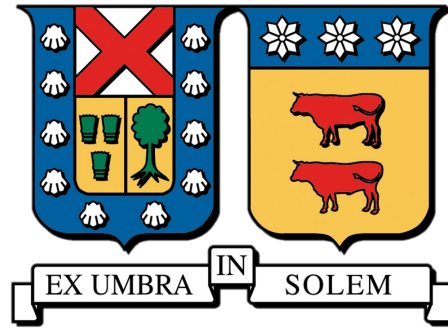


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

VALPARAÍSO - CHILE



**MODELACIÓN COMPUTACIONAL DE LA
TRANSFERENCIA DE CALOR EN HORNOS TÚNELES
CON CALENTAMIENTO RADIANTE ELÉCTRICO**

SEBASTIÁN ANDRÉS DELGADO CORREA

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

MECÁNICO

PROFESOR GUÍA: PH.D. CARLOS ROSALES HUERTA

PROFESOR CORREFERENTE: PH.D. CHRISTOPHER COOPER VILLAGRÁN

ENERO - 2023

Agradecimientos

A mi madre Susana, mi padre Eduardo y a mi hermano Ignacio por su cariño y apoyo incondicional. A mi amigo Jean, por su apoyo y amistad en estos largos años. Y finalmente a mis profesores, en especial al profesor Rosales por su guía en la finalización de esta importante etapa.

*Dedicado a
mis padres y abuelos*

Resumen

El siguiente trabajo tiene como objetivo el desarrollo de un programa computacional que simule la transferencia de calor en un horno túnel con resistencias eléctricas. Para esto, primero se investigan los detalles constructivos y los materiales empleados en hornos de este tipo. Luego, se realiza un análisis de transferencia de calor de acuerdo con un modelo que se divide en tres partes, según los subsistemas más relevantes del horno: interior con intercambio radiativo, paredes con pérdidas de calor y la carga con difusión de calor. El sistema de estudio se establece como un prisma prolongado del cual se discretizan todas sus superficies, con el objetivo de llevar a cabo el intercambio. El interior de la carga también se discretiza para resolver la ecuación de calor a través del método de Euler implícito (diferencias finitas). Los múltiples sistemas de ecuaciones resultantes se acoplan mediante las temperaturas o los flujos de calor. Posteriormente, se establece un algoritmo de resolución compuesto por tres ciclos anidados que convergen de acuerdo con un valor de tolerancia definido para cada loop. Los sistemas lineales del intercambio radiativo y de la difusión de calor se resuelven con el método iterativo de Gauss-Seidel. El algoritmo se implementa en lenguaje Python, validándose en dos escenarios simplificados: un horno piloto con intercambio radiativo y pérdidas asociadas a las paredes, y una pared que recibe un flujo constante de calor, tomando como referencia las ecuaciones de pared semiinfinita. Los resultados de la validación dan cuenta de valores esperados dentro de márgenes físicos y órdenes de convergencia de acuerdo con los métodos ocupados. Finalmente, se llevan a cabo tres ejemplos de aplicación con curvas de calentamiento de tratamientos térmicos comunes, entregando todos los resultados para cada caso. Éstos son: curvas de calentamiento de temperaturas y flujos, temperaturas internas y externas de las paredes del horno, eficiencia local, diferencias internas y los perfiles de temperaturas transientes al interior de la carga en su desplazamiento por el horno. Se concluye con una revisión de los parámetros auxiliares ocupados, la utilidad de los resultados y las líneas de trabajo aplicables al programa.

Abstract

The following work aims to develop a computer program that simulates heat transfer in a tunnel furnace with electrical resistances. For this, first the construction details and materials used in furnaces of this type are investigated. Then, a heat transfer analysis is performed according to a model that is divided into three parts, according to the most relevant subsystems of the furnace: interior with radiative exchange, walls with heat losses and the load with heat diffusion. The study system is established as a prolonged prism from which all its surfaces are discretized, with the aim of carrying out the exchange. The interior of the charge is also discretized to solve the heat equation through the implicit Euler method (finite differences). The multiple systems of resulting equations are coupled by temperatures or heat flows. Subsequently, a resolution algorithm composed of three nested cycles is established that converge according to a tolerance value defined for each loop. The linear systems of radiative exchange and heat diffusion are solved with the iterative Gauss-Seidel method. The algorithm is implemented in Python language, being validated in two simplified scenarios: a pilot furnace with radiative exchange and losses associated with the walls, and a wall that receives a constant flow of heat, taking as reference the semi-infinite wall equations. The results of the validation account for expected values within physical margins and convergence orders according to the methods used. Finally, three examples of application with heating curves of common heat treatments are carried out, delivering all the results for each case. These are: temperature and flow heating curves, internal and external temperatures of the furnace walls, local efficiency, internal differences and the profiles of transient temperatures inside the load in its displacement through the furnace. It concludes with a review of the auxiliary parameters occupied, the usefulness of the results and the lines of work applicable to the program.

Tabla de Contenidos

1	Introducción	1
1.1	Contexto	1
1.2	Objetivo general	3
1.3	Objetivos específicos	3
2	Antecedentes	4
2.1	Hornos industriales	4
2.2	Tipos de calentamiento	5
2.3	Hornos tipo túnel eléctricos	6
2.3.1	Estructura del horno	6
2.3.2	Resistencias eléctricas	7
2.3.3	Material refractario	8
2.3.4	Sistemas de transporte	8
2.3.5	Sistemas de control	8
2.3.6	Ventajas y desventajas	9
3	Análisis de transferencia de calor	11
3.1	Teoría de transferencia de calor	11
3.1.1	Conducción	11
3.1.2	Convección	12
3.1.3	Radiación	13
3.1.4	Factores de forma	15
3.2	Modelo de transferencia de calor aplicado a un horno	16
3.2.1	Descripción del sistema de estudio	16
3.2.2	Intercambio radiativo en la cavidad	18
3.2.3	Transferencia de calor en las paredes	20
3.2.4	Difusión de calor en la carga	22

4	Formulación numérica	24
4.1	Discretización del modelo	24
4.2	Diferencias finitas	25
4.3	Gauss-Seidel	29
4.4	Fórmula de factores de forma	29
4.5	Algoritmo	33
4.6	Parámetros auxiliares	38
4.6.1	Factores de relajación	38
4.6.2	Tolerancia	39
5	Implementación computacional	40
5.1	Lenguaje de programación	40
5.2	Librerías	40
5.3	Listas y arreglos	41
5.4	Funciones	42
6	Pruebas de validación	44
6.1	Prueba de transferencia al interior del horno	44
6.1.1	Descripción del esquema piloto	44
6.1.2	Parámetros de entrada	46
6.1.3	Desarrollo de casos	47
6.2	Prueba de transferencia al interior de la carga	53
6.2.1	Descripción del esquema piloto	53
6.2.2	Parámetros de entrada	55
6.2.3	Desarrollo de casos	55
6.3	Resumen de resultados	60
7	Ejemplos de aplicación	62
7.1	Horno túnel modelado	63
7.1.1	Resistencia eléctrica	66
7.1.2	Material refractario	66
7.1.3	Casco estructural	67
7.2	Ejemplo 1: Templado de aluminio AA2219	68
7.2.1	Descripción	68
7.2.2	Parámetros de entrada	69
7.2.3	Resultados	71
7.2.4	Análisis de resultados	75

7.3	Ejemplo 2: Templado de acero H13	77
7.3.1	Descripción	77
7.3.2	Parámetros de entrada	78
7.3.3	Resultados	80
7.3.4	Análisis de resultados	84
7.4	Ejemplo 3: Revenido de acero H13	86
7.4.1	Descripción	86
7.4.2	Parámetros de entrada	86
7.4.3	Resultados	88
7.4.4	Análisis de resultados	92
8	Conclusiones	94
	Referencias	96
	Anexo A: Código Python implementado	98
	Anexo B: Resultados de validación	106
	Anexo C: Factores de forma	112

Nomenclatura

Símbolo	Significado	Unidad
\dot{Q}_{i-j}	Razón de transferencia de calor desde una superficie i hacia una j	W
\dot{q}_{i-j}	Flujo de calor desde una superficie i hacia una j	$\frac{W}{m^2}$
k	Conductividad térmica	$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$
A_j	Área de una superficie j	m^2
T_j	Temperatura de una superficie j	$^\circ C$
x	Posición	m
\dot{E}	Fuente	$\frac{W}{m^3}$
α	Difusividad	$\frac{m^2}{s}$
t	Tiempo	s
c_p	Calor específico	$\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$
ρ	Densidad	$\frac{kg}{m^3}$
h_j	Coefficiente de convección en la interfaz j	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$
σ	Constante de Stefan-Boltzmann	$\frac{W}{m^2 \cdot K^4}$
ϵ_j	Emisividad de una superficie j	-
$E_{b,j}$	Emisión de cuerpo negro de una superficie j	$\frac{W}{m^2}$
α_j	Absortividad de una superficie j	-
ρ_j	Reflectividad de una superficie j	-
τ_j	Transmisividad de una superficie j	-
F_{a-b}	Factor de forma desde una superficie a hacia una b	-
$\dot{q}_{i,j}$	Irradiación sobre una superficie j	$\frac{W}{m^2}$
$\dot{q}_{\sigma,j}$	Radiosidad sobre una superficie j	$\frac{W}{m^2}$
ϑ_j	Ángulo entre la normal de una superficie j y un trazo r	-
r	Trazo que conecta dos superficies	m
$\delta_{i,j}$	Delta de Kronecker	-
n	Cantidad de superficies	-
m	Cantidad de temperaturas conocidas	-

Símbolo	Significado	Unidad
$C_{j,k}$	Coefficientes del intercambio radiativo	-
d_j	Constantes del intercambio radiativo	-
x_k	Incógnitas del intercambio radiativo	-
v	Velocidad de desplazamiento	$\frac{m}{s}$
Δx_j	Espesor de pared j	m
\dot{m}	Flujo másico	$\frac{kg}{s}$
erfc	Función error complementaria	-
$\ e\ _2$	Norma L_2	-
$f_{i,j}$	Arreglo con evaluaciones de función j	-
IR	Intercambio radiativo	-
DFC	Difusión de calor en la carga	-
$[A]$	Matriz	-
$[B]$	Vector	-
$a_{i,j}$	Coefficiente de matriz $[A]$	-
b_j	Constante de vector $[B]$	-
w	Parámetro de relajación de Gauss-Seidel	-
Δz_{carga}	Espesor de la carga	m
Δz	Espaciamento	m
Δt	Paso temporal	s
τ	Número de Fourier	-
T	Período dentro del horno	s
L	Longitud del horno	m
N	Cantidad de nodos	-
nt	Cantidad de pasos temporales	-
p	Cantidad de áreas discretizadas de carga	-
L_{A_j}	Longitud del horno hasta un área j discretizada	m
ΔL	Desplazamiento por cada paso temporal	m
R^2	Coefficiente de determinación	-

Capítulo 1

Introducción

1.1 Contexto

Una de las innovaciones patentadas a finales del siglo XIX fue el horno eléctrico. Estos artefactos se basan en transformar la energía eléctrica en calor, haciendo uso de leyes físicas como la ley de Joule o la ley de Faraday-Lenz. Su principal ventaja es presentar altas eficiencias en la operación debido a que no genera pérdidas calóricas asociadas a reacciones de combustión y sus gases de escape.

En la actualidad, uno de los hornos donde se aplica esta tecnología son los hornos túneles (figura 1.1). En éstos, la carga es desplazada bajo una red de radiación generada por resistencias eléctricas con el objetivo de obtener curvas de calentamiento longitudinal predefinidas por los procesos térmicos. Esta red presenta un comportamiento interrelacionado con todas las temperaturas superficiales al interior del sistema.



Figura 1.1: Horno tipo túnel eléctrico.

Fuente: wpib.de.

Las industrias que hacen uso de estos hornos tienen definidas sus propias curvas de calentamiento; no obstante, la introducción de cambios en los parámetros de entrada producen alteraciones, haciendo necesaria la calibración del horno para restaurar los resultados requeridos.

Tal es el caso de un aumento en la producción de piezas, donde el aumento de la carga, la introducción de precalentamiento o el aumento de la potencia térmica producen cambios en la transferencia de calor al interior del horno, obligando la búsqueda de las temperaturas deseadas mediante métodos rudimentarios como la prueba y error. Esto por sí solo presenta varias dificultades, como por ejemplo, los sobretiempos relacionados con la búsqueda o el sobrecalentamiento de las resistencias eléctricas y del material refractario, provocando, entre otras cosas, la pérdida de calidad de los materiales o la falla total de éstos.

Es por lo anterior que nace desde la industria una necesidad de facilitar la búsqueda de curvas de calentamiento y obtener la configuración de paneles radiantes que las producen, erigiéndose la modelación computacional como la mejor forma de preveer escenarios y los fenómenos físicos al interior de los hornos.

La figura 1.2 presenta curvas de calentamiento de tratamientos térmicos aplicados en hornos de tipo túnel.

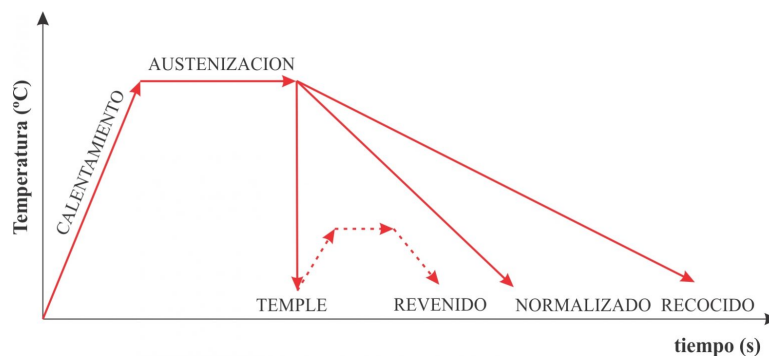


Figura 1.2: Curvas de calentamiento de diferentes tratamientos térmicos.

Fuente: derematerialia.com.

1.2 Objetivo general

El objetivo general del trabajo es desarrollar un programa computacional para la simulación del comportamiento térmico de hornos de tipo túnel, calentados eléctricamente, bajo diversas condiciones operacionales y parámetros constructivos.

1.3 Objetivos específicos

Entre los objetivos específicos se cuentan:

- Investigar sobre la tecnología de hornos de tipo túnel, los sistemas de calentamiento eléctrico y las características de materiales estructurales y aislantes empleados.
- Desarrollar un programa computacional para el intercambio radiativo entre paneles radiantes, paredes refractarias y la carga de un horno túnel de sección transversal rectangular. Considerar una discretización de las superficies en elementos de área y determinar los factores de configuración mediante soluciones analíticas disponibles. Aplicar un método iterativo para el sistema de ecuaciones linealizadas.
- Acoplar el cómputo del intercambio radiativo con el cálculo de las temperaturas de equilibrio térmico de los paneles radiantes, mediante un ciclo iterativo que incorpore las condiciones de contorno en el exterior del horno.
- Realizar este mismo tipo de acoplamiento con las condiciones de contorno exterior para las paredes refractarias sin calentamiento.
- Incluir, en forma simplificada, la difusión de calor dentro de la carga del horno, tratada como un flujo continuo de material con conducción de calor transiente unidimensional, en dirección de la profundidad.
- Realizar pruebas de validación del programa computacional y ejemplos de aplicación.

Capítulo 2

Antecedentes

2.1 Hornos industriales

Un horno es un equipo térmico que tiene como objetivo el aporte de calor a una carga dispuesta en su interior. Sus principales usos a nivel industrial son los tratamientos térmicos de metales, materiales cerámicos, secado de piezas y el cocimiento en la industria alimenticia. Estos procesos requieren de hornos que operan en un amplio rango de temperaturas, usualmente desde los 150 [°C], en hornos de secado, hasta cercanas a los 1.500 [°C], en la fusión de aceros aleados.

Existen un sinnúmero de hornos industriales y pueden agruparse principalmente según la fuente de calor, el ritmo de producción o la temperatura alcanzada al interior de la cavidad; sin embargo, debido a la gran variedad y la complejidad de la tecnología de los hornos actuales, es que lograr una clasificación general se hace una tarea compleja. La tabla 2.1 presenta las principales clasificaciones mencionadas en la documentación y libros especializados.

Tabla 2.1: Clasificación de hornos industriales.

Fuente: Elaboración propia.

Clasificación según				
Fuente	Ritmo	Temperatura	Intercambio de calor	Recinto
Combustión	Batch	Muy alta	Directo	Solera
Eléctricos	Continuos	Alta	Indirecto	Balsa
		Media		Túnel
		Baja		Rotativos
				Crisol
				Verticales

2.2 Tipos de calentamiento

Como se menciona en la sección anterior, dos son las principales formas de generar calor en un horno industrial. La primera de ellas corresponde a la ignición de un combustible y la segunda a la transformación de la energía eléctrica.

Los hornos por combustión se basan en transformar la energía química de un combustible en calor utilizable mediante su combustión, haciendo uso del poder calorífico de las reacciones de oxidación. Estos tipos de hornos se caracterizan por tener quemadores, ductos de aire, chimeneas y sistemas auxiliares según el tipo de combustible.

Se emplean combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; los cuales tienden a formar diferentes tipos de llamas, utilizar diferentes equipos auxiliares y tener diferentes poderes caloríficos, por lo que su selección requiere de análisis especializados. El carbón, los fuel oils y el gas natural son algunos de estos combustibles utilizados.

Los hornos eléctricos, en cambio, generan calor mediante el uso de la electricidad con una eficiencia teórica del 100 %, ya sea, transformando directamente la energía eléctrica o mediante una previa inducción. Son tres los principales hornos eléctricos: hornos por resistencia, hornos de arco eléctrico y hornos por inducción.

- Un horno eléctrico por resistencia hace uso de la ley de Joule para transformar la energía eléctrica que circula por una resistencia en calor por radiación.
- Un horno eléctrico por arco hace uso de esta transformación para fundir una pieza a través de un arco entre dos o más electrodos.
- El horno por inducción hace uso de la mencionada ley de Faraday-Lenz para generar, mediante una bobina y una corriente alterna, un campo magnético variable que induce una corriente en la pieza objetivo con el fin de generar calor y obtener el calentamiento o la fundición del material metálico.

2.3 Hornos tipo túnel eléctricos

Los hornos tipo túnel eléctricos son hornos continuos axiales que se caracterizan por su gran extensión longitudinal y por realizar el calentamiento mediante la radiación de resistencias eléctricas. Se utilizan en variados procesos térmicos de diferentes clases de industrias. En éstos, el material a procesar es transportado en forma continua y estacionaria a lo largo de cámaras de calentamiento dispuestas en forma de túnel. Con esto, y una adecuada distribución de flujo de calor en distintas zonas, se consiguen efectos térmicos transientes en el material de carga, con un sistema que opera en estado estacionario. El fin de la división por zonas es hacer uso de su gran extensión para la obtención de una determinada curva de calentamiento. Las principales zonas al interior del horno son las de calefacción y de termomodificación, siendo esta última la zona donde la temperatura de la carga es homogenizada.

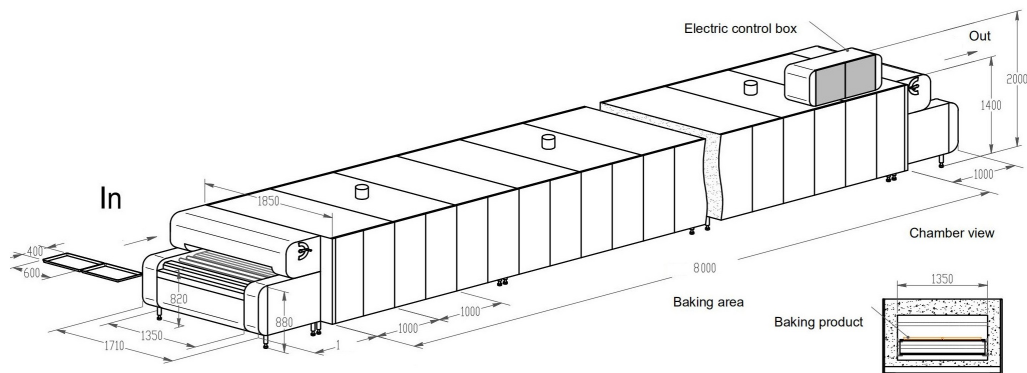


Figura 2.1: Horno tipo túnel eléctrico.

Fuente: gzhldr.com.

Entre las aplicaciones de los hornos de tipo túnel eléctricos se encuentran principalmente los tratamientos térmicos, tales como el temple, recocido, revenido y normalizado. Otros usos se encuentran en los tratamientos termoquímicos como el carburizado y el carbonitrurado, tratamientos cerámicos y la cocción alimenticia.

2.3.1 Estructura del horno

Una característica de estos hornos es su extensa longitud, similar a la forma de un túnel. Este diseño tiene como finalidad que la carga sea desplazada de manera continua por el interior, recibiendo diferentes cantidades de calor. La estructura que soporta este proceso es un conjunto de capas que conforman las paredes del horno y su composición se puede sim-

plificar en paredes refractarias unidas a un casco que otorga la sustentación estructural. Las resistencias calefactoras se ubican a lo largo de estas paredes refractarias.

El propósito de la estructura es proporcionar un ambiente controlado y seguro, minimizar las fugas de calor por cualquiera de sus mecanismos de transferencia y amortiguar la expansión térmica de los materiales. Sus extremos cuentan con ventanas que permiten la continua entrada y salida de la carga. En algunos casos, en éstas se instalan cortinas metálicas para minimizar las pérdidas de calor o mantener la atmósfera en su interior.

Algunos hornos cuentan con sistemas extractores de gases debido a que en el proceso de calentamiento pueden ocurrir procesos de vaporización o reacciones químicas que liberan productos no deseados, como en el cocimiento cerámico.

2.3.2 Resistencias eléctricas

Las resistencias eléctricas son los elementos encargados de radiar el calor proveniente de la ley de Joule, por lo tanto, la principal característica de estos elementos son sus altas resistividades eléctricas. Entre los materiales utilizados están las aleaciones de base níquel (principalmente níquel-cromo o níquel-cromo-hierro), aleaciones de base hierro, metales refractarios (metales de alta fusión) y materiales no metálicos como el grafito. Las temperaturas de operación están principalmente en el rango entre 1.000 y 2.000 [°C]. Las resistencias de aleación níquel-cromo son las más utilizadas debido a sus virtuosas propiedades referentes a su alta resistividad eléctrica y resistencia a la oxidación. Generalmente se presentan en forma de tiras laminadas, alambre o rejillas moldeadas. La carga superficial térmica del elemento es una medida importante en el calentamiento por resistencias y representa el calor cedido expresado en potencia térmica por unidad de superficie resistora.



Figura 2.2: Resistencias de alambre y tira laminada.

Fuente: kanthal.com.

2.3.3 Material refractario

Los materiales refractarios son los encargados de aislar y resistir las altas temperaturas al interior del horno. Esto hace necesario de materiales con puntos de fusión elevados, tales como los óxidos de sílice, la cromita y la alúmina, con puntos entre los 1.700 y 2.000 [°C]. Los materiales aislantes pueden clasificarse principalmente en tres tipos: ladrillos refractarios, material monolítico y fibra cerámica. Cada uno de ellos se detalla a continuación:

- El ladrillo refractario está compuesto por arcilla y es el modo más antiguo de aislamiento de hornos. La formas de los múltiples ladrillos y su ensamblaje mediante morteros aportan estabilidad estructural. Una de sus desventajas son los altos costos de instalación y la especial atención requerida por los fenómenos de fatiga y choque térmico que producen grietas y desconchamiento de las superficies.
- Los refractarios de material monolítico son los llamados materiales granulientos, tales como el hormigón y los morteros. La principal característica es su gran versatilidad y facilidad de instalación y reparación, debido a su capacidad de moldearse in situ o de prefabricarse.
- Finalmente se encuentran los refractarios de fibra cerámica. Estos materiales tienen buenas propiedades elásticas, resistencia al choque térmico y gran ligereza. Además, la ausencia de ambientes corrosivos y abrasivos en hornos sin combustión, hacen de este tipo de aislante el más ocupado en los hornos de tipo túnel eléctricos.

2.3.4 Sistemas de transporte

El transporte de la carga se basa en el trabajo de un equipo hidráulico o eléctrico. Los mecanismos para llevar a cabo este desplazamiento dependen de las dimensiones de la carga, el tipo de desplazamiento y las temperaturas alcanzadas en el interior del horno. De manera general, se pueden clasificar en dos categorías. La primera de ellas corresponde a empujadores que impulsan una serie de carros, bandejas o vagonetas; y la segunda categoría consiste en transportadores, tales como los rodillos, cadenas, alambres trenzados y correas. Los materiales utilizados son aceros inoxidables o aleaciones de níquel-cromo por su alta resistencia al calor, ya que los sistemas operan en contacto con las altas temperaturas.

2.3.5 Sistemas de control

El control de la potencia térmica en las resistencias radiantes se hace mediante el uso de la electrónica de potencia, variando las cantidades de corriente eléctrica a través del uso de

tiristores (*thyristor power controller*), con ventajas tales como su larga vida útil y su control silencioso. También se hace uso de mecanismos electromecánicos de control, sin embargo, estos artefactos presentan una corta vida útil, por lo que han sido desplazados.

La temperatura es controlada mediante termopares al interior o a la salida del horno. En algunos casos, éstos se disponen en distintos puntos de las paredes, formando una curva de temperaturas que es conocida como curva estática. Si el termopar es colocado en medio de la carga, forma otra curva, la que se conoce como la curva dinámica. El resultado de estas mediciones es una referencia en la curva de calentamiento.

2.3.6 Ventajas y desventajas

Los hornos tipo túnel con calentamiento eléctrico presentan tanto ventajas como desventajas respecto a los hornos por combustión y van desde aspectos físicos y técnicos hasta contextos geográficos y políticos.

La principal ventaja del calentamiento por resistencias es la alta eficiencia operacional que alcanza, ya que el uso de calentamiento eléctrico implica, en teoría, la transformación del 100 % de la energía eléctrica en calor transferido a la carga. Las ineficiencias involucradas tienen relación principalmente sólo por las pérdidas de calor en las paredes y por convección entre las tapas abiertas del horno. Además, son una de las soluciones más amigables con el medio ambiente debido a que presentan localmente cero emisiones de CO_2 . Si las fuentes de la matriz energética están basadas principalmente en energías renovables, también se cumple lo anterior globalmente.

Otra ventaja importante es el gran nivel de control que se alcanza en el calentamiento, ya que, para controlar el calor entregado, los parámetros involucrados, como la corriente, tienen directa relación con el calor generado y son fáciles de manipular. No así en los hornos por combustión, ya que cuentan con múltiples factores como las relaciones aire/combustible y los niveles de turbulencia. Además, los múltiples equipos auxiliares involucrados en la combustión se relacionan directamente con sus mayores costos de mantenimiento en comparación con los hornos eléctricos.

Así también, este último es un proceso más silencioso, limpio y seguro, ya que, al no existir combustión ni manejo de combustibles, no hay residuos ni el riesgo de generar una reacción explosiva.

La principal desventaja de los hornos eléctricos son los altos costos económicos referidos al consumo energético. Al ser hornos que la totalidad de su funcionamiento se hace mediante la electricidad, los consumos en la operación son elevados y, dependiendo del contexto del país, los costos de la energía eléctrica pueden frenar la elección de esta tecnología en los hornos industriales.

Para más información sobre hornos industriales, sus procesos y principales partes, consultar los libros *Industrial Furnaces* (Trinks et al. (2004)), *Industrial and Process Furnaces* (Jenkins and Mullinger (2014)) y el libro *Industrial Electric Furnaces and Appliances* (Paschkis and Persson (1960)).

Capítulo 3

Análisis de transferencia de calor

3.1 Teoría de transferencia de calor

La transferencia de calor es un fenómeno físico de transmisión de la energía que se basa en una diferencia de temperaturas entre dos o más cuerpos. Según la segunda ley de la termodinámica, la dirección de la transferencia neta ocurre siempre espontáneamente desde el cuerpo con mayor temperatura al cuerpo con menor temperatura y su valor neto es cero cuando se alcanza el equilibrio térmico, equivalente a alcanzar iguales temperaturas. Existen tres mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Estos modos pueden presentarse al mismo tiempo a iguales o diferentes órdenes de magnitud.

3.1.1 Conducción

La conducción consiste en la transferencia de calor debido a las interacciones entre las partículas excitadas de una sustancia sobre otras menos energéticas. Estas interacciones intermoleculares ocurren mediante vibraciones o colisiones que propagan la energía cinética promedio entre las partículas de un medio.

La razón de conducción de calor se define según la ley de Fourier y expresa que la magnitud del calor transferido en una dirección es linealmente proporcional a su gradiente de temperatura negativa.

$$\dot{Q} = -kA \frac{dT}{dx} \quad (3.1)$$

Siendo A la sección transversal a la dirección de la transferencia y k la conductividad del material, definida como la capacidad propia de cada sustancia de conducir el calor y depende del material y de su temperatura.

El perfil resultante de la conducción puede depender tanto de las coordenadas espaciales como de la variable temporal. La expresión que representa esta relación es la ecuación de calor por conducción de Biot-Fourier, mostrada en la expresión 3.2. Esta ecuación diferencial parcial se deriva de la ley de Fourier y de la primera ley de la termodinámica.

$$\nabla^2 T + \frac{\dot{E}}{k} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t} \quad (3.2)$$

Siendo α la difusividad térmica, la que relaciona la capacidad de conducción de un material con su capacidad de absorber el calor.

$$\alpha = \frac{k}{c_p \rho} \quad (3.3)$$

En el caso de una conducción estacionaria, el perfil de temperatura puede variar espacialmente, pero se mantiene constante en el tiempo. Por otro lado, una conducción transiente puede presentar tanto una variación espacial como una temporal. Al último caso se le denomina sistema concentrado y en él la transferencia ocurre transientemente, pero independiente del espacio.

3.1.2 Convección

La convección es otro mecanismo de transferencia de calor y ocurre en la interfaz entre una superficie sólida y un fluido. Se produce gracias al movimiento de este último debido a los cambios de densidad inducidos por la diferencia de temperatura en la interfaz o forzado debido a un trabajo introducido externamente. Ambos modos reciben los nombres de convección natural y convección forzada, respectivamente.

La razón de transferencia de calor por convección se expresa según la ley de enfriamiento de Newton y señala que el calor transferido es proporcional a la diferencia de temperaturas entre la superficie y el fluido en movimiento.

$$\dot{Q} = hA_s(T_s - T_\infty) \quad (3.4)$$

Siendo A_s el área de la superficie en contacto con el fluido y h el coeficiente de convección, definido como un parámetro que depende de las características del flujo y de la geometría del sistema a analizar.

3.1.3 Radiación

La radiación es el último mecanismo de transferencia de calor y se caracteriza por no requerir de un contacto o de un medio para transmitirse. Se propaga a través de ondas que nacen de la perturbación de una partícula cargada, la cual genera un campo electromagnético en el vacío, con la energía proporcional a su frecuencia de oscilación. Todo cuerpo sobre la temperatura del cero absoluto emite radiación térmica a la velocidad de la luz, por lo tanto, su velocidad de propagación es superior a los otros mecanismos de transferencia.

Un cuerpo negro es un cuerpo ideal que absorbe toda la radiación a una temperatura determinada. Su radiación lleva el nombre de radiación espectral o radiación de cuerpo negro y es independiente de la superficie y la dirección de propagación, dependiendo sólo de la temperatura de la sustancia. Por otro lado, según la ley de Kirchhoff, la emisividad de un cuerpo en equilibrio termodinámico es igual a su absorptividad, por lo tanto, un cuerpo negro es también un emisor ideal.

La razón de transferencia de calor por radiación de cuerpo negro se expresa según la ley de Stefan-Boltzmann y señala que la radiación térmica transferida depende proporcionalmente de la cuarta potencia de la temperatura superficial.

$$\dot{Q} = \sigma A_s T_s^4 \quad (3.5)$$

Siendo σ la constante de Stefan-Boltzmann, equivalente a $5,67 \times 10^{-8} [W/m^2 - K^4]$ y A_s el área de la superficie emisora.

En la práctica no existen los cuerpos negros. Los cuerpos reales se pueden aproximar por los denominados cuerpos grises. Su radiación se expresa agregando el concepto de emisividad ϵ , que se define como la porción de radiación que emite este cuerpo gris respecto a un cuerpo negro. Su valor es experimental y depende de cada superficie y de su temperatura.

$$\dot{Q} = \epsilon \sigma A_s T_s^4 \quad (3.6)$$

A continuación, se definen algunos conceptos que se desprenden de la radiación térmica:

- **Ángulo sólido:** Es un ángulo espacial que se expresa como el área que proyecta un ángulo tridimensional sobre una esfera de radio conocido, dividido en este último al cuadrado.
- **Intensidad de radiación:** Es la razón de transferencia de calor que se emite por unidad de ángulo sólido, por unidad de área proyectada y a una determinada longitud de onda. Se utiliza para describir principalmente la variación de la energía con respecto a la dirección de propagación.

- **Poder de emisión:** Es la razón de transferencia de calor que se emite por unidad de área de la superficie emisora y a una determinada longitud de onda. El poder de emisión total integra el poder de emisión sobre todo el espectro electromagnético, lo que resulta en la expresión de la ley de Stefan-Boltzmann por unidad de área, conocido como E_b .
- **Absortividad:** Conocida como α_j , es la parte de la radiación incidente que es absorbida por una superficie j .
- **Reflectividad:** Conocida como ρ_j , es la parte de la radiación incidente que es reflejada por una superficie j .
- **Transmisividad:** Conocida como τ_j , es la parte de la radiación incidente que es transmitida por una superficie j .

La absortividad, la reflectividad y la transmisividad están relacionadas, para una superficie j con radiación incidente, como se muestra en la ecuación 3.7.

$$\alpha_j + \tau_j + \rho_j = 1 \quad (3.7)$$

Un cuerpo negro tiene absortividad igual a 1, lo que implica que no refleja ni transmite la radiación incidente.

- **Factor de forma:** Expresado como F_{a-b} , es la fracción de la radiación que sale de una superficie a y que incide en una superficie b . Depende exclusivamente de la geometría.
- **Irradiación:** Expresada como $\dot{q}_{i,j}$, es la radiación que incide sobre una superficie j por unidad de área. Se expresa como la suma de la porción de los flujos que salen de cada superficie k y que recibe la superficie j .

$$\dot{q}_{i,j} = \sum_{k=1}^n \dot{q}_{\sigma,k} F_{j-k} \quad (3.8)$$

- **Radiosidad:** Expresada como $\dot{q}_{\sigma,j}$, es la radiación que sale de una superficie j por unidad de área. Se expresa como la suma de la emisión gris, debido a su temperatura, más lo que refleja de la irradiación. En el caso de un cuerpo negro, la radiosidad coincide con el poder de emisión total.

$$\dot{q}_{\sigma,j} = \epsilon_j E_{b,j} + \rho_j \dot{q}_{i,j} \quad (3.9)$$

Un cuerpo opaco tiene transmisividad igual a cero. Haciendo uso de la ley de Kirchhoff, la ecuación 3.9 puede expresarse para estos cuerpos como:

$$\dot{q}_{\sigma,j} = \epsilon_j E_{b,j} + (1 - \epsilon_j) \dot{q}_{i,j} \quad (3.10)$$

3.1.4 Factores de forma

Como se menciona en la sección 3.1.3, un factor de forma, también conocido como factor de configuración o de visión, es la porción de radiación que sale de una superficie A_1 y que es recibida por otra A_2 . Depende exclusivamente de la geometría del sistema y se define según la ecuación 3.11.

$$F_{1-2} = \frac{\dot{Q}_{1-2}}{\dot{Q}_1} = \frac{1}{A_1} \int_{A_1} \int_{A_2} \frac{\cos(\vartheta_2) \cos(\vartheta_1)}{\pi r^2} dA_2 dA_1 \quad (3.11)$$

Con ϑ_1 y ϑ_2 los ángulos que forman los vectores normales de las superficies y el trazo r que las conecta, como se muestra en la figura 3.1.

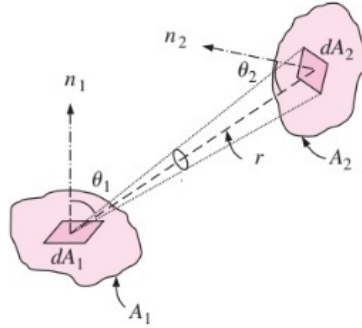


Figura 3.1: Representación de un factor de forma entre diferenciales de área.

Fuente: Cengel (2007).

De la ecuación 3.11 se desprende la relación de reciprocidad entre los factores de formas de dos superficies, mostrada en la ecuación 3.12.

$$A_1 F_{1-2} = A_2 F_{2-1} \quad (3.12)$$

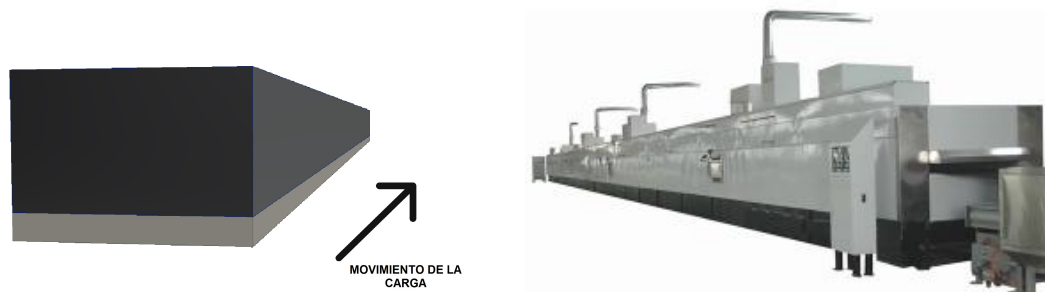
Existe otra relación denominada regla de la suma y señala que en un volumen cerrado la suma de todos los factores de forma desde una superficie i en particular debe dar la unidad.

$$\sum_{j=1}^n F_{i-j} = 1 \quad (3.13)$$

3.2 Modelo de transferencia de calor aplicado a un horno

3.2.1 Descripción del sistema de estudio

El sistema a modelar se muestra en la figura 3.2. Presenta una sección rectangular, permitiendo definir al sistema de estudio como un prisma prolongado constituido por múltiples paneles radiantes que envuelven la carga.



(a) Sistema de estudio.

(b) Ejemplo de horno real.

Figura 3.2: Sistema de estudio de horno túnel.

Fuente: (a) Elaboración propia y (b) bakedfooddevices.com.

Un panel radiante se define como una sección de pared, constituida por una resistencia eléctrica y una porción de material refractario. Los hornos eléctricos cuentan con múltiples paneles radiantes, por lo que se establece que todas las superficies que envuelven la carga están constituidas por resistencias eléctricas, incluyendo las tapas del horno, despreciándose las pérdidas de calor asociadas a las ventanas. Las resistencias eléctricas del modelo se establecen como se muestra en la figura 3.3. La uniformidad permite asumir una transferencia por radiación homogénea en toda su superficie, definiéndolas como una capa que reviste al material refractario, dando paso a establecer la carga térmica superficial en kilowatts por metro cuadrado de superficie de pared.



Figura 3.3: Panel radiante.

Fuente: kanthal.com.

En consecuencia, las paredes que envuelven la carga se establecen conformadas por una capa de casco estructural, una de material refractario y una de resistencia eléctrica. La emisividad de la superficie interna del panel radiante se promedia entre la resistencia y el refractario. Este último se denomina indiscriminadamente tanto como material refractario como material aislante, simplificando su uso en una sola capa que asume la pérdida de calor por las paredes. La figura 3.4 muestra el formato establecido.

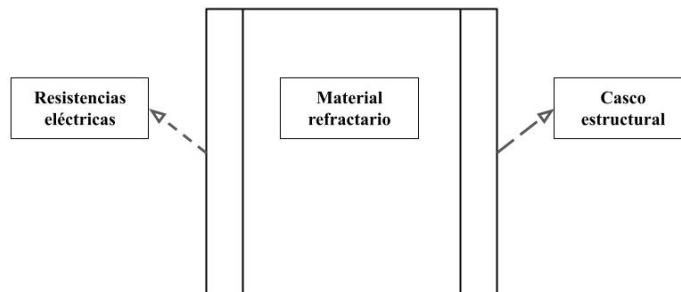


Figura 3.4: Vista en sección de una pared del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista del horno, la base por donde circula la carga es una superficie homogénea y estacionaria que presenta la misma temperatura en cada punto del espacio, por lo tanto, el modelo representa la carga como un prisma continuo que abarca toda la base del horno y que se desplaza de manera constante, recibiendo calor por la parte superior y difundiéndose en la dirección de la profundidad (figura 3.5). Se asume su base como adiabática, despreciando las pérdidas de calor asociadas a las piezas.

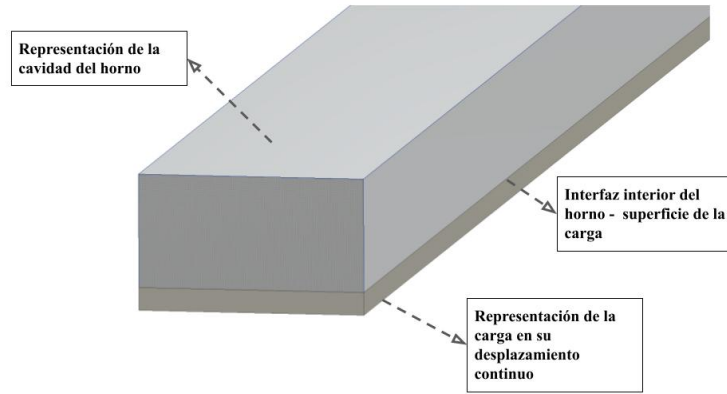


Figura 3.5: Representación del sistema de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Los parámetros que dependen de la temperatura, tales como la difusividad, emisividad y el coeficiente de convección, se establecen constantes y con valores promedios. En cuanto a la cavidad donde ocurre el intercambio radiativo, se puede suponer, con una muy buena aproximación, que el aire es un medio absolutamente transparente, así la transferencia de calor dominante es la radiación entre superficies. Por último, tanto la carga como las paredes se establecen como superficies opacas.

3.2.2 Intercambio radiativo en la cavidad

La radiación térmica, por su naturaleza ondulatoria, no depende de la temperatura de la superficie receptora, por lo que en un sistema de múltiples superficies lo que se genera es un intercambio radiativo entre todas éstas. Si bien en estos casos una superficie con menor temperatura puede transmitirle calor a una de mayor temperatura, el flujo neto de transferencia de calor es siempre en la dirección desde la superficie de mayor temperatura a la de menor. Este mecanismo de transferencia, al ser instantáneo y correlacionado, es sensible a cualquier cambio que afecte la radiación de una superficie, generando variaciones en todas las temperaturas de pared y los flujos netos de transferencia. Esta interdependencia se refleja en las ecuaciones de irradiación y radiosidad al depender unas superficies de otras (ecuaciones 3.8 y 3.9).

Por convención, el flujo neto de radiación es la diferencia entre la radiosidad y la irradiación, siendo positivo cuando sale más energía que la que incide y negativo cuando recibe más energía de la que sale.

$$\dot{q}_j = \dot{q}_{\sigma,j} - \dot{q}_{i,j} \quad (3.14)$$

Si se desarrolla la expresión anterior para obtener expresiones exclusivamente de flujos

netos con las ecuaciones 3.8 y 3.10, se obtiene la siguiente expresión para cada superficie j :

$$\frac{\dot{q}_j}{\epsilon_j} + \sum_{k=1}^n \frac{1 - \epsilon_k}{\epsilon_k} F_{j-k} \dot{q}_k = E_{b,j} - \sum_{k=1}^n F_{j-k} E_{b,k} \quad (3.15)$$

Para la simplificación del álgebra, se agrega la función delta de Kronecker (ecuación 3.16) que permite introducir el primer término de flujo neto a la sumatoria izquierda.

$$\delta_{j,k} = \begin{cases} 1 & \text{si } j = k \\ 0 & \text{si } j \neq k \end{cases} \quad (3.16)$$

De esta forma, la ecuación 3.15 queda expresada como:

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{\epsilon_k} [\delta_{j,k} - (1 - \epsilon_k) F_{j-k}] \dot{q}_k = E_{b,j} - \sum_{k=1}^n F_{j-k} E_{b,k} \quad (3.17)$$

El sistema general con m temperaturas conocidas y $n - m$ flujos conocidos, queda representado por la ecuación 3.18. Con x_k como las incógnitas y $C_{j,k}$ definido en la ecuación 3.19:

$$\sum_{k=1}^m C_{j,k} x_k - \sum_{k=m+1}^n (\delta_{j,k} - F_{j-k}) x_k = \sum_{k=1}^m (\delta_{j,k} - F_{j-k}) E_{b,k} - \sum_{k=m+1}^n C_{j,k} \dot{q}_k \quad (3.18)$$

$$C_{j,k} = \frac{1}{\epsilon_k} [\delta_{j,k} - (1 - \epsilon_k) F_{j-k}] \quad (3.19)$$

La expresión 3.18, establecida como sistema matricial, requiere de la definición de los coeficientes $B_{j,k}$ y de los valores d_j .

$$B_{j,k} = \begin{cases} C_{j,k} & \text{si } 1 \leq j \leq n \text{ y } 1 \leq k \leq m \\ F_{j-k} - \delta_{j,k} & \text{si } 1 \leq j \leq n \text{ y } m+1 \leq k \leq n \end{cases} \quad (3.20)$$

$$d_j = \sum_{k=1}^m (\delta_{j,k} - F_{j-k}) E_{b,k} - \sum_{k=m+1}^n C_{j,k} \dot{q}_k \quad (3.21)$$

Finalmente, de acuerdo a las definiciones anteriores, el sistema matricial queda expresado como:

$$[B][x] = [d] \quad (3.22)$$

En el sistema, la radiación generada en las múltiples resistencias y los fenómenos de absorción, emisión y reflexión de los paneles radiantes y la carga, producen una compleja red de intercambio radiativo. Para la aplicación del sistema 3.22 es necesaria la subdivisión por

zonas de todas las superficies del horno, siendo su extensión dependiente exclusivamente del contexto, ya que en ellas se asume una temperatura y un flujo neto constante como resultado. El área longitudinal que representa la superficie de la carga dentro del intercambio (interfaz de la figura 3.5) es también subdividido por zonas, representando cada una de ellas la posición de la carga en un intervalo de tiempo al desplazarse por el horno. Lo anterior implica que la carga, al transitar de manera continua y constante por el interior del horno, recibe el mismo flujo de calor hasta desplazarse a la zona contigua.

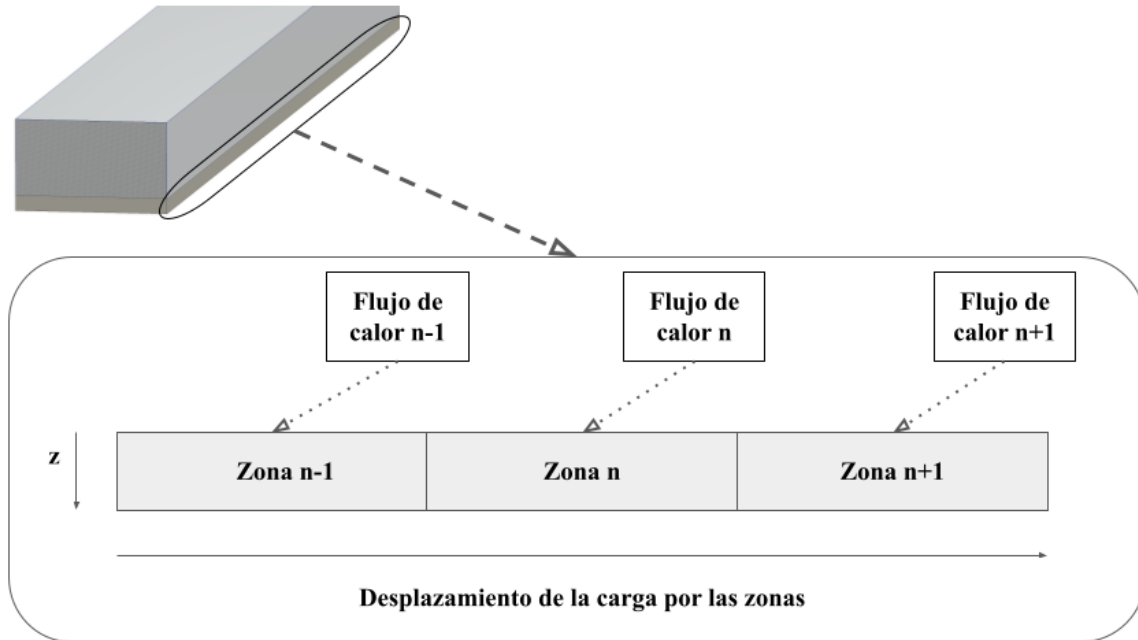


Figura 3.6: Representación lateral del paso de la carga por las zonas que participan del intercambio radiativo.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Transferencia de calor en las paredes

Como se menciona, el sistema de estudio incluye la pérdida de calor por las paredes del horno, por lo tanto, son de vital importancia los diferentes espesores y conductividades de los materiales. Al quedar expuesto al ambiente, el casco estructural presenta fenómenos de radiación y convección simultáneamente, con la temperatura ambiente como condición de frontera. La ecuación 3.23 muestra los dos mecanismos de transferencia de calor mencionados anteriormente.

$$-\dot{q}A = \underbrace{A\epsilon_{we}\sigma(T_{we}^4 - T_{\infty}^4)}_{\text{Radiación}} + \underbrace{Ah_e(T_{we} - T_{\infty})}_{\text{Convección}} \quad (3.23)$$

Con T_{we} , ϵ_{we} , h_e como la temperatura, la emisividad y el coeficiente de convección en la pared expuesta al ambiente, T_∞ la temperatura ambiente, A el área transversal al flujo de calor y $-\dot{q}A$ el calor perdido. Este último es resultado del intercambio radiativo; sin embargo, también depende de las características de las paredes, demostrando las relaciones de interdependencia entre ambos sistemas de transferencia de calor, como se muestra en la figura 3.7.

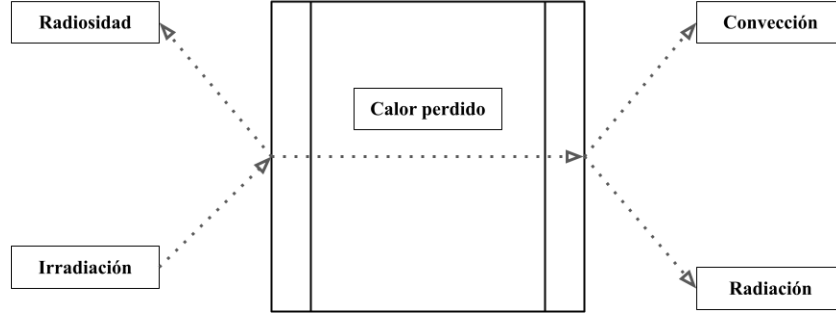


Figura 3.7: Transferencia de calor por una pared.

Fuente: Elaboración propia.

Toda la pared presenta transferencia de calor por conducción, ocurriendo desde la parte interna hasta la externa expuesta al ambiente. La conducción total queda expresada en la ecuación 3.24, con las resistencias térmicas de las tres capas que conforman las paredes (ver figura 3.4).

$$-\dot{q}A = \frac{T_{wi} - T_{we}}{\frac{\Delta x_{ref}}{Ak_{ref}} + \frac{\Delta x_{casc}}{Ak_{casc}} + \frac{\Delta x_{res}}{Ak_{res}}} \quad (3.24)$$

Con A el área transversal al flujo de calor, Δx_j y k_j como el espesor y la conductividad de los respectivos materiales.

El resultado de la expresión que se obtiene del sistema entre las ecuaciones 3.23 y 3.24 tiene la forma cuártica $aT^4 + bT = c$, la cual presenta múltiples soluciones. Para la obtención de la única solución útil del polinomio, esta expresión se convierte a una del tipo $y^4 + y = B$, con y y B definidos en las ecuaciones 3.25 y 3.26.

$$y = x \left(\frac{a}{b} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (3.25)$$

$$B = \frac{c}{a} \left(\frac{a}{b} \right)^{\frac{4}{3}} \quad (3.26)$$

La solución explícita viene dada por las ecuaciones 3.27 y 3.28.

$$k = \frac{(\sqrt{(\frac{B}{3})^3 + \frac{1}{256} + \frac{1}{16}})^{\frac{1}{3}} - (\sqrt{(\frac{B}{3})^3 + \frac{1}{256} - \frac{1}{16}})^{\frac{1}{3}}}{2} \quad (3.27)$$

$$y = \sqrt{\sqrt{4k^2 + B} - k - \sqrt{k}} \quad (3.28)$$

Desde el punto de vista de la resistencia eléctrica, la transmisión puede presentar dos direcciones de flujo. La primera ocurre hacia el interior del horno, participando del intercambio radiativo, y la segunda ocurre hacia el exterior del horno, correspondiente a la parte del calor que se pierde por la pared, como lo muestra la figura 3.7. La ecuación 3.29 expresa esta descomposición del calor generado en las dos direcciones.

$$\dot{Q}_{generado} = \dot{Q}_{horno} + \dot{Q}_{pared} \quad (3.29)$$

3.2.4 Difusión de calor en la carga

Al igual que en las paredes, el análisis de transferencia de calor en la carga se encuentra estrechamente relacionado con el calor neto resultante del intercambio radiativo. Este calor es absorbido por la superficie superior de la carga (interfaz de la figura 3.2) y se difunde hacia el interior, alejándose de la cavidad del horno (eje z de la figura 3.6).

A modo de simplificación, se considera la conducción en la carga sólo en la dirección de la profundidad, de esta forma el perfil de temperatura que se obtiene es transiente y dependiente de una sola coordenada espacial. Esta situación corresponde, por ejemplo, a una carga dividida en bloques de material a lo largo del horno, cuando la resistencia térmica en contacto entre los bloques es muy alta. Esto inhibe el gradiente de temperatura en la dirección longitudinal del horno. Por otra parte, se puede suponer que el gradiente transversal es pequeño, ya que los calentadores eléctricos están distribuidos homogéneamente en la dirección transversal. Por lo tanto, el gradiente dominante de la temperatura ocurre en la dirección z. Haciendo uso de la ecuación de calor (ecuación 3.2), sin generación y con conducción unidimensional, se obtiene como resultado la ecuación 3.30.

$$\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t} \quad (3.30)$$

Esta ecuación diferencial requiere de una condición inicial y de dos condiciones de frontera, siendo la primera de ellas correspondiente al perfil de temperatura de entrada de la carga y las condiciones de frontera a los flujos de radiación obtenidos del intercambio radiativo y la pared adiabática donde descansa la carga, mencionado en la sección 3.2.1.

La dificultad de resolver los sistemas matriciales del intercambio radiativo, junto con los

diversos acoplamientos con las ecuaciones de pared y la búsqueda de una solución de la ecuación 3.30, obliga al uso de métodos numéricos de resolución, como se detalla en el capítulo 4.

Capítulo 4

Formulación numérica

4.1 Discretización del modelo

Como se detalla en la sección 3.2, el intercambio radiativo dentro del horno debe ser realizado por zonas. Esto implica que todas las superficies que participan del intercambio requieren ser discretizadas en unidades más pequeñas. La simplificación de capas resistivas (ver figura 3.4), la forma modular de los paneles radiantes y las temperaturas similares que se alcanzan en su extensión superficial, permiten realizar una discretización de todas las superficies en zonas del tamaño de los paneles radiantes, asumiendo en cada zona discretizada la misma temperatura y el mismo flujo de calor tanto para la carga y como para los paneles que lo componen. La figura 4.1 muestra una discretización propuesta con paneles rectangulares para el intercambio radiativo.

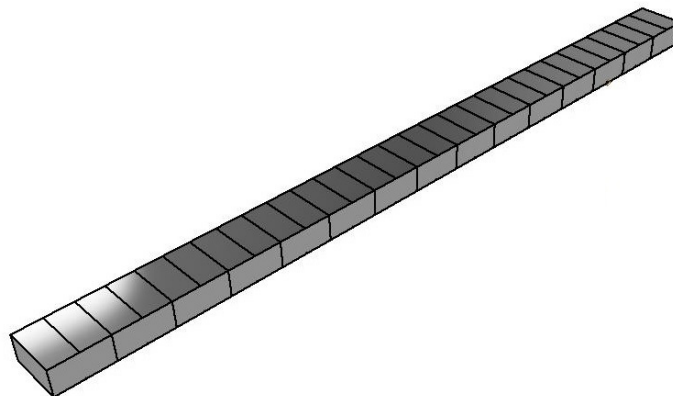


Figura 4.1: Discretización propuesta al interior del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Los esquemas discontinuos también se aplican al interior de la carga para la difusión de calor. Las características propias de la simulación física de los hornos túneles, tales como las cantidades discretas de flujos entrantes a la superficie (debido a la discretización en el intercambio radiativo) y la interdependencia de las múltiples ecuaciones de transferencia de calor, generan dificultades en la resolución analítica de la ecuación de difusión (ecuación 3.30). Los métodos numéricos abordan estas situaciones mediante aproximaciones de distinto tipo. En particular, se hace uso del método de diferencias finitas para la modelación de la carga, aplicando una discretización espacial en la profundidad y temporal en el desplazamiento al interior del horno. Lo anterior se detalla en la sección 4.2. El tamaño de la discretización influye en el grado de fineza del modelamiento a contrapartida de la velocidad resolutoria de los esquemas numéricos. Las subdivisiones discretas, tanto del intercambio y como de la difusión, demandan de métodos numéricos en los sucesivos acoplamientos y en la resolución de los sistemas lineales, siendo uno de ellos el método de Gauss-Seidel, el cual se detalla en la sección 4.3. Ambos esquemas numéricos se encuentran en Chapra et al. (2011).

4.2 Diferencias finitas

Las diferencias finitas son métodos de aproximación que se basan en el truncamiento de la serie de Taylor con el fin de reemplazar las derivadas de las ecuaciones diferenciales por diferencias divididas finitas. La aplicación de las múltiples combinaciones de truncamiento da origen a diferentes métodos, tales como el método de Euler explícito e implícito, Crank-Nicolson y Runge-kutta. Cada uno de ellos se caracteriza por usar diferentes nodos vecinos en cada aproximación nodal, siendo representados en un stencil. Los métodos se clasifican en explícitos e implícitos de acuerdo a la forma de calcular el avance de tiempo en los esquemas. Los métodos explícitos calculan directamente la solución y se caracterizan por ser condicionalmente estables, lo que implica que tienen limitaciones para su convergencia. Los métodos implícitos, en cambio, obtienen la aproximación mediante la resolución de un sistema de ecuaciones. Son incondicionalmente estables, por lo que no tienen restricciones ni problemas de estabilidad.

Las diferencias se asocian a dos tipos de errores numéricos: los errores de truncamiento y los errores de redondeo. El primero de ellos depende exclusivamente del método adoptado y sus truncamientos asociados a la serie de Taylor. Por otro lado, el error de redondeo se relaciona con el error del computador y su representación finita de los números reales. Un método es considerado estable si no amplifica estos errores de redondeo.

Como se menciona en la sección anterior, se hace uso de las diferencias finitas para la resolución de la ecuación de calor (ecuación 3.30). Para esto se escoge el método de Euler

implícito, debido a su estabilidad y a la libre elección de los valores de Δz y Δt . Este método es de segundo orden en el espacio y primer orden en el tiempo $O(\Delta z^2, \Delta t)$. Esto indica que el error del método cae con el cuadrado del espaciamiento y al mismo ritmo que el paso temporal. Su esquema se establece con una diferencia adelantada en el tiempo y una centrada en el espacio, como se muestra en la ecuación 4.1.

$$\frac{T_i^{n+1} - T_i^n}{\Delta t} - \alpha \left(\frac{T_{i-1}^{n+1} - 2T_i^{n+1} + T_{i+1}^{n+1}}{\Delta z^2} \right) = 0 \quad (4.1)$$

Siendo T_i^n un nodo del perfil de temperaturas que se forma desde la superficie hasta el fondo de la carga (eje z, de acuerdo a figura 3.6) y T_i^{n+1} un nodo en el paso temporal posterior. Reordenando la ecuación 4.1, el stencil queda conformado como se muestra a continuación:

$$-T_{i-1}^{n+1} + \left(2 + \frac{\Delta z^2}{\alpha \Delta t} \right) T_i^{n+1} - T_{i+1}^{n+1} = \left(\frac{\Delta z^2}{\alpha \Delta t} \right) T_i^n \quad (4.2)$$

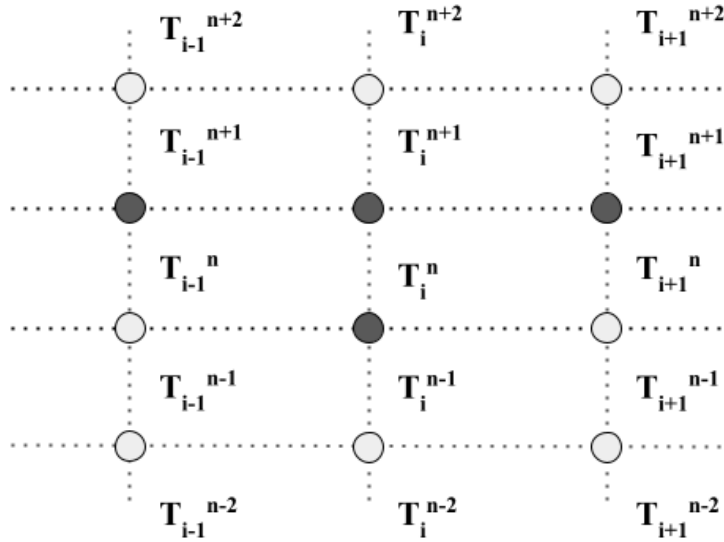


Figura 4.2: Representación del stencil por el método de Euler implícito.

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de calor entrante por la superficie de la carga y la pared adiabática donde descansa son las condiciones de frontera de la ecuación diferencial y corresponden a condiciones de Neumann. Para ambas se hace uso del método de puntos fantasmas de segundo orden espacial (ecuación 4.3), con el fin de mantener el orden del método de Euler utilizado.

$$\frac{T_{i-1}^{n+1} - T_{i+1}^{n+1}}{2\Delta z} = \frac{\dot{q}}{k} \quad (4.3)$$

El siguiente sistema matricial representa la ecuación 4.2 junto con las condiciones de frontera 4.3. Este sistema resuelve el perfil de temperaturas en un paso de tiempo Δt , por lo que requiere aplicarse iterativamente hasta completar el tiempo total de permanencia en el horno.

$$\begin{bmatrix} (2 + \frac{1}{\tau}) & -2 & 0 & \dots & 0 \\ -1 & (2 + \frac{1}{\tau}) & -1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & & \ddots & & & \vdots \\ \vdots & & & (2 + \frac{1}{\tau}) & & \\ 0 & \dots & & -2 & (2 + \frac{1}{\tau}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_0^{n+1} \\ T_1^{n+1} \\ \vdots \\ T_{N-1}^{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_0^n \frac{1}{\tau} + \frac{2\dot{q}\Delta z}{k} \\ T_1^n \frac{1}{\tau} \\ \vdots \\ T_{N-1}^n \frac{1}{\tau} \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

Siendo τ el número de Fourier, correspondiente a $\tau = \frac{\alpha\Delta t}{\Delta z^2}$ y N el total de nodos del perfil de temperatura. El tiempo total de permanencia de la carga en el horno se define en la ecuación 4.5.

$$T = \frac{L}{v} \quad (4.5)$$

Siendo L la longitud total del horno y v la velocidad de desplazamiento. Los valores de Δt y Δz dependen de la cantidad de nodos y pasos temporales escogidos. Su relación se muestra en las ecuaciones 4.6 y 4.7.

$$\Delta z = \frac{\Delta z_{carga}}{(N - 1)} \quad (4.6)$$

$$\Delta t = \frac{T}{nt} \quad (4.7)$$

Con Δz_{carga} el espesor de la carga, y nt la cantidad de pasos temporales. Se puede notar que Δt está íntimamente relacionado con el desplazamiento a lo largo del horno a través de la velocidad, como se muestra en la siguiente expresión:

$$\Delta L = v\Delta t \quad (4.8)$$

Lo anterior indica que por cada paso de tiempo Δt existe un desplazamiento de la carga al interior del horno ΔL , por lo tanto, por cada iteración (o avance en el tiempo) se requiere del perfil resuelto anterior (T^n) y ambas condiciones de frontera (\dot{q}). Bajo este contexto, "anterior" hace referencia tanto a un tiempo pasado Δt como a un desplazamiento hacia atrás ΔL en el horno. En consecuencia, el modelo toma como perfil anterior al último perfil resuelto por el sistema matricial 4.4, realizándolo consecutivamente hasta la salida del horno. La condición de frontera adiabática no presenta complicaciones debido a que su valor es

nulo. En cuanto a la condición de frontera referida a la radiación que ingresa a la carga, las cantidades discretas de flujos de calor resueltos del intercambio radiativo dependen sólo del número de superficies discretizadas en la base del horno y no de las cantidades de pasos temporales, por lo que pueden diferir ambas cantidades. Si se elige un Δt que implica un desplazamiento ΔL menor a la longitud del área discretizada, obliga a la necesidad de obtener más flujos de calor que los resueltos del intercambio. En la figura 4.3 se observa una discretización Δt , tal que el desplazamiento ΔL ocurre 6 veces en cada zona discretizada de la red de radiación y, por lo tanto, necesita de 6 flujos de calor como condiciones de frontera.

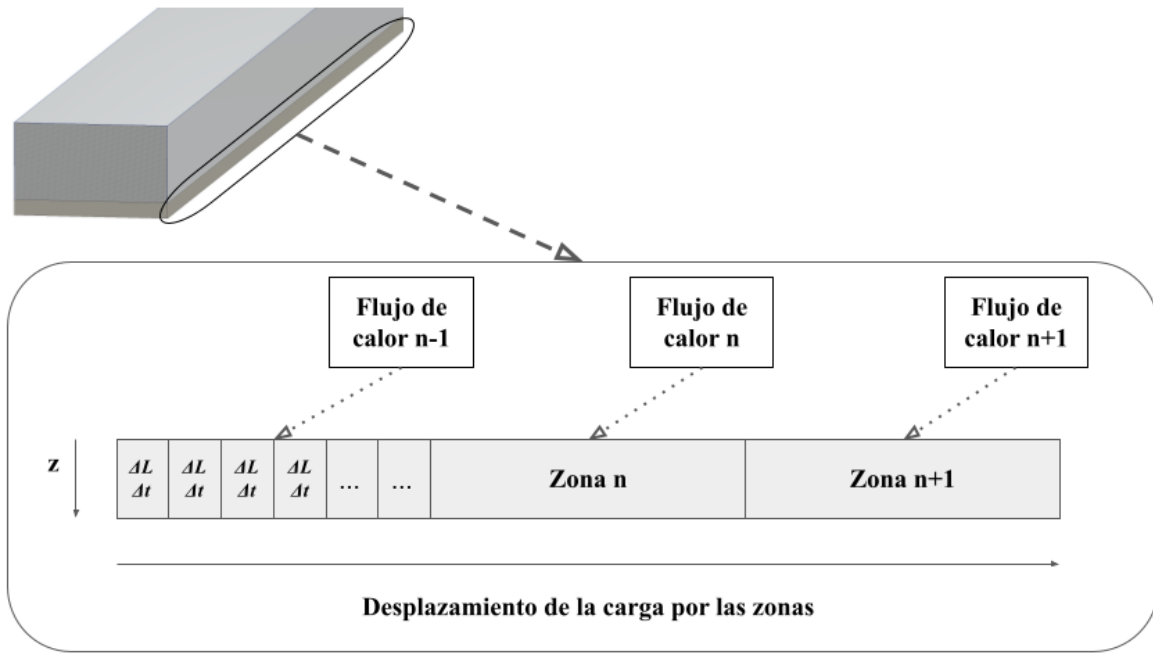


Figura 4.3: Representación de los flujos resultantes del intercambio y los requeridos.

Fuente: Elaboración propia.

Por lo anterior, y acorde al supuesto de flujo y temperatura homogéneo de cada superficie discretizada, se interpola una función $\dot{q}(x)$ que entrega el flujo de calor resultante en cada punto del horno, siendo definida como una función escalonada por tramos de longitud de área. Si se discretiza la superficie de la carga en p zonas, la interpolación queda expresada como:

$$\dot{q}(x) = \begin{cases} \dot{q}_1 & \text{si } 0 \leq x \leq L_{A_1} \\ \vdots & \\ \dot{q}_p & \text{si } L_{A_{p-1}} \leq x \leq L_{A_p} \end{cases} \quad (4.9)$$

Siendo L_{A_j} la longitud del horno hasta una zona discretizada j y \dot{q}_j el flujo de calor resultante del intercambio radiativo en la zona j .

4.3 Gauss-Seidel

Los sistemas matriciales de grandes dimensiones abarcados en el modelo, como los del intercambio radiativo (sistema 3.22) y los de difusión vistos en la sección anterior (sistema 4.4), requieren de métodos numéricos de resolución, siendo uno de ellos el método iterativo de Gauss-Seidel. Este método parte desde un vector inicial y con él va calculando valores hasta converger. Se basa en el método de Jacobi y recibe el nombre de método acelerado debido a que utiliza valores calculados antes del fin de cada iteración.

Si se define el siguiente sistema matricial:

$$[A][X] = [B] \quad (4.10)$$

La expresión 4.11 muestra el esquema de resolución por el método de Gauss-Seidel del sistema anterior:

$$x_i^{k+1} = \frac{1}{a_{i,i}} \left(b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{i,j} x_j^{k+1} - \sum_{j=i+1}^n a_{i,j} x_j^k \right) \quad (4.11)$$

El método converge si $[A]$ es una matriz simétrica definida positiva y posee una diagonal dominante. Además, para acelerar la convergencia se utiliza el parámetro w que toma valores entre 0 y 2 (ecuación 4.12).

$$x_i^{k+1} = (1 - w)x_i^k + wx_{i,GS}^{k+1} \quad (4.12)$$

Si w toma el valor 1, se le denomina solución de Gauss-Seidel. Si w toma un valor en el rango $0 < w < 1$, se le denomina subrelajación. Por último, si w toma un valor en el rango $1 < w < 2$, se le denomina sobrelajación.

4.4 Fórmula de factores de forma

Los factores de forma son parte de los parámetros de entrada. En el libro *Thermal Radiation Heat Transfer* (Howell et al. (2020)) se encuentran catálogos con fórmulas analíticas que resuelven la doble integral de la ecuación 3.11, permitiendo programar estas expresiones.

El sistema de estudio, formado por un prisma prolongado de la presente memoria, requiere de una serie de soluciones que involucran la geometría de un paralelepípedo. Éstas son simplificables en unas pocas expresiones analíticas gracias a las propiedades de simetría, relación de reciprocidad y al álgebra de factores de forma, vistos en la sección 3.1. A continuación, se presentan las soluciones analíticas requeridas:

Rectángulos idénticos, paralelos y directamente opuestos

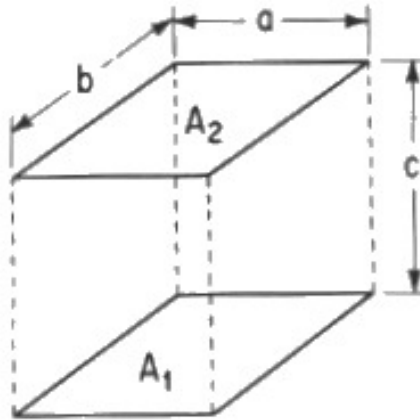


Figura 4.4: Esquema representativo de factores para rectángulos opuestos iguales.

Fuente: Howell (2010).

El factor de forma de la figura 4.4 se establece definiendo $X = \frac{a}{c}$ e $Y = \frac{b}{c}$ en la ecuación 4.13.

$$F_{1-2} = \frac{2}{\pi XY} \left\{ \left(\ln \frac{(1+X^2)(1+Y^2)}{1+X^2+Y^2} \right)^{\frac{1}{2}} + X\sqrt{1+Y^2} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} + Y\sqrt{1+X^2} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} - X \tan^{-1} X - X \tan^{-1} Y \right\} \quad (4.13)$$

Rectángulos de igual longitud, borde común y un ángulo perpendicular entre sí

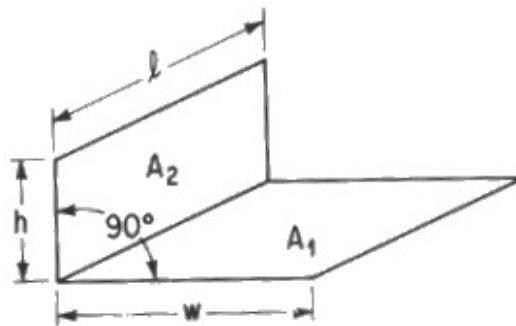


Figura 4.5: Esquema representativo para factores de forma de rectángulos perpendiculares.

Fuente: Howell (2010).

El factor de forma de la figura 4.5 se establece definiendo $H = \frac{h}{l}$ e $W = \frac{w}{l}$ en la ecuación 4.14.

$$F_{1-2} = \frac{1}{W\pi} \left\{ W \tan^{-1} \frac{1}{W} + H \tan^{-1} \frac{1}{H} - \sqrt{H^2 + W^2} \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{H^2 + W^2}} + \frac{1}{4} \ln \left(\frac{(1 + W^2)(1 + H^2)}{1 + W^2 + H^2} \left[\frac{W^2(1 + W^2 + H^2)}{(1 + W^2)(W^2 + H^2)} \right]^{W^2} \left[\frac{H^2(1 + H^2 + W^2)}{(1 + H^2)(H^2 + 2^2)} \right]^{H^2} \right) \right\} \quad (4.14)$$

Rectángulos en planos paralelos entre sí

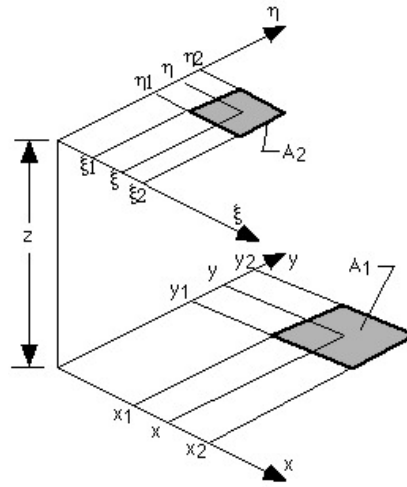


Figura 4.6: Esquema representativo para factores de forma de rectángulos paralelos general.
Fuente: Howell (2010).

El factor de forma de la figura 4.6 se establece definiendo la función $G(x_i, y_j, \eta_k, \xi_l)$ como se muestra a continuación:

$$G = \frac{1}{2\pi} \left\{ (y - \eta) [(x - \xi)^2 + z^2]^{\frac{1}{2}} \tan^{-1} \left(\frac{y - \eta}{[(x - \xi)^2 + z^2]^{\frac{1}{2}}} \right) + (x - \xi) [(y - \eta)^2 + z^2]^{\frac{1}{2}} \tan^{-1} \left(\frac{x - \xi}{[(y - \eta)^2 + z^2]^{\frac{1}{2}}} \right) - \frac{z^2}{2} \ln [(x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + z^2] \right\} \quad (4.15)$$

Con la función anterior, se establece el factor de forma en la ecuación 4.16.

$$F_{1-2} = \frac{1}{(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)} \sum_{l=1}^2 \sum_{k=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^2 (-1)^{i+j+k+l} G(x_i, y_j, \eta_k, \xi_l) \quad (4.16)$$

Rectángulos perpendiculares con un vértice en común

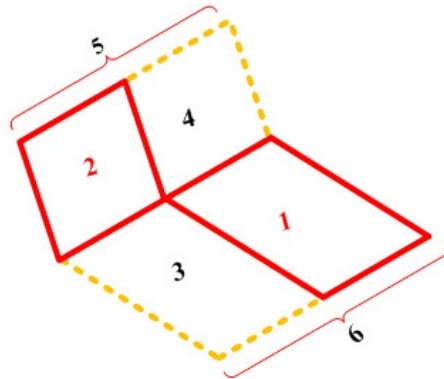


Figura 4.7: Esquema representativo para factores de forma de rectángulos perpendiculares con vértice común.

Fuente: ecoursesonline.iasri.res.in.

El factor de forma de la figura 4.7 se establece como se muestra a continuación:

$$F_{1-2} = \frac{1}{A_1} (A_6 F_{6-5} - A_1 F_{1-4} - A_3 F_{3-2}) \quad (4.17)$$

4.5 Algoritmo

Establecido el modelo de transferencia de calor gobernante, la discretización de las superficies y la carga, y los esquemas numéricos, se define el algoritmo de resolución del modelamiento de hornos de tipo túnel eléctricos. Este esquema está compuesto por el acoplamiento de cuatro sistemas de ecuaciones de transferencia de calor: las ecuaciones de transferencia por los paneles con y sin generación (ecuaciones 3.23, 3.24 y 3.29), las ecuaciones de difusión en la carga (ecuación 3.30) y el intercambio radiativo que acopla todas las ecuaciones anteriores (sistema matricial 3.22). La aplicación de métodos numéricos para la resolución de estos acoplamientos presentan dificultades de convergencia. Éstos se solucionan aplicando esquemas no simultáneos compuestos por una serie de ciclos anidados. Así, el algoritmo se conforma por tres ciclos iterativos en los que se busca progresivamente la convergencia de la solución. La ventaja de realizar la búsqueda mediante este método es que se suavizan las altas oscilaciones de los múltiples acoplamientos.

En la figura 4.8 se observa un esquema con los diferentes acoplamientos del intercambio radiativo mencionados, resaltando en color rojo los parámetros acoplados de los diferentes sistemas de ecuaciones.

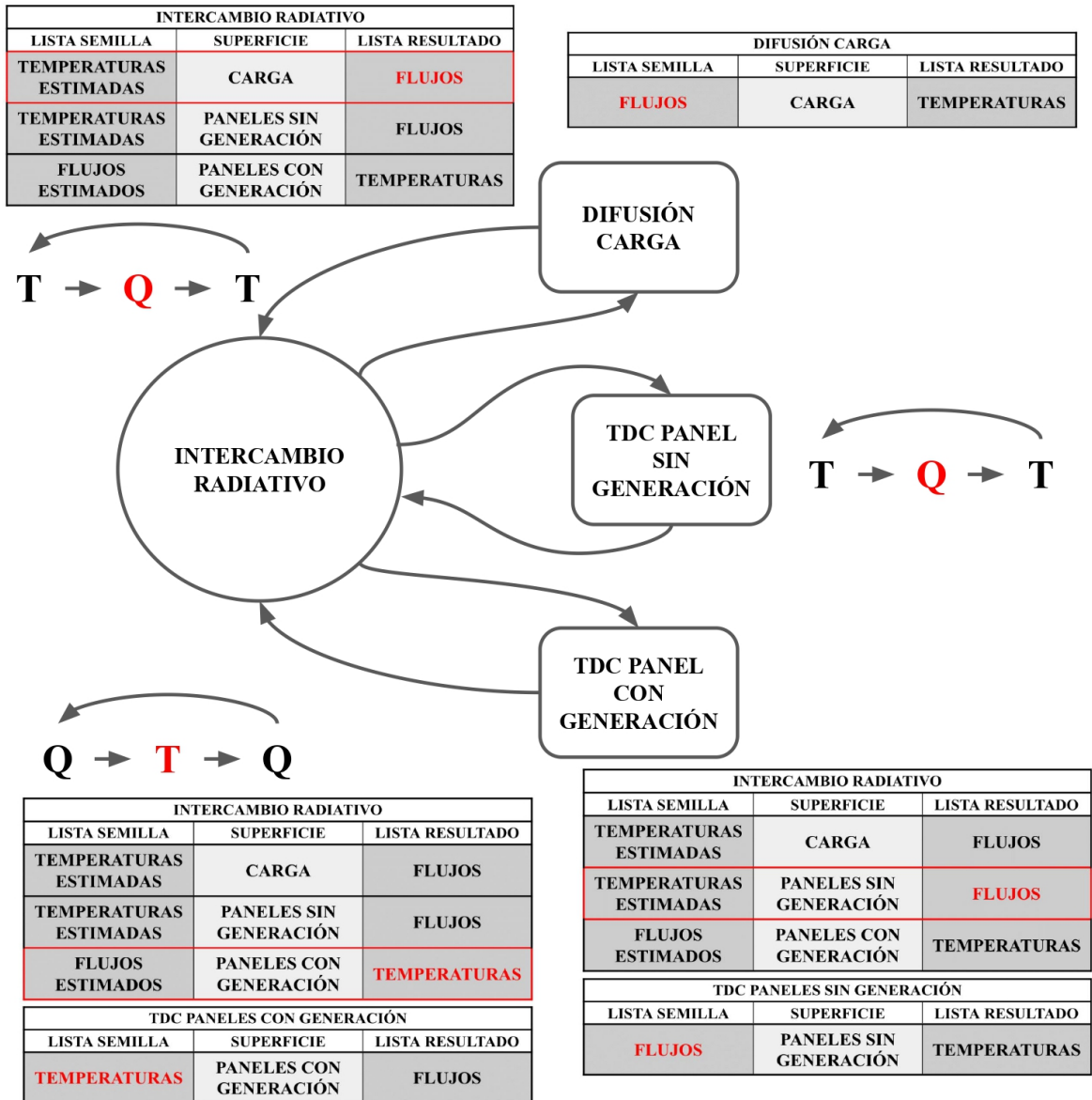


Figura 4.8: Esquema de acoplamientos.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 4.9 presenta el diagrama de flujo del algoritmo utilizado para la modelación.

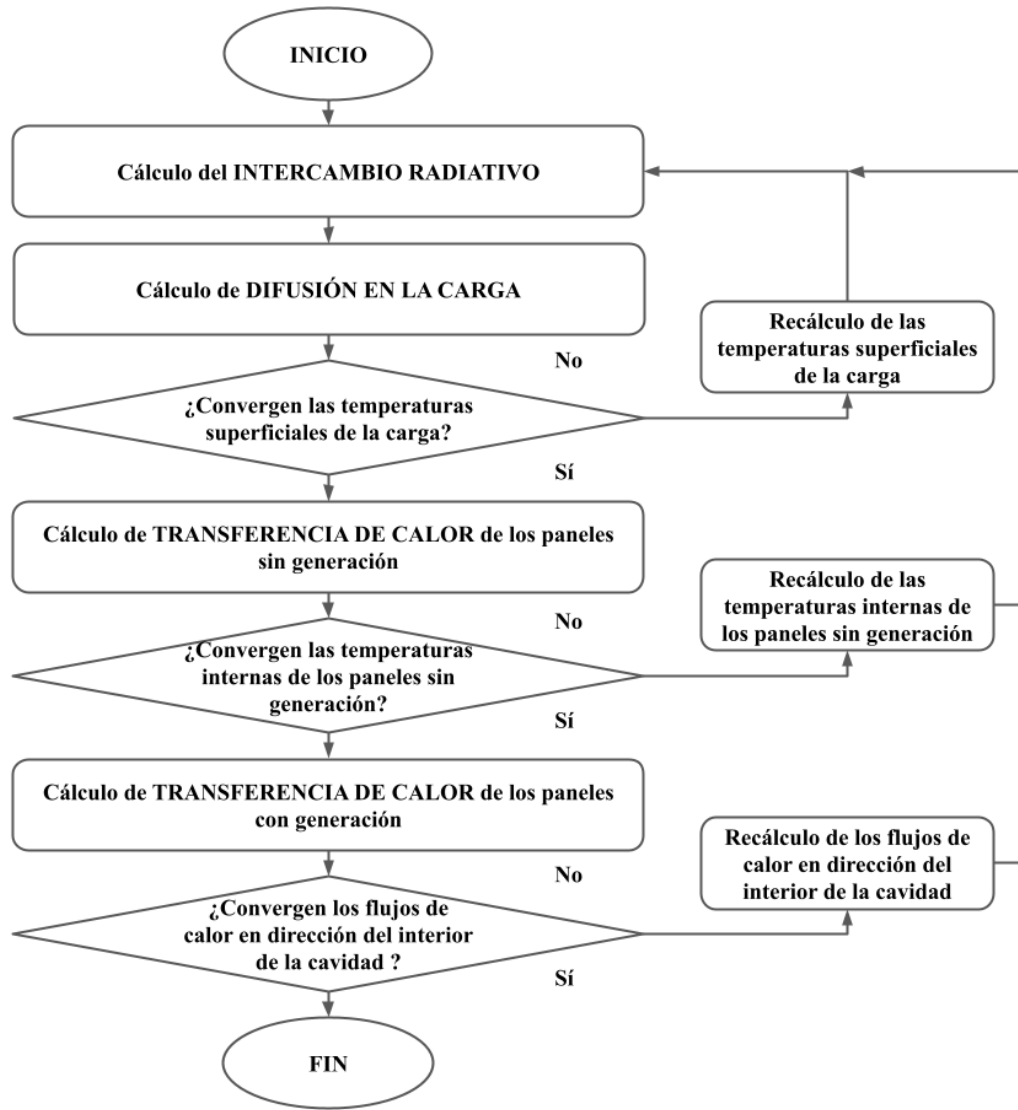


Figura 4.9: Diagrama de flujo algoritmo.

Fuente: Elaboración propia.

En la etapa inicial del algoritmo se realiza el intercambio radiativo con valores "semilla" iniciales. La carga y los paneles sin generación deben presentar inicialmente un valor estimado de temperatura. Los paneles con generación, en cambio, deben contar con un valor estimado de flujo. De esta forma, y haciendo uso del sistema matricial de la ecuación 3.22, se obtienen flujos de calor y temperaturas superficiales, respectivamente. Realizadas las primeras iteraciones, los valores "semilla" se convierten en valores ponderados (recalculados) de convergencia.

El primer acoplamiento ocurre entre el intercambio radiativo (IR) y la difusión térmica en la carga (DFC). Los valores de flujos resultantes de este IR son ocupados para interpolar las condiciones de frontera de la DFC y aplicar las diferencias finitas. De lo anterior, se obtienen como resultados los perfiles y, por lo tanto, las nuevas temperaturas superficiales de la carga. Éstas posteriormente se comparan con los valores ponderados anteriores y se analiza su convergencia. En el caso de converger, se avanza al acoplamiento con las ecuaciones de transferencia de calor de los paneles sin generación. En caso contrario, se recalculan las temperaturas iniciales y se realiza nuevamente el primer loop anidado. Al finalizar esta etapa se obtienen como resultados las temperaturas y los flujos de calor en toda la cavidad y dentro de la carga.

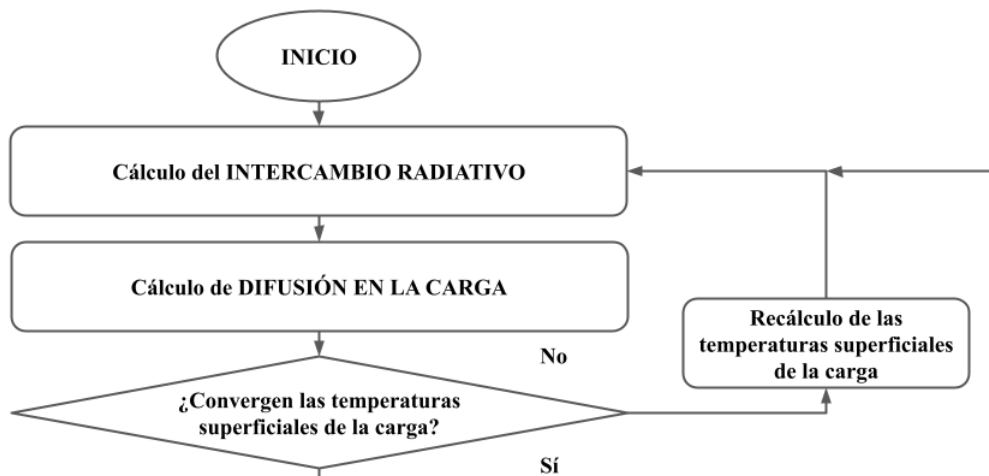


Figura 4.10: Primer loop del algoritmo.

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda parte, los flujos resultantes del IR son usados para calcular la transferencia de calor por los paneles sin generación. Este cálculo permite obtener las temperaturas internas de los respectivos paneles y compararlos con los valores ponderados anteriores, analizando su convergencia. En el caso de converger, se avanza al acoplamiento con las ecuaciones de transferencia de calor en los paneles con generación. En caso contrario, se recalculan las temperaturas de los paneles y se realiza nuevamente el loop anterior (figura 4.10). Al finalizar la segunda etapa se tienen como resultados las temperaturas y los flujos de calor en toda la cavidad y dentro de la carga.

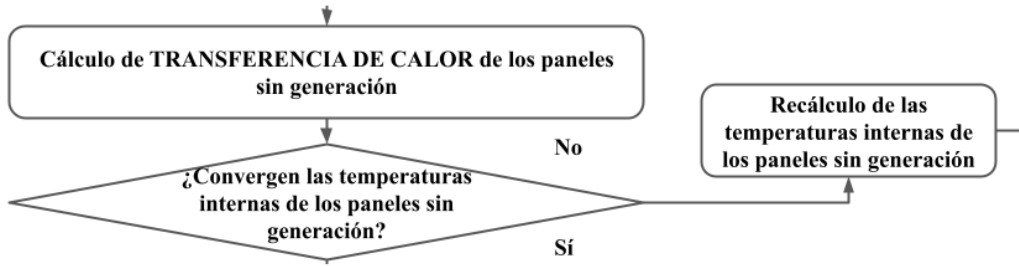


Figura 4.11: Segundo loop del algoritmo.

Fuente: Elaboración propia.

La tercera y última parte del algoritmo tiene relación con la transferencia de calor por los paneles con generación y su acoplamiento con el IR. En este punto se utiliza el resultado de la temperatura interna de estos paneles para el cálculo del flujo de calor residual que pierde la pared al ambiente. Este valor se compara, mediante la ecuación 3.29, con el valor de flujo hacia el interior del horno ponderado anterior, analizando su convergencia. En el caso de converger, se obtienen todos los resultados que caracterizan la transferencia de calor del horno túnel, siendo estos resultados todas las perfiles de temperaturas de la carga en su desplazamiento, la red de radiación expuesta, las temperaturas internas y externas de los paneles con y sin generación y el flujo de calor residual perdido al ambiente. En el caso de no converger, se recalculan los flujos estimados transferidos al interior del horno y se retorna al cálculo del IR del primer loop de la figura 4.10.

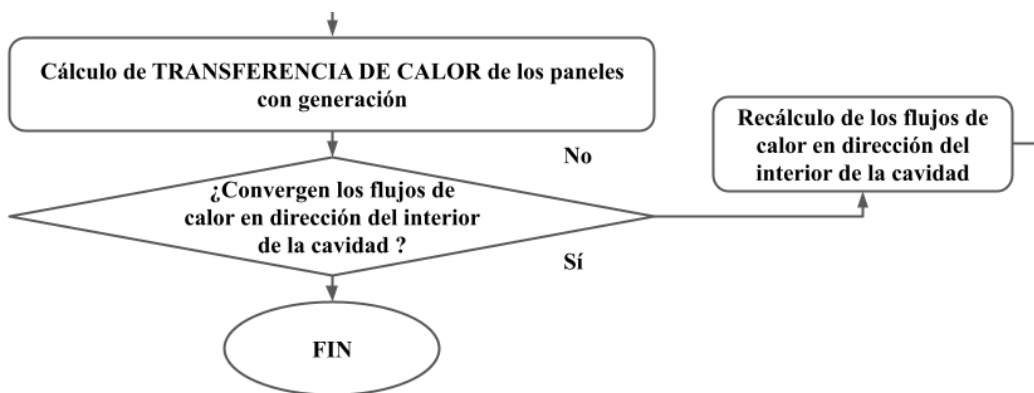


Figura 4.12: Tercer y último loop del algoritmo.

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Parámetros auxiliares

4.6.1 Factores de relajación

Una dificultad presente en la radiación y los intercambios radiativos son los grandes cambios al variar la temperatura. Ésto se puede apreciar en la ecuación 3.3 con la ley de Stefan-Boltzmann, presentando una dependencia a la cuarta potencia de la temperatura. Lo anterior implica la aparición de grandes oscilaciones al variar los resultados consecutivamente en busca de la convergencia. Para evitar este problema, se utilizan los denominados factores de relajación. Éstos suavizan y ponderan los nuevos valores en cada iteración, siendo similar al parámetro w del método de Gauss-Seidel. En el algoritmo se establece un factor de relajación por cada loop.

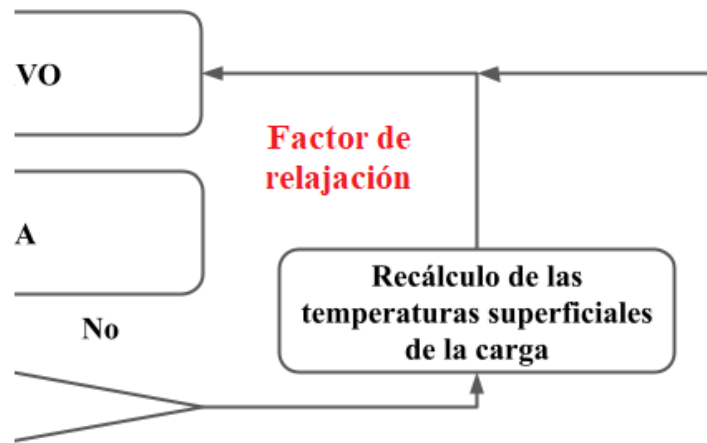


Figura 4.13: Aplicación de factor de relajación en primer loop.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2 Tolerancia

Otro parámetro importante en la aplicación de esquemas numéricos con bucles son los valores de tolerancia. Éstos indican el valor aceptable de convergencia entre dos resultados consecutivos, en vista de que obtener el valor de convergencia requiere de excesivas iteraciones. De esta forma, un valor grande en la tolerancia produce resultados más alejados del valor a converger y valores pequeños se aproximan mejor al valor de convergencia. Un valor de tolerancia cero indica que el valor resultante es el valor de convergencia.

En la resolución del modelo, la referencia ocupada es el valor máximo de diferencia entre dos valores o arreglos. La tolerancia se aplica en cada loop anidado del algoritmo general y en el método de Gauss-Seidel, resolviendo los sistemas matriciales del intercambio y del perfil de temperatura del método de Euler. El valor de convergencia del acoplamiento entre la carga y la radiación resulta del promedio de los valores superficiales de la carga por cada área discretizada, siendo coherente con el modelo, ya que éste asume una temperatura superficial homogénea.

Capítulo 5

Implementación computacional

5.1 Lenguaje de programación

La gran cantidad de variables y ecuaciones presentes en los escenarios con intercambio radiativo y difusión de calor obligan al uso de recursos numéricos y algoritmos de resolución. Éstos se implementan en los diferentes lenguajes de programación, entre los que se encuentran Python, C++, C, R, Fortran, entre otros.

El lenguaje ocupado en la presente memoria corresponde al lenguaje Python versión 3.10.7. Este lenguaje presenta una licencia de código abierto y es uno de los más utilizados en la actualidad. Entre sus ventajas están el disponer de un lenguaje intuitivo de fácil sintaxis y legibilidad, y el poseer una gran variedad de paquetes y módulos integrados en su librería, los cuales sirven de herramientas útiles en las diferentes áreas de aplicación, como por ejemplo: ciencia de datos, desarrollo web o machine learning. Además, es un lenguaje multiplataformas compatible con todos los sistemas operativos y cuenta con una amplia comunidad en desarrollo de códigos. En cuanto a sus desventajas, Python presenta una baja velocidad de procesamiento en comparación con otros lenguajes y un alto consumo de memoria.

5.2 Librerías

Las librerías y módulos de Python son archivos de código útiles para la realización de otros programas. En su interior vienen parámetros y funciones predefinidas e importables. Las librerías utilizadas en esta memoria se muestran a continuación:

- **Librería estándar:** En ésta se hace uso del módulo `math`, el cual proporciona acceso a funciones matemáticas y a constantes reales. Otro módulo utilizado es `tkinter`, el cual

es útil para el desarrollo de aplicaciones de escritorio. En particular, es ocupado para las pruebas de validación del capítulo 6.

- **NumPy**: Se ocupa para el manejo de vectores y matrices. Tiene también gran variedad de funciones matemáticas.
- **Matplotlib**: Esta librería se ocupa para la creación de gráficos en la ciencia de datos y es útil para mostrar resultados y realizar análisis.

5.3 Listas y arreglos

Para la modelación computacional es necesaria la creación de listas y arreglos con el fin de almacenar los parámetros de entrada y los datos variables. A continuación se muestran los utilizados en la implementación del algoritmo:

- F_{i-j} : Lista con listas de factores de forma correspondientes a las superficies que participan del IR.
- F_i : Listas con los factores de forma correspondientes a la superficie i .
- FF : Arreglo que representa la matriz de factores de forma.
- e : Arreglo con las emisividades de todas las superficies que participan del IR.
- xr : Lista con los espesores del material refractario de los paneles.
- kr : Lista con las conductividades térmicas de los materiales refractarios de los paneles.
- xc : Lista con los espesores del casco estructural de los paneles.
- kc : Lista con las conductividades térmicas del casco estructural de los paneles.
- xe : Lista con los espesores de las resistencias eléctricas de los paneles.
- ke : Lista con las conductividades térmicas de las resistencias eléctricas de los paneles.
- TQ : Arreglo con flujos de calor y temperaturas respectivas de cada superficie discretizada. Datos semillas de la primera iteración.
- M : Lista con los datos que definen si las superficies son paneles con generación, sin generación o cargas.
- Qt : Arreglo que representa los datos de generación de los paneles radiantes.

- qs : Arreglo que representa los datos de las tasas de calor perdidas por cada uno de los paneles.
- Qg : Arreglo que representa los datos de la porción de la generación que participa del intercambio radiativo.
- Ti : Arreglo que representa las temperaturas internas de todos los paneles.
- Te : Arreglo que representa las temperaturas externas de todos los paneles.
- $perfiles$: Lista con listas que representan los perfiles de temperaturas transientes al interior de la carga.

5.4 Funciones

Las funciones auxiliares forman parte del cálculo de los factores de forma, el intercambio radiativo, la difusión o la resolución de los sistemas lineales. A continuación se detallan cada una de las funciones definidas en la implementación:

- $Fpar$: Función que resuelve la ecuación 4.13 de factores de forma.
- $Fperp$: Función que resuelve la ecuación 4.14 de factores de forma.
- $Fpardislar$: Función que resuelve la ecuación 4.16 de factores de forma.
- $Fvert$: Función que resuelve la ecuación 4.17 de factores de forma.
- $deltakronecker$: Función que representa el delta de Kronecker en el IR.
- $gseidel$: Función que resuelve los sistemas lineales del IR y la difusión de la carga.
- tqs : Función que realiza el IR.
- twi : Función que calcula la transferencia de calor por los paneles sin generación.
- $qmen$: Función que calcula la transferencia de calor por los paneles con generación.
- $max1$: Función que entrega el valor máximo entre listas o arreglos. Se aplica entre las temperaturas del IR y las superficiales en la difusión de la carga.
- $max2$: Función que entrega el valor máximo entre listas o arreglos. Se aplica entre las temperaturas del IR y los resultados de aplicar la función twi .

- *max3*: Función que entrega el valor máximo entre listas. Se aplica entre los flujos de calor del IR y los resultados de aplicar la función *qmen*.
- *lado_derecho*: Función que entrega el vector del lado derecho del sistema matricial de la ecuación 4.4 (Euler implícito).
- *generarMatriz*: Función que entrega la matriz del lado izquierdo del sistema matricial de la ecuación 4.4 (Euler implícito).
- *eulerimp*: Función que calcula, por medio del método de Euler implícito, los perfiles de temperaturas hasta un tiempo determinado.
- *inter_flujo*: Función que interpola los valores discretos de flujos de calor y los convierte en funciones escalonadas.

El código del algoritmo implementado se adjunta en el anexo A.

Capítulo 6

Pruebas de validación

La validación del algoritmo implementado se lleva a cabo en dos partes debido a la complejidad de obtener una única solución analítica que involucre a todos los mecanismos de transferencia de calor. Estas partes son independientes por medio del desacoplamiento entre las ecuaciones de transferencia al interior del horno y las ecuaciones de difusión al interior de la carga. Esta forma permite entonces establecer el nivel de confiabilidad del programa con referencias analíticas o marcos físicos que describen escenarios sencillos de calentamiento.

En ambos casos se establece un valor de tolerancia de 1×10^{-2} del algoritmo general y 1×10^{-5} en el método de Gauss-Seidel.

6.1 Prueba de transferencia al interior del horno

6.1.1 Descripción del esquema piloto

El sistema simplificado se establece con la discretización de un paralelepípedo en dos cubos idénticos que generan 10 zonas discretizadas. Las primeras dos corresponden a la ubicación de la carga a calentar y el resto a los paneles radiantes con y sin generación. Se define como "etapa" a cada cubo del modelo. La figura 6.1 muestra al horno piloto discretizado.

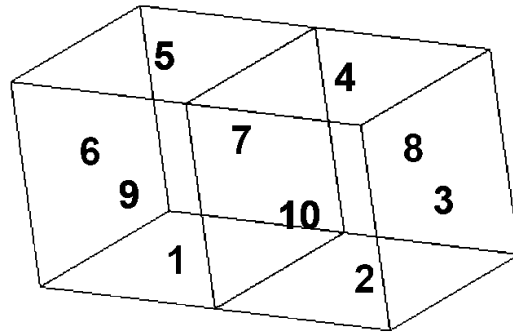


Figura 6.1: Horno piloto con enumeración de superficies.

Fuente: Elaboración propia.

Se establecen 5 escenarios de calentamiento, los que a su vez se evalúan en dos tipos de pared: "paredes reales", considerando las pérdidas de calor, y "paredes pseudoadiabáticas", estableciendo un bajo valor en la conductividad térmica y alto en el espesor del refractario.

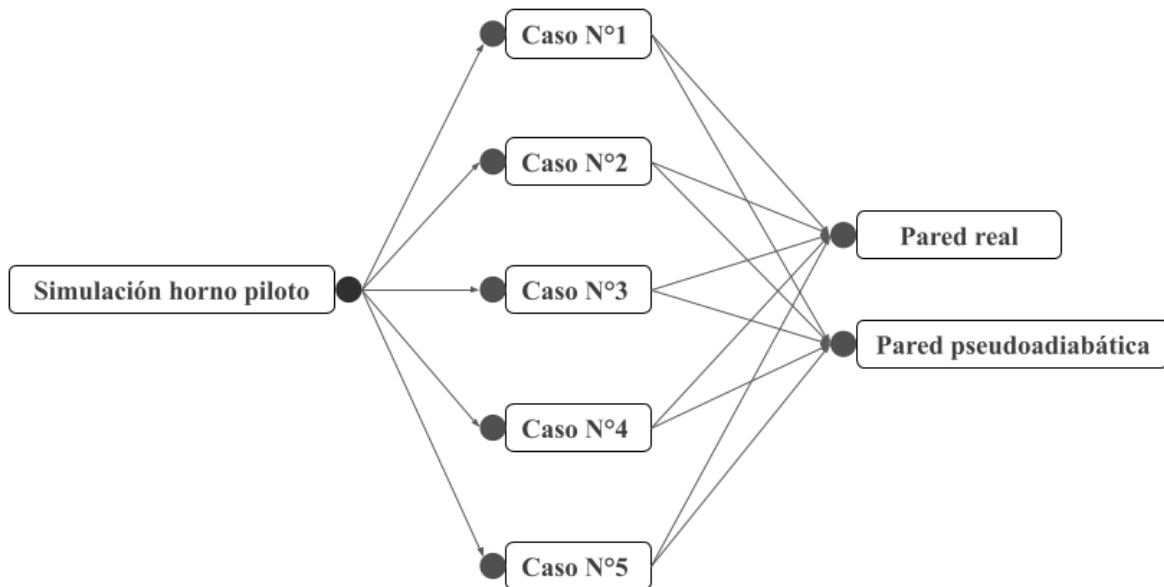


Figura 6.2: Diagrama de simulaciones en horno piloto.

Fuente: Elaboración propia.

Debido al desacoplamiento que ocurre con la difusión térmica, se establece un balance termodinámico por cada discretización de la carga, definiéndola como sistemas concentrados. Lo anterior implica que el calentamiento ocurre de manera homogénea en todo su volumen, sin gradientes térmicos internos.

Desde el punto de vista físico, existe una temperatura máxima adiabática que corresponde a la temperatura final de la carga al aportarle todo el calor generado. Esta temperatura se cal-

cula estableciendo un volumen de control en el horno y realizando un balance termodinámico, como se muestra en la figura 6.3.

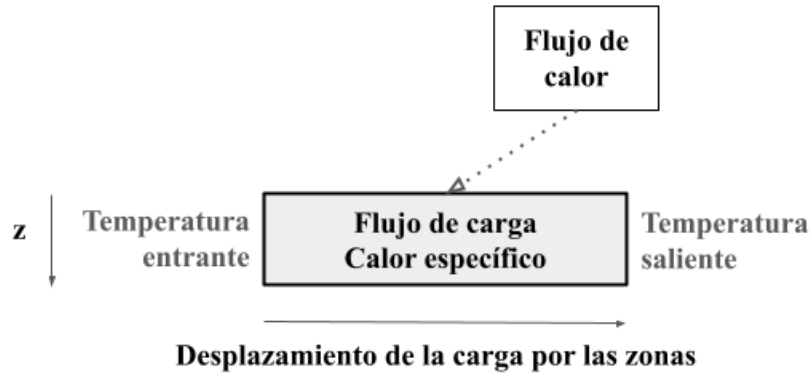


Figura 6.3: Balance en horno piloto.

Fuente: Elaboración propia.

El balance de energía se expresa en la ecuación 6.1:

$$\dot{Q} = \dot{m}c_p(T_{saliente} - T_{entrante}) \quad (6.1)$$

Con \dot{m} y c_p como el flujo másico y el calor específico de la carga, respectivamente. La temperatura máxima adiabática se obtiene despejando $T_{saliente}$ de la expresión anterior, tal como se muestra en la ecuación 6.2. Esta temperatura es propia de cada uno de los casos estudiados, ya que los parámetros que se observan en la ecuación varían caso a caso.

$$T_{saliente} = \frac{\dot{Q}}{\dot{m}c_p} + T_{entrante} \quad (6.2)$$

Los resultados de las modelaciones piloto se presentan a través de una interfaz gráfica con el módulo tkinter de Python, facilitando la visualización de los datos de entrada y los resultados. Los análisis se muestran en el resumen de resultados.

6.1.2 Parámetros de entrada

Los parámetros de entrada comunes en los distintos escenarios se muestran en la tabla 6.1:

Tabla 6.1: Parámetros de entrada de la validación.

Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Detalle
Factores de forma	De acuerdo a geometría
Temperatura ambiente	20 [$^{\circ}C$]
Temperatura de entrada	20 [$^{\circ}C$]
Emisividades	1
Área de cada discretización	4 [m^2]
Flujo másico de carga	8 [$\frac{kg}{s}$]
Área de cada discretización	4 [m^2]
Calor específico de la carga	460 [$\frac{J}{kg-^{\circ}C}$]
Coefficiente de convección exterior	5 [$\frac{W}{m^2-^{\circ}C}$]
Conductividad térmica del refractario (paredes reales)	0,04 [$\frac{W}{m-^{\circ}C}$]
Espesor del refractario (paredes reales)	0,051 [m]
Conductividad térmica del refractario (paredes pseudoadiabáticas)	1×10^{-5} [$\frac{W}{m-^{\circ}C}$]
Espesor del refractario (paredes pseudo-adiabáticas)	1 [m]
Conductividad térmica del casco estructural	15,6 [$\frac{W}{m-^{\circ}C}$]
Espesor del casco estructural	0,05 [m]
Conductividad térmica de resistencias eléctricas	16 [$\frac{W}{m-^{\circ}C}$]
Espesor de resistencias eléctricas	0,01 [m]
Generación de calor por cada panel	20 [$\frac{kW}{m^2}$]

6.1.3 Desarrollo de casos

Se realiza la variación individual de los parámetros y escenarios de operación, tal como se muestra en la figura 6.2. Las 5 situaciones de interés son las siguientes:

- Generación de calor en la primera etapa calentamiento (ver figura 6.4).
- Generación de calor en la segunda etapa de calentamiento (ver figura 6.4).
- Generación de calor de todos los paneles.

Generación de todos lo paneles con:

- Aumento de las piezas a calentar, similar a un aumento de flujo másico.

- Incremento de la superficies de las zonas.

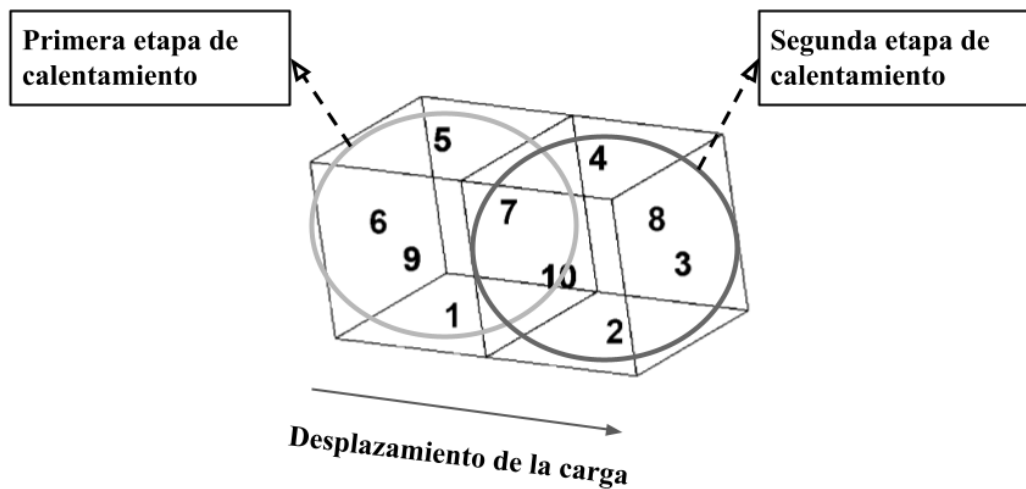


Figura 6.4: Horno piloto con división por etapas de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Generación en la primera etapa de calentamiento

La primera evaluación considera a los 4 primeros paneles generando $20 [kW/m^2]$: superficies 5, 6, 7 y 9 (figura 6.1). El total de la potencia térmica entregada se calcula con la cantidad de paneles, su carga térmica superficial y su extensión, como se muestra a continuación:

$$\dot{Q} = 4 \times 20.000 [W/m^2] \times 4 [m^2] = 320.000 [W] \quad (6.3)$$

Dando como resultado la temperatura máxima en la expresión 6.4.

$$T_{saliente} = \frac{320.000 [W]}{8 [\frac{kg}{s}] \times 460 [\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}]} + 20 [^\circ C] = 107 [^\circ C] \quad (6.4)$$

Los resultados de la modelación se muestran en la figura 6.5.



(a) Simulación con pérdidas de calor.

(b) Simulación con refractario pseudoadiabático.

Figura 6.5: Resultados con generación en la primera etapa de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de salida de la modelación con paredes reales es de $103 [^{\circ}C]$. La temperatura de salida con un refractario pseudoadiabático es de $107 [^{\circ}C]$. De manera general, se observa un aumento acelerado de la temperatura en la primera etapa y una desaceleración en la segunda ($T^{\circ}1$ y $T^{\circ}2$).

Generación en la segunda etapa de calentamiento

La segunda evaluación considera a los 4 paneles posteriores generando $20 [kW/m^2]$: superficies 3, 4, 8 y 10 (figura 6.1). Sólo ocurre un cambio de posición de los paneles radiantes; por lo tanto, el balance termodinámico ocurre análogo al caso anterior, alcanzando la misma temperatura máxima de $107 [^{\circ}C]$. Los resultados de la modelación se muestran en la figura 6.6.

TEMPERATURA DE PANELES			
T°3 INTERIOR [°C]	731	T°3 EXTERIOR [°C]	63
T°4 INTERIOR [°C]	727	T°4 EXTERIOR [°C]	63
T°5 INTERIOR [°C]	492	T°5 EXTERIOR [°C]	50
T°6 INTERIOR [°C]	515	T°6 EXTERIOR [°C]	51
T°7 INTERIOR [°C]	511	T°7 EXTERIOR [°C]	51
T°8 INTERIOR [°C]	730	T°8 EXTERIOR [°C]	63
T°9 INTERIOR [°C]	511	T°9 EXTERIOR [°C]	51
T°10 INTERIOR [°C]	730	T°10 EXTERIOR [°C]	63
TEMPERATURA DE PIEZAS			
T° 1 [°C]	50	T° 2 [°C]	103
FLUJOS Y EFICIENCIA			
Q ENTREGADO [W]	320000	EFICIENCIA [%]	95.61
Q RECIBIDO [W]	-305948		
Q PERDIDO [W]	-14052		

TEMPERATURA DE PANELES			
T°3 INTERIOR [°C]	739	T°3 EXTERIOR [°C]	20
T°4 INTERIOR [°C]	735	T°4 EXTERIOR [°C]	20
T°5 INTERIOR [°C]	507	T°5 EXTERIOR [°C]	20
T°6 INTERIOR [°C]	529	T°6 EXTERIOR [°C]	20
T°7 INTERIOR [°C]	526	T°7 EXTERIOR [°C]	20
T°8 INTERIOR [°C]	738	T°8 EXTERIOR [°C]	20
T°9 INTERIOR [°C]	526	T°9 EXTERIOR [°C]	20
T°10 INTERIOR [°C]	738	T°10 EXTERIOR [°C]	20
TEMPERATURA DE PIEZAS			
T° 1 [°C]	52	T° 2 [°C]	107
FLUJOS Y EFICIENCIA			
Q ENTREGADO [W]	320000	EFICIENCIA [%]	100.0
Q RECIBIDO [W]	-320000		
Q PERDIDO [W]	0		

(a) Simulación con pérdidas de calor.

(b) Simulación con refractario pseudoadiabático.

Figura 6.6: Resultados con generación en la segunda etapa de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de salida de la modelación con paredes reales es de $103[^\circ C]$. La temperatura de salida con un refractario pseudoadiabático es de $107 [^\circ C]$. De manera general, se observa un comportamiento opuesto al caso anterior, mostrando una aceleración en la segunda etapa ($T^{\circ}1$ y $T^{\circ}2$).

Generación de todos los paneles

La tercera evaluación considera a todos los paneles generando $20 [kW/m^2]$: superficies 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 (figura 6.1). La potencia térmica entregada varía debido al aumento de paneles radiantes, como se muestra a continuación:

$$\dot{Q} = 8 \times 20.000[W/m^2] \times 4[m^2] = 640.000[W] \quad (6.5)$$

Dando como resultado la temperatura adiabática de la expresión 6.6.

$$T_{saliente} = \frac{640.000[W]}{8[\frac{kg}{s}] \times 460[\frac{J}{kg-^\circ C}]} + 20[^\circ C] = 194[^\circ C] \quad (6.6)$$

Los resultados de la tercera modelación del sistema piloto se muestran en la figura 6.7.



(a) Simulación con pérdidas de calor.

(b) Simulación con refractario pseudoadiabático.

Figura 6.7: Resultados con generación en todos los paneles.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de salida de la modelación con paredes reales es de $189 [^{\circ}C]$. La temperatura de salida con un refractario pseudoadiabático es de $194 [^{\circ}C]$. De manera general, se observa un incremento constante en las temperaturas de la carga sin una variación por tramos como los dos casos anteriores ($T^{\circ}1$ y $T^{\circ}2$).

Generación de todos los paneles con incremento de carga

La cuarta evaluación considera a todos los paneles generando $20 [kW/m^2]$, con un aumento del flujo másico de las piezas de $8 [\frac{kg}{s}]$ a $80 [\frac{kg}{s}]$. La potencia térmica es la misma que en el caso anterior, pero distribuida en una mayor cantidad de masa, dando como resultado una nueva temperatura adiabática de la carga:

$$T_{saliente} = \frac{640.000[W]}{80[\frac{kg}{s}] \times 460[\frac{J}{kg-^{\circ}C}]} + 20[^{\circ}C] = 37[^{\circ}C] \quad (6.7)$$

Los resultados de la cuarta modelación del sistema piloto se muestran en la figura 6.8.

TEMPERATURA DE PANELES			
T°3 INTERIOR [°C]	815	T°3 EXTERIOR [°C]	68
T°4 INTERIOR [°C]	803	T°4 EXTERIOR [°C]	67
T°5 INTERIOR [°C]	803	T°5 EXTERIOR [°C]	67
T°6 INTERIOR [°C]	815	T°6 EXTERIOR [°C]	68
T°7 INTERIOR [°C]	813	T°7 EXTERIOR [°C]	68
T°8 INTERIOR [°C]	813	T°8 EXTERIOR [°C]	68
T°9 INTERIOR [°C]	813	T°9 EXTERIOR [°C]	68
T°10 INTERIOR [°C]	813	T°10 EXTERIOR [°C]	68
TEMPERATURA DE PIEZAS			
T° 1 [°C]	28	T° 2 [°C]	37
FLUJOS Y EFICIENCIA			
Q ENTREGADO [W]	640000	EFICIENCIA [%]	97.09
Q RECIBIDO [W]	-621399		
Q PERDIDO [W]	-18601		

(a) Simulación con pérdidas de calor.

TEMPERATURA DE PANELES			
T°3 INTERIOR [°C]	823	T°3 EXTERIOR [°C]	20
T°4 INTERIOR [°C]	811	T°4 EXTERIOR [°C]	20
T°5 INTERIOR [°C]	811	T°5 EXTERIOR [°C]	20
T°6 INTERIOR [°C]	823	T°6 EXTERIOR [°C]	20
T°7 INTERIOR [°C]	821	T°7 EXTERIOR [°C]	20
T°8 INTERIOR [°C]	821	T°8 EXTERIOR [°C]	20
T°9 INTERIOR [°C]	821	T°9 EXTERIOR [°C]	20
T°10 INTERIOR [°C]	821	T°10 EXTERIOR [°C]	20
TEMPERATURA DE PIEZAS			
T° 1 [°C]	29	T° 2 [°C]	37
FLUJOS Y EFICIENCIA			
Q ENTREGADO [W]	640000	EFICIENCIA [%]	100.0
Q RECIBIDO [W]	-640000		
Q PERDIDO [W]	0		

(b) Simulación con refractario pseudoadiabático.

Figura 6.8: Resultados con generación en todos los paneles y un incremento de carga.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de salida de la modelación con paredes reales es de $37 [^{\circ}C]$. La temperatura de salida con un refractario pseudoadiabático es de $37 [^{\circ}C]$. De manera general, se observa una disminución de la temperatura de las piezas al efectuar este aumento del flujo de carga ($T^{\circ}1$ y $T^{\circ}2$).

Generación de todos los paneles con incremento de áreas

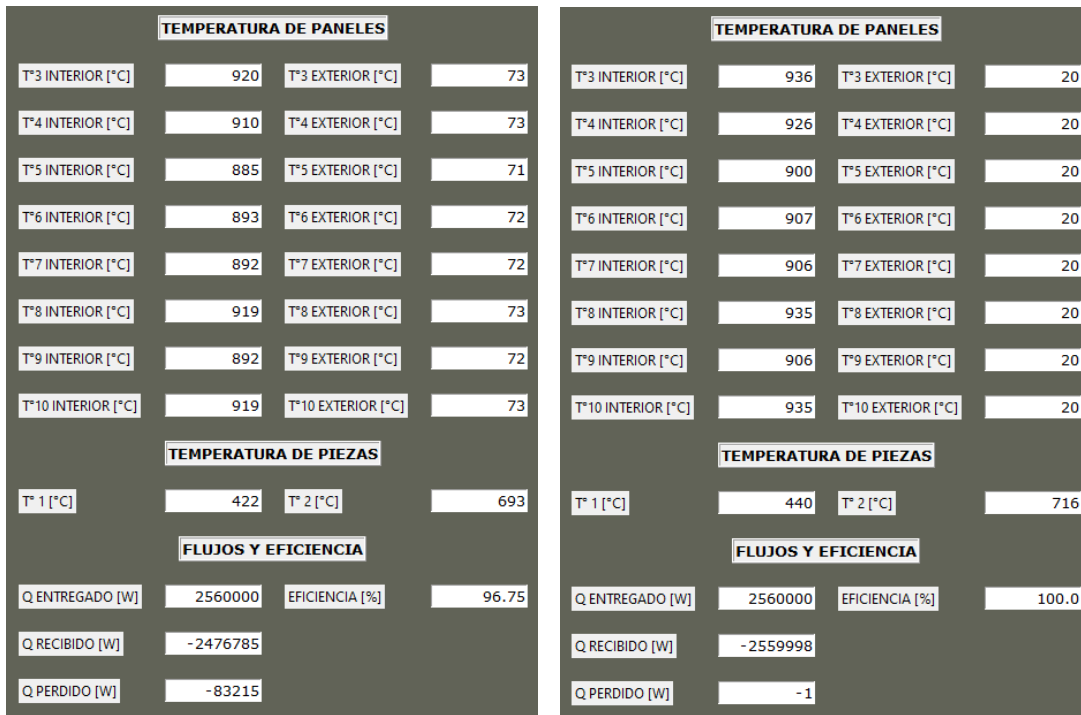
La quinta evaluación considera a todos los paneles generando $20 [kW/m^2]$, con un aumento de la superficie de las zonas de $4 [m^2]$ a $16 [m^2]$, equivalente a aumentar cuatro veces las dimensiones del horno piloto. La potencia térmica entregada varía debido al aumento de las superficies, como se muestra a continuación:

$$\dot{Q} = 8 \times 20.000 [W/m^2] \times 16 [m^2] = 2.560.000 [W] \quad (6.8)$$

Dando como resultado la temperatura adiabática de la expresión 6.9.

$$T_{saliente} = \frac{2.560.000 [W]}{8 [\frac{kg}{s}] \times 460 [\frac{J}{kg-^{\circ}C}]} + 20 [^{\circ}C] = 716 [^{\circ}C] \quad (6.9)$$

Los resultados de la quinta modelación del sistema piloto se muestran en la figura 6.9.



(a) Simulación con pérdidas de calor.

(b) Simulación con refractario pseudoadiabático.

Figura 6.9: Resultados con generación en todos los paneles y un incremento de superficie.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de salida de la modelación con paredes reales es de 693 [°C]. La temperatura de salida con un refractario pseudoadiabático es de 716 [°C]. De manera general, se observa un incremento en la temperatura de salida de las piezas, pasando de 189 [°C] a 693 [°C]. Además, se observa un incremento de temperatura en la primera etapa y una desaceleración en la segunda (T°1 y T°2).

El resumen de los resultados se muestra en la sección 6.3. Las interfaces de los diferentes casos simulados que contienen datos, resultados y curvas de calentamiento se adjuntan en el anexo B.

6.2 Prueba de transferencia al interior de la carga

6.2.1 Descripción del esquema piloto

El esquema consiste en la representación de la carga como una pared plana que recibe un flujo de calor constante por una de sus caras. La figura 6.10 muestra la pared del esquema.

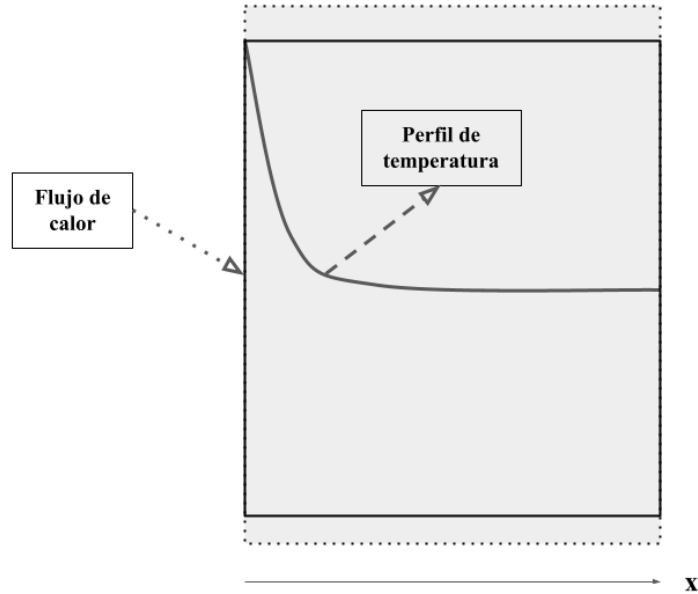


Figura 6.10: Sección de pared del esquema piloto.
Fuente: Elaboración propia.

Para la obtención de soluciones analíticas se hace uso de la ecuación de pared plana semiinfinita, la cual requiere que la temperatura en la cara opuesta se encuentre a la temperatura inicial en cualquier tiempo t , quedando expresado como:

$$T(x \rightarrow \infty, t) = T_{inicial} \quad (6.10)$$

La función analítica que describe la transferencia de calor del caso anterior es la ecuación 6.11.

$$T(x, t) - T_i = \frac{\dot{q}_s}{k} \left[\sqrt{\frac{4\alpha t}{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha t}\right) - x \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}\right) \right] \quad (6.11)$$

Con T_i la temperatura inicial, \dot{q}_s el flujo de calor en la superficie y erfc la función error complementaria. En el caso de la obtención de la temperatura superficial, la ecuación anterior se simplifica a la ecuación 6.12.

$$T(0, t) - T_i = \frac{\dot{q}_s}{k} \sqrt{\frac{4\alpha t}{\pi}} \quad (6.12)$$

Se hace uso de la norma L_2 para comparar la simulación con la solución analítica de referencia, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$\|e\|_2 = \sqrt{\frac{\sum_i (f_{i,aprox} - f_{i,an})^2}{\sum_i (f_{i,an})^2}} \quad (6.13)$$

Esta función entrega el error relativo de acuerdo a las normas de dos vectores. Con $f_{i,aprox}$ como los valores de la aproximación y $f_{i,an}$ como los valores analíticos.

6.2.2 Parámetros de entrada

Se establece una pared plana de acero con un perfil de temperatura inicial uniforme expuesto a un flujo de calor constante en todo tiempo. Los parámetros se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 6.2: Parámetros de entrada del esquema piloto.

Fuente: Elaboración propia.

Propiedad	Detalle
Espesor	0,5 [m]
Temperatura inicial	20 [$^{\circ}C$]
Conductividad térmica	45,3 [$\frac{W}{m-^{\circ}C}$]
Densidad	7.833 [$\frac{kg}{m^3}$]
Calor específico	502 [$\frac{J}{kg-^{\circ}C}$]
Flujo de calor	10 [$\frac{kW}{m^2}$]

6.2.3 Desarrollo de casos

Se realizan las evaluaciones en dos escenarios con el objetivo de analizar los errores espaciales y temporales entre la simulación y la función analítica, comprobando los órdenes de convergencia del método de Euler implícito. Los casos se presentan a continuación:

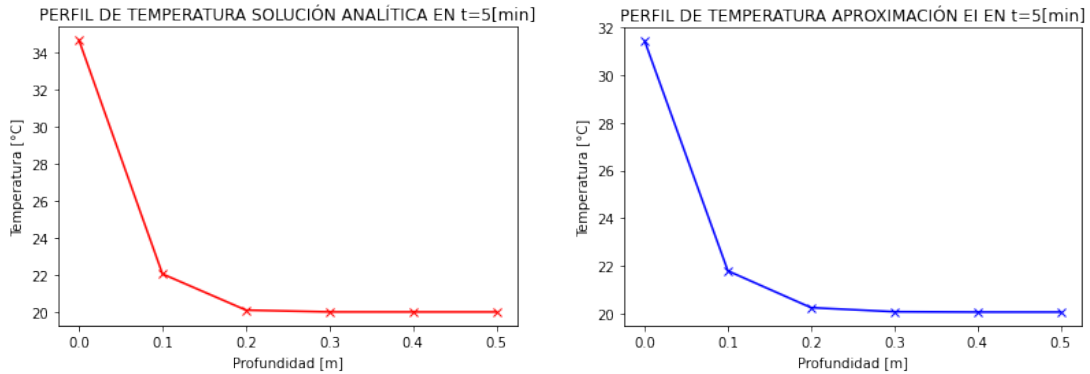
- El perfil de temperatura espacial unidimensional (espesor) para un tiempo determinado y variando la cantidad de nodos.
- Evolución temporal de la temperatura en la superficie expuesta de la pared, variando la cantidad de pasos temporales.

Perfil de temperatura espacial

Se establece un tiempo de evaluación tal que la cara opuesta de la pared no haya sido perturbada aún por el flujo de calor, coherente con el supuesto de pared semiinfinita (ecuación

6.10). De esta forma, se define la modelación en un tiempo de 5 minutos. Para las aproximaciones se hace uso de un paso de tiempo de 0.05 segundos.

El perfil analítico y aproximado que resultan para 6 nodos y en 5 minutos se presentan en la figura 6.11.



(a) Perfil de temperatura función analítica.

(b) Perfil de temperatura simulación.

Figura 6.11: Resultados perfiles de temperatura en t=5 [min] y 6 nodos.

Fuente: Elaboración propia.

El error promedio que presenta la simulación es aproximadamente de 5,6 %, como se muestra en la figura 6.12.

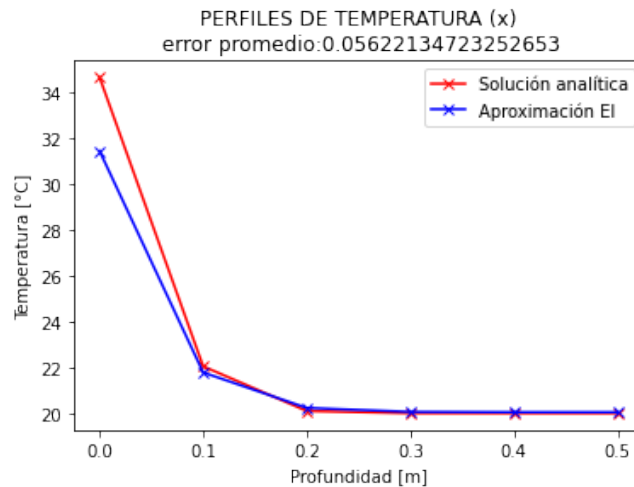


Figura 6.12: Resultados perfiles de temperatura 6 nodos.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6.13 se simula con una malla de 11 nodos:

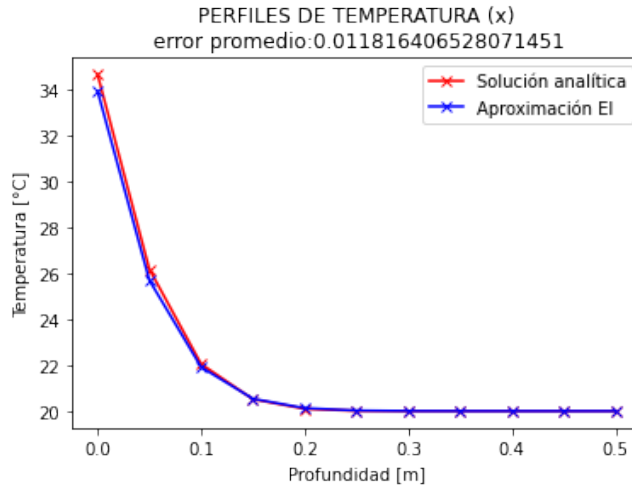


Figura 6.13: Perfiles de temperatura 11 nodos.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el error promedio cae aproximadamente cuatro veces al refinar la malla a la mitad. Los resultados para 6, 11, 21, 41 y 81 nodos se presentan en la figura 6.14 mediante un gráfico a escala logarítmica:

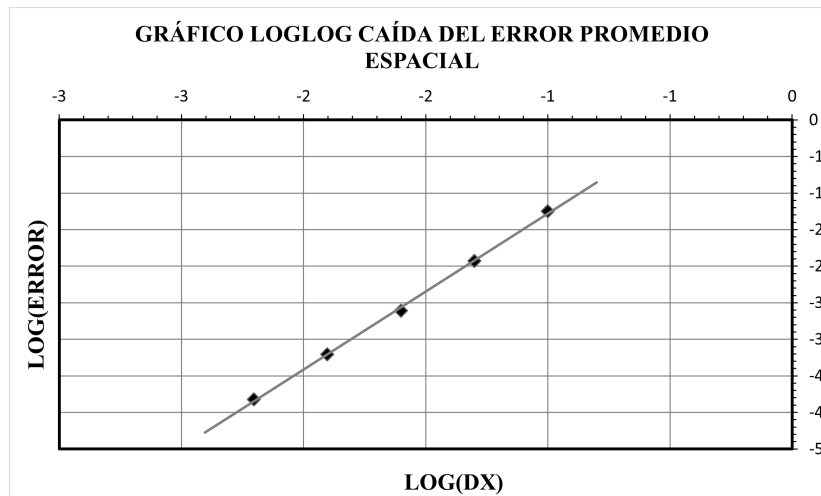


Figura 6.14: Caída del error al refinar la malla.
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando una regresión lineal al gráfico anterior se obtiene:

$$\log(\text{error}) = 2,1341 \log(\Delta x) + 0,8555 \quad (6.14)$$

$$R^2 = 0,9991 \quad (6.15)$$

Observándose aproximadamente una caída de segundo orden al refinar la malla.

Evolución de la temperatura superficial

Se establece la evolución temporal en la superficie de la pared expuesta al flujo de calor, realizando las evaluaciones dentro de un período de 5 minutos. Para las aproximaciones, se hace uso de un espaciamiento de 0.0015625 [m].

La evolución de la temperatura superficial analítica y la aproximada resultante para 5 pasos temporales y dentro de un período de 5 minutos, se presenta en la figura 6.15.

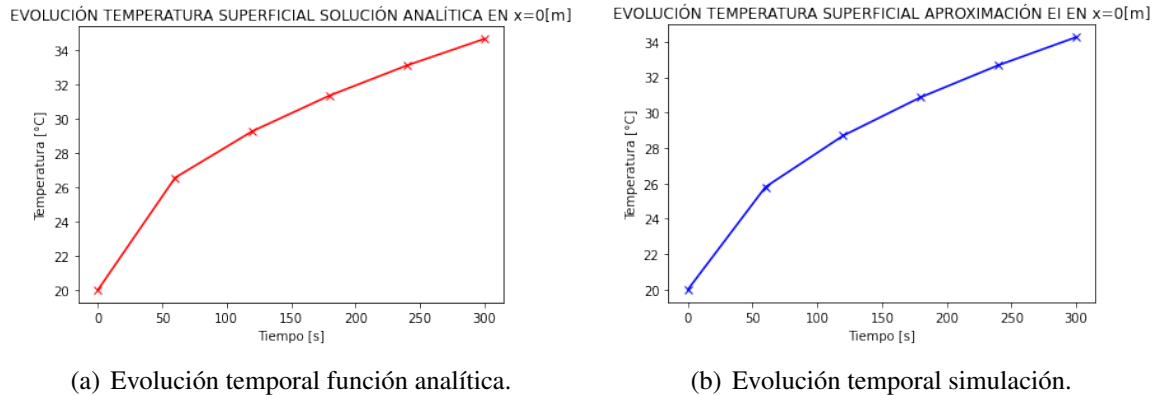


Figura 6.15: Resultados evolución de temperatura superficial para 5 pasos temporales.

Fuente: Elaboración propia.

La simulación presenta un error promedio de aproximadamente 1,66 %, como se muestra en la figura 6.16.

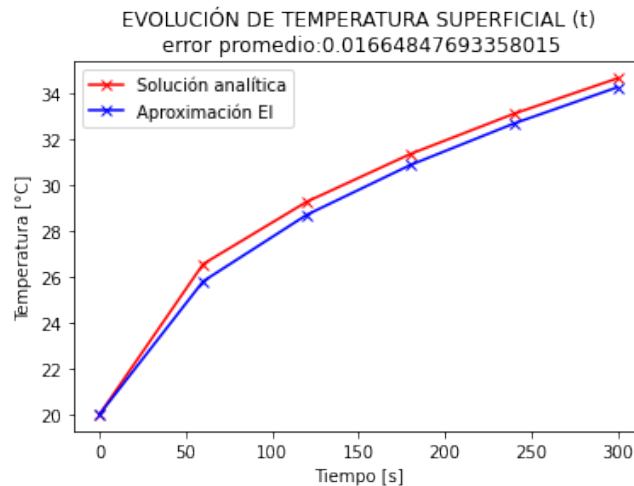


Figura 6.16: Evolución de temperaturas superficiales para 5 pasos.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6.17 se simula para 10 pasos temporales:

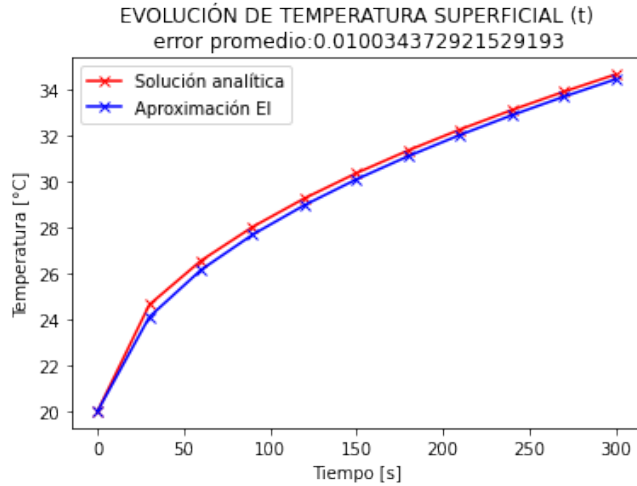


Figura 6.17: Evolución de temperaturas superficiales para 10 pasos.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el error promedio cae aproximadamente la mitad y al mismo ritmo del paso temporal. Los resultados para 5, 10, 20, 40 y 80 pasos temporales se presenta mediante un gráfico a escala logarítmica en la figura 6.18.

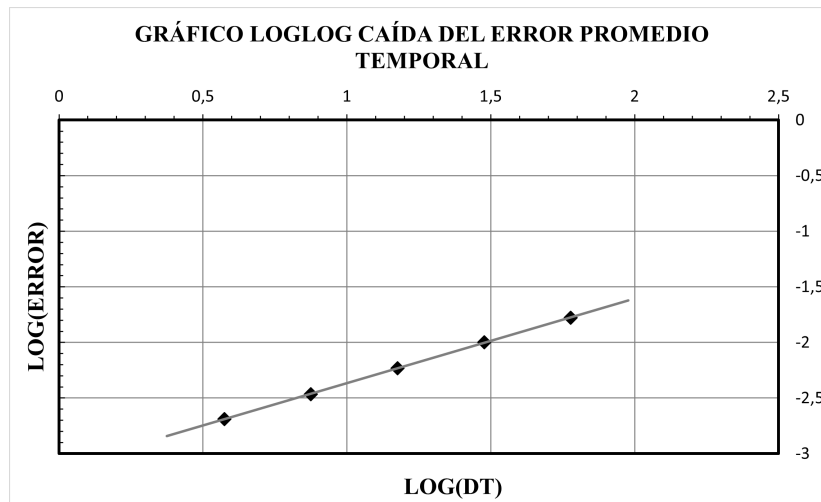


Figura 6.18: Caída del error al disminuir el paso temporal.
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando una regresión lineal al gráfico anterior se obtiene:

$$\log(\text{error}) = 0,7593 \log(\Delta t) - 3,1253 \quad (6.16)$$

$$R^2 = 0,9999 \quad (6.17)$$

Observándose aproximadamente una caída de primer orden al refinar el paso temporal.

6.3 Resumen de resultados

El resumen de los resultados de la modelación del horno piloto (sección 6.1) se presenta en la tabla 6.3. Se hace alusión a "Real" a la simulación con pérdidas de calor, "Pseudoadiabática" a la simulación con bajas conductividades y altos espesores de refractario y "Adiabática" al caso ideal sin ninguna pérdida de calor, derivado del balance termodinámico visto en la figura 6.3 y la ecuación 6.1.

Tabla 6.3: Resumen de resultados del intercambio radiativo y transferencia en las paredes.

Fuente: Elaboración propia.

Caso	T° según pared:		
	Real	Pseudoadiabática	Adiabática
1 ^a etapa de calentamiento	103[°C]	107[°C]	107[°C]
2 ^a etapa de calentamiento	103[°C]	107[°C]	107[°C]
Generación total	189[°C]	194[°C]	194[°C]
Generación total c/ incremento de carga	37[°C]	37[°C]	37[°C]
Generación total c/ incremento de áreas	693[°C]	716[°C]	716[°C]

Las temperaturas de salida para el caso pseudoadiabático son consistentes con los valores esperados de acuerdo a los balances de energía global. Para las paredes reales, las temperaturas de salida son menores que las temperaturas adiabáticas, como cabe esperar, debido a las pérdidas de calor.

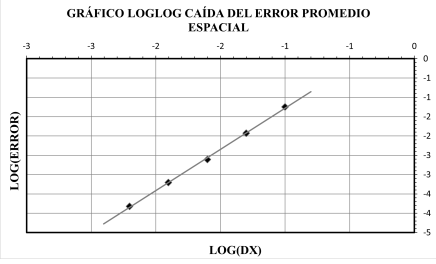
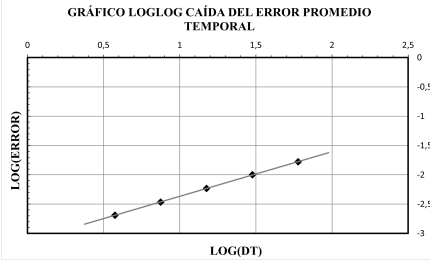
Se corrobora que las temperaturas al interior del horno están relacionadas directamente con su eficiencia global, ya que un aumento en la generación total produce un aumento en la diferencia entre la temperatura adiabática y la temperatura real. Lo anterior se explica por el aumento de las temperaturas internas de las paredes que provocan mayores fugas de calor residual.

Finalmente, se observa que el aumento de las dimensiones de las superficies producen desaceleración del calentamiento en la segunda etapa, provocadas por el aumento del calor aportado y la disminución de las diferencias de temperatura entre las paredes internas del horno y la superficie de la carga.

El resumen de los resultados de la modelación de la superficie de pared (sección 6.2) se presentan en la tabla 6.4.

Tabla 6.4: Resumen de resultados de la difusión en una pared.

Fuente: Elaboración propia.

Caso Eval.	Perfil de T° en 5 [min]	T° _{superficie} en período de 5 [min]
Ritmo de caída		
Tendencia	$y = 2,1062x + 0,69$ $y = \log(\text{error})$ $x = \log(\Delta x)$	$y = 0,7593x - 3,1253$ $y = \log(\text{error})$ $x = \log(\Delta t)$

De acuerdo al gráfico del perfil de temperatura del primer caso y la pendiente que presenta, se observa que el error promedio cae aproximadamente al doble que la fineza de la malla. De acuerdo con la evolución de la temperatura del segundo caso y la pendiente que presenta, el error promedio cae aproximadamente al mismo ritmo que la cantidad de pasos temporales. Ambos resultados son acordes a los órdenes de error del método de Euler implícito utilizado.

De acuerdo con las temperaturas obtenidas en las secciones 6.1 y 6.2, se puede observar que los resultados arrojados en la modelación por partes independientes resultan satisfactorios y permiten validar la implementación del algoritmo. Conforme a lo anterior, se da paso a la modelación de sistemas de dimensiones y parámetros concretos, extrapolando la simulación a un contexto real con múltiples factores de forma, diversos acoplamientos y grandes extensiones dimensionales, como se detalla en el capítulo 7.

Capítulo 7

Ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación buscan llevar a cabo la modelación de diferentes casos prácticos industriales con el objetivo de dar conocer todos los aspectos relevantes del sistema. Éstos se detallan a continuación:

- Curva de calentamiento de la carga: Esta curva describe el calentamiento de la carga y está predefinida por el respectivo tratamiento térmico. La modelación la establece con las temperaturas superficiales y los flujos de calor netos en función del tiempo y la posición. Estos últimos se muestran con los signos opuestos para facilitar los análisis.
- Temperaturas internas alcanzadas por el horno: Éstas corresponden a las temperaturas estacionarias de las superficies interiores de los paneles.
- Temperaturas externas alcanzadas por el horno: Éstas corresponden a las temperaturas estacionarias exteriores de los paneles.
- Grado de homogenización: Este grado corresponde a la cuantificación de la difusión térmica en la carga, referido a los perfiles de temperaturas transientes al interior de ésta en su desplazamiento, y a la diferencia que presenta entre la superficie y su extremo aislado.
- Eficiencia local de calentamiento: Corresponde al calor aportado a la carga respecto al calor generado, considerando las pérdidas térmicas por las paredes.
- Configuración de paneles radiantes: Corresponde a la ubicación y generación de los paneles radiantes a lo largo del horno para producir la curva de calentamiento predefinida.

En este capítulo se presentan 3 ejemplos realizados en hornos de tipo túnel eléctricos que, de acuerdo a sus curvas de calentamiento, permiten configurar una disposición particular

de paneles radiantes para su obtención. Estos casos se centran en tratamientos térmicos de materiales como el aluminio y el acero.

En todas las simulaciones se establece un valor de tolerancia de 1×10^{-2} en el algoritmo general y 1×10^{-5} en el método de Gauss-Seidel.

7.1 Horno túnel modelado

Se establece un horno túnel con una extensión longitudinal de 15 metros, un ancho de 1 metro y una altura de 0,5 metros. Las dimensiones de la carga se detallan en los parámetros de entrada según cada caso.

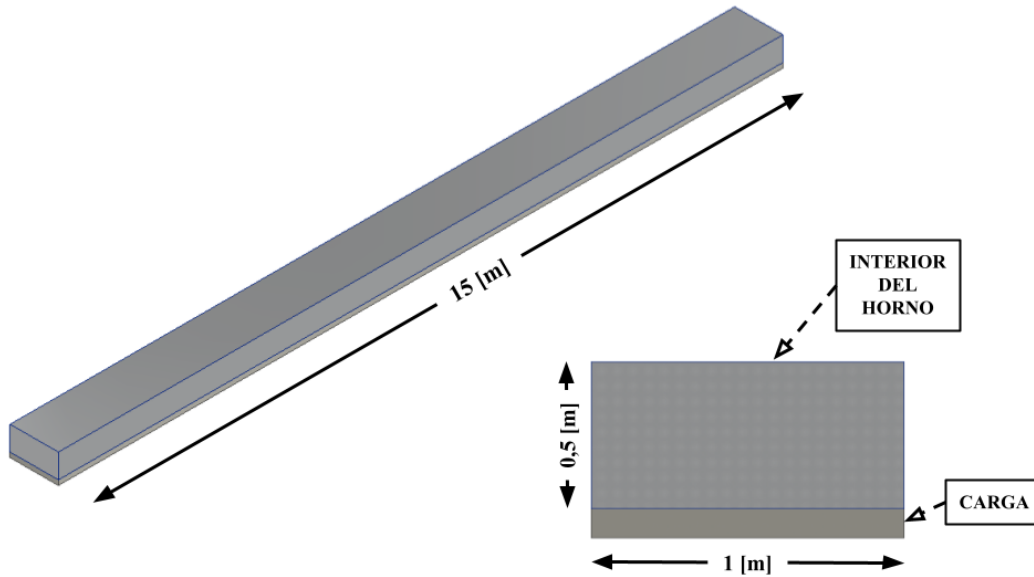


Figura 7.1: Horno túnel utilizado.

Fuente: Elaboración propia.

Los paneles radiantes cuentan con 1 metro de largo y 0,5 metros de ancho, presentando una superficie total de $0,5 [m^2]$, como se muestran a continuación:

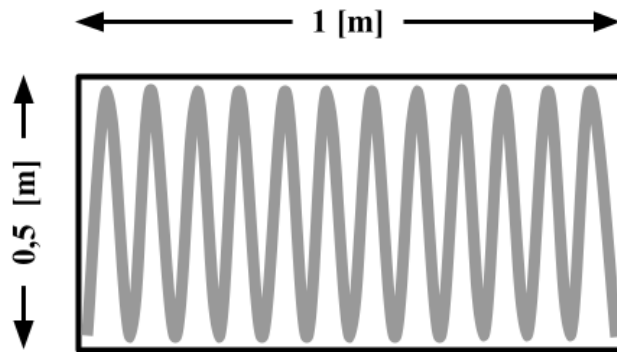


Figura 7.2: Dimensiones de panel radiante.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la simplificación detallada en el modelo de la sección 3.2, las resistencias se definen de manera uniforme sobre el material refractario, tal como se muestra en la figura 7.3:

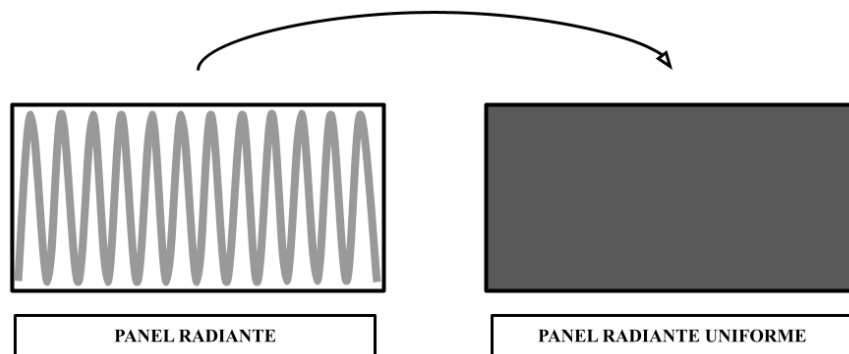


Figura 7.3: Simplificación de panel radiante.
Fuente: Elaboración propia.

Con las dimensiones de los paneles radiantes establecidos, se discretiza el horno túnel de la figura 7.1 en zonas de las dimensiones de cada panel.

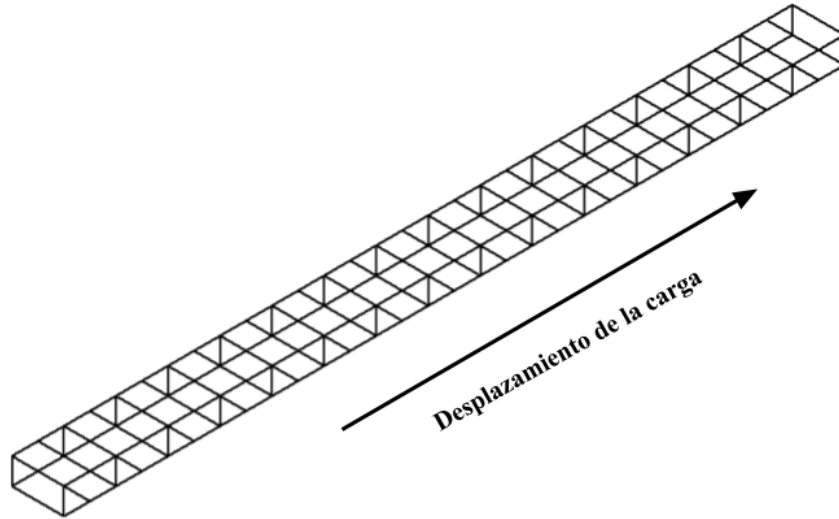


Figura 7.4: Discretización del horno túnel.

Fuente: Elaboración propia.

Esta discretización resulta en 92 zonas que participan del intercambio radiativo:

- 15 zonas cada pared lateral.
- 30 zonas la pared superior.
- 30 zonas la superficie inferior de la correspondiente a la carga.
- 2 zonas los extremos del horno.

Estas zonas se enumeran como se muestra en la figura 7.5. Los valores de los factores de forma se adjuntan en el anexo C.

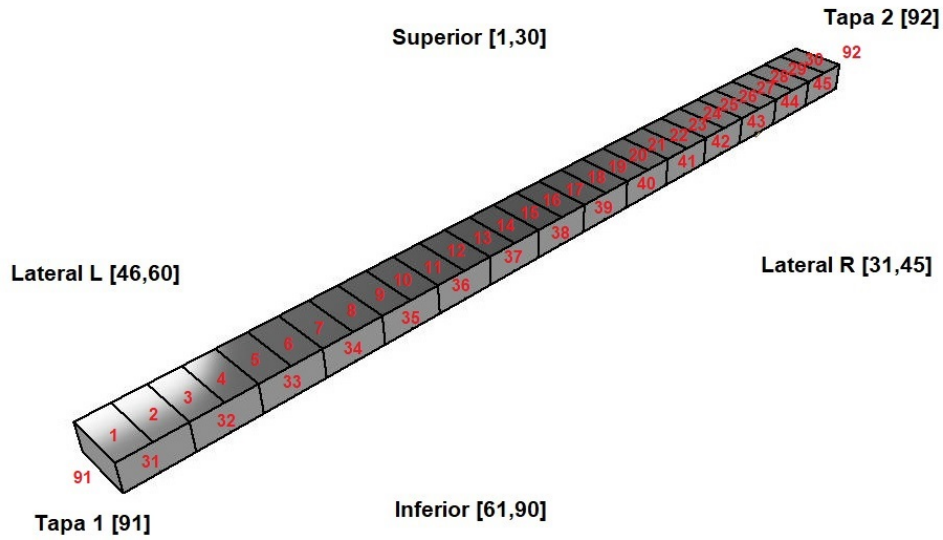


Figura 7.5: Discretización enumerada del horno túnel.

Fuente: Elaboración propia.

7.1.1 Resistencia eléctrica

El material ocupado como resistencia eléctrica es la aleación níquel-cromo denominada Nikrothal 80. Sus propiedades de interés se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.1: Propiedades de Nikrothal 80.

Fuente: kanthal.com.

Propiedad	Detalle
Espesor	1 y 4 [mm] (diámetros)
Temperatura límite de uso continuo	1.200 [°C]
Punto de fusión	1.400 [°C]
Conductividad térmica	28 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad	0,88 (Completamente oxidado)

Se escoge un espesor de 4 [mm] como referencia en las simulaciones.

7.1.2 Material refractario

El material ocupado como aislante es la fibra cerámica TFC 1260. Sus propiedades de interés se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.2: Propiedades de fibra cerámica TFC 1260.

Fuente: ratsa.mx

Propiedad	Detalle
Espesores comerciales	Desde 3 hasta 120 [mm]
Temperatura máxima	1.260 [°C]
Conductividad térmica	0,08 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]

Se establece un espesor de 100 [mm]. En cuanto a la emisividad, en investigaciones como la realizada por Benkő (1991), se menciona un valor de 0,498 a 960 [°C], escogiéndose éste como referencia en las simulaciones.

7.1.3 Casco estructural

El material ocupado como casco estructural es la aleación de acero al cromo-níquel 304. Sus propiedades de interés se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.3: Propiedades de acero 304.

Fuente: empresascarbone.com y flukeprocessinstruments.com.

Propiedad	Detalle
Espesores comerciales	Diversos espesores nominales
Conductividad térmica	16 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Intervalo de fusión	1.298 - 1.454 [°C]
Emisividad	0,35

Se establece un espesor de 10 [mm] como referencia en las simulaciones.

7.2 Ejemplo 1: Templado de aluminio AA2219

7.2.1 Descripción

El siguiente ejemplo de aplicación usa la gráfica que se presenta en el trabajo realizado por Riaz et al. (2020), la cual corresponde a una curva de calentamiento que mejora la resistencia del aluminio AA2219. Ésta se compone de dos tratamientos térmicos: el primero de ellos corresponde a un templado que involucra un calentamiento hasta aproximadamente los 535 [°C] y el segundo corresponde a la aplicación de un endurecimiento por precipitación, alcanzando una temperatura cercana a los 190 [°C].

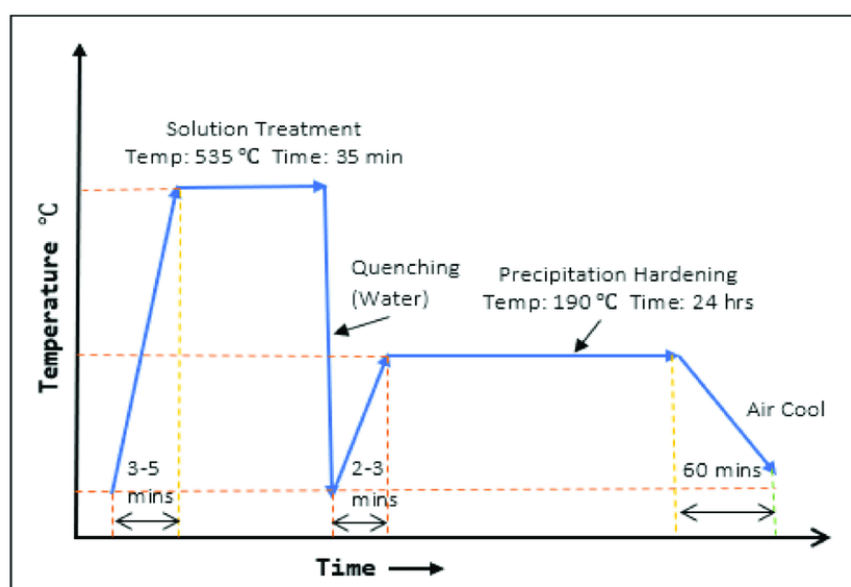


Figura 7.6: Curva de calentamiento aluminio AA2219 (ejemplo 1).

Fuente: Riaz et al. (2020).

El algoritmo busca modelar el primer calentamiento, correspondiente a la etapa de templado. Las propiedades de interés respectivos a la carga se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.4: Propiedades del aluminio AA2219.

Fuente: asm.matweb.com.

Propiedad	Detalle
Espesores comerciales	Diversos espesores nominales
Conductividad térmica	120 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Punto de fusión	643 [°C]
Densidad	2.840 [$\frac{kg}{m^3}$]
Calor específico	864 [$\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$]

La emisividad se establece en 0,33 para una lámina oxidada de aluminio, de acuerdo con Cengel (2007). La carga se establece como placas continuas de 1 [m] de ancho, con un espesor de 10 [mm]. Este último valor difiere del presentado en la investigación; sin embargo, resulta útil para analizar la homogenización al interior de la carga.

7.2.2 Parámetros de entrada

El tiempo de permanencia de la carga al interior del horno se calcula de acuerdo con la curva de la figura 7.6. Existe un período de calentamiento de 3~5 minutos y un período de temperaturas constantes de 35 minutos. Si se asume un período de 5 minutos en el calentamiento, la suma de ambos períodos resulta en 40 minutos. Con lo anterior, se calcula la velocidad de desplazamiento como sigue:

$$v = \frac{15[m]}{2.400[s]} = 6,25 \times 10^{-3}[m/s] \quad (7.1)$$

A continuación, se presenta un resumen de todos los parámetros de entrada respectivos al ejemplo:

Tabla 7.5: Parámetros de entrada simulación 1.

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros del horno	
Factores de forma	De acuerdo a geometría
Espesor resistencia	4 [mm]
Conductividad térmica resistencia	28 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad resistencia	0,88
Espesor aislante	100 [mm]
Conductividad térmica aislante	0,08 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad aislante	0,498
Emisividad promedio	0,689
Espesor casco	10 [mm]
Conductividad térmica casco	16 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad casco	0,35
Parámetros de la carga	
Temperatura de entrada	20 [$^\circ C$]
Espesor de carga	10 [mm]
Densidad	2.840 [$\frac{kg}{m^3}$]
Conductividad térmica	120 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Calor específico	864 [$\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$]
Emisividad	0,33
Velocidad	$6,25 \times 10^{-3}$ [m/s]
Parámetros ambientales	
Temperatura ambiente	20 [$^\circ C$]
Coefficiencia de convección exterior	20 [$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$]
Parámetros de diferencias finitas	
Cantidad de nodos	5
Espaciamento	2,5 [mm]
Cantidad de pasos temporales	2.400
Paso temporal	1 [s]

7.2.3 Resultados

La configuración de paneles radiantes de la simulación se muestra a continuación:

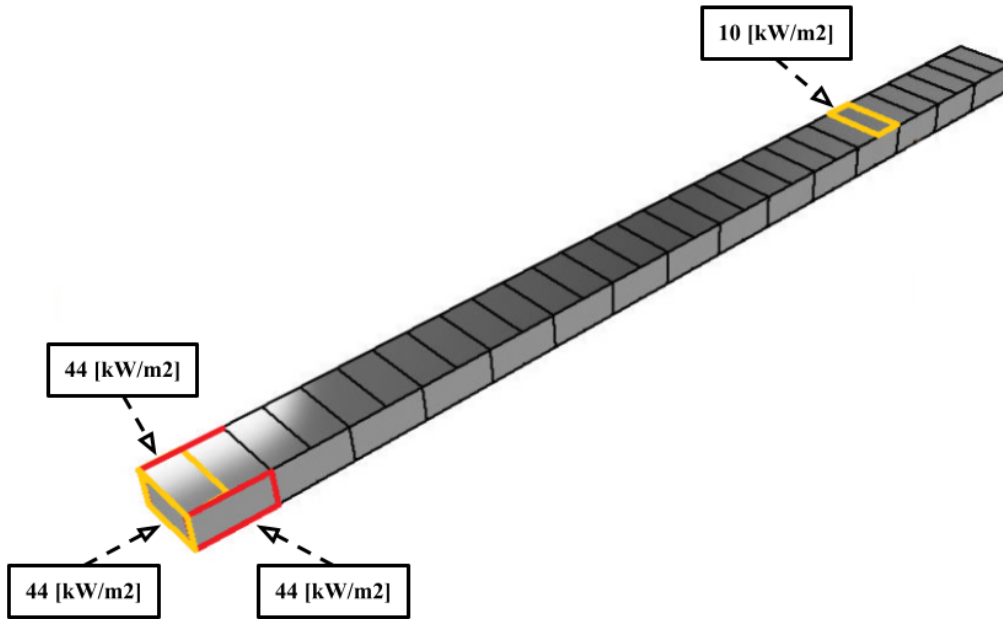


Figura 7.7: Configuración de paneles radiantes (ejemplo 1).

Fuente: Elaboración propia.

En negro se señalan los flujos de calor correspondientes a los paneles radiantes, en color amarillo se indican sus ubicaciones y en color rojo los que además presentan simetría con su panel opuesto. Se observa en la figura la existencia de 5 paneles radiantes con una potencia térmica generada total de 93.000 [W].

- Resultado curva de calentamiento (temperaturas):

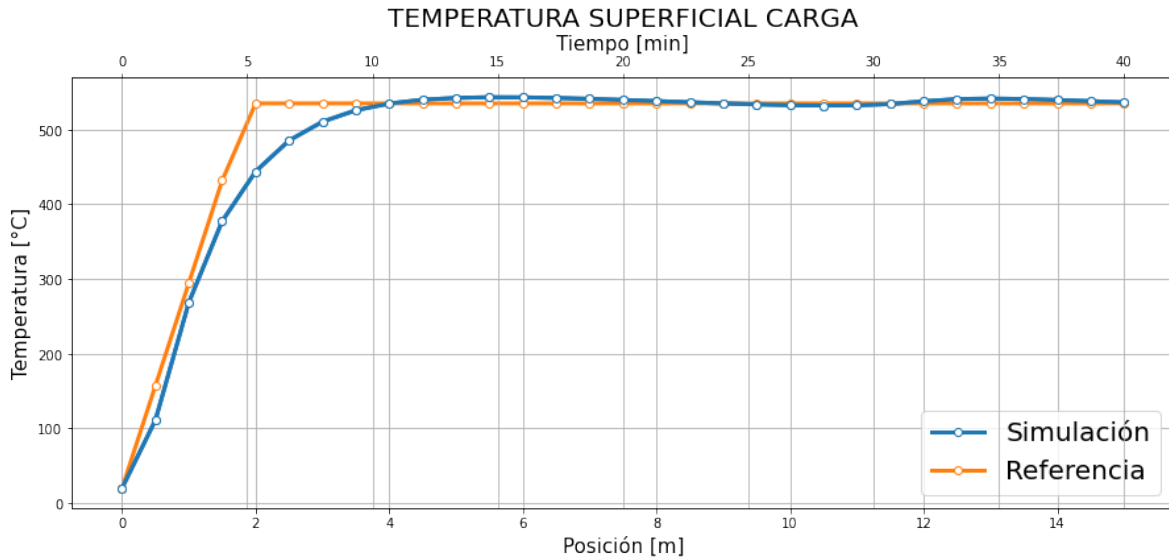


Figura 7.8: Curva de temperaturas (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado curva de calentamiento (flujos de calor):

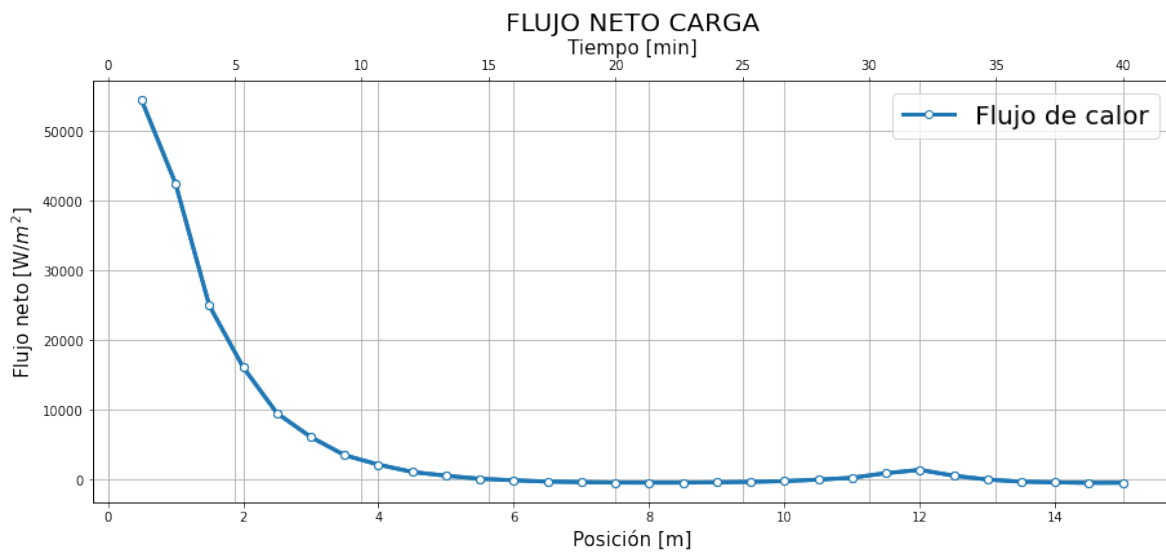


Figura 7.9: Curva de flujos de calor (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas internas del horno:

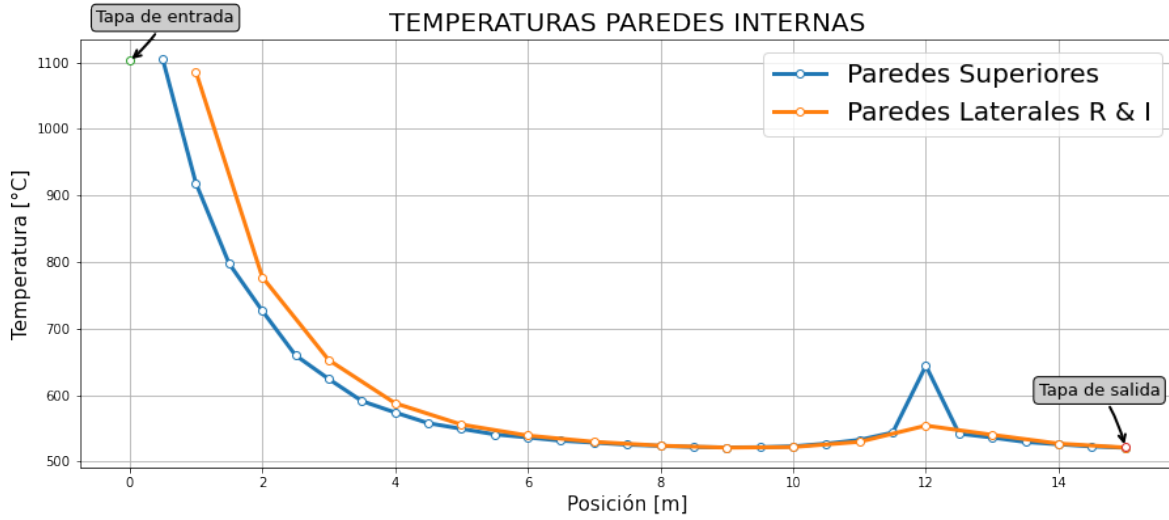


Figura 7.10: Temperaturas internas del horno (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas externas del horno:

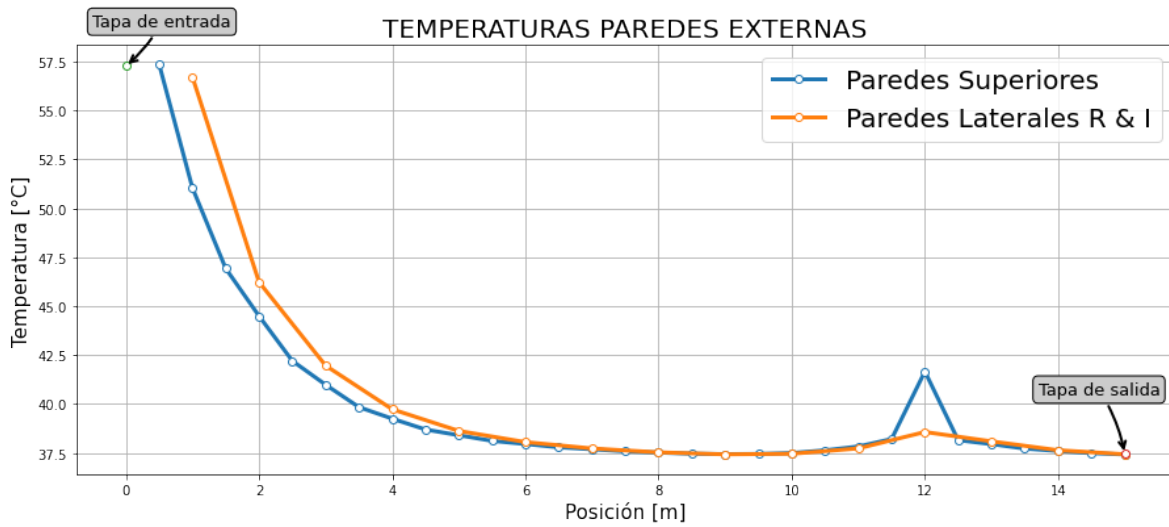


Figura 7.11: Temperaturas externas del horno (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado diferencia máxima interna de la carga:

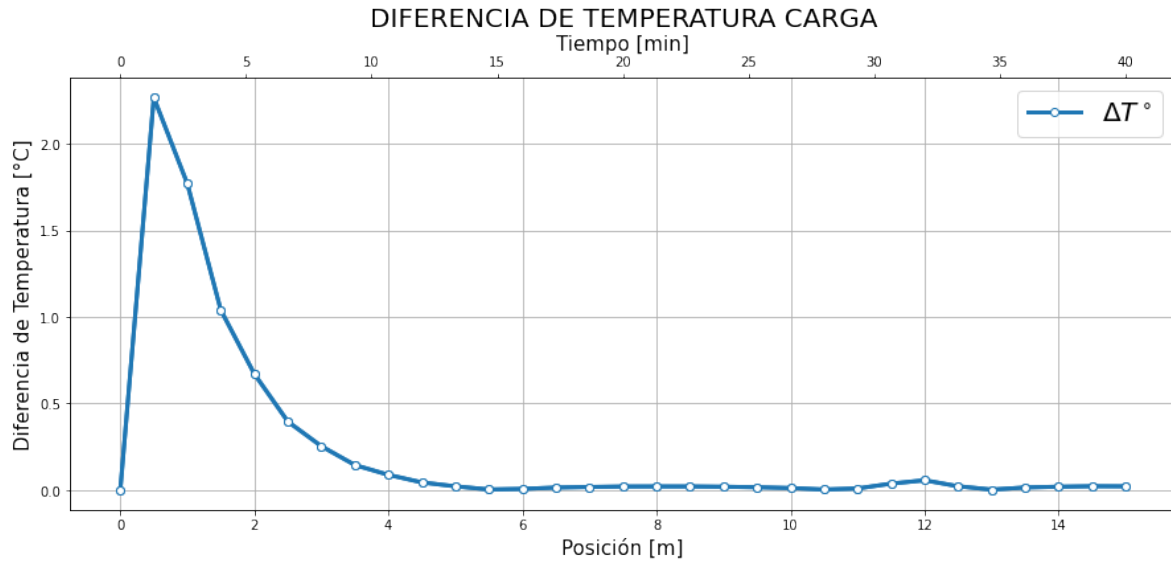


Figura 7.12: Diferencias de temperaturas al interior de la carga (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado calentamiento transiente al interior de la carga:

PERFILES DE TEMPERATURA CARGA

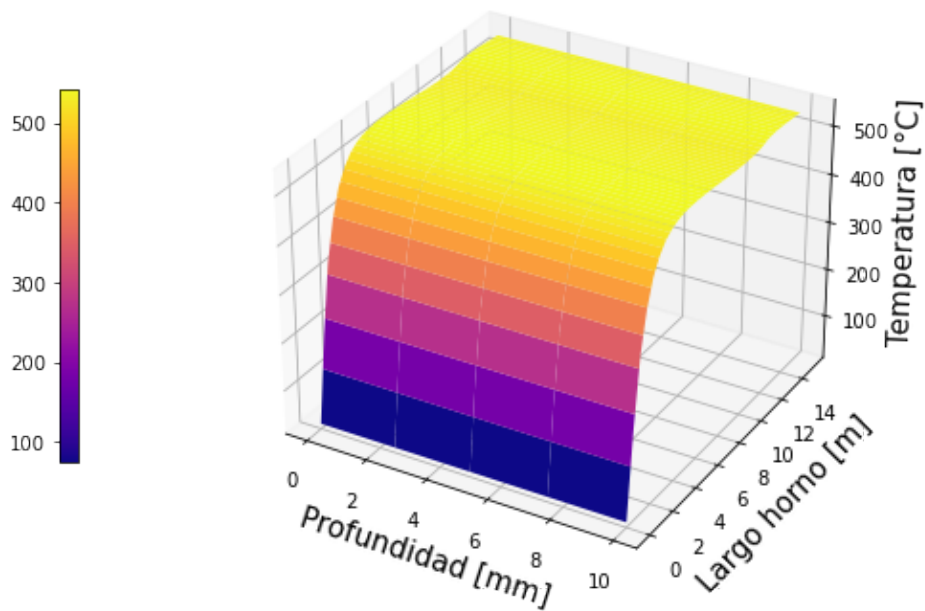


Figura 7.13: Calentamiento interno de la carga (ejemplo 1).
Fuente: Elaboración propia.

La simulación entrega una eficiencia de operación de 85 %, de acuerdo con la potencia

generada y las pérdidas de calor por unidad de tiempo. Sus valores se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.6: Resultados de desempeño térmico (ejemplo 1).

Fuente: Elaboración propia.

Potencia generada	93.000 [W]
Calor perdido por unidad de tiempo	13.936,1 [W]
Eficiencia	85 %

7.2.4 Análisis de resultados

Se observa que, debido al tamaño del horno y a la tasa de calentamiento requerida, la configuración propuesta presenta una generación de calor concentrada al comienzo del horno que produce un sobrecalentamiento en las paredes. Lo anterior impacta en la eficiencia del proceso ya que las temperaturas exteriores tienen una diferencia con la temperatura ambiente que provoca pérdidas por convección y por radiación. Ante esto, una nueva configuración que distribuya de mejor forma los flujos de calor o hacer uso de un horno de mayores dimensiones, son algunas de las directrices a tomar en cuenta.

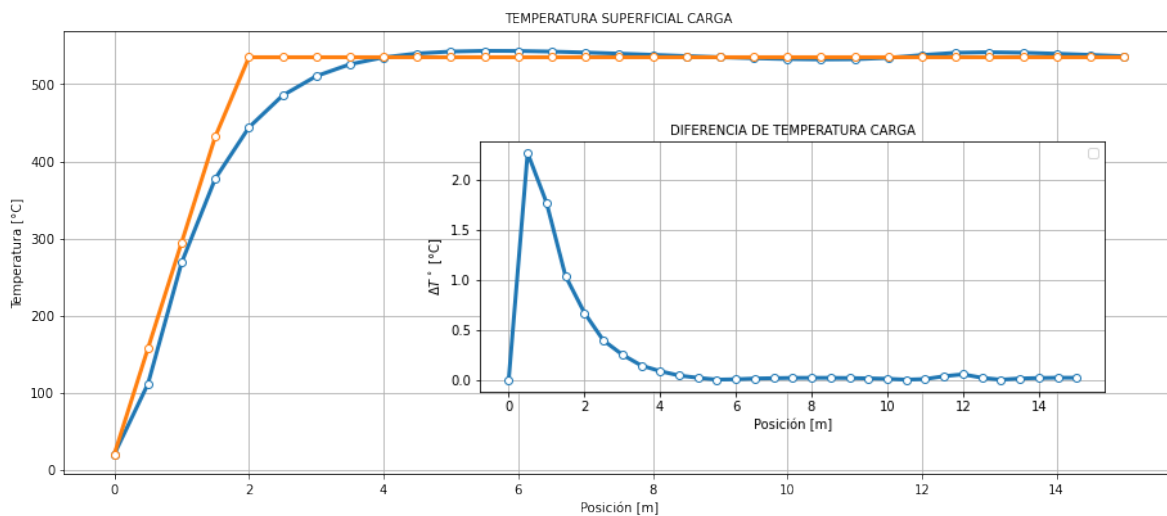


Figura 7.14: Calentamiento de la carga y difusión (ejemplo 1).

Fuente: Elaboración propia.

También se observa en la figura anterior cómo la zona de termodifusión, es decir, la zona del horno donde la temperatura de la carga se homogeniza, cumple su propósito, ya que presenta una diferencia de temperatura aproximadamente de cero grados en toda su extensión.

La diferencia de temperatura máxima se presenta cercana a los 2,3 [°C]. Además, se observa que ningún material sufre el riesgo de degradar su calidad o fundirse, resultando temperaturas por debajo de sus puntos críticos de operación, vistos en las tablas de propiedades de la sección 7.1.

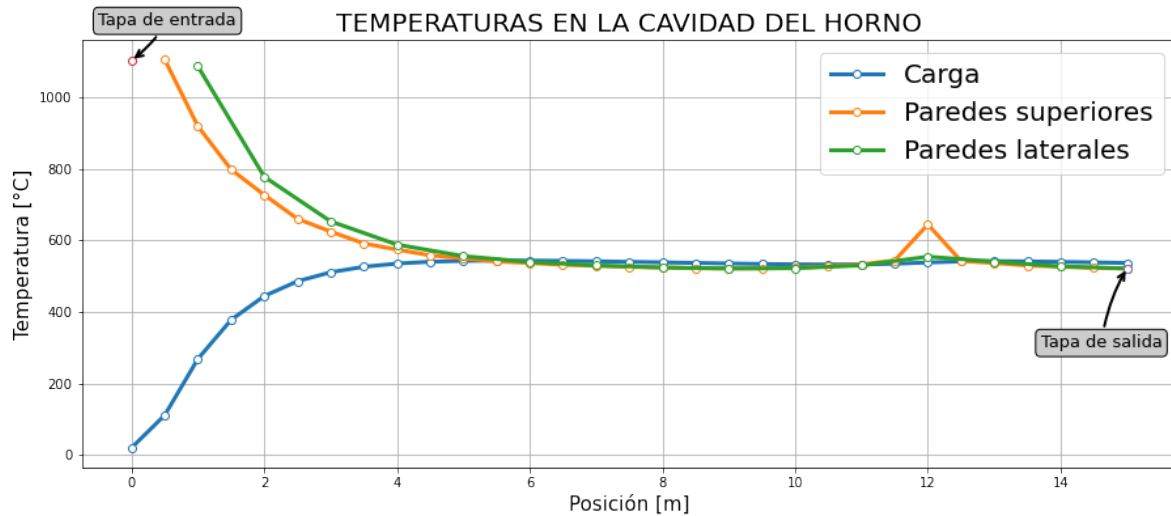


Figura 7.15: Calentamiento en la cavidad del horno (ejemplo 1).

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se observa cómo las diferencias de temperaturas son más altas al inicio del horno cuando se requiere de una mayor tasa de calentamiento y prácticamente cero cuando se alcanza el equilibrio térmico en las zonas posteriores. Para mantener este equilibrio se requiere de un último panel radiante (panel 24) que eleve la temperatura en la parte superior.

7.3 Ejemplo 2: Templado de acero H13

7.3.1 Descripción

El siguiente ejemplo de aplicación usa la gráfica que se presenta en el trabajo realizado por Hu et al. (2018). En él se analiza el efecto de las temperaturas de los tratamientos térmicos en la dureza, resistencia y ductilidad de cortadoras de disco de acero H13. La gráfica se compone de dos tratamientos térmicos: el primero de ellos corresponde a un templado que involucra un calentamiento hasta aproximadamente los 1.050 [°C] y el segundo corresponde a la aplicación posterior de un revenido, alcanzando una temperatura cercana a los 580 [°C].

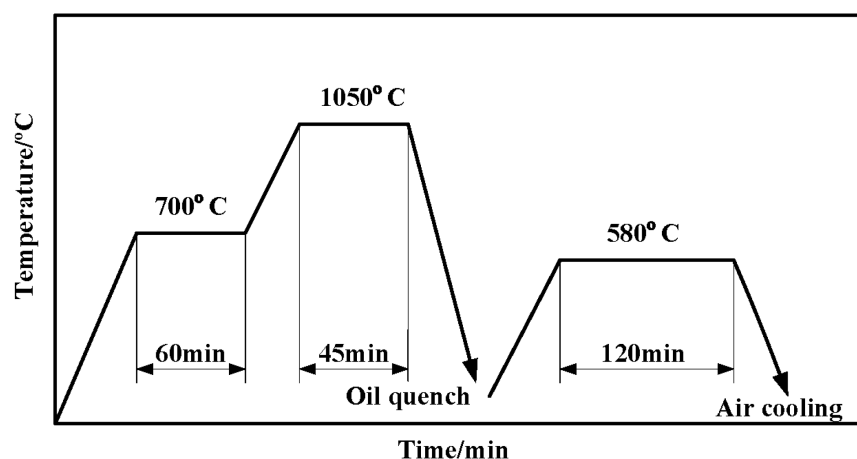


Figura 7.16: Curva de calentamiento acero H13 (ejemplo 2).

Fuente: Hu et al. (2018).

El algoritmo busca modelar el primer tratamiento, correspondiente a la etapa templado, haciendo uso de una tasa de calentamiento de $25 \left[\frac{^{\circ}C}{min} \right]$. Las propiedades de interés respectivos a la carga se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.7: Propiedades de acero H13.

Fuente: waldunsteel.com y matweb.com.

Propiedad	Detalle
Espesores comerciales	Diversos espesores nominales
Conductividad térmica	$30 \left[\frac{W}{m-^{\circ}C} \right]$
Punto de fusión	$1.427 \left[^{\circ}C \right]$
Densidad	$7.600 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$
Calor específico	$460 \left[\frac{J}{kg-^{\circ}C} \right]$

La emisividad se establece en 0,81 para una lámina oxidada de acero, de acuerdo con Cengel (2007). La carga se establece como placas continuas de 1 [m] de ancho, un espesor de 25 [mm]. Este último valor difiere del presentado en la investigación; sin embargo, resulta útil para analizar la homogenización al interior de la carga.

7.3.2 Parámetros de entrada

El tiempo de permanencia de la carga al interior horno se calcula de acuerdo con la curva de la figura 7.16. Se observan dos períodos de temperatura constante que suman en total 105 minutos. Los dos períodos de calentamiento resultan en 41,2 minutos. Sumando ambas cantidades, el tiempo total de permanencia da como resultado 146,2 minutos. Con lo anterior, se calcula la velocidad de desplazamiento como sigue:

$$v = \frac{15[m]}{8.772[s]} = 1,710 \times 10^{-3}[m/s] \quad (7.2)$$

A continuación, se presenta un resumen de todos los parámetros de entrada respectivos al ejemplo:

Tabla 7.8: Parámetros de entrada simulación 2.

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros del horno	
Factores de forma	De acuerdo a geometría
Espesor resistencia	4 [mm]
Conductividad térmica resistencia	28 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad resistencia	0,88
Espesor aislante	100 [mm]
Conductividad térmica aislante	0,08 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad aislante	0,498
Emisividad promedio	0,689
Espesor casco	10 [mm]
Conductividad térmica casco	16 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad casco	0,35
Parámetros de la carga	
Temperatura de entrada	20 [$^\circ C$]
Espesor de carga	25 [mm]
Densidad	7.600 [$\frac{kg}{m^3}$]
Conductividad térmica	30 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Calor específico	460 [$\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$]
Emisividad	0,81
Velocidad	$1,710 \times 10^{-3} [m/s]$
Parámetros ambientales	
Temperatura ambiente	20 [$^\circ C$]
Coeficiencia de convección exterior	20 [$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$]
Parámetros de diferencias finitas	
Cantidad de nodos	5
Espaciamiento	6,25 [mm]
Cantidad de pasos temporales	8.790
Paso temporal	0,998 [s]

7.3.3 Resultados

La configuración de paneles radiantes de la simulación se muestra a continuación:

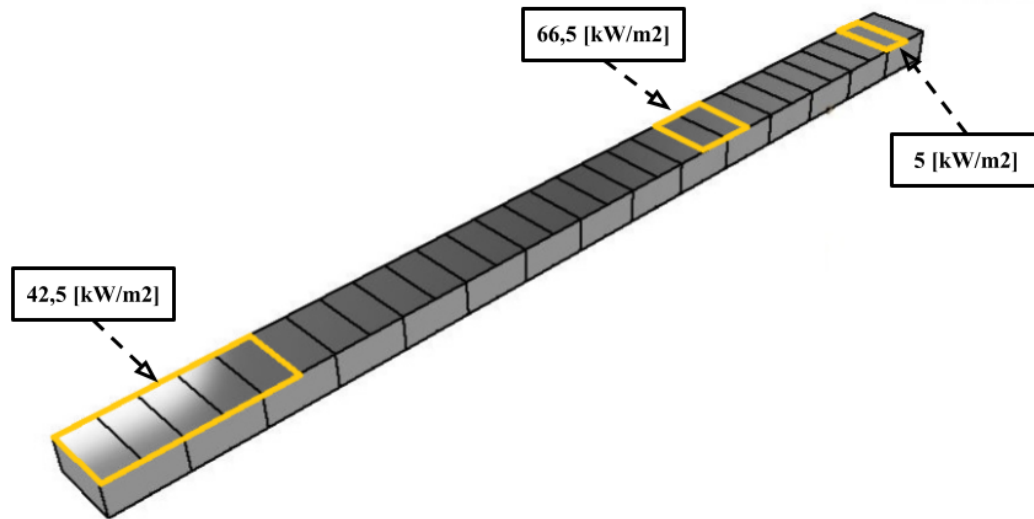


Figura 7.17: Configuración de paneles radiantes (ejemplo 2).

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el ejemplo anterior, en negro se señalan los flujos de calor de los paneles radiantes y en color amarillo se indican sus ubicaciones. Se observa en la figura la existencia de 8 paneles radiantes con una potencia térmica generada total de 173.750 [W].

- Resultado curva de calentamiento (temperaturas):

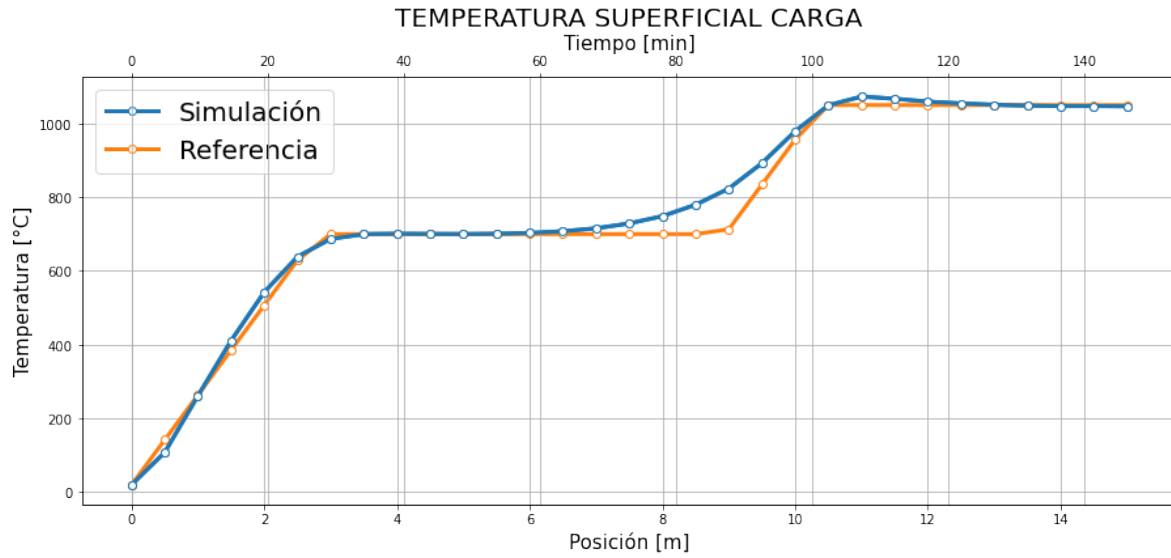


Figura 7.18: Curva de temperaturas (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado curva de calentamiento (flujos de calor):

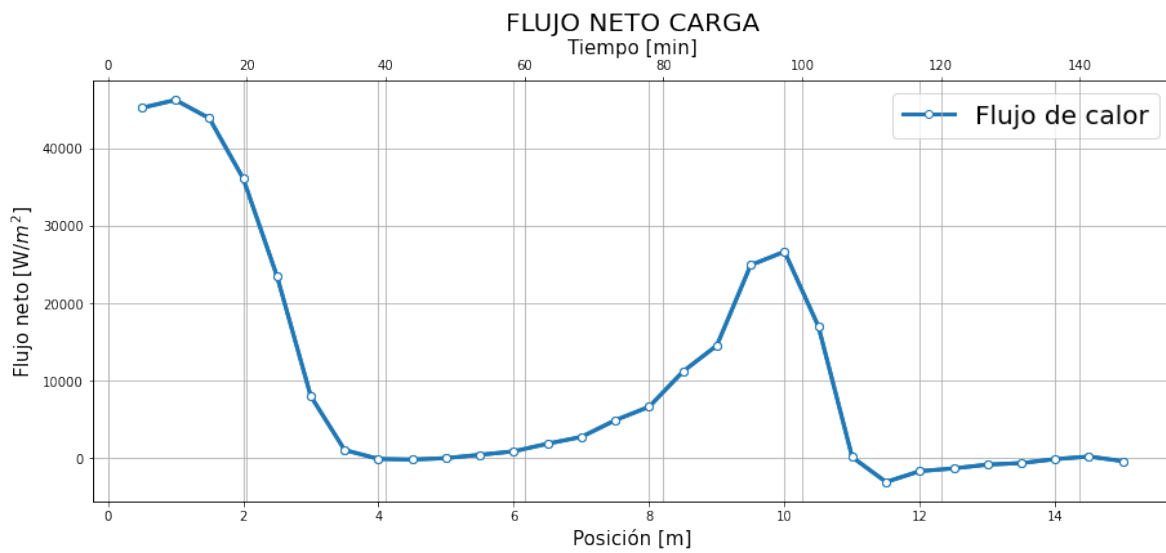


Figura 7.19: Curva de flujos de calor (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas internas del horno:

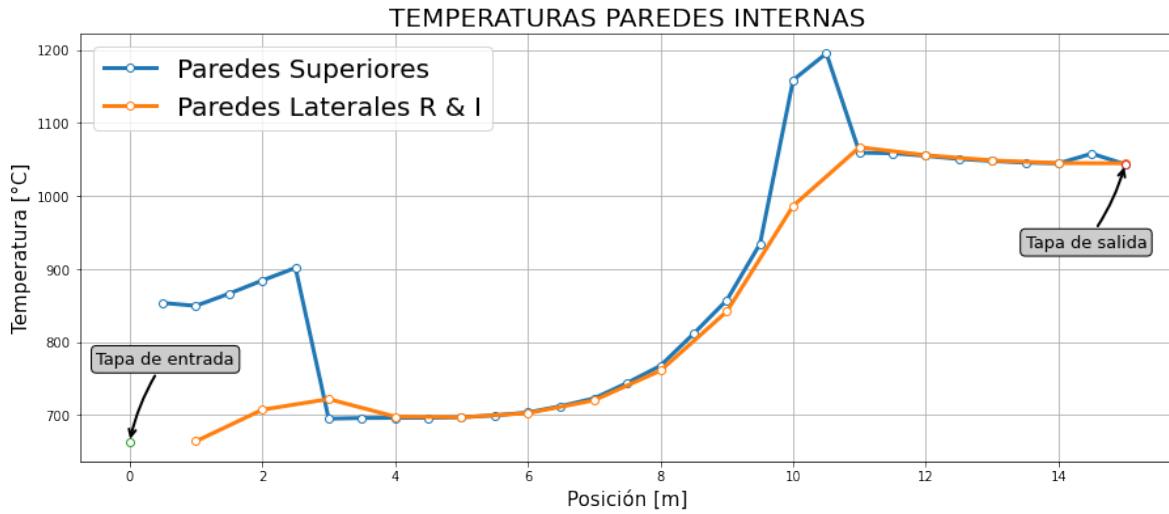


Figura 7.20: Temperaturas internas del horno (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas externas del horno:

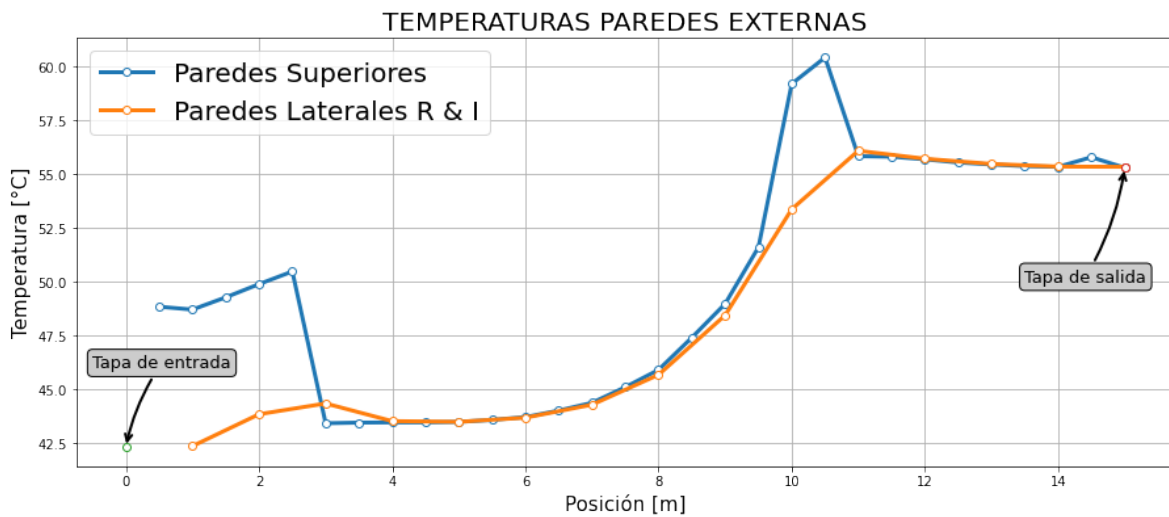


Figura 7.21: Temperaturas externas del horno (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado diferencia máxima interna de la carga:

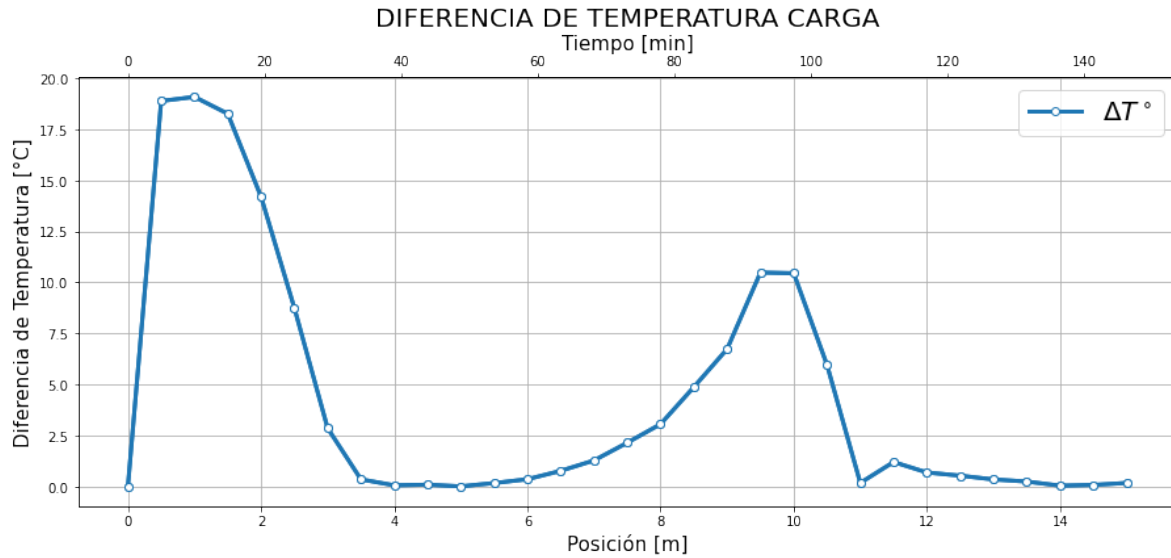


Figura 7.22: Diferencias de temperaturas al interior de la carga (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado calentamiento transiente de la carga:

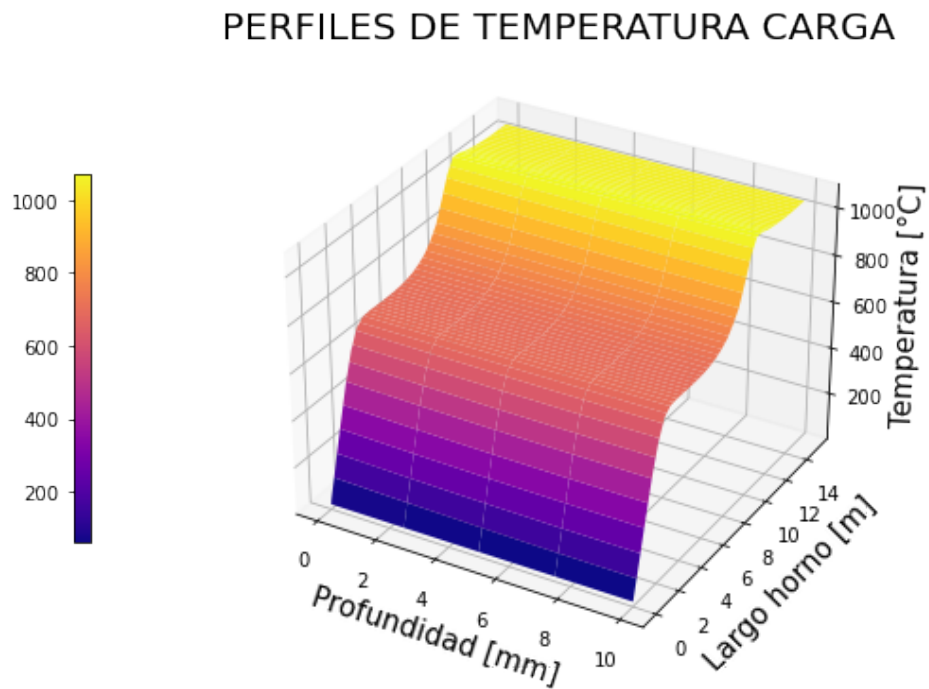


Figura 7.23: Calentamiento de la carga (ejemplo 2).
Fuente: Elaboración propia.

La simulación entrega una eficiencia de operación de 88,3 %, de acuerdo con la potencia

generada y las pérdidas de calor por unidad de tiempo. Sus valores se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.9: Resultados de desempeño térmico (ejemplo 2).

Fuente: Elaboración propia.

Potencia generada	173.750 [W]
Calor perdido por unidad de tiempo	20.297,6 [W]
Eficiencia	88,3 %

7.3.4 Análisis de resultados

Se observa que la segunda zona de calentamiento no asume completamente la pendiente requerida. Lo anterior se establece así debido a que el panel que debe aportar calor en esa zona alcanza una temperatura crítica al seguir aumentando la generación de calor.

También las superficies exteriores presentan temperaturas relativamente altas. Lo anterior tiene relación con las mencionadas tasas de calor aportadas y además de parámetros como el espesor del material refractario y su conductividad. Ante esto, el aumento del espesor referido al refractario o el uso de materiales con menor conductividad térmica en las zonas de calentamiento, son algunas de las nuevas directrices a tomar en cuenta.

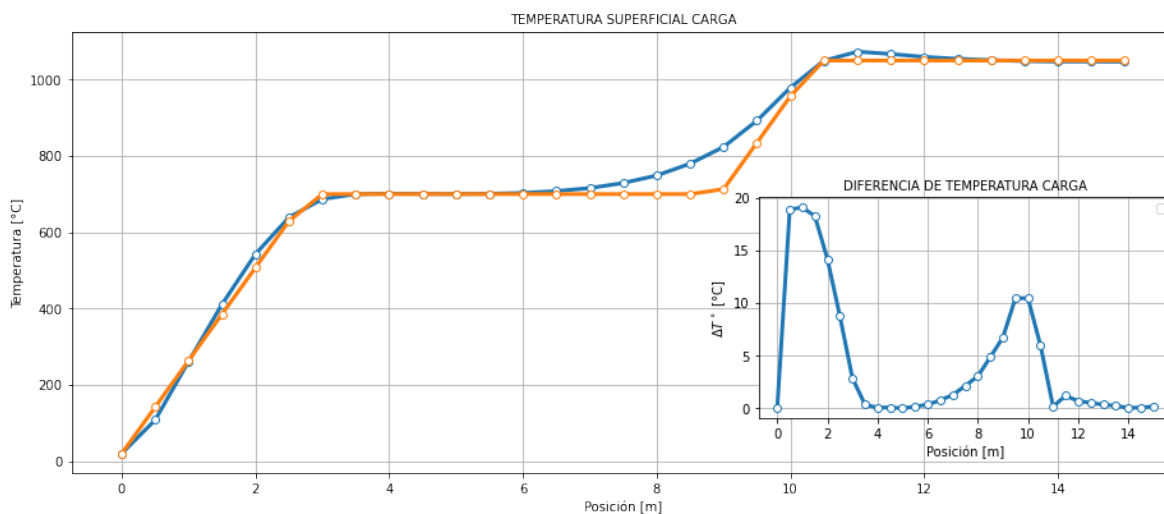


Figura 7.24: Calentamiento de la carga y difusión (ejemplo 2).

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el ejemplo anterior, se identifican fácilmente las zonas de termodifusión y calentamiento en la figura anterior. Resultando una diferencia de temperatura máxima

cercana a los 19 [°C]. Además, en las zonas de empapamiento mencionadas se observa que todas las temperaturas superficiales de la cavidad tienden a equilibrarse.

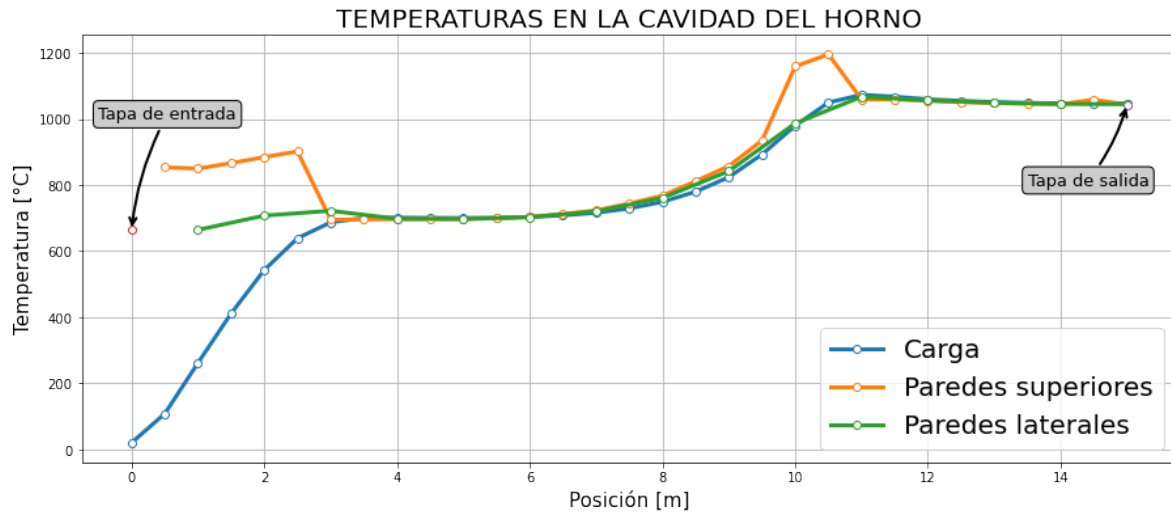


Figura 7.25: Calentamiento en la cavidad del horno (ejemplo 2).

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se observa en la figura 7.22 que la carga aporta calor a las paredes en la parte final de su recorrido, entre los 11 y los 14 metros del horno, influyendo en la eficiencia alcanzada, ya que parte del calor usado para calentar la carga es devuelta al ambiente a través de las paredes.

7.4 Ejemplo 3: Revenido de acero H13

7.4.1 Descripción

El siguiente ejemplo de aplicación usa la gráfica que se presenta en el trabajo realizado por Wang et al. (2020), la cual corresponde a una propuesta de curva de calentamiento que mejora la resistencia y la tenacidad del acero H13 en la fabricación de resortes de disco. Ésta, al igual que la presentada en el ejemplo anterior, se compone de dos tratamientos térmicos: el primero de ellos corresponde a un templado que involucra un calentamiento hasta aproximadamente los $1.040 [^{\circ}C]$ y el segundo corresponde a la aplicación posterior de un revenido hasta una temperatura cercana a los $570 [^{\circ}C]$.

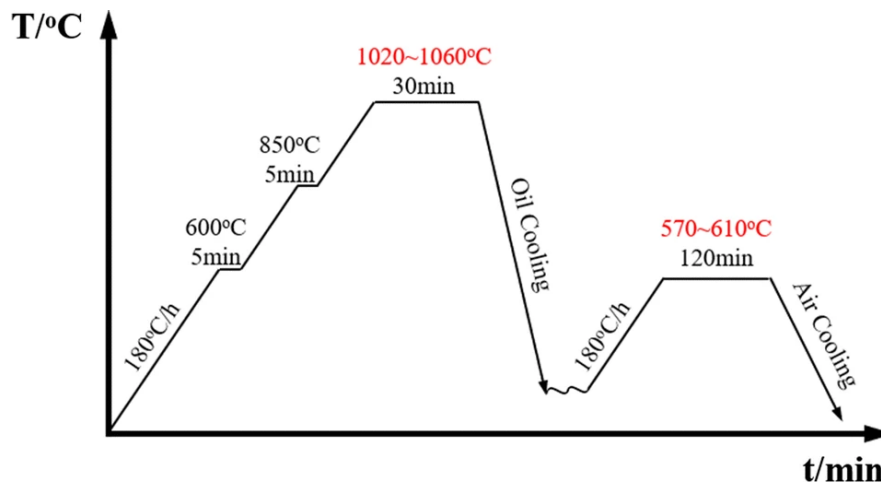


Figura 7.26: Curva de calentamiento acero H13 (ejemplo 3).

Fuente: Wang et al. (2020).

El algoritmo busca modelar el segundo calentamiento, correspondiente a la etapa de revenido. Las propiedades de interés respectivos a la carga son las mismas que en el ejemplo anterior 7.3. La carga se establece como placas continuas de 1 [m] de ancho y un espesor de 25 [mm]. Este último valor difiere del presentado en la investigación; sin embargo, resulta útil para analizar la homogenización al interior de la carga.

7.4.2 Parámetros de entrada

El tiempo de permanencia de la carga al interior del horno se calcula de acuerdo con la curva de la figura 7.26. Se observa un período de temperatura constante que corresponde a 120 minutos. El período de calentamiento sigue una tasa de $3 [^{\circ}C/min]$, por lo tanto, este período tarda 190 minutos hasta alcanzar los $590 [^{\circ}C]$. La suma de ambos períodos resulta

en 310 minutos. Con lo anterior, se calcula la velocidad de desplazamiento como sigue:

$$v = \frac{15[m]}{18.600[s]} = 8,065 \times 10^{-4}[m/s] \quad (7.3)$$

A continuación, se presenta un resumen de todos los parámetros de entrada respectivos al ejemplo:

Tabla 7.10: Parámetros de entrada simulación 3.

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros del horno	
Factores de forma	De acuerdo a geometría
Espesor resistencia	4 [mm]
Conductividad térmica resistencia	28 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad resistencia	0,88
Espesor aislante	100 [mm]
Conductividad térmica aislante	0,08 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad aislante	0,498
Emisividad promedio	0,689
Espesor casco	10 [mm]
Conductividad térmica casco	16 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Emisividad casco	0,35
Parámetros de la carga	
Temperatura de entrada	20 [°C]
Espesor de carga	25 [mm]
Densidad	7.600 [$\frac{kg}{m^3}$]
Conductividad térmica	30 [$\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$]
Calor específico	460 [$\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$]
Emisividad	0,81
Velocidad	8,065 × 10 ⁻⁴ [m/s]
Parámetros ambientales	
Temperatura ambiente	20 [°C]
Coeficiencia de convección exterior	20 [$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$]
Parámetros de diferencias finitas	
Cantidad de nodos	5
Espaciamiento	6,25 [mm]
Cantidad de pasos temporales	18.600
Paso temporal	1 [s]

7.4.3 Resultados

La configuración de paneles radiantes de la simulación se muestra a continuación:

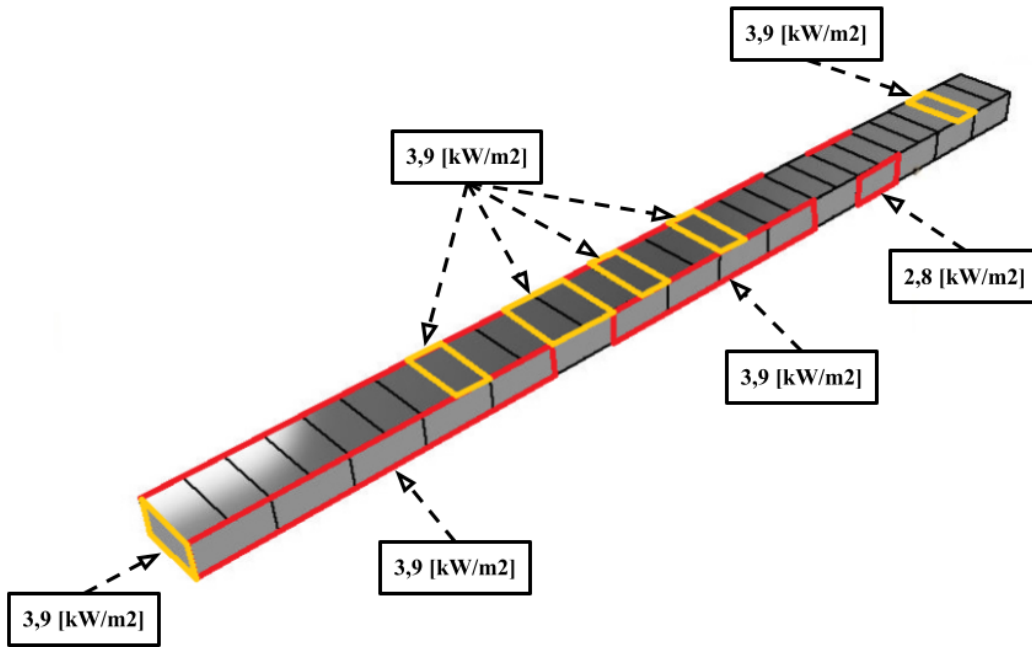


Figura 7.27: Configuración de paneles radiantes (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en los ejemplos anteriores, en negro se señalan los flujos de calor de los paneles radiantes, en color amarillo se indican sus ubicaciones y en color rojo los que además presentan simetría con su panel opuesto. Se observa en la figura anterior la existencia de 27 paneles radiantes con una potencia térmica generada total de 51.550 [W].

- Resultado curva de calentamiento (temperaturas):

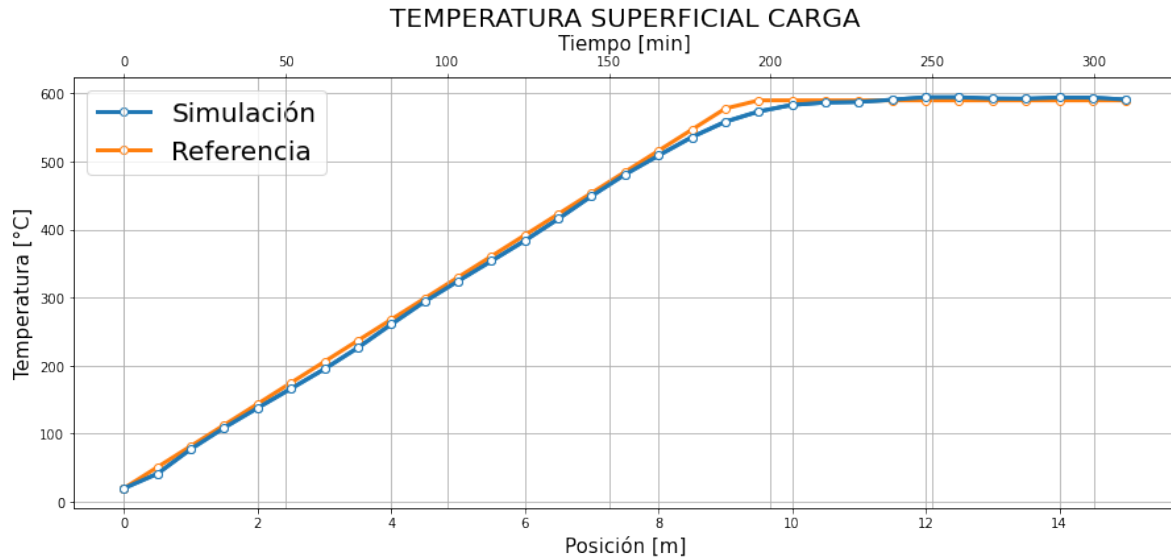


Figura 7.28: Curva de temperaturas (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

- Resultado curva de calentamiento (flujos de calor):

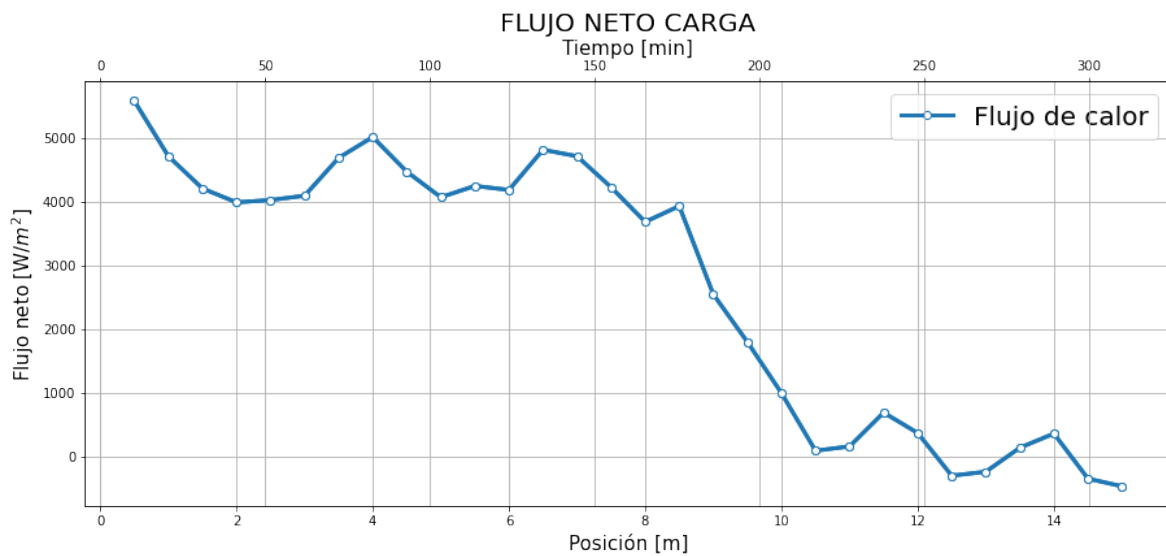


Figura 7.29: Curva de flujos de calor (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas internas del horno:

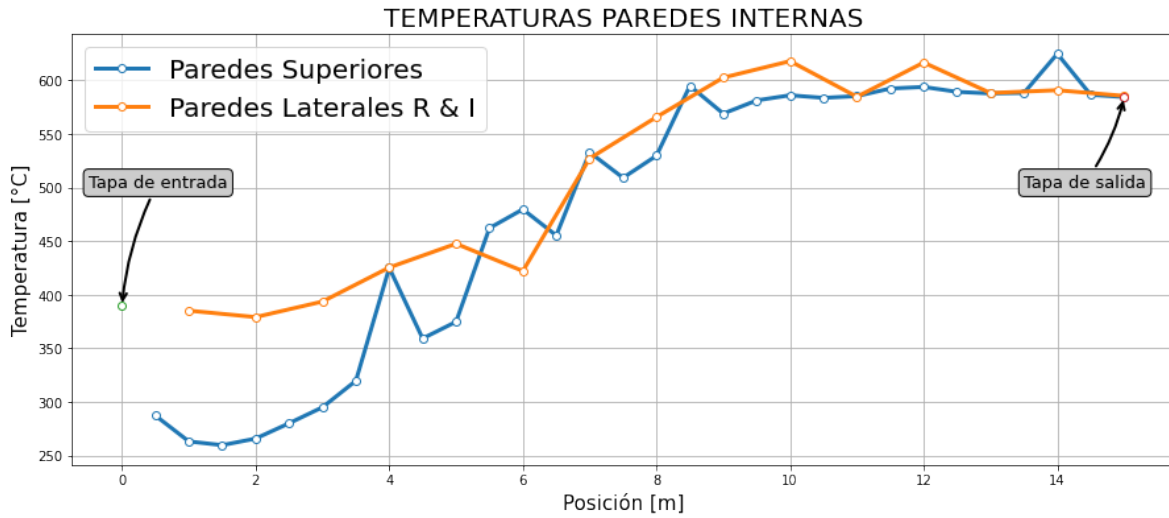


Figura 7.30: Temperaturas internas del horno (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

- Resultado temperaturas externas del horno:

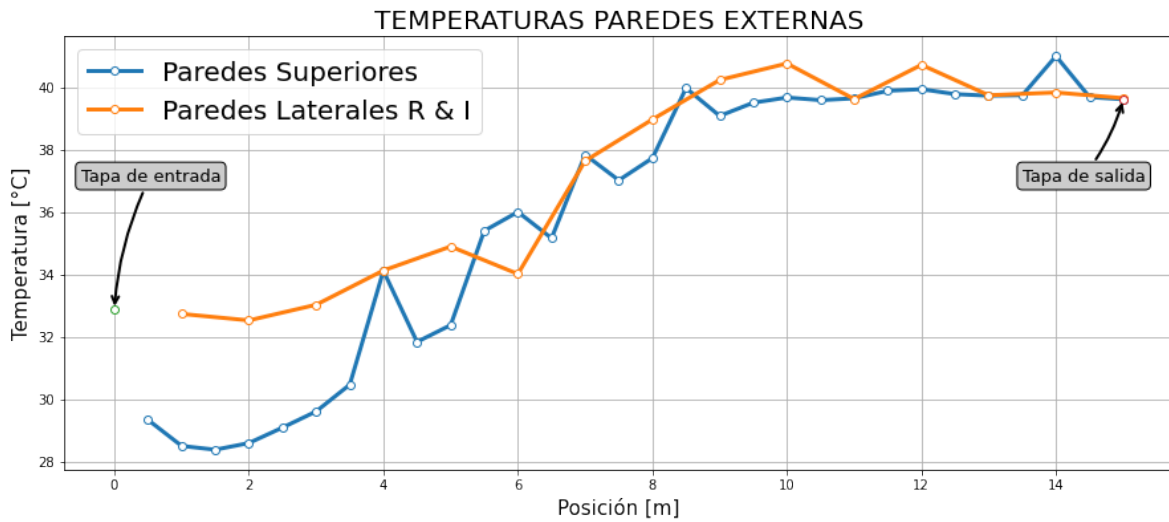


Figura 7.31: Temperaturas externas del horno (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

- Resultado diferencia máxima interna de la carga:

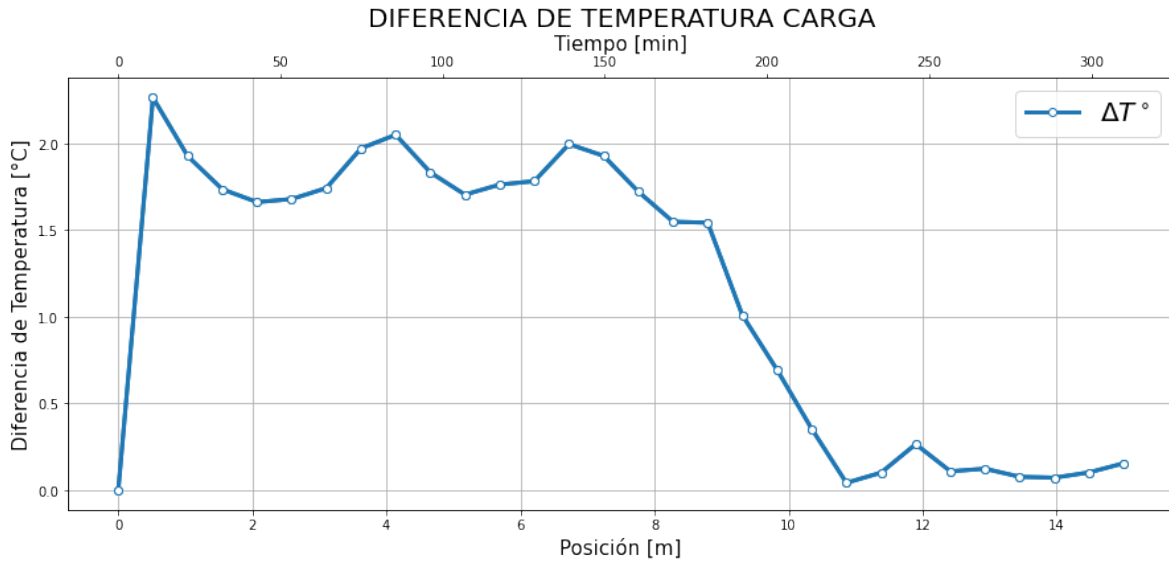


Figura 7.32: Diferencias de temperaturas de la carga (ejemplo 3).
Fuente: Elaboración propia.

- Resultado calentamiento transiente de la carga:

PERFILES DE TEMPERATURA CARGA

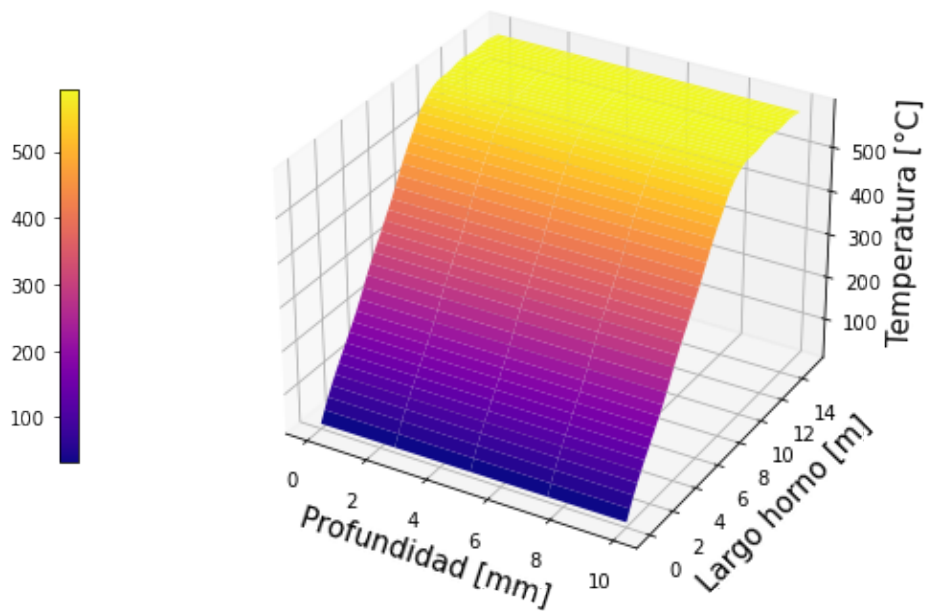


Figura 7.33: Calentamiento de la carga (ejemplo 3).
Fuente: Elaboración propia.

La simulación entrega una eficiencia de operación de 77,9 %, de acuerdo con la poten-

cia generada y las pérdidas de calor por unidad de tiempo. Sus valores se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.11: Resultados de desempeño térmico (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

Potencia generada	51.550 [W]
Calor perdido por unidad de tiempo	11.396,6 [W]
Eficiencia	77,9 %

7.4.4 Análisis de resultados

Se observa que una parte de la eficiencia obtenida sufre la influencia de las pérdidas de calor ocurridas en la zona de termodifusión, ya que en esta zona la carga es la que aporta calor a las paredes aledañas debido a su alta temperatura superficial. Los valores negativos de flujo neto de la figura 7.29 da cuenta de lo anterior.

Se observa que ningún material sufre el riesgo de degradar su calidad o fundirse, presentando temperaturas muy por debajo de sus puntos críticos de operación, vistos en las tablas de propiedades de la sección 7.1.

El valor de las temperaturas exteriores están sobre las temperaturas ambiente. Lo anterior tiene relación con el espesor del material refractario, su conductividad y aspectos de transferencia de calor como la convección exterior y la temperatura ambiente. Ante esto, y en vista de los dos casos anteriores, mejorar el aislamiento es una de las directrices principales a tomar en cuenta en el horno utilizado para las simulaciones.

Se identifican fácilmente las zonas de termodifusión y calentamiento en las curvas de temperaturas de la carga y de diferencias de temperaturas internas. Resultando una diferencia de temperatura máxima cercana a los 2,3 [°C], como se muestra a continuación:

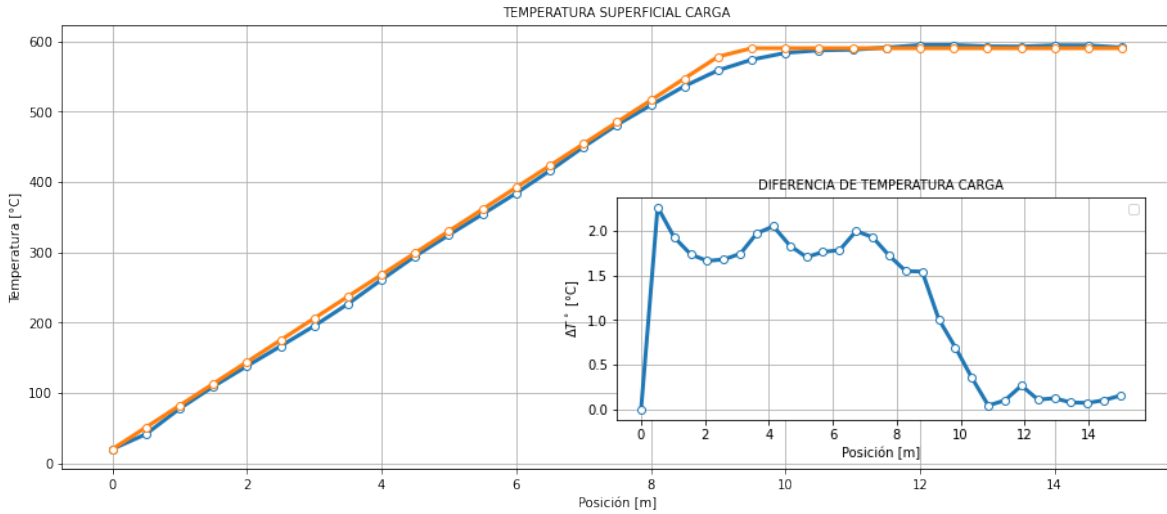


Figura 7.34: Calentamiento de la carga y difusión (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

Las temperaturas dentro de la cavidad, observadas en la figura 7.35, muestran una inclinación a la temperatura objetivo de la carga, dando cuenta de una tendencia al equilibrio térmico entre las superficies, con un leve aporte de calor (paneles 28, 42 y 57 de la figura 7.27) para restituir las pérdidas por las paredes y mantener las temperaturas superficiales equilibradas.

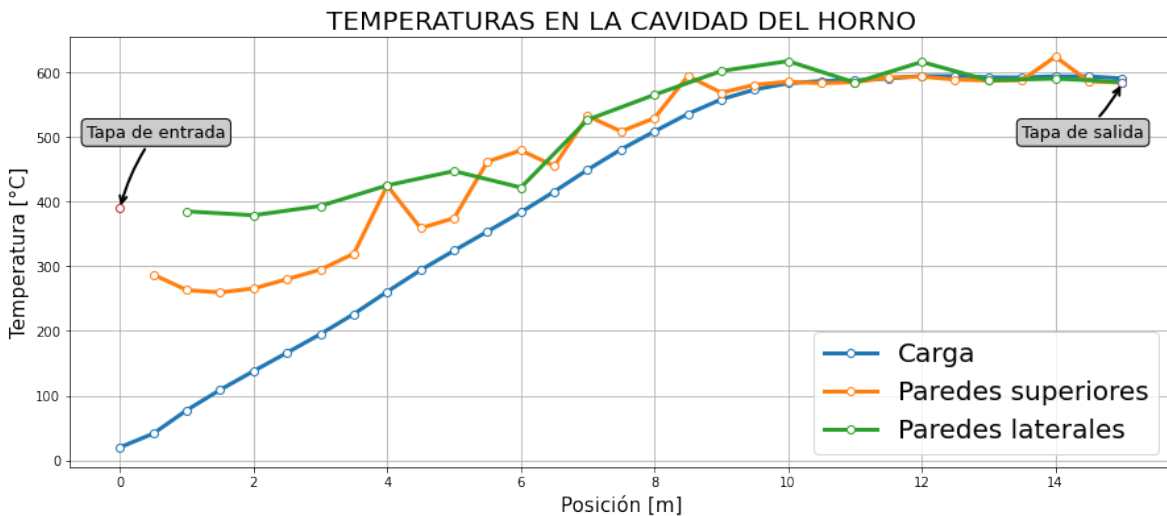


Figura 7.35: Calentamiento en la cavidad del horno (ejemplo 3).

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 8

Conclusiones

De acuerdo con los ejemplos simulados, se concluye que la totalidad de los resultados obtenidos dan cuenta de las interrelaciones de transferencia de calor entre todas las partes del horno. Estos resultados convergen gracias al uso de bajos factores de relajación. En particular, los referidos al segundo loop relacionado con la transferencia de calor en los paneles no radiantes. Su valor depende de la modelación; no obstante, en los tres ejemplos tomó valores con órdenes de magnitud de 1×10^{-2} . Lo anterior se explica con la ecuación 3.19, la cual entrega la única solución útil de la transferencia por una pared, presentando indeterminaciones cuando el flujo neto toma valores positivos, producto de las oscilaciones características de los métodos iterativos de resolución.

En cuanto a los resultados, éstos sugieren que las temperaturas de pared no reflejan con exactitud la temperatura de la carga en todo el horno, sólo coincidiendo en las zonas de termomodificación. Además, la temperatura de salida no sirve por sí misma para conocer si las tasas de calentamiento definidas se han llevado a cabo correctamente.

Respecto al modelamiento, al momento de simular un horno túnel se debe tener en cuenta que la simulación depende directamente de la confiabilidad de los parámetros ocupados y de las simplificaciones. Una mala calidad de los datos de entrada permitiría ocupar valores de tolerancia altos, de modo que los resultados servirían sólo como una idea de los fenómenos ocurridos al interior del horno.

A priori, los errores de la simulación no son conocidos; sin embargo, la validación da cuenta de aproximaciones confiables y acordes a las convergencias esperadas. Además, de manera general, estos errores dependen en gran parte del tamaño de las discretizaciones, las cuales corresponden a parámetros de entrada y dependen tanto del sistema como de los grados de validez requeridos.

En los ejemplos vistos se utilizaron diferentes tasas de calor en la configuración de paneles radiantes. En el caso de hornos con generación uniforme, se requiere de mayores tiempos en

la búsqueda de una disposición adecuada. Siendo el encargado del proceso el responsable de establecer la exactitud requerida en la temperaturas de la carga con respecto a las curvas utilizadas como referencia.

Resultados como la curva de calentamiento y el desempeño de las paredes, permiten conocer las temperaturas y los flujos en todo el sistema, posibilitando la prevención de sobrecalentamientos en los materiales y su pérdida de calidad. Además, estos resultados advierten sobre las zonas donde la carga aporta calor a las paredes y, por lo tanto, la ubicación relevante que impacta en la eficiencia del proceso y en las pérdidas económicas. Asimismo, el algoritmo de resolución propuesto otorga bases y fundamentos a la hora de la toma de decisiones; tales como, la configuración óptima de paneles radiantes, la simulación de éste ante la sustitución de productos debido a cambios en las líneas de producción, la respuesta del horno ante el aumento de estos productos, entre otros aspectos. También, el programa sirve como base en el diseño de nuevos hornos túneles según los requerimientos industriales; tal como se ve en el ejemplo 1, en donde, según una curva objetivo de referencia, se simula la transferencia de calor en su interior y se logran observar las temperatura peaks en algunos puntos particulares del horno, lo que permite saber qué zonas requieren de mayor atención, o bien, de mayores aislamientos ante estos sobrecalentamientos.

Finalmente, el programa también da cuenta de sus limitaciones. Una de ellas se encuentra en los tratamientos termoquímicos, los cuales añaden a la transferencia de calor las energías químicas de las diferentes reacciones. Por lo tanto, el análisis de estos tratamientos y el grado de validez que presenta el algoritmo propuesto, es una de las directrices o líneas de trabajo a continuar sobre la transferencia en hornos túneles radiantes eléctricos. Otra directriz que presenta este trabajo es la aplicación de modelos de radiación con gases no transparentes y que interaccionan con la radiación de calor. Lo anterior tiene aplicaciones en tratamientos con atmósferas controladas. Además, procesos que involucran recirculación o extracción de aire y que aportan con mayores tasas de convección al interior del horno pueden disminuir la validez del algoritmo, ante lo cual incluir estos mecanismos y analizar su validez, también forma parte de mejoras al programa y nuevas directrices de trabajo.

Referencias

- Benkő, I. (1991). Energy conservation through increased emissivity in furnaces. *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering*.
- Cengel, Y. (2007). *Transferencia de calor y masa*. McGraw-Hill Interamericana.
- Chapra, S. C., Canale, R. P., Ruiz, R. S. G., Mercado, V. H. I., Díaz, E. M., and Benites, G. E. (2011). *Métodos numéricos para ingenieros*, volume 5. McGraw-Hill New York, NY, USA.
- Howell, J. R. (2010). A catalog of radiation heat transfer configuration factors. <https://web.engr.uky.edu/rtl/Catalog/>.
- Howell, J. R., Mengüç, M. P., and Siegel, R. (2020). *Thermal radiation heat transfer*. CRC press.
- Hu, Y., Tian, J., Xu, M., Zhao, H., Wang, M., Wang, M., and Zhang, A. (2018). The preparation of h13 steel for tbn cutter and the performance test close to working condition. *Applied Sciences*, 8(10).
- Jenkins, B. and Mullinger, P. (2014). *Industrial and process furnaces: principles, design and operation*. Elsevier.
- Paschkis, V. and Persson, J. (1960). *Industrial electric furnaces and appliances*. Interscience publishers.
- Riaz, A., Naveed, U., Hussain, G., Alkahtani, M., Khan, M., and Khan, S. (2020). Experimental investigations on the effects of rotational speed on temperature and microstructure variations in incremental forming of t6- tempered and annealed aa2219 aerospace alloy. *Metals*, 10:809.
- Trinks, W., Mawhinney, M. H., Shannon, R., Reed, R., and Garvey, J. (2004). *Industrial furnaces*, volume 1. John Wiley & Sons.

Wang, J., Xu, Z., and Lu, X. (2020). Effect of the Quenching and Tempering Temperatures on the Microstructure and Mechanical Properties of H13 Steel.

Anexo A: Código implementado

Librerías y módulos importados:

```
import math
from math import pi
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Funciones:

Funcion Delta de Kronecker:

```
def deltakronecker(i, j):
    if i == j:
        return 1
    elif i != j:
        return 0
```

Funcion de Gauss-Seidel:

```
def gseidel(A, B, x, w):
    n = len(x)
    xgs = np.zeros(n)
    x = np.array(x)
    while True:
        for i in range(n):
            suma=0
            for j in range(n):
                if j >= 0 and j <= i-1:
                    suma = suma + A[i][j]*x[j]
```

```

        if j >= i+1 and j <= n:
            suma = suma + A[i][j]*x[j]
        xgs[i] = 1/A[i][i]*(B[i]-suma)
    if max(abs(xgs-x)) < 1E-5:
        return x
    xgs[i] = (1-w)*x[i] + w*xgs[i]
    x = xgs.copy()

# Funcion del Intercambio Radiativo:

def tqse(e, fforma, Tq, M, anterior):
    B = fforma.copy()
    d = e.copy()
    for i in range(len(e)):
        suma = 0
        for j in range(len(e)):
            if M[j] == "T":
                B[i][j] = (1/e[j])*(deltakronecker(i, j) -
                (1-e[j])*fforma[i][j])
                suma = suma+(deltakronecker(i, j)-fforma[i][j])
                *5.670373E-8*Tq[j]**4
            else:
                B[i][j] = -(deltakronecker(i, j)-fforma[i][j])
                suma = suma-(1/e[j])*(deltakronecker(i, j)-(1-e[j])
                *fforma[i][j])*Tq[j]
        d[i] = suma
    x = gseidel(B, d, anterior, 1)
    for i in range(len(e)):
        if M[i] == "Q":
            x[i] = ((x[i])/5.670373E-8)**(1/4)
    return x

# Funcion de la Transferencia de Calor por las paredes
#sin generacion:

def twi(e, h, q, tamb, xr, kr, xc, kc, xe, ke):
    a = e*5.670373E-8
    b = h

```

```

c = -q+e*5.670373E-8*tamb**4+h*tamb
B = (c/a)*(a/b)**(4/3)
k = (((B/3)**3+1/256)**0.5+1/16)**(1/3)-(((B/3)**3+1/256)**0.5-1/16)**(1/3))/2
y = ((4*k**2+B)**0.5-k)**0.5-(k)**0.5
Tej = y/(a/b)**(1/3)
Tj = Tej-q*(xr/kr+xc/kc+xe/ke)
return Tj, Tej

```

```

# Funcion de la Transferencia de Calor por las paredes
#con generacion:

```

```

def qmen(e,h,t,tamb,xr,kr,xc,kc,xe,ke):
    rt = (xr/kr+xc/kc+xe/ke) #rt'
    a = rt*e*5.670373E-8
    b = rt*h+1
    c = t+rt*e*5.670373E-8*tamb**4+rt*h*tamb
    B = (c/a)*(a/b)**(4/3)
    k = (((B/3)**3+1/256)**0.5+1/16)**(1/3)-(((B/3)**3+1/256)**0.5-1/16)**(1/3))/2
    y = ((4*k**2+B)**0.5-k)**0.5-(k)**0.5
    Tej = y/(a/b)**(1/3)
    q = (Tej-t)/rt
    return q, Tej

```

```

# Funciones utiles para evaluar convergencia:

```

```

def max1(a,b,M):
    a = np.array(a)
    b = np.array(b)
    m = max(abs(a[60:90]-b[60:90]))
    return m

```

```

def max2(a,b,M):
    a = np.array(a)
    b = np.array(b)
    c = a-b
    m = 0

```

```

for i in range(len(a)):
    if M[i] == "T" and i not in list(range(60,90,1)):
        if abs(c[i]) > m:
            m = abs(c[i])
return m

def max3(a,b,M):
    a = np.array(a)
    b = np.array(b)
    c = a-b
    m = 0
    for i in range(len(a)):
        if M[i] == "Q":
            if abs(c[i]) > m:
                m = abs(c[i])
    return m

# Funciones utiles para aplicacion de diferencias finitas

def inter_flujo(flujos,velocidad,tiempo):
    tiempototal = np.array(range(1,31,1))*0.5/velocidad
    if tiempo <= tiempototal[0]:
        return flujos[0]
    elif tiempo >= tiempototal[29]:
        return flujos[29]
    for i in range(len(tiempototal)):
        if tiempo > tiempototal[28]:
            return flujos[29]
        elif tiempo >= tiempototal[i] and tiempo <= tiempototal[i+1]:
            return flujos[i+1]

def lado_derecho(T,sigma,q,dx,kpieza):
    Tder = np.zeros(len(T))
    T = np.array(T)
    Tder = T/sigma
    Tder[0] = Tder[0]-2*q*dx/kpieza
    return Tder

```

```

def eulerimp(T,A,nt,sigma,q,dx,dt,kpieza,v):
    listadetemperaturas = []
    Tn = T.copy()
    for t in range(nt):
        b = lado_derecho(Tn,sigma,inter_flujo(q,v,dt*t+dt),dx,kpieza)
        Tn = gseidel(A,b,Tn,1)
        listadetemperaturas.append(Tn.copy())
    tsuperficiales=[fila[0] for fila in listadetemperaturas]
    tpromedio=[0]*30
    for i in range(30):
        tpromedio[i] = sum(tsuperficiales[(nt//30)*i:(nt//30)*i+
            (nt//30)])/(nt/30)
    return tpromedio,listadetemperaturas

def generarMatriz(nx,sigma):
    A = np.zeros((nx,nx))
    for j in range(nx):
        for i in range(nx):
            if i == j:
                A[i][j] = 2+1/sigma
            elif i == j+1 or i == abs(j-1):
                A[i][j] = -1
    A[0][1] = -2
    A[-1][-2] = -2
    return A

```

Algoritmo:

```

# **Dimensiones:**

largo = 1 #[m] Largo de panel
ancho = 0.5 #[m] Ancho de panel
A = largo*ancho #[m2] Area de panel

# **Datos ambientales:**

Tamb = 293.15 #[K] Temperatura ambiente

```

```

hamb = 20 #[W/m2-K] Coeficiente de conveccion

# **Datos de entrada invariables:**

e = '' # ** De acuerdo a panel ** # Emisividades
ex=0,35 # Emisividad del casco estructural
t0 = 293.15 # [K] Temperatura de entrada
v = '' # ** De acuerdo a cada caso ** # [m/s] Velocidad de
#desplazamiento de carga
densidad = '' # ** De acuerdo a cada caso ** # [kg/m3]
#Densidad de la carga
cp = '' # ** De acuerdo a cada caso ** # [J/kg-K] Calor especifico
xr = [0.06]*92 #[m] Espesor del material refractario
kr = [0.08]*92 #[W/m-K] Conductividad termica del material
#refractario
xc = [0.01]*92 #[m] Espesor del casco del horno
kc = [50]*92 #[W/m-K] Conductividad termica del casco del horno
xe = [0.004]*92 #[m] Espesor de resistencia
ke = [28]*92 #[W/m-K] Conductividad termica de la carga
kpieza = '' # ** De acuerdo a cada caso ** # [W/m-K]
#Conductividad termica de resistencia
L = '' # ** De acuerdo a cada caso ** [m] profundidad de las
#piezas a discretizar
alpha = kpieza/(cp*densidad) # Difusividad
At = largo*L #[m2] Area transversal de la carga
m = At*densidad*v #[kg/s] Flujo masico

# **Datos de diferencias finitas:**

nt = '' # ** De acuerdo a cada caso ** Cantidad de pasos
#temporales
dt = 15/(v*nt) # Paso temporal
nx = '' # ** De acuerdo a cada caso ** Cantidad de nodos
dx = L/(nx-1) # Espaciamiento
sigma = alpha*dt/dx**2 # Numero de Fourier
matrizizq = generarMatriz(nx,sigma) #Matriz de diferencias
#finitas
tolerancia = 0.01 # Tolerancia

```

```

# **Otros:**

TQ = '' # ** De acuerdo a cada caso **
M = '' # ** De acuerdo a cada caso **
Qt = '' # ** De acuerdo a cada caso **

# **Factores de relajacion:**

alfa1 = '' # ** De acuerdo a cada caso ** Factor de relajacion
loop 1
alfa2 = '' # ** De acuerdo a cada caso ** Factor de relajacion
loop 2
alfa3 = '' # ** De acuerdo a cada caso ** Factor de relajacion
loop 3

# **Listas utiles para la modelacion:**

qs = np.zeros(92) # Flujo perdido por paneles
Qg = np.zeros(92) # Flujo entregado por paneles
Ti = np.zeros(92) # Temperatura interna de paneles
Te = np.zeros(92) # Temperatura externa de paneles
glob = np.zeros(92) # Vector inicial

# **Algoritmo de modelacion:**

flag3 = True
flag0 = True
while flag3 == True: # Loop 3
    for i in range(len(e)):
        if M[i] == "Q" and flag0 == False:
            TQ[i] = alfa3*(Qg[i])+(1-alfa3)*TQ[i]
        flag2 = True
    ##### Loop 2
    while flag2 == True:
        for i in range(len(e)):
            if M[i] == "T" and i not in list(range(60,90,1)) and
                flag0 == False:

```

```

    TQ[i] = alfa2*(Ti[i])+(1-alfa2)*TQ[i]
flag1 = True
##### Loop 1
while flag1 == True:
    glob = tqe(e,FF,TQ,M,glob)
    Ti[60:90],perfiles = eulerimp([t0]*nx, matrizizq, nt,
    sigma,np.array(glob[60:90]),dx,dt,kpieza,v)
    flag0 = False
    if max1(Ti,TQ,M) < tolerancia:
        flag1 = False
    else:
        TQ[60:90] = alfa1*(Ti[60:90])+(1-alfa1)*TQ[60:90]
#####
for i in range(len(e)):
    if M[i] == "T" and i not in list(range(60,90,1)):
        Ti[i],Te[i] = twi(e[i],hamb,glob[i],Tamb,xr[i],kr[i],
        xc[i],kc[i],xe[i],ke[i])
    if max2(Ti,TQ,M) < tolerancia:
        flag2 = False
#####
for i in range(len(e)):
    if M[i] == "Q":
        Ti[i] = glob[i]
        qs[i],Te[i] = qmen(e[i],hamb,glob[i],Tamb,xr[i],kr[i],
        xc[i],kc[i],xe[i],ke[i])
        Qg[i] = Qt[i]+qs[i]
    if max3(Qg,TQ,M) < tolerancia:
        flag3 = False

```

Anexo B: Resultados de validación

Resultados obtenidos en el primer caso con generación de calor en la primera etapa de calentamiento:

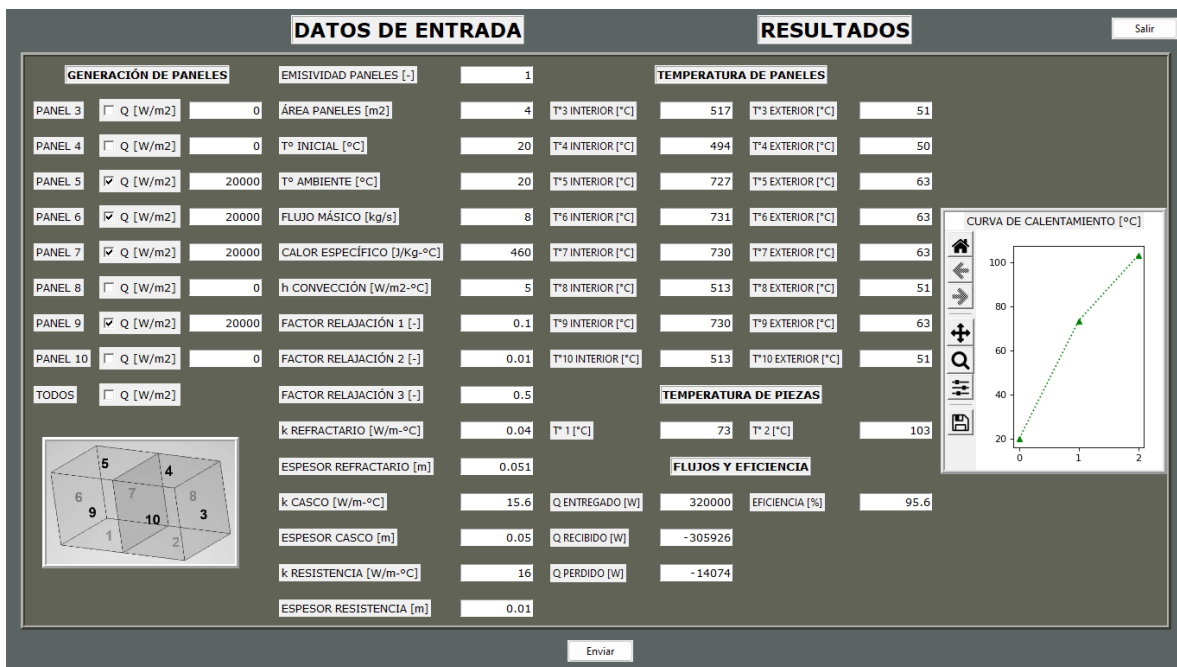


Figura 8.1: Resultados de la simulación con pérdidas de calor.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.2: Resultados de la simulación con paredes pseudoadiabáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados obtenidos en el segundo caso con generación de calor en la segunda etapa de calentamiento:



Figura 8.3: Resultados de la simulación con pérdidas de calor.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.4: Resultados de la simulación con paredes pseudoadiabáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados obtenidos en el tercer caso con generación de calor en todos los paneles:



Figura 8.5: Resultados de la simulación con pérdidas de calor.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.6: Resultados de la simulación con paredes pseudoadiabáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados obtenidos en el cuarto caso con generación de calor en todos los paneles con aumento de piezas:



Figura 8.7: Resultados de la simulación con pérdidas de calor.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.8: Resultados de la simulación con paredes pseudoadiabáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados obtenidos en el quinto caso con generación de calor en todos los paneles con aumento de superficie de zonas:



Figura 8.9: Resultados de la simulación con pérdidas de calor.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.10: Resultados de la simulación con paredes pseudoadiabáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Factores de forma

$F_{1,1:30}=0$	$F_{1,86}=1.6254042574104233e-06$	$F_{2,79}=7.578393967921926e-06$	$F_{3,72}=9.504758489331522e-05$
$F_{1,31}=0.1461866791057133$	$F_{1,87}=1.3896821910996948e-06$	$F_{2,80}=6.033286434448115e-06$	$F_{3,73}=6.260659698043014e-05$
$F_{1,32}=0.006489735430440374$	$F_{1,88}=1.1951756628825194e-06$	$F_{2,81}=4.8624925055307244e-06$	$F_{3,74}=4.288568821930738e-05$
$F_{1,33}=0.0007336887988884377$	$F_{1,89}=1.0335330928867847e-06$	$F_{2,82}=3.962316633021601e-06$	$F_{3,75}=3.034715264216281e-05$
$F_{1,34}=0.00017414691223671674$	$F_{1,90}=8.983118728878026e-07$	$F_{2,83}=3.2610725759774084e-06$	$F_{3,76}=2.207069346460422e-05$
$F_{1,35}=6.019385667233035e-05$	$F_{1,91}=0.24063600617696168$	$F_{2,84}=2.7082760833962993e-06$	$F_{3,77}=1.6431197579658274e-05$
$F_{1,36}=2.5974151773966447e-05$	$F_{1,92}=1.237286252064873e-05$	$F_{2,85}=2.2677735618259476e-06$	$F_{3,78}=1.2482273415548306e-05$
$F_{1,37}=1.2964578058882736e-05$	$F_{2,1:30}=0$	$F_{2,86}=1.9132769430996177e-06$	$F_{3,79}=9.650934063687444e-06$
$F_{1,38}=7.1710282609771525e-06$	$F_{2,31}=0.1461866791057133$	$F_{2,87}=1.6254042574104233e-06$	$F_{3,80}=7.578393967921926e-06$
$F_{1,39}=4.28094717364047e-06$	$F_{2,32}=0.034847696304733805$	$F_{2,88}=1.3896821910996948e-06$	$F_{3,81}=6.033286434448115e-06$
$F_{1,40}=2.710672850403384e-06$	$F_{2,33}=0.0019123454424275488$	$F_{2,89}=1.1951756628825194e-06$	$F_{3,82}=4.8624925055307244e-06$
$F_{1,41}=1.798682247144967e-06$	$F_{2,34}=0.0003359171586810316$	$F_{2,90}=1.0335330928867847e-06$	$F_{3,83}=3.962316633021601e-06$
$F_{1,42}=1.2399152906628075e-06$	$F_{2,35}=9.889567525289689e-05$	$F_{2,91}=0.051737352034464945$	$F_{3,84}=3.2610725759774084e-06$
$F_{1,43}=8.822130710406384e-07$	$F_{2,36}=3.868546637453285e-05$	$F_{2,92}=1.3719442875315124e-05$	$F_{3,85}=2.7082760833962993e-06$
$F_{1,44}=6.446803269000156e-07$	$F_{2,37}=1.8077321023768356e-05$	$F_{3,1:30}=0$	$F_{3,86}=2.2677735618259476e-06$
$F_{1,45}=4.819699905844743e-07$	$F_{2,38}=9.537384632052337e-06$	$F_{3,31}=0.034847696304733805$	$F_{3,87}=1.9132769430996177e-06$
$F_{1,46}=0.1461866791057133$	$F_{2,39}=5.494891069712793e-06$	$F_{3,32}=0.1461866791057133$	$F_{3,88}=1.6254042574104233e-06$
$F_{1,47}=0.006489735430440374$	$F_{2,40}=3.384390281802041e-06$	$F_{3,33}=0.006489735430440374$	$F_{3,89}=1.3896821910996948e-06$
$F_{1,48}=0.0007336887988884377$	$F_{2,41}=2.1965275878166324e-06$	$F_{3,34}=0.0007336887988884377$	$F_{3,90}=1.1951756628825194e-06$
$F_{1,49}=0.0001741469122367167$	$F_{2,42}=1.48695419199818e-06$	$F_{3,35}=0.0001741469122367167$	$F_{3,91}=0.01577693477056884$
$F_{1,50}=6.019385667233035e-05$	$F_{2,43}=1.0421069189803234e-06$	$F_{3,36}=6.019385667233035e-05$	$F_{3,92}=1.526864746204115e-05$
$F_{1,51}=2.5974151773966447e-05$	$F_{2,44}=7.518389892879895e-07$	$F_{3,37}=2.5974151773966447e-05$	$F_{4,1:30}=0$
$F_{1,52}=1.2964578058882736e-05$	$F_{2,45}=5.559489100193105e-07$	$F_{3,38}=1.2964578058882736e-05$	$F_{4,31}=0.006489735430440374$
$F_{1,53}=7.1710282609771525e-06$	$F_{2,46}=0.1461866791057133$	$F_{3,39}=7.1710282609771525e-06$	$F_{4,32}=0.1461866791057133$
$F_{1,54}=4.28094717364047e-06$	$F_{2,47}=0.034847696304733805$	$F_{3,40}=4.28094717364047e-06$	$F_{4,33}=0.034847696304733805$
$F_{1,55}=2.710672850403384e-06$	$F_{2,48}=0.0019123454424275488$	$F_{3,41}=2.710672850403384e-06$	$F_{4,34}=0.0019123454424275488$
$F_{1,56}=1.798682247144967e-06$	$F_{2,49}=0.0003359171586810316$	$F_{3,42}=1.798682247144967e-06$	$F_{4,35}=0.0003359171586810316$
$F_{1,57}=1.2399152906628075e-06$	$F_{2,50}=9.889567525289689e-05$	$F_{3,43}=1.2399152906628075e-06$	$F_{4,36}=9.889567525289689e-05$
$F_{1,58}=8.822130710406384e-07$	$F_{2,51}=3.868546637453285e-05$	$F_{3,44}=8.822130710406384e-07$	$F_{4,37}=3.868546637453285e-05$
$F_{1,59}=6.446803269000156e-07$	$F_{2,52}=1.8077321023768356e-05$	$F_{3,45}=6.446803269000156e-07$	$F_{4,38}=1.8077321023768356e-05$
$F_{1,60}=4.819699905844743e-07$	$F_{2,53}=9.537384632052337e-06$	$F_{3,46}=0.034847696304733805$	$F_{4,39}=9.537384632052337e-06$
$F_{1,61}=0.2858753848507147$	$F_{2,54}=5.494891069712793e-06$	$F_{3,47}=0.1461866791057133$	$F_{4,40}=5.494891069712793e-06$
$F_{1,62}=0.12937789872643213$	$F_{2,55}=3.384390281802041e-06$	$F_{3,48}=0.006489735430440374$	$F_{4,41}=3.384390281802041e-06$
$F_{1,63}=0.02579578007049338$	$F_{2,56}=2.1965275878166324e-06$	$F_{3,49}=0.0007336887988884377$	$F_{4,42}=2.1965275878166324e-06$
$F_{1,64}=0.006501312061162667$	$F_{2,57}=1.48695419199818e-06$	$F_{3,50}=0.00017414691223671674$	$F_{4,43}=1.48695419199818e-06$
$F_{1,65}=0.002237127429417729$	$F_{2,58}=1.0421069189803234e-06$	$F_{3,51}=6.019385667233035e-05$	$F_{4,44}=1.0421069189803234e-06$
$F_{1,66}=0.0009522141693453223$	$F_{2,59}=7.518389892879895e-07$	$F_{3,52}=2.5974151773966447e-05$	$F_{4,45}=7.518389892879895e-07$
$F_{1,67}=0.0004688259755531998$	$F_{2,60}=5.559489100193105e-07$	$F_{3,53}=1.2964578058882736e-05$	$F_{4,46}=0.006489735430440374$
$F_{1,68}=0.0002562293399375193$	$F_{2,61}=0.12937789872643213$	$F_{3,54}=7.1710282609771525e-06$	$F_{4,47}=0.1461866791057133$
$F_{1,69}=0.0001514113344323053$	$F_{2,62}=0.2858753848507147$	$F_{3,55}=4.28094717364047e-06$	$F_{4,48}=0.034847696304733805$
$F_{1,70}=9.504758489331522e-05$	$F_{2,63}=0.12937789872643213$	$F_{3,56}=2.710672850403384e-06$	$F_{4,49}=0.0019123454424275488$
$F_{1,71}=6.260659698043014e-05$	$F_{2,64}=0.02579578007049338$	$F_{3,57}=1.798682247144967e-06$	$F_{4,50}=0.0003359171586810316$
$F_{1,72}=4.288568821930738e-05$	$F_{2,65}=0.006501312061162667$	$F_{3,58}=1.2399152906628075e-06$	$F_{4,51}=9.889567525289689e-05$
$F_{1,73}=3.034715264216281e-05$	$F_{2,66}=0.002237127429417729$	$F_{3,59}=8.822130710406384e-07$	$F_{4,52}=3.868546637453285e-05$
$F_{1,74}=2.207069346460422e-05$	$F_{2,67}=0.0009522141693453223$	$F_{3,60}=6.446803269000156e-07$	$F_{4,53}=1.8077321023768356e-05$
$F_{1,75}=1.6431197579658274e-05$	$F_{2,68}=0.0004688259755531998$	$F_{3,61}=0.02579578007049338$	$F_{4,54}=9.537384632052337e-06$
$F_{1,76}=1.2482273415548306e-05$	$F_{2,69}=0.0002562293399375193$	$F_{3,62}=0.12937789872643213$	$F_{4,55}=5.494891069712793e-06$
$F_{1,77}=9.650934063687444e-06$	$F_{2,70}=0.00015141133443230537$	$F_{3,63}=0.2858753848507147$	$F_{4,56}=3.384390281802041e-06$
$F_{1,78}=7.578393967921926e-06$	$F_{2,71}=9.504758489331522e-05$	$F_{3,64}=0.12937789872643213$	$F_{4,57}=2.1965275878166324e-06$
$F_{1,79}=6.033286434448115e-06$	$F_{2,72}=6.260659698043014e-05$	$F_{3,65}=0.02579578007049338$	$F_{4,58}=1.48695419199818e-06$
$F_{1,80}=4.8624925055307244e-06$	$F_{2,73}=4.288568821930738e-05$	$F_{3,66}=0.006501312061162667$	$F_{4,59}=1.0421069189803234e-06$
$F_{1,81}=3.962316633021601e-06$	$F_{2,74}=3.034715264216281e-05$	$F_{3,67}=0.002237127429417729$	$F_{4,60}=7.518389892879895e-07$
$F_{1,82}=3.2610725759774084e-06$	$F_{2,75}=2.207069346460422e-05$	$F_{3,68}=0.0009522141693453223$	$F_{4,61}=0.006501312061162667$
$F_{1,83}=2.7082760833962993e-06$	$F_{2,76}=1.6431197579658274e-05$	$F_{3,69}=0.0004688259755531998$	$F_{4,62}=0.02579578007049338$
$F_{1,84}=2.2677735618259476e-06$	$F_{2,77}=1.2482273415548306e-05$	$F_{3,70}=0.0002562293399375193$	$F_{4,63}=0.12937789872643213$
$F_{1,85}=1.9132769430996177e-06$	$F_{2,78}=9.650934063687444e-06$	$F_{3,71}=0.0001514113344323053$	$F_{4,64}=0.2858753848507147$

$F_{4,65}=0.12937789872643213$
 $F_{4,66}=0.02579578007049338$
 $F_{4,67}=0.006501312061162667$
 $F_{4,68}=0.002237127429417729$
 $F_{4,69}=0.0009522141693453223$
 $F_{4,70}=0.0004688259755531998$
 $F_{4,71}=0.0002562293399375193$
 $F_{4,72}=0.0001514113344323053$
 $F_{4,73}=9.504758489331522e-05$
 $F_{4,74}=6.260659698043014e-05$
 $F_{4,75}=4.288568821930738e-05$
 $F_{4,76}=3.034715264216281e-05$
 $F_{4,77}=2.207069346460422e-05$
 $F_{4,78}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{4,79}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{4,80}=9.650934063687444e-06$
 $F_{4,81}=7.578393967921926e-06$
 $F_{4,82}=6.033286434448115e-06$
 $F_{4,83}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{4,84}=3.962316633021601e-06$
 $F_{4,85}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{4,86}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{4,87}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{4,88}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{4,89}=1.6254042574104233e-06$
 $F_{4,90}=1.3896821910996948e-06$
 $F_{4,91}=0.0064067890419276e-05$
 $F_{4,92}=1.706004944052042e-05$
 $F_{5,1:30}=0$
 $F_{5,31}=0.001912345442427548$
 $F_{5,32}=0.034847696304733805$
 $F_{5,33}=0.1461866791057133$
 $F_{5,34}=0.006489735430440374$
 $F_{5,35}=0.0007336887988884377$
 $F_{5,36}=0.0001741469122367167$
 $F_{5,37}=6.019385667233035e-05$
 $F_{5,38}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{5,39}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{5,40}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{5,41}=4.28094717364047e-06$
 $F_{5,42}=2.710672850403384e-06$
 $F_{5,43}=1.798682247144967e-06$
 $F_{5,44}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{5,45}=8.822130710406384e-07$
 $F_{5,46}=0.001912345442427548$
 $F_{5,47}=0.034847696304733805$
 $F_{5,48}=0.1461866791057133$
 $F_{5,49}=0.006489735430440374$
 $F_{5,50}=0.0007336887988884377$
 $F_{5,51}=0.0001741469122367167$
 $F_{5,52}=6.019385667233035e-05$
 $F_{5,53}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{5,54}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{5,55}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{5,56}=4.28094717364047e-06$
 $F_{5,57}=2.710672850403384e-06$
 $F_{5,58}=1.798682247144967e-06$
 $F_{5,59}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{5,60}=8.822130710406384e-07$
 $F_{5,61}=0.002237127429417729$
 $F_{5,62}=0.006501312061162667$
 $F_{5,63}=0.02579578007049338$
 $F_{5,64}=0.12937789872643213$
 $F_{5,65}=0.006501312061162667$
 $F_{5,66}=0.2858753848507147$
 $F_{5,67}=0.12937789872643213$
 $F_{5,68}=0.02579578007049338$
 $F_{5,69}=0.006501312061162667$
 $F_{5,70}=0.002237127429417729$
 $F_{5,71}=0.0009522141693453223$
 $F_{5,72}=0.0004688259755531998$
 $F_{5,73}=0.0002562293399375193$
 $F_{5,74}=0.0001514113344323053$
 $F_{5,75}=9.504758489331522e-05$
 $F_{5,76}=6.260659698043014e-05$
 $F_{5,77}=4.288568821930738e-05$
 $F_{5,78}=3.034715264216281e-05$
 $F_{5,79}=2.207069346460422e-05$
 $F_{5,80}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{5,81}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{5,82}=9.650934063687444e-06$
 $F_{5,83}=7.578393967921926e-06$
 $F_{5,84}=6.033286434448115e-06$
 $F_{5,85}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{5,86}=3.962316633021601e-06$
 $F_{5,87}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{5,88}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{5,89}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{5,90}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{5,91}=1.6254042574104233e-06$
 $F_{5,92}=1.3896821910996948e-06$
 $F_{5,93}=0.0064067890419276e-05$
 $F_{5,94}=1.706004944052042e-05$
 $F_{5,95}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{5,96}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{5,97}=4.28094717364047e-06$
 $F_{5,98}=2.710672850403384e-06$
 $F_{5,99}=1.798682247144967e-06$
 $F_{5,100}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{6,1:30}=0$
 $F_{6,31}=0.0007336887988884377$
 $F_{6,32}=0.006489735430440374$
 $F_{6,33}=0.1461866791057133$
 $F_{6,34}=0.034847696304733805$
 $F_{6,35}=0.001912345442427548$
 $F_{6,36}=0.0003359171586810316$
 $F_{6,37}=9.889567525289689e-05$
 $F_{6,38}=3.868546637453285e-05$
 $F_{6,39}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{6,40}=9.537384632052337e-06$
 $F_{6,41}=5.494891069712793e-06$
 $F_{6,42}=3.384390281802041e-06$
 $F_{6,43}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{6,44}=1.48695419199818e-06$
 $F_{6,45}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{6,46}=0.0007336887988884377$
 $F_{6,47}=0.006489735430440374$
 $F_{6,48}=0.1461866791057133$
 $F_{6,49}=0.034847696304733805$
 $F_{6,50}=0.001912345442427548$
 $F_{6,51}=0.0003359171586810316$
 $F_{6,52}=9.889567525289689e-05$
 $F_{6,53}=3.868546637453285e-05$
 $F_{6,54}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{6,55}=9.537384632052337e-06$
 $F_{6,56}=5.494891069712793e-06$
 $F_{6,57}=3.384390281802041e-06$
 $F_{6,58}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{6,59}=1.48695419199818e-06$
 $F_{6,60}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{6,61}=0.0009522141693453223$
 $F_{6,62}=0.002237127429417729$
 $F_{6,63}=0.006501312061162667$
 $F_{6,64}=0.02579578007049338$
 $F_{6,65}=0.12937789872643213$
 $F_{6,66}=0.2858753848507147$
 $F_{6,67}=0.12937789872643213$
 $F_{6,68}=0.02579578007049338$
 $F_{6,69}=0.006501312061162667$
 $F_{6,70}=0.002237127429417729$
 $F_{6,71}=0.0009522141693453223$
 $F_{6,72}=0.0004688259755531998$
 $F_{6,73}=0.0002562293399375193$
 $F_{6,74}=0.0001514113344323053$
 $F_{6,75}=9.504758489331522e-05$
 $F_{6,76}=6.260659698043014e-05$
 $F_{6,77}=4.288568821930738e-05$
 $F_{6,78}=3.034715264216281e-05$
 $F_{6,79}=2.207069346460422e-05$
 $F_{6,80}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{6,81}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{6,82}=9.650934063687444e-06$
 $F_{6,83}=7.578393967921926e-06$
 $F_{6,84}=6.033286434448115e-06$
 $F_{6,85}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{6,86}=3.962316633021601e-06$
 $F_{6,87}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{6,88}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{6,89}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{6,90}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{6,91}=1.6254042574104233e-06$
 $F_{6,92}=1.3896821910996948e-06$
 $F_{6,93}=0.0064067890419276e-05$
 $F_{6,94}=1.706004944052042e-05$
 $F_{6,95}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{6,96}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{6,97}=4.28094717364047e-06$
 $F_{6,98}=2.710672850403384e-06$
 $F_{6,99}=1.798682247144967e-06$
 $F_{6,100}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{7,1:30}=0$
 $F_{7,31}=0.0003359171586810316$
 $F_{7,32}=0.0019123454424275488$
 $F_{7,33}=0.034847696304733805$
 $F_{7,34}=0.1461866791057133$
 $F_{7,35}=0.006489735430440374$
 $F_{7,36}=0.0007336887988884377$
 $F_{7,37}=0.00017414691223671674$
 $F_{7,38}=0.019385667233035e-05$
 $F_{7,39}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{7,40}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{7,41}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{7,42}=4.28094717364047e-06$
 $F_{7,43}=2.710672850403384e-06$
 $F_{7,44}=1.798682247144967e-06$
 $F_{7,45}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{7,46}=0.00033591715868103167$
 $F_{7,47}=0.0019123454424275488$
 $F_{7,48}=0.034847696304733805$
 $F_{7,49}=0.1461866791057133$
 $F_{7,50}=0.006489735430440374$
 $F_{7,51}=0.0007336887988884377$
 $F_{7,52}=0.00017414691223671674$
 $F_{7,53}=0.019385667233035e-05$
 $F_{7,54}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{7,55}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{7,56}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{7,57}=4.28094717364047e-06$
 $F_{7,58}=2.710672850403384e-06$
 $F_{7,59}=1.798682247144967e-06$
 $F_{7,60}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{7,61}=0.000468825975531998$
 $F_{7,62}=0.0009522141693453223$
 $F_{7,63}=0.002237127429417729$
 $F_{7,64}=0.006501312061162667$
 $F_{7,65}=0.02579578007049338$
 $F_{7,66}=0.12937789872643213$
 $F_{7,67}=0.2858753848507147$
 $F_{7,68}=0.12937789872643213$
 $F_{7,69}=0.02579578007049338$
 $F_{7,70}=0.006501312061162667$
 $F_{7,71}=0.002237127429417729$
 $F_{7,72}=0.0009522141693453223$
 $F_{7,73}=0.0004688259755531998$
 $F_{7,74}=0.0002562293399375193$
 $F_{7,75}=0.0001514113344323053$
 $F_{7,76}=9.504758489331522e-05$
 $F_{7,77}=6.260659698043014e-05$
 $F_{7,78}=4.288568821930738e-05$
 $F_{7,79}=3.034715264216281e-05$
 $F_{7,80}=2.207069346460422e-05$
 $F_{7,81}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{7,82}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{7,83}=9.650934063687444e-06$
 $F_{7,84}=7.578393967921926e-06$
 $F_{7,85}=6.033286434448115e-06$
 $F_{7,86}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{7,87}=3.962316633021601e-06$
 $F_{7,88}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{7,89}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{7,90}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{7,91}=0.0011109299328729838$
 $F_{7,92}=2.444597331940912e-05$
 $F_{8,1:30}=0$
 $F_{8,31}=0.0001741469122367167$
 $F_{8,32}=0.0007336887988884377$
 $F_{8,33}=0.006489735430440374$
 $F_{8,34}=0.034847696304733805$
 $F_{8,35}=0.006489735430440374$
 $F_{8,36}=0.0019123454424275488$
 $F_{8,37}=0.0003359171586810316$
 $F_{8,38}=9.889567525289689e-05$
 $F_{8,39}=3.868546637453285e-05$
 $F_{8,40}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{8,41}=9.537384632052337e-06$
 $F_{8,42}=5.494891069712793e-06$
 $F_{8,43}=3.384390281802041e-06$
 $F_{8,44}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{8,45}=1.48695419199818e-06$
 $F_{8,46}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{8,47}=0.0007336887988884377$
 $F_{8,48}=0.006489735430440374$
 $F_{8,49}=0.034847696304733805$
 $F_{8,50}=0.034847696304733805$
 $F_{8,51}=0.0019123454424275488$
 $F_{8,52}=0.00033591715868103167$
 $F_{8,53}=9.889567525289689e-05$
 $F_{8,54}=3.868546637453285e-05$
 $F_{8,55}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{8,56}=9.537384632052337e-06$
 $F_{8,57}=5.494891069712793e-06$
 $F_{8,58}=3.384390281802041e-06$
 $F_{8,59}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{8,60}=1.48695419199818e-06$
 $F_{8,61}=0.0002562293399375193$
 $F_{8,62}=0.0004688259755531998$
 $F_{8,63}=0.0009522141693453223$
 $F_{8,64}=0.002237127429417729$
 $F_{8,65}=0.006501312061162667$
 $F_{8,66}=0.02579578007049338$
 $F_{8,67}=0.12937789872643213$
 $F_{8,68}=0.2858753848507147$
 $F_{8,69}=0.12937789872643213$
 $F_{8,70}=0.02579578007049338$
 $F_{8,71}=0.006501312061162667$
 $F_{8,72}=0.002237127429417729$
 $F_{8,73}=0.0009522141693453223$
 $F_{8,74}=0.0004688259755531998$
 $F_{8,75}=0.0002562293399375193$
 $F_{8,76}=0.0001514113344323053$
 $F_{8,77}=9.504758489331522e-05$
 $F_{8,78}=6.260659698043014e-05$
 $F_{8,79}=4.288568821930738e-05$
 $F_{8,80}=3.034715264216281e-05$
 $F_{8,81}=2.207069346460422e-05$
 $F_{8,82}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{8,83}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{8,84}=9.650934063687444e-06$
 $F_{8,85}=7.578393967921926e-06$
 $F_{8,86}=6.033286434448115e-06$
 $F_{8,87}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{8,88}=3.962316633021601e-06$
 $F_{8,89}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{8,90}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{8,91}=0.0007336887988884377$
 $F_{8,92}=2.784407820766166e-05$
 $F_{9,1:30}=0$
 $F_{9,31}=9.889567525289689e-05$
 $F_{9,32}=0.0003359171586810316$
 $F_{9,33}=0.0019123454424275488$
 $F_{9,34}=0.034847696304733805$
 $F_{9,35}=0.1461866791057133$
 $F_{9,36}=0.006489735430440374$
 $F_{9,37}=0.0007336887988884377$
 $F_{9,38}=0.0001741469122367167$
 $F_{9,39}=6.019385667233035e-05$
 $F_{9,40}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{9,41}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{9,42}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{9,43}=4.28094717364047e-06$
 $F_{9,44}=2.710672850403384e-06$
 $F_{9,45}=1.798682247144967e-06$

$F_{9,46}=9.889567525289689e-05$
 $F_{9,47}=0.0003359171586810316$
 $F_{9,48}=0.0019123454424275488$
 $F_{9,49}=0.034847696304733805$
 $F_{9,50}=0.1461866791057133$
 $F_{9,51}=0.006489735430440374$
 $F_{9,52}=0.0007336887988884377$
 $F_{9,53}=0.0001741469122367167$
 $F_{9,54}=6.019385667233035e-05$
 $F_{9,55}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{9,56}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{9,57}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{9,58}=4.28094717364047e-06$
 $F_{9,59}=2.710672850403384e-06$
 $F_{9,60}=1.798682247144967e-06$
 $F_{9,61}=0.000151413344323053$
 $F_{9,62}=0.0002562293399375193$
 $F_{9,63}=0.0004688259755531998$
 $F_{9,64}=0.0009522141693453223$
 $F_{9,65}=0.002237127429417729$
 $F_{9,66}=0.006501312061162667$
 $F_{9,67}=0.02579578007049338$
 $F_{9,68}=0.12937789872643213$
 $F_{9,69}=0.2858753848507147$
 $F_{9,70}=0.12937789872643213$
 $F_{9,71}=0.02579578007049338$
 $F_{9,72}=0.006501312061162667$
 $F_{9,73}=0.002237127429417729$
 $F_{9,74}=0.0009522141693453223$
 $F_{9,75}=0.0004688259755531998$
 $F_{9,76}=0.0002562293399375193$
 $F_{9,77}=0.000151413344323053$
 $F_{9,78}=9.504758489331522e-05$
 $F_{9,79}=6.260659698043014e-05$
 $F_{9,80}=4.288568821930738e-05$
 $F_{9,81}=3.034715264216281e-05$
 $F_{9,82}=2.207069346460422e-05$
 $F_{9,83}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{9,84}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{9,85}=9.650934063687444e-06$
 $F_{9,86}=7.578393967921926e-06$
 $F_{9,87}=6.033286434448115e-06$
 $F_{9,88}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{9,89}=3.962316633021601e-06$
 $F_{9,90}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{9,91}=0.0005054979079957556$
 $F_{9,92}=3.190185354684516e-05$
 $F_{10,1,30}=0$
 $F_{10,31}=6.019385667233035e-05$
 $F_{10,32}=0.0001741469122367167$
 $F_{10,33}=0.0007336887988884377$
 $F_{10,34}=0.006489735430440374$
 $F_{10,35}=0.1461866791057133$
 $F_{10,36}=0.034847696304733805$
 $F_{10,37}=0.0019123454424275488$
 $F_{10,38}=0.0003359171586810316$
 $F_{10,39}=9.889567525289689e-05$
 $F_{10,40}=3.868546637453285e-05$
 $F_{10,41}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{10,42}=9.537384632052337e-06$
 $F_{10,43}=5.494891069712793e-06$
 $F_{10,44}=3.384390281802041e-06$
 $F_{10,45}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{10,46}=6.019385667233035e-05$
 $F_{10,47}=0.0001741469122367167$
 $F_{10,48}=0.0007336887988884377$
 $F_{10,49}=0.006489735430440374$
 $F_{10,50}=0.1461866791057133$
 $F_{10,51}=0.034847696304733805$
 $F_{10,52}=0.0019123454424275488$
 $F_{10,53}=0.0003359171586810316$
 $F_{10,54}=9.889567525289689e-05$
 $F_{10,55}=3.868546637453285e-05$
 $F_{10,56}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{10,57}=9.537384632052337e-06$
 $F_{10,58}=5.494891069712793e-06$
 $F_{10,59}=3.384390281802041e-06$
 $F_{10,60}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{10,61}=9.504758489331522e-05$
 $F_{10,62}=0.000151413344323053$
 $F_{10,63}=0.0002562293399375193$
 $F_{10,64}=0.0004688259755531998$
 $F_{10,65}=0.0009522141693453223$
 $F_{10,66}=0.002237127429417729$
 $F_{10,67}=0.006501312061162667$
 $F_{10,68}=0.02579578007049338$
 $F_{10,69}=0.12937789872643213$
 $F_{10,70}=0.2858753848507147$
 $F_{10,71}=0.12937789872643213$
 $F_{10,72}=0.02579578007049338$
 $F_{10,73}=0.006501312061162667$
 $F_{10,74}=0.002237127429417729$
 $F_{10,75}=0.0009522141693453223$
 $F_{10,76}=0.0004688259755531998$
 $F_{10,77}=0.0002562293399375193$
 $F_{10,78}=0.000151413344323053$
 $F_{10,79}=9.504758489331522e-05$
 $F_{10,80}=6.260659698043014e-05$
 $F_{10,81}=4.288568821930738e-05$
 $F_{10,82}=3.034715264216281e-05$
 $F_{10,83}=2.207069346460422e-05$
 $F_{10,84}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{10,85}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{10,86}=9.650934063687444e-06$
 $F_{10,87}=7.578393967921926e-06$
 $F_{10,88}=6.033286434448115e-06$
 $F_{10,89}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{10,90}=3.962316633021601e-06$
 $F_{10,91}=0.0005054979079957556$
 $F_{10,92}=3.190185354684516e-05$
 $F_{11,1,30}=0$
 $F_{11,31}=3.868546637453285e-05$
 $F_{11,32}=9.889567525289689e-05$
 $F_{11,33}=0.0003359171586810316$
 $F_{11,34}=0.00019123454424275488$
 $F_{11,35}=0.034847696304733805$
 $F_{11,36}=0.1461866791057133$
 $F_{11,37}=0.006489735430440374$
 $F_{11,38}=0.0007336887988884377$
 $F_{11,39}=0.0001741469122367167$
 $F_{11,40}=6.019385667233035e-05$
 $F_{11,41}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{11,42}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{11,43}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{11,44}=4.28094717364047e-06$
 $F_{11,45}=2.710672850403384e-06$
 $F_{11,46}=3.868546637453285e-05$
 $F_{11,47}=9.889567525289689e-05$
 $F_{11,48}=0.0003359171586810316$
 $F_{11,49}=0.0019123454424275488$
 $F_{11,50}=0.034847696304733805$
 $F_{11,51}=0.1461866791057133$
 $F_{11,52}=0.006489735430440374$
 $F_{11,53}=0.0007336887988884377$
 $F_{11,54}=0.0001741469122367167$
 $F_{11,55}=6.019385667233035e-05$
 $F_{11,56}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{11,57}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{11,58}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{11,59}=4.28094717364047e-06$
 $F_{11,60}=2.710672850403384e-06$
 $F_{11,61}=6.260659698043014e-05$
 $F_{11,62}=9.504758489331522e-05$
 $F_{11,63}=0.000151413344323053$
 $F_{11,64}=0.0002562293399375193$
 $F_{11,65}=0.0004688259755531998$
 $F_{11,66}=0.0009522141693453223$
 $F_{11,67}=0.002237127429417729$
 $F_{11,68}=0.006501312061162667$
 $F_{11,69}=0.02579578007049338$
 $F_{11,70}=0.12937789872643213$
 $F_{11,71}=0.2858753848507147$
 $F_{11,72}=0.12937789872643213$
 $F_{11,73}=0.02579578007049338$
 $F_{11,74}=0.006501312061162667$
 $F_{11,75}=0.0002237127429417729$
 $F_{11,76}=0.0009522141693453223$
 $F_{11,77}=0.0004688259755531998$
 $F_{11,78}=0.0002562293399375193$
 $F_{11,79}=0.000151413344323053$
 $F_{11,80}=9.504758489331522e-05$
 $F_{11,81}=6.260659698043014e-05$
 $F_{11,82}=4.288568821930738e-05$
 $F_{11,83}=3.034715264216281e-05$
 $F_{11,84}=2.207069346460422e-05$
 $F_{11,85}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{11,86}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{11,87}=9.650934063687444e-06$
 $F_{11,88}=7.578393967921926e-06$
 $F_{11,89}=6.033286434448115e-06$
 $F_{11,90}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{11,91}=0.0002704727933737771$
 $F_{11,92}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{12,1,30}=0$
 $F_{12,31}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{12,32}=6.019385667233035e-05$
 $F_{12,33}=0.0001741469122367167$
 $F_{12,34}=0.0007336887988884377$
 $F_{12,35}=0.006489735430440374$
 $F_{12,36}=0.1461866791057133$
 $F_{12,37}=0.034847696304733805$
 $F_{12,38}=0.0019123454424275488$
 $F_{12,39}=0.0003359171586810316$
 $F_{12,40}=9.889567525289689e-05$
 $F_{12,41}=3.868546637453285e-05$
 $F_{12,42}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{12,43}=9.537384632052337e-06$
 $F_{12,44}=5.494891069712793e-06$
 $F_{12,45}=3.384390281802041e-06$
 $F_{12,46}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{12,47}=6.019385667233035e-05$
 $F_{12,48}=0.0001741469122367167$
 $F_{12,49}=0.0007336887988884377$
 $F_{12,50}=0.006489735430440374$
 $F_{12,51}=0.1461866791057133$
 $F_{12,52}=0.034847696304733805$
 $F_{12,53}=0.0019123454424275488$
 $F_{12,54}=0.0003359171586810316$
 $F_{12,55}=9.889567525289689e-05$
 $F_{12,56}=3.868546637453285e-05$
 $F_{12,57}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{12,58}=9.537384632052337e-06$
 $F_{12,59}=5.494891069712793e-06$
 $F_{12,60}=3.384390281802041e-06$
 $F_{12,61}=4.288568821930738e-05$
 $F_{12,62}=6.260659698043014e-05$
 $F_{12,63}=9.504758489331522e-05$
 $F_{12,64}=0.000151413344323053$
 $F_{12,65}=0.0002562293399375193$
 $F_{12,66}=0.0004688259755531998$
 $F_{12,67}=0.0009522141693453223$
 $F_{12,68}=0.002237127429417729$
 $F_{12,69}=0.006501312061162667$
 $F_{12,70}=0.02579578007049338$
 $F_{12,71}=0.12937789872643213$
 $F_{12,72}=0.2858753848507147$
 $F_{12,73}=0.12937789872643213$
 $F_{12,74}=0.02579578007049338$
 $F_{12,75}=0.006501312061162667$
 $F_{12,76}=0.002237127429417729$
 $F_{12,77}=0.0009522141693453223$
 $F_{12,78}=0.0004688259755531998$
 $F_{12,79}=0.0002562293399375193$
 $F_{12,80}=0.000151413344323053$
 $F_{12,81}=9.504758489331522e-05$
 $F_{12,82}=6.260659698043014e-05$
 $F_{12,83}=4.288568821930738e-05$
 $F_{12,84}=3.034715264216281e-05$
 $F_{12,85}=2.207069346460422e-05$
 $F_{12,86}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{12,87}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{12,88}=9.650934063687444e-06$
 $F_{12,89}=7.578393967921926e-06$
 $F_{12,90}=6.033286434448115e-06$
 $F_{12,91}=0.0002704727933737771$
 $F_{12,92}=5.000519957398808e-05$
 $F_{13,1,30}=0$
 $F_{13,31}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{13,32}=3.868546637453285e-05$
 $F_{13,33}=9.889567525289689e-05$
 $F_{13,34}=0.0003359171586810316$
 $F_{13,35}=0.00019123454424275488$
 $F_{13,36}=0.034847696304733805$
 $F_{13,37}=0.1461866791057133$
 $F_{13,38}=0.006489735430440374$
 $F_{13,39}=0.0007336887988884377$
 $F_{13,40}=0.0001741469122367167$
 $F_{13,41}=6.019385667233035e-05$
 $F_{13,42}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{13,43}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{13,44}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{13,45}=4.28094717364047e-06$
 $F_{13,46}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{13,47}=3.868546637453285e-05$
 $F_{13,48}=9.889567525289689e-05$
 $F_{13,49}=0.0003359171586810316$
 $F_{13,50}=0.00019123454424275488$
 $F_{13,51}=0.034847696304733805$
 $F_{13,52}=0.1461866791057133$
 $F_{13,53}=0.006489735430440374$
 $F_{13,54}=0.0007336887988884377$
 $F_{13,55}=0.0001741469122367167$
 $F_{13,56}=6.019385667233035e-05$
 $F_{13,57}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{13,58}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{13,59}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{13,60}=4.28094717364047e-06$
 $F_{13,61}=3.034715264216281e-05$
 $F_{13,62}=4.288568821930738e-05$
 $F_{13,63}=6.260659698043014e-05$
 $F_{13,64}=9.504758489331522e-05$
 $F_{13,65}=0.0003359171586810316$
 $F_{13,66}=0.0002562293399375193$
 $F_{13,67}=0.0004688259755531998$
 $F_{13,68}=0.0009522141693453223$
 $F_{13,69}=0.002237127429417729$
 $F_{13,70}=0.006501312061162667$
 $F_{13,71}=0.02579578007049338$
 $F_{13,72}=0.12937789872643213$
 $F_{13,73}=0.2858753848507147$
 $F_{13,74}=0.12937789872643213$
 $F_{13,75}=0.02579578007049338$
 $F_{13,76}=0.006501312061162667$
 $F_{13,77}=0.0002237127429417729$
 $F_{13,78}=0.0009522141693453223$
 $F_{13,79}=0.0004688259755531998$
 $F_{13,80}=0.0002562293399375193$
 $F_{13,81}=0.000151413344323053$
 $F_{13,82}=9.504758489331522e-05$
 $F_{13,83}=6.260659698043014e-05$
 $F_{13,84}=4.288568821930738e-05$
 $F_{13,85}=3.034715264216281e-05$
 $F_{13,86}=2.207069346460422e-05$
 $F_{13,87}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{13,88}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{13,89}=9.650934063687444e-06$

$F_{13,90}=7.578393967921926e-06$
 $F_{13,91}=0.0001610853104674903$
 $F_{13,92}=5.903973188930989e-05$
 $F_{14,1,30}=0$
 $F_{14,31}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{14,32}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{14,33}=6.019385667233035e-05$
 $F_{14,34}=0.0001741469122367167$
 $F_{14,35}=0.0007336887988884377$
 $F_{14,36}=0.006489735430440374$
 $F_{14,37}=0.1461866791057133$
 $F_{14,38}=0.034847696304733805$
 $F_{14,39}=0.0019123454424275488$
 $F_{14,40}=0.0003359171586810316$
 $F_{14,41}=9.889567525289689e-05$
 $F_{14,42}=3.868546637453285e-05$
 $F_{14,43}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{14,44}=9.537384632052337e-06$
 $F_{14,45}=5.494891069712793e-06$
 $F_{14,46}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{14,47}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{14,48}=6.019385667233035e-05$
 $F_{14,49}=0.0001741469122367167$
 $F_{14,50}=0.0007336887988884377$
 $F_{14,51}=0.006489735430440374$
 $F_{14,52}=0.1461866791057133$
 $F_{14,53}=0.034847696304733805$
 $F_{14,54}=0.0019123454424275488$
 $F_{14,55}=0.0003359171586810316$
 $F_{14,56}=9.889567525289689e-05$
 $F_{14,57}=3.868546637453285e-05$
 $F_{14,58}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{14,59}=9.537384632052337e-06$
 $F_{14,60}=5.494891069712793e-06$
 $F_{14,61}=2.207069346460422e-05$
 $F_{14,62}=3.034715264216281e-05$
 $F_{14,63}=4.288568821930738e-05$
 $F_{14,64}=6.260659698043014e-05$
 $F_{14,65}=9.504758489331522e-05$
 $F_{14,66}=0.0001514113344323053$
 $F_{14,67}=0.0002562293399375193$
 $F_{14,68}=0.000468825975531998$
 $F_{14,69}=0.0009522141693453223$
 $F_{14,70}=0.002237127429417729$
 $F_{14,71}=0.006501312061162667$
 $F_{14,72}=0.02579578007049338$
 $F_{14,73}=0.12937789872643213$
 $F_{14,74}=0.2858753848507147$
 $F_{14,75}=0.12937789872643213$
 $F_{14,76}=0.02579578007049338$
 $F_{14,77}=0.006501312061162667$
 $F_{14,78}=0.002237127429417729$
 $F_{14,79}=0.0009522141693453223$
 $F_{14,80}=0.000468825975531998$
 $F_{14,81}=0.0002562293399375193$
 $F_{14,82}=0.0001514113344323053$
 $F_{14,83}=9.504758489331522e-05$
 $F_{14,84}=6.260659698043014e-05$
 $F_{14,85}=4.288568821930738e-05$
 $F_{14,86}=3.034715264216281e-05$
 $F_{14,87}=2.207069346460422e-05$
 $F_{14,88}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{14,89}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{14,90}=9.650934063687444e-06$
 $F_{14,91}=0.0001280864817814753$
 $F_{14,92}=7.038566053668704e-05$
 $F_{15,1,30}=0$
 $F_{15,31}=9.537384632052337e-06$
 $F_{15,32}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{15,33}=3.868546637453285e-05$
 $F_{15,34}=9.889567525289689e-05$
 $F_{15,35}=0.0003359171586810316$
 $F_{15,36}=0.0019123454424275488$
 $F_{15,37}=0.034847696304733805$
 $F_{15,38}=0.1461866791057133$
 $F_{15,39}=0.006489735430440374$
 $F_{15,40}=0.0007336887988884377$
 $F_{15,41}=0.0001741469122367167$
 $F_{15,42}=6.019385667233035e-05$
 $F_{15,43}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{15,44}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{15,45}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{15,46}=9.537384632052337e-06$
 $F_{15,47}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{15,48}=3.868546637453285e-05$
 $F_{15,49}=9.889567525289689e-05$
 $F_{15,50}=0.0003359171586810316$
 $F_{15,51}=0.0019123454424275488$
 $F_{15,52}=0.034847696304733805$
 $F_{15,53}=0.1461866791057133$
 $F_{15,54}=0.006489735430440374$
 $F_{15,55}=0.0007336887988884377$
 $F_{15,56}=0.0001741469122367167$
 $F_{15,57}=6.019385667233035e-05$
 $F_{15,58}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{15,59}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{15,60}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{15,61}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{15,62}=2.207069346460422e-05$
 $F_{15,63}=3.034715264216281e-05$
 $F_{15,64}=4.288568821930738e-05$
 $F_{15,65}=6.260659698043014e-05$
 $F_{15,66}=9.504758489331522e-05$
 $F_{15,67}=0.0001514113344323053$
 $F_{15,68}=0.0002562293399375193$
 $F_{15,69}=0.000468825975531998$
 $F_{15,70}=0.0009522141693453223$
 $F_{15,71}=0.002237127429417729$
 $F_{15,72}=0.006501312061162667$
 $F_{15,73}=0.02579578007049338$
 $F_{15,74}=0.12937789872643213$
 $F_{15,75}=0.2858753848507147$
 $F_{15,76}=0.12937789872643213$
 $F_{15,77}=0.02579578007049338$
 $F_{15,78}=0.006501312061162667$
 $F_{15,79}=0.002237127429417729$
 $F_{15,80}=0.0009522141693453223$
 $F_{15,81}=0.000468825975531998$
 $F_{15,82}=0.0002562293399375193$
 $F_{15,83}=0.0001514113344323053$
 $F_{15,84}=9.504758489331522e-05$
 $F_{15,85}=6.260659698043014e-05$
 $F_{15,86}=4.288568821930738e-05$
 $F_{15,87}=3.034715264216281e-05$
 $F_{15,88}=2.207069346460422e-05$
 $F_{15,89}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{15,90}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{15,91}=0.0001035086501572912$
 $F_{15,92}=8.483095426764509e-05$
 $F_{16,1,30}=0$
 $F_{16,31}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{16,32}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{16,33}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{16,34}=6.019385667233035e-05$
 $F_{16,35}=0.0001741469122367167$
 $F_{16,36}=0.0007336887988884377$
 $F_{16,37}=0.006489735430440374$
 $F_{16,38}=0.034847696304733805$
 $F_{16,39}=0.0019123454424275488$
 $F_{16,40}=0.0003359171586810316$
 $F_{16,41}=9.889567525289689e-05$
 $F_{16,42}=3.868546637453285e-05$
 $F_{16,43}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{16,44}=9.537384632052337e-06$
 $F_{16,45}=5.494891069712793e-06$
 $F_{16,46}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{16,47}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{16,48}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{16,49}=6.019385667233035e-05$
 $F_{16,50}=0.0001741469122367167$
 $F_{16,51}=0.0007336887988884377$
 $F_{16,52}=0.006489735430440374$
 $F_{16,53}=0.034847696304733805$
 $F_{16,54}=0.034847696304733805$
 $F_{16,55}=0.0019123454424275488$
 $F_{16,56}=0.0003359171586810316$
 $F_{16,57}=9.889567525289689e-05$
 $F_{16,58}=3.868546637453285e-05$
 $F_{16,59}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{16,60}=9.537384632052337e-06$
 $F_{16,61}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{16,62}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{16,63}=2.207069346460422e-05$
 $F_{16,64}=3.034715264216281e-05$
 $F_{16,65}=4.288568821930738e-05$
 $F_{16,66}=6.260659698043014e-05$
 $F_{16,67}=9.504758489331522e-05$
 $F_{16,68}=0.0001514113344323053$
 $F_{16,69}=0.0002562293399375193$
 $F_{16,70}=0.000468825975531998$
 $F_{16,71}=0.0009522141693453223$
 $F_{16,72}=0.002237127429417729$
 $F_{16,73}=0.006501312061162667$
 $F_{16,74}=0.02579578007049338$
 $F_{16,75}=0.12937789872643213$
 $F_{16,76}=0.2858753848507147$
 $F_{16,77}=0.12937789872643213$
 $F_{16,78}=0.02579578007049338$
 $F_{16,79}=0.006501312061162667$
 $F_{16,80}=0.002237127429417729$
 $F_{16,81}=0.0009522141693453223$
 $F_{16,82}=0.000468825975531998$
 $F_{16,83}=0.0002562293399375193$
 $F_{16,84}=0.0001514113344323053$
 $F_{16,85}=9.504758489331522e-05$
 $F_{16,86}=6.260659698043014e-05$
 $F_{16,87}=4.288568821930738e-05$
 $F_{16,88}=3.034715264216281e-05$
 $F_{16,89}=2.207069346460422e-05$
 $F_{16,90}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{16,91}=8.483095426764509e-05$
 $F_{16,92}=0.0001035086501572912$
 $F_{17,1,30}=0$
 $F_{17,31}=5.494891069712793e-06$
 $F_{17,32}=9.537384632052337e-06$
 $F_{17,33}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{17,34}=3.868546637453285e-05$
 $F_{17,35}=9.889567525289689e-05$
 $F_{17,36}=0.0003359171586810316$
 $F_{17,37}=0.0019123454424275488$
 $F_{17,38}=0.034847696304733805$
 $F_{17,39}=0.1461866791057133$
 $F_{17,40}=0.006489735430440374$
 $F_{17,41}=0.0007336887988884377$
 $F_{17,42}=0.0001741469122367167$
 $F_{17,43}=6.019385667233035e-05$
 $F_{17,44}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{17,45}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{17,46}=5.494891069712793e-06$
 $F_{17,47}=9.537384632052337e-06$
 $F_{17,48}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{17,49}=3.868546637453285e-05$
 $F_{17,50}=9.889567525289689e-05$
 $F_{17,51}=0.0003359171586810316$
 $F_{17,52}=0.0019123454424275488$
 $F_{17,53}=0.034847696304733805$
 $F_{17,54}=0.1461866791057133$
 $F_{17,55}=0.006489735430440374$
 $F_{17,56}=0.0007336887988884377$
 $F_{17,57}=0.0001741469122367167$
 $F_{17,58}=6.019385667233035e-05$
 $F_{17,59}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{17,60}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{17,61}=9.650934063687444e-06$
 $F_{17,62}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{17,63}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{17,64}=2.207069346460422e-05$
 $F_{17,65}=3.034715264216281e-05$
 $F_{17,66}=4.288568821930738e-05$
 $F_{17,67}=6.260659698043014e-05$
 $F_{17,68}=9.504758489331522e-05$
 $F_{17,69}=0.0001514113344323053$
 $F_{17,70}=0.0002562293399375193$
 $F_{17,71}=0.000468825975531998$
 $F_{17,72}=0.0009522141693453223$
 $F_{17,73}=0.002237127429417729$
 $F_{17,74}=0.006501312061162667$
 $F_{17,75}=0.02579578007049338$
 $F_{17,76}=0.12937789872643213$
 $F_{17,77}=0.2858753848507147$
 $F_{17,78}=0.12937789872643213$
 $F_{17,79}=0.02579578007049338$
 $F_{17,80}=0.006501312061162667$
 $F_{17,81}=0.002237127429417729$
 $F_{17,82}=0.0009522141693453223$
 $F_{17,83}=0.000468825975531998$
 $F_{17,84}=0.0002562293399375193$
 $F_{17,85}=0.0001514113344323053$
 $F_{17,86}=9.504758489331522e-05$
 $F_{17,87}=6.260659698043014e-05$
 $F_{17,88}=4.288568821930738e-05$
 $F_{17,89}=3.034715264216281e-05$
 $F_{17,90}=2.207069346460422e-05$
 $F_{17,91}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{17,92}=0.0001280864817814753$
 $F_{18,1,30}=0$
 $F_{18,31}=4.28094717364047e-06$
 $F_{18,32}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{18,33}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{18,34}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{18,35}=6.019385667233035e-05$
 $F_{18,36}=0.0001741469122367167$
 $F_{18,37}=0.0007336887988884377$
 $F_{18,38}=0.006489735430440374$
 $F_{18,39}=0.034847696304733805$
 $F_{18,40}=0.0019123454424275488$
 $F_{18,41}=0.0001741469122367167$
 $F_{18,42}=0.0007336887988884377$
 $F_{18,43}=9.889567525289689e-05$
 $F_{18,44}=3.868546637453285e-05$
 $F_{18,45}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{18,46}=9.537384632052337e-06$
 $F_{18,47}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{18,48}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{18,49}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{18,50}=6.019385667233035e-05$
 $F_{18,51}=0.0001741469122367167$
 $F_{18,52}=0.0007336887988884377$
 $F_{18,53}=0.006489735430440374$
 $F_{18,54}=0.034847696304733805$
 $F_{18,55}=0.0019123454424275488$
 $F_{18,56}=0.0001741469122367167$
 $F_{18,57}=0.0007336887988884377$
 $F_{18,58}=9.889567525289689e-05$
 $F_{18,59}=3.868546637453285e-05$
 $F_{18,60}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{18,61}=9.537384632052337e-06$
 $F_{18,62}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{18,63}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{18,64}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{18,65}=2.207069346460422e-05$
 $F_{18,66}=3.034715264216281e-05$
 $F_{18,67}=4.288568821930738e-05$
 $F_{18,68}=6.260659698043014e-05$
 $F_{18,69}=9.504758489331522e-05$
 $F_{18,70}=0.0001514113344323053$

$F_{18,71}=0.0002562293399375193$
 $F_{18,72}=0.0004688259755531998$
 $F_{18,73}=0.0009522141693453223$
 $F_{18,74}=0.002237127429417729$
 $F_{18,75}=0.006501312061162667$
 $F_{18,76}=0.02579578007049338$
 $F_{18,77}=0.12937789872643213$
 $F_{18,78}=0.2858753848507147$
 $F_{18,79}=0.12937789872643213$
 $F_{18,80}=0.02579578007049338$
 $F_{18,81}=0.006501312061162667$
 $F_{18,82}=0.002237127429417729$
 $F_{18,83}=0.0009522141693453223$
 $F_{18,84}=0.0004688259755531998$
 $F_{18,85}=0.0002562293399375193$
 $F_{18,86}=0.0001514113344323053$
 $F_{18,87}=9.504758489331522e-05$
 $F_{18,88}=6.260659698043014e-05$
 $F_{18,89}=4.288568821930738e-05$
 $F_{18,90}=3.034715264216281e-05$
 $F_{18,91}=5.903973188930989e-05$
 $F_{18,92}=0.0001610853104674903$
 $F_{19,1:30}=0$
 $F_{19,31}=3.384390281802041e-06$
 $F_{19,32}=5.494891069712793e-06$
 $F_{19,33}=9.537384632052337e-06$
 $F_{19,34}=1.807732102376835e-05$
 $F_{19,35}=3.868546637453285e-05$
 $F_{19,36}=9.889567525289689e-05$
 $F_{19,37}=0.0003359171586810316$
 $F_{19,38}=0.0019123454424275488$
 $F_{19,39}=0.034847696304733805$
 $F_{19,40}=0.1461866791057133$
 $F_{19,41}=0.006489735434040374$
 $F_{19,42}=0.000733688798884377$
 $F_{19,43}=0.0001741469122367167$
 $F_{19,44}=6.019385667233035e-05$
 $F_{19,45}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{19,46}=3.384390281802041e-06$
 $F_{19,47}=5.494891069712793e-06$
 $F_{19,48}=9.537384632052337e-06$
 $F_{19,49}=1.807732102376835e-05$
 $F_{19,50}=3.868546637453285e-05$
 $F_{19,51}=9.889567525289689e-05$
 $F_{19,52}=0.0003359171586810316$
 $F_{19,53}=0.0019123454424275488$
 $F_{19,54}=0.034847696304733805$
 $F_{19,55}=0.1461866791057133$
 $F_{19,56}=0.006489735434040374$
 $F_{19,57}=0.000733688798884377$
 $F_{19,58}=0.0001741469122367167$
 $F_{19,59}=6.019385667233035e-05$
 $F_{19,60}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{19,61}=6.033286434448115e-06$
 $F_{19,62}=7.578393967921926e-06$
 $F_{19,63}=9.650934063687444e-06$
 $F_{19,64}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{19,65}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{19,66}=2.207069346460422e-05$
 $F_{19,67}=3.034715264216281e-05$
 $F_{19,68}=4.288568821930738e-05$
 $F_{19,69}=6.260659698043014e-05$
 $F_{19,70}=9.504758489331522e-05$
 $F_{19,71}=0.0001514113344323053$
 $F_{19,72}=0.0002562293399375193$
 $F_{19,73}=0.0004688259755531998$
 $F_{19,74}=0.0009522141693453223$
 $F_{19,75}=0.002237127429417729$
 $F_{19,76}=0.006501312061162667$
 $F_{19,77}=0.02579578007049338$
 $F_{19,78}=0.12937789872643213$
 $F_{19,79}=0.2858753848507147$
 $F_{19,80}=0.12937789872643213$
 $F_{19,81}=0.02579578007049338$
 $F_{19,82}=0.006501312061162667$
 $F_{19,83}=0.002237127429417729$
 $F_{19,84}=0.0009522141693453223$
 $F_{19,85}=0.0004688259755531998$
 $F_{19,86}=0.0002562293399375193$
 $F_{19,87}=0.0001514113344323053$
 $F_{19,88}=9.504758489331522e-05$
 $F_{19,89}=6.260659698043014e-05$
 $F_{19,90}=4.288568821930738e-05$
 $F_{19,91}=2.207069346460422e-05$
 $F_{19,92}=0.0002562293399375193$
 $F_{20,1:30}=0$
 $F_{20,31}=2.71067285043384e-06$
 $F_{20,32}=4.28094717364047e-06$
 $F_{20,33}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{20,34}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{20,35}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{20,36}=6.019385667233035e-05$
 $F_{20,37}=0.0001741469122367167$
 $F_{20,38}=0.000733688798884377$
 $F_{20,39}=0.006489735434040374$
 $F_{20,40}=0.1461866791057133$
 $F_{20,41}=0.034847696304733805$
 $F_{20,42}=0.0019123454424275488$
 $F_{20,43}=0.0003359171586810316$
 $F_{20,44}=9.889567525289689e-05$
 $F_{20,45}=3.868546637453285e-05$
 $F_{20,46}=2.71067285043384e-06$
 $F_{20,47}=4.28094717364047e-06$
 $F_{20,48}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{20,49}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{20,50}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{20,51}=6.019385667233035e-05$
 $F_{20,52}=0.0001741469122367167$
 $F_{20,53}=0.000733688798884377$
 $F_{20,54}=0.006489735434040374$
 $F_{20,55}=0.1461866791057133$
 $F_{20,56}=0.034847696304733805$
 $F_{20,57}=0.0019123454424275488$
 $F_{20,58}=0.0003359171586810316$
 $F_{20,59}=9.889567525289689e-05$
 $F_{20,60}=3.868546637453285e-05$
 $F_{20,61}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{20,62}=6.033286434448115e-06$
 $F_{20,63}=7.578393967921926e-06$
 $F_{20,64}=9.650934063687444e-06$
 $F_{20,65}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{20,66}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{20,67}=2.207069346460422e-05$
 $F_{20,68}=3.034715264216281e-05$
 $F_{20,69}=4.288568821930738e-05$
 $F_{20,70}=6.260659698043014e-05$
 $F_{20,71}=9.504758489331522e-05$
 $F_{20,72}=0.0001514113344323053$
 $F_{20,73}=0.0002562293399375193$
 $F_{20,74}=0.0004688259755531998$
 $F_{20,75}=0.0009522141693453223$
 $F_{20,76}=0.002237127429417729$
 $F_{20,77}=0.006501312061162667$
 $F_{20,78}=0.02579578007049338$
 $F_{20,79}=0.12937789872643213$
 $F_{20,80}=0.2858753848507147$
 $F_{20,81}=0.12937789872643213$
 $F_{20,82}=0.02579578007049338$
 $F_{20,83}=0.006501312061162667$
 $F_{20,84}=0.002237127429417729$
 $F_{20,85}=0.0009522141693453223$
 $F_{20,86}=0.0004688259755531998$
 $F_{20,87}=0.0002562293399375193$
 $F_{20,88}=0.0001514113344323053$
 $F_{20,89}=9.504758489331522e-05$
 $F_{20,90}=6.260659698043014e-05$
 $F_{20,91}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{20,92}=0.000270472793373771$
 $F_{21,1:30}=0$
 $F_{21,31}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{21,32}=3.384390281802041e-06$
 $F_{21,33}=5.494891069712793e-06$
 $F_{21,34}=9.537384632052337e-06$
 $F_{21,35}=1.807732102376835e-05$
 $F_{21,36}=3.868546637453285e-05$
 $F_{21,37}=9.889567525289689e-05$
 $F_{21,38}=0.0003359171586810316$
 $F_{21,39}=0.0019123454424275488$
 $F_{21,40}=0.034847696304733805$
 $F_{21,41}=0.1461866791057133$
 $F_{21,42}=0.006489735434040374$
 $F_{21,43}=0.000733688798884377$
 $F_{21,44}=0.0001741469122367167$
 $F_{21,45}=6.019385667233035e-05$
 $F_{21,46}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{21,47}=3.384390281802041e-06$
 $F_{21,48}=5.494891069712793e-06$
 $F_{21,49}=9.537384632052337e-06$
 $F_{21,50}=1.807732102376835e-05$
 $F_{21,51}=3.868546637453285e-05$
 $F_{21,52}=9.889567525289689e-05$
 $F_{21,53}=0.0003359171586810316$
 $F_{21,54}=0.0019123454424275488$
 $F_{21,55}=0.034847696304733805$
 $F_{21,56}=0.1461866791057133$
 $F_{21,57}=0.006489735434040374$
 $F_{21,58}=0.000733688798884377$
 $F_{21,59}=0.0001741469122367167$
 $F_{21,60}=6.019385667233035e-05$
 $F_{21,61}=3.962316633021601e-06$
 $F_{21,62}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{21,63}=6.033286434448115e-06$
 $F_{21,64}=7.578393967921926e-06$
 $F_{21,65}=9.650934063687444e-06$
 $F_{21,66}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{21,67}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{21,68}=2.207069346460422e-05$
 $F_{21,69}=3.034715264216281e-05$
 $F_{21,70}=4.288568821930738e-05$
 $F_{21,71}=6.260659698043014e-05$
 $F_{21,72}=9.504758489331522e-05$
 $F_{21,73}=0.0001514113344323053$
 $F_{21,74}=0.0002562293399375193$
 $F_{21,75}=0.0004688259755531998$
 $F_{21,76}=0.0009522141693453223$
 $F_{21,77}=0.002237127429417729$
 $F_{21,78}=0.006501312061162667$
 $F_{21,79}=0.02579578007049338$
 $F_{21,80}=0.12937789872643213$
 $F_{21,81}=0.2858753848507147$
 $F_{21,82}=0.12937789872643213$
 $F_{21,83}=0.02579578007049338$
 $F_{21,84}=0.006501312061162667$
 $F_{21,85}=0.002237127429417729$
 $F_{21,86}=0.0009522141693453223$
 $F_{21,87}=0.0004688259755531998$
 $F_{21,88}=0.0002562293399375193$
 $F_{21,89}=0.0001514113344323053$
 $F_{21,90}=9.504758489331522e-05$
 $F_{21,91}=3.678733526069067e-05$
 $F_{21,92}=0.0003638740727556766$
 $F_{22,1:30}=0$
 $F_{22,31}=1.798682247144967e-06$
 $F_{22,32}=2.71067285043384e-06$
 $F_{22,33}=4.28094717364047e-06$
 $F_{22,34}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{22,35}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{22,36}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{22,37}=6.019385667233035e-05$
 $F_{22,38}=0.0001741469122367167$
 $F_{22,39}=0.000733688798884377$
 $F_{22,40}=0.006489735434040374$
 $F_{22,41}=0.034847696304733805$
 $F_{22,42}=0.0019123454424275488$
 $F_{22,43}=0.0003359171586810316$
 $F_{22,44}=9.889567525289689e-05$
 $F_{22,45}=3.868546637453285e-05$
 $F_{22,46}=1.48695419199818e-06$
 $F_{22,47}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{22,48}=3.384390281802041e-06$
 $F_{22,49}=5.494891069712793e-06$
 $F_{22,50}=9.537384632052337e-06$
 $F_{22,51}=1.807732102376835e-05$
 $F_{22,52}=3.868546637453285e-05$
 $F_{22,53}=9.889567525289689e-05$
 $F_{22,54}=0.0003359171586810316$
 $F_{22,55}=0.0019123454424275488$
 $F_{22,56}=0.034847696304733805$
 $F_{22,57}=0.1461866791057133$
 $F_{22,58}=0.006489735434040374$
 $F_{22,59}=0.000733688798884377$
 $F_{22,60}=0.0001741469122367167$
 $F_{22,61}=6.019385667233035e-05$
 $F_{22,62}=3.962316633021601e-06$
 $F_{22,63}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{22,64}=6.033286434448115e-06$
 $F_{22,65}=7.578393967921926e-06$
 $F_{22,66}=9.650934063687444e-06$
 $F_{22,67}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{22,68}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{22,69}=2.207069346460422e-05$
 $F_{22,70}=3.034715264216281e-05$
 $F_{22,71}=4.288568821930738e-05$
 $F_{22,72}=6.260659698043014e-05$
 $F_{22,73}=9.504758489331522e-05$
 $F_{22,74}=0.0001514113344323053$
 $F_{22,75}=0.0002562293399375193$
 $F_{22,76}=0.0004688259755531998$
 $F_{22,77}=0.0009522141693453223$
 $F_{22,78}=0.002237127429417729$
 $F_{22,79}=0.006501312061162667$
 $F_{22,80}=0.02579578007049338$
 $F_{22,81}=0.12937789872643213$
 $F_{22,82}=0.2858753848507147$
 $F_{22,83}=0.12937789872643213$
 $F_{22,84}=0.02579578007049338$
 $F_{22,85}=0.006501312061162667$
 $F_{22,86}=0.002237127429417729$
 $F_{22,87}=0.0009522141693453223$
 $F_{22,88}=0.0004688259755531998$
 $F_{22,89}=0.0002562293399375193$
 $F_{22,90}=0.0001514113344323053$
 $F_{22,91}=3.190185354684516e-05$
 $F_{22,92}=0.0005054979079957556$
 $F_{23,1:30}=0$
 $F_{23,31}=1.48695419199818e-06$
 $F_{23,32}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{23,33}=3.384390281802041e-06$
 $F_{23,34}=5.494891069712793e-06$
 $F_{23,35}=9.537384632052337e-06$
 $F_{23,36}=1.807732102376835e-05$
 $F_{23,37}=3.868546637453285e-05$
 $F_{23,38}=9.889567525289689e-05$
 $F_{23,39}=0.0003359171586810316$
 $F_{23,40}=0.0019123454424275488$
 $F_{23,41}=0.034847696304733805$
 $F_{23,42}=0.1461866791057133$
 $F_{23,43}=0.006489735434040374$
 $F_{23,44}=0.000733688798884377$
 $F_{23,45}=0.0001741469122367167$
 $F_{23,46}=6.019385667233035e-05$
 $F_{23,47}=3.962316633021601e-06$
 $F_{23,48}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{23,49}=6.033286434448115e-06$
 $F_{23,50}=7.578393967921926e-06$
 $F_{23,51}=9.650934063687444e-06$
 $F_{23,52}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{23,53}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{23,54}=2.207069346460422e-05$
 $F_{23,55}=3.034715264216281e-05$
 $F_{23,56}=4.288568821930738e-05$
 $F_{23,57}=6.260659698043014e-05$
 $F_{23,58}=9.504758489331522e-05$
 $F_{23,59}=0.0001514113344323053$
 $F_{23,60}=0.0002562293399375193$
 $F_{23,61}=0.0004688259755531998$
 $F_{23,62}=0.0009522141693453223$
 $F_{23,63}=0.002237127429417729$
 $F_{23,64}=0.006501312061162667$
 $F_{23,65}=0.02579578007049338$
 $F_{23,66}=0.12937789872643213$
 $F_{23,67}=0.2858753848507147$
 $F_{23,68}=0.12937789872643213$
 $F_{23,69}=0.02579578007049338$
 $F_{23,70}=0.006501312061162667$
 $F_{23,71}=0.002237127429417729$
 $F_{23,72}=0.0009522141693453223$
 $F_{23,73}=0.0004688259755531998$
 $F_{23,74}=0.0002562293399375193$
 $F_{23,75}=0.0001514113344323053$
 $F_{23,76}=9.504758489331522e-05$
 $F_{23,77}=6.260659698043014e-05$
 $F_{23,78}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{23,79}=0.000270472793373771$
 $F_{23,80}=0.000270472793373771$

F_{23,52}=3.868546637453285e-05
F_{23,53}=9.889567525289689e-05
F_{23,54}=0.0003359171586810316
F_{23,55}=0.0019123454424275488
F_{23,56}=0.03484296304733805
F_{23,57}=0.1461866791057133
F_{23,58}=0.006489735430440374
F_{23,59}=0.0007336887988884377
F_{23,60}=0.0001741469122367167
F_{23,61}=2.7082760833962993e-06
F_{23,62}=3.2610725759774084e-06
F_{23,63}=3.962316633021601e-06
F_{23,64}=4.8624925055307244e-06
F_{23,65}=6.033286434448115e-06
F_{23,66}=7.578393967921926e-06
F_{23,67}=9.650934063687444e-06
F_{23,68}=1.2482273415548306e-05
F_{23,69}=1.643119759658274e-05
F_{23,70}=2.207069346460422e-05
F_{23,71}=3.034715264216281e-05
F_{23,72}=4.288568821930738e-05
F_{23,73}=6.260659698043014e-05
F_{23,74}=9.504758489331522e-05
F_{23,75}=0.0001514113344323053
F_{23,76}=0.0002562293399375193
F_{23,77}=0.0004688259755531998
F_{23,78}=0.0009522141693453223
F_{23,79}=0.002237127429417729
F_{23,80}=0.006501312061162667
F_{23,81}=0.02579578007049338
F_{23,82}=0.12937789872643213
F_{23,83}=0.2858753848507147
F_{23,84}=0.12937789872643213
F_{23,85}=0.02579578007049338
F_{23,86}=0.006501312061162667
F_{23,87}=0.002237127429417729
F_{23,88}=0.0009522141693453223
F_{23,89}=0.0004688259755531998
F_{23,90}=0.0002562293399375193
F_{23,91}=2.784407820766166e-05
F_{23,92}=0.00073072054231268
F_{24,1,30}=0
F_{24,31}=1.2399152906628075e-06
F_{24,32}=1.798682247144967e-06
F_{24,33}=2.71067285043384e-06
F_{24,34}=4.28094717364047e-06
F_{24,35}=7.1710282609771525e-06
F_{24,36}=1.2964578058882736e-05
F_{24,37}=2.5974151773966447e-05
F_{24,38}=6.019385667233035e-05
F_{24,39}=0.0001741469122367167
F_{24,40}=0.0007336887988884377
F_{24,41}=0.006489735430440374
F_{24,42}=0.1461866791057133
F_{24,43}=0.034847696304733805
F_{24,44}=0.0019123454424275488
F_{24,45}=0.0003359171586810316
F_{24,46}=1.2399152906628075e-06
F_{24,47}=1.798682247144967e-06
F_{24,48}=2.71067285043384e-06
F_{24,49}=4.28094717364047e-06
F_{24,50}=7.1710282609771525e-06
F_{24,51}=1.2964578058882736e-05
F_{24,52}=2.5974151773966447e-05
F_{24,53}=6.019385667233035e-05
F_{24,54}=0.0001741469122367167
F_{24,55}=0.0007336887988884377
F_{24,56}=0.006489735430440374
F_{24,57}=0.1461866791057133
F_{24,58}=0.034847696304733805
F_{24,59}=0.0019123454424275488
F_{24,60}=0.0003359171586810316
F_{24,61}=2.2677735618259476e-06
F_{24,62}=2.7082760833962993e-06
F_{24,63}=3.2610725759774084e-06
F_{24,64}=4.8624925055307244e-06
F_{24,65}=6.033286434448115e-06
F_{24,66}=7.578393967921926e-06
F_{24,67}=9.650934063687444e-06
F_{24,68}=1.2482273415548306e-05
F_{24,69}=1.643119759658274e-05
F_{24,70}=2.207069346460422e-05
F_{24,71}=3.034715264216281e-05
F_{24,72}=4.288568821930738e-05
F_{24,73}=6.260659698043014e-05
F_{24,74}=9.504758489331522e-05
F_{24,75}=0.0001514113344323053
F_{24,76}=0.0002562293399375193
F_{24,77}=0.0004688259755531998
F_{24,78}=0.0009522141693453223
F_{24,79}=0.002237127429417729
F_{24,80}=0.006501312061162667
F_{24,81}=0.02579578007049338
F_{24,82}=0.12937789872643213
F_{24,83}=0.2858753848507147
F_{24,84}=0.12937789872643213
F_{24,85}=0.02579578007049338
F_{24,86}=0.006501312061162667
F_{24,87}=0.002237127429417729
F_{24,88}=0.0004688259755531998
F_{24,89}=0.0002562293399375193
F_{24,90}=0.0004688259755531998
F_{24,91}=2.444597331940912e-05
F_{24,92}=0.0011109299328729838
F_{25,1,30}=0
F_{25,31}=1.0421069189803234e-06
F_{25,32}=1.48695419199818e-06
F_{25,33}=2.1965275878166324e-06
F_{25,34}=3.384390281802041e-06
F_{25,35}=5.494891069712793e-06
F_{25,36}=9.537384632052337e-06
F_{25,37}=1.8077321023768356e-05
F_{25,38}=3.868546637453285e-05
F_{25,39}=9.889567525289689e-05
F_{25,40}=0.0003359171586810316
F_{25,41}=0.0019123454424275488
F_{25,42}=0.034847696304733805
F_{25,43}=0.1461866791057133
F_{25,44}=0.006489735430440374
F_{25,45}=0.0007336887988884377
F_{25,46}=1.0421069189803234e-06
F_{25,47}=1.48695419199818e-06
F_{25,48}=2.1965275878166324e-06
F_{25,49}=3.384390281802041e-06
F_{25,50}=5.494891069712793e-06
F_{25,51}=9.537384632052337e-06
F_{25,52}=1.8077321023768356e-05
F_{25,53}=3.868546637453285e-05
F_{25,54}=9.889567525289689e-05
F_{25,55}=0.0003359171586810316
F_{25,56}=0.0019123454424275488
F_{25,57}=0.034847696304733805
F_{25,58}=0.1461866791057133
F_{25,59}=0.006489735430440374
F_{25,60}=0.0007336887988884377
F_{25,61}=1.9132769430996177e-06
F_{25,62}=2.2677735618259476e-06
F_{25,63}=2.7082760833962993e-06
F_{25,64}=3.2610725759774084e-06
F_{25,65}=3.962316633021601e-06
F_{25,66}=4.8624925055307244e-06
F_{25,67}=6.033286434448115e-06
F_{25,68}=7.578393967921926e-06
F_{25,69}=9.650934063687444e-06
F_{25,70}=1.2482273415548306e-05
F_{25,71}=1.643119759658274e-05
F_{25,72}=2.207069346460422e-05
F_{25,73}=3.034715264216281e-05
F_{25,74}=4.288568821930738e-05
F_{25,75}=6.260659698043014e-05
F_{25,76}=9.504758489331522e-05
F_{25,77}=0.0001514113344323053
F_{25,78}=0.0002562293399375193
F_{25,79}=0.0004688259755531998
F_{25,80}=0.0009522141693453223
F_{25,81}=0.002237127429417729
F_{25,82}=0.006501312061162667
F_{25,83}=0.02579578007049338
F_{25,84}=0.12937789872643213
F_{25,85}=0.2858753848507147
F_{25,86}=0.12937789872643213
F_{25,87}=0.02579578007049338
F_{25,88}=0.006501312061162667
F_{25,89}=0.002237127429417729
F_{25,90}=0.0004688259755531998
F_{25,91}=2.444597331940912e-05
F_{25,92}=0.0011109299328729838
F_{26,1,30}=0
F_{26,31}=1.0421069189803234e-06
F_{26,32}=1.48695419199818e-06
F_{26,33}=2.1965275878166324e-06
F_{26,34}=3.384390281802041e-06
F_{26,35}=5.494891069712793e-06
F_{26,36}=9.537384632052337e-06
F_{26,37}=1.8077321023768356e-05
F_{26,38}=3.868546637453285e-05
F_{26,39}=9.889567525289689e-05
F_{26,40}=0.0003359171586810316
F_{26,41}=0.0019123454424275488
F_{26,42}=0.034847696304733805
F_{26,43}=0.1461866791057133
F_{26,44}=0.006489735430440374
F_{26,45}=0.0007336887988884377
F_{26,46}=1.0421069189803234e-06
F_{26,47}=1.48695419199818e-06
F_{26,48}=2.1965275878166324e-06
F_{26,49}=3.384390281802041e-06
F_{26,50}=5.494891069712793e-06
F_{26,51}=9.537384632052337e-06
F_{26,52}=1.8077321023768356e-05
F_{26,53}=3.868546637453285e-05
F_{26,54}=9.889567525289689e-05
F_{26,55}=0.0003359171586810316
F_{26,56}=0.0019123454424275488
F_{26,57}=0.034847696304733805
F_{26,58}=0.1461866791057133
F_{26,59}=0.006489735430440374
F_{26,60}=0.0007336887988884377
F_{26,61}=1.9132769430996177e-06
F_{26,62}=2.2677735618259476e-06
F_{26,63}=2.7082760833962993e-06
F_{26,64}=3.2610725759774084e-06
F_{26,65}=3.962316633021601e-06
F_{26,66}=4.8624925055307244e-06
F_{26,67}=6.033286434448115e-06
F_{26,68}=7.578393967921926e-06
F_{26,69}=9.650934063687444e-06
F_{26,70}=1.2482273415548306e-05
F_{26,71}=1.643119759658274e-05
F_{26,72}=2.207069346460422e-05
F_{26,73}=3.034715264216281e-05
F_{26,74}=4.288568821930738e-05
F_{26,75}=6.260659698043014e-05
F_{26,76}=9.504758489331522e-05
F_{26,77}=0.0001514113344323053
F_{26,78}=0.0002562293399375193
F_{26,79}=0.0004688259755531998
F_{26,80}=0.0009522141693453223
F_{26,81}=0.002237127429417729
F_{26,82}=0.006501312061162667
F_{26,83}=0.02579578007049338
F_{26,84}=0.12937789872643213
F_{26,85}=0.2858753848507147
F_{26,86}=0.12937789872643213
F_{26,87}=0.02579578007049338
F_{26,88}=0.006501312061162667
F_{26,89}=0.002237127429417729
F_{26,90}=0.0004688259755531998
F_{26,91}=2.444597331940912e-05
F_{26,92}=0.0011109299328729838
F_{27,1,30}=0
F_{27,31}=1.0421069189803234e-06
F_{27,32}=1.48695419199818e-06
F_{27,33}=2.1965275878166324e-06
F_{27,34}=3.384390281802041e-06
F_{27,35}=5.494891069712793e-06
F_{27,36}=9.537384632052337e-06
F_{27,37}=1.8077321023768356e-05
F_{27,38}=3.868546637453285e-05
F_{27,39}=9.889567525289689e-05
F_{27,40}=0.0003359171586810316
F_{27,41}=0.0019123454424275488
F_{27,42}=0.034847696304733805
F_{27,43}=0.1461866791057133
F_{27,44}=0.006489735430440374
F_{27,45}=0.0007336887988884377
F_{27,46}=1.0421069189803234e-06
F_{27,47}=1.48695419199818e-06
F_{27,48}=2.1965275878166324e-06
F_{27,49}=3.384390281802041e-06
F_{27,50}=5.494891069712793e-06
F_{27,51}=9.537384632052337e-06
F_{27,52}=1.8077321023768356e-05
F_{27,53}=3.868546637453285e-05
F_{27,54}=9.889567525289689e-05
F_{27,55}=0.0003359171586810316
F_{27,56}=0.0019123454424275488
F_{27,57}=0.034847696304733805
F_{27,58}=0.1461866791057133
F_{27,59}=0.006489735430440374
F_{27,60}=0.0007336887988884377
F_{27,61}=1.0421069189803234e-06
F_{27,62}=1.48695419199818e-06
F_{27,63}=2.1965275878166324e-06
F_{27,64}=3.384390281802041e-06
F_{27,65}=5.494891069712793e-06
F_{27,66}=9.537384632052337e-06
F_{27,67}=1.8077321023768356e-05
F_{27,68}=3.868546637453285e-05
F_{27,69}=9.889567525289689e-05
F_{27,70}=0.0003359171586810316
F_{27,71}=0.0019123454424275488
F_{27,72}=0.034847696304733805
F_{27,73}=0.1461866791057133
F_{27,74}=0.006489735430440374
F_{27,75}=0.0007336887988884377
F_{27,76}=1.0421069189803234e-06
F_{27,77}=1.48695419199818e-06
F_{27,78}=2.1965275878166324e-06
F_{27,79}=3.384390281802041e-06
F_{27,80}=5.494891069712793e-06
F_{27,81}=9.537384632052337e-06
F_{27,82}=1.8077321023768356e-05
F_{27,83}=3.868546637453285e-05
F_{27,84}=9.889567525289689e-05
F_{27,85}=0.0003359171586810316
F_{27,86}=0.0019123454424275488
F_{27,87}=0.034847696304733805
F_{27,88}=0.1461866791057133
F_{27,89}=0.006489735430440374
F_{27,90}=0.0007336887988884377
F_{27,91}=1.0421069189803234e-06
F_{27,92}=1.48695419199818e-06
F_{27,93}=2.1965275878166324e-06
F_{27,94}=3.384390281802041e-06
F_{27,95}=5.494891069712793e-06
F_{27,96}=9.537384632052337e-06
F_{27,97}=1.8077321023768356e-05
F_{27,98}=3.868546637453285e-05
F_{27,99}=9.889567525289689e-05
F_{28,1,30}=0
F_{28,31}=1.0421069189803234e-06
F_{28,32}=1.48695419199818e-06
F_{28,33}=2.1965275878166324e-06
F_{28,34}=3.384390281802041e-06
F_{28,35}=5.494891069712793e-06
F_{28,36}=9.537384632052337e-06
F_{28,37}=1.8077321023768356e-05
F_{28,38}=3.868546637453285e-05
F_{28,39}=9.889567525289689e-05
F_{28,40}=0.0003359171586810316
F_{28,41}=0.0019123454424275488
F_{28,42}=0.034847696304733805
F_{28,43}=0.1461866791057133
F_{28,44}=0.006489735430440374
F_{28,45}=0.0007336887988884377
F_{28,46}=1.0421069189803234e-06
F_{28,47}=1.48695419199818e-06
F_{28,48}=2.1965275878166324e-06
F_{28,49}=3.384390281802041e-06
F_{28,50}=5.494891069712793e-06
F_{28,51}=9.537384632052337e-06
F_{28,52}=1.8077321023768356e-05
F_{28,53}=3.868546637453285e-05
F_{28,54}=9.889567525289689e-05
F_{28,55}=0.0003359171586810316
F_{28,56}=0.0019123454424275488
F_{28,57}=0.034847696304733805
F_{28,58}=0.1461866791057133
F_{28,59}=0.006489735430440374
F_{28,60}=0.0007336887988884377
F_{28,61}=1.0421069189803234e-06
F_{28,62}=1.48695419199818e-06
F_{28,63}=2.1965275878166324e-06
F_{28,64}=3.384390281802041e-06
F_{28,65}=5.494891069712793e-06
F_{28,66}=9.537384632052337e-06
F_{28,67}=1.8077321023768356e-05
F_{28,68}=3.868546637453285e-05
F_{28,69}=9.889567525289689e-05
F_{28,70}=0.0003359171586810316
F_{28,71}=0.0019123454424275488
F_{28,72}=0.034847696304733805
F_{28,73}=0.1461866791057133
F_{28,74}=0.006489735430440374
F_{28,75}=0.0007336887988884377
F_{28,76}=1.0421069189803234e-06
F_{28,77}=1.48695419199818e-06
F_{28,78}=2.1965275878166324e-06
F_{28,79}=3.384390281802041e-06
F_{28,80}=5.494891069712793e-06
F_{28,81}=9.537384632052337e-06
F_{28,82}=1.8077321023768356e-05
F_{28,83}=3.868546637453285e-05
F_{28,84}=9.889567525289689e-05
F_{28,85}=0.0003359171586810316
F_{28,86}=0.0019123454424275488
F_{28,87}=0.0348476963047338

F28,33=1.2399152906628075e-06
F28,34=1.798682247144967e-06
F28,35=2.710672850403384e-06
F28,36=4.28094717364047e-06
F28,37=7.1710282609771525e-06
F28,38=1.2964578058882736e-05
F28,39=2.5974151773966447e-05
F28,40=6.019385667233035e-05
F28,41=0.0001741469122367167
F28,42=0.0007336887988884377
F28,43=0.006489735430440374
F28,44=0.1461866791057133
F28,45=0.034847696304733805
F28,46=6.446803269000156e-07
F28,47=8.822130710406384e-07
F28,48=1.2399152906628075e-06
F28,49=1.798682247144967e-06
F28,50=2.710672850403384e-06
F28,51=4.28094717364047e-06
F28,52=7.1710282609771525e-06
F28,53=1.2964578058882736e-05
F28,54=2.5974151773966447e-05
F28,55=6.019385667233035e-05
F28,56=0.0001741469122367167
F28,57=0.0007336887988884377
F28,58=0.006489735430440374
F28,59=0.1461866791057133
F28,60=0.034847696304733805
F28,61=1.1951756628825194e-06
F28,62=1.3896821910996948e-06
F28,63=1.6254042574104233e-06
F28,64=1.9132769430996177e-06
F28,65=2.2677735618259476e-06
F28,66=2.7082760833962993e-06
F28,67=3.2610725797740238e-06
F28,68=3.962316633021601e-06
F28,69=4.8624925055307244e-06
F28,70=6.03328643448115e-06
F28,71=7.578393967921926e-06
F28,72=9.650934063687444e-06
F28,73=1.2482273415548306e-05
F28,74=1.6431197579658274e-05
F28,75=2.207069346460422e-05
F28,76=3.034715264216281e-05
F28,77=4.288568821930738e-05
F28,78=6.260659698043014e-05
F28,79=9.504758489331522e-05
F28,80=0.0001514113344323053
F28,81=0.0002562293399375193
F28,82=0.0004688259755531998
F28,83=0.0009522141693453223
F28,84=0.002237127429417729
F28,85=0.006501312061162667
F28,86=0.02579578007049338
F28,87=0.12937789872643213
F28,88=0.2858753848507147
F28,89=0.12937789872643213
F28,90=0.02579578007049338
F28,91=1.526864746204115e-05
F28,92=0.01576693477056884
F29,1:30=0
F29,31=5.559489100193105e-07
F29,32=7.518389892879895e-07
F29,33=1.0421069189803234e-06
F29,34=1.48695419199818e-06
F29,35=2.1965275878166324e-06
F29,36=3.384390281802041e-06
F29,37=5.494891069712793e-06
F29,38=9.537384632052337e-06
F29,39=1.8077321023768356e-05
F29,40=3.868546637453285e-05
F29,41=9.889567525289689e-05
F29,42=0.0003359171586810316
F29,43=0.0019123454424275488
F29,44=0.034847696304733805
F29,45=0.1461866791057133
F29,46=5.559489100193105e-07
F29,47=7.518389892879895e-07
F29,48=1.0421069189803234e-06
F29,49=1.48695419199818e-06
F29,50=2.1965275878166324e-06
F29,51=3.384390281802041e-06
F29,52=5.494891069712793e-06
F29,53=9.537384632052337e-06
F29,54=1.8077321023768356e-05
F29,55=3.868546637453285e-05
F29,56=9.889567525289689e-05
F29,57=0.0003359171586810316
F29,58=0.0019123454424275488
F29,59=0.034847696304733805
F29,60=0.1461866791057133
F29,61=1.0335330928867847e-06
F29,62=1.1951756628825194e-06
F29,63=1.3896821910996948e-06
F29,64=1.6254042574104233e-06
F29,65=1.9132769430996177e-06
F29,66=2.2677735618259476e-06
F29,67=2.7082760833962993e-06
F29,68=3.2610725797740238e-06
F29,69=3.962316633021601e-06
F29,70=4.8624925055307244e-06
F29,71=6.03328643448115e-06
F29,72=7.578393967921926e-06
F29,73=9.650934063687444e-06
F29,74=1.2482273415548306e-05
F29,75=1.6431197579658274e-05
F29,76=2.207069346460422e-05
F29,77=3.034715264216281e-05
F29,78=4.288568821930738e-05
F29,79=6.260659698043014e-05
F29,80=9.504758489331522e-05
F29,81=0.0001514113344323053
F29,82=0.0002562293399375193
F29,83=0.0004688259755531998
F29,84=0.0009522141693453223
F29,85=0.002237127429417729
F29,86=0.006501312061162667
F29,87=0.02579578007049338
F29,88=0.12937789872643213
F29,89=0.2858753848507147
F29,90=0.12937789872643213
F29,91=1.3719442875315124e-05
F29,92=0.051737352034464945
F30,1:30=0
F30,31=4.819699905844743e-07
F30,32=6.446803269000156e-07
F30,33=8.822130710406384e-07
F30,34=1.2399152906628075e-06
F30,35=1.798682247144967e-06
F30,36=2.710672850403384e-06
F30,37=4.28094717364047e-06
F30,38=7.1710282609771525e-06
F30,39=1.2964578058882736e-05
F30,40=2.5974151773966447e-05
F30,41=6.019385667233035e-05
F30,42=0.0001741469122367167
F30,43=0.0007336887988884377
F30,44=0.006489735430440374
F30,45=0.1461866791057133
F30,46=4.819699905844743e-07
F30,47=6.446803269000156e-07
F30,48=8.822130710406384e-07
F30,49=1.2399152906628075e-06
F30,50=1.798682247144967e-06
F30,51=2.710672850403384e-06
F30,52=4.28094717364047e-06
F30,53=7.1710282609771525e-06
F30,54=1.2964578058882736e-05
F30,55=2.5974151773966447e-05
F30,56=6.019385667233035e-05
F30,57=0.0001741469122367167
F30,58=0.0007336887988884377
F30,59=0.006489735430440374
F30,60=0.1461866791057133
F30,61=8.983118728878026e-07
F30,62=1.0335330928867847e-06
F30,63=1.1951756628825194e-06
F30,64=1.3896821910996948e-06
F30,65=1.6254042574104233e-06
F30,66=1.9132769430996177e-06
F30,67=2.2677735618259476e-06
F30,68=2.7082760833962993e-06
F30,69=3.2610725797740238e-06
F30,70=3.962316633021601e-06
F30,71=4.8624925055307244e-06
F30,72=6.03328643448115e-06
F30,73=7.578393967921926e-06
F30,74=9.650934063687444e-06
F30,75=1.2482273415548306e-05
F30,76=1.6431197579658274e-05
F30,77=2.207069346460422e-05
F30,78=3.034715264216281e-05
F30,79=4.288568821930738e-05
F30,80=6.260659698043014e-05
F30,81=9.504758489331522e-05
F30,82=0.0001514113344323053
F30,83=0.0002562293399375193
F30,84=0.0004688259755531998
F30,85=0.0009522141693453223
F30,86=0.002237127429417729
F30,87=0.006501312061162667
F30,88=0.02579578007049338
F30,89=0.12937789872643213
F30,90=0.2858753848507147
F30,91=1.237286252064873e-05
F30,92=0.24063600617696168
F31,1=0.1461866791057133
F31,2=0.1461866791057133
F31,3=0.034847696304733805
F31,4=0.006489735430440374
F31,5=0.00019123454424275488
F31,6=0.0007336887988884377
F31,7=0.00033591715868103167
F31,8=0.00017414691223671674
F31,9=9.889567525289689e-05
F31,10=6.019385667233035e-05
F31,11=3.868546637453285e-05
F31,12=2.5974151773966447e-05
F31,13=1.8077321023768356e-05
F31,14=1.2964578058882736e-05
F31,15=9.537384632052337e-06
F31,16=7.1710282609771525e-06
F31,17=5.494891069712793e-06
F31,18=4.28094717364047e-06
F31,19=3.384390281802041e-06
F31,20=2.710672850403384e-06
F31,21=2.1965275878166324e-06
F31,22=1.798682247144967e-06
F31,23=1.48695419199818e-06
F31,24=1.2399152906628075e-06
F31,25=1.0421069189803234e-06
F31,26=8.822130710406384e-07
F31,27=7.518389892879895e-07
F31,28=6.446803269000156e-07
F31,29=5.559489100193105e-07
F31,30=4.819699905844743e-07
F31,31:45=0
F31,46=0.11665369180362294
F31,47=0.048615527205935205
F31,48=0.0080937522859173
F31,49=0.0018356422055165744
F31,50=0.0006015183702090532
F31,51=0.0002497247378785427
F31,52=0.0001212244558934649
F31,53=6.567681192404251e-05
F31,54=3.8587219687968854e-05
F31,55=2.412670078122403e-05
F31,56=1.584648991226345e-05
F31,57=1.0831808291200673e-05
F31,58=7.652461377460895e-06
F31,59=5.5583879241538625e-06
F31,60=4.133943914297333e-06
F31,61=0.1461866791057133
F31,62=0.1461866791057133
F31,63=0.034847696304733805
F31,64=0.006489735430440374
F31,65=0.00019123454424275488
F31,66=0.0007336887988884377
F31,67=0.0003359171586810316
F31,68=0.0001741469122367167
F31,69=9.889567525289689e-05
F31,70=6.019385667233035e-05
F31,71=3.868546637453285e-05
F31,72=2.5974151773966447e-05
F31,73=1.8077321023768356e-05
F31,74=1.2964578058882736e-05
F31,75=9.537384632052337e-06
F31,76=7.1710282609771525e-06
F31,77=5.494891069712793e-06
F31,78=4.28094717364047e-06
F31,79=3.384390281802041e-06
F31,80=2.710672850403384e-06
F31,81=2.1965275878166324e-06
F31,82=1.798682247144967e-06
F31,83=1.48695419199818e-06
F31,84=1.2399152906628075e-06
F31,85=1.0421069189803234e-06
F31,86=8.822130710406384e-07
F31,87=7.518389892879895e-07
F31,88=6.446803269000156e-07
F31,89=5.559489100193105e-07
F31,90=4.819699905844743e-07
F31,91=0.1492997588867619
F31,92=2.0630304889049e-05
F32,1=0.006489735430440374
F32,2=0.034847696304733805
F32,3=0.1461866791057133
F32,4=0.1461866791057133
F32,5=0.034847696304733805
F32,6=0.006489735430440374
F32,7=0.00019123454424275488
F32,8=0.0007336887988884377
F32,9=0.00033591715868103167
F32,10=0.0001741469122367167
F32,11=9.889567525289689e-05
F32,12=6.019385667233035e-05
F32,13=3.868546637453285e-05
F32,14=2.5974151773966447e-05
F32,15=1.8077321023768356e-05
F32,16=1.2964578058882736e-05
F32,17=9.537384632052337e-06
F32,18=7.1710282609771525e-06
F32,19=5.494891069712793e-06
F32,20=4.28094717364047e-06
F32,21=3.384390281802041e-06
F32,22=2.710672850403384e-06
F32,23=2.1965275878166324e-06
F32,24=1.798682247144967e-06
F32,25=1.48695419199818e-06
F32,26=1.2399152906628075e-06
F32,27=1.0421069189803234e-06
F32,28=8.822130710406384e-07
F32,29=7.518389892879895e-07
F32,30=6.446803269000156e-07
F32,31:45=0
F32,46=0.048615527205935205

$F_{32,47}=0.11665369180362294$
 $F_{32,48}=0.048615527205935205$
 $F_{32,49}=0.0080937522859173$
 $F_{32,50}=0.0018356422055165744$
 $F_{32,51}=0.0006015183702090532$
 $F_{32,52}=0.0002497247378785427$
 $F_{32,53}=0.0001212244558934649$
 $F_{32,54}=6.567681192404251e-05$
 $F_{32,55}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{32,56}=2.412670078122403e-05$
 $F_{32,57}=1.584648991226345e-05$
 $F_{32,58}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{32,59}=7.652461377460895e-06$
 $F_{32,60}=5.5583879241538625e-06$
 $F_{32,61}=0.006489735430440374$
 $F_{32,62}=0.034847696304733805$
 $F_{32,63}=0.1461866791057133$
 $F_{32,64}=0.1461866791057133$
 $F_{32,65}=0.034847696304733805$
 $F_{32,66}=0.006489735430440374$
 $F_{32,67}=0.0019123454424275488$
 $F_{32,68}=0.0007336887988884377$
 $F_{32,69}=0.0003359171586810316$
 $F_{32,70}=0.0001741469122367167$
 $F_{32,71}=9.889567525289689e-05$
 $F_{32,72}=6.019385667233035e-05$
 $F_{32,73}=3.868546637453285e-05$
 $F_{32,74}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{32,75}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{32,76}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{32,77}=9.537384632052337e-06$
 $F_{32,78}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{32,79}=5.494891069712793e-06$
 $F_{32,80}=4.28094717364047e-06$
 $F_{32,81}=3.384390281802041e-06$
 $F_{32,82}=2.710672850403384e-06$
 $F_{32,83}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{32,84}=1.798682247144967e-06$
 $F_{32,85}=1.48695419199818e-06$
 $F_{32,86}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{32,87}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{32,88}=8.22130710406384e-07$
 $F_{32,89}=7.51838982978985e-07$
 $F_{32,90}=6.446803269000156e-07$
 $F_{32,91}=0.01800940521047828$
 $F_{32,92}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{33,1}=0.0007336887988884377$
 $F_{33,2}=0.0019123454424275488$
 $F_{33,3}=0.006489735430440374$
 $F_{33,4}=0.034847696304733805$
 $F_{33,5}=0.1461866791057133$
 $F_{33,6}=0.1461866791057133$
 $F_{33,7}=0.034847696304733805$
 $F_{33,8}=0.006489735430440374$
 $F_{33,9}=0.0019123454424275488$
 $F_{33,10}=0.0007336887988884377$
 $F_{33,11}=0.0003359171586810316$
 $F_{33,12}=0.0001741469122367167$
 $F_{33,13}=9.889567525289689e-05$
 $F_{33,14}=6.019385667233035e-05$
 $F_{33,15}=3.868546637453285e-05$
 $F_{33,16}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{33,17}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{33,18}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{33,19}=9.537384632052337e-06$
 $F_{33,20}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{33,21}=5.494891069712793e-06$
 $F_{33,22}=4.28094717364047e-06$
 $F_{33,23}=3.384390281802041e-06$
 $F_{33,24}=2.710672850403384e-06$
 $F_{33,25}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{33,26}=1.798682247144967e-06$
 $F_{33,27}=1.48695419199818e-06$
 $F_{33,28}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{33,29}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{33,30}=8.22130710406384e-07$
 $F_{33,31,45}=0$
 $F_{33,32,46}=0.0080937522859173$
 $F_{33,33,47}=0.048615527205935205$
 $F_{33,34,48}=0.11665369180362294$
 $F_{33,35,49}=0.048615527205935205$
 $F_{33,36,50}=0.0080937522859173$
 $F_{33,37,51}=0.0018356422055165744$
 $F_{33,38,52}=0.0006015183702090532$
 $F_{33,39,53}=0.0002497247378785427$
 $F_{33,40,54}=0.0001212244558934649$
 $F_{33,41,55}=6.567681192404251e-05$
 $F_{33,42,56}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{33,43,57}=2.412670078122403e-05$
 $F_{33,44,58}=1.584648991226345e-05$
 $F_{33,45,59}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{33,46,60}=7.652461377460895e-06$
 $F_{33,47,61}=0.0007336887988884377$
 $F_{33,48,62}=0.0019123454424275488$
 $F_{33,49,63}=0.006489735430440374$
 $F_{33,50,64}=0.034847696304733805$
 $F_{33,51,65}=0.1461866791057133$
 $F_{33,52,66}=0.1461866791057133$
 $F_{33,53,67}=0.034847696304733805$
 $F_{33,54,68}=0.006489735430440374$
 $F_{33,55,69}=0.0019123454424275488$
 $F_{33,56,70}=0.0007336887988884377$
 $F_{33,57,71}=0.0003359171586810316$
 $F_{33,58,72}=0.0001741469122367167$
 $F_{33,59,73}=9.889567525289689e-05$
 $F_{33,60,74}=6.019385667233035e-05$
 $F_{33,61,75}=3.868546637453285e-05$
 $F_{33,62,76}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{33,63,77}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{33,64,78}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{33,65,79}=9.537384632052337e-06$
 $F_{33,66,80}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{33,67,81}=5.494891069712793e-06$
 $F_{33,68,82}=4.28094717364047e-06$
 $F_{33,69,83}=3.384390281802041e-06$
 $F_{33,70,84}=2.710672850403384e-06$
 $F_{33,71,85}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{33,72,86}=1.798682247144967e-06$
 $F_{33,73,87}=1.48695419199818e-06$
 $F_{33,74,88}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{33,75,89}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{33,76,90}=8.22130710406384e-07$
 $F_{33,77,91}=0.004623584441929174$
 $F_{33,78,92}=4.059151136307408e-05$
 $F_{34,1}=0.00017414691223671674$
 $F_{34,2}=0.00033591715868103167$
 $F_{34,3}=0.0007336887988884377$
 $F_{34,4}=0.0019123454424275488$
 $F_{34,5}=0.006489735430440374$
 $F_{34,6}=0.034847696304733805$
 $F_{34,7}=0.1461866791057133$
 $F_{34,8}=0.1461866791057133$
 $F_{34,9}=0.034847696304733805$
 $F_{34,10}=0.006489735430440374$
 $F_{34,11}=0.0019123454424275488$
 $F_{34,12}=0.0007336887988884377$
 $F_{34,13}=0.0003359171586810316$
 $F_{34,14}=0.0001741469122367167$
 $F_{34,15}=9.889567525289689e-05$
 $F_{34,16}=6.019385667233035e-05$
 $F_{34,17}=3.868546637453285e-05$
 $F_{34,18}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{34,19}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{34,20}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{34,21}=9.537384632052337e-06$
 $F_{34,22}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{34,23}=5.494891069712793e-06$
 $F_{34,24}=4.28094717364047e-06$
 $F_{34,25}=3.384390281802041e-06$
 $F_{34,26}=2.710672850403384e-06$
 $F_{34,27}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{34,28}=1.798682247144967e-06$
 $F_{34,29}=1.48695419199818e-06$
 $F_{34,30}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{34,31,45}=0$
 $F_{34,32,46}=0.0018356422055165744$
 $F_{34,33,47}=0.0006015183702090532$
 $F_{34,34,48}=0.048615527205935205$
 $F_{34,35,49}=0.11665369180362294$
 $F_{34,36,50}=0.048615527205935205$
 $F_{34,37,51}=0.0080937522859173$
 $F_{34,38,52}=0.0018356422055165744$
 $F_{34,39,53}=0.0006015183702090532$
 $F_{34,40,54}=0.0002497247378785427$
 $F_{34,41,55}=6.567681192404251e-05$
 $F_{34,42,56}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{34,43,57}=2.412670078122403e-05$
 $F_{34,44,58}=1.584648991226345e-05$
 $F_{34,45,59}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{34,46,60}=7.652461377460895e-06$
 $F_{34,47,61}=0.0007336887988884377$
 $F_{34,48,62}=0.0019123454424275488$
 $F_{34,49,63}=0.006489735430440374$
 $F_{34,50,64}=0.034847696304733805$
 $F_{34,51,65}=0.1461866791057133$
 $F_{34,52,66}=0.1461866791057133$
 $F_{34,53,67}=0.034847696304733805$
 $F_{34,54,68}=0.006489735430440374$
 $F_{34,55,69}=0.0019123454424275488$
 $F_{34,56,70}=0.0007336887988884377$
 $F_{34,57,71}=0.0003359171586810316$
 $F_{34,58,72}=0.0001741469122367167$
 $F_{34,59,73}=9.889567525289689e-05$
 $F_{34,60,74}=6.019385667233035e-05$
 $F_{34,61,75}=3.868546637453285e-05$
 $F_{34,62,76}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{34,63,77}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{34,64,78}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{34,65,79}=9.537384632052337e-06$
 $F_{34,66,80}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{34,67,81}=5.494891069712793e-06$
 $F_{34,68,82}=4.28094717364047e-06$
 $F_{34,69,83}=3.384390281802041e-06$
 $F_{34,70,84}=2.710672850403384e-06$
 $F_{34,71,85}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{34,72,86}=1.798682247144967e-06$
 $F_{34,73,87}=1.48695419199818e-06$
 $F_{34,74,88}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{34,75,89}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{34,76,90}=8.22130710406384e-07$
 $F_{34,77,91}=0.004623584441929174$
 $F_{34,78,92}=4.059151136307408e-05$
 $F_{35,1}=0.00017414691223671674$
 $F_{35,2}=0.00033591715868103167$
 $F_{35,3}=0.0007336887988884377$
 $F_{35,4}=0.0019123454424275488$
 $F_{35,5}=0.006489735430440374$
 $F_{35,6}=0.034847696304733805$
 $F_{35,7}=0.1461866791057133$
 $F_{35,8}=0.1461866791057133$
 $F_{35,9}=0.034847696304733805$
 $F_{35,10}=0.006489735430440374$
 $F_{35,11}=0.0019123454424275488$
 $F_{35,12}=0.0007336887988884377$
 $F_{35,13}=0.0003359171586810316$
 $F_{35,14}=0.0001741469122367167$
 $F_{35,15}=9.889567525289689e-05$
 $F_{35,16}=6.019385667233035e-05$
 $F_{35,17}=3.868546637453285e-05$
 $F_{35,18}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{35,19}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{35,20}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{35,21}=9.537384632052337e-06$
 $F_{35,22}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{35,23}=5.494891069712793e-06$
 $F_{35,24}=4.28094717364047e-06$
 $F_{35,25}=3.384390281802041e-06$
 $F_{35,26}=2.710672850403384e-06$
 $F_{35,27}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{35,28}=1.798682247144967e-06$
 $F_{35,29}=1.48695419199818e-06$
 $F_{35,30}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{35,31,45}=0$
 $F_{35,32,46}=0.0006015183702090532$
 $F_{35,33,47}=0.0018356422055165744$
 $F_{35,34,48}=0.0080937522859173$
 $F_{35,35,49}=0.048615527205935205$
 $F_{35,36,50}=0.11665369180362294$
 $F_{35,37,51}=0.048615527205935205$
 $F_{35,38,52}=0.0080937522859173$
 $F_{35,39,53}=0.0018356422055165744$
 $F_{35,40,54}=0.0006015183702090532$
 $F_{35,41,55}=0.0002497247378785427$
 $F_{35,42,56}=0.0001212244558934649$
 $F_{35,43,57}=6.567681192404251e-05$
 $F_{35,44,58}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{35,45,59}=2.412670078122403e-05$
 $F_{35,46,60}=1.584648991226345e-05$
 $F_{35,47,61}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{35,48,62}=7.652461377460895e-06$
 $F_{35,49,63}=0.0007336887988884377$
 $F_{35,50,64}=0.0019123454424275488$
 $F_{35,51,65}=0.006489735430440374$
 $F_{35,52,66}=0.034847696304733805$
 $F_{35,53,67}=0.1461866791057133$
 $F_{35,54,68}=0.1461866791057133$
 $F_{35,55,69}=0.034847696304733805$
 $F_{35,56,70}=0.006489735430440374$
 $F_{35,57,71}=0.0019123454424275488$
 $F_{35,58,72}=0.0007336887988884377$
 $F_{35,59,73}=0.0003359171586810316$
 $F_{35,60,74}=0.0001741469122367167$
 $F_{35,61,75}=9.889567525289689e-05$
 $F_{35,62,76}=6.019385667233035e-05$
 $F_{35,63,77}=3.868546637453285e-05$
 $F_{35,64,78}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{35,65,79}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{35,66,80}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{35,67,81}=9.537384632052337e-06$
 $F_{35,68,82}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{35,69,83}=5.494891069712793e-06$
 $F_{35,70,84}=4.28094717364047e-06$
 $F_{35,71,85}=3.384390281802041e-06$
 $F_{35,72,86}=2.710672850403384e-06$
 $F_{35,73,87}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{35,74,88}=1.798682247144967e-06$
 $F_{35,75,89}=1.48695419199818e-06$
 $F_{35,76,90}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{35,77,91}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{35,78,92}=8.22130710406384e-07$
 $F_{35,79,93}=0.004623584441929174$
 $F_{35,80,94}=4.059151136307408e-05$
 $F_{36,1}=0.00017414691223671674$
 $F_{36,2}=0.00033591715868103167$
 $F_{36,3}=0.0007336887988884377$
 $F_{36,4}=0.0019123454424275488$
 $F_{36,5}=0.006489735430440374$
 $F_{36,6}=0.034847696304733805$
 $F_{36,7}=0.1461866791057133$
 $F_{36,8}=0.1461866791057133$
 $F_{36,9}=0.034847696304733805$
 $F_{36,10}=0.006489735430440374$
 $F_{36,11}=0.0019123454424275488$
 $F_{36,12}=0.0007336887988884377$
 $F_{36,13}=0.0003359171586810316$
 $F_{36,14}=0.0001741469122367167$
 $F_{36,15}=9.889567525289689e-05$
 $F_{36,16}=6.019385667233035e-05$
 $F_{36,17}=3.868546637453285e-05$
 $F_{36,18}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{36,19}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{36,20}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{36,21}=9.537384632052337e-06$
 $F_{36,22}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{36,23}=5.494891069712793e-06$
 $F_{36,24}=4.28094717364047e-06$
 $F_{36,25}=3.384390281802041e-06$
 $F_{36,26}=2.710672850403384e-06$
 $F_{36,27}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{36,28}=1.798682247144967e-06$
 $F_{36,29}=1.48695419199818e-06$
 $F_{36,30}=1.2399152906628075e-06$

$F_{36,17}=0.0003359171586810316$
 $F_{36,18}=0.0001741469122367167$
 $F_{36,19}=9.889567525289689e-05$
 $F_{36,20}=6.019385667233035e-05$
 $F_{36,21}=3.868546637453285e-05$
 $F_{36,22}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{36,23}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{36,24}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{36,25}=9.537384632052337e-06$
 $F_{36,26}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{36,27}=5.494891069712793e-06$
 $F_{36,28}=4.28094717364047e-06$
 $F_{36,29}=3.384390281802041e-06$
 $F_{36,30}=2.710672850403384e-06$
 $F_{36,31:45}=0$
 $F_{36,46}=0.0002497247378785427$
 $F_{36,47}=0.0006015183702090532$
 $F_{36,48}=0.0018356422055165744$
 $F_{36,49}=0.0080937522859173$
 $F_{36,50}=0.048615527205935205$
 $F_{36,51}=0.11665369180362294$
 $F_{36,52}=0.048615527205935205$
 $F_{36,53}=0.0080937522859173$
 $F_{36,54}=0.0018356422055165744$
 $F_{36,55}=0.0006015183702090532$
 $F_{36,56}=0.0002497247378785427$
 $F_{36,57}=0.0001212244558934649$
 $F_{36,58}=6.567681192404251e-05$
 $F_{36,59}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{36,60}=2.412670078122403e-05$
 $F_{36,61}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{36,62}=3.868546637453285e-05$
 $F_{36,63}=6.019385667233035e-05$
 $F_{36,64}=9.889567525289689e-05$
 $F_{36,65}=0.0001741469122367167$
 $F_{36,66}=0.0003359171586810316$
 $F_{36,67}=0.0007336887988884377$
 $F_{36,68}=0.001912345442275488$
 $F_{36,69}=0.006489735430440374$
 $F_{36,70}=0.034847696304733805$
 $F_{36,71}=0.1461866791057133$
 $F_{36,72}=0.1461866791057133$
 $F_{36,73}=0.034847696304733805$
 $F_{36,74}=0.006489735430440374$
 $F_{36,75}=0.001912345442275488$
 $F_{36,76}=0.0007336887988884377$
 $F_{36,77}=0.0003359171586810316$
 $F_{36,78}=0.0001741469122367167$
 $F_{36,79}=9.889567525289689e-05$
 $F_{36,80}=6.019385667233035e-05$
 $F_{36,81}=3.868546637453285e-05$
 $F_{36,82}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{36,83}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{36,84}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{36,85}=9.537384632052337e-06$
 $F_{36,86}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{36,87}=5.494891069712793e-06$
 $F_{36,88}=4.28094717364047e-06$
 $F_{36,89}=3.384390281802041e-06$
 $F_{36,90}=2.710672850403384e-06$
 $F_{36,91}=0.0004690726863386674$
 $F_{36,92}=9.221507134923868e-05$
 $F_{37,1}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{37,2}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{37,3}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{37,4}=3.868546637453285e-05$
 $F_{37,5}=6.019385667233035e-05$
 $F_{37,6}=9.889567525289689e-05$
 $F_{37,7}=0.0001741469122367167$
 $F_{37,8}=0.0003359171586810316$
 $F_{37,9}=0.0007336887988884377$
 $F_{37,10}=0.001912345442275488$
 $F_{37,11}=0.006489735430440374$
 $F_{37,12}=0.034847696304733805$
 $F_{37,13}=0.1461866791057133$
 $F_{37,14}=0.1461866791057133$
 $F_{37,15}=0.034847696304733805$
 $F_{37,16}=0.006489735430440374$
 $F_{37,17}=0.001912345442275488$
 $F_{37,18}=0.0007336887988884377$
 $F_{37,19}=0.0003359171586810316$
 $F_{37,20}=0.0001741469122367167$
 $F_{37,21}=9.889567525289689e-05$
 $F_{37,22}=6.019385667233035e-05$
 $F_{37,23}=3.868546637453285e-05$
 $F_{37,24}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{37,25}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{37,26}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{37,27}=9.537384632052337e-06$
 $F_{37,28}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{37,29}=5.494891069712793e-06$
 $F_{37,30}=4.28094717364047e-06$
 $F_{37,31:45}=0$
 $F_{37,46}=0.0001212244558934649$
 $F_{37,47}=0.0002497247378785427$
 $F_{37,48}=0.0006015183702090532$
 $F_{37,49}=0.0018356422055165744$
 $F_{37,50}=0.0080937522859173$
 $F_{37,51}=0.048615527205935205$
 $F_{37,52}=0.11665369180362294$
 $F_{37,53}=0.048615527205935205$
 $F_{37,54}=0.0080937522859173$
 $F_{37,55}=0.0018356422055165744$
 $F_{37,56}=0.0006015183702090532$
 $F_{37,57}=0.0002497247378785427$
 $F_{37,58}=0.0001212244558934649$
 $F_{37,59}=6.567681192404251e-05$
 $F_{37,60}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{37,61}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{37,62}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{37,63}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{37,64}=3.868546637453285e-05$
 $F_{37,65}=6.019385667233035e-05$
 $F_{37,66}=9.889567525289689e-05$
 $F_{37,67}=0.0001741469122367167$
 $F_{37,68}=0.0003359171586810316$
 $F_{37,69}=0.0007336887988884377$
 $F_{37,70}=0.001912345442275488$
 $F_{37,71}=0.006489735430440374$
 $F_{37,72}=0.034847696304733805$
 $F_{37,73}=0.1461866791057133$
 $F_{37,74}=0.1461866791057133$
 $F_{37,75}=0.034847696304733805$
 $F_{37,76}=0.006489735430440374$
 $F_{37,77}=0.001912345442275488$
 $F_{37,78}=0.0007336887988884377$
 $F_{37,79}=0.0003359171586810316$
 $F_{37,80}=0.0001741469122367167$
 $F_{37,81}=9.889567525289689e-05$
 $F_{37,82}=6.019385667233035e-05$
 $F_{37,83}=3.868546637453285e-05$
 $F_{37,84}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{37,85}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{37,86}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{37,87}=9.537384632052337e-06$
 $F_{37,88}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{37,89}=5.494891069712793e-06$
 $F_{37,90}=4.28094717364047e-06$
 $F_{37,91}=0.0002857644322851460$
 $F_{37,92}=0.0001285318983962335$
 $F_{38,1}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{38,2}=9.537384632052337e-06$
 $F_{38,3}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{38,4}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{38,5}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{38,6}=3.868546637453285e-05$
 $F_{38,7}=6.019385667233035e-05$
 $F_{38,8}=9.889567525289689e-05$
 $F_{38,9}=0.0001741469122367167$
 $F_{38,10}=0.0003359171586810316$
 $F_{38,11}=0.0007336887988884377$
 $F_{38,12}=0.001912345442275488$
 $F_{38,13}=0.006489735430440374$
 $F_{38,14}=0.034847696304733805$
 $F_{38,15}=0.1461866791057133$
 $F_{38,16}=0.1461866791057133$
 $F_{38,17}=0.034847696304733805$
 $F_{38,18}=0.006489735430440374$
 $F_{38,19}=0.001912345442275488$
 $F_{38,20}=0.0007336887988884377$
 $F_{38,21}=0.0003359171586810316$
 $F_{38,22}=0.0001741469122367167$
 $F_{38,23}=9.889567525289689e-05$
 $F_{38,24}=6.019385667233035e-05$
 $F_{38,25}=3.868546637453285e-05$
 $F_{38,26}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{38,27}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{38,28}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{38,29}=9.537384632052337e-06$
 $F_{38,30}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{38,31:45}=0$
 $F_{38,46}=6.567681192404251e-05$
 $F_{38,47}=0.0001212244558934649$
 $F_{38,48}=0.0002497247378785427$
 $F_{38,49}=0.0006015183702090532$
 $F_{38,50}=0.0018356422055165744$
 $F_{38,51}=0.0080937522859173$
 $F_{38,52}=0.048615527205935205$
 $F_{38,53}=0.11665369180362294$
 $F_{38,54}=0.048615527205935205$
 $F_{38,55}=0.0080937522859173$
 $F_{38,56}=0.0018356422055165744$
 $F_{38,57}=0.0006015183702090532$
 $F_{38,58}=0.0002497247378785427$
 $F_{38,59}=0.0001212244558934649$
 $F_{38,60}=6.567681192404251e-05$
 $F_{38,61}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{38,62}=9.537384632052337e-06$
 $F_{38,63}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{38,64}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{38,65}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{38,66}=3.868546637453285e-05$
 $F_{38,67}=6.019385667233035e-05$
 $F_{38,68}=9.889567525289689e-05$
 $F_{38,69}=0.0001741469122367167$
 $F_{38,70}=0.0003359171586810316$
 $F_{38,71}=0.0007336887988884377$
 $F_{38,72}=0.001912345442275488$
 $F_{38,73}=0.006489735430440374$
 $F_{38,74}=0.034847696304733805$
 $F_{38,75}=0.1461866791057133$
 $F_{38,76}=0.1461866791057133$
 $F_{38,77}=0.034847696304733805$
 $F_{38,78}=0.006489735430440374$
 $F_{38,79}=0.001912345442275488$
 $F_{38,80}=0.0007336887988884377$
 $F_{38,81}=0.0003359171586810316$
 $F_{38,82}=0.0001741469122367167$
 $F_{38,83}=9.889567525289689e-05$
 $F_{38,84}=6.019385667233035e-05$
 $F_{38,85}=3.868546637453285e-05$
 $F_{38,86}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{38,87}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{38,88}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{38,89}=9.537384632052337e-06$
 $F_{38,90}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{38,91}=0.0001866707945742396$
 $F_{38,92}=0.0001866707945742396$
 $F_{39,1}=4.28094717364047e-06$
 $F_{39,2}=5.494891069712793e-06$
 $F_{39,3}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{39,4}=9.537384632052337e-06$
 $F_{39,5}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{39,6}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{39,7}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{39,8}=3.868546637453285e-05$
 $F_{39,9}=6.019385667233035e-05$
 $F_{39,10}=9.889567525289689e-05$
 $F_{39,11}=0.0001741469122367167$
 $F_{39,12}=0.0003359171586810316$
 $F_{39,13}=0.0007336887988884377$
 $F_{39,14}=0.001912345442275488$
 $F_{39,15}=0.006489735430440374$
 $F_{39,16}=0.034847696304733805$
 $F_{39,17}=0.1461866791057133$
 $F_{39,18}=0.1461866791057133$
 $F_{39,19}=0.034847696304733805$
 $F_{39,20}=0.006489735430440374$
 $F_{39,21}=0.001912345442275488$
 $F_{39,22}=0.0007336887988884377$
 $F_{39,23}=0.0003359171586810316$
 $F_{39,24}=0.0001741469122367167$
 $F_{39,25}=9.889567525289689e-05$
 $F_{39,26}=6.019385667233035e-05$
 $F_{39,27}=3.868546637453285e-05$
 $F_{39,28}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{39,29}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{39,30}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{39,31:45}=0$
 $F_{39,46}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{39,47}=6.567681192404251e-05$
 $F_{39,48}=0.0001212244558934649$
 $F_{39,49}=0.0002497247378785427$
 $F_{39,50}=0.0006015183702090532$
 $F_{39,51}=0.0018356422055165744$
 $F_{39,52}=0.0080937522859173$
 $F_{39,53}=0.048615527205935205$
 $F_{39,54}=0.11665369180362294$
 $F_{39,55}=0.048615527205935205$
 $F_{39,56}=0.0080937522859173$
 $F_{39,57}=0.0006015183702090532$
 $F_{39,58}=0.0002497247378785427$
 $F_{39,59}=0.0001212244558934649$
 $F_{39,60}=0.0001212244558934649$
 $F_{39,61}=4.28094717364047e-06$
 $F_{39,62}=5.494891069712793e-06$
 $F_{39,63}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{39,64}=9.537384632052337e-06$
 $F_{39,65}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{39,66}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{39,67}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{39,68}=3.868546637453285e-05$
 $F_{39,69}=6.019385667233035e-05$
 $F_{39,70}=9.889567525289689e-05$
 $F_{39,71}=0.0001741469122367167$
 $F_{39,72}=0.0003359171586810316$
 $F_{39,73}=0.0007336887988884377$
 $F_{39,74}=0.001912345442275488$
 $F_{39,75}=0.006489735430440374$
 $F_{39,76}=0.034847696304733805$
 $F_{39,77}=0.1461866791057133$
 $F_{39,78}=0.1461866791057133$
 $F_{39,79}=0.034847696304733805$
 $F_{39,80}=0.006489735430440374$
 $F_{39,81}=0.001912345442275488$
 $F_{39,82}=0.0007336887988884377$
 $F_{39,83}=0.0003359171586810316$
 $F_{39,84}=0.0001741469122367167$
 $F_{39,85}=9.889567525289689e-05$
 $F_{39,86}=6.019385667233035e-05$
 $F_{39,87}=3.868546637453285e-05$
 $F_{39,88}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{39,89}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{39,90}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{39,91}=0.0001285318983962335$
 $F_{39,92}=0.0002857644322851460$

$F_{40,1}=2.710672850403384e-06$
 $F_{40,2}=3.384390281802041e-06$
 $F_{40,3}=4.28094717364047e-06$
 $F_{40,4}=5.494891069712793e-06$
 $F_{40,5}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{40,6}=9.537384632052337e-06$
 $F_{40,7}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{40,8}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{40,9}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{40,10}=3.868546637453285e-05$
 $F_{40,11}=6.019385667233035e-05$
 $F_{40,12}=9.889567525289689e-05$
 $F_{40,13}=0.0001741469122367167$
 $F_{40,14}=0.0003359171586810316$
 $F_{40,15}=0.0007336887988884377$
 $F_{40,16}=0.0019123454424275488$
 $F_{40,17}=0.006489735430440374$
 $F_{40,18}=0.034847696304733805$
 $F_{40,19}=0.1461866791057133$
 $F_{40,20}=0.1461866791057133$
 $F_{40,21}=0.034847696304733805$
 $F_{40,22}=0.006489735430440374$
 $F_{40,23}=0.0019123454424275488$
 $F_{40,24}=0.0007336887988884377$
 $F_{40,25}=0.0003359171586810316$
 $F_{40,26}=0.0001741469122367167$
 $F_{40,27}=9.889567525289689e-05$
 $F_{40,28}=6.019385667233035e-05$
 $F_{40,29}=3.868546637453285e-05$
 $F_{40,30}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{40,31:45}=0$
 $F_{40,46}=2.412670078122403e-05$
 $F_{40,47}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{40,48}=6.567681192404251e-05$
 $F_{40,49}=0.0001212244558934649$
 $F_{40,50}=0.0002497247378785427$
 $F_{40,51}=0.0006015183702090532$
 $F_{40,52}=0.0018356422055165744$
 $F_{40,53}=0.0080937522859173$
 $F_{40,54}=0.048615527205935205$
 $F_{40,55}=0.11665369180362294$
 $F_{40,56}=0.048615527205935205$
 $F_{40,57}=0.0080937522859173$
 $F_{40,58}=0.0018356422055165744$
 $F_{40,59}=0.0006015183702090532$
 $F_{40,60}=0.0002497247378785427$
 $F_{40,61}=2.710672850403384e-06$
 $F_{40,62}=3.384390281802041e-06$
 $F_{40,63}=4.28094717364047e-06$
 $F_{40,64}=5.494891069712793e-06$
 $F_{40,65}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{40,66}=9.537384632052337e-06$
 $F_{40,67}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{40,68}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{40,69}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{40,70}=3.868546637453285e-05$
 $F_{40,71}=6.019385667233035e-05$
 $F_{40,72}=9.889567525289689e-05$
 $F_{40,73}=0.0001741469122367167$
 $F_{40,74}=0.0003359171586810316$
 $F_{40,75}=0.0007336887988884377$
 $F_{40,76}=0.0019123454424275488$
 $F_{40,77}=0.006489735430440374$
 $F_{40,78}=0.034847696304733805$
 $F_{40,79}=0.1461866791057133$
 $F_{40,80}=0.1461866791057133$
 $F_{40,81}=0.034847696304733805$
 $F_{40,82}=0.006489735430440374$
 $F_{40,83}=0.0019123454424275488$
 $F_{40,84}=0.0007336887988884377$
 $F_{40,85}=0.0003359171586810316$
 $F_{40,86}=0.0001741469122367167$
 $F_{40,87}=9.889567525289689e-05$
 $F_{40,88}=6.019385667233035e-05$
 $F_{40,89}=3.868546637453285e-05$
 $F_{40,90}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{40,91}=9.221507134923868e-05$
 $F_{40,92}=0.0004690726863386674$
 $F_{41,1}=1.798682247144967e-06$
 $F_{41,2}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{41,3}=2.710672850403384e-06$
 $F_{41,4}=3.384390281802041e-06$
 $F_{41,5}=4.28094717364047e-06$
 $F_{41,6}=5.494891069712793e-06$
 $F_{41,7}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{41,8}=9.537384632052337e-06$
 $F_{41,9}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{41,10}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{41,11}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{41,12}=3.868546637453285e-05$
 $F_{41,13}=6.019385667233035e-05$
 $F_{41,14}=9.889567525289689e-05$
 $F_{41,15}=0.0001741469122367167$
 $F_{41,16}=0.0003359171586810316$
 $F_{41,17}=0.0007336887988884377$
 $F_{41,18}=0.0019123454424275488$
 $F_{41,19}=0.006489735430440374$
 $F_{41,20}=0.034847696304733805$
 $F_{41,21}=0.1461866791057133$
 $F_{41,22}=0.1461866791057133$
 $F_{41,23}=0.034847696304733805$
 $F_{41,24}=0.006489735430440374$
 $F_{41,25}=0.0019123454424275488$
 $F_{41,26}=0.0007336887988884377$
 $F_{41,27}=0.0003359171586810316$
 $F_{41,28}=0.0001741469122367167$
 $F_{41,29}=9.889567525289689e-05$
 $F_{41,30}=6.019385667233035e-05$
 $F_{41,31:45}=0$
 $F_{41,46}=1.584648991226345e-05$
 $F_{41,47}=2.412670078122403e-05$
 $F_{41,48}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{41,49}=6.567681192404251e-05$
 $F_{41,50}=0.0001212244558934649$
 $F_{41,51}=0.0002497247378785427$
 $F_{41,52}=0.0006015183702090532$
 $F_{41,53}=0.0018356422055165744$
 $F_{41,54}=0.0080937522859173$
 $F_{41,55}=0.048615527205935205$
 $F_{41,56}=0.11665369180362294$
 $F_{41,57}=0.048615527205935205$
 $F_{41,58}=0.0080937522859173$
 $F_{41,59}=0.0018356422055165744$
 $F_{41,60}=0.0006015183702090532$
 $F_{41,61}=1.798682247144967e-06$
 $F_{41,62}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{41,63}=2.710672850403384e-06$
 $F_{41,64}=3.384390281802041e-06$
 $F_{41,65}=4.28094717364047e-06$
 $F_{41,66}=5.494891069712793e-06$
 $F_{41,67}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{41,68}=9.537384632052337e-06$
 $F_{41,69}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{41,70}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{41,71}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{41,72}=3.868546637453285e-05$
 $F_{41,73}=6.019385667233035e-05$
 $F_{41,74}=9.889567525289689e-05$
 $F_{41,75}=0.0001741469122367167$
 $F_{41,76}=0.0003359171586810316$
 $F_{41,77}=0.0007336887988884377$
 $F_{41,78}=0.0019123454424275488$
 $F_{41,79}=0.006489735430440374$
 $F_{41,80}=0.034847696304733805$
 $F_{41,81}=0.1461866791057133$
 $F_{41,82}=0.1461866791057133$
 $F_{41,83}=0.034847696304733805$
 $F_{41,84}=0.006489735430440374$
 $F_{41,85}=0.0019123454424275488$
 $F_{41,86}=0.0007336887988884377$
 $F_{41,87}=0.0003359171586810316$
 $F_{41,88}=0.0001741469122367167$
 $F_{41,89}=9.889567525289689e-05$
 $F_{41,90}=6.019385667233035e-05$
 $F_{41,91}=3.868546637453285e-05$
 $F_{41,92}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{41,93}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{41,94}=9.537384632052337e-06$
 $F_{41,95}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{41,96}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{41,97}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{41,98}=3.868546637453285e-05$
 $F_{41,99}=6.019385667233035e-05$
 $F_{41,100}=9.889567525289689e-05$
 $F_{42,1}=1.798682247144967e-06$
 $F_{42,2}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{42,3}=2.710672850403384e-06$
 $F_{42,4}=3.384390281802041e-06$
 $F_{42,5}=4.28094717364047e-06$
 $F_{42,6}=5.494891069712793e-06$
 $F_{42,7}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{42,8}=9.537384632052337e-06$
 $F_{42,9}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{42,10}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{42,11}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{42,12}=3.868546637453285e-05$
 $F_{42,13}=6.019385667233035e-05$
 $F_{42,14}=9.889567525289689e-05$
 $F_{42,15}=0.0001741469122367167$
 $F_{42,16}=0.0003359171586810316$
 $F_{42,17}=0.0007336887988884377$
 $F_{42,18}=0.0019123454424275488$
 $F_{42,19}=0.006489735430440374$
 $F_{42,20}=0.034847696304733805$
 $F_{42,21}=0.1461866791057133$
 $F_{42,22}=0.1461866791057133$
 $F_{42,23}=0.034847696304733805$
 $F_{42,24}=0.006489735430440374$
 $F_{42,25}=0.0019123454424275488$
 $F_{42,26}=0.0007336887988884377$
 $F_{42,27}=0.0003359171586810316$
 $F_{42,28}=0.0001741469122367167$
 $F_{42,29}=9.889567525289689e-05$
 $F_{42,30}=6.019385667233035e-05$
 $F_{42,31:45}=0$
 $F_{42,46}=1.584648991226345e-05$
 $F_{42,47}=2.412670078122403e-05$
 $F_{42,48}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{42,49}=6.567681192404251e-05$
 $F_{42,50}=0.0001212244558934649$
 $F_{42,51}=0.0002497247378785427$
 $F_{42,52}=0.0006015183702090532$
 $F_{42,53}=0.0018356422055165744$
 $F_{42,54}=0.0080937522859173$
 $F_{42,55}=0.048615527205935205$
 $F_{42,56}=0.11665369180362294$
 $F_{42,57}=0.048615527205935205$
 $F_{42,58}=0.0080937522859173$
 $F_{42,59}=0.0018356422055165744$
 $F_{42,60}=0.0006015183702090532$
 $F_{42,61}=1.798682247144967e-06$
 $F_{42,62}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{42,63}=2.710672850403384e-06$
 $F_{42,64}=3.384390281802041e-06$
 $F_{42,65}=4.28094717364047e-06$
 $F_{42,66}=5.494891069712793e-06$
 $F_{42,67}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{42,68}=9.537384632052337e-06$
 $F_{42,69}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{42,70}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{42,71}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{42,72}=3.868546637453285e-05$
 $F_{42,73}=6.019385667233035e-05$
 $F_{42,74}=9.889567525289689e-05$
 $F_{42,75}=0.0001741469122367167$
 $F_{42,76}=0.0003359171586810316$
 $F_{42,77}=0.0007336887988884377$
 $F_{42,78}=0.0019123454424275488$
 $F_{42,79}=0.006489735430440374$
 $F_{42,80}=0.034847696304733805$
 $F_{42,81}=0.1461866791057133$
 $F_{42,82}=0.1461866791057133$
 $F_{42,83}=0.034847696304733805$
 $F_{42,84}=0.006489735430440374$
 $F_{42,85}=0.0019123454424275488$
 $F_{42,86}=0.0007336887988884377$
 $F_{42,87}=0.0003359171586810316$
 $F_{42,88}=0.0001741469122367167$
 $F_{42,89}=9.889567525289689e-05$
 $F_{42,90}=6.019385667233035e-05$
 $F_{42,91}=3.868546637453285e-05$
 $F_{42,92}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{42,93}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{42,94}=9.537384632052337e-06$
 $F_{42,95}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{42,96}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{42,97}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{42,98}=3.868546637453285e-05$
 $F_{42,99}=6.019385667233035e-05$
 $F_{42,100}=9.889567525289689e-05$

$F_{43,77}=6.019385667233035e-05$
 $F_{43,78}=9.889567525289689e-05$
 $F_{43,79}=0.0001741469122367167$
 $F_{43,80}=0.0003359171586810316$
 $F_{43,81}=0.0007336887988884377$
 $F_{43,82}=0.0019123454424275488$
 $F_{43,83}=0.00648973540440374$
 $F_{43,84}=0.034847696304733805$
 $F_{43,85}=0.1461866791057133$
 $F_{43,86}=0.1461866791057133$
 $F_{43,87}=0.034847696304733805$
 $F_{43,88}=0.00648973540440374$
 $F_{43,89}=0.0019123454424275488$
 $F_{43,90}=0.0007336887988884377$
 $F_{43,91}=4.059151316307408e-05$
 $F_{43,92}=0.004623584441929174$
 $F_{44,1}=6.446803269000156e-07$
 $F_{44,2}=7.518389892879895e-07$
 $F_{44,3}=8.822130710406384e-07$
 $F_{44,4}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{44,5}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{44,6}=1.48695419199818e-06$
 $F_{44,7}=1.798682247144967e-06$
 $F_{44,8}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{44,9}=2.710672850403384e-06$
 $F_{44,10}=3.384390281802041e-06$
 $F_{44,11}=4.28094717364047e-06$
 $F_{44,12}=5.494891069712793e-06$
 $F_{44,13}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{44,14}=9.537384632052337e-06$
 $F_{44,15}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{44,16}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{44,17}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{44,18}=3.868546637453285e-05$
 $F_{44,19}=6.019385667233035e-05$
 $F_{44,20}=9.889567525289689e-05$
 $F_{44,21}=0.0001741469122367167$
 $F_{44,22}=0.0003359171586810316$
 $F_{44,23}=0.0007336887988884377$
 $F_{44,24}=0.0019123454424275488$
 $F_{44,25}=0.00648973540440374$
 $F_{44,26}=0.034847696304733805$
 $F_{44,27}=0.1461866791057133$
 $F_{44,28}=0.1461866791057133$
 $F_{44,29}=0.034847696304733805$
 $F_{44,30}=0.00648973540440374$
 $F_{44,31:45}=0$
 $F_{44,46}=5.583879241538625e-06$
 $F_{44,47}=7.652461377460895e-06$
 $F_{44,48}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{44,49}=1.584648991226345e-05$
 $F_{44,50}=2.412670078122403e-05$
 $F_{44,51}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{44,52}=6.567681192404251e-05$
 $F_{44,53}=0.0001212244558934649$
 $F_{44,54}=0.0002497247378785427$
 $F_{44,55}=0.0006015183702090532$
 $F_{44,56}=0.0018356422055165744$
 $F_{44,57}=0.0080937522859173$
 $F_{44,58}=0.048615527205935205$
 $F_{44,59}=0.11665369180362294$
 $F_{44,60}=0.048615527205935205$
 $F_{44,61}=6.446803269000156e-07$
 $F_{44,62}=7.518389892879895e-07$
 $F_{44,63}=8.822130710406384e-07$
 $F_{44,64}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{44,65}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{44,66}=1.48695419199818e-06$
 $F_{44,67}=1.798682247144967e-06$
 $F_{44,68}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{44,69}=2.710672850403384e-06$
 $F_{44,70}=3.384390281802041e-06$
 $F_{44,71}=4.28094717364047e-06$
 $F_{44,72}=5.494891069712793e-06$
 $F_{44,73}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{44,74}=9.537384632052337e-06$
 $F_{44,75}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{44,76}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{44,77}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{44,78}=3.868546637453285e-05$
 $F_{44,79}=6.019385667233035e-05$
 $F_{44,80}=9.889567525289689e-05$
 $F_{44,81}=0.0001741469122367167$
 $F_{44,82}=0.0003359171586810316$
 $F_{44,83}=0.0007336887988884377$
 $F_{44,84}=0.0019123454424275488$
 $F_{44,85}=0.00648973540440374$
 $F_{44,86}=0.034847696304733805$
 $F_{44,87}=0.1461866791057133$
 $F_{44,88}=0.1461866791057133$
 $F_{44,89}=0.034847696304733805$
 $F_{44,90}=0.00648973540440374$
 $F_{44,91}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{44,92}=0.01800940521047828$
 $F_{45,1}=4.819699905844743e-07$
 $F_{45,2}=5.559489100193105e-07$
 $F_{45,3}=6.446803269000156e-07$
 $F_{45,4}=7.518389892879895e-07$
 $F_{45,5}=8.822130710406384e-07$
 $F_{45,6}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{45,7}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{45,8}=1.48695419199818e-06$
 $F_{45,9}=1.798682247144967e-06$
 $F_{45,10}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{45,11}=2.710672850403384e-06$
 $F_{45,12}=3.384390281802041e-06$
 $F_{45,13}=4.28094717364047e-06$
 $F_{45,14}=5.494891069712793e-06$
 $F_{45,15}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{45,16}=9.537384632052337e-06$
 $F_{45,17}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{45,18}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{45,19}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{45,20}=3.868546637453285e-05$
 $F_{45,21}=6.019385667233035e-05$
 $F_{45,22}=9.889567525289689e-05$
 $F_{45,23}=0.0001741469122367167$
 $F_{45,24}=0.0003359171586810316$
 $F_{45,25}=0.0007336887988884377$
 $F_{45,26}=0.0019123454424275488$
 $F_{45,27}=0.00648973540440374$
 $F_{45,28}=0.034847696304733805$
 $F_{45,29}=0.1461866791057133$
 $F_{45,30}=0.1461866791057133$
 $F_{45,31:45}=0$
 $F_{45,46}=4.133943914297333e-06$
 $F_{45,47}=5.5583879241538625e-06$
 $F_{45,48}=7.652461377460895e-06$
 $F_{45,49}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{45,50}=1.584648991226345e-05$
 $F_{45,51}=2.412670078122403e-05$
 $F_{45,52}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{45,53}=6.567681192404251e-05$
 $F_{45,54}=0.0001212244558934649$
 $F_{45,55}=0.0002497247378785427$
 $F_{45,56}=0.0006015183702090532$
 $F_{45,57}=0.0018356422055165744$
 $F_{45,58}=0.0080937522859173$
 $F_{45,59}=0.048615527205935205$
 $F_{45,60}=0.11665369180362294$
 $F_{45,61}=0.048615527205935205$
 $F_{45,62}=6.446803269000156e-07$
 $F_{45,63}=7.518389892879895e-07$
 $F_{45,64}=8.822130710406384e-07$
 $F_{45,65}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{45,66}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{45,67}=1.48695419199818e-06$
 $F_{45,68}=1.798682247144967e-06$
 $F_{45,69}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{45,70}=2.710672850403384e-06$
 $F_{45,71}=3.384390281802041e-06$
 $F_{45,72}=4.28094717364047e-06$
 $F_{45,73}=5.494891069712793e-06$
 $F_{45,74}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{45,75}=9.537384632052337e-06$
 $F_{45,76}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{45,77}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{45,78}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{45,79}=3.868546637453285e-05$
 $F_{45,80}=6.019385667233035e-05$
 $F_{45,81}=9.889567525289689e-05$
 $F_{45,82}=0.0001741469122367167$
 $F_{45,83}=0.0003359171586810316$
 $F_{45,84}=0.0007336887988884377$
 $F_{45,85}=0.0019123454424275488$
 $F_{45,86}=0.00648973540440374$
 $F_{45,87}=0.034847696304733805$
 $F_{45,88}=0.1461866791057133$
 $F_{45,89}=0.1461866791057133$
 $F_{45,90}=0.034847696304733805$
 $F_{45,91}=0.00648973540440374$
 $F_{45,92}=0.01800940521047828$
 $F_{46,1}=4.819699905844743e-07$
 $F_{46,2}=5.559489100193105e-07$
 $F_{46,3}=6.446803269000156e-07$
 $F_{46,4}=7.518389892879895e-07$
 $F_{46,5}=8.822130710406384e-07$
 $F_{46,6}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{46,7}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{46,8}=1.48695419199818e-06$
 $F_{46,9}=1.798682247144967e-06$
 $F_{46,10}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{46,11}=2.710672850403384e-06$
 $F_{46,12}=3.384390281802041e-06$
 $F_{46,13}=4.28094717364047e-06$
 $F_{46,14}=5.494891069712793e-06$
 $F_{46,15}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{46,16}=9.537384632052337e-06$
 $F_{46,17}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{46,18}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{46,19}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{46,20}=3.868546637453285e-05$
 $F_{46,21}=6.019385667233035e-05$
 $F_{46,22}=9.889567525289689e-05$
 $F_{46,23}=0.0001741469122367167$
 $F_{46,24}=0.0003359171586810316$
 $F_{46,25}=0.0007336887988884377$
 $F_{46,26}=0.0019123454424275488$
 $F_{46,27}=0.00648973540440374$
 $F_{46,28}=0.034847696304733805$
 $F_{46,29}=0.1461866791057133$
 $F_{46,30}=0.1461866791057133$
 $F_{46,31}=0.034847696304733805$
 $F_{46,32}=0.00648973540440374$
 $F_{46,33}=0.01800940521047828$
 $F_{46,34}=4.819699905844743e-07$
 $F_{46,35}=5.559489100193105e-07$
 $F_{46,36}=6.446803269000156e-07$
 $F_{46,37}=7.518389892879895e-07$
 $F_{46,38}=8.822130710406384e-07$
 $F_{46,39}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{46,40}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{46,41}=1.48695419199818e-06$
 $F_{46,42}=1.798682247144967e-06$
 $F_{46,43}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{46,44}=2.710672850403384e-06$
 $F_{46,45}=3.384390281802041e-06$
 $F_{46,46}=4.28094717364047e-06$
 $F_{46,47}=5.494891069712793e-06$
 $F_{46,48}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{46,49}=9.537384632052337e-06$
 $F_{46,50}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{46,51}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{46,52}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{46,53}=3.868546637453285e-05$
 $F_{46,54}=6.019385667233035e-05$
 $F_{46,55}=9.889567525289689e-05$
 $F_{46,56}=0.0001741469122367167$
 $F_{46,57}=0.0003359171586810316$
 $F_{46,58}=0.0007336887988884377$
 $F_{46,59}=0.0019123454424275488$
 $F_{46,60}=0.00648973540440374$
 $F_{46,61}=0.034847696304733805$
 $F_{46,62}=0.1461866791057133$
 $F_{46,63}=0.1461866791057133$
 $F_{46,64}=0.034847696304733805$
 $F_{46,65}=0.00648973540440374$
 $F_{46,66}=0.01800940521047828$
 $F_{46,67}=4.819699905844743e-07$
 $F_{46,68}=5.559489100193105e-07$
 $F_{46,69}=6.446803269000156e-07$
 $F_{46,70}=7.518389892879895e-07$
 $F_{46,71}=8.822130710406384e-07$
 $F_{46,72}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{46,73}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{46,74}=1.48695419199818e-06$
 $F_{46,75}=1.798682247144967e-06$
 $F_{46,76}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{46,77}=2.710672850403384e-06$
 $F_{46,78}=3.384390281802041e-06$
 $F_{46,79}=4.28094717364047e-06$
 $F_{46,80}=5.494891069712793e-06$
 $F_{46,81}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{46,82}=9.537384632052337e-06$
 $F_{46,83}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{46,84}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{46,85}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{46,86}=3.868546637453285e-05$
 $F_{46,87}=6.019385667233035e-05$
 $F_{46,88}=9.889567525289689e-05$
 $F_{46,89}=0.0001741469122367167$
 $F_{46,90}=0.0003359171586810316$
 $F_{46,91}=0.0007336887988884377$
 $F_{46,92}=0.0019123454424275488$
 $F_{46,93}=0.00648973540440374$
 $F_{46,94}=0.034847696304733805$
 $F_{46,95}=0.1461866791057133$
 $F_{46,96}=0.1461866791057133$
 $F_{46,97}=0.034847696304733805$
 $F_{46,98}=0.00648973540440374$
 $F_{46,99}=0.01800940521047828$
 $F_{47,1}=4.819699905844743e-07$
 $F_{47,2}=5.559489100193105e-07$
 $F_{47,3}=6.446803269000156e-07$
 $F_{47,4}=7.518389892879895e-07$
 $F_{47,5}=8.822130710406384e-07$
 $F_{47,6}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{47,7}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{47,8}=1.48695419199818e-06$
 $F_{47,9}=1.798682247144967e-06$
 $F_{47,10}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{47,11}=2.710672850403384e-06$
 $F_{47,12}=3.384390281802041e-06$
 $F_{47,13}=4.28094717364047e-06$
 $F_{47,14}=5.494891069712793e-06$
 $F_{47,15}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{47,16}=9.537384632052337e-06$
 $F_{47,17}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{47,18}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{47,19}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{47,20}=3.868546637453285e-05$
 $F_{47,21}=6.019385667233035e-05$
 $F_{47,22}=9.889567525289689e-05$
 $F_{47,23}=0.0001741469122367167$
 $F_{47,24}=0.0003359171586810316$
 $F_{47,25}=0.0007336887988884377$
 $F_{47,26}=0.0019123454424275488$
 $F_{47,27}=0.00648973540440374$
 $F_{47,28}=0.034847696304733805$
 $F_{47,29}=0.1461866791057133$
 $F_{47,30}=0.1461866791057133$
 $F_{47,31}=0.034847696304733805$
 $F_{47,32}=0.00648973540440374$
 $F_{47,33}=0.01800940521047828$
 $F_{47,34}=4.819699905844743e-07$
 $F_{47,35}=5.559489100193105e-07$
 $F_{47,36}=6.446803269000156e-07$
 $F_{47,37}=7.518389892879895e-07$
 $F_{47,38}=8.822130710406384e-07$
 $F_{47,39}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{47,40}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{47,41}=1.48695419199818e-06$
 $F_{47,42}=1.798682247144967e-06$
 $F_{47,43}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{47,44}=2.710672850403384e-06$
 $F_{47,45}=3.384390281802041e-06$
 $F_{47,46}=4.28094717364047e-06$
 $F_{47,47}=5.494891069712793e-06$
 $F_{47,48}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{47,49}=9.537384632052337e-06$
 $F_{47,50}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{47,51}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{47,52}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{47,53}=3.868546637453285e-05$
 $F_{47,54}=6.019385667233035e-05$
 $F_{47,55}=9.889567525289689e-05$
 $F_{47,56}=0.0001741469122367167$
 $F_{47,57}=0.0003359171586810316$
 $F_{47,58}=0.0007336887988884377$
 $F_{47,59}=0.0019123454424275488$
 $F_{47,60}=0.00648973540440374$
 $F_{47,61}=0.034847696304733805$
 $F_{47,62}=0.1461866791057133$
 $F_{47,63}=0.1461866791057133$
 $F_{47,64}=0.034847696304733805$
 $F_{47,65}=0.00648973540440374$
 $F_{47,66}=0.01800940521047828$
 $F_{47,67}=4.819699905844743e-07$
 $F_{47,68}=$

$F_{47,61}=0.006489735430440374$
 $F_{47,62}=0.034847696304733805$
 $F_{47,63}=0.1461866791057133$
 $F_{47,64}=0.1461866791057133$
 $F_{47,65}=0.034847696304733805$
 $F_{47,66}=0.006489735430440374$
 $F_{47,67}=0.0019123454424275488$
 $F_{47,68}=0.0007336887988884377$
 $F_{47,69}=0.0003359171586810316$
 $F_{47,70}=0.0001741469122367167$
 $F_{47,71}=9.889567525289689e-05$
 $F_{47,72}=6.019385667233035e-05$
 $F_{47,73}=3.868546637453285e-05$
 $F_{47,74}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{47,75}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{47,76}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{47,77}=9.537384632052337e-06$
 $F_{47,78}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{47,79}=5.494891069712793e-06$
 $F_{47,80}=4.28094717364047e-06$
 $F_{47,81}=3.384390281802041e-06$
 $F_{47,82}=2.710672850403384e-06$
 $F_{47,83}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{47,84}=1.798682247144967e-06$
 $F_{47,85}=1.48695419199818e-06$
 $F_{47,86}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{47,87}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{47,88}=8.8221307104063384e-07$
 $F_{47,89}=7.51839892879895e-07$
 $F_{47,90}=6.446803269000156e-07$
 $F_{47,91}=0.01800940521047828$
 $F_{47,92}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{48,1}=0.0007336887988884377$
 $F_{48,2}=0.0019123454424275488$
 $F_{48,3}=0.006489735430440374$
 $F_{48,4}=0.034847696304733805$
 $F_{48,5}=0.1461866791057133$
 $F_{48,6}=0.1461866791057133$
 $F_{48,7}=0.034847696304733805$
 $F_{48,8}=0.006489735430440374$
 $F_{48,9}=0.0019123454424275488$
 $F_{48,10}=0.0007336887988884377$
 $F_{48,11}=0.0003359171586810316$
 $F_{48,12}=0.0001741469122367167$
 $F_{48,13}=9.889567525289689e-05$
 $F_{48,14}=6.019385667233035e-05$
 $F_{48,15}=3.868546637453285e-05$
 $F_{48,16}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{48,17}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{48,18}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{48,19}=9.537384632052337e-06$
 $F_{48,20}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{48,21}=5.494891069712793e-06$
 $F_{48,22}=4.28094717364047e-06$
 $F_{48,23}=3.384390281802041e-06$
 $F_{48,24}=2.710672850403384e-06$
 $F_{48,25}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{48,26}=1.798682247144967e-06$
 $F_{48,27}=1.48695419199818e-06$
 $F_{48,28}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{48,29}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{48,30}=8.8221307104063384e-07$
 $F_{48,31}=0.0080937522859173$
 $F_{48,32}=0.048615527205935205$
 $F_{48,33}=0.11665369180362294$
 $F_{48,34}=0.048615527205935205$
 $F_{48,35}=0.0080937522859173$
 $F_{48,36}=0.0018356422055165744$
 $F_{48,37}=0.0006015183702090532$
 $F_{48,38}=0.0002497247378785427$
 $F_{48,39}=0.0001212244558934649$
 $F_{48,40}=6.567681192404251e-05$
 $F_{48,41}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{48,42}=2.412670078122403e-05$
 $F_{48,43}=1.584648991226345e-05$
 $F_{48,44}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{48,45}=7.652461377460895e-06$
 $F_{48,46}=60=0$
 $F_{48,61}=0.0007336887988884377$
 $F_{48,62}=0.0019123454424275488$
 $F_{48,63}=0.006489735430440374$
 $F_{48,64}=0.034847696304733805$
 $F_{48,65}=0.1461866791057133$
 $F_{48,66}=0.1461866791057133$
 $F_{48,67}=0.034847696304733805$
 $F_{48,68}=0.006489735430440374$
 $F_{48,69}=0.0019123454424275488$
 $F_{48,70}=0.0007336887988884377$
 $F_{48,71}=0.0003359171586810316$
 $F_{48,72}=0.0001741469122367167$
 $F_{48,73}=9.889567525289689e-05$
 $F_{48,74}=6.019385667233035e-05$
 $F_{48,75}=3.868546637453285e-05$
 $F_{48,76}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{48,77}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{48,78}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{48,79}=9.537384632052337e-06$
 $F_{48,80}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{48,81}=5.494891069712793e-06$
 $F_{48,82}=4.28094717364047e-06$
 $F_{48,83}=3.384390281802041e-06$
 $F_{48,84}=2.710672850403384e-06$
 $F_{48,85}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{48,86}=1.798682247144967e-06$
 $F_{48,87}=1.48695419199818e-06$
 $F_{48,88}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{48,89}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{48,90}=8.8221307104063384e-07$
 $F_{48,91}=0.006423584441929174$
 $F_{48,92}=4.059151316307408e-05$
 $F_{49,1}=0.00017414691223671674$
 $F_{49,2}=0.00033591715868103167$
 $F_{49,3}=0.0007336887988884377$
 $F_{49,4}=0.0019123454424275488$
 $F_{49,5}=0.006489735430440374$
 $F_{49,6}=0.034847696304733805$
 $F_{49,7}=0.1461866791057133$
 $F_{49,8}=0.1461866791057133$
 $F_{49,9}=0.034847696304733805$
 $F_{49,10}=0.006489735430440374$
 $F_{49,11}=0.0019123454424275488$
 $F_{49,12}=0.0007336887988884377$
 $F_{49,13}=0.0003359171586810316$
 $F_{49,14}=0.0001741469122367167$
 $F_{49,15}=9.889567525289689e-05$
 $F_{49,16}=6.019385667233035e-05$
 $F_{49,17}=3.868546637453285e-05$
 $F_{49,18}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{49,19}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{49,20}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{49,21}=9.537384632052337e-06$
 $F_{49,22}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{49,23}=5.494891069712793e-06$
 $F_{49,24}=4.28094717364047e-06$
 $F_{49,25}=3.384390281802041e-06$
 $F_{49,26}=2.710672850403384e-06$
 $F_{49,27}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{49,28}=1.798682247144967e-06$
 $F_{49,29}=1.48695419199818e-06$
 $F_{49,30}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{49,31}=0.0018356422055165744$
 $F_{49,32}=0.0008937522859173$
 $F_{49,33}=0.048615527205935205$
 $F_{49,34}=0.11665369180362294$
 $F_{49,35}=0.048615527205935205$
 $F_{49,36}=0.0080937522859173$
 $F_{49,37}=0.0018356422055165744$
 $F_{49,38}=0.0006015183702090532$
 $F_{49,39}=0.0002497247378785427$
 $F_{49,40}=6.567681192404251e-05$
 $F_{49,41}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{49,42}=2.412670078122403e-05$
 $F_{49,39}=0.0002497247378785427$
 $F_{49,40}=0.0001212244558934649$
 $F_{49,41}=6.567681192404251e-05$
 $F_{49,42}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{49,43}=2.412670078122403e-05$
 $F_{49,44}=1.584648991226345e-05$
 $F_{49,45}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{49,46}=60=0$
 $F_{49,61}=0.0001741469122367167$
 $F_{49,62}=0.0003359171586810316$
 $F_{49,63}=0.0007336887988884377$
 $F_{49,64}=0.0019123454424275488$
 $F_{49,65}=0.006489735430440374$
 $F_{49,66}=0.034847696304733805$
 $F_{49,67}=0.1461866791057133$
 $F_{49,68}=0.1461866791057133$
 $F_{49,69}=0.034847696304733805$
 $F_{49,70}=0.006489735430440374$
 $F_{49,71}=0.0019123454424275488$
 $F_{49,72}=0.0007336887988884377$
 $F_{49,73}=0.0003359171586810316$
 $F_{49,74}=0.0001741469122367167$
 $F_{49,75}=9.889567525289689e-05$
 $F_{49,76}=6.019385667233035e-05$
 $F_{49,77}=3.868546637453285e-05$
 $F_{49,78}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{49,79}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{49,80}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{49,81}=9.537384632052337e-06$
 $F_{49,82}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{49,83}=5.494891069712793e-06$
 $F_{49,84}=4.28094717364047e-06$
 $F_{49,85}=3.384390281802041e-06$
 $F_{49,86}=2.710672850403384e-06$
 $F_{49,87}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{49,88}=1.798682247144967e-06$
 $F_{49,89}=1.48695419199818e-06$
 $F_{49,90}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{49,91}=0.0017678140945761034$
 $F_{49,92}=5.209261450794811e-05$
 $F_{50,1}=6.019385667233035e-05$
 $F_{50,2}=9.889567525289689e-05$
 $F_{50,3}=0.00017414691223671674$
 $F_{50,4}=0.00033591715868103167$
 $F_{50,5}=0.0007336887988884377$
 $F_{50,6}=0.0019123454424275488$
 $F_{50,7}=0.006489735430440374$
 $F_{50,8}=0.034847696304733805$
 $F_{50,9}=0.1461866791057133$
 $F_{50,10}=0.1461866791057133$
 $F_{50,11}=0.034847696304733805$
 $F_{50,12}=0.006489735430440374$
 $F_{50,13}=0.0019123454424275488$
 $F_{50,14}=0.0007336887988884377$
 $F_{50,15}=0.0003359171586810316$
 $F_{50,16}=0.0001741469122367167$
 $F_{50,17}=9.889567525289689e-05$
 $F_{50,18}=6.019385667233035e-05$
 $F_{50,19}=3.868546637453285e-05$
 $F_{50,20}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{50,21}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{50,22}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{50,23}=9.537384632052337e-06$
 $F_{50,24}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{50,25}=5.494891069712793e-06$
 $F_{50,26}=4.28094717364047e-06$
 $F_{50,27}=3.384390281802041e-06$
 $F_{50,28}=2.710672850403384e-06$
 $F_{50,29}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{50,30}=1.798682247144967e-06$
 $F_{50,31}=0.0006015183702090532$
 $F_{50,32}=0.0018356422055165744$
 $F_{50,33}=0.0080937522859173$
 $F_{50,34}=0.048615527205935205$
 $F_{50,35}=0.11665369180362294$
 $F_{50,36}=0.048615527205935205$
 $F_{50,37}=0.0080937522859173$
 $F_{50,38}=0.0018356422055165744$
 $F_{50,39}=0.0006015183702090532$
 $F_{50,40}=6.567681192404251e-05$
 $F_{50,41}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{50,42}=2.412670078122403e-05$
 $F_{50,43}=1.584648991226345e-05$
 $F_{50,44}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{50,45}=0.0008937522859173$
 $F_{50,46}=60=0$
 $F_{50,61}=6.019385667233035e-05$
 $F_{50,62}=9.889567525289689e-05$
 $F_{50,63}=0.0001741469122367167$
 $F_{50,64}=0.0003359171586810316$
 $F_{50,65}=0.0007336887988884377$
 $F_{50,66}=0.0019123454424275488$
 $F_{50,67}=0.006489735430440374$
 $F_{50,68}=0.034847696304733805$
 $F_{50,69}=0.1461866791057133$
 $F_{50,70}=0.1461866791057133$
 $F_{50,71}=0.034847696304733805$
 $F_{50,72}=0.006489735430440374$
 $F_{50,73}=0.0019123454424275488$
 $F_{50,74}=0.0007336887988884377$
 $F_{50,75}=0.0003359171586810316$
 $F_{50,76}=0.0001741469122367167$
 $F_{50,77}=9.889567525289689e-05$
 $F_{50,78}=6.019385667233035e-05$
 $F_{50,79}=3.868546637453285e-05$
 $F_{50,80}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{50,81}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{50,82}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{50,83}=9.537384632052337e-06$
 $F_{50,84}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{50,85}=5.494891069712793e-06$
 $F_{50,86}=4.28094717364047e-06$
 $F_{50,87}=3.384390281802041e-06$
 $F_{50,88}=2.710672850403384e-06$
 $F_{50,89}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{50,90}=1.798682247144967e-06$
 $F_{50,91}=0.0008481166605182611$
 $F_{50,92}=6.837816177235334e-05$
 $F_{51,1}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{51,2}=3.868546637453285e-05$
 $F_{51,3}=6.019385667233035e-05$
 $F_{51,4}=9.889567525289689e-05$
 $F_{51,5}=0.0001741469122367167$
 $F_{51,6}=0.0003359171586810316$
 $F_{51,7}=0.0007336887988884377$
 $F_{51,8}=0.0019123454424275488$
 $F_{51,9}=0.006489735430440374$
 $F_{51,10}=0.034847696304733805$
 $F_{51,11}=0.1461866791057133$
 $F_{51,12}=0.1461866791057133$
 $F_{51,13}=0.034847696304733805$
 $F_{51,14}=0.006489735430440374$
 $F_{51,15}=0.0019123454424275488$
 $F_{51,16}=0.0007336887988884377$
 $F_{51,17}=0.0003359171586810316$
 $F_{51,18}=0.0001741469122367167$
 $F_{51,19}=9.889567525289689e-05$
 $F_{51,20}=6.019385667233035e-05$
 $F_{51,21}=3.868546637453285e-05$
 $F_{51,22}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{51,23}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{51,24}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{51,25}=9.537384632052337e-06$
 $F_{51,26}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{51,27}=5.494891069712793e-06$
 $F_{51,28}=4.28094717364047e-06$
 $F_{51,29}=3.384390281802041e-06$
 $F_{51,30}=2.710672850403384e-06$

$F_{51,31}=0.0002497247378785427$
 $F_{51,32}=0.0006015183702090532$
 $F_{51,33}=0.0018356422055165744$
 $F_{51,34}=0.0080937522859173$
 $F_{51,35}=0.048615527205935205$
 $F_{51,36}=0.11665369180362294$
 $F_{51,37}=0.048615527205935205$
 $F_{51,38}=0.0080937522859173$
 $F_{51,39}=0.0018356422055165744$
 $F_{51,40}=0.0006015183702090532$
 $F_{51,41}=0.0002497247378785427$
 $F_{51,42}=0.0001212244558934649$
 $F_{51,43}=6.567681192404251e-05$
 $F_{51,44}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{51,45}=2.412670078122403e-05$
 $F_{51,46,60}=0$
 $F_{51,61}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{51,62}=3.868546637453285e-05$
 $F_{51,63}=6.019385667233035e-05$
 $F_{51,64}=9.889567525289689e-05$
 $F_{51,65}=0.0001741469122367167$
 $F_{51,66}=0.0003359171586810316$
 $F_{51,67}=0.000733688798884377$
 $F_{51,68}=0.0019123454424275488$
 $F_{51,69}=0.006489735430440374$
 $F_{51,70}=0.034847696304733805$
 $F_{51,71}=0.1461866791057133$
 $F_{51,72}=0.1461866791057133$
 $F_{51,73}=0.034847696304733805$
 $F_{51,74}=0.006489735430440374$
 $F_{51,75}=0.0019123454424275488$
 $F_{51,76}=0.000733688798884377$
 $F_{51,77}=0.0003359171586810316$
 $F_{51,78}=0.0001741469122367167$
 $F_{51,79}=9.889567525289689e-05$
 $F_{51,80}=6.019385667233035e-05$
 $F_{51,81}=3.868546637453285e-05$
 $F_{51,82}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{51,83}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{51,84}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{51,85}=9.537384632052337e-06$
 $F_{51,86}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{51,87}=5.494891069712793e-06$
 $F_{51,88}=4.28094717364047e-06$
 $F_{51,89}=3.384390281802041e-06$
 $F_{51,90}=2.710672850403384e-06$
 $F_{51,91}=0.0004690726863386674$
 $F_{51,92}=9.221507134923868e-05$
 $F_{52,1}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{52,2}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{52,3}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{52,4}=3.868546637453285e-05$
 $F_{52,5}=6.019385667233035e-05$
 $F_{52,6}=9.889567525289689e-05$
 $F_{52,7}=0.00017414691223671674$
 $F_{52,8}=0.00033591715868103167$
 $F_{52,9}=0.000733688798884377$
 $F_{52,10}=0.0019123454424275488$
 $F_{52,11}=0.006489735430440374$
 $F_{52,12}=0.034847696304733805$
 $F_{52,13}=0.146186679105713305$
 $F_{52,14}=0.1461866791057133$
 $F_{52,15}=0.034847696304733805$
 $F_{52,16}=0.006489735430440374$
 $F_{52,17}=0.0019123454424275488$
 $F_{52,18}=0.000733688798884377$
 $F_{52,19}=0.0003359171586810316$
 $F_{52,20}=0.0001741469122367167$
 $F_{52,21}=9.889567525289689e-05$
 $F_{52,22}=6.019385667233035e-05$
 $F_{52,23}=3.868546637453285e-05$
 $F_{52,24}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{52,25}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{52,26}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{52,27}=9.537384632052337e-06$
 $F_{52,28}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{52,29}=5.494891069712793e-06$
 $F_{52,30}=4.28094717364047e-06$
 $F_{52,31}=0.0001212244558934649$
 $F_{52,32}=0.0002497247378785427$
 $F_{52,33}=0.0006015183702090532$
 $F_{52,34}=0.0018356422055165744$
 $F_{52,35}=0.0080937522859173$
 $F_{52,36}=0.048615527205935205$
 $F_{52,37}=0.11665369180362294$
 $F_{52,38}=0.048615527205935205$
 $F_{52,39}=0.0080937522859173$
 $F_{52,40}=0.0018356422055165744$
 $F_{52,41}=0.0006015183702090532$
 $F_{52,42}=0.0002497247378785427$
 $F_{52,43}=0.0001212244558934649$
 $F_{52,44}=6.567681192404251e-05$
 $F_{52,45}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{52,46,60}=0$
 $F_{52,61}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{52,62}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{52,63}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{52,64}=3.868546637453285e-05$
 $F_{52,65}=6.019385667233035e-05$
 $F_{52,66}=9.889567525289689e-05$
 $F_{52,67}=0.0001741469122367167$
 $F_{52,68}=0.0003359171586810316$
 $F_{52,69}=0.000733688798884377$
 $F_{52,70}=0.0019123454424275488$
 $F_{52,71}=0.006489735430440374$
 $F_{52,72}=0.034847696304733805$
 $F_{52,73}=0.1461866791057133$
 $F_{52,74}=0.1461866791057133$
 $F_{52,75}=0.034847696304733805$
 $F_{52,76}=0.006489735430440374$
 $F_{52,77}=0.0019123454424275488$
 $F_{52,78}=0.000733688798884377$
 $F_{52,79}=0.0003359171586810316$
 $F_{52,80}=0.0001741469122367167$
 $F_{52,81}=9.889567525289689e-05$
 $F_{52,82}=6.019385667233035e-05$
 $F_{52,83}=3.868546637453285e-05$
 $F_{52,84}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{52,85}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{52,86}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{52,87}=9.537384632052337e-06$
 $F_{52,88}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{52,89}=5.494891069712793e-06$
 $F_{52,90}=4.28094717364047e-06$
 $F_{52,91}=0.0002857644322851460$
 $F_{52,92}=0.0001285318983962335$
 $F_{53,1}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{53,2}=9.537384632052337e-06$
 $F_{53,3}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{53,4}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{53,5}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{53,6}=3.868546637453285e-05$
 $F_{53,7}=6.019385667233035e-05$
 $F_{53,8}=9.889567525289689e-05$
 $F_{53,9}=0.00017414691223671674$
 $F_{53,10}=0.0003359171586810316$
 $F_{53,11}=0.000733688798884377$
 $F_{53,12}=0.0019123454424275488$
 $F_{53,13}=0.006489735430440374$
 $F_{53,14}=0.034847696304733805$
 $F_{53,15}=0.1461866791057133$
 $F_{53,16}=0.1461866791057133$
 $F_{53,17}=0.034847696304733805$
 $F_{53,18}=0.006489735430440374$
 $F_{53,19}=0.0019123454424275488$
 $F_{53,20}=0.000733688798884377$
 $F_{53,21}=0.0003359171586810316$
 $F_{53,22}=0.0001741469122367167$
 $F_{53,23}=9.889567525289689e-05$
 $F_{53,24}=6.019385667233035e-05$
 $F_{53,25}=3.868546637453285e-05$
 $F_{53,26}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{53,27}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{53,28}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{53,29}=9.537384632052337e-06$
 $F_{53,30}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{53,31}=6.567681192404251e-05$
 $F_{53,32}=0.0001212244558934649$
 $F_{53,33}=0.0002497247378785427$
 $F_{53,34}=0.0006015183702090532$
 $F_{53,35}=0.0018356422055165744$
 $F_{53,36}=0.0080937522859173$
 $F_{53,37}=0.048615527205935205$
 $F_{53,38}=0.11665369180362294$
 $F_{53,39}=0.048615527205935205$
 $F_{53,40}=0.0080937522859173$
 $F_{53,41}=0.0018356422055165744$
 $F_{53,42}=0.0006015183702090532$
 $F_{53,43}=0.0002497247378785427$
 $F_{53,44}=0.0001212244558934649$
 $F_{53,45}=6.567681192404251e-05$
 $F_{53,46,60}=0$
 $F_{53,61}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{53,62}=9.537384632052337e-06$
 $F_{53,63}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{53,64}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{53,65}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{53,66}=3.868546637453285e-05$
 $F_{53,67}=6.019385667233035e-05$
 $F_{53,68}=9.889567525289689e-05$
 $F_{53,69}=0.0001741469122367167$
 $F_{53,70}=0.0003359171586810316$
 $F_{53,71}=0.000733688798884377$
 $F_{53,72}=0.0019123454424275488$
 $F_{53,73}=0.006489735430440374$
 $F_{53,74}=0.034847696304733805$
 $F_{53,75}=0.1461866791057133$
 $F_{53,76}=0.1461866791057133$
 $F_{53,77}=0.034847696304733805$
 $F_{53,78}=0.006489735430440374$
 $F_{53,79}=0.0019123454424275488$
 $F_{53,80}=0.000733688798884377$
 $F_{53,81}=0.0003359171586810316$
 $F_{53,82}=0.0001741469122367167$
 $F_{53,83}=9.889567525289689e-05$
 $F_{53,84}=6.019385667233035e-05$
 $F_{53,85}=3.868546637453285e-05$
 $F_{53,86}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{53,87}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{53,88}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{53,89}=9.537384632052337e-06$
 $F_{53,90}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{53,91}=6.019385667233035e-05$
 $F_{53,92}=0.0001866707945742396$
 $F_{54,1}=4.28094717364047e-06$
 $F_{54,2}=5.494891069712793e-06$
 $F_{54,3}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{54,4}=9.537384632052337e-06$
 $F_{54,5}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{54,6}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{54,7}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{54,8}=3.868546637453285e-05$
 $F_{54,9}=6.019385667233035e-05$
 $F_{54,10}=9.889567525289689e-05$
 $F_{54,11}=0.0001741469122367167$
 $F_{54,12}=0.0003359171586810316$
 $F_{54,13}=0.000733688798884377$
 $F_{54,14}=0.0019123454424275488$
 $F_{54,15}=0.006489735430440374$
 $F_{54,16}=0.034847696304733805$
 $F_{54,17}=0.1461866791057133$
 $F_{54,18}=0.1461866791057133$
 $F_{54,19}=0.034847696304733805$
 $F_{54,20}=0.006489735430440374$
 $F_{54,21}=0.0019123454424275488$
 $F_{54,22}=0.000733688798884377$
 $F_{54,23}=0.0003359171586810316$
 $F_{54,24}=0.0001741469122367167$
 $F_{54,25}=9.889567525289689e-05$
 $F_{54,26}=6.019385667233035e-05$
 $F_{54,27}=3.868546637453285e-05$
 $F_{54,28}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{54,29}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{54,30}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{54,31}=9.537384632052337e-06$
 $F_{54,32}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{54,33}=6.567681192404251e-05$
 $F_{54,34}=0.0001212244558934649$
 $F_{54,35}=0.0002497247378785427$
 $F_{54,36}=0.0006015183702090532$
 $F_{54,37}=0.0018356422055165744$
 $F_{54,38}=0.0080937522859173$
 $F_{54,39}=0.048615527205935205$
 $F_{54,40}=0.11665369180362294$
 $F_{54,41}=0.048615527205935205$
 $F_{54,42}=0.0080937522859173$
 $F_{54,43}=0.0018356422055165744$
 $F_{54,44}=0.0006015183702090532$
 $F_{54,45}=0.0001212244558934649$
 $F_{54,46,60}=0$
 $F_{54,61}=4.28094717364047e-06$
 $F_{54,62}=5.494891069712793e-06$
 $F_{54,63}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{54,64}=9.537384632052337e-06$
 $F_{54,65}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{54,66}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{54,67}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{54,68}=3.868546637453285e-05$
 $F_{54,69}=6.019385667233035e-05$
 $F_{54,70}=9.889567525289689e-05$
 $F_{54,71}=0.0001741469122367167$
 $F_{54,72}=0.0003359171586810316$
 $F_{54,73}=0.000733688798884377$
 $F_{54,74}=0.0019123454424275488$
 $F_{54,75}=0.006489735430440374$
 $F_{54,76}=0.034847696304733805$
 $F_{54,77}=0.1461866791057133$
 $F_{54,78}=0.1461866791057133$
 $F_{54,79}=0.034847696304733805$
 $F_{54,80}=0.006489735430440374$
 $F_{54,81}=0.0019123454424275488$
 $F_{54,82}=0.000733688798884377$
 $F_{54,83}=0.0003359171586810316$
 $F_{54,84}=0.0001741469122367167$
 $F_{54,85}=9.889567525289689e-05$
 $F_{54,86}=6.019385667233035e-05$
 $F_{54,87}=3.868546637453285e-05$
 $F_{54,88}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{54,89}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{54,90}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{54,91}=9.537384632052337e-06$
 $F_{54,92}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{54,93}=6.019385667233035e-05$
 $F_{54,94}=0.0001866707945742396$
 $F_{55,1}=2.710672850403384e-06$
 $F_{55,2}=3.384390281802041e-06$
 $F_{55,3}=4.28094717364047e-06$
 $F_{55,4}=5.494891069712793e-06$
 $F_{55,5}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{55,6}=9.537384632052337e-06$
 $F_{55,7}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{55,8}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{55,9}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{55,10}=3.868546637453285e-05$
 $F_{55,11}=6.019385667233035e-05$
 $F_{55,12}=9.889567525289689e-05$
 $F_{55,13}=0.0001741469122367167$
 $F_{55,14}=0.0003359171586810316$

$F_{55,15}=0.0007336887988884377$
 $F_{55,16}=0.0019123454424275488$
 $F_{55,17}=0.006489735430440374$
 $F_{55,18}=0.034847696304733805$
 $F_{55,19}=0.1461866791057133$
 $F_{55,20}=0.1461866791057133$
 $F_{55,21}=0.034847696304733805$
 $F_{55,22}=0.006489735430440374$
 $F_{55,23}=0.0019123454424275488$
 $F_{55,24}=0.0007336887988884377$
 $F_{55,25}=0.0003359171586810316$
 $F_{55,26}=0.0001741469122367167$
 $F_{55,27}=9.889567525289689e-05$
 $F_{55,28}=6.019385667233035e-05$
 $F_{55,29}=3.868546637453285e-05$
 $F_{55,30}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{55,31}=2.412670078122403e-05$
 $F_{55,32}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{55,33}=6.567681192404251e-05$
 $F_{55,34}=0.0001212244558934649$
 $F_{55,35}=0.0002497247378785427$
 $F_{55,36}=0.0006015183702090532$
 $F_{55,37}=0.0018356422055165744$
 $F_{55,38}=0.0080937522859173$
 $F_{55,39}=0.048615527205935205$
 $F_{55,40}=0.11665369180362294$
 $F_{55,41}=0.048615527205935205$
 $F_{55,42}=0.0080937522859173$
 $F_{55,43}=0.0018356422055165744$
 $F_{55,44}=0.0006015183702090532$
 $F_{55,45}=0.0002497247378785427$
 $F_{55,46}:60=0$
 $F_{55,61}=2.710672850403384e-06$
 $F_{55,62}=3.384390281802041e-06$
 $F_{55,63}=4.28094717364047e-06$
 $F_{55,64}=5.494891069712793e-06$
 $F_{55,65}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{55,66}=9.537384632052337e-06$
 $F_{55,67}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{55,68}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{55,69}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{55,70}=3.868546637453285e-05$
 $F_{55,71}=6.019385667233035e-05$
 $F_{55,72}=9.889567525289689e-05$
 $F_{55,73}=0.0001741469122367167$
 $F_{55,74}=0.0003359171586810316$
 $F_{55,75}=0.0007336887988884377$
 $F_{55,76}=0.0019123454424275488$
 $F_{55,77}=0.006489735430440374$
 $F_{55,78}=0.034847696304733805$
 $F_{55,79}=0.1461866791057133$
 $F_{55,80}=0.1461866791057133$
 $F_{55,81}=0.034847696304733805$
 $F_{55,82}=0.006489735430440374$
 $F_{55,83}=0.0019123454424275488$
 $F_{55,84}=0.0007336887988884377$
 $F_{55,85}=0.0003359171586810316$
 $F_{55,86}=0.0001741469122367167$
 $F_{55,87}=9.889567525289689e-05$
 $F_{55,88}=6.019385667233035e-05$
 $F_{55,89}=3.868546637453285e-05$
 $F_{55,90}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{55,91}=9.221507134923868e-05$
 $F_{55,92}=0.000469026863386674$
 $F_{56,1}=1.798682247144967e-06$
 $F_{56,2}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{56,3}=2.710672850403384e-06$
 $F_{56,4}=3.384390281802041e-06$
 $F_{56,5}=4.28094717364047e-06$
 $F_{56,6}=5.494891069712793e-06$
 $F_{56,7}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{56,8}=9.537384632052337e-06$
 $F_{56,9}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{56,10}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{56,11}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{56,12}=3.868546637453285e-05$
 $F_{56,13}=6.019385667233035e-05$
 $F_{56,14}=9.889567525289689e-05$
 $F_{56,15}=0.0001741469122367167$
 $F_{56,16}=0.0003359171586810316$
 $F_{56,17}=0.0007336887988884377$
 $F_{56,18}=0.0019123454424275488$
 $F_{56,19}=0.006489735430440374$
 $F_{56,20}=0.034847696304733805$
 $F_{56,21}=0.1461866791057133$
 $F_{56,22}=0.1461866791057133$
 $F_{56,23}=0.034847696304733805$
 $F_{56,24}=0.006489735430440374$
 $F_{56,25}=0.0019123454424275488$
 $F_{56,26}=0.0007336887988884377$
 $F_{56,27}=0.0003359171586810316$
 $F_{56,28}=0.0001741469122367167$
 $F_{56,29}=9.889567525289689e-05$
 $F_{56,30}=6.019385667233035e-05$
 $F_{56,31}=1.584648991226345e-05$
 $F_{56,32}=4.212670078122403e-05$
 $F_{56,33}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{56,34}=6.567681192404251e-05$
 $F_{56,35}=0.0001212244558934649$
 $F_{56,36}=0.0002497247378785427$
 $F_{56,37}=0.0006015183702090532$
 $F_{56,38}=0.0018356422055165744$
 $F_{56,39}=0.0080937522859173$
 $F_{56,40}=0.048615527205935205$
 $F_{56,41}=0.11665369180362294$
 $F_{56,42}=0.048615527205935205$
 $F_{56,43}=0.0080937522859173$
 $F_{56,44}=0.0018356422055165744$
 $F_{56,45}=0.0006015183702090532$
 $F_{56,46}:60=0$
 $F_{56,61}=1.798682247144967e-06$
 $F_{56,62}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{56,63}=2.710672850403384e-06$
 $F_{56,64}=3.384390281802041e-06$
 $F_{56,65}=4.28094717364047e-06$
 $F_{56,66}=5.494891069712793e-06$
 $F_{56,67}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{56,68}=9.537384632052337e-06$
 $F_{56,69}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{56,70}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{56,71}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{56,72}=3.868546637453285e-05$
 $F_{56,73}=6.019385667233035e-05$
 $F_{56,74}=9.889567525289689e-05$
 $F_{56,75}=0.0001741469122367167$
 $F_{56,76}=0.0003359171586810316$
 $F_{56,77}=0.0007336887988884377$
 $F_{56,78}=0.0019123454424275488$
 $F_{56,79}=0.006489735430440374$
 $F_{56,80}=0.034847696304733805$
 $F_{56,81}=0.1461866791057133$
 $F_{56,82}=0.1461866791057133$
 $F_{56,83}=0.034847696304733805$
 $F_{56,84}=0.006489735430440374$
 $F_{56,85}=0.0019123454424275488$
 $F_{56,86}=0.0007336887988884377$
 $F_{56,87}=0.0003359171586810316$
 $F_{56,88}=0.0001741469122367167$
 $F_{56,89}=9.889567525289689e-05$
 $F_{56,90}=6.019385667233035e-05$
 $F_{56,91}=1.584648991226345e-05$
 $F_{56,92}=0.0008481166605182611$
 $F_{57,1}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{57,2}=1.48695419199818e-06$
 $F_{57,3}=1.798682247144967e-06$
 $F_{57,4}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{57,5}=2.710672850403384e-06$
 $F_{57,6}=3.384390281802041e-06$
 $F_{57,7}=4.28094717364047e-06$
 $F_{57,8}=5.494891069712793e-06$
 $F_{57,9}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{57,10}=9.537384632052337e-06$
 $F_{57,11}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{57,12}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{57,13}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{57,14}=3.868546637453285e-05$
 $F_{57,15}=6.019385667233035e-05$
 $F_{57,16}=9.889567525289689e-05$
 $F_{57,17}=0.0001741469122367167$
 $F_{57,18}=0.0003359171586810316$
 $F_{57,19}=0.0007336887988884377$
 $F_{57,20}=0.0019123454424275488$
 $F_{57,21}=0.006489735430440374$
 $F_{57,22}=0.034847696304733805$
 $F_{57,23}=0.1461866791057133$
 $F_{57,24}=0.1461866791057133$
 $F_{57,25}=0.034847696304733805$
 $F_{57,26}=0.006489735430440374$
 $F_{57,27}=0.0019123454424275488$
 $F_{57,28}=0.0007336887988884377$
 $F_{57,29}=0.0003359171586810316$
 $F_{57,30}=0.0001741469122367167$
 $F_{57,31}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{57,32}=1.584648991226345e-05$
 $F_{57,33}=2.412670078122403e-05$
 $F_{57,34}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{57,35}=6.567681192404251e-05$
 $F_{57,36}=0.0001212244558934649$
 $F_{57,37}=0.0002497247378785427$
 $F_{57,38}=0.0006015183702090532$
 $F_{57,39}=0.0018356422055165744$
 $F_{57,40}=0.0080937522859173$
 $F_{57,41}=0.048615527205935205$
 $F_{57,42}=0.11665369180362294$
 $F_{57,43}=0.048615527205935205$
 $F_{57,44}=0.0080937522859173$
 $F_{57,45}=0.0018356422055165744$
 $F_{57,46}:60=0$
 $F_{57,61}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{57,62}=1.48695419199818e-06$
 $F_{57,63}=1.798682247144967e-06$
 $F_{57,64}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{57,65}=2.710672850403384e-06$
 $F_{57,66}=3.384390281802041e-06$
 $F_{57,67}=4.28094717364047e-06$
 $F_{57,68}=5.494891069712793e-06$
 $F_{57,69}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{57,70}=9.537384632052337e-06$
 $F_{57,71}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{57,72}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{57,73}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{57,74}=3.868546637453285e-05$
 $F_{57,75}=6.019385667233035e-05$
 $F_{57,76}=9.889567525289689e-05$
 $F_{57,77}=0.0001741469122367167$
 $F_{57,78}=0.0003359171586810316$
 $F_{57,79}=0.0007336887988884377$
 $F_{57,80}=0.0019123454424275488$
 $F_{57,81}=0.006489735430440374$
 $F_{57,82}=0.034847696304733805$
 $F_{57,83}=0.1461866791057133$
 $F_{57,84}=0.1461866791057133$
 $F_{57,85}=0.034847696304733805$
 $F_{57,86}=0.006489735430440374$
 $F_{57,87}=0.0019123454424275488$
 $F_{57,88}=0.0007336887988884377$
 $F_{57,89}=0.0003359171586810316$
 $F_{57,90}=0.0001741469122367167$
 $F_{57,91}=5.209261450794811e-05$
 $F_{57,92}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{58,1}=8.822130710406384e-07$
 $F_{58,2}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{58,3}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{58,4}=1.48695419199818e-06$
 $F_{58,5}=1.798682247144967e-06$
 $F_{58,6}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{58,7}=2.710672850403384e-06$
 $F_{58,8}=3.384390281802041e-06$
 $F_{58,9}=4.28094717364047e-06$
 $F_{58,10}=5.494891069712793e-06$
 $F_{58,11}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{58,12}=9.537384632052337e-06$
 $F_{58,13}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{58,14}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{58,15}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{58,16}=3.868546637453285e-05$
 $F_{58,17}=6.019385667233035e-05$
 $F_{58,18}=9.889567525289689e-05$
 $F_{58,19}=0.0001741469122367167$
 $F_{58,20}=0.0003359171586810316$
 $F_{58,21}=0.0007336887988884377$
 $F_{58,22}=0.0019123454424275488$
 $F_{58,23}=0.006489735430440374$
 $F_{58,24}=0.034847696304733805$
 $F_{58,25}=0.1461866791057133$
 $F_{58,26}=0.1461866791057133$
 $F_{58,27}=0.034847696304733805$
 $F_{58,28}=0.006489735430440374$
 $F_{58,29}=0.0019123454424275488$
 $F_{58,30}=0.0007336887988884377$
 $F_{58,31}=7.6552461377460895e-06$
 $F_{58,32}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{58,33}=1.584648991226345e-05$
 $F_{58,34}=2.412670078122403e-05$
 $F_{58,35}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{58,36}=6.567681192404251e-05$
 $F_{58,37}=0.0001212244558934649$
 $F_{58,38}=0.0002497247378785427$
 $F_{58,39}=0.0006015183702090532$
 $F_{58,40}=0.0018356422055165744$
 $F_{58,41}=0.0080937522859173$
 $F_{58,42}=0.048615527205935205$
 $F_{58,43}=0.11665369180362294$
 $F_{58,44}=0.048615527205935205$
 $F_{58,45}=0.0080937522859173$
 $F_{58,46}:60=0$
 $F_{58,61}=8.822130710406384e-07$
 $F_{58,62}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{58,63}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{58,64}=1.48695419199818e-06$
 $F_{58,65}=1.798682247144967e-06$
 $F_{58,66}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{58,67}=2.710672850403384e-06$
 $F_{58,68}=3.384390281802041e-06$
 $F_{58,69}=4.28094717364047e-06$
 $F_{58,70}=5.494891069712793e-06$
 $F_{58,71}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{58,72}=9.537384632052337e-06$
 $F_{58,73}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{58,74}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{58,75}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{58,76}=3.868546637453285e-05$
 $F_{58,77}=6.019385667233035e-05$
 $F_{58,78}=9.889567525289689e-05$
 $F_{58,79}=0.0001741469122367167$
 $F_{58,80}=0.0003359171586810316$
 $F_{58,81}=0.0007336887988884377$
 $F_{58,82}=0.0019123454424275488$
 $F_{58,83}=0.006489735430440374$
 $F_{58,84}=0.034847696304733805$
 $F_{58,85}=0.1461866791057133$
 $F_{58,86}=0.1461866791057133$
 $F_{58,87}=0.034847696304733805$
 $F_{58,88}=0.006489735430440374$
 $F_{58,89}=0.0019123454424275488$
 $F_{58,90}=0.0007336887988884377$

$F_{58,91}=4.059151316307408e-05$
 $F_{58,92}=0.004623584441929174$
 $F_{59,1}=6.446803269000156e-07$
 $F_{59,2}=7.51838989278985e-07$
 $F_{59,3}=8.822130710406384e-07$
 $F_{59,4}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{59,5}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{59,6}=1.48695419199818e-06$
 $F_{59,7}=1.798682247144967e-06$
 $F_{59,8}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{59,9}=2.710672850403384e-06$
 $F_{59,10}=3.384390281802041e-06$
 $F_{59,11}=4.28094717364047e-06$
 $F_{59,12}=5.494891069712793e-06$
 $F_{59,13}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{59,14}=9.537384632052337e-06$
 $F_{59,15}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{59,16}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{59,17}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{59,18}=3.868546637453285e-05$
 $F_{59,19}=6.019385667233035e-05$
 $F_{59,20}=9.889567525289689e-05$
 $F_{59,21}=0.00017414691223671674$
 $F_{59,22}=0.0003359171586810316$
 $F_{59,23}=0.000733688798884377$
 $F_{59,24}=0.0019123454424275488$
 $F_{59,25}=0.006489735430440374$
 $F_{59,26}=0.034847696304733805$
 $F_{59,27}=0.1461866791057133$
 $F_{59,28}=0.1461866791057133$
 $F_{59,29}=0.034847696304733805$
 $F_{59,30}=0.006489735430440374$
 $F_{59,31}=5.583879241538625e-06$
 $F_{59,32}=7.652461377460895e-06$
 $F_{59,33}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{59,34}=1.584648991226345e-05$
 $F_{59,35}=2.412670078122403e-05$
 $F_{59,36}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{59,37}=6.567681192404251e-05$
 $F_{59,38}=0.0001212244558934649$
 $F_{59,39}=0.0002497247378785427$
 $F_{59,40}=0.0006015183702090532$
 $F_{59,41}=0.0018356422055165744$
 $F_{59,42}=0.0080937522859173$
 $F_{59,43}=0.048615527205935205$
 $F_{59,44}=0.116653691864062294$
 $F_{59,45}=0.048615527205935205$
 $F_{59,46}=0$
 $F_{59,61}=6.446803269000156e-07$
 $F_{59,62}=7.51838989278985e-07$
 $F_{59,63}=8.822130710406384e-07$
 $F_{59,64}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{59,65}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{59,66}=1.48695419199818e-06$
 $F_{59,67}=1.798682247144967e-06$
 $F_{59,68}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{59,69}=2.710672850403384e-06$
 $F_{59,70}=3.384390281802041e-06$
 $F_{59,71}=4.28094717364047e-06$
 $F_{59,72}=5.494891069712793e-06$
 $F_{59,73}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{59,74}=9.537384632052337e-06$
 $F_{59,75}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{59,76}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{59,77}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{59,78}=3.868546637453285e-05$
 $F_{59,79}=6.019385667233035e-05$
 $F_{59,80}=9.889567525289689e-05$
 $F_{59,81}=0.0001741469122367167$
 $F_{59,82}=0.0003359171586810316$
 $F_{59,83}=0.000733688798884377$
 $F_{59,84}=0.0019123454424275488$
 $F_{59,85}=0.006489735430440374$
 $F_{59,86}=0.034847696304733805$
 $F_{59,87}=0.1461866791057133$
 $F_{59,88}=0.1461866791057133$
 $F_{59,89}=0.034847696304733805$
 $F_{59,90}=0.006489735430440374$
 $F_{59,91}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{59,92}=0.01800940521047828$
 $F_{60,1}=4.819699905844743e-07$
 $F_{60,2}=5.559489100193105e-07$
 $F_{60,3}=6.446803269000156e-07$
 $F_{60,4}=7.51838989278985e-07$
 $F_{60,5}=8.822130710406384e-07$
 $F_{60,6}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{60,7}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{60,8}=1.48695419199818e-06$
 $F_{60,9}=1.798682247144967e-06$
 $F_{60,10}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{60,11}=2.710672850403384e-06$
 $F_{60,12}=3.384390281802041e-06$
 $F_{60,13}=4.28094717364047e-06$
 $F_{60,14}=5.494891069712793e-06$
 $F_{60,15}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{60,16}=9.537384632052337e-06$
 $F_{60,17}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{60,18}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{60,19}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{60,20}=3.868546637453285e-05$
 $F_{60,21}=6.019385667233035e-05$
 $F_{60,22}=9.889567525289689e-05$
 $F_{60,23}=0.0001741469122367167$
 $F_{60,24}=0.0003359171586810316$
 $F_{60,25}=0.000733688798884377$
 $F_{60,26}=0.0019123454424275488$
 $F_{60,27}=0.006489735430440374$
 $F_{60,28}=0.034847696304733805$
 $F_{60,29}=0.1461866791057133$
 $F_{60,30}=0.1461866791057133$
 $F_{60,31}=4.13943914297333e-06$
 $F_{60,32}=5.5583879241538625e-06$
 $F_{60,33}=7.652461377460895e-06$
 $F_{60,34}=1.0831808291200673e-05$
 $F_{60,35}=1.584648991226345e-05$
 $F_{60,36}=2.412670078122403e-05$
 $F_{60,37}=3.8587219687968854e-05$
 $F_{60,38}=6.567681192404251e-05$
 $F_{60,39}=0.0001212244558934649$
 $F_{60,40}=0.0002497247378785427$
 $F_{60,41}=0.0006015183702090532$
 $F_{60,42}=0.0018356422055165744$
 $F_{60,43}=0.0080937522859173$
 $F_{60,44}=0.048615527205935205$
 $F_{60,45}=0.11665369180362294$
 $F_{60,46}=0$
 $F_{60,61}=4.819699905844743e-07$
 $F_{60,62}=5.559489100193105e-07$
 $F_{60,63}=6.446803269000156e-07$
 $F_{60,64}=7.51838989278985e-07$
 $F_{60,65}=8.822130710406384e-07$
 $F_{60,66}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{60,67}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{60,68}=1.48695419199818e-06$
 $F_{60,69}=1.798682247144967e-06$
 $F_{60,70}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{60,71}=2.710672850403384e-06$
 $F_{60,72}=3.384390281802041e-06$
 $F_{60,73}=4.28094717364047e-06$
 $F_{60,74}=5.494891069712793e-06$
 $F_{60,75}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{60,76}=9.537384632052337e-06$
 $F_{60,77}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{60,78}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{60,79}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{60,80}=3.868546637453285e-05$
 $F_{60,81}=6.019385667233035e-05$
 $F_{60,82}=9.889567525289689e-05$
 $F_{60,83}=0.0001741469122367167$
 $F_{60,84}=0.0003359171586810316$
 $F_{60,85}=0.000733688798884377$
 $F_{60,86}=0.0019123454424275488$
 $F_{60,87}=0.006489735430440374$
 $F_{60,88}=0.034847696304733805$
 $F_{60,89}=0.1461866791057133$
 $F_{60,90}=0.1461866791057133$
 $F_{60,91}=0.034847696304733805$
 $F_{60,92}=0.006489735430440374$
 $F_{60,93}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{60,94}=0.01800940521047828$
 $F_{61,1}=0.0001741469122367167$
 $F_{61,2}=0.0003359171586810316$
 $F_{61,3}=0.000733688798884377$
 $F_{61,4}=0.0019123454424275488$
 $F_{61,5}=0.006489735430440374$
 $F_{61,6}=0.034847696304733805$
 $F_{61,7}=0.1461866791057133$
 $F_{61,8}=0.1461866791057133$
 $F_{61,9}=0.034847696304733805$
 $F_{61,10}=0.006489735430440374$
 $F_{61,11}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{61,12}=0.01800940521047828$
 $F_{61,13}=0.0001741469122367167$
 $F_{61,14}=0.0003359171586810316$
 $F_{61,15}=0.000733688798884377$
 $F_{61,16}=0.0019123454424275488$
 $F_{61,17}=0.006489735430440374$
 $F_{61,18}=0.034847696304733805$
 $F_{61,19}=0.1461866791057133$
 $F_{61,20}=0.1461866791057133$
 $F_{61,21}=0.034847696304733805$
 $F_{61,22}=0.006489735430440374$
 $F_{61,23}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{61,24}=0.01800940521047828$
 $F_{61,25}=0.0001741469122367167$
 $F_{61,26}=0.0003359171586810316$
 $F_{61,27}=0.000733688798884377$
 $F_{61,28}=0.0019123454424275488$
 $F_{61,29}=0.006489735430440374$
 $F_{61,30}=0.034847696304733805$
 $F_{61,31}=0.1461866791057133$
 $F_{61,32}=0.1461866791057133$
 $F_{61,33}=0.034847696304733805$
 $F_{61,34}=0.006489735430440374$
 $F_{61,35}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{61,36}=0.01800940521047828$
 $F_{61,37}=0.0001741469122367167$
 $F_{61,38}=0.0003359171586810316$
 $F_{61,39}=0.000733688798884377$
 $F_{61,40}=0.0019123454424275488$
 $F_{61,41}=0.006489735430440374$
 $F_{61,42}=0.034847696304733805$
 $F_{61,43}=0.1461866791057133$
 $F_{61,44}=0.1461866791057133$
 $F_{61,45}=0.034847696304733805$
 $F_{61,46}=0.006489735430440374$
 $F_{61,47}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{61,48}=0.01800940521047828$
 $F_{61,49}=0.0001741469122367167$
 $F_{61,50}=0.0003359171586810316$
 $F_{61,51}=0.000733688798884377$
 $F_{61,52}=0.0019123454424275488$
 $F_{61,53}=0.006489735430440374$
 $F_{61,54}=0.034847696304733805$
 $F_{61,55}=0.1461866791057133$
 $F_{61,56}=0.1461866791057133$
 $F_{61,57}=0.034847696304733805$
 $F_{61,58}=0.006489735430440374$
 $F_{61,59}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{61,60}=0.01800940521047828$
 $F_{61,61}=0$
 $F_{61,91}=0.24063600617696168$
 $F_{61,92}=1.237286252064873e-05$
 $F_{61,93}=0.12937789872643213$
 $F_{62,2}=0.2858753848507147$
 $F_{62,3}=0.12937789872643213$
 $F_{62,4}=0.02579578007049338$
 $F_{62,5}=0.006501312061162667$
 $F_{62,6}=0.002237127429417729$
 $F_{62,7}=0.0009522141693453223$
 $F_{62,8}=0.0004688259755531998$
 $F_{62,9}=0.0002562293399375193$
 $F_{62,10}=0.0001514113344323053$
 $F_{62,11}=9.504758489331522e-05$
 $F_{62,12}=6.260659698043014e-05$
 $F_{62,13}=4.288568821930738e-05$
 $F_{62,14}=3.034715264216281e-05$
 $F_{62,15}=2.207069346460422e-05$
 $F_{62,16}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{62,17}=1.24822734155483306e-05$
 $F_{62,18}=9.650934063687444e-06$
 $F_{62,19}=7.578393967921929e-06$
 $F_{62,20}=6.033286434448115e-06$
 $F_{62,21}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{62,22}=3.962316633021601e-06$
 $F_{62,23}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{62,24}=2.708276833962993e-06$
 $F_{62,25}=2.207069346460422e-06$
 $F_{62,26}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{62,27}=1.6254042574104233e-06$
 $F_{62,28}=1.3896821910996948e-06$
 $F_{62,29}=1.1951756628825194e-06$
 $F_{62,30}=1.0335330928867847e-06$
 $F_{62,31}=0.1461866791057133$
 $F_{62,32}=0.1461866791057133$
 $F_{62,33}=0.0019123454424275488$
 $F_{62,34}=0.0003359171586810316$
 $F_{62,35}=9.889567525289689e-05$
 $F_{62,36}=3.868546637453285e-05$
 $F_{62,37}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{62,38}=9.537384632052337e-06$
 $F_{62,39}=5.494891069712793e-06$
 $F_{62,40}=3.384390281802041e-06$
 $F_{62,41}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{62,42}=1.48695419199818e-06$
 $F_{62,43}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{62,44}=7.51838989278985e-07$
 $F_{62,45}=5.559489100193105e-07$
 $F_{62,46}=0.1461866791057133$
 $F_{62,47}=0.006489735430440374$
 $F_{62,48}=0.0019123454424275488$
 $F_{62,49}=0.0003359171586810316$
 $F_{62,50}=9.889567525289689e-05$
 $F_{62,51}=3.868546637453285e-05$
 $F_{62,52}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{62,53}=9.537384632052337e-06$
 $F_{62,54}=5.494891069712793e-06$
 $F_{62,55}=3.384390281802041e-06$
 $F_{62,56}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{62,57}=1.48695419199818e-06$
 $F_{62,58}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{62,59}=7.51838989278985e-07$
 $F_{62,60}=5.559489100193105e-07$
 $F_{62,61}=0$
 $F_{62,91}=0.051737352034464945$
 $F_{62,92}=1.3719442875315124e-05$
 $F_{63,1}=0.02579578007049338$
 $F_{63,2}=0.12937789872643213$
 $F_{63,3}=0.2858753848507147$
 $F_{63,4}=0.12937789872643213$
 $F_{63,5}=0.02579578007049338$
 $F_{63,6}=0.006501312061162667$
 $F_{63,7}=0.002237127429417729$
 $F_{63,8}=0.0009522141693453223$
 $F_{63,9}=0.0004688259755531998$
 $F_{63,10}=0.0002562293399375193$
 $F_{63,11}=0.0001514113344323053$
 $F_{63,12}=9.504758489331522e-05$

F63,13=6.260659698043014e-05
F63,14=4.288568821930738e-05
F63,15=3.034715264216281e-05
F63,16=2.207069346460422e-05
F63,17=1.64311968379658274e-05
F63,18=1.2482273415548306e-05
F63,19=9.650934063687444e-06
F63,20=7.57839367921926e-06
F63,21=6.033286434448115e-06
F63,22=4.8624925055307244e-06
F63,23=3.962316633021601e-06
F63,24=3.2610725759774084e-06
F63,25=2.7082760833962993e-06
F63,26=2.267735618259476e-06
F63,27=1.9132769430996177e-06
F63,28=1.6254042574104233e-06
F63,29=1.3896821910996948e-06
F63,30=1.1951756628825194e-06
F63,31=0.034847696304733805
F63,32=0.1461866791057133
F63,33=0.006489735430440374
F63,34=0.0007336887988884377
F63,35=0.0001741469122367167
F63,36=6.019385667233035e-05
F63,37=2.5974151773966447e-05
F63,38=1.2964578058882736e-05
F63,39=7.1710282609771525e-06
F63,40=4.28094717364047e-06
F63,41=2.710672850403384e-06
F63,42=1.798682247144967e-06
F63,43=1.2399152906628075e-06
F63,44=8.822130710406384e-07
F63,45=6.446803269000156e-07
F63,46=0.034847696304733805
F63,47=0.1461866791057133
F63,48=0.006489735430440374
F63,49=0.0007336887988884377
F63,50=0.0001741469122367167
F63,51=6.019385667233035e-05
F63,52=2.5974151773966447e-05
F63,53=1.2964578058882736e-05
F63,54=7.1710282609771525e-06
F63,55=4.28094717364047e-06
F63,56=2.710672850403384e-06
F63,57=1.798682247144967e-06
F63,58=1.2399152906628075e-06
F63,59=8.822130710406384e-07
F63,60=6.446803269000156e-07
F63,61:90=0
F63,91=0.01576693477056884
F63,92=1.526864746204115e-05
F64,1=0.006501312061162667
F64,2=0.02579578007049338
F64,3=0.12937789872643213
F64,4=0.2858753848507147
F64,5=0.12937789872643213
F64,6=0.02579578007049338
F64,7=0.006501312061162667
F64,8=0.002237127429417729
F64,9=0.0009522141693453223
F64,10=0.0004688259755531998
F64,11=0.0002562293399375193
F64,12=0.0001514113344323053
F64,13=9.504758489331522e-05
F64,14=6.260659698043014e-05
F64,15=4.288568821930738e-05
F64,16=3.034715264216281e-05
F64,17=2.207069346460422e-05
F64,18=1.6431197579658274e-05
F64,19=1.2482273415548306e-05
F64,20=9.650934063687444e-06
F64,21=7.57839367921926e-06
F64,22=6.033286434448115e-06
F64,23=4.8624925055307244e-06
F64,24=3.962316633021601e-06
F64,25=3.2610725759774084e-06
F64,26=2.7082760833962993e-06
F64,27=2.267735618259476e-06
F64,28=1.9132769430996177e-06
F64,29=1.6254042574104233e-06
F64,30=1.3896821910996948e-06
F64,31=0.006489735430440374
F64,32=0.1461866791057133
F64,33=0.034847696304733805
F64,34=0.0019123454424275488
F64,35=0.0003359171586810316
F64,36=9.889567525289689e-05
F64,37=3.868546637453285e-05
F64,38=1.8077321023768356e-05
F64,39=9.537384632052337e-06
F64,40=5.494891069712793e-06
F64,41=3.384390281802041e-06
F64,42=2.1965275878166324e-06
F64,43=1.48695419199818e-06
F64,44=1.0421069189803234e-06
F64,45=7.518389892879895e-07
F64,46=0.006489735430440374
F64,47=0.1461866791057133
F64,48=0.034847696304733805
F64,49=0.0019123454424275488
F64,50=0.0003359171586810316
F64,51=9.889567525289689e-05
F64,52=3.868546637453285e-05
F64,53=1.8077321023768356e-05
F64,54=9.537384632052337e-06
F64,55=5.494891069712793e-06
F64,56=3.384390281802041e-06
F64,57=2.1965275878166324e-06
F64,58=1.48695419199818e-06
F64,59=1.0421069189803234e-06
F64,60=7.518389892879895e-07
F64,61:90=0
F64,91=0.00646078904192765
F64,92=1.706004944052042e-05
F65,1=0.002237127429417729
F65,2=0.006501312061162667
F65,3=0.02579578007049338
F65,4=0.12937789872643213
F65,5=0.2858753848507147
F65,6=0.12937789872643213
F65,7=0.02579578007049338
F65,8=0.006501312061162667
F65,9=0.002237127429417729
F65,10=0.0009522141693453223
F65,11=0.0004688259755531998
F65,12=0.0002562293399375193
F65,13=0.0001514113344323053
F65,14=9.504758489331522e-05
F65,15=6.260659698043014e-05
F65,16=4.288568821930738e-05
F65,17=3.034715264216281e-05
F65,18=2.207069346460422e-05
F65,19=1.6431197579658274e-05
F65,20=1.2482273415548306e-05
F65,21=9.650934063687444e-06
F65,22=7.57839367921926e-06
F65,23=6.033286434448115e-06
F65,24=4.8624925055307244e-06
F65,25=3.962316633021601e-06
F65,26=3.2610725759774084e-06
F65,27=2.7082760833962993e-06
F65,28=2.267735618259476e-06
F65,29=1.9132769430996177e-06
F65,30=1.6254042574104233e-06
F65,31=0.0019123454424275488
F65,32=0.034847696304733805
F65,33=0.1461866791057133
F65,34=0.006489735430440374
F65,35=0.0007336887988884377
F65,36=0.0001741469122367167
F65,37=6.019385667233035e-05
F65,38=2.5974151773966447e-05
F65,39=1.2964578058882736e-05
F65,40=7.1710282609771525e-06
F65,41=4.28094717364047e-06
F65,42=2.710672850403384e-06
F65,43=1.798682247144967e-06
F65,44=1.2399152906628075e-06
F65,45=8.822130710406384e-07
F65,46=0.0019123454424275488
F65,47=0.034847696304733805
F65,48=0.1461866791057133
F65,49=0.006489735430440374
F65,50=0.0007336887988884377
F65,51=0.0001741469122367167
F65,52=6.019385667233035e-05
F65,53=2.5974151773966447e-05
F65,54=1.2964578058882736e-05
F65,55=7.1710282609771525e-06
F65,56=4.28094717364047e-06
F65,57=2.710672850403384e-06
F65,58=1.798682247144967e-06
F65,59=1.2399152906628075e-06
F65,60=8.822130710406384e-07
F65,61:90=0
F65,91=0.0032038043951334028
F65,92=1.9142865979204782e-05
F66,1=0.0009522141693453223
F66,2=0.000237127429417729
F66,3=0.006501312061162667
F66,4=0.02579578007049338
F66,5=0.12937789872643213
F66,6=0.2858753848507147
F66,7=0.12937789872643213
F66,8=0.02579578007049338
F66,9=0.006501312061162667
F66,10=0.002237127429417729
F66,11=0.0009522141693453223
F66,12=0.0004688259755531998
F66,13=0.0002562293399375193
F66,14=0.0001514113344323053
F66,15=9.504758489331522e-05
F66,16=6.260659698043014e-05
F66,17=4.288568821930738e-05
F66,18=3.034715264216281e-05
F66,19=2.207069346460422e-05
F66,20=1.6431197579658274e-05
F66,21=1.2482273415548306e-05
F66,22=9.650934063687444e-06
F66,23=7.57839367921926e-06
F66,24=6.033286434448115e-06
F66,25=4.8624925055307244e-06
F66,26=3.962316633021601e-06
F66,27=3.2610725759774084e-06
F66,28=2.7082760833962993e-06
F66,29=2.267735618259476e-06
F66,30=1.9132769430996177e-06
F66,31=0.0007336887988884377
F66,32=0.0001741469122367167
F66,33=0.1461866791057133
F66,34=0.034847696304733805
F66,35=0.0019123454424275488
F66,36=0.0003359171586810316
F66,37=9.889567525289689e-05
F66,38=3.868546637453285e-05
F66,39=1.8077321023768356e-05
F66,40=9.537384632052337e-06
F66,41=5.494891069712793e-06
F66,42=3.384390281802041e-06
F66,43=2.1965275878166324e-06
F66,44=1.48695419199818e-06
F66,45=1.0421069189803234e-06
F66,46=0.0007336887988884377
F66,47=0.0001741469122367167
F66,48=0.1461866791057133
F66,49=0.034847696304733805
F66,50=0.0019123454424275488
F66,51=0.0003359171586810316
F66,52=9.889567525289689e-05
F66,53=3.868546637453285e-05
F66,54=1.8077321023768356e-05
F66,55=9.537384632052337e-06
F66,56=5.494891069712793e-06
F66,57=3.384390281802041e-06
F66,58=2.1965275878166324e-06
F66,59=1.48695419199818e-06
F66,60=1.0421069189803234e-06
F66,61:90=0
F66,91=0.0018040698453880566
F66,92=2.1578813875600122e-05
F67,1=0.0004688259755531998
F67,2=0.0009522141693453223
F67,3=0.002237127429417729
F67,4=0.006501312061162667
F67,5=0.02579578007049338
F67,6=0.12937789872643213
F67,7=0.2858753848507147
F67,8=0.12937789872643213
F67,9=0.02579578007049338
F67,10=0.006501312061162667
F67,11=0.002237127429417729
F67,12=0.0009522141693453223
F67,13=0.0004688259755531998
F67,14=0.0002562293399375193
F67,15=0.0001514113344323053
F67,16=9.504758489331522e-05
F67,17=6.260659698043014e-05
F67,18=4.288568821930738e-05
F67,19=3.034715264216281e-05
F67,20=2.207069346460422e-05
F67,21=1.6431197579658274e-05
F67,22=1.2482273415548306e-05
F67,23=9.650934063687444e-06
F67,24=7.57839367921926e-06
F67,25=6.033286434448115e-06
F67,26=4.8624925055307244e-06
F67,27=3.962316633021601e-06
F67,28=3.2610725759774084e-06
F67,29=2.7082760833962993e-06
F67,30=2.267735618259476e-06
F67,31=0.0003359171586810316
F67,32=0.0019123454424275488
F67,33=0.034847696304733805
F67,34=0.1461866791057133
F67,35=0.006489735430440374
F67,36=0.0007336887988884377
F67,37=0.0001741469122367167
F67,38=6.019385667233035e-05
F67,39=2.5974151773966447e-05
F67,40=1.2964578058882736e-05
F67,41=7.1710282609771525e-06
F67,42=4.28094717364047e-06
F67,43=2.710672850403384e-06
F67,44=1.798682247144967e-06
F67,45=1.2399152906628075e-06
F67,46=0.0019123454424275488
F67,47=0.0019123454424275488
F67,48=0.034847696304733805
F67,49=0.1461866791057133
F67,50=0.006489735430440374
F67,51=0.0007336887988884377
F67,52=0.0001741469122367167
F67,53=6.019385667233035e-05
F67,54=2.5974151773966447e-05
F67,55=1.2964578058882736e-05
F67,56=7.1710282609771525e-06

F_{67,57}=4.28094717364047e-06
F_{67,58}=2.710672850403384e-06
F_{67,59}=1.798682247144967e-06
F_{67,60}=1.2399152906628075e-06
F_{67,61:90}=0
F_{67,91}=0.0011109299328729838
F_{67,92}=2.44459731940912e-05
F_{68,1}=0.0002562293399375193
F_{68,2}=0.0004688259755531998
F_{68,3}=0.0009522141693453223
F_{68,4}=0.002237127429417729
F_{68,5}=0.006501312061162667
F_{68,6}=0.02579578007049338
F_{68,7}=0.12937789872643213
F_{68,8}=0.2858753848507147
F_{68,9}=0.12937789872643213
F_{68,10}=0.02579578007049338
F_{68,11}=0.006501312061162667
F_{68,12}=0.002237127429417729
F_{68,13}=0.0009522141693453223
F_{68,14}=0.0004688259755531998
F_{68,15}=0.0002562293399375193
F_{68,16}=0.0001514113344323053
F_{68,17}=9.504758489331522e-05
F_{68,18}=6.260659698043014e-05
F_{68,19}=4.288568821930738e-05
F_{68,20}=3.034715264216281e-05
F_{68,21}=2.207069346460422e-05
F_{68,22}=1.6431197579658274e-05
F_{68,23}=1.2482273415548306e-05
F_{68,24}=9.650934063687444e-06
F_{68,25}=7.578393967921926e-06
F_{68,26}=6.033286434448115e-06
F_{68,27}=4.8624925055307244e-06
F_{68,28}=3.962316633021601e-06
F_{68,29}=3.2610725759774084e-06
F_{68,30}=2.7082760833962993e-06
F_{68,31}=0.0001741469122367167
F_{68,32}=0.000733688798884377
F_{68,33}=0.006489735430440374
F_{68,34}=0.1461866791057133
F_{68,35}=0.034847696304733805
F_{68,36}=0.0019123454424275488
F_{68,37}=0.0003359171586810316
F_{68,38}=9.889567525289689e-05
F_{68,39}=3.868546637453285e-05
F_{68,40}=1.8077321023768356e-05
F_{68,41}=9.537384632052337e-06
F_{68,42}=5.494891069712793e-06
F_{68,43}=3.384390281802041e-06
F_{68,44}=2.1965275878166324e-06
F_{68,45}=1.48695419199818e-06
F_{68,46}=0.0001741469122367167
F_{68,47}=0.000733688798884377
F_{68,48}=0.006489735430440374
F_{68,49}=0.1461866791057133
F_{68,50}=0.034847696304733805
F_{68,51}=0.0019123454424275488
F_{68,52}=0.0003359171586810316
F_{68,53}=9.889567525289689e-05
F_{68,54}=3.868546637453285e-05
F_{68,55}=1.8077321023768356e-05
F_{68,56}=9.537384632052337e-06
F_{68,57}=5.494891069712793e-06
F_{68,58}=3.384390281802041e-06
F_{68,59}=2.1965275878166324e-06
F_{68,60}=1.48695419199818e-06
F_{68,61:90}=0
F_{68,91}=0.0007307207054231268
F_{68,92}=2.784407820766166e-05
F_{69,1}=0.00015141133443230537
F_{69,2}=0.0002562293399375193
F_{69,3}=0.0004688259755531998
F_{69,4}=0.0009522141693453223
F_{69,5}=0.002237127429417729
F_{69,6}=0.006501312061162667
F_{69,7}=0.02579578007049338
F_{69,8}=0.12937789872643213
F_{69,9}=0.2858753848507147
F_{69,10}=0.12937789872643213
F_{69,11}=0.02579578007049338
F_{69,12}=0.006501312061162667
F_{69,13}=0.002237127429417729
F_{69,14}=0.0009522141693453223
F_{69,15}=0.0004688259755531998
F_{69,16}=0.0002562293399375193
F_{69,17}=0.0001514113344323053
F_{69,18}=9.504758489331522e-05
F_{69,19}=6.260659698043014e-05
F_{69,20}=4.288568821930738e-05
F_{69,21}=3.034715264216281e-05
F_{69,22}=2.207069346460422e-05
F_{69,23}=1.6431197579658274e-05
F_{69,24}=1.2482273415548306e-05
F_{69,25}=9.650934063687444e-06
F_{69,26}=7.578393967921926e-06
F_{69,27}=6.033286434448115e-06
F_{69,28}=4.8624925055307244e-06
F_{69,29}=3.962316633021601e-06
F_{69,30}=3.2610725759774084e-06
F_{69,31}=9.889567525289689e-05
F_{69,32}=0.0003359171586810316
F_{69,33}=0.0019123454424275488
F_{69,34}=0.034847696304733805
F_{69,35}=0.1461866791057133
F_{69,36}=0.006489735430440374
F_{69,37}=0.000733688798884377
F_{69,38}=0.0001741469122367167
F_{69,39}=0.000733688798884377
F_{69,40}=0.0019123454424275488
F_{69,41}=1.2964578058882736e-05
F_{69,42}=7.1710282609771525e-06
F_{69,43}=4.28094717364047e-06
F_{69,44}=2.710672850403384e-06
F_{69,45}=1.798682247144967e-06
F_{69,46}=9.889567525289689e-05
F_{69,47}=0.0003359171586810316
F_{69,48}=0.0019123454424275488
F_{69,49}=0.034847696304733805
F_{69,50}=0.1461866791057133
F_{69,51}=0.006489735430440374
F_{69,52}=0.000733688798884377
F_{69,53}=0.0001741469122367167
F_{69,54}=0.000733688798884377
F_{69,55}=0.0019123454424275488
F_{69,56}=1.2964578058882736e-05
F_{69,57}=7.1710282609771525e-06
F_{69,58}=4.28094717364047e-06
F_{69,59}=2.710672850403384e-06
F_{69,60}=1.798682247144967e-06
F_{69,61:90}=0
F_{69,91}=0.0005054979079957556
F_{69,92}=3.190185354684516e-05
F_{70,1}=9.504758489331522e-05
F_{70,2}=0.00015141133443230537
F_{70,3}=0.0002562293399375193
F_{70,4}=0.0004688259755531998
F_{70,5}=0.0009522141693453223
F_{70,6}=0.002237127429417729
F_{70,7}=0.006501312061162667
F_{70,8}=0.02579578007049338
F_{70,9}=0.12937789872643213
F_{70,10}=0.2858753848507147
F_{70,11}=0.12937789872643213
F_{70,12}=0.02579578007049338
F_{70,13}=0.006501312061162667
F_{70,14}=0.002237127429417729
F_{70,15}=0.0009522141693453223
F_{70,16}=0.0004688259755531998
F_{70,17}=0.0002562293399375193
F_{70,18}=0.0001514113344323053
F_{70,19}=9.504758489331522e-05
F_{70,20}=6.260659698043014e-05
F_{70,21}=4.288568821930738e-05
F_{70,22}=3.034715264216281e-05
F_{70,23}=2.207069346460422e-05
F_{70,24}=1.6431197579658274e-05
F_{70,25}=1.2482273415548306e-05
F_{70,26}=9.650934063687444e-06
F_{70,27}=7.578393967921926e-06
F_{70,28}=6.033286434448115e-06
F_{70,29}=4.8624925055307244e-06
F_{70,30}=3.962316633021601e-06
F_{70,31}=3.2610725759774084e-06
F_{70,32}=0.0001741469122367167
F_{70,33}=0.000733688798884377
F_{70,34}=0.006489735430440374
F_{70,35}=0.1461866791057133
F_{70,36}=0.034847696304733805
F_{70,37}=0.0019123454424275488
F_{70,38}=0.0003359171586810316
F_{70,39}=9.889567525289689e-05
F_{70,40}=3.868546637453285e-05
F_{70,41}=1.8077321023768356e-05
F_{70,42}=9.537384632052337e-06
F_{70,43}=5.494891069712793e-06
F_{70,44}=3.384390281802041e-06
F_{70,45}=2.1965275878166324e-06
F_{70,46}=1.48695419199818e-06
F_{70,47}=0.0001741469122367167
F_{70,48}=0.000733688798884377
F_{70,49}=0.006489735430440374
F_{70,50}=0.1461866791057133
F_{70,51}=0.034847696304733805
F_{70,52}=0.0019123454424275488
F_{70,53}=0.0003359171586810316
F_{70,54}=9.889567525289689e-05
F_{70,55}=3.868546637453285e-05
F_{70,56}=1.8077321023768356e-05
F_{70,57}=9.537384632052337e-06
F_{70,58}=5.494891069712793e-06
F_{70,59}=3.384390281802041e-06
F_{70,60}=2.1965275878166324e-06
F_{70,61:90}=0
F_{70,91}=0.0003638740727556766
F_{70,92}=3.678733526069067e-05
F_{71,1}=6.260659698043014e-05
F_{71,2}=9.504758489331522e-05
F_{71,3}=0.0001514113344323053
F_{71,4}=0.0002562293399375193
F_{71,5}=0.0004688259755531998
F_{71,6}=0.0009522141693453223
F_{71,7}=0.002237127429417729
F_{71,8}=0.006501312061162667
F_{71,9}=0.02579578007049338
F_{71,10}=0.12937789872643213
F_{71,11}=0.2858753848507147
F_{71,12}=0.12937789872643213
F_{71,13}=0.02579578007049338
F_{71,14}=0.006501312061162667
F_{71,15}=0.002237127429417729
F_{71,16}=0.0009522141693453223
F_{71,17}=0.0004688259755531998
F_{71,18}=0.0002562293399375193
F_{71,19}=0.0001514113344323053
F_{71,20}=9.504758489331522e-05
F_{71,21}=6.260659698043014e-05
F_{71,22}=4.288568821930738e-05
F_{71,23}=3.034715264216281e-05
F_{71,24}=2.207069346460422e-05
F_{71,25}=1.6431197579658274e-05
F_{71,26}=1.2482273415548306e-05
F_{71,27}=9.650934063687444e-06
F_{71,28}=7.578393967921926e-06
F_{71,29}=6.033286434448115e-06
F_{71,30}=4.8624925055307244e-06
F_{71,31}=3.962316633021601e-06
F_{71,32}=3.2610725759774084e-06
F_{71,33}=0.0001741469122367167
F_{71,34}=0.000733688798884377
F_{71,35}=0.006489735430440374
F_{71,36}=0.1461866791057133
F_{71,37}=0.034847696304733805
F_{71,38}=0.0019123454424275488
F_{71,39}=0.0003359171586810316
F_{71,40}=9.889567525289689e-05
F_{71,41}=3.868546637453285e-05
F_{71,42}=1.8077321023768356e-05
F_{71,43}=9.537384632052337e-06
F_{71,44}=5.494891069712793e-06
F_{71,45}=3.384390281802041e-06
F_{71,46}=2.1965275878166324e-06
F_{71,47}=1.48695419199818e-06
F_{71,48}=0.0001741469122367167
F_{71,49}=0.000733688798884377
F_{71,50}=0.006489735430440374
F_{71,51}=0.1461866791057133
F_{71,52}=0.034847696304733805
F_{71,53}=0.0019123454424275488
F_{71,54}=0.0003359171586810316
F_{71,55}=9.889567525289689e-05
F_{71,56}=3.868546637453285e-05
F_{71,57}=1.8077321023768356e-05
F_{71,58}=9.537384632052337e-06
F_{71,59}=5.494891069712793e-06
F_{71,60}=3.384390281802041e-06
F_{71,61:90}=0
F_{71,91}=0.0002704727933737771
F_{71,92}=4.2722607244971567e-05
F_{72,1}=4.288568821930738e-05
F_{72,2}=6.260659698043014e-05
F_{72,3}=9.504758489331522e-05
F_{72,4}=0.0001514113344323053
F_{72,5}=0.0002562293399375193
F_{72,6}=0.0004688259755531998
F_{72,7}=0.0009522141693453223
F_{72,8}=0.002237127429417729
F_{72,9}=0.006501312061162667
F_{72,10}=0.02579578007049338
F_{72,11}=0.12937789872643213
F_{72,12}=0.2858753848507147
F_{72,13}=0.12937789872643213
F_{72,14}=0.02579578007049338
F_{72,15}=0.006501312061162667
F_{72,16}=0.002237127429417729
F_{72,17}=0.0009522141693453223
F_{72,18}=0.0004688259755531998
F_{72,19}=0.0002562293399375193
F_{72,20}=0.0001514113344323053
F_{72,21}=9.504758489331522e-05
F_{72,22}=6.260659698043014e-05
F_{72,23}=4.288568821930738e-05
F_{72,24}=3.034715264216281e-05
F_{72,25}=2.207069346460422e-05
F_{72,26}=1.6431197579658274e-05
F_{72,27}=1.2482273415548306e-05
F_{72,28}=9.650934063687444e-06
F_{72,29}=7.578393967921926e-06
F_{72,30}=6.033286434448115e-06
F_{72,31}=4.8624925055307244e-06
F_{72,32}=3.962316633021601e-06
F_{72,33}=3.2610725759774084e-06
F_{72,34}=0.0001741469122367167
F_{72,35}=0.000733688798884377
F_{72,36}=0.006489735430440374
F_{72,37}=0.1461866791057133
F_{72,38}=0.034847696304733805

$F_{72,38}=0.0019123454424275488$
 $F_{72,39}=0.0003359171586810316$
 $F_{72,40}=9.889567525289689e-05$
 $F_{72,41}=3.868546637453285e-05$
 $F_{72,42}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{72,43}=9.537384632052337e-06$
 $F_{72,44}=5.494891069712793e-06$
 $F_{72,45}=3.384390281802041e-06$
 $F_{72,46}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{72,47}=6.019385667233035e-05$
 $F_{72,48}=0.0001741469122367167$
 $F_{72,49}=0.0007336887988884377$
 $F_{72,50}=0.006489735430440374$
 $F_{72,51}=0.1461866791057133$
 $F_{72,52}=0.034847696304733805$
 $F_{72,53}=0.0019123454424275488$
 $F_{72,54}=0.0003359171586810316$
 $F_{72,55}=9.889567525289689e-05$
 $F_{72,56}=3.868546637453285e-05$
 $F_{72,57}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{72,58}=9.537384632052337e-06$
 $F_{72,59}=5.494891069712793e-06$
 $F_{72,60}=3.384390281802041e-06$
 $F_{72,61:90}=0$
 $F_{72,91}=0.0002064334840077841$
 $F_{72,92}=5.000519957398808e-05$
 $F_{73,11}=0.02579578907049338$
 $F_{73,12}=0.12937789872643213$
 $F_{73,13}=0.2858753848507147$
 $F_{73,14}=0.12937789872643213$
 $F_{73,15}=0.02579578907049338$
 $F_{73,16}=0.006501312061162667$
 $F_{73,17}=0.002237127429417729$
 $F_{73,18}=0.0009522141693453223$
 $F_{73,19}=0.0004688259755531998$
 $F_{73,20}=0.0002562293399375193$
 $F_{73,21}=0.0001514113344323053$
 $F_{73,22}=9.504758489331522e-05$
 $F_{73,23}=6.260659698043014e-05$
 $F_{73,24}=4.288568821930738e-05$
 $F_{73,25}=3.034715264216281e-05$
 $F_{73,26}=2.207069346460422e-05$
 $F_{73,27}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{73,28}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{73,29}=9.650934063687444e-06$
 $F_{73,30}=7.57839679219262e-06$
 $F_{73,31}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{73,32}=3.868546637453285e-05$
 $F_{73,33}=9.889567525289689e-05$
 $F_{73,34}=0.0003359171586810316$
 $F_{73,35}=0.0019123454424275488$
 $F_{73,36}=0.034847696304733805$
 $F_{73,37}=0.1461866791057133$
 $F_{73,38}=0.006489735430440374$
 $F_{73,39}=0.0007336887988884377$
 $F_{73,40}=0.0001741469122367167$
 $F_{73,41}=6.019385667233035e-05$
 $F_{73,42}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{73,43}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{73,44}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{73,45}=4.28094717364047e-06$
 $F_{73,46}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{73,47}=3.868546637453285e-05$
 $F_{73,48}=9.889567525289689e-05$
 $F_{73,49}=0.0003359171586810316$
 $F_{73,50}=0.0019123454424275488$
 $F_{73,51}=0.034847696304733805$
 $F_{73,52}=0.1461866791057133$
 $F_{73,53}=0.006489735430440374$
 $F_{73,54}=0.0007336887988884377$
 $F_{73,55}=0.0001741469122367167$
 $F_{73,56}=6.019385667233035e-05$
 $F_{73,57}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{73,58}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{73,59}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{73,60}=4.28094717364047e-06$
 $F_{73,61}=0$
 $F_{73,62}=0.0001610853104674903$
 $F_{73,63}=5.903973188930989e-05$
 $F_{74,1}=2.207069346460422e-05$
 $F_{74,2}=3.034715264216281e-05$
 $F_{74,3}=4.288568821930738e-05$
 $F_{74,4}=6.260659698043014e-05$
 $F_{74,5}=9.504758489331522e-05$
 $F_{74,6}=0.0001514113344323053$
 $F_{74,7}=0.0002562293399375193$
 $F_{74,8}=0.0004688259755531998$
 $F_{74,9}=0.0009522141693453223$
 $F_{74,10}=0.002237127429417729$
 $F_{74,11}=0.006501312061162667$
 $F_{74,12}=0.02579578907049338$
 $F_{74,13}=0.12937789872643213$
 $F_{74,14}=0.2858753848507147$
 $F_{74,15}=0.12937789872643213$
 $F_{74,16}=0.02579578907049338$
 $F_{74,17}=0.006501312061162667$
 $F_{74,18}=0.002237127429417729$
 $F_{74,19}=0.0009522141693453223$
 $F_{74,20}=0.0004688259755531998$
 $F_{74,21}=0.0002562293399375193$
 $F_{74,22}=9.504758489331522e-05$
 $F_{74,23}=6.260659698043014e-05$
 $F_{74,24}=4.288568821930738e-05$
 $F_{74,25}=3.034715264216281e-05$
 $F_{74,26}=2.207069346460422e-05$
 $F_{74,27}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{74,28}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{74,29}=9.650934063687444e-06$
 $F_{74,30}=7.57839679219262e-06$
 $F_{74,31}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{74,32}=3.868546637453285e-05$
 $F_{74,33}=9.889567525289689e-05$
 $F_{74,34}=0.0003359171586810316$
 $F_{74,35}=0.0019123454424275488$
 $F_{74,36}=0.034847696304733805$
 $F_{74,37}=0.1461866791057133$
 $F_{74,38}=0.006489735430440374$
 $F_{74,39}=0.0007336887988884377$
 $F_{74,40}=0.0001741469122367167$
 $F_{74,41}=6.019385667233035e-05$
 $F_{74,42}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{74,43}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{74,44}=9.504758489331522e-05$
 $F_{74,45}=5.494891069712793e-06$
 $F_{74,46}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{74,47}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{74,48}=6.019385667233035e-05$
 $F_{74,49}=0.0001741469122367167$
 $F_{74,50}=0.0007336887988884377$
 $F_{74,51}=0.006489735430440374$
 $F_{74,52}=0.1461866791057133$
 $F_{74,53}=0.034847696304733805$
 $F_{74,54}=0.0019123454424275488$
 $F_{74,55}=0.0003359171586810316$
 $F_{74,56}=9.889567525289689e-05$
 $F_{74,57}=3.868546637453285e-05$
 $F_{74,58}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{74,59}=9.537384632052337e-06$
 $F_{74,60}=5.494891069712793e-06$
 $F_{74,61:90}=0$
 $F_{74,91}=0.0001280864817814753$
 $F_{74,92}=7.038566053668704e-05$
 $F_{75,1}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{75,2}=2.207069346460422e-05$
 $F_{75,3}=3.034715264216281e-05$
 $F_{75,4}=4.288568821930738e-05$
 $F_{75,5}=6.260659698043014e-05$
 $F_{75,6}=9.504758489331522e-05$
 $F_{75,7}=0.0001514113344323053$
 $F_{75,8}=0.0002562293399375193$
 $F_{75,9}=0.0004688259755531998$
 $F_{75,10}=0.0009522141693453223$
 $F_{75,11}=0.002237127429417729$
 $F_{75,12}=0.006501312061162667$
 $F_{75,13}=0.02579578907049338$
 $F_{75,14}=0.12937789872643213$
 $F_{75,15}=0.2858753848507147$
 $F_{75,16}=0.12937789872643213$
 $F_{75,17}=0.02579578907049338$
 $F_{75,18}=0.006501312061162667$
 $F_{75,19}=0.002237127429417729$
 $F_{75,20}=0.0009522141693453223$
 $F_{75,21}=0.0004688259755531998$
 $F_{75,22}=0.0002562293399375193$
 $F_{75,23}=0.0001514113344323053$
 $F_{75,24}=9.504758489331522e-05$
 $F_{75,25}=6.260659698043014e-05$
 $F_{75,26}=4.288568821930738e-05$
 $F_{75,27}=3.034715264216281e-05$
 $F_{75,28}=2.207069346460422e-05$
 $F_{75,29}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{75,30}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{75,31}=9.537384632052337e-06$
 $F_{75,32}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{75,33}=3.868546637453285e-05$
 $F_{75,34}=9.889567525289689e-05$
 $F_{75,35}=0.0003359171586810316$
 $F_{75,36}=0.0019123454424275488$
 $F_{75,37}=0.034847696304733805$
 $F_{75,38}=0.1461866791057133$
 $F_{75,39}=0.006489735430440374$
 $F_{75,40}=0.0007336887988884377$
 $F_{75,41}=0.0001741469122367167$
 $F_{75,42}=6.019385667233035e-05$
 $F_{75,43}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{75,44}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{75,45}=9.537384632052337e-06$
 $F_{75,46}=9.537384632052337e-06$
 $F_{75,47}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{75,48}=3.868546637453285e-05$
 $F_{75,49}=9.889567525289689e-05$
 $F_{75,50}=0.0003359171586810316$
 $F_{75,51}=0.0019123454424275488$
 $F_{75,52}=0.034847696304733805$
 $F_{75,53}=0.1461866791057133$
 $F_{75,54}=0.006489735430440374$
 $F_{75,55}=0.0007336887988884377$
 $F_{75,56}=0.0001741469122367167$
 $F_{75,57}=6.019385667233035e-05$
 $F_{75,58}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{75,59}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{75,60}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{75,61:90}=0$
 $F_{75,91}=0.0001035086501572912$
 $F_{75,92}=8.483095426764509e-05$
 $F_{76,1}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{76,2}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{76,3}=2.207069346460422e-05$
 $F_{76,4}=3.034715264216281e-05$
 $F_{76,5}=4.288568821930738e-05$
 $F_{76,6}=6.260659698043014e-05$
 $F_{76,7}=9.504758489331522e-05$
 $F_{76,8}=0.0001514113344323053$
 $F_{76,9}=0.0002562293399375193$
 $F_{76,10}=0.0004688259755531998$
 $F_{76,11}=0.0009522141693453223$
 $F_{76,12}=0.002237127429417729$
 $F_{76,13}=0.006501312061162667$
 $F_{76,14}=0.02579578907049338$
 $F_{76,15}=0.12937789872643213$
 $F_{76,16}=0.2858753848507147$
 $F_{76,17}=0.12937789872643213$
 $F_{76,18}=0.02579578907049338$
 $F_{76,19}=0.006501312061162667$
 $F_{76,20}=0.002237127429417729$
 $F_{76,21}=0.0009522141693453223$
 $F_{76,22}=0.0004688259755531998$
 $F_{76,23}=0.0002562293399375193$
 $F_{76,24}=0.0001514113344323053$
 $F_{76,25}=9.504758489331522e-05$
 $F_{76,26}=6.260659698043014e-05$
 $F_{76,27}=4.288568821930738e-05$
 $F_{76,28}=3.034715264216281e-05$
 $F_{76,29}=2.207069346460422e-05$
 $F_{76,30}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{76,31}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{76,32}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{76,33}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{76,34}=6.019385667233035e-05$
 $F_{76,35}=0.0001741469122367167$
 $F_{76,36}=0.0007336887988884377$
 $F_{76,37}=0.006489735430440374$
 $F_{76,38}=0.1461866791057133$
 $F_{76,39}=0.034847696304733805$
 $F_{76,40}=0.0019123454424275488$
 $F_{76,41}=0.0003359171586810316$
 $F_{76,42}=9.889567525289689e-05$
 $F_{76,43}=3.868546637453285e-05$
 $F_{76,44}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{76,45}=9.537384632052337e-06$
 $F_{76,46}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{76,47}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{76,48}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{76,49}=6.019385667233035e-05$
 $F_{76,50}=0.0001741469122367167$
 $F_{76,51}=0.0007336887988884377$
 $F_{76,52}=0.006489735430440374$
 $F_{76,53}=0.1461866791057133$
 $F_{76,54}=0.034847696304733805$
 $F_{76,55}=0.0019123454424275488$
 $F_{76,56}=0.0003359171586810316$
 $F_{76,57}=9.889567525289689e-05$
 $F_{76,58}=3.868546637453285e-05$
 $F_{76,59}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{76,60}=9.537384632052337e-06$
 $F_{76,61:90}=0$
 $F_{76,91}=8.483095426764509e-05$
 $F_{76,92}=0.0001035086501572912$
 $F_{77,1}=9.650934063687444e-06$
 $F_{77,2}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{77,3}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{77,4}=2.207069346460422e-05$
 $F_{77,5}=3.034715264216281e-05$
 $F_{77,6}=4.288568821930738e-05$
 $F_{77,7}=6.260659698043014e-05$
 $F_{77,8}=9.504758489331522e-05$
 $F_{77,9}=0.0001514113344323053$
 $F_{77,10}=0.0002562293399375193$
 $F_{77,11}=0.0004688259755531998$
 $F_{77,12}=0.0009522141693453223$
 $F_{77,13}=0.002237127429417729$
 $F_{77,14}=0.006501312061162667$
 $F_{77,15}=0.02579578907049338$
 $F_{77,16}=0.12937789872643213$
 $F_{77,17}=0.2858753848507147$
 $F_{77,18}=0.12937789872643213$
 $F_{77,19}=0.02579578907049338$
 $F_{77,20}=0.006501312061162667$
 $F_{77,21}=0.002237127429417729$
 $F_{77,22}=0.0009522141693453223$
 $F_{77,23}=0.0004688259755531998$
 $F_{77,24}=0.0002562293399375193$
 $F_{77,25}=0.0001514113344323053$
 $F_{77,26}=9.504758489331522e-05$
 $F_{77,27}=6.260659698043014e-05$
 $F_{77,28}=4.288568821930738e-05$

F77,29=3.034715264216281e-05
F77,30=2.207069346460422e-05
F77,31=5.494891069712793e-06
F77,32=9.537384632052337e-06
F77,33=1.8077321023768356e-05
F77,34=3.868546637453285e-05
F77,35=9.889567525289689e-05
F77,36=0.0003359171586810316
F77,37=0.0019123454424275488
F77,38=0.034847696304733805
F77,39=0.1461866791057133
F77,40=0.006489735430440374
F77,41=0.0007336887988884377
F77,42=0.0001741469122367167
F77,43=6.019385667233035e-05
F77,44=2.5974151773966447e-05
F77,45=1.2964578058882736e-05
F77,46=5.494891069712793e-06
F77,47=9.537384632052337e-06
F77,48=1.8077321023768356e-05
F77,49=3.868546637453285e-05
F77,50=9.889567525289689e-05
F77,51=0.0003359171586810316
F77,52=0.0019123454424275488
F77,53=0.034847696304733805
F77,54=0.1461866791057133
F77,55=0.006489735430440374
F77,56=0.0007336887988884377
F77,57=0.0001741469122367167
F77,58=6.019385667233035e-05
F77,59=2.5974151773966447e-05
F77,60=1.2964578058882736e-05
F77,61:90=0
F77,91=7.038566053668704e-05
F77,92=0.0001280864817814753
F78,1=7.578393967921926e-06
F78,2=9.650934063687444e-06
F78,3=1.2482273415548306e-05
F78,4=1.6431197579658274e-05
F78,5=2.207069346460422e-05
F78,6=3.034715264216281e-05
F78,7=4.288568821930738e-05
F78,8=6.260659698043014e-05
F78,9=9.504758489331522e-05
F78,10=0.0001514113344323053
F78,11=0.0002562293399375193
F78,12=0.0004688259755531998
F78,13=0.0009522141693453223
F78,14=0.002237127429417729
F78,15=0.006501312061162667
F78,16=0.02579578007049338
F78,17=0.12937789872643213
F78,18=0.2858753848507147
F78,19=0.12937789872643213
F78,20=0.02579578007049338
F78,21=0.006501312061162667
F78,22=0.002237127429417729
F78,23=0.0009522141693453223
F78,24=0.0004688259755531998
F78,25=0.0002562293399375193
F78,26=0.0001514113344323053
F78,27=9.504758489331522e-05
F78,28=6.260659698043014e-05
F78,29=4.288568821930738e-05
F78,30=3.034715264216281e-05
F78,31=4.28094717364047e-06
F78,32=7.1710282609771525e-06
F78,33=1.2964578058882736e-05
F78,34=2.5974151773966447e-05
F78,35=6.019385667233035e-05
F78,36=0.0001741469122367167
F78,37=0.0007336887988884377
F78,38=0.006489735430440374
F78,39=0.1461866791057133
F78,40=0.034847696304733805
F78,41=0.0019123454424275488
F78,42=0.0003359171586810316
F78,43=9.889567525289689e-05
F78,44=3.868546637453285e-05
F78,45=1.8077321023768356e-05
F78,46=4.28094717364047e-06
F78,47=7.1710282609771525e-06
F78,48=1.2964578058882736e-05
F78,49=2.5974151773966447e-05
F78,50=6.019385667233035e-05
F78,51=0.0001741469122367167
F78,52=0.0007336887988884377
F78,53=0.006489735430440374
F78,54=0.1461866791057133
F78,55=0.034847696304733805
F78,56=0.0019123454424275488
F78,57=0.0003359171586810316
F78,58=9.889567525289689e-05
F78,59=3.868546637453285e-05
F78,60=1.8077321023768356e-05
F78,61:90=0
F78,91=5.903973188930989e-05
F78,92=0.0001610853104674903
F79,1=6.033286434448115e-06
F79,2=7.578393967921926e-06
F79,3=9.650934063687444e-06
F79,4=1.2482273415548306e-05
F79,5=1.6431197579658274e-05
F79,6=2.207069346460422e-05
F79,7=3.034715264216281e-05
F79,8=4.288568821930738e-05
F79,9=6.260659698043014e-05
F79,10=9.504758489331522e-05
F79,11=0.0001514113344323053
F79,12=0.0002562293399375193
F79,13=0.0004688259755531998
F79,14=0.0009522141693453223
F79,15=0.002237127429417729
F79,16=0.006501312061162667
F79,17=0.02579578007049338
F79,18=0.12937789872643213
F79,19=0.2858753848507147
F79,20=0.12937789872643213
F79,21=0.02579578007049338
F79,22=0.006501312061162667
F79,23=0.002237127429417729
F79,24=0.0009522141693453223
F79,25=0.0004688259755531998
F79,26=0.0002562293399375193
F79,27=0.0001514113344323053
F79,28=9.504758489331522e-05
F79,29=6.260659698043014e-05
F79,30=4.288568821930738e-05
F79,31=3.84390281802041e-06
F79,32=5.494891069712793e-06
F79,33=9.537384632052337e-06
F79,34=1.8077321023768356e-05
F79,35=3.868546637453285e-05
F79,36=9.889567525289689e-05
F79,37=0.0003359171586810316
F79,38=0.0019123454424275488
F79,39=0.034847696304733805
F79,40=0.1461866791057133
F79,41=0.006489735430440374
F79,42=0.0007336887988884377
F79,43=0.0001741469122367167
F79,44=6.019385667233035e-05
F79,45=2.5974151773966447e-05
F79,46=3.84390281802041e-06
F79,47=5.494891069712793e-06
F79,48=9.537384632052337e-06
F79,49=1.8077321023768356e-05
F79,50=3.868546637453285e-05
F79,51=9.889567525289689e-05
F79,52=0.0003359171586810316
F79,53=0.0019123454424275488
F79,54=0.034847696304733805
F79,55=0.1461866791057133
F79,56=0.006489735430440374
F79,57=0.0007336887988884377
F79,58=0.0001741469122367167
F79,59=6.019385667233035e-05
F79,60=2.5974151773966447e-05
F79,61:90=0
F79,91=5.000519957398808e-05
F79,92=0.0002064334840077841
F80,1=4.8624925055307244e-06
F80,2=6.033286434448115e-06
F80,3=7.578393967921926e-06
F80,4=9.650934063687444e-06
F80,5=1.2482273415548306e-05
F80,6=1.6431197579658274e-05
F80,7=2.207069346460422e-05
F80,8=3.034715264216281e-05
F80,9=4.288568821930738e-05
F80,10=6.260659698043014e-05
F80,11=9.504758489331522e-05
F80,12=0.0001514113344323053
F80,13=0.0002562293399375193
F80,14=0.0004688259755531998
F80,15=0.0009522141693453223
F80,16=0.002237127429417729
F80,17=0.006501312061162667
F80,18=0.02579578007049338
F80,19=0.12937789872643213
F80,20=0.2858753848507147
F80,21=0.12937789872643213
F80,22=0.02579578007049338
F80,23=0.006501312061162667
F80,24=0.002237127429417729
F80,25=0.0009522141693453223
F80,26=0.0004688259755531998
F80,27=0.0002562293399375193
F80,28=0.0001514113344323053
F80,29=9.504758489331522e-05
F80,30=6.260659698043014e-05
F80,31=2.710672850403384e-06
F80,32=4.28094717364047e-06
F80,33=7.1710282609771525e-06
F80,34=1.2964578058882736e-05
F80,35=2.5974151773966447e-05
F80,36=6.019385667233035e-05
F80,37=0.0001741469122367167
F80,38=0.0007336887988884377
F80,39=0.006489735430440374
F80,40=0.1461866791057133
F80,41=0.034847696304733805
F80,42=0.0019123454424275488
F80,43=0.0003359171586810316
F80,44=9.889567525289689e-05
F80,45=3.868546637453285e-05
F80,46=2.710672850403384e-06
F80,47=4.28094717364047e-06
F80,48=7.1710282609771525e-06
F80,49=1.2964578058882736e-05
F80,50=2.5974151773966447e-05
F80,51=6.019385667233035e-05
F80,52=0.0001741469122367167
F80,53=0.0007336887988884377
F80,54=0.006489735430440374
F80,55=0.1461866791057133
F80,56=0.034847696304733805
F80,57=0.0019123454424275488
F80,58=0.0003359171586810316
F80,59=9.889567525289689e-05
F80,60=3.868546637453285e-05
F80,61:90=0
F80,91=4.2722607244971567e-05
F80,92=0.0002704727933737771
F81,1=3.962316633021601e-06
F81,2=4.8624925055307244e-06
F81,3=6.033286434448115e-06
F81,4=7.578393967921926e-06
F81,5=9.650934063687444e-06
F81,6=1.2482273415548306e-05
F81,7=1.6431197579658274e-05
F81,8=2.207069346460422e-05
F81,9=3.034715264216281e-05
F81,10=4.288568821930738e-05
F81,11=6.260659698043014e-05
F81,12=9.504758489331522e-05
F81,13=0.0001514113344323053
F81,14=0.0002562293399375193
F81,15=0.0004688259755531998
F81,16=0.0009522141693453223
F81,17=0.002237127429417729
F81,18=0.006501312061162667
F81,19=0.02579578007049338
F81,20=0.12937789872643213
F81,21=0.2858753848507147
F81,22=0.12937789872643213
F81,23=0.02579578007049338
F81,24=0.006501312061162667
F81,25=0.002237127429417729
F81,26=0.0009522141693453223
F81,27=0.0004688259755531998
F81,28=0.0002562293399375193
F81,29=0.0001514113344323053
F81,30=9.504758489331522e-05
F81,31=2.710672850403384e-06
F81,32=3.84390281802041e-06
F81,33=5.494891069712793e-06
F81,34=9.537384632052337e-06
F81,35=1.8077321023768356e-05
F81,36=3.868546637453285e-05
F81,37=9.889567525289689e-05
F81,38=0.0003359171586810316
F81,39=0.0019123454424275488
F81,40=0.006489735430440374
F81,41=0.1461866791057133
F81,42=0.006489735430440374
F81,43=0.0007336887988884377
F81,44=0.0001741469122367167
F81,45=6.019385667233035e-05
F81,46=2.5974151773966447e-05
F81,47=3.84390281802041e-06
F81,48=5.494891069712793e-06
F81,49=9.537384632052337e-06
F81,50=1.8077321023768356e-05
F81,51=3.868546637453285e-05
F81,52=9.889567525289689e-05
F81,53=0.0003359171586810316
F81,54=0.0019123454424275488
F81,55=0.006489735430440374
F81,56=0.1461866791057133
F81,57=0.006489735430440374
F81,58=0.0007336887988884377
F81,59=0.0001741469122367167
F81,60=6.019385667233035e-05
F81,61:90=0
F81,91=3.678733526069067e-05
F81,92=0.0003638740727556766
F82,1=3.261072579774084e-06
F82,2=3.962316633021601e-06
F82,3=4.8624925055307244e-06
F82,4=6.033286434448115e-06
F82,5=7.578393967921926e-06
F82,6=9.650934063687444e-06
F82,7=1.2482273415548306e-05
F82,8=1.6431197579658274e-05
F82,9=2.207069346460422e-05

$F_{82,10}=3.034715264216281e-05$
 $F_{82,11}=4.288568821930738e-05$
 $F_{82,12}=6.260659698043014e-05$
 $F_{82,13}=9.504758489331522e-05$
 $F_{82,14}=0.0001514113344323053$
 $F_{82,15}=0.0002562293399375193$
 $F_{82,16}=0.0004688259755531998$
 $F_{82,17}=0.0009522141693453223$
 $F_{82,18}=0.002237127429417729$
 $F_{82,19}=0.006501312061162667$
 $F_{82,20}=0.02579578007049338$
 $F_{82,21}=0.12937789872643213$
 $F_{82,22}=0.2858753848507147$
 $F_{82,23}=0.12937789872643213$
 $F_{82,24}=0.02579578007049338$
 $F_{82,25}=0.006501312061162667$
 $F_{82,26}=0.002237127429417729$
 $F_{82,27}=0.0009522141693453223$
 $F_{82,28}=0.0004688259755531998$
 $F_{82,29}=0.002562293399375193$
 $F_{82,30}=0.0001514113344323053$
 $F_{82,31}=1.798682247144967e-06$
 $F_{82,32}=2.71067285043384e-06$
 $F_{82,33}=4.28094717364047e-06$
 $F_{82,34}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{82,35}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{82,36}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{82,37}=6.019385667233035e-05$
 $F_{82,38}=0.0001741469122367167$
 $F_{82,39}=0.000733688798884377$
 $F_{82,40}=0.006489735430440374$
 $F_{82,41}=0.1461866791057133$
 $F_{82,42}=0.034847696304733805$
 $F_{82,43}=0.0019123454424275488$
 $F_{82,44}=0.0003359171586810316$
 $F_{82,45}=9.889567525289689e-05$
 $F_{82,46}=1.798682247144967e-06$
 $F_{82,47}=2.71067285043384e-06$
 $F_{82,48}=4.28094717364047e-06$
 $F_{82,49}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{82,50}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{82,51}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{82,52}=6.019385667233035e-05$
 $F_{82,53}=0.0001741469122367167$
 $F_{82,54}=0.000733688798884377$
 $F_{82,55}=0.006489735430440374$
 $F_{82,56}=0.1461866791057133$
 $F_{82,57}=0.034847696304733805$
 $F_{82,58}=0.0019123454424275488$
 $F_{82,59}=0.0003359171586810316$
 $F_{82,60}=9.889567525289689e-05$
 $F_{82,61:90}=0$
 $F_{82,91}=3.190185354684516e-05$
 $F_{82,92}=0.0005054979079957556$
 $F_{83,1}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{83,2}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{83,3}=3.962316633021601e-06$
 $F_{83,4}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{83,5}=6.033286434448115e-06$
 $F_{83,6}=7.578393967921926e-06$
 $F_{83,7}=9.650934063687444e-06$
 $F_{83,8}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{83,9}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{83,10}=2.207069346460422e-05$
 $F_{83,11}=3.034715264216281e-05$
 $F_{83,12}=4.288568821930738e-05$
 $F_{83,13}=6.260659698043014e-05$
 $F_{83,14}=9.504758489331522e-05$
 $F_{83,15}=0.0001514113344323053$
 $F_{83,16}=0.0002562293399375193$
 $F_{83,17}=0.0004688259755531998$
 $F_{83,18}=0.0009522141693453223$
 $F_{83,19}=0.002237127429417729$
 $F_{83,20}=0.006501312061162667$
 $F_{83,21}=0.02579578007049338$
 $F_{83,22}=0.12937789872643213$
 $F_{83,23}=0.2858753848507147$
 $F_{83,24}=0.12937789872643213$
 $F_{83,25}=0.02579578007049338$
 $F_{83,26}=0.006501312061162667$
 $F_{83,27}=0.002237127429417729$
 $F_{83,28}=0.0009522141693453223$
 $F_{83,29}=0.0004688259755531998$
 $F_{83,30}=0.0002562293399375193$
 $F_{83,31}=1.48695419199818e-06$
 $F_{83,32}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{83,33}=3.384390281802041e-06$
 $F_{83,34}=5.494891069712793e-06$
 $F_{83,35}=9.537384632052337e-06$
 $F_{83,36}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{83,37}=3.868546637453285e-05$
 $F_{83,38}=9.889567525289689e-05$
 $F_{83,39}=0.0003359171586810316$
 $F_{83,40}=0.0019123454424275488$
 $F_{83,41}=0.034847696304733805$
 $F_{83,42}=0.1461866791057133$
 $F_{83,43}=0.006489735430440374$
 $F_{83,44}=0.000733688798884377$
 $F_{83,45}=0.0001741469122367167$
 $F_{83,46}=1.48695419199818e-06$
 $F_{83,47}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{83,48}=3.384390281802041e-06$
 $F_{83,49}=5.494891069712793e-06$
 $F_{83,50}=9.537384632052337e-06$
 $F_{83,51}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{83,52}=3.868546637453285e-05$
 $F_{83,53}=9.889567525289689e-05$
 $F_{83,54}=0.0003359171586810316$
 $F_{83,55}=0.0019123454424275488$
 $F_{83,56}=0.034847696304733805$
 $F_{83,57}=0.1461866791057133$
 $F_{83,58}=0.006489735430440374$
 $F_{83,59}=0.000733688798884377$
 $F_{83,60}=0.0001741469122367167$
 $F_{83,61:90}=0$
 $F_{83,91}=2.784407820766166e-05$
 $F_{83,92}=0.0007307207054231268$
 $F_{84,1}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{84,2}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{84,3}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{84,4}=3.962316633021601e-06$
 $F_{84,5}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{84,6}=6.033286434448115e-06$
 $F_{84,7}=7.578393967921926e-06$
 $F_{84,8}=9.650934063687444e-06$
 $F_{84,9}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{84,10}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{84,11}=2.207069346460422e-05$
 $F_{84,12}=3.034715264216281e-05$
 $F_{84,13}=4.288568821930738e-05$
 $F_{84,14}=6.260659698043014e-05$
 $F_{84,15}=9.504758489331522e-05$
 $F_{84,16}=0.0001514113344323053$
 $F_{84,17}=0.0002562293399375193$
 $F_{84,18}=0.0004688259755531998$
 $F_{84,19}=0.0009522141693453223$
 $F_{84,20}=0.002237127429417729$
 $F_{84,21}=0.006501312061162667$
 $F_{84,22}=0.02579578007049338$
 $F_{84,23}=0.12937789872643213$
 $F_{84,24}=0.2858753848507147$
 $F_{84,25}=0.12937789872643213$
 $F_{84,26}=0.02579578007049338$
 $F_{84,27}=0.006501312061162667$
 $F_{84,28}=0.002237127429417729$
 $F_{84,29}=0.0009522141693453223$
 $F_{84,30}=0.0004688259755531998$
 $F_{84,31}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{84,32}=1.798682247144967e-06$
 $F_{84,33}=2.71067285043384e-06$
 $F_{84,34}=4.28094717364047e-06$
 $F_{84,35}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{84,36}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{84,37}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{84,38}=6.019385667233035e-05$
 $F_{84,39}=0.0001741469122367167$
 $F_{84,40}=0.000733688798884377$
 $F_{84,41}=0.006489735430440374$
 $F_{84,42}=0.1461866791057133$
 $F_{84,43}=0.034847696304733805$
 $F_{84,44}=0.0019123454424275488$
 $F_{84,45}=0.0003359171586810316$
 $F_{84,46}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{84,47}=1.798682247144967e-06$
 $F_{84,48}=2.71067285043384e-06$
 $F_{84,49}=4.28094717364047e-06$
 $F_{84,50}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{84,51}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{84,52}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{84,53}=6.019385667233035e-05$
 $F_{84,54}=0.0001741469122367167$
 $F_{84,55}=0.000733688798884377$
 $F_{84,56}=0.006489735430440374$
 $F_{84,57}=0.1461866791057133$
 $F_{84,58}=0.034847696304733805$
 $F_{84,59}=0.0019123454424275488$
 $F_{84,60}=0.0003359171586810316$
 $F_{84,61:90}=0$
 $F_{84,91}=2.444597331940912e-05$
 $F_{84,92}=0.0011109299328729838$
 $F_{85,1}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{85,2}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{85,3}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{85,4}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{85,5}=3.962316633021601e-06$
 $F_{85,6}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{85,7}=6.033286434448115e-06$
 $F_{85,8}=7.578393967921926e-06$
 $F_{85,9}=9.650934063687444e-06$
 $F_{85,10}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{85,11}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{85,12}=2.207069346460422e-05$
 $F_{85,13}=3.034715264216281e-05$
 $F_{85,14}=4.288568821930738e-05$
 $F_{85,15}=6.260659698043014e-05$
 $F_{85,16}=9.504758489331522e-05$
 $F_{85,17}=0.0001514113344323053$
 $F_{85,18}=0.0002562293399375193$
 $F_{85,19}=0.0004688259755531998$
 $F_{85,20}=0.0009522141693453223$
 $F_{85,21}=0.002237127429417729$
 $F_{85,22}=0.006501312061162667$
 $F_{85,23}=0.02579578007049338$
 $F_{85,24}=0.12937789872643213$
 $F_{85,25}=0.2858753848507147$
 $F_{85,26}=0.12937789872643213$
 $F_{85,27}=0.02579578007049338$
 $F_{85,28}=0.006501312061162667$
 $F_{85,29}=0.002237127429417729$
 $F_{85,30}=0.0009522141693453223$
 $F_{85,31}=1.0421069189803234e-06$
 $F_{85,32}=1.48695419199818e-06$
 $F_{85,33}=2.1965275878166324e-06$
 $F_{85,34}=3.384390281802041e-06$
 $F_{85,35}=5.494891069712793e-06$
 $F_{85,36}=9.537384632052337e-06$
 $F_{85,37}=1.8077321023768356e-05$
 $F_{85,38}=3.868546637453285e-05$
 $F_{85,39}=9.889567525289689e-05$
 $F_{85,40}=0.0003359171586810316$
 $F_{85,41}=0.0019123454424275488$
 $F_{85,42}=0.034847696304733805$
 $F_{85,43}=0.1461866791057133$
 $F_{85,44}=0.034847696304733805$
 $F_{85,45}=0.0019123454424275488$
 $F_{85,46}=0.000733688798884377$
 $F_{85,47}=0.006489735430440374$
 $F_{85,48}=0.034847696304733805$
 $F_{85,49}=0.0019123454424275488$
 $F_{85,50}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{85,51}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{85,52}=6.019385667233035e-05$
 $F_{85,53}=0.000733688798884377$
 $F_{85,54}=0.006489735430440374$
 $F_{85,55}=0.034847696304733805$
 $F_{85,56}=0.0019123454424275488$
 $F_{85,57}=0.000733688798884377$
 $F_{85,58}=0.034847696304733805$
 $F_{85,59}=0.006489735430440374$
 $F_{85,60}=0.000733688798884377$
 $F_{85,61:90}=0$
 $F_{85,91}=2.1578813875600122e-05$
 $F_{85,92}=0.0018040698453880566$
 $F_{86,1}=1.6254042574104233e-06$
 $F_{86,2}=1.9132769430996177e-06$
 $F_{86,3}=2.2677735618259476e-06$
 $F_{86,4}=2.7082760833962993e-06$
 $F_{86,5}=3.2610725759774084e-06$
 $F_{86,6}=3.962316633021601e-06$
 $F_{86,7}=4.8624925055307244e-06$
 $F_{86,8}=6.033286434448115e-06$
 $F_{86,9}=7.578393967921926e-06$
 $F_{86,10}=9.650934063687444e-06$
 $F_{86,11}=1.2482273415548306e-05$
 $F_{86,12}=1.6431197579658274e-05$
 $F_{86,13}=2.207069346460422e-05$
 $F_{86,14}=3.034715264216281e-05$
 $F_{86,15}=4.288568821930738e-05$
 $F_{86,16}=6.260659698043014e-05$
 $F_{86,17}=9.504758489331522e-05$
 $F_{86,18}=0.0001514113344323053$
 $F_{86,19}=0.0002562293399375193$
 $F_{86,20}=0.0004688259755531998$
 $F_{86,21}=0.0009522141693453223$
 $F_{86,22}=0.002237127429417729$
 $F_{86,23}=0.006501312061162667$
 $F_{86,24}=0.02579578007049338$
 $F_{86,25}=0.12937789872643213$
 $F_{86,26}=0.2858753848507147$
 $F_{86,27}=0.12937789872643213$
 $F_{86,28}=0.02579578007049338$
 $F_{86,29}=0.006501312061162667$
 $F_{86,30}=0.002237127429417729$
 $F_{86,31}=8.822130710406384e-07$
 $F_{86,32}=0.002237127429417729$
 $F_{86,33}=1.798682247144967e-06$
 $F_{86,34}=2.71067285043384e-06$
 $F_{86,35}=4.28094717364047e-06$
 $F_{86,36}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{86,37}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{86,38}=2.5974151773966447e-05$
 $F_{86,39}=6.019385667233035e-05$
 $F_{86,40}=0.0001741469122367167$
 $F_{86,41}=0.000733688798884377$
 $F_{86,42}=0.006489735430440374$
 $F_{86,43}=0.1461866791057133$
 $F_{86,44}=0.034847696304733805$
 $F_{86,45}=0.0019123454424275488$
 $F_{86,46}=8.822130710406384e-07$
 $F_{86,47}=1.2399152906628075e-06$
 $F_{86,48}=1.798682247144967e-06$
 $F_{86,49}=2.71067285043384e-06$
 $F_{86,50}=4.28094717364047e-06$
 $F_{86,51}=7.1710282609771525e-06$
 $F_{86,52}=1.2964578058882736e-05$
 $F_{86,53}=2.5974151773966447e-05$

F86,54=6.01938566723035e-05
F86,55=0.0001741469122367167
F86,56=0.0007336887988884377
F86,57=0.006489735430440374
F86,58=0.1461866791057133
F86,59=0.034847696304733805
F86,60=0.0019123454424275488
F86,61:90=0
F86,91=1.9142865979204782e-05
F86,92=0.0032038043951334028
F87,1=1.3896821910996948e-06
F87,2=1.6254042574104233e-06
F87,3=1.9132769430996177e-06
F87,4=2.2677735618259476e-06
F87,5=2.7082760833962993e-06
F87,6=3.2610725759774084e-06
F87,7=3.962316633021601e-06
F87,8=4.8624925055307244e-06
F87,9=6.033286434448115e-06
F87,10=7.57839367921926e-06
F87,11=9.650934063687444e-06
F87,12=1.2482273415548306e-05
F87,13=1.6431197579658274e-05
F87,14=2.207069346460422e-05
F87,15=3.034715264216281e-05
F87,16=4.288568821930738e-05
F87,17=6.260659698043014e-05
F87,18=9.504758489331522e-05
F87,19=0.0001514113344323053
F87,20=0.0002562293399375193
F87,21=0.0004688259755531998
F87,22=0.0009522141693453223
F87,23=0.002237127429417729
F87,24=0.006501312061162667
F87,25=0.02579578007049338
F87,26=0.12937789872643213
F87,27=0.2858753848507147
F87,28=0.12937789872643213
F87,29=0.02579578007049338
F87,30=0.006501312061162667
F87,31=7.51838982879895e-07
F87,32=1.0421069189803234e-06
F87,33=1.48695419199818e-06
F87,34=2.1965275878166324e-06
F87,35=3.384390281802041e-06
F87,36=5.494891069712793e-06
F87,37=9.537384632052337e-06
F87,38=1.8077321023768356e-05
F87,39=3.868546637453285e-05
F87,40=9.889567525289689e-05
F87,41=0.0003359171586810316
F87,42=0.0019123454424275488
F87,43=0.034847696304733805
F87,44=0.1461866791057133
F87,45=0.006489735430440374
F87,46=7.51838982879895e-07
F87,47=1.0421069189803234e-06
F87,48=1.48695419199818e-06
F87,49=2.1965275878166324e-06
F87,50=3.384390281802041e-06
F87,51=5.494891069712793e-06
F87,52=9.537384632052337e-06
F87,53=1.8077321023768356e-05
F87,54=3.868546637453285e-05
F87,55=9.889567525289689e-05
F87,56=0.0003359171586810316
F87,57=0.0019123454424275488
F87,58=0.034847696304733805
F87,59=0.1461866791057133
F87,60=0.006489735430440374
F87,61:90=0
F87,91=1.706004944052042e-05
F87,92=0.0064078904192765
F88,1=1.1951756628821594e-06
F88,2=1.3896821910996948e-06
F88,3=1.6254042574104233e-06
F88,4=1.9132769430996177e-06
F88,5=2.2677735618259476e-06
F88,6=2.7082760833962993e-06
F88,7=3.2610725759774084e-06
F88,8=3.962316633021601e-06
F88,9=4.8624925055307244e-06
F88,10=6.033286434448115e-06
F88,11=7.57839367921926e-06
F88,12=9.650934063687444e-06
F88,13=1.2482273415548306e-05
F88,14=1.6431197579658274e-05
F88,15=2.207069346460422e-05
F88,16=3.034715264216281e-05
F88,17=4.288568821930738e-05
F88,18=6.260659698043014e-05
F88,19=9.504758489331522e-05
F88,20=0.0001514113344323053
F88,21=0.0002562293399375193
F88,22=0.0004688259755531998
F88,23=0.0009522141693453223
F88,24=0.002237127429417729
F88,25=0.006501312061162667
F88,26=0.02579578007049338
F88,27=0.12937789872643213
F88,28=0.2858753848507147
F88,29=0.12937789872643213
F88,30=0.02579578007049338
F88,31=6.446803269000156e-07
F88,32=8.822130710406384e-07
F88,33=1.2399152906628075e-06
F88,34=1.798682247144967e-06
F88,35=2.710672850403384e-06
F88,36=4.28094717364047e-06
F88,37=7.1710282609771525e-06
F88,38=1.2964578058882736e-05
F88,39=2.5974151773966447e-05
F88,40=6.01938566723035e-05
F88,41=0.0001741469122367167
F88,42=0.0007336887988884377
F88,43=0.006489735430440374
F88,44=0.1461866791057133
F88,45=0.034847696304733805
F88,46=6.446803269000156e-07
F88,47=8.822130710406384e-07
F88,48=1.2399152906628075e-06
F88,49=1.798682247144967e-06
F88,50=2.710672850403384e-06
F88,51=4.28094717364047e-06
F88,52=7.1710282609771525e-06
F88,53=1.2964578058882736e-05
F88,54=2.5974151773966447e-05
F88,55=6.01938566723035e-05
F88,56=0.0001741469122367167
F88,57=0.0007336887988884377
F88,58=0.006489735430440374
F88,59=0.1461866791057133
F88,60=0.034847696304733805
F88,61:90=0
F88,91=1.526864746204115e-05
F88,92=0.01576693477056884
F89,1=1.0335330928867847e-06
F89,2=1.1951756628821594e-06
F89,3=1.3896821910996948e-06
F89,4=1.6254042574104233e-06
F89,5=1.9132769430996177e-06
F89,6=2.2677735618259476e-06
F89,7=2.7082760833962993e-06
F89,8=3.2610725759774084e-06
F89,9=3.962316633021601e-06
F89,10=4.8624925055307244e-06
F89,11=6.033286434448115e-06
F89,12=7.57839367921926e-06
F89,13=9.650934063687444e-06
F89,14=1.2482273415548306e-05
F89,15=1.6431197579658274e-05
F89,16=2.207069346460422e-05
F89,17=3.034715264216281e-05
F89,18=4.288568821930738e-05
F89,19=6.260659698043014e-05
F89,20=9.504758489331522e-05
F89,21=0.0001514113344323053
F89,22=0.0002562293399375193
F89,23=0.0004688259755531998
F89,24=0.0009522141693453223
F89,25=0.002237127429417729
F89,26=0.006501312061162667
F89,27=0.02579578007049338
F89,28=0.12937789872643213
F89,29=0.2858753848507147
F89,30=0.12937789872643213
F89,31=5.559489100193105e-07
F89,32=7.51838982879895e-07
F89,33=1.0421069189803234e-06
F89,34=1.48695419199818e-06
F89,35=2.1965275878166324e-06
F89,36=3.384390281802041e-06
F89,37=5.494891069712793e-06
F89,38=9.537384632052337e-06
F89,39=1.8077321023768356e-05
F89,40=3.868546637453285e-05
F89,41=9.889567525289689e-05
F89,42=0.0003359171586810316
F89,43=0.0019123454424275488
F89,44=0.034847696304733805
F89,45=0.1461866791057133
F89,46=5.559489100193105e-07
F89,47=7.51838982879895e-07
F89,48=1.0421069189803234e-06
F89,49=1.48695419199818e-06
F89,50=2.1965275878166324e-06
F89,51=3.384390281802041e-06
F89,52=5.494891069712793e-06
F89,53=9.537384632052337e-06
F89,54=1.8077321023768356e-05
F89,55=3.868546637453285e-05
F89,56=9.889567525289689e-05
F89,57=0.0003359171586810316
F89,58=0.0019123454424275488
F89,59=0.034847696304733805
F89,60=0.1461866791057133
F89,61:90=0
F89,91=1.3719442875315124e-05
F89,92=0.051737352034464945
F90,1=8.983118728878026e-07
F90,2=1.0335330928867847e-06
F90,3=1.1951756628821594e-06
F90,4=1.3896821910996948e-06
F90,5=1.6254042574104233e-06
F90,6=1.9132769430996177e-06
F90,7=2.2677735618259476e-06
F90,8=2.7082760833962993e-06
F90,9=3.2610725759774084e-06
F90,10=3.962316633021601e-06
F90,11=4.8624925055307244e-06
F90,12=6.033286434448115e-06
F90,13=7.57839367921926e-06
F90,14=9.650934063687444e-06
F90,15=1.2482273415548306e-05
F90,16=1.6431197579658274e-05
F90,17=2.207069346460422e-05
F90,18=3.034715264216281e-05
F90,19=4.288568821930738e-05
F90,20=6.260659698043014e-05
F90,21=9.504758489331522e-05
F90,22=0.0001514113344323053
F90,23=0.0002562293399375193
F90,24=0.0004688259755531998
F90,25=0.0009522141693453223
F90,26=0.002237127429417729
F90,27=0.006501312061162667
F90,28=0.02579578007049338
F90,29=0.12937789872643213
F90,30=0.2858753848507147
F90,31=4.819699905844743e-07
F90,32=6.446803269000156e-07
F90,33=8.822130710406384e-07
F90,34=1.2399152906628075e-06
F90,35=1.798682247144967e-06
F90,36=2.710672850403384e-06
F90,37=4.28094717364047e-06
F90,38=7.1710282609771525e-06
F90,39=1.2964578058882736e-05
F90,40=2.5974151773966447e-05
F90,41=6.01938566723035e-05
F90,42=0.0001741469122367167
F90,43=0.0007336887988884377
F90,44=0.006489735430440374
F90,45=0.1461866791057133
F90,46=4.819699905844743e-07
F90,47=6.446803269000156e-07
F90,48=8.822130710406384e-07
F90,49=1.2399152906628075e-06
F90,50=1.798682247144967e-06
F90,51=2.710672850403384e-06
F90,52=4.28094717364047e-06
F90,53=7.1710282609771525e-06
F90,54=1.2964578058882736e-05
F90,55=2.5974151773966447e-05
F90,56=6.01938566723035e-05
F90,57=0.0001741469122367167
F90,58=0.0007336887988884377
F90,59=0.006489735430440374
F90,60=0.1461866791057133
F90,61:90=0
F90,91=1.237286252064873e-05
F90,92=2.04063600617696168
F91,1=0.24063600617696168
F91,2=0.051737352034464945
F91,3=0.01576693477056884
F91,4=0.00646078904192765
F91,5=0.0032038043951334028
F91,6=0.004606984538880566
F91,7=0.001110929328729838
F91,8=0.000730720754231268
F91,9=0.000504979079957556
F91,10=0.0003638740727556766
F91,11=0.0002704727933737771
F91,12=0.0002064334840077841
F91,13=0.0001610853104674904
F91,14=0.0001280864817814753
F91,15=0.0001035086501572912
F91,16=8.483095426764509e-05
F91,17=7.038566053668704e-05
F91,18=5.903973188930989e-05
F91,19=5.00051995798808e-05
F91,20=4.2722607244971567e-05
F91,21=3.678733526069067e-05
F91,22=3.190185354684516e-05
F91,23=2.784407820766166e-05
F91,24=2.44459731940912e-05
F91,25=2.1578813875600122e-05
F91,26=1.9142865979204782e-05
F91,27=1.706004944052042e-05
F91,28=1.526864746204115e-05
F91,29=1.3719442875315124e-05
F91,30=1.237286252064873e-05
F91,31=0.1492997958867619
F91,32=0.1526864746204115e-05
F91,33=0.004623584441929174
F91,34=0.0017678140945761034

$F_{91,35}=0.0008481166605182611$
 $F_{91,36}=0.0004690726863386674$
 $F_{91,37}=0.0002857644322851460$
 $F_{91,38}=0.0001866707945742396$
 $F_{91,39}=0.0001285318983962335$
 $F_{91,40}=9.221507134923868e-05$
 $F_{91,41}=6.837816177235334e-05$
 $F_{91,42}=5.209261450794811e-05$
 $F_{91,43}=4.059151316307408e-05$
 $F_{91,44}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{91,45}=2.60303048890409e-05$
 $F_{91,46}=0.1492997958867619$
 $F_{91,47}=0.01800940521047828$
 $F_{91,48}=0.004623584441929174$
 $F_{91,49}=0.0017678140945761034$
 $F_{91,50}=0.0008481166605182611$
 $F_{91,51}=0.0004690726863386674$
 $F_{91,52}=0.0002857644322851460$
 $F_{91,53}=0.0001866707945742396$
 $F_{91,54}=0.0001285318983962335$
 $F_{91,55}=9.221507134923868e-05$
 $F_{91,56}=6.837816177235334e-05$
 $F_{91,57}=5.209261450794811e-05$
 $F_{91,58}=4.059151316307408e-05$
 $F_{91,59}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{91,60}=2.60303048890409e-05$
 $F_{91,61}=0.24063600617696168$
 $F_{91,62}=0.051737352034464945$
 $F_{91,63}=0.01576693477056884$
 $F_{91,64}=0.00646078904192765$
 $F_{91,65}=0.0032038043951334028$
 $F_{91,66}=0.0018040698453880566$
 $F_{91,67}=0.0011109299328729838$
 $F_{91,68}=0.0007307207054231268$
 $F_{91,69}=0.0005054979079957556$
 $F_{91,70}=0.0003638740727556766$
 $F_{91,71}=0.0002704727933737771$
 $F_{91,72}=0.0002064334840077841$
 $F_{91,73}=0.0001610853104674903$
 $F_{91,74}=0.0001280864817814753$
 $F_{91,75}=0.0001035086501572912$
 $F_{91,76}=8.483095426764509e-05$
 $F_{91,77}=7.038566053668704e-05$
 $F_{91,78}=5.903973188930989e-05$
 $F_{91,79}=5.000519957398808e-05$
 $F_{91,80}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{91,81}=3.678733526069067e-05$
 $F_{91,82}=3.190185354684516e-05$
 $F_{91,83}=2.784407820766166e-05$
 $F_{91,84}=2.444597331940912e-05$
 $F_{91,85}=2.1578813875600122e-05$
 $F_{91,86}=1.9142865979204782e-05$
 $F_{91,87}=1.706004944052042e-05$
 $F_{91,88}=1.526864746204115e-05$
 $F_{91,89}=1.3719442875315124e-05$
 $F_{91,90}=1.237286252064873e-05$
 $F_{91,91}=0$
 $F_{91,92}=0.0007060489251892548$
 $F_{92,1}=1.237286252064873e-05$
 $F_{92,2}=1.3719442875315124e-05$
 $F_{92,3}=1.526864746204115e-05$
 $F_{92,4}=1.706004944052042e-05$
 $F_{92,5}=1.9142865979204782e-05$
 $F_{92,6}=2.1578813875600122e-05$
 $F_{92,7}=2.444597331940912e-05$
 $F_{92,8}=2.784407820766166e-05$
 $F_{92,9}=3.190185354684516e-05$
 $F_{92,10}=3.678733526069067e-05$
 $F_{92,11}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{92,12}=5.000519957398808e-05$
 $F_{92,13}=5.903973188930989e-05$
 $F_{92,14}=7.038566053668704e-05$
 $F_{92,15}=8.483095426764509e-05$
 $F_{92,16}=0.0001035086501572912$
 $F_{92,17}=0.0001280864817814753$
 $F_{92,18}=0.0001610853104674903$
 $F_{92,19}=0.0002064334840077841$
 $F_{92,20}=0.0002704727933737771$
 $F_{92,21}=0.0003638740727556766$
 $F_{92,22}=0.0005054979079957556$
 $F_{92,23}=0.0007307207054231268$
 $F_{92,24}=0.001109299328729838$
 $F_{92,25}=0.0018040698453880566$
 $F_{92,26}=0.0032038043951334028$
 $F_{92,27}=0.00646078904192765$
 $F_{92,28}=0.01576693477056884$
 $F_{92,29}=0.051737352034464945$
 $F_{92,30}=0.24063600617696168$
 $F_{92,31}=2.60303048890409e-05$
 $F_{92,32}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{92,33}=4.059151316307408e-05$
 $F_{92,34}=5.209261450794811e-05$
 $F_{92,35}=6.837816177235334e-05$
 $F_{92,36}=9.221507134923868e-05$
 $F_{92,37}=0.0001285318983962335$
 $F_{92,38}=0.0001866707945742396$
 $F_{92,39}=0.0002857644322851460$
 $F_{92,40}=0.0004690726863386674$
 $F_{92,41}=0.0008481166605182611$
 $F_{92,42}=0.0017678140945761034$
 $F_{92,43}=0.004623584441929174$
 $F_{92,44}=0.01800940521047828$
 $F_{92,45}=0.1492997958867619$
 $F_{92,46}=2.60303048890409e-05$
 $F_{92,47}=3.2240086589419015e-05$
 $F_{92,48}=4.059151316307408e-05$
 $F_{92,49}=5.209261450794811e-05$
 $F_{92,50}=6.837816177235334e-05$
 $F_{92,51}=9.221507134923868e-05$
 $F_{92,52}=0.0001285318983962335$
 $F_{92,53}=0.0001866707945742396$
 $F_{92,54}=0.0002857644322851460$
 $F_{92,55}=0.0004690726863386674$
 $F_{92,56}=0.0008481166605182611$
 $F_{92,57}=0.0017678140945761034$
 $F_{92,58}=0.004623584441929174$
 $F_{92,59}=0.01800940521047828$
 $F_{92,60}=0.1492997958867619$
 $F_{92,61}=1.237286252064873e-05$
 $F_{92,62}=1.3719442875315124e-05$
 $F_{92,63}=1.526864746204115e-05$
 $F_{92,64}=1.706004944052042e-05$
 $F_{92,65}=1.9142865979204782e-05$
 $F_{92,66}=2.1578813875600122e-05$
 $F_{92,67}=2.444597331940912e-05$
 $F_{92,68}=2.784407820766166e-05$
 $F_{92,69}=3.190185354684516e-05$
 $F_{92,70}=3.678733526069067e-05$
 $F_{92,71}=4.2722607244971567e-05$
 $F_{92,72}=5.000519957398808e-05$
 $F_{92,73}=5.903973188930989e-05$
 $F_{92,74}=7.038566053668704e-05$
 $F_{92,75}=8.483095426764509e-05$
 $F_{92,76}=0.0001035086501572912$
 $F_{92,77}=0.0001280864817814753$
 $F_{92,78}=0.0001610853104674903$
 $F_{92,79}=0.0002064334840077841$
 $F_{92,80}=0.0002704727933737771$
 $F_{92,81}=0.0003638740727556766$
 $F_{92,82}=0.0005054979079957556$
 $F_{92,83}=0.0007307207054231268$
 $F_{92,84}=0.001109299328729838$
 $F_{92,85}=0.0018040698453880566$
 $F_{92,86}=0.0032038043951334028$
 $F_{92,87}=0.00646078904192765$
 $F_{92,88}=0.01576693477056884$
 $F_{92,89}=0.051737352034464945$
 $F_{92,90}=0.24063600617696168$
 $F_{92,91}=0.0007060489251892548$
 $F_{92,92}=0$