

PROVA DI INGRESSO DI FISICA
6. Settembre 2018

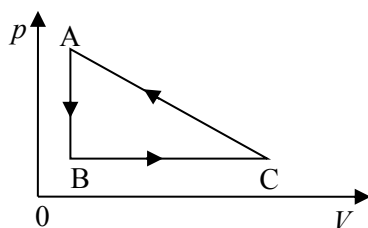
1. Indicando con d , v , a , t rispettivamente una distanza, una velocità, una accelerazione e un tempo, quale delle seguenti relazioni è dimensionalmente corretta?
 - a. $a = dt^2$
 - b. $v = at^2/2$
 - c. $v = (2ax)^{1/2}$
 - d. $d = (a/t^2)$

2. Un automobilista viaggia alla velocità $v_0 = 30\text{m/s}$. Improvvisamente vede un pedone e frena rallentando con una accelerazione costante $a = 10\text{m/s}^2$. Se il pedone si trova a 50m dall'auto nell'istante in cui l'automobilista inizia a frenare, è corretto affermare che
 - a. l'auto si ferma ad una distanza di 5m dal pedone
 - b. l'auto si ferma ad una distanza di 10m dal pedone
 - c. l'auto si ferma ad una distanza di 3m dal pedone
 - d. l'auto investe il pedone

3. Un corpo scivola senza attrito lungo un piano inclinato di lunghezza L partendo da fermo dalla sua estremità superiore e giungendo al suolo alla fine del piano inclinato con una velocità v . Sia L_0 il lavoro fatto dalle forze gravitazionali. Se il corpo cadesse direttamente al suolo dalla stessa altezza h il lavoro L_1 fatto dalle forze gravitazionali durante la caduta al suolo sarebbe
 - a. maggiore di L_0
 - b. minore di L_0
 - c. uguale a L_0
 - d. non si può dire perché non si conosce la massa del corpo

4. Una moneta è lanciata verticalmente e poi riafferrata nella stessa posizione. Se si trascura la resistenza dell'aria è corretto affermare che la sua accelerazione
 - a. è massima all'istante iniziale, poi decresce fino ad annullarsi nel punto più alto della traiettoria, per poi aumentare durante la discesa.
 - b. è costante in modulo ed è diretta verso l'alto durante la salita, verso il basso durante la discesa
 - c. è costante in modulo ed è diretta verso l'alto durante tutto il moto.
 - d. è costante in modulo ed è diretta verso il basso durante tutto il moto.

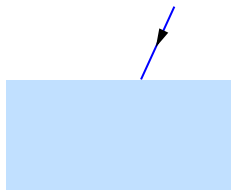
5. Un gas ideale esegue le tre trasformazioni reversibili, AB, BC e CA, riportate in figura nel piano pV .



Indicando con L_1 , L_2 , L_3 il lavoro compiuto dal gas rispettivamente nelle trasformazioni AB, BC, CA, si può affermare che

- a. $L_1 < L_2 < L_3$
- b. $L_3 < L_2 < L_1$
- c. $L_3 < L_1 < L_2$
- d. $L_1 = L_2 = L_3$

6. Un raggio di luce monocromatica incide sulla superficie superiore di una lastra di vetro, posta in aria, lungo la direzione mostrata in figura.



Rispetto alla direzione di incidenza, indicata dal segmento tratteggiato, la direzione del raggio emergente dalla lastra di vetro è indicata correttamente in

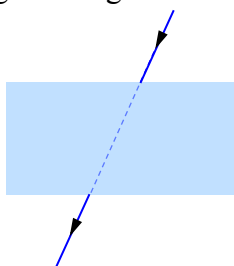


Fig. 1

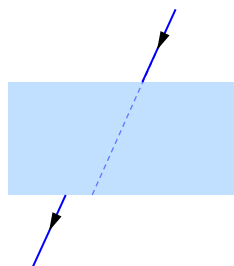


Fig. 2

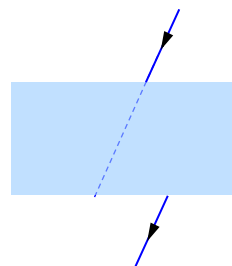


Fig. 3

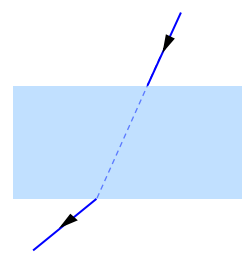
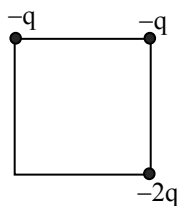


Fig. 4

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

7. Tre cariche puntiformi negative, di valore $-q$, $-q$ e $-2q$, sono poste nei vertici di un quadrato come illustrato in figura.



Una quarta carica puntiforme $+q$, viene posta nel quarto vertice del quadrato. La forza risultante su $+q$ è disegnata correttamente in

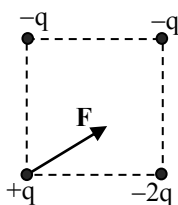


Fig.1

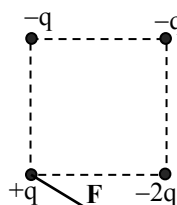


Fig.2

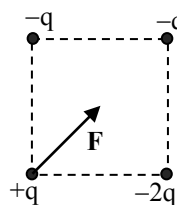


Fig.3

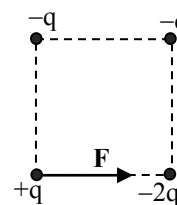
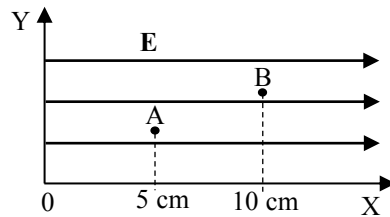


Fig.4

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

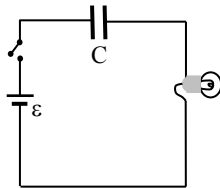
8. Un campo elettrico uniforme, di modulo $E = 600 \text{ N/C}$, è diretto nel verso positivo dell'asse X , come mostrato in figura.



Il potenziale nel punto B ($x_B = 10 \text{ cm}$) vale 500 V . Il potenziale nel punto A ($x_A = 5 \text{ cm}$) vale

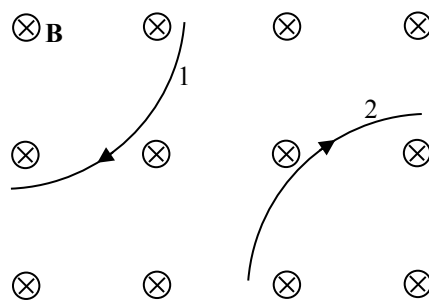
- a. 470 V
- b. 500 V
- c. 530 V
- d. 3500 V

9. Una lampadina ed un condensatore di elevata capacità C , collegati in serie, possono essere collegati ai morsetti di una batteria come mostrato in figura. Alla chiusura dell'interruttore



- a. la lampadina si accende e resta accesa al passare del tempo.
- b. la lampadina si accende e l'intensità della luce emessa rimane costante al passare del tempo e poi improvvisamente la lampadina si smorza
- c. La lampadina si accende, l'intensità della luce emessa aumenta al passare del tempo e poi improvvisamente la lampadina si smorza.
- d. La lampadina si accende, l'intensità della luce emessa diminuisce al passare del tempo fino a quando la lampadina si smorza.

10. Due particelle cariche entrano in un campo magnetico uniforme \mathbf{B} , ortogonale alla pagina e



entrante in questa, e descrivono le traiettorie indicate in figura. È corretto affermare che

- a. La particella 1 ha carica positiva, la particella 2 ha carica negativa.

- b. La particella 1 ha carica negativa, la particella 2 ha carica positiva.
- c. Le due particelle hanno carica negativa.
- d. Le due particelle hanno carica positiva.

1. Si consideri la funzione $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definita ponendo, per ogni $n \in \mathbb{N}$, $f(n) = n^4$. Allora

- (a) f è bigettiva;
- (b) f è surgettiva ma non iniettiva;
- (c) f è iniettiva ma non surgettiva;
- (d) Nessuna delle precedenti.

2. Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tale che, per ogni $x \in \mathbb{R}$, $f(x) = e^{-x}$. Il codominio di f è

- (a) \mathbb{R} ;
- (b) $[0, +\infty[$;
- (c) $]0, +\infty[$;
- (d) $] - \infty, 0[$.

3. Si semplifichi l'espressione $2^{3x-2} \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1}$.

- (a) 2^{x-4} ;
- (b) 2^{x+4} ;
- (c) 2^{-x-4} ;
- (d) 2^{-x+4} .

4. Sia $a \neq 0$; l'espressione

$$\frac{a}{a^3 + a}$$

è uguale a

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

5. Siano A e B due insiemi distinti. Si dica quale delle seguenti affermazioni è falsa.

- (a) $A \cup B = B \cup A$;
- (b) $A \cap B = B \cap A$;
- (c) $A \times B = B \times A$;
- (d) $A \cap B \subset A$.

6. Siano $A := \{x \in \mathbf{R} \mid 4 - x^2 \geq 0\}$ e $B := \{x \in \mathbf{R} \mid |x + 2| < 2\}$. Allora

- (a) $A \cap B = A$;
- (b) $A \cap B = B$;
- (c) $A \cap B =] - 2, 0[$;
- (d) $A \cap B = [-2, 0[$.

7. Si determini l'insieme delle soluzioni della disequazione $\frac{x^2 - 9}{x + 2} \leq 0$.

- (a) $] - \infty, 3[\cup] - 2, 3[$;
- (b) $] - \infty, 3[\cup [-2, 3[$;
- (c) $] - \infty, 3[\cup] - 2, 3[$;
- (d) $] - \infty, 3[\cup] - 2, 3]$.

8. Si determinino il polinomio quoziente $Q(x)$ e il polinomio resto $R(x)$ della divisione tra

$$P(x) = x^4 - 3x - 1 \quad \text{e} \quad S(x) = x^2 + 1.$$

- (a) $Q(x) = x^2 - 1$ e $R(x) = 3x$;
- (b) $Q(x) = x^2 - 1$ e $R(x) = -3x$;
- (c) $Q(x) = -x^2 + 1$ e $R(x) = -3x$;
- (d) $Q(x) = -x^2 + 1$ e $R(x) = 3x$.

9. Si scomponga in fattori irriducibili il polinomio $P(x) = x^4 + x^2 - 2$.

- (a) $P(x) = (x - 1)(x + 1)(x^2 + 2)$;
- (b) $P(x) = (x - 1)^2(x^2 + 2)$;
- (c) $P(x) = (x + 1)^2(x^2 + 2)$;
- (d) $P(x) = (x - 1)(x + 1)(x - 2)(x + 2)$.

10. Una sola delle seguenti funzioni soddisfa la relazione $f(x) < 4$ per ogni $x \in \mathbf{R}$. Quale?

- (a) $f(x) = 2^x$;
- (b) $f(x) = 2^{-x}$;
- (c) $f(x) = 4 - 2^x$;
- (d) $f(x) = 2^x - 4$.

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

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

12. Si dica per quali $x \in \mathbb{R}$

$$3^x - 27 \geq 0.$$

- (a) $x \geq 3$;
- (b) $x > 3$;
- (c) $x \leq 3$;
- (d) $x < 3$.

13. Si determini l'insieme delle soluzioni della disequazione

$$\sqrt{x^2 - x} < x + 2.$$

- (a) $\left] -\infty, -\frac{4}{5} \right[$;
- (b) $\left] -\frac{4}{5}, 0 \right] \cup [1, +\infty[$;
- (c) $\left[-\frac{4}{5}, 1 \right]$;
- (d) $] -2, 0] \cup [1, +\infty[$.

14. Si calcoli la distanza del punto $P(-1, 1)$ dalla retta $2x + y + 2 = 0$.

- (a) $\sqrt{5}$;
- (b) $\frac{\sqrt{5}}{5}$;
- (c) $\sqrt{3}$;
- (d) $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

15. Si scriva l'equazione della circonferenza di centro $(1, 0)$ e raggio 2.

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

16. Per quali valori del parametro $a \in \mathbb{R}$ la retta $x - y + a = 0$ è tangente alla circonferenza $x^2 + y^2 + x + y = 0$?

- (a) $a = 1$ oppure $a = -1$;
- (b) $a = 1$;
- (c) Per ogni $a \in \mathbb{R}$;
- (d) Nessun valore di a .

17. Si dica quale dei seguenti luoghi geometrici non individua una iperbole.

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

18. Si determini per quali valori di $a, b, c \in \mathbb{R}$ la parabola $y = ax^2 + bx + c$ passa per i punti $(0, 0)$, $(2, -2)$ e $(1, 2)$

- (a) $a = 3, b = 5, c = 0$;
- (b) $a = -3, b = 5, c = 0$;
- (c) $a = 3; b = -5, c = 0$;
- (d) $a = -3, b = -5, c = 0$.

19. I lati di un triangolo equilatero misurano a . Quanto vale l'area del triangolo?

- (a) $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$;
- (b) $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$;
- (c) $\frac{a^2}{2}$;
- (d) $\frac{a^2}{4}$.

20. Si dica quale delle seguenti formule è corretta.

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

21. Si risolva, nell'intervallo $[0, 2\pi[$, la disequazione

$$\sin x \leq \frac{1}{2}.$$

- (a) $x \in \left[0, \frac{\pi}{6}\right]$ oppure $x \in \left[\frac{5}{6}\pi, 2\pi\right[$;
- (b) $x \in \left[0, \frac{\pi}{4}\right]$ oppure $x \in \left[\frac{3}{4}\pi, 2\pi\right[$;
- (c) $x \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ oppure $x \in \left[\frac{2}{3}\pi, 2\pi\right[$;
- (d) Nessuna delle precedenti.

22. L'indice di massa corporea (BMI) è il rapporto tra il peso di un soggetto (espresso in chilogrammi) e il quadrato della sua altezza (espressa in metri). Un uomo pesa 80 kg. e il suo BMI è 30. Se dimagrisse di N kg., il suo BMI scenderebbe a 27. Quanto vale N ?

- (a) $N = 8$;
- (b) $N = 9$;
- (c) $N = 10$;
- (d) $N = 11$.

23. Si considerino le coppie $\mathbf{v} = (3, 4)$ e $\mathbf{w} = (2, 2)$. Allora

- (a) $\mathbf{v} - \mathbf{w} = (5, 6)$;
- (b) $\mathbf{v} - \mathbf{w} = (1, 2)$;
- (c) $\mathbf{v} - \mathbf{w} = (-1, -2)$;
- (d) $\mathbf{v} - \mathbf{w} = (-5, -6)$.

24. Qual è il numero successivo della sequenza

1; 3; 8; 19...

- (a) 40;
- (b) 41;
- (c) 42;
- (d) 43.

25. Qual è la negazione della proposizione "Ogni giorno faccio jogging e vado in palestra"?

- (a) Non faccio mai jogging e non vado mai in palestra;
- (b) Alcuni giorni non faccio jogging e non vado in palestra;
- (c) Alcuni giorni non faccio jogging o non vado in palestra;
- (d) Non faccio mai jogging o non vado mai in palestra.