

P. Mazzoldi

M. Nigro

C. Voci

Dipartimento di Fisica – Galileo Galilei – Padova

ELEMENTI DI FISICA

MECCANICA – TERMODINAMICA

EdiSES

Indice generale

| | | | | | |
|-------------------|---|-----------|--|--|------------|
| Capitolo 1 | Cinematica del punto: moto rettilineo | 7 | 4.2 Lavoro della forza peso | 66 | |
| 1.1 | Introduzione | 7 | 4.3 Lavoro di una forza elastica | 67 | |
| 1.2 | Moto rettilineo | 8 | 4.4 Lavoro di una forza di attrito radente | 68 | |
| 1.3 | Velocità nel moto rettilineo | 9 | 4.5 Forze conservative. Energia potenziale | 69 | |
| 1.4 | Accelerazione nel moto rettilineo | 11 | 4.6 Conservazione dell'energia meccanica | 71 | |
| 1.5 | Moto verticale di un corpo | 16 | 4.7 Momento angolare. Momento della forza | 75 | |
| 1.6 | Moto armonico semplice | 18 | 4.8 Riepilogo sulla dinamica del punto | 77 | |
| 1.7 | Moto rettilineo smorzato esponenzialmente | 20 | | | |
| 1.8 | Velocità e accelerazione in funzione della posizione | 21 | Capitolo 5 | Moti relativi | 80 |
| Capitolo 2 | Cinematica del punto: moto nel piano | 24 | 5.1 Sistemi di riferimento. Velocità e accelerazione relative | 80 | |
| 2.1 | Moto nel piano. Posizione e velocità | 24 | 5.2 Sistemi di riferimento inerziali. Relatività galileiana | 83 | |
| 2.2 | Accelerazione nel moto piano | 27 | 5.3 Moto di trascinamento traslatorio rettilineo | 84 | |
| 2.3 | Moto circolare | 28 | 5.4 Moto di trascinamento rotatorio uniforme | 89 | |
| 2.4 | Moto parabolico dei corpi | 32 | 5.5 Alcuni commenti | 91 | |
| 2.5 | Moto nello spazio | 35 | | | |
| 2.6 | Riepilogo sulla cinematica del punto | 35 | Capitolo 6 | Dinamica dei sistemi di punti materiali | 93 |
| Capitolo 3 | Dinamica del punto: le leggi di Newton | 37 | 6.1 Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne | 93 | |
| 3.1 | Principio d'inerzia. Introduzione al concetto di forza | 37 | 6.2 Centro di massa di un sistema di punti. Teorema del moto del centro di massa | 95 | |
| 3.2 | Leggi di Newton | 38 | 6.3 Conservazione della quantità di moto | 98 | |
| 3.3 | Quantità di moto. Impulso | 40 | 6.4 Teorema del momento angolare | 100 | |
| 3.4 | Risultante delle forze. Equilibrio. Reazioni vincolari | 42 | 6.5 Conservazione del momento angolare | 101 | |
| 3.5 | Classificazione delle forze | 44 | 6.6 Sistema di riferimento del centro di massa | 102 | |
| 3.6 | Azione dinamica delle forze | 44 | 6.7 Teoremi di König | 103 | |
| 3.7 | Forza peso | 46 | 6.8 Il teorema dell'energia cinetica | 106 | |
| 3.8 | Forza di attrito radente | 48 | 6.9 Proprietà dei sistemi di forze applicate a punti diversi | 109 | |
| 3.9 | Piano inclinato | 51 | | | |
| 3.10 | Forza elastica | 53 | Capitolo 7 | Dinamica del corpo rigido | 111 |
| 3.11 | Forza di attrito viscoso | 55 | 7.1 Definizione di corpo rigido. Prime proprietà | 111 | |
| 3.12 | Forze centripete | 56 | 7.2 Moto di un corpo rigido | 112 | |
| 3.13 | Pendolo semplice | 58 | 7.3 Corpo continuo. Densità. Posizione del centro di massa | 114 | |
| 3.14 | Tensione dei fili | 60 | 7.4 Rotazioni rigide attorno ad un asse fisso in un sistema di riferimento inerziale | 118 | |
| Capitolo 4 | Dinamica del punto: lavoro, energia, momenti | 63 | 7.5 Momento d'inerzia | 123 | |
| 4.1 | Lavoro. Potenza. Energia cinetica | 63 | 7.6 Teorema di Huygens-Steiner | 126 | |
| | | | 7.7 Pendolo composto | 128 | |

| | | | | | |
|--------------------|--|------------|--|---|------------|
| 7.8 | Moto di puro rotolamento | 129 | 11.2 | La forza gravitazionale | 201 |
| 7.9 | Impulso angolare. Momento dell'impulso | 135 | 11.3 | Massa inerziale e massa gravitazionale | 204 |
| 7.10 | Teorema di Poinsot. Assi d'inerzia | 137 | 11.4 | Campo gravitazionale | 205 |
| 7.11 | Leggi di conservazione nel moto di un corpo rigido | 137 | 11.5 | Energia potenziale gravitazionale | 207 |
| 7.12 | Equilibrio statico del corpo rigido | 139 | 11.6 | Moto di un corpo sottoposto alla forza gravitazionale: soluzione generale | 211 |
| 7.13 | Riepilogo sulla dinamica del corpo rigido | 142 | 11.7 | Cenni di relatività generale | 213 |
| 7.14 | Cenni sulle proprietà elastiche dei solidi | 143 | | | |
| Capitolo 8 | Fenomeni d'urto | 150 | Problemi di Meccanica | | 214 |
| 8.1 | Urti tra due punti materiali | 150 | Guida alla risoluzione dei problemi. Risultati numerici | | 226 |
| 8.2 | Urto completamente anelastico | 152 | Appendice A Richiami matematici | | 237 |
| 8.3 | Urto elastico | 155 | Appendice B Le unità di misura | | 242 |
| 8.4 | Urto anelastico | 157 | Appendice C Calcolo vettoriale | | 247 |
| 8.5 | Urti tra punti materiali e corpi rigidi o tra corpi rigidi | 158 | | | |
| Capitolo 9 | Proprietà meccaniche dei fluidi | 163 | Capitolo 12 | Primo principio della termodinamica | 259 |
| 9.1 | Generalità sui fluidi. Pressione | 163 | 12.1 | Sistemi e stati termodinamici | 259 |
| 9.2 | Equilibrio statico di un fluido in presenza della forza peso | 166 | 12.2 | Equilibrio termodinamico. Principio dell'equilibrio termico | 261 |
| 9.3 | Principio di Archimede | 170 | 12.3 | Definizione di temperatura. Termometri | 262 |
| 9.4 | Attrito interno. Viscosità. Fluido ideale | 170 | 12.4 | Sistemi adiabatici. Esperimenti di Joule. Calore | 264 |
| 9.5 | Moto di un fluido. Regime stazionario. Portata | 172 | 12.5 | Primo principio della termodinamica. Energia interna | 266 |
| 9.6 | Teorema di Bernoulli | 173 | 12.6 | Trasformazioni termodinamiche. Lavoro e calore | 268 |
| 9.7 | Applicazioni del teorema di Bernoulli | 174 | 12.7 | Calorimetria | 271 |
| 9.8 | Effetti dinamici. Vortici | 176 | 12.8 | Processi isotermi. Cambiamenti di fase | 275 |
| 9.9 | Moto laminare | 177 | 12.9 | Trasmissione del calore | 277 |
| 9.10 | Moto vorticoso. Numero di Reynolds | 178 | 12.10 | Dilatazione termica di solidi e liquidi | 280 |
| 9.11 | Moto in un fluido. Resistenza del mezzo | 179 | 12.11 | Conclusioni riassuntive | 281 |
| Capitolo 10 | Oscillazioni | 181 | Capitolo 13 | Gas ideali e reali | 283 |
| 10.1 | Richiamo delle proprietà già viste | 181 | 13.1 | Leggi dei gas. Equazione di stato dei gas ideali | 283 |
| 10.2 | Proprietà dell'equazione differenziale dell'oscillatore armonico | 182 | 13.2 | Termometro a gas ideale a volume costante | 288 |
| 10.3 | Energia dell'oscillatore armonico | 184 | 13.3 | Trasformazioni di un gas. Lavoro | 289 |
| 10.4 | Somma di moti armonici sullo stesso asse | 186 | 13.4 | Calore. Calori specifici | 291 |
| 10.5 | Somma di moti armonici su assi ortogonali | 189 | 13.5 | Energia interna del gas ideale | 292 |
| 10.6 | Oscillatore armonico smorzato da una forza viscosa | 190 | 13.6 | Studio di alcune trasformazioni | 295 |
| 10.7 | Oscillatore armonico forzato | 194 | 13.7 | Trasformazioni cicliche | 301 |
| 10.8 | Analisi di Fourier | 197 | 13.8 | Gas reali. Equazione di stato. Energia interna | 306 |
| 10.9 | Oscillazioni e onde | 199 | | | |
| Capitolo 11 | Gravitazione | 200 | | | |
| 11.1 | Forze centrali | 200 | | | |

| | | | | | |
|--------------------|--|------------|--|---|------------|
| 13.9 | Diagrammi pV , Diagrammi pT . Formula di Clapeyron | 307 | 14.9 | Entropia del gas ideale | 336 |
| 13.10 | Teoria cinetica dei gas | 311 | 14.10 | Energia inutilizzabile | 339 |
| 13.11 | Significato cinetico di temperatura e calore | 316 | 14.11 | Conclusioni termodinamiche sull'entropia | 340 |
| | | | 14.12 | Cenni sul terzo principio della termodinamica | 341 |
| Capitolo 14 | Secondo principio della termodinamica | 317 | | | |
| 14.1 | Enunciati del secondo principio della termodinamica | 317 | Problemi di Termodinamica | | 342 |
| 14.2 | Reversibilità e irreversibilità | 319 | Guida alla risoluzione dei problemi. Risultati numerici | | 353 |
| 14.3 | Teorema di Carnot | 320 | Appendice D Richiami matematici | | 364 |
| 14.4 | Temperatura termodinamica assoluta | 323 | Appendice E Unità di misura | | 365 |
| 14.5 | Teorema di Clausius | 325 | | | |
| 14.6 | La funzione di stato entropia | 327 | | | |
| 14.7 | Il principio di aumento dell'entropia | 330 | | | |
| 14.8 | Calcoli di variazioni di entropia | 331 | | | |