

SUMÁRIO

Histórico – O que é a Física?	7
Unidade 1 – MECÂNICA	
Capítulo 1 – Conceitos iniciais	10
O que é a Mecânica? 10. Ponto material ou partícula, 10. Referencial, repouso e movimento, 11. Trajetória, 11. Espaço, 12. Grandeza vetorial e escalar, 13. Deslocamento escalar, 14. Velocidade escalar, 14. Km/h ou m/s? 14. Velocidade instantânea, 15. Aceleração, 15. Classificação dos movimentos, 16. Problemas resolvidos, 16. Uma questão de referencial, 17.	
Capítulo 2 – Movimentos	19
Movimento Uniforme, 19. “Viajando” um pouco..., 19. Gráficos do Movimento Uniforme, 20. Encontro de móveis em MU, 21. Movimento Uniformemente Variado, 22. Quando a velocidade varia... 22. Função horária da velocidade, 23. Função horária dos espaços, 23. Equação de Torricelli, 24. Problema resolvido, 24.	
Capítulo 3 – Movimentos circulares	28
O mundo gira... 28. Posição do móvel, 28. Velocidade angular, 28. Movimento Circular Uniforme, 29. Período e frequência, 29. Transmissão de movimento, 30. Problema resolvido, 30.	
Capítulo 4 – Projéteis	33
Queda livre no vácuo, 33. Quando o ar atrapalha, 33. Lançamento vertical, 33. Lançamento horizontal, 34. Lançamento oblíquo, 35. Velocidades, 35. Posição, 36. Tempo, 36. Alcance, 36. Problemas resolvidos, 37.	
Capítulo 5 – Leis de Newton	40
Estudando as forças, 40. Um conceito primitivo, 40. Características da força, 41. Peso e massa, 41. Inércia, 42. 1.ª Lei de Newton, 43. 2.ª Lei de Newton, 43. 3.ª Lei de Newton, 44. Problemas resolvidos, 46.	
Capítulo 6 – Leis de Newton na prática	49
Aplicando ao cotidiano, 49. Reação de apoio, 49. Atrito Estático e dinâmico, 49. Força de tração, 51. Força elástica, 51. Plano inclinado, 52. Elevadores, 52. Resultante centrípeta, 53. Existe força centrífuga? 54. Problemas resolvidos, 55. Sobrelevação, 57.	
Capítulo 7 – Trabalho e energia	60
Trabalho de uma força, 60. O conceito popular, 60. Trabalho de força constante, 60. Trabalho de força variável, 61. Trabalho da força de atrito, 61. Trabalho da força elástica, 62. Trabalho da	
força peso, 62. Energia, 63. Transferência e transformação da energia, 63. Energia mecânica, 64. Teorema da energia cinética, 65. Forças conservativas e dissipativas, 66. Potência mecânica, 66. Cavalos-força e cavalos-vapor, 68. Rendimento, 68. Problemas resolvidos, 69. As medidas de energia, 71.	
Capítulo 8 – Dinâmica impulsiva	73
Impulso e quantidade de movimento, 73. Empurrãozinho ou empurrãozoão? 73. Conservação da quantidade de movimento, 74. Colisões, 74. Problemas resolvidos, 76.	
Capítulo 9 – Equilíbrio	79
Tipos de equilíbrio, 79. Centro de gravidade, 79. Estabilidade, 80. Tombamento, 81. Equilíbrio de um ponto, 82. Corpos em rotação, 82. Binário, 82. Equilíbrio de um corpo extenso, 83. Alavancas, 83.	
Capítulo 10 – Gravitação Universal	88
Movimentos planetários, 88. Lei das órbitas, 88. Lei das áreas, 89. Lei dos períodos, 89. Problemas resolvidos, 90. Lei da gravitação universal, 91. Campo gravitacional, 91. Órbitas, 93. O pêndulo simples e a aceleração da gravidade, 94. Problemas resolvidos, 95.	
Capítulo 11 – Fluidos	98
Estática dos líquidos e gases, 98. Terra – Planeta Água, 98. Massa específica ou densidade absoluta, 98. Peso específico, 100. Pressão, 100. Lei de Stevin, 101. Pressão atmosférica, 102. Equilíbrio de líquidos, 103. O “Paradoxo da Hidrostática”, 104. Medida de pressão, 105. Princípio de Pascal, 105. Prensa hidráulica, 106. Empuxo ou Lei de Arquimedes, 107. Problemas resolvidos, 110.	
Unidade 2 – TERMOLOGIA	
Capítulo 1 – Temperatura e calor	116
A medida da temperatura, 116. Quente ou frio? 116. Escalas termométricas, 116. Energia térmica, 118. Quantidade de calor, 119. Trocas de calor, 122. Diagramas de fase, 122. Problemas resolvidos, 124.	
Capítulo 2 – Gases	127
Gás e vapor, 127. Pressão máxima de vapor, 127. Umidade do ar, 128. Variáveis de estado, 128. Transformações gasosas, 129. Lei Geral dos Gases Perfeitos, 131. Equação de Clapeyron, 131. Mistura de gases, 132. Energia interna, 133. Problemas resolvidos, 133.	



Capítulo 3 – Fenômenos térmicos 136
 Contração e dilatação, 136. Dilatação linear, 137. Dilatação superficial, 137. Dilatação volumétrica, 138. Dilatação dos líquidos, 138. Dilatação anômala da água, 139. Propagação de calor, 139. Condução térmica, 140. Convecção térmica, 141. Irradiação térmica, 142. Ocorrências térmicas, 143. Inversão térmica, 143. Brisas litorâneas, 143. Efeito estufa, 144. Garrafa térmica, 144. Calor e cor, 144. Sensação térmica, 145.

Capítulo 4 – Termodinâmica 149
 Máquinas térmicas, 149. Trabalho termodinâmico, 149. 1.ª Lei da Termodinâmica, 150. A 1.ª Lei e as transformações gasosas particulares, 151. 2.ª Lei da Termodinâmica, 153. O ciclo de Carnot, 154. Problemas resolvidos, 156.

Unidade 3 – ÓPTICA E ACÚSTICA

Capítulo 1 – Conceitos iniciais 160
 Introdução ao estudo das ondas, 160. O que é uma onda? 160. Propriedade fundamental das ondas, 161. Elementos de uma onda, 161. Velocidade de propagação, 162. Problemas resolvidos, 162. Conceitos básicos da Óptica, 163. A visão e as radiações, 163. Fontes de luz, 164. Raio, pincel e feixe, 164. Meios transparentes, translúcidos e opacos, 165. Princípios da Óptica Geométrica, 165. Sombra e penumbra, 166. Câmara escura de orifício, 167. Sistemas ópticos, 167. Reflexão da luz, 167.

Capítulo 2 – Espelhos planos e esféricos 171
 Superfícies refletoras planas, 171. Formação de imagens nos espelhos planos, 171. Campo visual, 172. Translação dos espelhos planos, 173. Rotação dos espelhos planos, 173. Associação de dois espelhos planos, 173. Superfícies refletoras esféricas, 174. Elementos dos espelhos esféricos, 174. Propriedades, 175. Construção gráfica de imagens, 175. Condições de nitidez de Gauss, 176. Estudo analítico, 176. Problemas resolvidos, 178.

Capítulo 3 – Refração da luz 181
 O que é a refração? 181. Pequenas ilusões, 181. Definição, 181. Elementos, 182. Índice de refração absoluto, 182. Índice de refração relativo, 183. Refringência, 184. Reflexão total, 185. Profundidade e altura aparentes, 186. Lâmina de faces paralelas, 187. Prismas. 189. Elementos e equações do prisma, 189. Desvio mínimo, 190. Prismas de reflexão total, 190. Dispersão da luz e espectros luminosos, 192.

Capítulo 4 – Lentes e óptica da visão 195
 Lentes esféricas, 195. Nomenclatura, 195. Elementos, 196. Lentes convergentes e divergentes, 196. Pro-

priedades, 197. Determinação gráfica de imagens, 198. Condições de nitidez de Gauss, 199. Estudo analítico, 200. Instrumentos ópticos, 201. Lupa ou lente de aumento, 201. Microscópio composto, 202. Lunetas astronômica e terrestre, 202. Telescópios, 203. Projetores, 203. Máquina fotográfica, 203. O olho humano, 204. Elementos, 204. Ponto próximo e ponto remoto, 204. Defeitos da visão – ametropias, 205. O olho humano e a máquina fotográfica, 206. Problemas resolvidos, 208. Visão das cores, 209. Problemas resolvidos, 210.

Capítulo 5 – Acústica 215
 A onda sonora, 215. O que é o som? 215. Transmissão do som, 215. Velocidade de propagação do som, 216. Qualidades do som, 217. Fenômenos acústicos, 218. Estudando terremotos e achando petróleo, 218. Interferência sonora, 219. Batimento sonoro, 219. Ressonância, 220. Difração sonora, 220. Produção do som, 220. Cordas vibrantes, 221. Tubos sonoros, 222. Efeito Doppler, 224. Intensidade sonora, 225. Nível sonoro, 226. Problemas resolvidos, 227.

Unidade 4 – ELETRICIDADE

Capítulo 1 – Introdução à Eletrostática 232
 A carga elétrica, 232. Fenômenos eletrostáticos, 232. A lei das Ações Elétricas, 232. A estrutura da matéria, 233. A carga elétrica elementar, 234. Condutores e isolantes, 234. Corpos eletrizados e neutros, 234. As perguntas mais comuns, 235. Processos de eletrização, 236. O eletroscópio, 237.

Capítulo 2 – Força e campo elétricos 241
 Lei de Coulomb, 241. Forças de interação, 241. Diagramas, 241. Distribuição de cargas, 242. Campo elétrico, 242. Expressões do campo elétrico, 243. Linhas de força ou linhas de campo, 243. Campo elétrico uniforme, 244.

Capítulo 3 – Potencial e trabalho elétricos 246
 Potencial elétrico, 246. Energia potencial elétrica, 246. Potencial elétrico de cargas puntiformes, 246. Diferença de potencial, 247. Trabalho da força elétrica, 247. Superfície equipotencial, 248. Problemas resolvidos, 249. Equilíbrio eletrostático, 249. O poder das pontas, 250. Condutor esférico, 251. Capacitores, 251. Capacidade eletrostática, 251. Energia armazenada em um capacitor, 252. Capacitor plano, 252. Associação de capacitores, 252.

Capítulo 4 – Introdução à Eletrodinâmica 255
 A corrente elétrica, 255. Movimento de cargas, 255. Tipos de corrente, 255. Efeitos da corrente elétrica, 256. Sentido da corrente, 256. Intensidade de corrente elétrica, 257. Resistência elétrica, 257. Circuito elétrico simples, 258. Leis de Ohm, 259.



Problemas resolvidos, 261. Potência elétrica, 263. A lâmpada comum, 264. Tensão diferente da nominal, 264. Associação de resistores, 264. Associação em série, 265. Associação em paralelo, 266. Curto-circuito, 266. Circuitos em rede, 267. Rede elétrica domiciliar, 268.

Capítulo 5 – Geradores e receptores 272
O gerador de eletricidade, 272. Analogia com o circuito hidráulico, 272. Elementos e equação do gerador, 273. Gráfico $U \times i$ para o gerador, 274. Potências e rendimento do gerador, 274. Associação de geradores, 275. Lei de Ohm-Pouillet, 275. O receptor elétrico, 276. Força contra-eletromotriz, 276. Potências e rendimento do receptor, 277.

Capítulo 6 – Medidas elétricas 280
Aparelhos de medida, 280. O amperímetro, 280. O voltímetro, 280. A ponte de Wheatstone, 281. A ponte de fio, 282. Problemas resolvidos, 282.

Capítulo 7 – Introdução ao Eletromagnetismo 285
O magnetismo, 285. A bússola e os pólos do ímã, 285. Lei das Ações Magnéticas, 286. O magnetismo terrestre, 287. O campo magnético, 288. A força magnética, 288. O eletromagnetismo, 289. Intensidade do vetor indução magnética, 290. Bobinas e solenóides, 290.

Capítulo 8 – Ação do campo sobre cargas e condutores ... 294
Força magnética sobre cargas, 294. Casos particulares, 294. A força eletromagnética, 295. Força magnética sobre fios, 296. Fio reto, 296. Fios paralelos, 297. A corrente induzida, 297. Lei de Lenz, 298.

Adendo 1 – INTRODUÇÃO À FÍSICA MODERNA
Teoria da relatividade, 304. A estranha velocidade da luz, 304. Velocidade relativa, 304. A relatividade, 305. Dilatação do tempo, 306. Problema resolvido, 308. A massa relativística, 309. Problema resolvido, 310. A contração dos espaços, 310. Problema resolvido, 311. A energia nuclear, 312. Buraco negro, 312. Antimatéria, 314. Velocidade-Espaço-Tempo, 316.

Adendo 2 – INSTRUMENTOS BÁSICOS DA FÍSICA
Relações entre as grandezas, 322. A necessidade de medir, 322. Grandezas diretamente proporcionais, 322. Grandezas inversamente proporcionais, 323. Unidade e sistemas de unidades, 323. Dando significado aos números, 323. Sistema Internacional de Unidades, 325. Normas oficiais, 326. Operações com potências de base 10 para você consultar, 327. Notação científica e ordem de grandeza, 328. Do minúsculo ao gigantesco, 328. Notação científica, 328. Ordem de grandeza, 328. Algarismos significativos, 330. O certo e o duvidoso, 330. Precisão, 331. Calculadora e arredondamentos, 332.

Operações com medidas de diferentes algarismos significativos, 332. Análise dimensional, 333. Teorema de Bridgmann, 334. Fórmula dimensional de uma grandeza, 334. Problemas resolvidos, 334. Homogeneidade dimensional, 335. Problemas resolvidos, 335. Pesquisa dentro e fora dos laboratórios. 339.

PREPARAÇÃO PARA O TRABALHO

Engenharia de tráfego, 17. Engenharia aeronáutica e aeroespacial, 24. Engenharia de projetos, 31. Astronomia, 38. Engenharia florestal, 46. Engenharia de estradas, 57. Agronomia, 69. Engenharia mecânica, 76. Filosofia, 84. Engenharia naval, 109. Engenharia civil, 125. Engenharia química, 134. Engenharia de alimentos, 146. Física, 155. Informática, 168. Biofísica, 179. Física médica, 191. Oftalmologia, 207. Engenharia biomédica, 210. Fonoaudiologia, 227. Engenharia elétrica, 239. Tecnologia acústica, 253. Pára-queda, 269. Geologia, 282. Engenharia de telecomunicações, 298. Empreendedorismo, 317. Engenharia de materiais, 335.

TEXTOS E CONTEXTOS, INTERDISCIPLINARIDADE, LEITURAS COMPLEMENTARES, MOTIVAÇÕES

A vaca e tempo de reação, 25. *Speed e Velocity*, 30. Atirando longe, 37. Você pularia? 38. Curiosas velocidades, 46. Afinal essa tal força de atrito ajuda ou atrapalha? 50. Por força de linguagem..., 56. Futebol na Lua, 69. Não é só na vertical que se cai, 75. Descobrimo o ponto G, 85. Engenho medieval, 96. O mistério de Toscana, 103. A pressão e o organismo humano, 106. O sábio e a coroa do rei, 114. A febre é boa ou ruim? 118. Transpiração, 123. Sobrefusão, 124. Subindo a montanha e fervendo a água, 126. Aquecendo e resfriando, 142. Geada e orvalho, 147. Calor de combustão, 155. Visão dos objetos, 169. Espelhos parabólicos, 178. Um corpo invisível, 185. Fibras ópticas canalizam a luz, 186. Refração atmosférica, ilusões, miragens, 188. O arco-íris, 194. As luzes que não vemos, 207. O disco de Newton, 210. As cores que não vemos, 212. O refletor ideal, o transmissor ideal, o absorvente ideal, 214. O tom do som, 218. Fazendo um amplificador, 224. O tempo do eco, 226. Enxergando melhor com os ecos, 227. Quem tem medo de trovoadas? 228. “Coisas” de escoteiro, 228. O resistor de carvão, 261. Pilha grande ou pequena? 277. Energia sem fumaça, 279. Gerador eletrostático, 283. O custo ambiental da energia, 299. O efeito fotoelétrico, 300. A dualidade onda-partícula, 300. A Física revela a verdadeira face do Universo, 311. A natureza última da matéria, 315. A arca de Noé, 323. O protótipo da massa, 326. As noções primitivas do tempo, 327. Medidas extremas, 330. Os protótipos do comprimento, 333. As diferentes maneiras de se medir o tempo, 337. O relógio biológico, 338. Por que o dia começa à meia-noite? 338. A Física através da música, 368.

GLOSSÁRIO 343
SITES 364
QUADROS E TABELAS 365
BIBLIOGRAFIA 368
GABARITOS 369
ENDEREÇOS ÚTEIS 376