



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO**

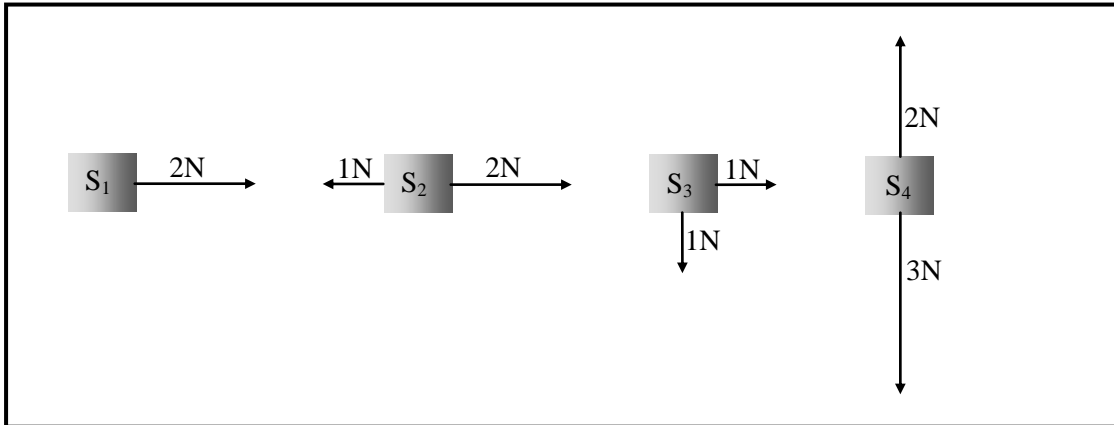
**CORSO DI LAUREA IN FISICA  
ANNO ACCADEMICO 2013-14**

**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

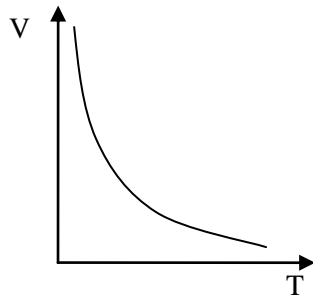


Fig. 1

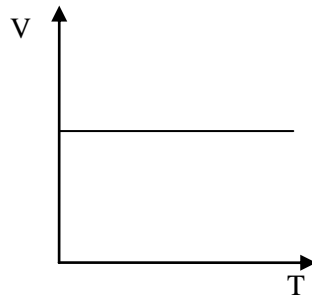


Fig. 2

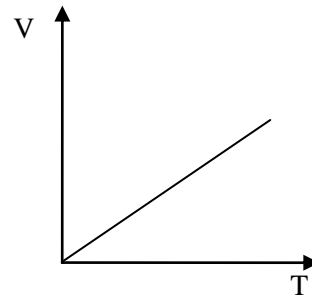


Fig. 3

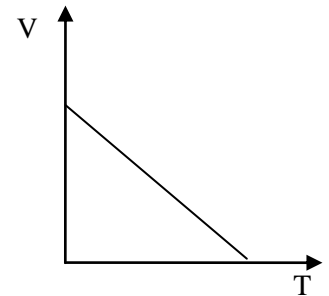
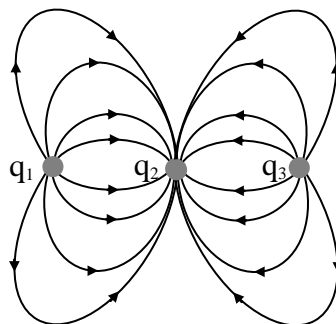


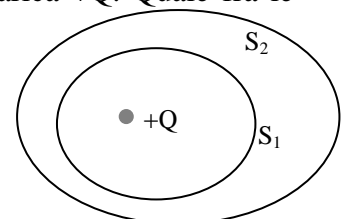
Fig. 4

- 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



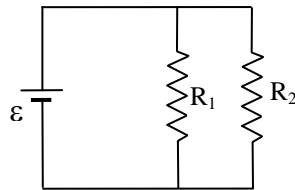
- le tre cariche sono positive
  - le tre cariche sono negative
  - le cariche  $q_1$  e  $q_2$  sono positive, la carica  $q_3$  è negativa
  - le cariche  $q_1$  e  $q_3$  sono positive, la carica  $q_2$  è negativa
6. Le superfici gaussiane  $S_1$  e  $S_2$  racchiudono la stessa sferetta, che ha 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:

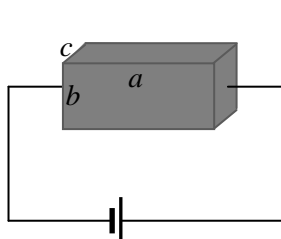


Fig. 1

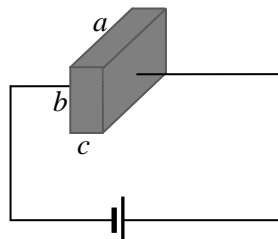


Fig. 2

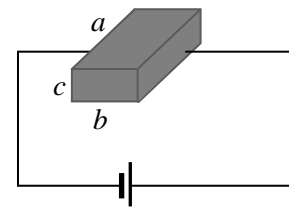
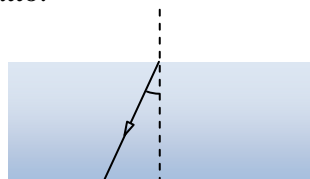


Fig. 3

- 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

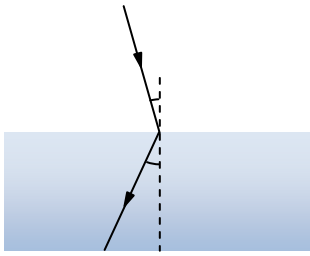


Fig. 1

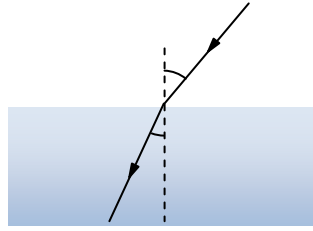


Fig. 2

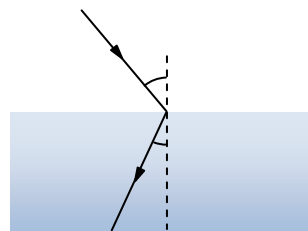


Fig. 3

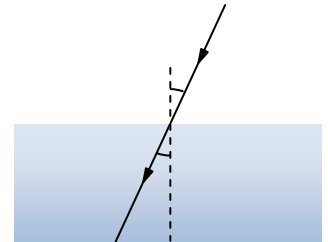


Fig. 4

- 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)  $a_n = \frac{2n}{n+1}$ .