

INDICE

Unità didattica 1

INTRODUZIONE AI METODI DELLA FISICA	1
Introduzione alla fisica	2
I concetti fondamentali	2
I sistemi di unità di misura	2
Le grandezze intensive ed estensive	5
Le grandezze scalari e vettoriali.....	6
Le operazioni con i vettori	8
La misura.....	11
La teoria dell'errore	12
Le cifre significative e l'arrotondamento.....	13
La notazione scientifica e l'ordine di grandezza.....	14
I multipli e i sottomultipli	14
La rappresentazione dei fenomeni fisici	16
Le funzioni.....	16
Le funzioni trigonometriche elementari	23

Unità didattica 2

MECCANICA	29
Cinematica	30
I concetti fondamentali	30
Il moto rettilineo.....	30
L'accelerazione	32
Il moto uniformemente accelerato.....	34
I moti nel piano.....	35
Il moto circolare uniforme.....	37
Il moto armonico	39
La composizione di moti.....	40
Forze, movimento ed equilibrio	41
La caduta libera.....	41
Il piano inclinato	42
I diversi tipi di moto.....	44
La forza centripeta.....	45
Il moto armonico	46
Il pendolo.....	47
Le forze cambiano il moto di un corpo.....	48

Indice

La misura delle forze.....	49
La forza peso e la massa	50
Le forze di attrito	50
La forza elastica	51
L'equilibrio	52
L'effetto di più forze su un corpo rigido	53
Il momento delle forze	54
Il baricentro	55
L'impulso e la quantità di moto	56
Il lavoro e l'energia	58
Le leve	62

Unità didattica 3

MECCANICA DEI FLUIDI	65
Meccanica dei fluidi	66
Le caratteristiche generali di un fluido	66
Le grandezze fisiche.....	67
Le proprietà colligative	69
Capillarità	73
Situazioni di interesse medico.....	74
Fluidostatica.....	76
Fluidodinamica.....	79

Unità didattica 4

ONDE MECCANICHE	93
Onde, oscillazioni, acustica	94
Le onde	94
Il suono.....	96
La luce.....	97
Le proprietà delle onde.....	99

Unità didattica 5

TERMODINAMICA	101
Termodinamica	102
La misura della temperatura	102
La dilatazione dei solidi.....	103
Le trasformazioni dei gas	104
Il gas perfetto	106
Il calore.....	107
La propagazione di calore	110
I cambiamenti di stato.....	111
Il modello molecolare e cinetico della materia	113

I principi della termodinamica	116
Il rendimento di una macchina termica	119
L'entropia.....	120
Unità didattica 6	
ELETTRICITÀ E MAGNETISMO	123
Elettrostatica	124
La carica elettrica	124
La legge di Coulomb	124
Il campo elettrico	125
I conduttori, i semiconduttori, gli isolanti	126
L'energia potenziale elettrica	126
Il potenziale elettrostatico.....	127
La capacità.....	127
La corrente elettrica.....	128
I circuiti elettrici.....	128
Il magnetismo	135
I fenomeni magnetici.....	135
Il calcolo del campo magnetico.....	136
Il campo magnetico nella materia.....	137
Le forze sui conduttori percorsi da corrente.....	138
La forza di Lorentz	139
L'induzione elettromagnetica	140
Fisica applicata alla medicina: fisica delle membrane	144
Introduzione	144
I lipidi di membrana.....	144
L'asimmetria della membrana plasmatica	145
Le proteine di membrana.....	146
Il trasporto attraverso le membrane	147
Dal chimico all'elettrico: le basi biofisiche del potenziale d'azione	154
Fisica applicata alla medicina: il potenziale d'azione	163
Il potenziale di membrana a riposo	163
L'equazione di Nernst	165
L'equilibrio di Donnan	166
L'equazione di Goldman-Hodking-Katz	167
Il circuito elettrico di membrana	168
La misurazione sperimentale della polarizzazione di membrana.....	168
Le variazioni del potenziale di riposo.....	169
Il potenziale d'azione	170
La sinapsi	175
La sinapsi chimica.....	180
La plasticità sinaptica	184

Indice

Elettrofisiologia cardiaca	187
La genesi e la propagazione dell'impulso cardiaco	187
Il potenziale d'azione cardiaco	188
Il sistema di conduzione e diffusione dell'attività elettrica	191
La rappresentazione grafica del segnale elettrico: l'elettrocardiogramma	193
La correlazione tra eventi elettrici e meccanici: il ciclo cardiaco	194
Fisica applicata alla medicina: radiazione X	199
La natura dei raggi X	199
I fenomeni di diffrazione	201
La produzione di raggi X	203
L'analisi della radiazione emessa da un tubo Coolidge	204
L'interazione di raggi X con la materia	207
I processi responsabili dell'attenuazione	209
L'importanza relativa dei vari processi di assorbimento	212
Cenni di tecnica radiografica	214
La misura dell'intensità di una radiazione	215
La dose equivalente	216
Unità didattica 7	
RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE	219
Radioattività e cenni di fisica moderna	220
La relatività	220
La radiazione del corpo nero e la quantizzazione dell'energia	220
I fotoni e l'effetto fotoelettrico	222
L'effetto Compton	223
Il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno	224
Il dualismo onda-particella	225
La radioattività	226
Le onde elettromagnetiche	228
Ottica	232
La luce	232
Gli specchi	234
Le lenti	237
I microscopi	238
L'interferenza e la diffrazione	239
MAPPE E QUIZ	243
Misure	244
Soluzioni commentate	247
Quiz di verifica	248

Cinematica	249
Quiz MRU e MRUA	252
Quiz di verifica	254
Soluzioni commentate	255
Dinamica	256
Quiz dinamica	258
Quiz di verifica	260
Soluzioni commentate	261
Lavoro ed energia	262
Quiz di verifica	265
Soluzioni commentate	266
Meccanica dei fluidi	267
Quiz di verifica	269
Soluzioni commentate	270
Termodinamica	271
Quiz di verifica	273
Soluzioni commentate	274
Elettrostatica	275
Quiz di verifica	278
Soluzioni commentate	279
Elettrodinamica	280
Quiz resistenze (e condensatori) in serie e in parallelo.....	282
Quiz di verifica.	284
Soluzioni commentate	285
Verifica finale – Quiz	286
Verifica finale – Soluzioni	289