

**PROVA DI INGRESSO PER I CORSI DI LAUREA  
TRIENNALE IN:**

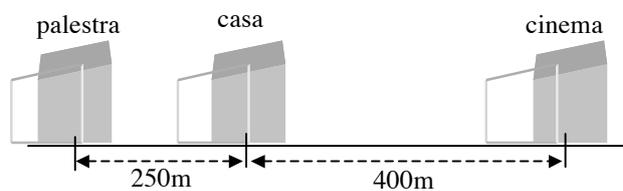
- **FISICA**
  - **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI**
- 6 settembre 2017**



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.  $v = d/t^2$
- b.  $t = 2d/a$
- c.  $v^2 = 2ad$
- d.  $t = (d/v)^{1/2}$

2. Con riferimento alla figura, se esci da casa, vai al cinema e quindi in palestra, il tuo spostamento è stato di



- a. 250 m
- b. 1050 m
- c. -650 m
- d. -250 m

3. Un blocchetto si muove su un tavolo liscio con velocità  $v_0$ , come mostrato in Fig. 1, e, poi arrivato al bordo, cade a terra. In Fig. 2 è mostrato lo stesso blocchetto, che si muove sul tavolo lungo una traiettoria obliqua rispetto al bordo e, quindi, cade a terra. Se si trascura la

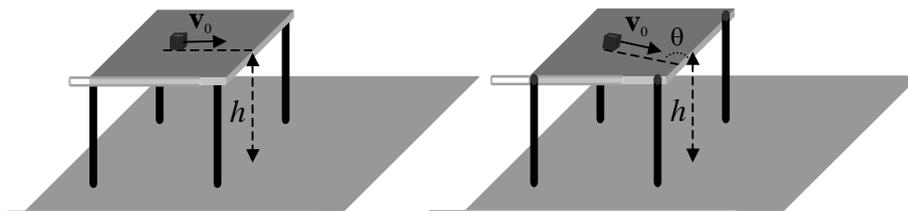


Fig. 1

Fig. 2

resistenza dell'aria, il blocchetto per cadere dal bordo del tavolo a terra nelle situazioni illustrate in Fig. 1 e Fig. 2 impiega un tempo pari rispettivamente a  $\Delta t_1$  e  $\Delta t_2$ .

È corretto affermare che

- a.  $\Delta t_1 > \Delta t_2$
- b.  $\Delta t_1 = \Delta t_2$
- c.  $\Delta t_1 < \Delta t_2$
- d.  $\Delta t_2$  può essere maggiore o minore di  $\Delta t_1$  a seconda del valore dell'angolo  $\theta$ .

4. Una pallina viene lanciata verticalmente verso l'alto con velocità iniziale  $v_0$  e lasciata ricadere al suolo. Indicare quale dei grafici seguenti rappresenta la velocità della pallina durante il moto.

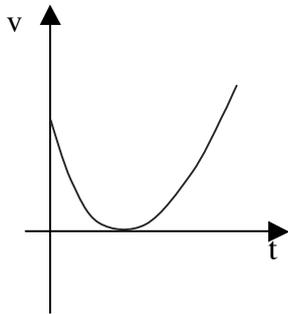


Fig. 1

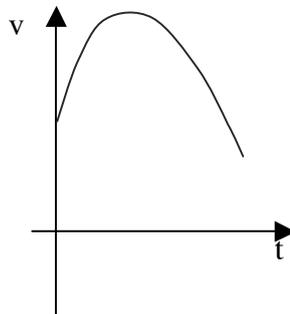


Fig. 2

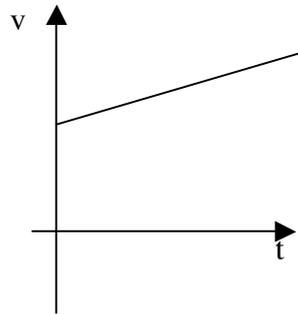


Fig. 3

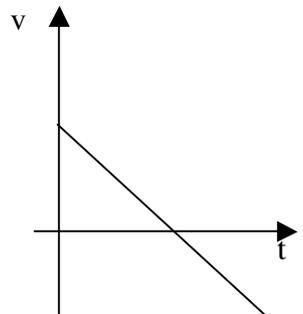
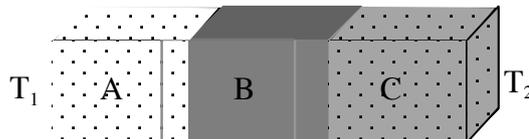


Fig. 4

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

5. In figura è mostrata una sbarra formata da tre materiali diversi, A, B e C, aventi uguale forma e diversa conducibilità termica  $k_A$ ,  $k_B$ ,  $k_C$ . Gli estremi della sbarra sono mantenuti alle temperature  $T_1$  e  $T_2$ . Si indichi con  $\Delta T_A$ ,  $\Delta T_B$  e  $\Delta T_C$  la differenza di temperatura agli estremi del materiale A, del materiale B e del materiale C.

Sapendo che  $k_B > k_A > k_C$ , si può affermare che nella situazione stazionaria

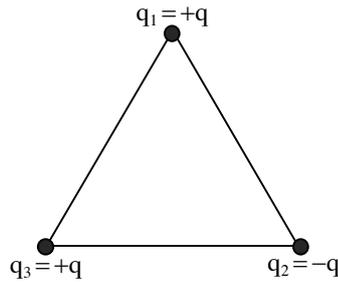


- $\Delta T_A = \Delta T_B = \Delta T_C$
- $\Delta T_B < \Delta T_A < \Delta T_C$
- $\Delta T_B > \Delta T_A > \Delta T_C$
- $\Delta T_A < \Delta T_C < \Delta T_B$

6. L'ingrandimento di uno specchio è negativo. Quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- l'immagine è capovolta e lo specchio è concavo;
- l'immagine è capovolta e lo specchio è convesso;
- l'immagine è diritta e lo specchio è concavo;
- l'immagine è diritta e lo specchio è convesso

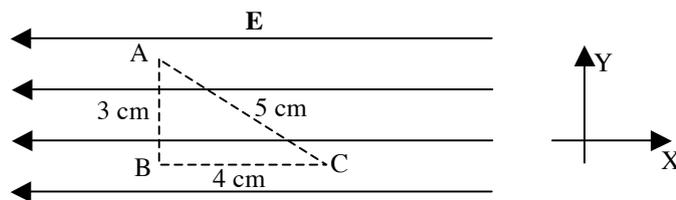
7. Tre cariche puntiformi  $q_1 = +q$ ,  $q_2 = -q$ ,  $q_3 = +q$ , sono poste nei vertici di un triangolo equilatero come illustrato in figura.



Siano  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  i moduli delle forze agenti rispettivamente sulle cariche  $q_1$ ,  $q_2$  e  $q_3$ .  
È corretto affermare che

- a.  $F_1 = F_2 = F_3$
- b.  $F_1 = F_3 > F_2$
- c.  $F_1 = F_3 < F_2$
- d.  $F_2 = F_3 > F_2$

8. Un campo elettrico uniforme, di modulo  $E = 600 \text{ N/C}$ , è diretto nel verso negativo dell'asse

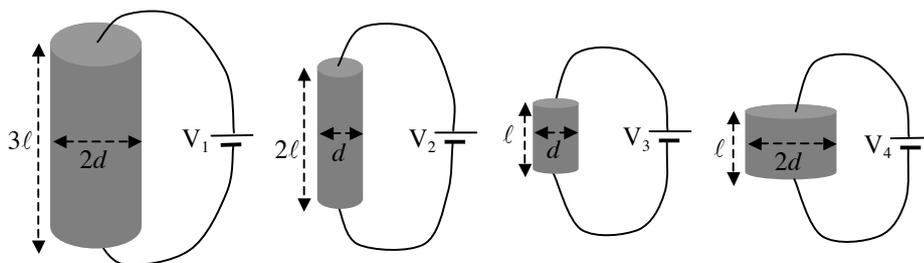


X, come mostrato in figura.

Se  $\Delta V_{AB} = V_B - V_A$ ,  $\Delta V_{CB} = V_B - V_C$  e  $\Delta V_{CA} = V_A - V_C$  sono le differenze di potenziale tra i punti A e B, C e B, C e A, è corretto affermare che:

- a.  $\Delta V_{CA} > \Delta V_{CB} > \Delta V_{AB}$
- b.  $\Delta V_{CA} = \Delta V_{CB} < \Delta V_{AB}$
- c.  $\Delta V_{CA} = \Delta V_{CB} > \Delta V_{AB}$
- d.  $\Delta V_{CA} < \Delta V_{CB} < \Delta V_{AB}$

9. I quattro conduttori cilindrici mostrati in figura sono fatti dello stesso materiale ma hanno lunghezza e diametro differenti. Essi sono collegati a 4 batterie che forniscono le tensioni  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  e  $V_4$ . Affinché i quattro conduttori siano attraversati dalla stessa corrente  $I$  è necessario che

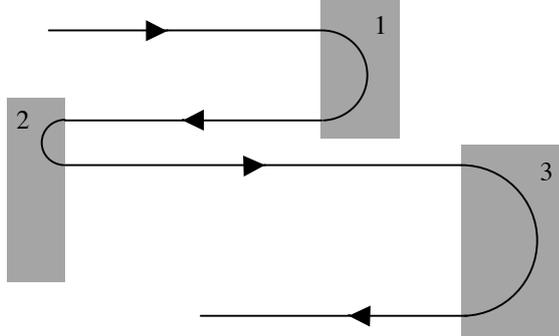


cessario che

- a.  $V_1 = V_2 = V_3 = V_4$
- b.  $V_1 > V_2 > V_4 > V_3$

- c.  $V_2 > V_3 > V_1 > V_4$   
 d.  $V_2 > V_1 > V_3 > V_4$

10. Una particella avente carica  $+q$  attraversa tre regioni (indicate in grigio) in cui sono presenti



campi magnetici uniformi, ortogonali alla pagina, di modulo  $B_1$ ,  $B_2$  e  $B_3$ , seguendo la traiettoria mostrata in figura (nelle tre regioni la traiettoria è una semicirconferenza). È corretto affermare che

- a.  $B_2 < B_1 < B_3$ ;  $\mathbf{B}_1$  e  $\mathbf{B}_3$  sono uscenti dalla pagina e  $\mathbf{B}_2$  è entrante nella pagina  
 b.  $B_2 < B_1 < B_3$ ;  $\mathbf{B}_1$  e  $\mathbf{B}_3$  sono entranti nella pagina e  $\mathbf{B}_2$  è uscente nella pagina  
 c.  $B_3 < B_1 < B_2$ ;  $\mathbf{B}_1$  e  $\mathbf{B}_3$  sono entranti dalla pagina e  $\mathbf{B}_2$  è uscente nella pagina  
 d.  $B_3 < B_1 < B_2$ ;  $\mathbf{B}_1$  e  $\mathbf{B}_3$  sono uscenti dalla pagina e  $\mathbf{B}_2$  è entrante nella pagina

11. Si consideri una funzione  $f : A \rightarrow B$ . Si dica quale delle seguenti affermazioni sul codominio  $f(A)$  di  $f$  è falsa.

- (a)  $f$  è surgettiva se e solo se  $f(A) = B$ ;
- (b)  $f(A) = \{y \in B \mid \text{esiste } x \in A \text{ tale che } y = f(x)\}$ ;
- (c)  $f(A) \subset B$ ;
- (d)  $B \subset f(A)$ .

12. Siano  $a, b \in \mathbf{R}$ , con  $a < b$ . L'intervallo  $[a, b]$  è

- (a) Chiuso e limitato;
- (b) Chiuso ma non limitato;
- (c) Limitato ma non chiuso;
- (d) Nessuna delle precedenti.

13. Siano  $a, b$  due numeri reali strettamente positivi. Allora il numero

$$\frac{a^2 + 2a}{ab + b} \cdot \frac{a + 1}{a + 2}$$

coincide con

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

14. Si semplifichi l'espressione

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

- (a) 3;
- (b)  $3^{4x-2}$ ;
- (c)  $3^{4x+4}$ ;
- (d)  $\frac{1}{3}$ .

15. Si stabilisca per quali  $x \in \mathbf{R}$

$$\sqrt{x^2 - 5x + 6} > x + 1.$$

- (a)  $x \leq \frac{5}{7}$ ;
- (b)  $x < \frac{5}{7}$ ;
- (c)  $x \geq \frac{5}{7}$ ;
- (d)  $x > \frac{5}{7}$ .

16. Si stabilisca per quali  $x \in \mathbf{R}$

$$\log_{\frac{1}{2}}(2x + 1) > 2.$$

- (a)  $x < -\frac{1}{2}$ ;
- (b)  $x > -\frac{3}{8}$ ;
- (c)  $-\frac{1}{2} < x < -\frac{3}{8}$ ;
- (d)  $x > -1$ .

17. Si stabilisca per quali  $x \in \mathbf{R}$

$$\left| \frac{x-1}{x+1} \right| \geq 2.$$

- (a)  $-3 \leq x \leq -\frac{1}{3}$ ;
- (b)  $-3 \leq x \leq -\frac{1}{3}, x \neq -1$ ;
- (c)  $x \geq -\frac{1}{3}, x \neq 1$ ;
- (d)  $x \leq -3$ .

18. Si dica quali  $x \in \mathbf{R}$  ha senso l'espressione

$$\cos \left( \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x}} \right).$$

- (a)  $x > 0$ ;
- (b)  $0 < x < 2\pi$ ;
- (c)  $x < 0$ ;
- (d) Per ogni  $x \in \mathbf{R}$ .

19. Si dica quali valori di  $b \in \mathbf{R}$  l'equazione

$$3x^2 + bx + 2 = 0$$

ha esattamente due soluzioni distinte e positive.

- (a) L'equazione non ha mai soluzioni positive;
- (b)  $-\sqrt{24} < b < \sqrt{24}$ ;
- (c)  $b > \sqrt{24}$ ;
- (d)  $b < -\sqrt{24}$ .

20. Si determinino il polinomio quoziente  $Q(x)$  e il polinomio resto  $R(x)$  della divisione tra  $P(x) = x^4 + 5x^2 + 1$  e  $S(x) = x^2 - x$ .

- (a)  $Q(x) = x^2 - x - 6$  e  $R(x) = 6x + 1$ ;
- (b)  $Q(x) = x^2 + x - 6$  e  $R(x) = -6x + 1$ ;
- (c)  $Q(x) = x^2 - x + 6$  e  $R(x) = 6x - 1$ ;
- (d)  $Q(x) = x^2 + x + 6$  e  $R(x) = 6x + 1$ .

21. Si dica per quali  $x \in \mathbf{R}$  si ha

$$\begin{cases} x^2 - 4x + 3 > 0 \\ x^2 - 4 < 0. \end{cases}$$

- (a)  $x > 3$ ;
- (b)  $x < -2$ ;
- (c)  $-2 < x < 1$ ;
- (d)  $x > 1$ .

22. Due rette non parallele agli assi cartesiani sono perpendicolari se

- (a) Hanno lo stesso coefficiente angolare;
- (b) I loro coefficienti angolari sono l'uno l'antireciproco dell'altro;
- (c) I loro coefficienti angolari sono l'uno il reciproco dell'altro;
- (d) Nessuna delle precedenti.

23. Si determini la distanza del punto  $P(3, 1)$  dalla retta  $r : x + 3y + 1 = 0$ .

- (a)  $\frac{7\sqrt{10}}{10}$ ;
- (b)  $\frac{7}{10}$ ;
- (c)  $\frac{\sqrt{10}}{10}$ ;
- (d)  $\frac{7\sqrt{5}}{10}$ .

24. Si determini per quali valori del parametro  $k \in \mathbf{R}$  la retta  $y = x + k$  è tangente alla circonferenza  $x^2 + y^2 - x - y = 0$ .

- (a)  $k = 1$  oppure  $k = -1$ ;
- (b)  $k = 2$  oppure  $k = -2$ ;
- (c)  $k = 3$  oppure  $k = -3$ ;
- (d)  $k = 4$  oppure  $k = -4$ .

25. Si dica per quali valori di  $a \in \mathbf{R}$  le parabole di equazione

$$y = (a - 3)x^2 + (2a + 1)x + a + 1$$

con concavità rivolta verso il basso intersecano l'asse delle ascisse in due punti distinti.

- (a)  $a > -\frac{13}{12}$ ;
- (b)  $a < 3$ ;
- (c)  $-\frac{13}{12} < a < 3$ ;
- (d)  $a > 3$ .

26. Si determini quale dei seguenti luoghi geometrici rappresenta un'ellisse.

- (a)  $x^2 - 3y^2 - 4 = 0$ ;
- (b)  $x^2 + 2y^2 - 4 = 0$ ;
- (c)  $x + 2y^2 - 7 = 0$ ;
- (d)  $x^2 - y^2 - 7 = 0$ .

27. Si determini l'equazione dell'iperbole riferita al centro e agli assi passante per i punti  $(1, 1)$  e  $(2, 4)$ .

- (a)  $x^2 - 2y^2 - 1 = 0$ ;
- (b)  $x^2 - y^2 - 1 = 0$ ;
- (c)  $x^2 - 5y^2 - 4 = 0$ ;
- (d)  $5x^2 - y^2 - 4 = 0$ .

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

$$\cos \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

- (a)  $x = \frac{\pi}{4}$  oppure  $x = \frac{7}{4}\pi$ ;
- (b)  $x = \frac{\pi}{3}$  oppure  $x = \frac{7}{6}\pi$ ;
- (c)  $x = \frac{\pi}{2}$ ;
- (d) Nessuna delle precedenti.

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

$$2 \cos^2 x - \sqrt{2} \cos x \leq 0.$$

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

30. Si determini la lunghezza del lato obliquo  $c$  di un triangolo isoscele, sapendo che la base  $a$  misura  $4\sqrt{3}$  cm., l'angolo opposto ad  $a$  misura  $\frac{2}{3}\pi$  e l'angolo opposto al lato  $c$  misura  $\frac{\pi}{6}$ .

- (a)  $c = 1$  cm.;
- (b)  $c = 2$  cm.;
- (c)  $c = 3$  cm.;
- (d)  $c = 4$  cm.

31. Siano  $P$  e  $Q$  due proposizioni. La proposizione  $P \wedge Q$  è vera se
- (a)  $P$  e  $Q$  sono entrambe vere oppure  $P$  e  $Q$  sono entrambe false;
  - (b)  $P$  è vera e  $Q$  è falsa;
  - (c)  $Q$  è vera e  $P$  è falsa;
  - (d)  $P$  e  $Q$  sono entrambe vere.
32. Supposta vera la proposizione "Molti italiani hanno occhi o capelli scuri", se Mario è un italiano, cosa si può dedurre con certezza da questa affermazione?
- (a) Mario ha occhi e capelli scuri;
  - (b) Mario ha occhi o capelli scuri;
  - (c) Mario ha occhi chiari;
  - (d) Nessuna delle precedenti.
33. Siano  $\mathbf{v}(1, 1)$ ,  $\mathbf{w}(3, 1) \in \mathbf{R}^2$ . Allora  $\mathbf{v} - \mathbf{w}$  è uguale a
- (a)  $(4, 2)$ ;
  - (b)  $(-2, 0)$ ;
  - (c)  $(0, 0)$ ;
  - (d) Nessuna delle precedenti.
34. La somma delle età di 4 ragazzi è 16. Quale sarà la somma delle loro età tra 4 anni?
- (a) 20;
  - (b) 28;
  - (c) 32;
  - (d) 36.
35. Roberto è più grande di Antonio e Anna è più piccola di Roberto. Quale delle seguenti affermazioni si può dedurre con certezza da queste informazioni?
- (a) Anna è più grande di Antonio;
  - (b) Anna è più piccola di Antonio;
  - (c) Anna ha la stessa età di Antonio;
  - (d) Nessuna delle precedenti.