

Fisica

manuale per prove scritte e orali

per le classi di abilitazione

A038 Fisica negli istituti tecnici e professionali

A049 Matematica e fisica nei licei e istituti di II grado



Comprende **software**
per effettuare infinite
esercitazioni



TFA

Fisica

Manuale teorico

per le classi di abilitazione

A038 Fisica

A049 Matematica e Fisica



Accedi ai servizi riservati

Il **codice personale** contenuto nel riquadro dà diritto a servizi riservati ai nostri clienti.
Registrandosi al sito, dalla propria area riservata si potrà accedere a

Infinite esercitazioni on-line

codice personale



Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale.

Le **istruzioni per la registrazione** sono riportate a pagina iv

Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile

L'accesso ai servizi riservati ha la durata di un anno dall'attivazione del codice



TFA – Fisica – Manuale teorico
Copyright © 2014, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2018 2017 2016 2015 2014

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale, del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.

L'Editore

Grafica di copertina a cura di  curvilinee

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Fotocomposizione: EdiSES S.r.l. – Napoli

Fotoincisione: R.ES. Centro Prestampa S.n.c. – Napoli

Stampato presso Litografia di Enzo Celebrano – Pozzuoli (Napoli)

per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 6584 455 7

<http://www.edises.it>
e-mail: info@edises.it

L'Autore

Emiliano Barbuto, docente di Matematica e Fisica, ha partecipato ad esperimenti di fisica nucleare presso il CERN di Ginevra e i Laboratori del Gran Sasso. È autore di numerose pubblicazioni di carattere didattico e divulgativo sulla matematica. Esperto di software applicativi, ha scritto testi di alfabetizzazione informatica.

Il volume è completato da un software di simulazione, accessibile dall'area riservata, mediante cui effettuare esercitazioni di verifica delle conoscenze acquisite.

Eventuali aggiornamenti normativi, ma anche materiali didattici integrativi, saranno resi disponibili nell'apposita area riservata.

Istruzioni per l'accesso all'area riservata

Tutti i materiali e i servizi associati al volume sono accessibili dall'**area riservata** che si attiva mediante registrazione al sito

Se sei già registrato al sito

Collegati a www.edises.it
Clicca su “Accedi al materiale didattico”
Inserisci user e password
Inserisci le ultime 4 cifre dell'ISBN del volume in tuo possesso riportate in basso a destra sul retro di copertina
Inserisci il codice personale che trovi sul frontespizio del volume
Verrai automaticamente reindirizzato alla tua area personale

Se non sei registrato al sito

Collegati a www.edises.it
Clicca su “Accedi al materiale didattico”
Seleziona “Se non sei ancora registrato”
Clicca qui”
Completa il form in ogni sua parte e al termine attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
Dopo aver cliccato sul link presente nell'email di conferma, verrai reindirizzato al sito Edises
A questo punto potrai seguire la procedura descritta per gli utenti registrati al sito

Attenzione! Questa procedura è necessaria solo per il primo accesso. Successivamente, basterà loggarsi – cliccando su “entra” in alto a destra da qualsiasi pagina del sito ed inserendo le proprie credenziali (user e password) – per essere automaticamente reindirizzati alla propria area personale.



Potete segnalarci i vostri suggerimenti o sottoporci le vostre osservazioni all'indirizzo **redazione@edises.it**



Per problemi tecnici connessi all'utilizzo dei supporti multimediali potete contattare la nostra assistenza tecnica all'indirizzo **support@edises.it**

Premessa

Il presente lavoro è concepito per essere un supporto per tutti coloro che stanno per affrontare le prove di selezione del tirocinio formativo attivo e costituisce un valido strumento di ausilio per tutti coloro che intendono intraprendere la professione docente.

L'opera presenta una introduzione di carattere metodologico-didattico ed ordinamentale. L'introduzione è volutamente corposa e propone una serie di riflessioni sulle caratteristiche interdisciplinari della fisica, sulla didattica secondo le scienze integrate e sul metodo scientifico, fin dalla prima definizione che Galilei ne ha dato nel suo "Saggiatore". Il lettore avrà modo di entrare in contatto con il pensiero di Galilei, leggendolo direttamente, e senza alcun filtro, nell'introduzione.

Il primo capitolo è di carattere storico e descrive i momenti che hanno segnato l'evoluzione del pensiero scientifico, dalla rivoluzione astronomica alle due rivoluzioni industriali, fino alla rivoluzione del Novecento, che presenta interessanti risvolti filosofici. Per la stesura di questo capitolo si è fatta una scelta forse singolare, che in parte riprende quella accennata nell'introduzione. Si è deciso di riportare stralci direttamente dalle fonti primarie.

Alla scelta di riportare stralci importanti di fonti primarie si è affiancata la volontà di presentare anche gli scritti in lingua originale. Pertanto, il lettore avrà la possibilità di leggere Newton in latino, Carnot in francese, Watt in inglese o Einstein in tedesco. Ci è sembrato il modo migliore per stimolare anche le abilità linguistiche dei candidati, che avranno l'opportunità di cimentarsi nelle prove del concorso anche sotto questo profilo.

I capitoli successivi entrano nel vivo della disciplina, illustrandone tutte le branche in modo approfondito. Per la compilazione di questi capitoli si è attinto a fonti sia di livello universitario sia di livello scolastico, al fine di creare la giusta miscela che fosse digeribile dal più ampio numero di candidati. Per questa scelta si è tenuto presente che i fruitori del volume possono avere percorsi formativi distinti, ciascuno con le proprie caratteristiche e peculiarità. Nel volume si propone una modalità di approccio ai contenuti disciplinari che concilia sia l'aspetto formale sia l'aspetto maggiormente pratico ed intuitivo. In tal modo, si spera di venire incontro sia a coloro che hanno avuto modo di affrontare la disciplina in modo completo e sistematico sia a coloro che l'hanno studiata ponendo maggiore enfasi solo sugli aspetti principali e fondanti.

Indice generale

Premessa Organizzazione ordinamentale e didattica della fisica nella scuola secondaria di secondo grado

La fisica nelle Indicazioni nazionali per i licei	1
L'impianto della riforma ordinamentale dei licei	1
La fisica nel quadro orario dei nuovi licei	1
La valutazione periodica in fisica	2
Il carattere delle Indicazioni nazionali per i licei	3
Le competenze in fisica nei licei	3
L'interdisciplinarietà e il rapporto con la matematica	4
Gli obiettivi specifici di apprendimento della fisica nei licei	5
Scansione degli obiettivi specifici di apprendimento della fisica in tutti i licei, eccetto lo scientifico	6
Scansione degli obiettivi specifici di apprendimento della fisica nel liceo scientifico e nella relativa opzione	6
La fisica nelle linee guida per gli istituti tecnici	8
L'impianto ordinamentale dei nuovi istituti tecnici	8
La fisica nel quadro orario dei nuovi tecnici	9
Le linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento	10
L'organizzazione didattica delle scienze integrate negli istituti tecnici	11
La fisica nei due settori degli istituti tecnici al primo biennio	12
La fisica nelle linee guida per gli istituti professionali	15
L'impianto ordinamentale dei nuovi istituti professionali	15
La fisica nel quadro orario dei nuovi professionali	16
Le linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento	17
La fisica nei due settori degli istituti professionali al primo biennio	18
La didattica della fisica nella scuola secondaria di secondo grado	20
Il problema del formalismo matematico	20
La terminologia scientifica, il formalismo matematico e il modello a spirale	21
L'attività di laboratorio e il metodo scientifico	23
Le sensate esperienze	24
Le certe dimostrazioni	25
Il laboratorio e l'esperimento mentale	27
L'approccio induttivo-deduttivo	29
La fisica nel quadro generale delle scienze integrate	30

VIII Indice generale

Capitolo Primo Storia e didattica della fisica

1.1	La rivoluzione scientifica del XVI e del XVII secolo	33
	La Bibbia e il sistema tolemaico	33
	Il sistema copernicano	36
	Brahe e il sistema ticonico	39
	Le leggi di Keplero	40
	La visione di Giordano Bruno	41
	Galileo Galilei	41
	Isaac Newton e i "Principia"	45
1.2	La prima rivoluzione industriale	48
	Il contesto	48
	Le macchine tessili	50
	La macchina a vapore di Papin	51
	La macchina a vapore di Savery	52
	La macchina a vapore di Newcomen	55
	La macchina a vapore di Watt	58
	La macchina a vapore e i suoi molteplici usi	63
	Carnot e la spiegazione teorica del funzionamento della macchina a vapore	66
1.3	La seconda rivoluzione industriale	69
	Differenze ed analogie tecniche tra le due rivoluzioni industriali	69
	La nascita del motore a combustione interna	70
	La nascita dell'automobile e la sua produzione in serie	76
	Il perfezionamento dell'automobile	77
	I cambiamenti sociali ed economici indotti dalla rivoluzione industriale	78
1.4	La rivoluzione scientifica del 1900	80
	La nascita della teoria della relatività speciale	80
	L'ipotesi dei quanti	90
	La struttura atomica	102
	La nascita della meccanica quantistica	110

Capitolo Secondo Grandezze fisiche e loro misura

2.1	Sistemi di unità di misura	115
2.2	Grandezze scalari e grandezze vettoriali	118
2.3	Scomposizione di un vettore	119
2.4	Algebra dei vettori	120
2.5	Prodotti vettoriali	121
2.6	Proprietà delle operazioni tra vettori	123
2.7	Fattori di conversione, dimensioni ed equazioni dimensionali	123
2.8	Cause d'errore. Errori sistematici ed errori accidentali.	
	Errore quadratico medio e deviazione standard	127
2.9	Uso delle potenze positive e negative di 10. Notazione scientifica	132
2.10	Errore di parallasse. Sensibilità, precisione, prontezza e portata di uno strumento di misurazione	134
2.11	Distribuzione normale (o gaussiana)	137

Capitolo Terzo Meccanica del punto materiale e del corpo rigido**CINEMATICA**

3.1	Posizione e traiettoria	145
3.2	Vettore spostamento	146
3.3	Velocità	146
3.4	Accelerazione	147
3.5	Moto rettilineo uniforme	148
3.6	Moto uniformemente accelerato	148
3.7	Accelerazione di gravità e caduta libera dei gravi	149
3.8	Moto di un proiettile	151
3.9	Moto circolare uniforme	154
3.10	Moto curvilineo non uniforme	156
3.11	Moto armonico	156

DINAMICA DEL PUNTO

3.12	Principio d'inerzia. Introduzione al concetto di forza	157
3.13	Leggi di Newton	159
	Terza legge di Newton	161
3.14	Quantità di moto. Impulso	161
3.15	Risultante delle forze. Equilibrio. Reazioni vincolari	163
	Reazioni vincolari	166
3.16	Forza peso	167
	La sensazione di peso	168
3.17	Forza di attrito radente	168
3.18	Forza elastica	171
3.19	Lavoro. Potenza. Energia cinetica	174
	Potenza	176
	Energia cinetica	176
3.20	Lavoro della forza peso	178
	Lavoro di una forza costante	180
3.21	Lavoro di una forza elastica	180
3.22	Lavoro di una forza di attrito radente	181
3.23	Forze conservative. Energia potenziale	182
3.24	Conservazione dell'energia meccanica	185
3.25	Relazione tra energia potenziale e forza	188
3.26	Momento angolare. Momento della forza	189
	Teorema del momento angolare	191

DINAMICA DEI SISTEMI DI PUNTI MATERIALI

3.27	Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne	192
3.28	Centro di massa di un sistema di punti. Teorema del moto del centro di massa	195
	Osservazioni ed esempi sulle proprietà del centro di massa	198
3.29	Conservazione della quantità di moto	200
3.30	Teorema del momento angolare	202
3.31	Conservazione del momento angolare	204
3.32	Sistema di riferimento del centro di massa	206
3.33	Teoremi di König	208

X **Indice generale**

Teorema di König per il momento angolare	208
Teorema di König per l'energia cinetica	208
Commento sui teoremi di König	209
3.34 Il teorema dell'energia cinetica	211
3.35 Urti tra due punti materiali	213
Sistema del laboratorio e sistema del centro di massa	216
3.36 Urto completamente anelastico	217
3.37 Urto elastico	219
3.38 Urto anelastico	221
GRAVITAZIONE	
3.39 La forza gravitazionale	222
3.40 Massa inerziale e massa gravitazionale	226
3.41 Campo gravitazionale	227
3.42 Energia potenziale gravitazionale	230
Potenziale gravitazionale	235
Grafici dell'energia	235
DINAMICA DEL CORPO RIGIDO. CENNI DI STATICA	
3.43 Definizione di corpo rigido. Prime proprietà	237
3.44 Moto di un corpo rigido	240
3.45 Corpo continuo. Densità. Posizione del centro di massa	244
Calcolo della posizione del centro di massa	246
Centro di massa e forza peso	248
3.46 Rotazioni rigide attorno ad un asse fisso in un sistema di riferimento inerziale	249
Calcolo del momento angolare. Momento d'inerzia	249
Equazione del moto	252
Calcolo dell'energia cinetica e del lavoro	253
3.47 Momento d'inerzia	256
3.48 Teorema di Huygens-Steiner	259
Teorema di H.S. e teorema di König	261
Capitolo Quarto Statica e dinamica dei fluidi	
4.1 Stati di aggregazione della materia	263
4.2 Densità	263
4.3 Peso specifico	264
4.4 Pressione	264
4.5 Pressione nei fluidi	265
4.6 Legge di Pascal	265
4.7 Legge di Stevino	265
4.8 Principio di Archimede	266
4.9 Principio dei vasi comunicanti	268
4.10 Fluidi in movimento	268
4.11 Equazione di continuità	268
4.12 Teorema di Torricelli	269
4.13 Teorema di Bernoulli	269
4.14 Fluido reale	272
4.15 Fenomeni di superficie	272

Capitolo Quinto Sistemi di riferimento e relatività

5.1	Il principio di relatività galileana	275
	La velocità della luce	277
5.2	L'esperimento di Michelson-Morley	279
	Dettagli dell'esperimento di Michelson-Morley	281
5.3	Il principio di relatività di Einstein	282
5.4	Conseguenze della teoria della relatività ristretta	284
	Simultaneità e relatività del tempo	284
	La dilatazione del tempo	285
	Il paradosso dei gemelli	290
	La contrazione delle lunghezze	292
	I grafici spazio-tempo	293
	L'effetto Doppler relativistico	295
5.5	Le trasformazioni di Lorentz	296
5.6	Le trasformazioni di Lorentz per le velocità	298
5.7	La quantità di moto relativistica	301
5.8	L'energia relativistica	303
5.9	Massa ed energia	307

Capitolo Sesto Campo elettrico e campo magnetico**FORZA ELETTRICA**

6.1	Alcuni fatti sperimentali	309
6.2	Struttura elettrica della materia	309
6.3	Significato dell'espressione "corpo carico elettricamente"	311
6.4	Elettrizzazione dei corpi. Conservazione della carica	311
6.5	La legge di Coulomb	313

CAMPO ELETTRICO

6.6	Definizioni	319
6.7	Vettore campo elettrico	320
6.8	Campo elettrico generato da una distribuzione continua di carica	324

ENERGIA E POTENZIALE ELETTROSTATICO

6.9	Il lavoro delle forze elettrostatiche	328
6.10	Potenziale elettrostatico	332
6.11	Relazione tra potenziale e vettore campo elettrico	334
6.12	Superfici equipotenziali. Elettronvolt	335

FLUSSO ELETTRICO. LEGGE DI GAUSS. CONDENSATORI

6.13	Flusso elettrico	339
6.14	Teorema di Gauss	340
6.15	Conduttori carichi in equilibrio elettrostatico	347
6.16	Campo elettrico vicino alla superficie di un conduttore piano.	
	Teorema di Coulomb	348
6.17	Potenziali nei conduttori carichi	349
6.18	Induzione elettrostatica. Induzione completa	351
6.19	Capacità elettrica	352
6.20	Sistema di due conduttori	354
6.21	Condensatori	355

XII Indice generale

6.22	Energia elettrostatica di un condensatore	356
6.23	Dielettrici	359
6.24	Collegamento di condensatori in serie e in parallelo	362
CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA		
6.25	La corrente elettrica	368
6.26	Leggi di Ohm	371
6.27	Legge di Joule	372
6.28	Resistori in serie e in parallelo	373
6.29	Generatore elettrico. Forza elettromotrice	374
6.30	Generatori in serie e in parallelo	378
6.31	Variazione del potenziale	380
6.32	Leggi di Kirchhoff	381
FORZE E CAMPI MAGNETICI		
6.33	Azioni tra i magneti	385
6.34	Il campo magnetico $\vec{B}$	386
6.35	Moto di una particella carica in un campo magnetico	390
6.36	Effetto Hall	392
6.37	Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente	393
6.38	Momento agente su una spira in un campo magnetico uniforme	395
6.39	La legge di Biot-Savart	397
6.40	Prima legge di Laplace	398
6.41	Forza magnetica fra due conduttori paralleli	401
6.42	Teorema di Ampère	402
6.43	Campo magnetico di un solenoide	404
INDUZIONE ELETTROMAGNETICA		
6.44	Legge di Faraday-Neumann	408
6.45	Forza elettromotrice dinamica	411
6.46	Considerazioni energetiche	414
6.47	Legge di Lenz	415
6.48	Forze elettromotrici indotte e campi elettrici	418
6.49	Autoinduzione	420
6.50	L'induttore come elemento di un circuito	421
6.51	Energia del campo magnetico	423
6.52	Correnti alternate (cenni)	425
6.53	Equazioni di Maxwell	427
IL PROCESSO DI ELETTROLISI E LA PILA ELETTRICA		
6.54	Conduzione elettrolitica	430
6.55	Pile e accumulatori	435
INTERPRETAZIONE MICROSCOPICA DELLE PROPRIETÀ DI CONDUTTORI E SEMICONDUTTORI		
6.56	Il gas di elettroni liberi di Fermi	438
6.57	Gas di elettroni all'interno di un reticolo cristallino	444
6.58	Conduttori e isolanti. Semiconduttori	447
	Semiconduttori intrinseci	448
	Semiconduttori estrinseci	450
	La giunzione <i>p-n</i>	453

Capitolo Settimo Oscillazioni ed onde

7.1	Proprietà dell'equazione differenziale dell'oscillatore armonico	457
7.2	Energia dell'oscillatore armonico	459
7.3	Oscillatore armonico smorzato da una forza di attrito costante	461
7.4	Oscillatore armonico forzato	464
	Studio della risposta in funzione di ω	465
	Potenza media fornita dalla forza	466
	Alcune considerazioni sul fenomeno della risonanza	467
7.5	Analisi di Fourier	468
7.6	Definizione e classificazione di un'onda	469
7.7	Grandezze caratteristiche di un'onda	470
7.8	La funzione d'onda	470
7.9	Fronti d'onda	471
7.10	Interferenza e principio di sovrapposizione	471
7.11	Onde stazionarie	473
7.12	Intensità dell'onda	473
7.13	Effetto Doppler	473
7.14	Il suono	474
7.15	Riflessione e rifrazione	474
7.16	Diffrazione	476
7.17	Specchi sferici	476
7.18	Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da uno specchio sferico	477
7.19	Specchi piani	479
7.20	Diottro	479
7.21	Lenti sferiche	480
7.22	Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da una lente	483
7.23	La natura della luce	484
7.24	Il principio di Huygens	485
	Principio di Huygens applicato alla riflessione ed alla rifrazione	486
7.25	Le equazioni di Maxwell e le scoperte di Hertz	488
7.26	Onde elettromagnetiche piane	491
7.27	Energia trasportata dalle onde elettromagnetiche	496
7.28	Produzione di onde elettromagnetiche da un'antenna	497
7.29	Lo spettro delle onde elettromagnetiche	499
7.30	Condizioni per l'interferenza	502
7.31	L'esperimento di Young della doppia fenditura	503
7.32	L'interferenza delle onde luminose	506
7.33	La distribuzione di intensità nella figura di interferenza della doppia fenditura	507
7.34	Introduzione alle figure di diffrazione	511
7.35	Figure di diffrazione da fenditure sottili	513
	Intensità della figura di diffrazione prodotta da una fenditura	515
	Intensità della figura di diffrazione prodotta da due fenditure	516
7.36	Risoluzione di una fenditura e di un diaframma circolare	518
7.37	Il reticolo di diffrazione	521

XIV **Indice generale**

7.38	Polarizzazione delle onde luminose	523
	Polarizzazione per assorbimento selettivo	524
	Polarizzazione per doppia rifrazione	526

Capitolo Ottavo **Termodinamica**

8.1	La temperatura	529
	Principio zero	529
	Termometro a mercurio	529
	Scala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	530
	Scala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	530
	Scala Kelvin	530
8.2	Dilatazione termica di solidi e liquidi	531
	Dilatazione lineare	531
	Dilatazione cubica	531
8.3	Leggi dei gas perfetti	532
	Prima legge di Gay-Lussac	532
	Seconda legge di Gay-Lussac	533
	Legge di Boyle	533
	Equazione di stato dei gas perfetti	534
8.4	Mole	534
8.5	Gas reali	535
8.6	Il calore	535
	Capacità termica, calore specifico e capacità termica molare	536
	Calorimetro delle mescolanze	536
	Il trasporto di calore	537
8.7	Passaggi di stato	539
	Fusione	539
	Solidificazione	539
	Evaporazione	540
	Ebollizione	540
	Liquefazione dei gas	540
	Sublimazione e brinamento	541
8.8	Scambi di energia tra un sistema termodinamico e l'ambiente esterno	542
8.9	Primo principio della termodinamica	542
8.10	Lavoro in una trasformazione isobara	542
8.11	Trasformazioni non isobare	543
	Trasformazione isocora	543
	Trasformazione isoterma	543
	Trasformazione adiabatica	544
8.12	Trasformazioni reversibili e irreversibili	544
8.13	Macchine termiche e rendimento	545
	Ciclo di Carnot	545
	Ciclo frigorifero	546
8.14	Entropia	546
8.15	Secondo principio della termodinamica	547
8.16	Motori a benzina e motori diesel	548

8.17	Entropia su scala microscopica	550
8.18	Teoria cinetica dei gas	554
	Calcolo della pressione	554
	Equipartizione dell'energia	557
	Legge di Dalton	559
	Distribuzione delle velocità	560
	Cammino libero medio. Viscosità	563
8.19	Cenni sul terzo principio della termodinamica	564
8.20	Potenziali termodinamici	565
	Entalpia libera	566
	Energia libera	566
	Entalpia	567
	Entalpia e reazioni chimiche	569

Capitolo Nono Quanti, materia, radiazione

9.1	Radiazione di corpo nero e teoria di Planck	573
9.2	L'effetto fotoelettrico	578
9.3	L'effetto Compton	585
9.4	Fotoni e onde elettromagnetiche	588
9.5	Le proprietà ondulatorie delle particelle	589
	L'esperimento di Davisson-Germer	590
9.6	L'esperimento della doppia fenditura rivisitato	591
9.7	Il principio di indeterminazione	594
9.8	Un'interpretazione della meccanica quantistica	596
9.9	L'equazione di Schrödinger	600
	La particella in una scatola con l'equazione di Schrödinger	601
9.10	Effetto tunnel attraverso una barriera di potenziale	603
	Applicazioni dell'effetto tunnel	606
9.11	I primi modelli strutturali dell'atomo	607
9.12	Determinazione della carica elementare. Esperienza di Millikan	610
9.13	L'atomo di idrogeno rivisitato	613
9.14	Interpretazione fisica dei numeri quantici	615
	Il numero quantico magnetico di spin m_s	615
9.15	Il principio di esclusione e la tavola periodica	619
9.16	Gli spettri atomici: visibile e raggi X	624
	Spettri X	626
9.17	Emissione stimolata. Il laser	629
9.18	Esperimento di Franck-Hertz	632
9.19	L'effetto Zeeman	634

Capitolo Decimo La fisica del nucleo e delle particelle

10.1	Alcune proprietà dei nuclei	637
	Carica e massa	637
	La dimensione dei nuclei	638
	Stabilità nucleare	641
	Spin nucleare e momento magnetico	643

XVI **Indice generale**

	Risonanza magnetica nucleare e risonanza magnetica per immagini	644
10.2	Energia di legame	647
10.3	Radioattività	649
10.4	I processi di decadimento radioattivo	653
	Decadimento alfa	654
	Decadimento beta	658
	Datazione con il carbonio	661
	Decadimento gamma	663
10.5	Reazioni nucleari	664
10.6	Il motore delle stelle	666
10.7	Le forze fondamentali in natura	669
10.8	Positroni e altre antiparticelle	670
10.9	I mesoni e l'inizio della fisica delle particelle	674
10.10	Classificazione delle particelle	678
	Adroni	680
	Leptoni	680
10.11	Leggi di conservazione	681
	Numero barionico	681
	Numero leptonico	682
10.12	Trovare le configurazioni delle particelle	682
10.13	I quark	685
	Il modello originale a quark: un modello strutturale per gli adroni	685
	Charm (incanto) e altri sviluppi	687
10.14	Quark colorati	689
10.15	Il modello standard	692
10.16	La ionizzazione prodotta dai vari tipi di radiazione. L'elettronvolt.	
	Ionizzazione specifica	695
10.17	L'azione delle radiazioni ionizzanti nei tessuti animali:	
	fase fisico-chimica e fase chimica	698
10.18	I danni biologici delle radiazioni ionizzanti	699
10.19	Grandezze e unità di misura dosimetriche	700
10.20	La produzione di energia elettrica	702
	Trasporto di energia elettrica	706

Capitolo Undicesimo L'universo fisico

11.1	L'universo	709
	L'origine dell'Universo: il Big Bang	709
	Espansione dell'Universo ed effetto Doppler	710
	La soluzione del paradosso di Olbers	713
	Il destino dell'Universo	714
11.2	Le galassie	714
	Ammassi di stelle	714
	Forma e struttura delle galassie	715
	La nostra galassia	715

11.3	Le stelle	716
	Come nasce una stella	716
	Classificazione delle stelle	718
	Luminosità delle stelle e sue variazioni	719
	Il diagramma H-R	719
	La vita delle stelle	720
11.4	Il Sole	722
	La nostra stella	722
	La struttura interna del Sole	722
	Fenomeni legati all'attività solare	724
11.5	Il Sistema solare	726
	Le origini del Sistema solare	726
	I pianeti	726
	Gli asteroidi	731
	Le comete	732
	Le meteore	732
11.6	La teoria della relatività generale	733
11.7	La temperatura cosmica	736
11.8	Atomi nello spazio	738

4

Capitolo Quarto

Statica e dinamica dei fluidi

4.1 Stati di aggregazione della materia

I più comuni stati di aggregazione in cui si può presentare la materia sono: **solido**, **liquido** e **aeriforme**. Le forze intermolecolari sono deboli nei liquidi rispetto alle forze che si riscontrano nei solidi e ancor più deboli sono negli aeriformi.

Le molecole nei solidi sono vincolate le une alle altre, vibrano attorno alla posizione che occupano nella struttura cristallina ma non possono muoversi attraverso il solido.

Le molecole nei liquidi sono caratterizzate da una elevata mobilità, possono scorrere le une sulle altre (cosa che consente al liquido di cambiare forma) ma risentono pur sempre dei legami con le molecole vicine (cosa che rende il liquido poco comprimibile).

Le molecole negli aeriformi risentono molto poco della presenza le une delle altre, sono distanti tra loro e libere di muoversi. A seguito della mobilità delle molecole, sia i liquidi che gli aeriformi hanno la caratteristica di poter fluire, da cui il nome di **fluidi**.

Da un punto di vista macroscopico si dice che i solidi hanno volume e forma propria¹; i liquidi hanno volume proprio ma assumono la forma del contenitore, gli aeriformi non hanno né forma né volume proprio.

4.2 Densità

La **densità** ρ di una sostanza è definita come rapporto tra la massa m di un elemento² di quella sostanza ed il suo volume V :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (4.1)$$

L'unità di misura della densità nel Sistema Internazionale è il *chilogrammo/metro*³. Le sue dimensioni sono: $[\rho] = [M \cdot L^{-3}]$.

¹ Il termine "solido" implica anche la presenza di struttura cristallina. Alcune sostanze o miscele presentano caratteristiche meccaniche simili ai solidi (ad esempio il vetro, la gomma, l'asfalto) ma non presentano una struttura cristallina e possono essere considerate come liquidi che presentano una viscosità molto elevata. Si usa dire che tali sostanze presentano una struttura amorfa. Altre sostanze hanno inoltre caratteristiche intermedie, come i "cristalli liquidi".

² Per un solido, un elemento di quella sostanza è ad esempio un corpo costituito da quella sostanza. Per un fluido, la cui densità è uniforme in tutto il volume, un elemento di quella sostanza è il fluido contenuto in una qualsiasi superficie chiusa che si trova all'interno del fluido.

In generale la densità dipende da fattori ambientali quali temperatura e pressione, ma per liquidi e solidi questa dipendenza è poco sensibile anche per ampie variazioni di temperatura e pressione. A 20 °C e alla pressione atmosferica la densità dell'acqua³ vale $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ e la densità dell'aria vale $1,21 \text{ kg/m}^3$.

Si definisce **densità relativa** di una sostanza il rapporto tra la densità della sostanza e la densità dell'acqua. Ad esempio l'alluminio ha densità

$$\rho_{Al} = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ e densità relativa } \rho_r = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{H_2O}} = \frac{2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 2,7. \text{ La densità relativa}$$

è una quantità adimensionale.

4.3 Peso specifico

Il **peso specifico** p_s di un corpo di massa m e volume V è definito come rapporto tra peso del corpo e suo volume:

$$p_s = \frac{m}{V} \cdot g = \rho \cdot g \quad (4.2)$$

essendo ρ la densità del corpo e g l'accelerazione di gravità. L'unità di misura del peso specifico nel Sistema Internazionale è il *newton/metro*³. Le sue dimensioni sono: $[p_s] = [M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}]$.

Si definisce **peso specifico relativo** di una sostanza il rapporto tra il peso di un corpo di quella sostanza e il peso di un uguale volume di acqua distillata.

4.4 Pressione

La **pressione** P di una forza $\vec{F}$ che agisce su una superficie di area S è definita come il rapporto tra la componente della forza F_n normale (perpendicolare) alla superficie e l'area della superficie stessa:

$$P = \frac{F_n}{S} \quad (4.3)$$

La pressione è una grandezza scalare.

L'unità di misura della pressione nel Sistema Internazionale è il *pascal* = $\frac{\text{newton}}{\text{metro}^2}$ (simbolo Pa) e le sue dimensioni sono: $[P] = [M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}]$.

L'unità di misura nel sistema c.g.s. è la *baria* = $\frac{\text{dine}}{\text{centimetro}^2}$ (1 baria = 0,1 Pa)⁴.

³L'unità di misura del volume nel Sistema Internazionale è il *metro*³. Vale l'equivalenza: $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ l}$.

⁴Il termine baria è la traduzione del termine inglese "barye" e viene spesso scritto come barie.

Tabella 4.1 Unità di misura usate per la pressione e relativi fattori di conversione

Pa	atm	bar	torr (mmHg)	cm H ₂ O
1	$9,87 \cdot 10^{-6}$	10^{-5}	$7,50 \cdot 10^{-3}$	0,0102
$1,013 \cdot 10^5$	1	1,013	760	1034
10^5	0,987	1	750	1020
133	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$1,33 \cdot 10^{-3}$	1	1,360
98	$9,67 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$	0,735	1

In pratica vengono usate anche altre unità di misura della pressione quali il bar, il torr (o mmHg) e l'atmosfera. I fattori di conversione sono riportati in Tabella 4.1 (ad es. 1 torr = 133 Pa).

L'atmosfera (atm) è pari alla pressione media dovuta alla atmosfera terrestre a livello del mare, alla temperatura di 0 °C, e corrisponde alla pressione esercitata da una colonna di mercurio (simbolo Hg) alta 760 mm. Il torr rappresenta la pressione esercitata da una colonna di 1 mm di mercurio (1 atm = 760 mmHg = $1,013 \cdot 10^5$ Pa).

4.5 Pressione nei fluidi

La pressione esiste in tutti i punti del fluido come forza per unità di superficie che le molecole del fluido esercitano perpendicolarmente sulle pareti del contenitore ma anche su superfici che sono all'interno del fluido stesso. La **pressione all'interno del fluido** è isotropa, cioè la pressione in un certo punto non dipende dall'orientazione della superficie.

La pressione nei fluidi è dovuta a **forze di superficie** (forze che si esercitano sulla superficie del fluido, come ad esempio attraverso la compressione di un pistone di un cilindro in cui è contenuto il fluido) e a **forze di volume** (forze che si esercitano all'interno del fluido, come ad esempio la forza peso).

Per un fluido in quiete variazioni di pressione dovute a forze di superficie si trasmettono inalterate a tutti i punti del fluido mentre la pressione dovuta alla forza peso del liquido cresce con la profondità. Per un liquido in quiete valgono le leggi di Pascal e Stevino.

4.6 Legge di Pascal

La **legge di Pascal** afferma che *in un fluido in quiete, ove non si consideri la forza di gravità, la pressione si trasmette inalterata a tutti i punti del fluido*.

4.7 Legge di Stevino

La **legge di Stevino** afferma che *in un fluido in quiete in un campo gravitazionale la pressione P_h che agisce ad una profondità h all'interno di un fluido è pari a:*

$$P_h = P_0 + \rho \cdot g \cdot h \quad (4.4)$$

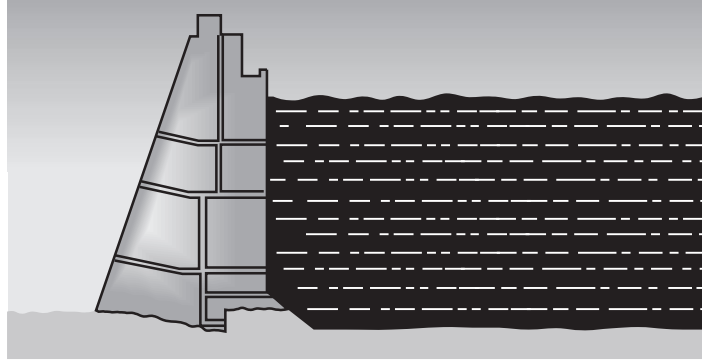


Figura 4.1 La pressione idrostatica cresce proporzionalmente alla profondità: per questo motivo lo spessore della diga cresce dall'alto verso il basso.

dove P_0 è la pressione che agisce sulla superficie libera del fluido, ρ è la densità del fluido e g è l'accelerazione di gravità.

La **pressione idrostatica** data da $P = P_h - P_0 = \rho \cdot g \cdot h$ è la stessa in tutti i punti di un fluido che si trovano alla stessa profondità h , indipendentemente dalla forma del contenitore e cresce linearmente con la profondità (Figura 4.1). La pressione idrostatica esercitata dalla colonna di 1 mm di mercurio (1 torr) è:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10^{-3} \text{ m} = 133 \text{ Pa}$$

La pressione idrostatica esercitata dalla colonna di 1 cm di acqua è:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10^{-2} \text{ m} = 98 \text{ Pa}$$

4.8 Principio di Archimede

Il **principio di Archimede** afferma che un *corpo immerso in un fluido riceve una spinta dal basso verso l'alto di intensità pari al peso del fluido spostato*. La forza di Archimede ha modulo F_A pari a:

$$F_A = \rho_F \cdot g \cdot V_C \quad (4.5)$$

dove ρ_F è la densità del fluido, V_C è il volume del corpo immerso e g è l'accelerazione di gravità.

Essendo il corpo soggetto anche alla forza peso $F_P = \rho_C \cdot g \cdot V_C$, dove ρ_C è la densità del corpo, è possibile avere il galleggiamento solo quando la densità del corpo è inferiore alla densità del fluido nel quale è immerso e la condizione di galleggiamento corrisponde a:

$$\rho_C \cdot g \cdot V_C = \rho_F \cdot g \cdot V_F \quad (4.6)$$

La collana è rivolta a quanti desiderano acquisire l'**abilitazione all'insegnamento** nelle scuole e che devono pertanto superare gli esami di ammissione previsti dalla normativa sulla formazione del personale docente.

Fisica

manuale per prove scritte e orali

Il testo punta ad una trattazione rigorosa ma essenziale, funzionale ad una **rapida revisione** delle conoscenze pregresse e può essere utilmente affiancato dagli eserciziari della stessa collana.

Nel volume vengono inquadrati gli **aspetti ordinamentali** correlati all'insegnamento della disciplina così come emergono dalle Indicazioni Nazionali anche nell'ambito delle prescrizioni europee e del sistema di rilevazione internazionale. Nella convinzione che il valore della progettazione e l'efficacia dell'azione didattica si misurano in relazione ai risultati ottenuti dai discenti, ovvero in rapporto al grado di competenze sviluppate dagli studenti, ampio spazio viene dedicato agli aspetti della **mediazione didattica** e delle competenze metodologiche necessarie per l'insegnamento. Prosegue la trattazione con **contenuti disciplinari**.

t₂₈

Il volume è completato da un **software di simulazione** mediante cui effettuare infinite esercitazioni di verifica delle conoscenze acquisite.

Per completare la preparazione:



Competenze linguistiche e comprensione testi

ISBN 9788865841549



Matematica e Fisica - esercizi commentati

ISBN 9788865843840



sfoglia le demo su edises.it

Per essere sempre aggiornato seguici su Facebook 

facebook.com/iltirocinioformativoattivo

Clicca su mi piace  per ricevere gli aggiornamenti.



www.edises.it
info@edises.it



€ 34,00

