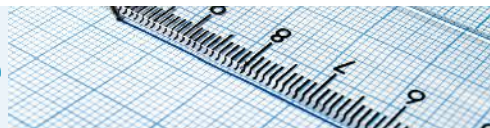


Indice

La matematica per cominciare



1	Le proporzioni	1
2	Le percentuali	2
3	Le potenze di 10	3
	▪ Proprietà delle potenze	3
4	Seno, coseno e tangente	5
5	I grafici	7
6	La proporzionalità diretta	8
7	La proporzionalità inversa	9
8	La proporzionalità quadratica	10
9	Grandezze linearmente dipendenti	11

1 Le grandezze fisiche



1	La natura della fisica	12
2	Le grandezze fisiche	13
	▪ Le unità di misura	14
	▪ Definizione operativa di una grandezza	14
3	Il Sistema Internazionale di Unità	14
	▪ Multipli e sottomultipli	15
4	La notazione scientifica	16
	▪ L'ordine di grandezza	16
5	Le grandezze fondamentali	17
	▪ L'intervallo di tempo	17
	▪ La lunghezza	19
	▪ La massa	20
6	Le grandezze derivate	21
	▪ L'area	21
	▪ Il volume	22
	▪ La densità	23
7	Le dimensioni fisiche delle grandezze	25

MAPPA DEI CONCETTI

LABORATORIO Grandezze proporzionali

Esercizi

Sei pronto per la verifica?



2 La misura di una grandezza



1 Gli strumenti di misura	38
▪ Strumenti analogici e digitali	38
▪ Portata	39
▪ Sensibilità	39
▪ Prontezza	39
2 Gli errori di misura	40
▪ Errori sistematici	40
▪ Errori casuali	41
3 L'incertezza nelle misure	41
▪ L'incertezza in una misura singola	42
▪ L'incertezza in una misura con più ripetizioni	42
4 La scrittura di una misura	43
▪ Le cifre significative nella stima di una misura	43
5 Accuratezza e precisione di una misura	44
6 L'incertezza relativa	44
7 L'incertezza statistica	45
▪ Istogramma dei dati	46
8 L'incertezza in una misura indiretta	47
▪ Le cifre significative nei calcoli	48
▪ Il calcolo dell'incertezza	49
9 Misure, incertezze e verifiche sperimentali	50
▪ Accordo tra due misure	50
▪ Verifica sperimentale di una legge fisica	51
MAPPA DEI CONCETTI	53
LABORATORIO Quattro metodi, un volume	54
LABORATORIO Il pendolo	56
Esercizi	57
Sei pronto per la verifica?	70




3 I vettori e le forze



1 Scalari e vettori	71
2 Addizione e sottrazione di vettori	72
▪ Addizione di vettori	72
▪ Moltiplicazione di un vettore per un numero	74
▪ Sottrazione di vettori	75
3 Prodotti tra vettori	75
▪ Scomposizione di un vettore	75
▪ Proiezione di un vettore	76
▪ Prodotto scalare di due vettori	76
▪ Prodotto vettoriale di due vettori	77

4	I vettori in coordinate cartesiane	78
	▪ Componenti cartesiane di un vettore	78
	▪ I versori degli assi	78
	▪ Componenti cartesiane e modulo di un vettore	79
5	Operazioni con vettori dati in componenti cartesiane	80
	▪ Somma e moltiplicazione di un vettore per un numero	80
	▪ Calcolo del prodotto scalare	81
	▪ Vettori nello spazio e calcolo del prodotto vettoriale	81
6	Le forze	82
	▪ La misura di una forza	83
	▪ La somma delle forze	83
7	La forza-peso	84
	▪ Massa e peso	85
8	Le forze di attrito	86
	▪ Attrito radente statico	86
	▪ Attrito radente dinamico	88
9	La forza elastica	88
	▪ Il dinamometro	89
	▪ La legge di Hooke	89
	MAPPA DEI CONCETTI	90
	LABORATORIO La forza di attrito radente	91
	Esercizi	93
	Sei pronto per la verifica?	112

 **Simulazione PhET**
Legge di Hooke

 **Video**
in inglese



ZTE


4 L'equilibrio dei solidi



1	Il punto materiale e il corpo rigido	113
	▪ Punto materiale	113
	▪ Corpo rigido	114
	▪ Baricentro	114
2	L'equilibrio di un punto materiale	115
	▪ Vincoli e reazioni vincolari	115
	▪ Equilibrio su un piano orizzontale	115
	▪ Equilibrio su un piano inclinato	116
	▪ Equilibrio di un corpo appeso	118
3	La somma di più forze su un corpo rigido	120
	▪ Forze che agiscono sulla stessa retta	120
	▪ Forze concorrenti	121
	▪ Forze parallele	121
4	Il momento di una forza	122
	▪ Effetti di una forza sulla rotazione	122
	▪ Il modulo del momento di una forza	122
	▪ Momento di una forza e prodotto vettoriale	124
	▪ Il momento di una coppia di forze	124

5 L'equilibrio di un corpo rigido	125
6 Le leve	126
7 Baricentro ed equilibrio	128
▪ Corpi appoggiati in equilibrio	129
▪ Corpi appesi in equilibrio	129
MAPPA DEI CONCETTI	130
LABORATORIO Equilibrio su un piano inclinato ruvido	131
LABORATORIO Equilibrio di forze concorrenti	132
Esercizi	134
Sei pronto per la verifica?	155

 **Simulazione PhET**
Leve

 **Video**
in inglese


 **LOSAI?**





5 L'equilibrio dei fluidi




1 I fluidi	156
▪ Equilibrio dei fluidi	156
2 La pressione	157
▪ La pressione nei fluidi	158
3 La legge di Pascal	159
▪ Il torchio idraulico	160
4 La pressione atmosferica	161
5 La legge di Stevino	162
▪ I vasi comunicanti	164
▪ L'esperimento di Torricelli	166
▪ Manometri	166
6 Il principio di Archimede	167
▪ Condizioni di galleggiamento	168
MAPPA DEI CONCETTI	170
LABORATORIO Densità e spinta di Archimede	171
Esercizi	173
Sei pronto per la verifica?	192

 **Simulazione PhET**
In pressione

 **Video**
in inglese


 **LOSAI?**



6 La velocità



1 Il punto materiale e la traiettoria	193
▪ Il punto materiale	193
▪ La traiettoria	194
2 Il moto rettilineo	194
▪ Il sistema di riferimento	195
▪ La posizione e l'istante di tempo	195




3	La velocità media	197
	▪ Metri al secondo e chilometri all'ora	197
	▪ Velocità media e verso del moto	198
	▪ La velocità istantanea	199
	▪ La velocità media nei percorsi rettificati	200
4	Il calcolo dello spostamento e del tempo	201
5	Il moto rettilineo uniforme	203
	▪ La legge oraria del moto rettilineo uniforme	204
6	Il grafico spazio-tempo del moto rettilineo uniforme	205
	▪ Pendenza e velocità media	207
	▪ Pendenza e velocità istantanea	211
7	Il grafico velocità-tempo del moto rettilineo uniforme	211
	MAPPA DEI CONCETTI	212
	Esercizi	213
	Sei pronto per la verifica?	234

 **Animazione interattiva**
La velocità nel moto rettilineo uniforme

 **Animazione interattiva**
La pendenza del grafico spazio-tempo

 **Video**
in inglese

 **Formule**
in 3 minuti




ZTE




7 L'accelerazione



1	Il moto rettilineo vario	235
2	L'accelerazione media	236
	▪ Il segno dell'accelerazione	237
	▪ L'accelerazione istantanea	238
3	Il moto rettilineo uniformemente accelerato	239
4	La legge velocità-tempo del moto uniformemente accelerato	239
	▪ Il grafico velocità-tempo del moto uniformemente accelerato	240
	▪ La pendenza del grafico velocità-tempo	240
5	La legge oraria del moto uniformemente accelerato	242
	▪ Il grafico spazio-tempo del moto uniformemente accelerato	244
	▪ Grafico spazio-tempo e velocità istantanea	245
6	La legge spazio-velocità	246
7	Il moto di caduta libera	246
	▪ Caduta da fermo	247
	▪ Lancio verso l'alto	248
	▪ Simmetrie del moto uniformemente accelerato	249

 **Animazione interattiva**
Accelerazione e velocità

8 I grafici del moto rettilineo	252
▪ Sorpasso	252
▪ Incontro	252
▪ Inversione di marcia	253
▪ Partenza e arrivo	254
▪ Lancio verso l'alto	254
MAPPA DEI CONCETTI	255
LABORATORIO Moto di una biglia lungo un piano inclinato	256
Esercizi	258
Sei pronto per la verifica?	284


 **Video** in inglese
 **Formule** in 3 minuti
 **LOSAI?**


ZTE


8 Il moto in due dimensioni






1 Spostamento, velocità e accelerazione nel piano	285
▪ Il vettore spostamento	286
▪ Il vettore velocità	286
▪ Il vettore accelerazione	287
2 La composizione dei moti	287
3 Il moto di un proiettile	290
▪ Proiettile lanciato in direzione orizzontale	290
▪ Proiettile lanciato in direzione obliqua	292
▪ L'equazione della traiettoria di un proiettile	294
▪ Gittata massima	295
▪ Simmetrie nel moto di un proiettile	296
4 Il moto circolare uniforme	296
▪ Periodo e frequenza	297
▪ Misura degli angoli in radianti	298
▪ La velocità angolare	298
5 L'accelerazione centripeta	300
6 Il moto armonico	302
▪ Lo spostamento nel moto armonico	302
▪ La velocità nel moto armonico	303
▪ L'accelerazione nel moto armonico	304
MAPPA DEI CONCETTI	306
LABORATORIO Moto parabolico	307
Esercizi	309
Sei pronto per la verifica?	335

 **Animazione interattiva**
 La composizione dei moti

 **Animazione interattiva**
 Il moto circolare uniforme

 **Animazione interattiva**
 Il moto armonico

 **Video** in inglese
 **Formule** in 3 minuti
 **LOSAI?**


ZTE


9 I principi della dinamica e le loro applicazioni





1 Il primo principio della dinamica	336
▪ Inerzia e massa	337
▪ I sistemi di riferimento inerziali	338


2	Il secondo principio della dinamica	339
▪	La forza-peso e il secondo principio	
3	Il terzo principio della dinamica	341
▪	La reazione vincolare e il terzo principio	
4	Le forze e il movimento	341
▪	Il moto del proiettile	342
5	Il moto lungo un piano inclinato	344
▪	Moto lungo un piano inclinato in presenza di attrito	348
6	La forza centripeta	348
7	Il moto armonico di una molla	349
8	Il pendolo	350
▪	La misura dell'accelerazione di gravità	352
	MAPPA DEI CONCETTI	354
	LABORATORIO La misura di g	355
	Esercizi	356
	Sei pronto per la verifica?	357
		359
		385


 **Animazione interattiva**
La legge fondamentale della dinamica

 **Simulazione PhET**
Forze e moti: le basi

 **Animazione interattiva**
Il terzo principio della dinamica

 **Video in inglese**

 **Formule in 3 minuti**

 **LOSAI?**

ZTE

10 Lavoro ed energia

1	Il lavoro compiuto da una forza costante	386
▪	Forza nello stesso verso dello spostamento	386
▪	Forza che forma un angolo con lo spostamento	387
▪	Lavoro negativo	388
2	Il lavoro compiuto da una forza variabile	390
3	La potenza	391
4	L'energia cinetica	392
5	Il lavoro delle forze conservative e non conservative	394
▪	Lavoro compiuto dalla forza-peso	394
▪	Forze conservative e forze non conservative	395
6	L'energia potenziale della forza-peso	397
7	L'energia potenziale elastica	398
8	La conservazione dell'energia meccanica	399
▪	Dimostrazione della conservazione dell'energia meccanica	399
9	Il principio di conservazione dell'energia	403
	MAPPA DEI CONCETTI	404
	Esercizi	405
	Sei pronto per la verifica?	428



 **Animazione interattiva**
L'energia cinetica e il lavoro

 **Animazione interattiva**
L'energia meccanica si conserva

 **Simulazione PhET**
Energia con lo skateboard: concetti di base

 **Video in inglese**

 **Formule in 3 minuti**


 **LOSAI?**


ZTE

11 La riflessione e la rifrazione della luce




1	I raggi luminosi	429
	▪ La velocità della luce	430
2	La riflessione della luce	430
3	Gli specchi piani	431
	▪ Immagini reali e immagini virtuali	431
	▪ Distanza dallo specchio e dimensione dell'immagine	432
4	Gli specchi sferici	432
	▪ Specchi sferici concavi	432
	▪ Immagini prodotte da specchi concavi	433
	▪ Specchi sferici convessi	435
	▪ Immagini prodotte da specchi convessi	435
	▪ Specchi parabolici	436
5	L'equazione dei punti coniugati per gli specchi sferici	437
6	L'indice di rifrazione	438
7	La legge di Snell per la rifrazione	439
8	La riflessione totale	439
9	La dispersione della luce	441
	▪ L'arcobaleno	441
10	Le lenti	442
	▪ Lenti convergenti e lenti divergenti	442
	▪ Immagini formate da una lente convergente	444
	▪ Immagini formate da una lente divergente	445
11	L'equazione delle lenti sottili	445
12	L'occhio	447
	▪ Miopia	448
	▪ Ipermetropia	448
	▪ Il potere diottrico di una lente e la diottria	449
13	Lente d'ingrandimento, microscopio, telescopio	449
	▪ La lente d'ingrandimento	450
	▪ Il microscopio composto	451
	▪ Il telescopio	452
	MAPPA DEI CONCETTI	453
	Esercizi	454
	Sei pronto per la verifica?	472

 **Simulazione PhET**
Rifrazione della luce

 **Simulazione PhET**
Visione dei colori

 **Video**
in inglese

 **Formule**
in 3 minuti


 **LOSAI?**


ZTE

12 Temperatura e calore




1 Termometri e temperatura	473
▪ Il termometro e la scala Celsius	473
▪ La scala Kelvin	474
2 La dilatazione termica lineare	475
3 La dilatazione termica volumica	477
▪ Lo strano comportamento dell'acqua	478
4 Calore ed energia	479
▪ La caloria e il suo equivalente meccanico	479
5 Capacità termica e calore specifico	480
▪ Capacità termica	480
▪ Calore specifico	480
▪ Energia scambiata e variazione di temperatura	481
6 Il calorimetro	482
7 Calore e cambiamenti di stato	483
▪ I cambiamenti di stato	483
▪ Il calore latente	484
8 La trasmissione del calore	486
▪ Convezione	486
▪ Conduzione	487
▪ L'irraggiamento	488
MAPPA DEI CONCETTI	491
Esercizi	492
Sei pronto per la verifica?	512
Indice analitico	513
Sistema Internazionale di Unità	516

 **Animazione interattiva**
La temperatura e la scala Celsius

 **Animazione interattiva**
I passaggi di stato



 **Video**
in inglese

 **Formule**
in 3 minuti



ZTE

Menu delle competenze

Asse scientifico-tecnologico	Indicazioni nazionali	Nel libro	Per esempio
Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.	Osservare e identificare i fenomeni.	LEGGI IL GRAFICO	es. 65 pag. 224
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	SPIEGA PERCHÉ UN DATO IN PIÙ QUANTI SU 100? CON LE LETTERE, SENZA NUMERI	es. 52 pag. 499 es. 47 pag. 141 es. 90 pag. 326 es. 67 pag. 419
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	PROBLEM SOLVING PROVA TU CON LA MATEMATICA	es. 58 pag. 369 es. 59 pag. 370 es. 100 pag. 230
	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.	OCCHIO ALL'INCERTEZZA	es. 76 pag. 104
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale.	 AGENDA 2030	es. 29 pag. 409 <i>Consumo di un SUV e una berlina a confronto</i>
Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	 AGENDA 2030	es. 20 pag. 456 <i>Specchi per le centrali solari</i>

Competenze chiave di cittadinanza	Nel libro	Per esempio
COMUNICAZIONE NELLA MADRELINGUA	SPIEGA PERCHÉ	es. 8 pag. 134
COMUNICAZIONE NELLE LINGUE STRANIERE	 Glossario in inglese  Esercizi in inglese	pag. 167 es. 63 pag. 184
IMPARARE A IMPARARE	Prova tu Per cominciare MAPPA DEI CONCETTI	pag. 87 es. 39 pag. 98 pag. 90
COMPETENZE SOCIALI E CIVICHE	 AGENDA 2030	pag. 35 <i>Compito di realtà: acqua pulita e servizi igienico-sanitari</i>
CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALE	 AGENDA 2030	es. 26 pag. 495 <i>L'innalzamento del livello del mare</i>