



SEZIONE

0

RICHIAMI DI MECCANICA

Indice

A Le leggi del moto 4

1. I vettori e le operazioni con i vettori 4

2. La cinematica dei moti unidimensionali 9

3. Il moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato 13

4. La cinematica dei moti in più dimensioni 15

5. Il moto parabolico dei gravi 18

6. Il moto circolare uniforme 21

● Mappa dei saperi di base 22

● Eserciziario 23

B Il lavoro e l'energia 38

1. Il lavoro 38

2. L'energia cinetica 43

3. Le forze conservative e l'energia potenziale 45

4. La conservazione dell'energia meccanica 49

● Mappa dei saperi di base 52

● Eserciziario 53

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● VIDEO

Alcune operazioni sui vettori
 La differenza tra vettori
 Prodotto scalare e prodotto vettoriale
 Interpretazione geometrica del prodotto scalare
 Diagramma orario di un moto unidimensionale
 Il grafico spazio-tempo
 La velocità media
 La velocità media è indipendente dal tipo di moto
 La velocità istantanea
 Il grafico velocità-tempo
 L'accelerazione istantanea
 L'accelerazione istantanea
 Il grafico velocità-tempo e lo spostamento nel moto rettilineo vario
 Il moto rettilineo uniforme
 La legge oraria del moto rettilineo uniforme
 Il moto uniformemente accelerato
 La legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato
 Il vettore posizione
 La somma di spostamenti
 I vettori velocità media e velocità istantanea
 Il moto circolare uniforme

● VIDEOLABORATORIO

Il moto rettilineo uniforme
 Il moto rettilineo uniformemente accelerato
 La misura dell'accelerazione di gravità

● GEOGEBRA

Scomposizione in componenti
 Somma e differenza di vettori
 Prodotto scalare
 Prodotto vettoriale
 Diagramma orario e velocità
 Moto rettilineo uniforme
 Moto uniformemente accelerato
 Moti bidimensionali
 Moto parabolico

● APPROFONDISCI

Il concetto di limite e la velocità istantanea
 Il concetto di limite e l'accelerazione istantanea

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO

Il lavoro di una forza costante
 Il lavoro di una forza di intensità costante
 La dipendenza del lavoro dall'angolo
 Il lavoro di una forza di intensità variabile
 Il lavoro di una forza variabile
 La potenza media e istantanea
 Il lavoro e la dipendenza dal percorso

● VIDEOLABORATORIO

Il principio di conservazione dell'energia

● GEOGEBRA

Conservazione dell'energia

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI



SEZIONE



LA RELATIVITÀ GALILEIANA

1 Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali	68
1. La cinematica dei moti relativi	68
2. Un nuovo enunciato per il primo principio della dinamica	73
3. Il secondo principio della dinamica e le forze apparenti	75
4. Il principio di relatività galileiana ...	81
● Mappa dei saperi di base	84
● Eserciziario	85
● Fisica in azione - Come si formano i vortici polari?	104

APPROFONDIMENTI SEZIONE I

INFOGRAFICHE E BIG DATA - Le rappresentazioni grafiche	106
Dentro un tornado	108
PHYSICS IN ENGLISH: CLIL - The ventilation of deep lakes	110
Laboratorio a squadre - Indovina l'angolo	111



SEZIONE



LA MECCANICA E I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE

2 Impulso, quantità di moto e momento angolare	116
1. L'impulso di una forza	116
2. La quantità di moto e il teorema dell'impulso	119
3. Il momento di un vettore	123
● Mappa dei saperi di base	128
● Eserciziario	129

3 I sistemi di corpi e gli urti	144
1. La dinamica dei sistemi di punti materiali	144
2. Il centro di massa	149
3. Gli urti tra punti materiali	154
● Matematica in gioco: Sistemi di secondo grado	160
● Mappa dei saperi di base	161
● Eserciziario	162

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● **VIDEO**

Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto traslatorio accelerato
Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare
Galileo Galilei

● **GEOGEBRA**

Composizione classica di grandezze cinematiche
Trasformazioni galileiane

● **SINTESI**

● **AUDIOSINTESI**

● **MAPPA**

● **ESERCIZI COMMENTATI**

● **AUDIO CLIL**

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● **VIDEOLABORATORIO**

Il teorema dell'impulso

● **SINTESI**

● **AUDIOSINTESI**

● **MAPPA**

● **ESERCIZI COMMENTATI**

● **VIDEO**

Urti elastici

● **GEOGEBRA**

Conservazione della quantità di moto
Urto completamente anelastico
Urto elastico

● **APPROFONDISCI**

La conservazione della massa totale negli urti

● **SINTESI**

● **AUDIOSINTESI**

● **MAPPA**

● **ESERCIZI COMMENTATI**

4 La dinamica del corpo rigido

1. Il corpo rigido.....	178
2. Momento angolare e momento d'inerzia di un corpo rigido.....	179
3. Le leggi della dinamica per il corpo rigido.....	184
4. La statica del corpo rigido.....	185
5. Rotazione del corpo rigido intorno a un asse fisso.....	187
6. Rotolamento del corpo rigido.....	190
● Mappa dei saperi di base.....	193
● Eserciziario.....	194

5 La gravità e il moto dei pianeti

1. Le leggi di Keplero.....	212
2. Da Keplero alla legge di gravitazione universale.....	215
3. L'energia potenziale gravitazionale.....	223
4. Velocità, periodo ed energia in presenza della forza gravitazionale.....	227
● Matematica in gioco: Le coniche.....	234
● Mappa dei saperi di base.....	235
● Eserciziario.....	236
● Fisica in azione - Tra quanti anni tornerà Hale-Bopp?.....	250

6 La dinamica dei fluidi

1. Il moto dei fluidi.....	252
2. L'equazione di continuità.....	254
3. Il teorema di Bernoulli.....	256
4. Applicazioni del teorema di Bernoulli.....	260
5. I fluidi reali.....	263
● Mappa dei saperi di base.....	266
● Eserciziario.....	267
● Fisica in azione - Come scorre il sangue nelle arterie?.....	278

APPROFONDIMENTI SEZIONE II..... 280

INFOGRAFICHE E BIG DATA -

I grattacieli e il vento..... 280

Carriere STEM -

Verso l'infinito e oltre..... 282

Che tempo che fa..... 283

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL -

The Galilean cannon..... 284

Laboratorio a squadre -

Qual è il momento d'inerzia?..... 285

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● VIDEO

Energia cinetica e lavoro nel moto rotatorio

● VIDEOLABORATORIO

La cinematica del moto rotatorio

La dinamica del modo rotatorio

Il principio di conservazione del momento angolare

● GEOGEBRA

Momento angolare

Conservazione del momento angolare

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO

La legge di gravitazione universale

● GEOGEBRA

Legge di gravitazione universale

Energia potenziale gravitazionale

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO

Il teorema di Bernoulli

● GEOGEBRA

Equazione di continuità

Equazione di Bernoulli

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO DIVULGATIVO

Le orbite dei satelliti

I fluidi ideali e il moto in regime stazionario

● AUDIO CLIL



SEZIONE



TERMODINAMICA

7 Variabili termodinamiche e leggi dei gas

1. Calore e temperatura	290
2. Sistemi, variabili e trasformazioni termodinamiche	294
3. Le leggi dei gas	299
4. L'equazione di stato dei gas perfetti	302
5. Il lavoro nelle trasformazioni termodinamiche	306
Matematica in gioco: I logaritmi	312
Mappa dei saperi di base	313
Eserciziario	314

8 Il primo principio della termodinamica

1. L'esperimento di Joule	332
2. Il primo principio e l'energia interna	333
3. I calori molari e l'energia interna di un gas perfetto	337
4. La relazione di Mayer e le adiabatiche quasi-statiche	341
5. I cicli termodinamici	345
Matematica in gioco: Le potenze con esponente reale	350
Mappa dei saperi di base	351
Eserciziario	352

9 Il secondo principio della termodinamica e l'entropia

1. La macchina di Carnot	370
2. Il secondo principio della termodinamica	374
3. Il teorema di Carnot	377
4. La disuguaglianza di Clausius	380
5. L'entropia	381
6. Il terzo principio della termodinamica	388
Mappa dei saperi di base	389
Eserciziario	390
Fisica in azione - Qual è la variazione annua di entropia causata dall'impianto di Castel d'Aiano?	406

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

VIDEO

Il termometro e la scala Celsius
 I passaggi di stato (1)
 I passaggi di stato (2)
 Amedeo Avogadro
 L'equazione di stato dei gas perfetti

VIDEOLABORATORIO

Le curve di riscaldamento e di raffreddamento

GEOGEBRA

Legge di Boyle
 Prima legge di Gay-Lussac
 Seconda legge di Gay-Lussac

APPROFONDISCI

La trasmissione del calore

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO

Il primo principio della termodinamica

GEOGEBRA

Trasformazione isobara
 Trasformazione isocora
 Trasformazione isoterma
 Trasformazione adiabatica

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO

Il secondo principio della termodinamica

GEOGEBRA

Ciclo di Carnot

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

10 Interpretazione microscopica dei fenomeni termici

1. La teoria cinetica dei gas perfetti	408
2. La velocità quadratica media delle molecole di un gas perfetto	409
3. L'energia cinetica media delle molecole di un gas perfetto	413
4. La distribuzione di velocità di Maxwell-Boltzmann	415
5. Un modello per i gas reali: l'equazione di van der Waals	416
6. Interpretazione microscopica del primo principio della termodinamica	417
7. L'equipartizione dell'energia e i calori molari	418
8. Interpretazione microscopica del secondo principio della termodinamica	420
● Mappa dei saperi di base	423
● Eserciziario	424
● Fisica in azione - Perché alcuni corpi celesti non hanno atmosfera?	436

APPROFONDIMENTI SEZIONE III

INFOGRAFICHE E BIG DATA -

Dal calore all'energia meccanica

Carriere STEM -

Non solo disordine

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL -

The mechanical equivalent of heat

Laboratorio a squadre -

Costruiamo un termometro a gas

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● VIDEO

L'entropia

● GEOGEBRA

Distribuzione di Maxwell

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO DIVULGATIVO

L'entropia

● AUDIO CLIL

Problemi risolti di fisica	446
Problemi risolti misti	453
Quesiti risolti di fisica	460
Simulazioni proposte di fisica e miste	471