Indice

SEZIONE

VIII

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI VARIABILI

PREREQUISITI CLASSE QUINTA

MATEMATICA

- Grafici cartesiani
- Equazioni di primo e secondo grado
- Vettori in rappresentazione cartesiana
- Funzione esponenziale e logaritmica
- Funzioni goniometriche

FISICA

- Campo elettrico statico
- Campo magnetico statico
- Corrente elettrica e forza elettromotrice
- Forza magnetica su fili percorsi da corrente
- Forza magnetica sulla carica elettrica
- Sistemi di riferimento
- Relatività galieleiana
- Quantità di moto ed energia classica
- Diffrazione
- Interferenza
- Urti

21 L'induzione elettromagnetica 4

1. Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica 4
2. La legge di Neumann-Faraday-Lenz 12
3. L'autoinduzione e la mutua induzione 16
4. L'alternatore 21

- Mappa dei saperi di base 24
- Eserciziario 25
- Verso la prova mista 41

22 Circuiti elettrici in regime variabile 42

1. Che cosa sono i circuiti elettrici in regime variabile 42
2. Il circuito *RC* in tensione continua 42
3. Il circuito *RL* in tensione continua 47
4. Circuiti elettrici in corrente alternata 51
5. La potenza elettrica in corrente alternata 57
6. Il trasformatore 58

- Mappa dei saperi di base 62
- Eserciziario 63
- Verso la prova mista 79
- **Fisica in azione** - Come funziona un motore a corrente alternata? 80

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

VIDEO
Michael Faraday
L'induzione elettromagnetica

VIDEOLABORATORIO
L'induzione elettromagnetica
La mutua induzione

GEOGEBRA
Estrazione di una spira da un campo magnetico

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO
La potenza media e la corrente efficace

VIDEOLABORATORIO
Carica e scarica di un condensatore
La corrente alternata

GEOGEBRA
Circuito *RC*
Circuito *RL*
Circuito ohmico in corrente alternata

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

SEZIONE

IX

LA RELATIVITÀ

23 Le equazioni di Maxwell 82

1. Campi elettrici prodotti da variazioni di campi magnetici 82
2. L'equazione di continuità e la corrente di spostamento 86
3. Il teorema della circuitazione di Ampère-Maxwell 91
4. Le equazioni di Maxwell e il loro significato fisico 94
5. Le onde elettromagnetiche 97
6. Energia e quantità di moto nelle onde elettromagnetiche 100
7. Lo spettro delle onde elettromagnetiche 103

Mappa dei saperi di base 106
Eserciziario 107
Verso la prova mista 125

APPROFONDIMENTI SEZIONE VIII 126
INFOGRAFICHE E BIG DATA - Anemometri a coppette 126
Carriere STEM - La fisica al servizio dell'arte 128
PHYSICS IN ENGLISH: CLIL - Wireless charging 129
TURNING POINT - Esperimenti di Hertz 130

24 Cinematica relativistica 134

1. Il problema della velocità della luce 134
2. I principi della relatività ristretta 136
3. Le trasformazioni di Lorentz e la composizione relativistica delle velocità 137
4. La dilatazione dei tempi e la simultaneità 143
5. La contrazione delle lunghezze 147
6. L'effetto Doppler relativistico 149
7. Lo spazio-tempo e i diagrammi di Minkowski 151

Mappa dei saperi di base 154
Eserciziario 155
Verso la prova mista 171
Fisica in azione - Come fa il sistema GPS a localizzare un punto? 172

25 Dinamica relativistica e relatività generale 174

1. I limiti della dinamica newtoniana 174
2. La quantità di moto relativistica 177
3. L'energia cinetica relativistica 179
4. L'energia relativistica 184
5. La relatività generale 189
6. Previsioni e conferme della relatività generale 191

Mappa dei saperi di base 193
Eserciziario 194
Verso la prova mista 205

APPROFONDIMENTI SEZIONE IX 206
INFOGRAFICHE E BIG DATA - Raggiungere sistemi stellari lontani 206
Carriere STEM - Onde su onde... gravitazionali 208
PHYSICS IN ENGLISH: CLIL - The role of relativity in geolocation 209
TURNING POINT - Esperimento di Rossi-Hall 210

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

VIDEO
Lo spettro elettromagnetico
GEOGEBRA
Onde elettromagnetiche armoniche
SINTESI
AUDIOSINTESI
MAPPA
ESERCIZI COMMENTATI

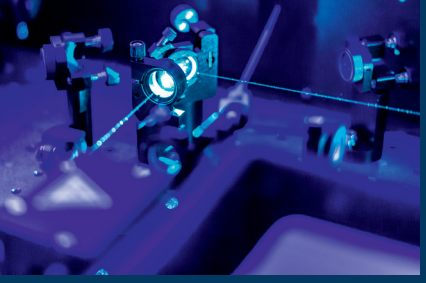
VIDEO DIVULGATIVO
Le onde elettromagnetiche: cosa sono e come si generano
AUDIO CLIL

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

VIDEO
Albert Einstein
GEOGEBRA
Fattore di Lorentz
Diagramma di Minkowski
SINTESI
AUDIOSINTESI
MAPPA
ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO
La gravità e la curvatura dello spazio-tempo
GEOGEBRA
Energia cinetica relativistica
SINTESI
AUDIOSINTESI
MAPPA
ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO DIVULGATIVO
I postulati della relatività
AUDIO CLIL



SEZIONE

X

LA FISICA QUANTISTICA

26 La nascita della fisica dei quanti 214

1. La radiazione di corpo nero 214
2. L'effetto fotoelettrico 219
3. L'effetto Compton 223
4. Lo sviluppo dei primi modelli atomici 225
5. Il modello atomico di Bohr 227
6. L'ipotesi di de Broglie 230
7. Il dualismo onda-corpuscolo 232

- Mappa dei saperi di base 234
- Eserciziario 235
- Verso la prova mista 251
- **Fisica in azione** - Come è fatta la luce emessa dal laser? 252

27 La meccanica quantistica 254

1. La prima teoria quantistica 254
2. La meccanica ondulatoria 257
3. Il principio di indeterminazione di Heisenberg 259
4. Interferenza da due fenditure e sovrapposizione di stati 262
5. Applicazioni dell'equazione di Schrödinger 264
6. L'atomo di idrogeno e la tavola periodica 269
7. L'interpretazione standard della meccanica quantistica 272

- Mappa dei saperi di base 275
- Eserciziario 276
- Verso la prova mista 290

28 Il nucleo e la radioattività 292

1. La struttura del nucleo 292
2. La radioattività 294
3. La fissione e la fusione nucleare 301
4. Le radiazioni ionizzanti 303
5. Applicazioni delle radiazioni 306

- Mappa dei saperi di base 310
- Eserciziario 311
- Verso la prova mista 317
- **Fisica in azione** - Da dove proviene l'energia del Sole? 318

APPROFONDIMENTI SEZIONE X 320

INFOGRAFICHE E BIG DATA -
Rifiuti radioattivi e decadimenti 320

Carriere STEM -
Il dualismo onda-particella 322

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL -
The calibration of carbon dating 323

TURNING POINT -
Esperimento di Franck-Hertz 324
Esperimento di Merli-Missiroli-Pozzi 326

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

VIDEO
Joseph John Thomson
Ernest Rutherford
Niels Bohr

VIDEOLABORATORIO
La misura della costante di Planck attraverso il LED
La misura della costante di Planck attraverso l'effetto fotoelettrico

GEOGEBRA
Corpo nero
Effetto fotoelettrico
De Broglie e l'atomo di Bohr

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO
Werner Karl Heisenberg
Il principio di indeterminazione

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO
Marie Curie

SINTESI

AUDIOSINTESI

MAPPA

ESERCIZI COMMENTATI

VIDEO DIVULGATIVO
Il dualismo onda-particella

AUDIO CLIL

VERSO L'ESAME DI STATO

Introduzione alla fisica matematica 330
Problemi risolti di fisica 344
Problemi risolti misti 352
Quesiti risolti di fisica 360
Simulazioni proposte di fisica e miste 374
Spunti per il colloquio 382

Attività GeoGebra per il triennio

- 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
- Conservazione dell'energia
- Composizione classica di grandezze cinematiche
- Trasformazioni galileiane
- Conservazione della quantità di moto
- Urto completamente anelastico
- Urto elastico
- Momento angolare
- Conservazione del momento angolare
- Legge di gravitazione universale
- Energia potenziale gravitazionale
- Equazione di continuità
- Equazione di Bernoulli
- Legge di Boyle
- Prima legge di Gay-Lussac
- Seconda legge di Gay-Lussac
- Trasformazione isobara
- Trasformazione isocora
- Trasformazione isoterma
- Trasformazione adiabatica
- Ciclo di Carnot
- Distribuzione di Maxwell
- Moto armonico
- Onde periodiche
- Interferenza
- Effetto Doppler sonoro: sorgente in moto
- Effetto Doppler sonoro: ascoltatore in moto
- Interferometro di Young
- Diffrazione da singola fenditura
- Legge di Coulomb
- Principio di sovrapposizione
- Campo elettrico e forza
- Teorema di Gauss
- Energia potenziale elettrica
- Condensatori in serie e parallelo
- Prima legge di Ohm
- Seconda legge di Ohm
- Resistenze in serie e parallelo
- Legge di Biot-Savart
- Forza di Lorentz
- Carica in campo elettrico uniforme
- Carica in campo magnetico uniforme
- Estrazione di una spira da un campo magnetico
- Circuito RC
- Circuito RL
- Circuito ohmico in corrente alternata
- Onde elettromagnetiche armoniche
- Fattore di Lorentz
- Diagramma di Minkowski
- Energia cinetica relativistica
- Corpo nero
- Effetto fotoelettrico
- De Broglie e l'atomo di Bohr