

CÁLCULO INTEGRAL PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Tomo 1

Santos Andrés Castillo Vargas
Wilmer Pedro Chávez Sánchez



FONDO EDITORIAL
Universidad César Vallejo

CÁLCULO INTEGRAL PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Tomo 1



FONDO EDITORIAL
Universidad César Vallejo

Cálculo integral para estudiantes de ingeniería

©Universidad César Vallejo, 2022

Edición y diseño: Fondo Editorial Universidad César Vallejo

Primera edición, noviembre de 2022

Tiraje: 500 ejemplares

ISBN: 978-612-4435-85-0

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2022-11035

Edición y diseño:

Universidad César Vallejo SAC

Av. Alfredo Mendiola 6232, Panamericana Norte, Los Olivos

Lima, Perú

El contenido de este libro fue validado a través de un proceso de evaluación de pares ciegos (double-blind peer review)

Todos los derechos reservados. La reproducción parcial o total de esta obra en cualquier tipo de soporte está prohibida sin la autorización expresa de los editores.

CÁLCULO INTEGRAL PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Tomo 1

Santos Andrés Castillo Vargas
Wilmer Pedro Chávez Sánchez



FONDO EDITORIAL
Universidad César Vallejo

CONTENIDO

Agradecimientos	11
Introducción	13
Símbolos matemáticos	15
CAPÍTULO 1: Integral indefinida	17
DESAFÍO	19
1. Antiderivada de una función	20
2. Definición de integral indefinida	20
3. Propiedades de la integral indefinida	21
4. Tabla básica de integrales indefinidas	22
Ejercicios resueltos	23
Problemas aplicativos	27
SOLUCIÓN DEL DESAFÍO	38
Respuesta de los ejercicios del capítulo 1	44
CAPÍTULO 2: Técnicas de integración	45
DESAFÍO	47
1. Integración por cambio de variable	47
Ejercicios resueltos	48
2. Integración por partes	56
Estrategia para integrar por partes	56
Ejercicios resueltos	57
3. Integración por fracciones parciales	68
Caso 1: Integral de una función racional propia	68
Caso 2: Integral de una función racional impropia	69
Ejercicios resueltos	69
4. Integración por sustitución trigonométrica	73
Primer caso	74
Ejercicios resueltos	74
Segundo caso	79
Ejercicios resueltos	79
Tercer caso	85
Ejercicios resueltos	85

Miscelánea	91
SOLUCIÓN DEL DESAFÍO	97
Ejercicios propuestos del capítulo 2	99
Respuestas de los ejercicios del capítulo 2	101

CAPÍTULO 3: Integral definida **103**

DESAFÍO	105
1. Definición de integral definida	105
2. Reglas de integrales definidas	106
3. Primer teorema fundamental del cálculo	107
4. Segundo teorema fundamental del cálculo	108
5. Teorema del valor medio para integrales	108
Ejercicios resueltos	109
Problemas aplicativos	112
SOLUCIÓN DEL DESAFÍO	116
Ejercicios propuestos del capítulo 3	119
Respuesta a los ejercicios del capítulo 3	121

CAPÍTULO 4: Aplicaciones de la integral definida **123**

1. Área de regiones planas	125
1.1 Teorema: La integral definida como área de una región	125
1.2 Área limitada por la gráfica de dos funciones	127
Ejercicios Resueltos	129
Ejercicios propuestos del Capítulo 4: área de regiones planas	133
Respuesta de los ejercicios del Capítulo 4: área de regiones planas	134
2. Volumen de sólidos de revolución	135
2.1 Método del disco	135
2.2 Método del anillo o arandelas	136
2.3 Método de la corteza o capas cilíndricas	140
Ejercicios resueltos	144
Ejercicios propuestos del Capítulo 4: volumen de sólidos de revolución	152
Respuesta de los ejercicios del Capítulo 4: volumen de sólidos de revolución	153
3. Trabajo de una fuerza	154
3.1 Trabajo en el bombeo de un líquido	155
3.2 Trabajo en resortes o muelles	156
Ejercicios Resueltos	157

Ejercicios propuestos del Capítulo 4: trabajo de una fuerza	169
Respuesta de los ejercicios del Capítulo 4: trabajo de una fuerza	170
4. Presión de líquido y fuerza hidrostática	171
Ejercicios Resueltos	173
Fuerza que ejerce un líquido sobre una placa totalmente sumergida de forma inclinada	182
Ejercicios propuestos del Capítulo 4: presión de líquido y fuerza hidrostática	183
Respuesta de los ejercicios del Capítulo 4: presión de líquido y fuerza hidrostática	184
5. Centroide de una región plana irregular	185
Ejercicios Resueltos	188
Ejercicios propuestos del Capítulo 4: centroide de una región plana	199
Respuesta de los ejercicios propuestos del capítulo 4: centroide de una región plana	199
ÍNDICE ALFABÉTICO	200
BIBLIOGRAFÍA	202

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de la elaboración de este libro, por ser mi fortaleza en todo momento.

Agradezco a mi esposa Johana Correa e hijos Kasandra, Jonathan y Anderson, por ser mi motor y motivo de seguir creciendo profesionalmente.

Agradezco al Dr. Segundo Eloy Soto Abanto por su apoyo incondicional en la orientación y gestión en la publicación de este libro.

Autor: Santos Andrés Castillo Vargas

Agradezco a Dios por guiarme por el camino rectitud y sabiduría.

A Santos Andrés Castillo Vargas por su perseverancia y paciencia.

Al Dr. Segundo Eloy Soto Abanto por su constante motivación en la realización del libro.

Dedico el libro a mi hijo Pedro Jacob Chávez Cervantes, regalo divino quién me motiva e inspira seguir investigando.

Autor: Wilmer Pedro Chávez Sánchez

INTRODUCCIÓN

El presente texto tiene como propósito fortalecer las habilidades del cálculo integral en los estudiantes de ingeniería que cursan las experiencias curriculares de matemática.

En este texto se presentan definiciones y propiedades del cálculo integral, los cuales están ilustradas con varios ejercicios desarrollados. Se recomienda al lector de este libro revisar el cálculo diferencial para familiarizarse y comprender el cálculo integral; así, irá ganando habilidades y capacidades para resolver los ejercicios del cálculo integral, encaminándose a ser autodidacta. Para lograrlo, en este texto se presenta teoría, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos con sus respectivas respuestas. Al inicio de cada capítulo se les presenta un problema como desafío y al final se les brinda la solución. El lector debe tener un lapicero a la mano y un cuaderno para practicar, pues la matemática se practica y no se lee como si fuese una obra literaria.

El texto consta de 4 capítulos:

Capítulo 1, que aborda la antiderivada de una función para luego dar la definición de la integral indefinida y propiedades.

Capítulo 2, que aborda las técnicas de integración como “Cambio de variable”, “Integración por partes”, “Integración por fracciones parciales” e “Integración por sustitución trigonométrica”.

Capítulo 3, que aborda la definición de la integral definida y propiedades.

Capítulo 4, que aborda algunas aplicaciones de la integral definida como “cálculo de áreas de regiones plana”, “Cálculo del volumen del sólido de revolución”, “cálculo del trabajo mecánico” y “cálculo de la fuerza de la presión de líquido”.

En cada uno de los capítulos el lector podrá practicar con los ejercicios resueltos y comprobar su aprendizaje resolviendo los ejercicios propuestos y comparando su respuesta con las dadas.