



## LE 10 COSE CHE DEVI SAPERE DI MATEMATICA per imparare la fisica

<b>1</b>	Calcolare un'equivalenza	2
<b>2</b>	Risolvere una proporzione	4
<b>3</b>	Calcolare una percentuale	6
<b>4</b>	Leggere una formula	8
<b>5</b>	Leggere e disegnare un grafico	12
<b>6</b>	Riconoscere una proporzionalità diretta	16
<b>7</b>	Riconoscere una proporzionalità inversa	18
<b>8</b>	Riconoscere una proporzionalità quadratica	20
<b>9</b>	Risolvere un'equazione a un'incognita	22
<b>10</b>	Fare i conti con le potenze di 10	26

## 1 LE GRANDEZZE FISICHE

<b>1</b>	Proprietà misurabili e unità di misura	30
<b>2</b>	La notazione scientifica	32
<b>3</b>	Il Sistema Internazionale di Unità	33
<b>4</b>	L'intervallo di tempo	34
<b>5</b>	La lunghezza	35
<b>6</b>	La massa	36
<b>7</b>	L'area	37
<b>8</b>	Il volume	37
<b>9</b>	La densità	38
<b>10</b>	Le dimensioni fisiche delle grandezze	39

### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

	La densità di un metallo	41
--	--------------------------	----

## 2 LA MISURA

<b>1</b>	Gli strumenti di misura	62
<b>2</b>	L'incertezza delle misure	65
<b>3</b>	L'incertezza di una misura singola	68
<b>4</b>	L'incertezza di una misura ripetuta	68
<b>5</b>	L'analisi statistica dei dati sperimentali	69
<b>6</b>	L'incertezza relativa	72
<b>7</b>	L'incertezza di una misura indiretta	74
<b>PER RISOLVERE I PROBLEMI</b>		
	Valore e incertezza di una grandezza derivata	75
<b>8</b>	Le cifre significative	76
<b>9</b>	Le misure in un esperimento	78

### ESERCIZI 43

#### PROBLEMI MODELLO

	A quanto equivale?	46
	Occhio alle truffe	49
	Aria di mare e aria di montagna	54

#### PROBLEMI GENERALI 56

#### TEST 59

#### SEI PRONTO PER LA VERIFICA? 61

### LE FORMULE 80

### ESERCIZI 80

#### PROBLEMI MODELLO

	Misura di una frequenza	85
	Quando finirà il petrolio?	88
	Lavoro di squadra	90

#### PROBLEMI GENERALI 93

#### TEST 95

#### SEI PRONTO PER LA VERIFICA? 97



### 3 I VETTORI E LE FORZE

<b>1</b> Grandezze scalari e vettoriali	98
<b>2</b> Le operazioni con i vettori	100
<b>3</b> I vettori componenti lungo due direzioni perpendicolari	103
<b>PER RISOLVERE I PROBLEMI</b>	
L'addizione di due vettori in componenti	105
<b>4</b> Le forze	106
<b>5</b> La forza-peso	109
<b>6</b> La forza elastica	111
<b>7</b> Le forze di attrito	113

#### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

La forza di attrito radente	116
-----------------------------	-----

<b>LE FORMULE</b>	118
-------------------	-----

<b>ESERCIZI</b>	118
-----------------	-----

#### PROBLEMI MODELLO

Indagine su un delitto	120
Tute spaziali	124
Giochi a molla	126
Cani da slitta	128

<b>PROBLEMI GENERALI</b>	130
--------------------------	-----

<b>TEST</b>	133
-------------	-----

<b>SEI PRONTO PER LA VERIFICA?</b>	135
------------------------------------	-----

### 4 L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI

<b>1</b> Il punto materiale e il corpo rigido	136
<b>2</b> L'equilibrio del punto materiale	138
<b>3</b> L'equilibrio su un piano inclinato	139
<b>PER RISOLVERE I PROBLEMI</b>	
Un punto materiale in equilibrio su un piano inclinato	141
<b>4</b> Gli effetti delle forze su un corpo rigido	143
<b>5</b> Il momento di una forza	145
<b>PER RISOLVERE I PROBLEMI</b>	
La composizione dei momenti di due forze	149
<b>6</b> Il momento di una coppia di forze	150
<b>7</b> L'equilibrio di un corpo rigido	151
<b>8</b> Le leve	151
<b>9</b> Il baricentro	153

#### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

Equilibrio di una gru	155
-----------------------	-----

<b>LE FORMULE</b>	157
-------------------	-----

<b>ESERCIZI</b>	157
-----------------	-----

#### PROBLEMI MODELLO

Varo e tiro di un barca di pescatori	159
L'auto in panne	162
Follie sull'altalena	164
Una leva nel corpo umano	169
Il manubrio asimmetrico	171

<b>PROBLEMI GENERALI</b>	172
--------------------------	-----

<b>TEST</b>	175
-------------	-----

<b>SEI PRONTO PER LA VERIFICA?</b>	177
------------------------------------	-----

### 5 L'EQUILIBRIO DEI FLUIDI

<b>1</b> Solidi, liquidi e gas	178
<b>2</b> La pressione	179
<b>3</b> La pressione nei liquidi	180
<b>4</b> La pressione causata dal peso di un liquido	182
<b>5</b> I vasi comunicanti	184
<b>6</b> La spinta di Archimede	185
<b>7</b> Corpi che affondano o che galleggiano	187
<b>PER RISOLVERE I PROBLEMI</b>	
L'equilibrio di un corpo immerso parzialmente	188
<b>8</b> La pressione atmosferica	189

#### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

Il galleggiamento	192
-------------------	-----

<b>LE FORMULE</b>	194
-------------------	-----

<b>ESERCIZI</b>	194
-----------------	-----

#### PROBLEMI MODELLO

Dal barbiere	196
Calcolo della profondità	197
Il dirigibile Hindenburg	200

<b>PROBLEMI GENERALI</b>	204
--------------------------	-----

<b>TEST</b>	205
-------------	-----

<b>SEI PRONTO PER LA VERIFICA?</b>	207
------------------------------------	-----



## 6 LA VELOCITÀ

- 1** Il punto materiale in movimento 208
  - 2** I sistemi di riferimento 209
  - 3** Il moto rettilineo 210
  - 4** La velocità media 212
  - 5** Formule inverse: quanta strada, quanto tempo 214
  - 6** Il grafico spazio-tempo 215
  - 7** Il moto rettilineo uniforme 217
  - 8** La legge oraria del moto rettilineo uniforme 217
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**  
Due moti rettilinei uniformi di versi opposti 221
- 9** Grafici spazio-tempo e velocità-tempo 222

### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

Il moto del supermagnete 226

**LE FORMULE** 228

**ESERCIZI** 228

### PROBLEMI MODELLO

- Viaggio in autostrada 230
- Una corsa in bicicletta 233
- Sorpasso in bici 237
- Jogging per tutti 239

**PROBLEMI GENERALI** 242

**TEST** 244

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 247

## 7 L'ACCELERAZIONE

- 1** Il moto rettilineo vario 248
  - 2** L'accelerazione media 250
  - 3** Il grafico velocità-tempo 251
  - 4** Il moto rettilineo uniformemente accelerato 253
  - 5** Il moto uniformemente accelerato con velocità iniziale nulla 256
  - 6** Il moto uniformemente accelerato con partenza in velocità 258
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**  
Frenata con accelerazione costante 261
- 7** Il lancio verticale verso l'alto 262
  - 8** Alcuni grafici spazio-tempo e velocità-tempo 265

### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

Il disco a cuscino d'aria accelerato 266

**LE FORMULE** 268

**ESERCIZI** 268

### PROBLEMI MODELLO

- La partenza dell'autobus 271
- Il tuffo dal trampolino 275
- Il semaforo diventa rosso 278
- Se sale, scenderà 281

**PROBLEMI GENERALI** 283

**TEST** 285

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 287

## 8 I MOTI NEL PIANO

- 1** Il vettore posizione e il vettore spostamento 288
  - 2** Il vettore velocità e il vettore accelerazione 290
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**  
Operazioni tra vettori con i vettori componenti 293
- 3** La composizione dei moti 294
  - 4** Il moto circolare uniforme 295
  - 5** L'accelerazione centripeta 297
  - 6** Il moto armonico 298

### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

Un vassoio girevole 302

**LE FORMULE** 304

**ESERCIZI** 304

### PROBLEMI MODELLO

- La velocità di Giada 306
- Vento in rotta 308
- Un giro in giostra 312
- Al parco giochi 314

**PROBLEMI GENERALI** 316

**TEST** 319

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 321



## 9 I PRINCIPI DELLA DINAMICA

- 1** Il primo principio della dinamica 322
- 2** I sistemi di riferimento inerziali 324
- 3** Forza, accelerazione e massa 327
- 4** Il secondo principio della dinamica 329
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**
- Forze perpendicolari e forze parallele all'accelerazione 331
- 5** Le proprietà della forza-peso 332
- 6** Il terzo principio della dinamica 334

**LE FORMULE** 336

**ESERCIZI** 336

### PROBLEMI MODELLO

- Calcolo dell'accelerazione 339
- Pesare di più o di meno, senza dimagrire né ingrassare! 341
- Gara di pattinaggio artistico 342

**PROBLEMI GENERALI** 344

**TEST** 347

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 349

## 10 LE FORZE E IL MOVIMENTO

- 1** Il moto attraverso un fluido 350
- 2** La caduta lungo un piano inclinato 352
- 3** Il moto dei proiettili 354
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**
- Un proiettile lanciato orizzontalmente 356
- 4** La forza centripeta 358
- 5** Moti armonici: la molla e il pendolo 359

### FISICA CON LE MANI



**GUARDA!**

Il moto parabolico della pallina 362

**LE FORMULE** 364

**ESERCIZI** 364

### PROBLEMI MODELLO

- Una gittata di 45 km 368
- Attenzione in curva! 370
- Misurare  $g$  con una scarpa 372

**PROBLEMI GENERALI** 373

**TEST** 375

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 377

## 11 L'ENERGIA

- 1** Il lavoro 378
- 2** La potenza 382
- 3** L'energia cinetica 384
- 4** L'energia potenziale gravitazionale 386
- 5** L'energia potenziale elastica 388
- 6** La conservazione dell'energia meccanica 389
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**
- Conservazione dell'energia meccanica per un corpo che cambia quota 391
- 7** La conservazione dell'energia totale 392

### FISICA CON LE MANI



**GUARDA!**

L'energia potenziale della forza-peso si trasforma in energia cinetica 394

**LE FORMULE** 396

**ESERCIZI** 396

### PROBLEMI MODELLO

- Un mulo testone 397
- Attenti al sasso 400
- La velocità del sasso lanciato dall'alto 404

**PROBLEMI GENERALI** 406

**TEST** 407

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 409

## 12 LA TEMPERATURA E IL CALORE

- 1** Il termometro e le scale di temperatura 410
- 2** La dilatazione termica 413
- 3** Calore e lavoro 416
- 4** Capacità termica e calore specifico 418
- 5** Il calorimetro 419
- PER RISOLVERE I PROBLEMI**  
L'equazione del calorimetro 421
- 6** I passaggi tra stati di aggregazione 422

### FISICA CON LE MANI



#### GUARDA!

La dilatazione dell'acqua 426

**LE FORMULE** 428

**ESERCIZI** 428

#### PROBLEMI MODELLO

Diamanti al caldo 430  
Da ghiaccio a vapore 434

**PROBLEMI GENERALI** 435

**TEST** 436

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 439

## 13 LA LUCE

- 1** I raggi luminosi 440
- 2** Le leggi della riflessione e gli specchi piani 442
- 3** Gli specchi curvi 443
- 4** Le immagini degli specchi sferici 445
- 5** La legge dei punti coniugati e l'ingrandimento 446
- 6** La rifrazione della luce 447
- 7** La riflessione totale 449
- 8** Le lenti sferiche 451
- 9** La legge dei punti coniugati per le lenti sottili e l'ingrandimento 453
- 10** Fotocamera, macchina da presa e immagini in movimento 454
- 11** L'occhio 455
- 12** Microscopio e cannocchiale 456

**LE FORMULE** 458

**ESERCIZI** 458

#### PROBLEMI MODELLO

Illusioni ottiche 461  
Il livello di acqua nella vaschetta 464

**PROBLEMI GENERALI** 469

**TEST** 470

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** 471



## GUARDA!

- La densità di un metallo 41
- Equilibrio di una grucciona 155
- Il galleggiamento 192
- Il moto del supermagnete 226
- Il disco a cuscino d'aria accelerato 266
- Un vassoio girevole 302
- Il moto parabolico della pallina 362
- L'energia potenziale della forza-peso si trasforma in energia cinetica 394
- La dilatazione dell'acqua 426

**INDICE ANALITICO** 472