



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**

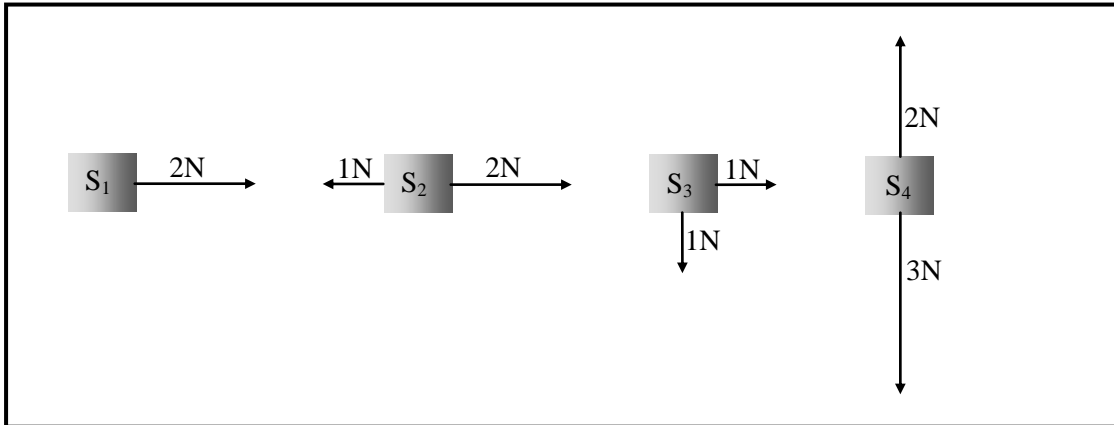
**CORSO DI LAUREA IN FISICA
ANNO ACCADEMICO 2013-14**

PROVA DI INGRESSO

20 Settembre 2013

Fisica

1. La figura è una vista dall'alto di quattro scatole identiche, S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , appoggiate su un piano orizzontale. Nella stessa figura sono indicate le forze agenti su ciascuna scatola.



Indicando con a_1 , a_2 , a_3 , a_4 i moduli delle rispettive accelerazioni, si può affermare che

- a. $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$
b. $a_1 > a_3 > a_2 = a_4$
c. $a_1 = a_3 < a_2 < a_4$
d. $a_2 < a_1 = a_3 < a_4$
2. Le dimensioni del lavoro sono espresse da
- a. $\frac{[\text{Massa}] [\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]^2}$
b. $\frac{[\text{Massa}] [\text{Lunghezza}]}{[\text{Tempo}]^2}$
c. $\frac{[\text{Massa}] [\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]^3}$
d. $\frac{[\text{Massa}] [\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]}$
3. Una pallina di massa m percorre una traiettoria circolare, di raggio r , con velocità v costante in modulo. La forza totale agente sulla pallina è:
- a. nulla
b. $m v/r$
c. $m v/r^2$
d. $m v^2/r$

4. Un recipiente, chiuso da un pistone a tenuta, contiene un gas ideale. Se si fa espandere il gas mantenendo costante la pressione, indicare quale fra i grafici seguenti rappresenta correttamente la relazione tra volume e temperatura

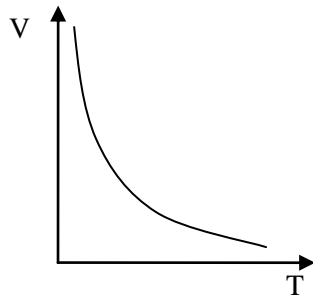


Fig. 1

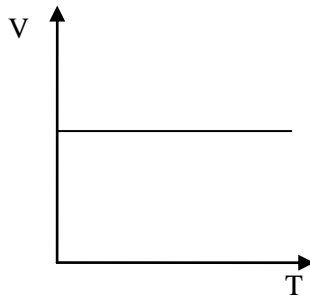


Fig. 2

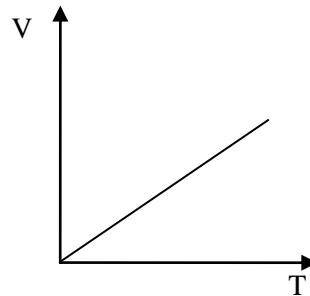


Fig. 3

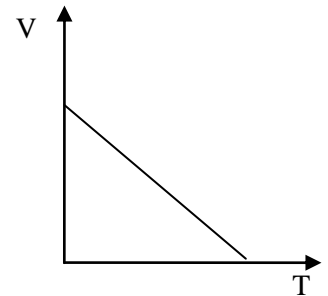
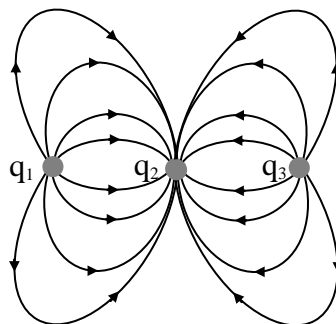


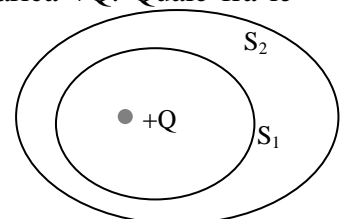
Fig. 4

- Fig. 1
- Fig. 2
- Fig. 3
- Fig. 4

5. In figura sono mostrate le linee del campo elettrico generato da 3 sferette, aventi cariche q_1 , q_2 e q_3 . È corretto affermare che



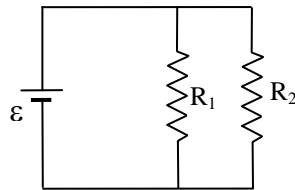
- le tre cariche sono positive
 - le tre cariche sono negative
 - le cariche q_1 e q_2 sono positive, la carica q_3 è negativa
 - le cariche q_1 e q_3 sono positive, la carica q_2 è negativa
6. Le superfici gaussiane S_1 e S_2 racchiudono la stessa sferetta, che ha carica $+Q$. Quale fra le affermazioni seguenti è corretta?



- Il flusso del campo elettrico è proporzionale all'area; quindi il flusso attraverso S_2 è maggiore di quello attraverso S_1
- La superficie gaussiana S_1 è più vicina alla sferetta carica e quindi, poiché il campo elettrico è più intenso, è attraversata da un flusso maggiore

- c. Il flusso elettrico attraverso le due superfici è lo stesso
- d. I dati a disposizione non sono sufficienti per poter confrontare i flussi elettrici attraverso le due superfici.

7. Nel circuito mostrato in figura $\varepsilon = 24\text{V}$, $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 30\Omega$. È corretto affermare che:



- a. la corrente che scorre in R_1 vale 1.2A, quella che scorre in R_2 vale 0.8A
- b. la corrente che scorre in R_1 vale 0.8A, quella che scorre in R_2 vale 1.2A
- c. le correnti che scorrono in R_1 e in R_2 valgono entrambe 2A
- d. le correnti che scorrono in R_1 e in R_2 valgono entrambe 0.48A

8. Un conduttore ha la forma di un parallelepipedo di spigoli $a = 10\text{ mm}$, $b = 4\text{ mm}$, $c = 2\text{ mm}$. Esso può essere collegato ad un generatore di forza elettromotrice costante in tre modi differenti come mostrato nelle figure 1, 2, 3. Indichiamo con R_1 , R_2 , R_3 la resistenza offerta dal parallelepipedo al passaggio di corrente nei tre circuiti. È corretto affermare che:

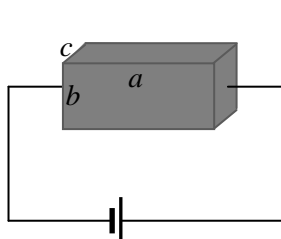


Fig. 1

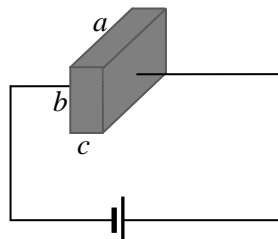


Fig. 2

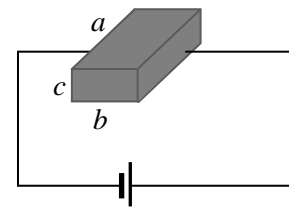
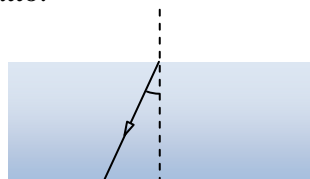


Fig. 3

- a. $R_1 = R_2 = R_3$
- b. $R_1 < R_2 < R_3$
- c. $R_1 > R_3 > R_2$
- d. $R_1 > R_2 > R_3$

9. Un raggio di luce, proveniente dall'aria, incide su una lastra di vetro. In figura è indicata la direzione del suo raggio rifratto.



La direzione corretta del raggio incidente è quella riportata in

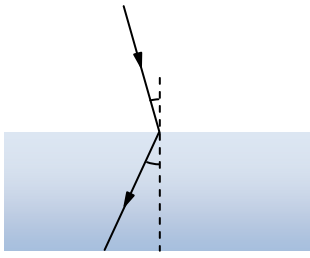


Fig. 1

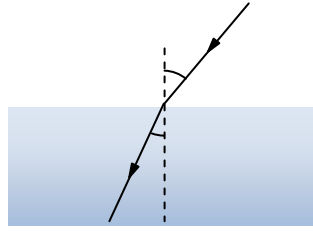


Fig. 2

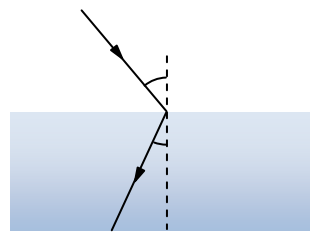


Fig. 3

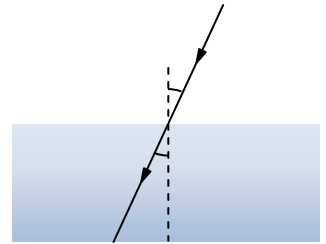


Fig. 4

- a. Fig. 1
- b. Fig. 2
- c. Fig. 3
- d. Fig. 4

10. Un lungo filo rettilineo è percorso da corrente continua. L'intensità del campo magnetico generato dal filo in un punto posto a distanza di 4 cm da esso vale 10mT. In un altro punto posto a distanza di 2 cm dal filo l'intensità del campo magnetico vale

- a. 5mT
- b. 10mT
- c. 15 mT
- d. 20 mT

Matematica

1. Sia A un insieme di 4 elementi. Quanti elementi ha l'insieme $\mathcal{P}(A)$ delle parti di A (ossia l'insieme che ha per elementi tutti i possibili sottoinsiemi di A)?

- (a) 2;
- (b) 4;
- (c) 8;
- (d) 16.

2. Si dica qual è la frazione generatrice del numero $0,2\overline{12}$.

- (a) $\frac{7}{30}$;
- (b) $\frac{7}{33}$;
- (c) $\frac{5}{33}$;
- (d) $\frac{11}{30}$.

3. Siano $p, q > 1$ tali che

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 2.$$

Allora

- (a) $p = \frac{q-2}{q}$;
- (b) $p = \frac{2q}{2q-1}$;
- (c) $p = 2 - q$;
- (d) Non è possibile trovare p e q in tale relazione tra di loro.

4. Si semplifichi l'espressione

$$3^{5x-2} \left(\frac{1}{9}\right)^{-2x+1}.$$

- (a) $\frac{3^{9x}}{27}$;
- (b) $\frac{3^{3x}}{81}$;
- (c) $\frac{3^{9x}}{81}$;
- (d) $\frac{3^{3x}}{27}$.

5. Si determinino tutti i valori del parametro $k \in \mathbf{R}$ per i quali l'equazione

$$k(x-1) + 5 = x$$

ha la soluzione \bar{x} tale che $2 < \bar{x} < 3$.

- (a) $-3 < k \leq 1$;
- (b) $-3 < k < 1$;
- (c) $-3 < k \leq -1$;
- (d) $-3 < k < -1$.

6. Siano $A := \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 - 2x \leq 0\}$ e $B := \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 + x + 1 < 0\}$. Allora

- (a) $A \cap B = A$;
- (b) $A \cap B = [0, 1]$;
- (c) $A \cap B = B$;
- (d) $A \cap B = \{0\}$.

7. Si determini l'insieme delle soluzioni del sistema di disequazioni

$$\begin{cases} \frac{x^2 - 3x}{x - 1} \leq 0 \\ |x - 2| < 2. \end{cases}$$

- (a) $]1, 3[$;
- (b) $[1, 3[$;
- (c) $[1, 3]$;
- (d) $]1, 3]$.

8. Si determinino il polinomio quoziente $Q(x)$ e il polinomio resto $R(x)$ della divisione tra $P(x) = x^3 - 2x^2 - x$ e $S(x) = x^2 + x$.

- (a) $Q(x) = x - 3$ e $R(x) = -2x$;
- (b) $Q(x) = x - 3$ e $R(x) = 2x$;
- (c) $Q(x) = x + 3$ e $R(x) = 2x$;
- (d) $Q(x) = x + 3$ e $R(x) = -2x$.

9. Si determini l'insieme delle radici del polinomio $P(x) = x^3 + x^2 - x - 1$.

- (a) $\{-1; 1\}$;
- (b) $\{-1; 1; 2\}$;
- (c) $\{-1; 0; 1\}$;
- (d) $\{-1; 1; 3\}$.

10. Si dica quali $x \in \mathbf{R}$ ha senso l'espressione $\arccos(x^2 - 2x)$.

- (a) $x \in]1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}[$;
- (b) $x \in [1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}[$;
- (c) $x \in]1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}]$;
- (d) $x \in [1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}]$.

11. Si dica per quali $x \in \mathbf{R}$ ha senso l'espressione $\log_{1/2}(x^2(x + 1))$.

- (a) $x \in [-1, +\infty[\setminus\{0\}$;
- (b) $x \in]-1, +\infty[\setminus\{0\}$;
- (c) $x \in]-1, +\infty]$;
- (d) $x \in [-1, +\infty[$.

12. Si dica per quali $x \in [0, 2\pi]$

$$\sin^2 x - \frac{1}{2} \geq 0.$$

- (a) $x \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{3}{4}\pi\right]$ oppure $x \in \left[\frac{5}{4}\pi, \frac{7}{4}\pi\right]$;
- (b) $x \in \left[\frac{\pi}{3}, \frac{2}{3}\pi\right]$ oppure $x \in \left[\frac{4}{3}\pi, \frac{5}{3}\pi\right]$;
- (c) $x \in \left[\frac{\pi}{6}, \frac{5}{6}\pi\right]$ oppure $x \in \left[\frac{7}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi\right]$;
- (d) $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ oppure $x \in \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right]$.

13. Si dica quali sono i coefficienti angolari m_1 ed m_2 delle rette $r_1 : y - 3x + 1 = 0$ e $r_2 : x - 3 = 0$.

- (a) $m_1 = 3$ e $m_2 = 0$;
- (b) $m_1 = -3$ e $m_2 = 3$;
- (c) $m_1 = 3$ e m_2 non esiste;
- (d) $m_1 = -3$ e m_2 non esiste.

14. Si calcoli l'equazione della retta passante per i punti A(1,1) e B(3, 2).

- (a) $2y - x - 1 = 0$;
- (b) $2y + x - 1 = 0$;
- (c) $2y - x + 1 = 0$;
- (d) $2y + x + 1 = 0$.

15. Si dica quali valori di $a \in \mathbf{R}$ l'equazione $x^2 + y^2 + ax + 2ay + 3a - 1 = 0$ individua una circonferenza.

- (a) Per ogni $a \in \mathbf{R}$;
- (b) Per nessun valore di $a \in \mathbf{R}$;
- (c) Per $a < \frac{2}{5}$ oppure $a > 2$;
- (d) Per $\frac{2}{5} < a < 2$.

16. Per quali valori del parametro $a \neq 0$ la parabola $y = ax^2 + ax - 2$ è tangente alla retta $y = -2x - 2$?

- (a) $a = 1$;
- (b) $a = -1$;
- (c) $a = 2$;
- (d) $a = -2$.

17. Un punto A rispetto a un sistema di riferimento Oxy di assi ortogonali ha coordinate $(-3, 4)$. Si determinino le coordinate di A rispetto ad un sistema di coordinate $O'XY$ ottenuto dal precedente mediante una traslazione che ha portato l'origine nel punto $O'(-1, 3)$.

- (a) $A(-2, 1)$;

- (b) $A(2, 1)$;
- (c) $A(-2, -1)$;
- (d) $A(2, -1)$.

18. Si dica quale delle seguenti curve è simmetrica rispetto all'asse delle y .

- (a) $x + y^2 + 2 = 0$;
- (b) $x^2 + y - 3 = 0$;
- (c) $xy = 2$;
- (d) $x + y + 1 = 0$.

19. Si calcoli il coseno degli angoli alla base di un triangolo isoscele di perimetro $2p$ e di base $2a$.

- (a) $\frac{a}{p-a}$;
- (b) $\frac{a}{p+a}$;
- (c) $\frac{p}{p-a}$;
- (d) $\frac{p}{p+a}$.

20. Si dica quale delle seguenti identità goniometriche è corretta.

- (a) $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha - \cos^2 \alpha$;
- (b) $\sin^4 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha - \cos^2 \alpha$;
- (c) $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$;
- (d) $\sin^4 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$.

21. Si dica quale delle seguenti proposizioni è vera: In un triangolo

- (a) essere equilatero è condizione necessaria per essere isoscele;
- (b) essere isoscele è condizione sufficiente per essere equilatero;
- (c) essere isoscele è condizione necessaria e sufficiente per essere equilatero;
- (d) essere isoscele è condizione necessaria per essere equilatero.

22. Se si afferma che "Ogni libro scientifico è interessante", quale delle seguenti frasi si può dedurre dall'affermazione fatta?

- (a) Se un libro è scientifico, allora è interessante;
- (b) Se un libro è interessante, allora è scientifico;
- (c) Tutti i libri interessanti sono scientifici;
- (d) Se un libro non è scientifico, non è interessante.

23. In un paese vi sono 52 alberghi che possono essere dotati di campo da tennis o piscina. Di questi, 40 non hanno né piscina né campo da tennis, solo 10 hanno il campo da tennis e 3 di questi ultimi hanno anche la piscina. Quanti alberghi hanno la piscina e quanti hanno la piscina ma non il campo da tennis?

- (a) 5; 2;
- (b) 10; 4;
- (c) 5; 3;
- (d) 10; 6.

24. In un triangolo isoscele la differenza tra il lato e l'altezza relativa alla base è cm. 2 e la somma di $\frac{1}{3}$ dell'altezza con i $\frac{3}{10}$ del lato è cm. 31. Si determini il perimetro del triangolo.

- (a) cm. 128;
- (b) cm. 256;
- (c) cm. 130;
- (d) cm. 260.

25. Si determini il termine generale della legge $n \geq 1 \mapsto a_n \in \mathbf{R}$, sapendo che i primi 4 termini sono

$$\frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{4}; \frac{4}{5}.$$

- (a) $a_n = \frac{n}{n+1}$;
- (b) $a_n = \frac{n-1}{n+1}$;
- (c) $a_n = \frac{n+1}{n+2}$;
- (d) $a_n = \frac{2n}{n+1}$.