

Contenido

Introducción	XI
Capítulo 1 Introducción a las vibraciones	1
1.1. Introducción	2
1.2. Cinemática de las vibraciones	4
1.2.1. Movimiento armónico	4
1.2.2. Movimiento periódico	5
1.2.3. Movimiento no periódico	6
1.2.4. Suma de dos o más vibraciones armónicas en la misma dirección	6
1.3. Resortes	10
1.3.1. Combinación de Resortes	15
1.4. Amortiguamiento	18
1.4.1. Amortiguamiento viscoso (lineal)	18
1.4.2. Fricción seca. Fricción Coulomb	19
1.4.3. Histéresis interna	20
1.5. Grados de libertad	21
1.6. Resumen	24
1.7. Ejercicios	24
Capítulo 2 Análisis armónico de vibraciones	27
2.1. Introducción	28
2.2. Series de Fourier	28
2.3. Análisis discreto	35
2.4. Signalcalc Ace Dynamic Signal Analyzer	36
2.5. Problemas	38
Capítulo 3 Sistemas con un grado de libertad	41
3.1. Introducción	42
3.2. Vibraciones libres de un sistema sin amortiguamiento	42
3.3. Vibraciones libres amortiguadas	44

3.3.1. Movimiento sobre amortiguado $h > \omega_0$, $\epsilon = c/c_{cr} > 1$	46
3.3.2. Movimiento sub amortiguado $h < \omega_0$, $\epsilon < 1$	47
3.3.3. Amortiguación crítica	48
3.4. Vibraciones excitadas	54
3.5. Excitación cinemática	57
3.6. Vibraciones excitadas por desbalance del rotor	59
3.7. Vibraciones con excitación periódica	61
3.8. Respuesta para cualquier excitación	63
3.9. Aplicaciones de las vibraciones	68
3.10. Problemas	70
Capítulo 4 Ecuaciones de Lagrange	89
4.1. Introducción	90
4.2. Ecuaciones de Lagrange	90
4.3. Ejemplos	92
4.4. Problemas	103
Capítulo 5 Sistemas con dos grados de libertad	109
5.1. Introducción	110
5.2. Vibraciones libres sin amortiguamiento	112
5.3. Vibraciones forzadas no amortiguadas	117
5.4. Absorber dinámico de vibraciones. Amortiguador de vibraciones de Frahm	119
5.5. Vibraciones libres del sistema con amortiguamiento	120
5.6. Excitación armónica del sistema con amortiguamiento	122
5.7. Sistemas semi-definidos	123
5.8. Vibraciones de un coche	124
5.9. Ejemplos	129
5.10. Problemas	142
Capítulo 6 Sistemas de N grados de libertad	147
6.1. Introducción	148
6.2. Energía potencial y cinética	149
6.3. Vibraciones alrededor de la posición de equilibrio	149
6.4. Vibraciones libres no amortiguadas	150
6.5. Modos de las vibraciones	151
6.6. Vibraciones excitadas	153
6.7. Ejemplos	153
6.8. Problemas	164

Capítulo 7 Vibraciones en sistemas continuos	167
7.1. Introducción	168
7.2. Vibraciones transversales de cuerdas	169
7.3. Vibraciones longitudinales de barras	178
7.4. Vibraciones transversales de vigas	186
7.4.1. Solución por separación de variables	187
7.5. Vibraciones forzadas	196
7.6. Problemas	201
7.7. Bibliografía:	202
Capítulo 8 Medición de las vibraciones y sus aplicaciones	203
8.1. Introducción	204
8.2. Medición de las vibraciones	204
8.2.1. Acelerómetro	205
8.2.2. Vibrómetro Láser	209
8.2.3. Excitador de vibraciones	211
8.2.4. Vibradores electro-magnéticos	212
8.2.5. Martillo de impacto	213
8.2.6. Sensor de fuerza	214
8.2.7. Preamplificadores y amplificadores	214
8.2.8. Filtros	214
8.2.9. Convector análogo-digital (A/D)	216
8.2.10. Adquisición de datos y el software para analizar los resultados	216
8.3. Análisis modal experimental	217
8.4. Monitoreo y diagnóstico de la condición de la máquina	225
8.5. Verificación experimental de la resistencia a las vibraciones y golpes .	231
8.6. Bibliografía	232
Capítulo 9 Método de elemento finito	233
9.1. Introducción	234
9.2. Elemento tipo barra	235
9.3. Elemento viga	238
9.4. Resumen	241
9.5. Bibliografía	243
Capítulo 10 Control de las vibraciones	245
10.1. Introducción	246
10.2. Reducción la carga dinámica	246

10.3. Aplicación del amortiguamiento	248
10.4. Aislamiento de vibraciones	249
10.4.1. Aislamiento pasivo	249
10.5. Absorber dinámico	251
10.6. Eliminador activo de vibraciones	252
10.7. Eliminador sincrónico	253
10.8. Bibliografía	255
Capítulo 11 Respuesta humana a las vibraciones	257
11.1. Introducción	258
11.2. Respuesta humana a las vibraciones	258
11.3. Normas de exposición a vibraciones	259
11.4. Terapia vibratoria	262
11.5. Bibliografía	262
Capítulo 12 Mecánica vibratoria	265
12.1. Introducción	266
12.2. Rotación de un rotor con desbalance	266
12.3. Balanceo automático	270
12.4. Fricción con vibraciones	275
12.5. Transporte vibratorio	280
12.5.1. La pista vibra en dirección horizontal	280
12.5.2. Movimiento vibratorio de la pieza como resultado de las vibra- ciones del plano en dos direcciones $x_0(t)$, $y_0(t)$	282
12.5.3. Tazón vibratorio	285
12.5.4. Inspector vibratorio de tubos	289
12.5.5. Acabado vibratorio	292
12.6. Eliminador dinámico de las vibraciones	292
12.7. Péndulo con vibraciones del eje	296
12.8. Bibliografía	303
Capítulo 13 Vibraciones no lineales y paramétricas	305
13.1. Introducción	306
13.2. Vibraciones no lineales	306
13.3. Vibraciones autoexcitadas	311
13.4. Sistemas con características variables	314
13.5. Caos	316
13.6. Bibliografía	320