

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>15</b>
1.1	Un Poco de Historia .....	15
1.2	El Cálculo Diferencial .....	16
1.3	Vectores .....	16
1.4	Sistemas de Coordenadas .....	17
1.5	Derivada de un Vector .....	19
<b>2</b>	<b>Cinemática de la Partícula .....</b>	<b>25</b>
2.1	Movimiento Rectilíneo .....	25
2.2	Movimiento Curvilíneo .....	26
2.3	Movimiento Relativo .....	26
2.4	Velocidad Relativa .....	27
2.5	Aceleración Relativa.....	28
2.6	Componentes Normal y Tangencial de la Aceleración.....	29
2.7	Ejercicios desarrollados .....	33
2.8	Ejercicios propuestos .....	36
<b>3</b>	<b>Cinética de la partícula .....</b>	<b>41</b>
3.1	Leyes de Newton .....	41
3.2	Cantidad de Movimiento (L).....	45
3.3	Ecuaciones del Movimiento .....	45
3.4	Equilibrio Dinámico .....	46
3.5	Métodos de Energía .....	48
3.5.1	Trabajo de una Fuerza.....	48
3.5.2	Energía .....	49
3.6	Ejercicios desarrollados .....	50
3.7	Ejercicios propuestos .....	54
<b>4</b>	<b>Dinámica de sistemas de partículas .....</b>	<b>59</b>
4.1	Análisis de Fuerzas .....	59
4.2	Análisis de Momentos .....	60
4.3	Centro de Masa .....	61
4.4	Análisis de Fuerzas con respecto al Centro de Masa .....	62

4.5	Análisis de Momentos con respecto al Centro de Masa .....	62
4.6	Energía Cinética de un Sistema de Partículas.....	63
4.7	Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal.....	66
4.8	Conservación de la Cantidad de Movimiento Angular.....	69
4.9	Ejercicios desarrollados .....	72
4.10	Ejercicios propuestos .....	76
<b>5</b>	<b>Cinemática de cuerpos rígidos .....</b>	<b>81</b>
5.1	Definiciones .....	81
5.2	Tipos de Movimientos Planos .....	82
5.3	Velocidad Angular .....	82
5.4	Velocidad con respecto a un Punto de Referencia.....	83
5.5	Centro Instantáneo de Rotación .....	85
5.5.1	Cálculo del centro instantáneo de rotación para cuerpos rígidos en movimiento plano.....	85
5.6	Velocidad de Partículas con Movimiento Relativo .....	86
5.7	Aceleración.....	87
5.7.1	Aceleración con respecto a un punto de referencia .....	88
5.7.2	Aceleración de una partícula en movimiento relativo.....	89
5.8	Ejercicios desarrollados .....	95
5.9	Ejercicios propuestos .....	103
<b>6</b>	<b>Cinética de cuerpos rígidos en movimiento plano .....</b>	<b>111</b>
6.1	Equilibrio Dinámico o Principio de D'Alembert .....	111
6.2	Equilibrio Dinámico de Momentos de Fuerza .....	113
6.3	Conversión a Problema Estático Equivalente.....	116
6.4	Cálculo del Momento de Inercia con respecto al eje $\hat{k}$ .....	117
6.5	Teorema de Steiner o momento de inercia con respecto a ejes paralelos .....	118
6.6	Radio de Giro .....	119
6.7	Análisis de Otros Puntos de Interés .....	122
6.8	Ejercicios desarrollados .....	127
6.9	Ejercicios propuestos .....	133
<b>7</b>	<b>Impacto de cuerpos rígidos en movimiento plano .....</b>	<b>139</b>
7.1.	Principio de Impulso y Momento para el Movimiento Plano del Cuerpo Rígido .....	139
7.2	Coeficiente de Restitución.....	139
7.3	Momento Lineal (L) .....	143
7.4	Momento Angular (H).....	145
7.5	Sistemas formados por Múltiples Cuerpos Rígidos.....	146
7.6	Puntos de Referencia Fijos .....	149
7.7	Reacciones y Torques Impulsivos.....	153

7.8	Centro de Percusión .....	155
7.9	Ejercicios desarrollados .....	157
7.10	Ejercicios propuestos .....	162
<b>8</b>	<b>Propiedades de inercia de un cuerpo rígido .....</b>	<b>171</b>
8.1	Segundo Momento de un Cuerpo Rígido con respecto a un Vector Ligado.....	171
8.2	Momento de Inercia y Producto de Inercia.....	172
8.3	Simetría del Producto de Inercia .....	173
8.4	Matriz Tensor de Inercia.....	173
8.5	Momentos y Productos de Inercia con respecto a un punto 0 y a los ejes del sistema de coordenadas. ....	175
8.6	Traslación Paralela del Eje de Referencia (Steiner) .....	175
8.7	Momentos de Inercia Principales .....	177
8.8	Propiedades Importantes de los Momentos de Inercia Principales .....	179
8.9	Rotación del Sistema de Referencia.....	180
8.10	Ejercicios desarrollados .....	190
8.11	Ejercicios propuestos .....	197
<b>9</b>	<b>Cinética de cuerpos rígidos en tres dimensiones .....</b>	<b>205</b>
9.1	Equilibrio Dinámico de Fuerzas.....	205
9.2	Equilibrio Dinámico de Momentos.....	207
9.3	Ecuaciones de Euler y Momento Angular.....	209
9.4	Equilibrio de Momentos con respecto a un Punto de Aceleración Nula .....	213
9.5	Ejercicios desarrollados .....	220
9.6	Ejercicios propuestos .....	228
<b>10</b>	<b>Mecánica analítica.....</b>	<b>239</b>
10.1	Definiciones .....	239
10.1.1	Coordenadas Generalizadas.....	239
10.1.2	Set de Coordenadas Generalizadas Completas.....	240
10.1.3	Set de Coordenadas Generalizadas Independientes.....	240
10.1.4	Grados de Libertad .....	241
10.1.5	Reducción del Número de Grados de Libertad.....	241
10.1.6	Sistemas Holonómicos.....	242
10.2	Derivación de las Ecuaciones de Lagrange .....	242
10.3	Lagrangiano.....	245
10.4	Fuerzas Conservativas .....	246
10.5	Sistema Conservativo .....	247
10.6	Energía Cinética de un Cuerpo Rígido en Rodadura Pura.....	251
10.7	Fuerza Generalizada Activa .....	253
10.8	Sistemas No Conservativos.....	258

10.9	Ejercicios desarrollados .....	266
10.10	Ejercicios propuestos .....	270
<b>11</b>	<b>Vibraciones mecánicas.....</b>	<b>277</b>
11.1	Componentes de un Sistema Vibratorio .....	278
11.2	Movimiento Armónico Simple .....	281
11.3	Movimiento Amortiguado Libre.....	285
11.4	Tipos de Movimiento Amortiguado.....	288
11.5	Movimiento Oscilatorio Forzado .....	293
11.6	Solución de Problemas de Vibraciones Forzadas.....	294
11.7	Condición de Resonancia .....	298
11.8	Transmisibilidad.....	301
11.9	Solución General de la Ecuación del Movimiento.....	303
11.10	Solución de Sistemas con Varios Grados de Libertad.....	305
11.11	Ejercicios desarrollados .....	306
11.12	Ejercicios Propuestos .....	310
<b>12</b>	<b>Transformada de Laplace .....</b>	<b>317</b>
12.1	Transformada Inversa de Laplace .....	318
12.2	Propiedad Lineal de la Transformada de Laplace .....	318
12.3	Transformada de Laplace de una Derivada .....	320
12.4	Solución de Ecuaciones Diferenciales mediante la Transformada de Laplace.....	321
12.5	Ejercicios Propuestos .....	322
	<b>Respuestas a los ejercicios propuestos.....</b>	<b>325</b>
	Capítulo 2 .....	325
	Capítulo 3 .....	326
	Capítulo 4.....	327
	Capítulo 5 .....	328
	Capítulo 6.....	329
	Capítulo 7 .....	330
	Capítulo 8.....	331
	Capítulo 9 .....	332
	Capítulo 10.....	333
	Capítulo 11 .....	334
	Capítulo 12.....	335
	<b>Anexos .....</b>	<b>337</b>
	<b>Bibliografía complementaria .....</b>	<b>347</b>