

Contenido

1	Introducción	15
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
2	Cinemática de la Partícula	25
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
3	Cinética de la partícula	41
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
4	Dinámica de sistemas de partículas	59
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
5	Cinemática de cuerpos rígidos	81
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
6	Cinética de cuerpos rígidos en movimiento plano	111
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
7	Impacto de cuerpos rígidos en movimiento plano	139
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
8	Propiedades de inercia de un cuerpo rígido	171
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
9	Cinética de cuerpos rígidos en tres dimensiones	205
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
10	Mecánica analítica.....	239
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
11	Vibraciones mecánicas.....	277
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
12	Transformada de Laplace	317
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
	Respuestas a los ejercicios propuestos.....	325
	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
	Anexos	337
	Bibliografía complementaria	347