

# Indice

## modulo 1 Le grandezze e le misure



1. Che cos'è la fisica	2
2. Lo studio della natura prima di Galileo	4
<b>Protagonisti della fisica</b> Aristotele	4
<b>Protagonisti della fisica</b> Galileo Galilei	5
3. Il metodo scientifico	6
<b>Esercitiamoci</b>	8
4. Grandezze fisiche e misure	9
<b>IPQ Come si è giunti alla definizione del metro</b>	11
<b>Tecnologia e società</b> Un "banale" errore costato caro	13
<b>Esercitiamoci</b>	14
5. Le grandezze derivate: area, volume, densità	15
<b>Esercitiamoci</b>	18
6. Misure dirette e misure indirette	20
7. Notazione scientifica e ordine di grandezza	21
<b>IPQ Le potenze di 10</b>	21
<b>Esercitiamoci</b>	23
8. Misure ed errori	24
<b>Tecnologia e società</b> Presto che è tardi!	27
<b>Esercitiamoci</b>	28
9. Le cifre significative	30
<b>Esercitiamoci</b>	32
10. Gli errori sulle grandezze derivate	33
<b>IPQ La deviazione standard</b>	34
<b>Esercitiamoci</b>	35
<b>Ripassiamo</b>	37
<b>Problemi di riepilogo</b>	38
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	39




1. Proporzioni e percentuali	40
<b>Esercitiamoci</b>	42
2. Tabelle e grafici cartesiani	43
<b>Esercitiamoci</b>	46
3. Le funzioni matematiche	47
<b>Esercitiamoci</b>	49
4. La relazione di proporzionalità diretta	50
<b>Esercitiamoci</b>	52
5. La relazione lineare	54
<b>Esercitiamoci</b>	56
6. La relazione di proporzionalità inversa	57
<b>Esercitiamoci</b>	59
7. La relazione di proporzionalità quadratica	60
<b>Esercitiamoci</b>	61
8. Risolvere equazioni	62
<b>Esercitiamoci</b>	65
<b>Ripassiamo</b>	66
<b>Problemi di riepilogo</b>	67
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	69

## Unità 3

### Le grandezze vettoriali e le forze




1. Lo spostamento	70	5. La forza elastica	87
<b>Esercitiamoci</b>	72	<b>Esercitiamoci</b>	89
2. I vettori	74	6. La forza di attrito	91
<b>Esercitiamoci</b>	78	<b>Esercitiamoci</b>	93
3. Le forze	80	 <b>Le forze fondamentali</b>	94
<b>Esercitiamoci</b>	83	<b>Ripassiamo</b>	96
4. Le forze sono grandezze vettoriali	84	<b>Problemi di riepilogo</b>	97
<b>Esercitiamoci</b>	86	<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	98

## modulo 2 Le forze e l'equilibrio

### Unità 1

#### Forze ed equilibrio dei solidi



1. L'equilibrio di un punto materiale	100
 <b>Dimostrazione della formula <math>P_{II} = P \frac{h}{l}</math></b>	103
<b>Esercitiamoci</b>	104
2. Il momento di una forza e di una coppia di forze	106
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Per fare meno fatica...</i>	107
<b>Tecnologia e società</b> <i>La fisica della "pedalata"</i>	109
<b>Esercitiamoci</b>	110
3. L'equilibrio di un corpo rigido	112
<b>Esercitiamoci</b>	114
4. Le macchine semplici	116
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Le carrucole</i>	118
<b>Esercitiamoci</b>	119
5. Il baricentro di un corpo e la stabilità dell'equilibrio	121
<b>Esercitiamoci</b>	123
<b>Ripassiamo</b>	124
<b>Problemi di riepilogo</b>	125
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	127

### Unità 2

#### L'equilibrio dei fluidi




1. La pressione	128
<b>Esercitiamoci</b>	132
2. I vasi comunicanti	134
<b>Esercitiamoci</b>	136
3. Il principio di Pascal	138
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>L'impianto idraulico dei freni delle autovetture</i>	139
<b>Esercitiamoci</b>	140
4. Il principio di Archimede	141
<b>Protagonisti della fisica</b> <i>Archimede</i>	143
<b>Tecnologia e società</b> <i>La sfida degli abissi: la conquista della Fossa delle Marianne</i>	144
<b>Esercitiamoci</b>	145
5. La pressione atmosferica	146
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Il barometro</i>	148
<b>Tecnologia e società</b> <i>Pompe aspiranti e Horror vacui</i>	148
<b>Esercitiamoci</b>	149
<b>Ripassiamo</b>	150
<b>Problemi di riepilogo</b>	151
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	152

Risposte	A1
Tavole	A4
Indice analitico	A9

# Indice

## modulo 1 Il movimento



1. Come descrivere il moto	2
<b>Esercitiamoci</b>	4
2. La velocità	6
<b>Esercitiamoci</b>	8
3. Il moto rettilineo uniforme	10
<b>Esercitiamoci</b>	12
4. Equazione generale del moto rettilineo uniforme	14
 <b>Esercitarsi a leggere i grafici</b>	15
<b>Esercitiamoci</b>	16
5. L'accelerazione	18
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Da 0 a 100 km/h in 5 secondi</i>	19
<b>Esercitiamoci</b>	20
6. Il moto rettilineo uniformemente accelerato	21
<b>Tecnologia e società</b> <i>Sicurezza stradale: lo spazio di frenata di un'auto</i>	23
<b>Esercitiamoci</b>	24
7. Equazioni generali del moto rettilineo uniformemente accelerato	26
<b>Esercitiamoci</b>	28

8. Il moto di caduta libera	30
<b>Esercitiamoci</b>	32
<b>Ripassiamo</b>	33
<b>Problemi di riepilogo</b>	34
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	35



1. Il moto circolare uniforme	36
<b>Esercitiamoci</b>	38
2. La velocità angolare	40
<b>Esercitiamoci</b>	42
3. L'accelerazione centripeta	44
<b>Tecnologia e società</b> <i>La centrifuga</i>	46
<b>Esercitiamoci</b>	47
4. Il moto armonico	48
<b>Esercitiamoci</b>	52
<b>Ripassiamo</b>	54
<b>Problemi di riepilogo</b>	55
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	56

## modulo 2 La spiegazione del movimento



1. La dinamica	58
<b>Protagonisti della fisica</b> <i>Isaac Newton</i>	59
<b>Esercitiamoci</b>	60
2. Il primo principio della dinamica	61
<b>Esercitiamoci</b>	65
3. Il secondo principio della dinamica	66

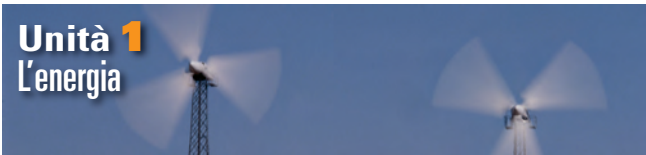
<b>Tecnologia e società</b> <i>I razzi</i>	69
<b>Esercitiamoci</b>	70
4. Massa e peso	72
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Quanto pesi?</i>	73
<b>Esercitiamoci</b>	74
5. Il terzo principio della dinamica	76
<b>Tecnologia e società</b> <i>Quando l'inerzia si fa sentire: cinture e air-bag</i>	78
<b>Esercitiamoci</b>	79
<b>Ripassiamo</b>	81
<b>Problemi di riepilogo</b>	82
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	83



1. Il moto lungo un piano inclinato	84
<b>Esercitiamoci</b>	86
2. Il moto dei proiettili	88
<b>Esercitiamoci</b>	91
3. La composizione dei moti	93
<b>Esercitiamoci</b>	96
4. La forza centripeta	98
<b>Tecnologia e società</b> Ascensori, navi spaziali e "assenza di peso"	100
<b>Esercitiamoci</b>	101
5. L'oscillatore armonico	102
<b>Esercitiamoci</b>	104

6. Il pendolo semplice	106
<b>🔍 Su quale pianeta ci troviamo?</b>	107
<b>Esercitiamoci</b>	108
7. Il moto dei pianeti	109
8. Le leggi di Keplero	110
<b>Esercitiamoci</b>	112
9. La legge di gravitazione universale	113
<b>Esercitiamoci</b>	116
10. Il moto dei satelliti	118
<b>Tecnologia e società</b> Satelliti geostazionari e GPS	119
<b>Esercitiamoci</b>	120
<b>Ripassiamo</b>	121
<b>Problemi di riepilogo</b>	122
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	124

## modulo 3 I principi di conservazione



1. Il lavoro e l'energia	126
<b>Esercitiamoci</b>	130
2. L'energia cinetica	132
<b>Esercitiamoci</b>	134
3. L'energia potenziale	136
<b>Esercitiamoci</b>	140
4. La conservazione dell'energia meccanica	142
<b>Esercitiamoci</b>	145
5. La conservazione dell'energia totale	147
<b>Esercitiamoci</b>	148
6. La potenza	150
<b>Esercitiamoci</b>	152
<b>Ripassiamo</b>	153
<b>Problemi di riepilogo</b>	154
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	155



1. La conservazione della quantità di moto	156
<b>Esercitiamoci</b>	160
2. Impulso e quantità di moto	162
<b>La fisica di ogni giorno</b> Lo smash del tennista e il colpo del karateca	163
<b>Esercitiamoci</b>	164
3. Gli urti	166
<b>Esercitiamoci</b>	168
4. La conservazione del momento angolare	170
<b>Esercitiamoci</b>	173
<b>Ripassiamo</b>	174
<b>Problemi di riepilogo</b>	175
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	176

Risposte	A1
Tavole	A4
Indice analitico	A8

# Indice

## modulo 1 L'energia termica



1. La misura della temperatura	2
<b>Esercitiamoci</b>	5
2. La dilatazione termica	6
<b>La fisica di ogni giorno</b> Perché i ponti si muovono?	6
<b>Tecnologia e società</b> Il termostato	8
<b>La fisica di ogni giorno</b> La vita al di sotto dei laghi ghiacciati	9
<b>Esercitiamoci</b>	10
3. Gli scambi termici e il calore specifico	12
<b>Esercitiamoci</b>	16
4. I passaggi di stato	18
<b>Esercitiamoci</b>	23
5. La propagazione del calore	25
<b>Tecnologia e società</b> La eco-abitazione	26
<b>La fisica di ogni giorno</b> L'effetto serra e il riscaldamento globale	28
<b>Esercitiamoci</b>	29
<b>Ripassiamo</b>	31
<b>Problemi di riepilogo</b>	32
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	33



1. Stato e trasformazioni di un gas	34
<b>Il sistema termodinamico</b>	36
<b>Esercitiamoci</b>	37
2. Le leggi dei gas	38
<b>Esercitiamoci</b>	42
3. Il gas perfetto	44
<b>Esercitiamoci</b>	46
4. La teoria cinetica dei gas	48
<b>Dimostrazione della relazione <math>\bar{E}_c = \frac{3}{2} k_B T</math></b>	49
<b>Esercitiamoci</b>	52
5. Il primo principio della termodinamica	54
<b>Tecnologia e società</b> Il motore a scoppio dell'automobile	58
<b>Esercitiamoci</b>	59
6. Le macchine termiche	61
<b>Tecnologia e società</b> La pompa di calore	65
<b>Tecnologia e società</b> Dalla macchina a vapore alle moderne turbine	66
<b>Esercitiamoci</b>	68
7. Il secondo principio della termodinamica	70
<b>Esercitiamoci</b>	72
<b>Ripassiamo</b>	73
<b>Problemi di riepilogo</b>	76
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	78

## modulo 2 L'elettricità

### Unità 1 Le cariche e i campi elettrici



1. La carica elettrica	80
<b>Esercitiamoci</b>	85
2. La legge di Coulomb	86
<b>Esercitiamoci</b>	88
3. Il campo elettrico	90
<b>Esercitiamoci</b>	94
4. L'energia potenziale e il potenziale elettrico	96
<b>🔍 L'energia potenziale elettrica di un sistema costituito da due cariche nel vuoto</b>	99
<b>Tecnologia e società</b> <i>La schermatura elettrica</i>	100
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>L'elettricità in medicina</i>	101
<b>Esercitiamoci</b>	102
5. Il moto di una carica in un campo elettrico	104
<b>Esercitiamoci</b>	106
6. I condensatori	109
<b>Esercitiamoci</b>	112
<b>Ripassiamo</b>	114
<b>Problemi di riepilogo</b>	116
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	117

### Unità 2 La corrente elettrica



1. La corrente elettrica nei solidi	118
<b>Esercitiamoci</b>	122
2. La resistenza elettrica e le leggi di Ohm	124
<b>Tecnologia e società</b> <i>Il silicio e i computer</i>	128
<b>Esercitiamoci</b>	130
3. La potenza elettrica e l'effetto Joule	132
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>La luce delle lampadine</i>	134
<b>Esercitiamoci</b>	135
4. I circuiti elettrici	136
<b>Esercitiamoci</b>	141
5. La forza elettromotrice di un generatore	143
<b>Esercitiamoci</b>	145
6. La corrente nei liquidi e nei gas	147
<b>Tecnologia e società</b> <i>La pila</i>	148
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Fulmini e saette</i>	150
<b>Tecnologia e società</b> <i>L'auto a idrogeno</i>	151
<b>Tecnologia e società</b> <i>L'auto ibrida</i>	152
<b>Esercitiamoci</b>	153
<b>Ripassiamo</b>	154
<b>Problemi di riepilogo</b>	156
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	158

Risposte	A1
Tavole	A4
Indice analitico	A9

# Indice


## modulo 1 Le onde e la luce



1. Le onde	2
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>I terremoti ci aiutano a capire com'è fatta la Terra</i>	7
<b>Esercitiamoci</b>	8
2. Le onde sonore	10
<b>Esercitiamoci</b>	12
3. Le caratteristiche del suono	14
<b>Esercitiamoci</b>	16
4. La riflessione e la diffrazione del suono	18
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>L'ecocardiogramma</i>	19
<b>Esercitiamoci</b>	20
5. L'effetto Doppler	21
<b>Tecnologia e società</b> <i>L'inquinamento acustico</i>	23
<b>Esercitiamoci</b>	24
<b>Ripassiamo</b>	25
<b>Problemi di riepilogo</b>	26
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	27



1. La luce: onda o corpuscolo?	28
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>L'effetto fotoelettrico in ascensore</i>	29

2. La propagazione della luce	30
3. La riflessione della luce	32
<b>Esercitiamoci</b>	34
4. Gli specchi curvi	37
<b>Esercitiamoci</b>	41
5. La rifrazione della luce	44
6. La riflessione totale	46
<b>Tecnologia e società</b> <i>Le fibre ottiche</i>	47
<b>Esercitiamoci</b>	48
7. Le lenti	51
<b>Tecnologia e società</b> <i>Il proiettore</i>	54
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>I difetti della vista</i>	55
<b>Esercitiamoci</b>	56
8. La dispersione della luce e i colori	59
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Il colore delle cose</i>	61
<b>Esercitiamoci</b>	62
9. La diffrazione	64
10. L'interferenza della luce	66
 <b>L'esperimento della doppia fenditura</b>	66
<b>Tecnologia e società</b> <i>Il microscopio</i>	67
<b>Esercitiamoci</b>	68
<b>Ripassiamo</b>	69
<b>Problemi di riepilogo</b>	70
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	72

## modulo 2 L'elettromagnetismo

### Unità 1 Il campo magnetico



1. I magneti	74
2. Esperienze fondamentali sulle interazioni tra magneti e correnti	77
<b>Protagonisti della fisica</b> <i>André Marie Ampère</i>	79
<b>Esercitiamoci</b>	81
3. La forza di Lorentz e il campo magnetico	82
<b>Esercitiamoci</b>	86
4. Il moto di una carica in un campo magnetico	88
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Le fasce di Van Allen e le aurore boreali</i>	92
<b>Tecnologia e società</b> <i>Il Large Hadron Collider (LHC) del CERN</i>	93
<b>Esercitiamoci</b>	97
5. La forza esercitata da un campo magnetico su un conduttore percorso da corrente	96
6. Il motore elettrico	98
<b>Esercitiamoci</b>	100
7. I campi magnetici nella materia	102
<b>Esercitiamoci</b>	105
<b>Ripassiamo</b>	106
<b>Problemi di riepilogo</b>	108
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	111

### Unità 2 Il campo elettromagnetico



1. Semplici esperimenti sulle correnti indotte	112
2. La legge di Faraday	115
3. La legge di Lenz	118
<b>Esercitiamoci</b>	120
4. La produzione della corrente alternata: l'alternatore	123
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Il salvavita</i>	126
5. La distribuzione della corrente alternata: il trasformatore	127
<b>Tecnologia e società</b> <i>La distribuzione dell'energia elettrica</i>	129
<b>Tecnologia e società</b> <i>Le centrali elettriche</i>	130
<b>Esercitiamoci</b>	132
6. Le onde elettromagnetiche	134
7. Lo spettro della radiazione elettromagnetica	138
8. L'interazione della radiazione elettromagnetica con la materia	140
<b>Tecnologia e società</b> <i>I raggi X</i>	141
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Attenti all'abbronzatura</i>	142
<b>La fisica di ogni giorno</b> <i>Il forno a microonde</i>	142
<b>Protagonisti della fisica</b> <i>James Clerk Maxwell</i>	144
<b>Protagonisti della fisica</b> <i>Albert Einstein</i>	145
<b>Esercitiamoci</b>	146
<b>Ripassiamo</b>	148
<b>Problemi di riepilogo</b>	150
<b>VERIFICA DI UNITÀ</b>	151

Risposte	A1
Tavole	A4
Indice analitico	A9