

Mariana Margarint

PROBLEMI DI FISICA

Per i giovani studenti

Manuale

BOOK
SPRINT
E D I Z I O N I

www.booksprintedizioni.it

Copyright © 2014
Mariana Margarit
Grafici realizzati dall'autrice
Tutti i diritti riservati

PRESENTAZIONE

Lo scopo di questo libro è soprattutto di perfezionare la comprensione della fisica per i giovani studenti.

È stato creato come supplemento ad un qualunque libro di fisica, ma espone in modo esauriente i temi fondamentali di questa disciplina.

Il libro risulta diviso in quattro capitoli, così denominati:

1. Meccanica
2. Calore e termodinamica
3. Eletticità e Magnetismo
4. Ottica

I problemi, ordinati per gradi di difficoltà, sono stati scelti non eliminando quelli troppo semplici. Quasi tutti i problemi sono raggiungibili ad ogni livello di studio.

Il mio desiderio è che questa raccolta diventi uno strumento utile nell'utilizzo dei concetti fisici sia per alunni che per il corpo didattico.

Autore

Costanti fisiche fondamentali

Costante	Simbolo	Valore numerico	Unità SI
Velocità della luce nel vuoto	C	$2,99792459 \times 10^8 = 3 \times 10^8$	$m \times s^{-1}$
Accelerazione di gravità	G	9,8062	$m \times s^{-2}$
Costante di gravitazione univ.	G	$6,6720 \times 10^{-11}$	$N \times m^2 \times kg^{-2}$
Costante universale dei gas	R	8,31441	J/mol x K.
Costante di Boltzmann	K	$1,380662 \times 10^{-23}$	J/K
Volume molare dei gas	V	$2,241383 \times 10^{-2}$	m^3/mol
Carica dell'elettrone	E	$1,6021892 \times 10^{-19}$	C
Massa dell'elettrone	m_e	$9,1 \times 10^{-31}$	kg
Massa del protone	m_p	$1,67 \times 10^{-27}$	kg
Numero di Avogadro	N_0	$6,023 \times 10^{23}$	Mol^{-1}
Raggio dell'elettrone	r_e	$2,81 \times 10^{-15}$	m
Costante di elettrica del vuoto	Σ_0	$8,85 \times 10^{-12}$	F/m
Permeabilità magnetica del vuoto	μ_0	$4 \times 3,14 \times 10^{-7}$	H/m
Costante di Rydberg	R	$1,09 \times 10^7$	m^{-1}
Magnetone di Bohr	μ_B	$9,27 \times 10^{-24}$	JT^{-1}
Costante di Faraday	F	$9,64 \times 10^4$	C/mol
Equivalente meccanico del calore	G	4,18	J/cal
Costante di Coulomb	$1/4\pi\Sigma_0$	9×10^9	$N \times m^2/C^2$
Raggio 1 ^a orbita di Bohr	r_1	$0,529 \times 10^{-10}$	m
Unità di massa atomica	U	$1,66 \times 10^{-27}$	kg
Costante di Planck	H	$6,626 \times 10^{-34}$	J x s

La densità

Alluminio	$2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Legno	$(0,5-0,8) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Ferro	$7,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Oro	$19,3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Rame	$8,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Piombo	$11,3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Argento	$10,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Vetro	$(2,5-2,7) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Acqua (4°C)	1000 kg/m^3
Petrolio	$0,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Mercurio	$13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Benzina	$0,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Glicerina	$1,26 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

I calori specifici

Sostanza	c (J/ kg x K)
Acqua	$4,186 \times 10^3$
Alcool etilico	$2,43 \times 10^3$
Glicerina	$2,43 \times 10^3$
Paraffina	$2,89 \times 10^3$
Aria	$0,96 \times 10^3$
Ghiaccio	$2,18 \times 10^3$
Vetro	$0,84 \times 10^3$
Ferro	$0,46 \times 10^3$
Ottone	$0,38 \times 10^3$

Alluminio	$0,88 \times 10^3$
Rame	$0,38 \times 10^3$
Mercurio	$0,13 \times 10^3$
Argento	$0,21 \times 10^3$
Zinco	$0,38 \times 10^3$
Piombo	$0,13 \times 10^3$

Equivalenti elettrochimici

Elemento	Valenza	Massa atomica	K (10^{-6} kg/C)
Argento	1	107,88	1,12
Nichel	2	58,71	0,37
Oro	1 e 3	197	2,04 0,68
Rame	1 e 2	63,54	0,66 0,33
Zinco	2	65,38	0,34
Idrogeno	1	1,008	0,01
Ossigeno	2	16	0,08
Cloro	1	35,457	0,37
Ferro	2 e 3	56	0,29
Alluminio	3	27	0,093

Costante dielettriche

Sostanza	relativa	Assoluta(F/m)
Acqua	81	71×10^{-11}
Aria	1,0006	$0,855 \times 10^{-11}$
Olio	2,2	$1,9 \times 10^{-11}$

Paraffina	2,1	$1,9 \times 10^{-11}$
Vetro	7	$6,2 \times 10^{-11}$
Ebanite	4,3	$3,8 \times 10^{-11}$

Velocità del suono

Mezzo	Velocità(m/s)
Aria (0°C)	332
Alcool	1207
Acqua	1480
Vetro	4540
Acciaio	5200

Indice di rifrazione

Mezzo	Indice
Aria	1,0003
Acqua	1,33
Vetro	1,52
Alcool	1,36
Cloruro di sodio	1,53
Diamante	2,42
Glicerina	1,47
Ghiaccio	1,31

MECCANICA

1. Un televisore ha lunghezza di 80 cm. Quanto sarà la lunghezza in hm, m e mm?
2. La distanza tra due città è di 10 km. Trovate la distanza in dam, m e cm.
3. Una lumaca si muove in un giardino in 10,800 secondi. Esprimate il tempo in ore e minuti.
4. La distanza Milano-Roma è percorsa da un treno d'alta velocità in 2 ore e 30 minuti. Calcolare il tempo in minuti e secondi.
5. Calcolare la distanza percorsa dalla luce in 8 ore, sapendo che la velocità della luce è di 300.000 km/s.

$$d=864 \times 10^7 \text{ km}$$

6. La distanza tra due località è di 300 km. Un'automobile percorre questa distanza in 3 ore. Quale sarà la velocità dell'automobile?

$$v=100 \text{ km/h}$$

7. Un ciclista si muove in un giorno con la seguente velocità: 7m/s; 0m/s; 15m/s e 20m/s. Calcolare:
 - a) La velocità media
 - b) L'errore assoluto
 - c) L'errore relativo

$$V_m=13 \text{ m/s}$$

$$l_a=6,5 \text{ m/s}$$

$$l_r=0,5$$

8. In una classe, un gruppo di ragazzi misura la lunghezza del libro di matematica e trova i seguenti valori: 19 cm; 18,9 cm; 19,4 cm; 18,8 cm; 19,1 cm e 19,5 cm. Determinare:
 - a) Lunghezza media
 - b) L'errore assoluto
 - c) L'errore relativo

$$a) \quad L_m=19,1 \text{ cm}$$

$$b) \quad L_a=0,35 \text{ cm}$$

$$c) \quad L_r=0,018$$

9. Una piscina ha la lunghezza di 20 m e la larghezza di 6 m. Calcolare la superficie della piscina in m^2 , dm^2 e cm^2 .

$$S=120m^2; S=12 \times 10^3 dm^2; S=12 \times 10^5 cm^2$$

10. Una scatola ha la forma di un parallelepipedo con le seguenti dimensioni: 50 cm, 30 cm e 25 cm. Determinare il volume in m^3 e dm^3 .

$$V=375 \times 10^2 m^3 \\ V=375 \times 10^5 dm^3$$

11. Calcola il volume e la massa di una sfera di ferro di raggio 25 cm e di densità $7800 \text{ kg}/m^3$.

$$V=0,065 m^3 \\ m=507 \text{ kg}$$

12. Un tavolo ha la lunghezza di 1,2m e la larghezza di 50cm. Trovate il perimetro e l'area del tavolo.

$$p=3,4 \text{ m} \\ A=0,6 \text{ m}^2$$

13. La ruota di una bicicletta ha il raggio di 20cm. Determinare:

- La lunghezza della ruota
- L'area della circonferenza.

$$l=1,256m \\ A=0,1256m^2$$

14. La distanza tra Terra e Luna è di 384.000 km. Quanto tempo serve ad una nave spaziale per percorrere questa distanza, se la velocità è di 120 km/s?

$$t=3200 \text{ s}=0,88 \text{ h}$$

15. Un corridore si muove con la velocità costante di 10m/s e percorre 600 km. Quanto tempo impiega il corridore a coprire l'intero percorso?

$$t=16,666 \text{ h}$$

16. Per andare a scuola a piedi, a una ragazza servono 20 minuti. Sapendo che la distanza tra casa e scuola è di 500 m, determinare la velocità della ragazza.

$$V=0,41 \text{ m/s}$$

17. Un ciclista si muove alla velocità di 40 km/h in 3 ore e 45 minuti. Calcolare la distanza percorsa.

$$d=150 \text{ km}$$

18. Un'automobile si muove per 20 minuti alla velocità costante di 60 km/h. Che distanza percorre l'automobile?

$$d=20 \text{ km}$$

19. Un aereo percorre la distanza tra Bergamo e Bucarest in 2 ore e 30 minuti. Sapendo che la velocità dell'aereo è $V= 900 \text{ km/h}$, determinare la distanza tra le due città.

$$d=2250 \text{ km}$$

20. La distanza tra due città è di 3600 km. Un aereo percorre questa distanza alla velocità di 800 km/h. Trovate il tempo necessario per arrivare alla destinazione.

$$t=4,5\text{h}$$

21. Un corpo si muove rettilineo uniforme e percorre in 40 secondi la distanza di 2000m. Calcolare la distanza percorsa in 120 secondi.

$$d_1=6 \text{ km}$$

22. Uno studente, per andare all'università, percorre la distanza di 5 km con velocità diversa. Con la macchina percorre 4,5 m in 10 minuti, poi, dato che la benzina finisce, deve coprire il resto del percorso a piedi e arriva in 15 minuti. Determinare:

- a) La velocità media
- b) Media della velocità

$$V_m=3,33\text{m/s}$$
$$V_M=4,025\text{m/s}$$

23. La distanza tra due località A e B è di 60 km. Due ciclisti partono a distanza di 5 minuti l'uno dall'altro, il primo viaggia alla velocità di 20 km/h. Sapendo che i due arrivano nello stesso istante, trovate la velocità del secondo ciclista.

$$V_2=5,4\text{m/s.}$$

24. Un pullman che trasporta persone in vacanza deve percorrere la distanza di 3.000 km; $\frac{3}{4}$ della strada con la velocità di 110 km/h e il resto della strada, per colpa dei lavori, con la velocità di 30 km/h. Calcolare:

- a) Velocità media sull'intero percorso
- b) Il tempo necessario

$$V_m = 0,022 \text{ km/h}$$
$$t = 45,45 \text{ h}$$

25. Un corpo si muove rettilineo uniforme dopo la seguente equazione: $s = 2,5 + 5t$ (m).

- a) Determina e rappresenta in una tabella per $t=1, 2, 3, 4, 5$, secondi della distanza e del tempo
- b) Rappresenta graficamente il moto
- c) Calcola le velocità per $t=3$ secondi e $t=5$ secondi

$$V_1 = 5,83 \text{ m/s}$$
$$V_2 = 5,5 \text{ m/s}$$

26. Un corpo si muove rettilineo uniforme dopo la legge $s = 10 + 30t$ (m). Rappresenta graficamente la distanza-tempo per i primi 4 secondi, poi calcola la media della velocità per 4 secondi.

$$V_m = 35,2 \text{ m/s}$$

27. Un'automobile percorre 400 km in 6 ore in 2 tratti: nel primo tratto va alla velocità di 80 km/h e nel secondo tratto va alla velocità di 60 km/h. Trovate le distanze percorse con queste velocità.

$$s_1 = 160 \text{ km}$$
$$s_2 = 240 \text{ km}$$

28. Due motociclisti partono contemporaneamente da due città distanti 300 km. Il primo va alla velocità di 20 km/h e il secondo va alla velocità di 30 km/h. Trovate:

- a) Dopo quante ore si incontrano
- b) Quante sono le distanze percorse nel momento in cui si incontrano.

$$t = 6 \text{ h}$$
$$s_1 = 120 \text{ km}$$
$$s_2 = 180 \text{ km}$$