**PROVA DI INGRESSO DI FISICA**
**Settembre 2014**

1. Quali delle seguenti non è una grandezza fondamentale del Sistema Internazionale di Unità di Misura?

    a. Temperatura
    b. Lunghezza
    c. Carica elettrica
    d. Intensità di corrente

2. La densità del ghiaccio è il 90% circa di quella dell'acqua del mare. Quale percentuale di un iceberg rimane sommersa?

    a. 10%
    b. 1%
    c. 9%
    d. 90%

3. Un'automobile percorre una strada piana descrivendo un arco di circonferenza di raggio *r* con velocità v costante in modulo senza pericolo di sbandamento. È corretto affermare che

    a. non c'è attrito tra pneumatici e strada
    b. l'accelerazione dell'automobile è nulla
    c. l'accelerazione dell'automobile vale in modulo $v^2/r$
    d. l'accelerazione dell'automobile vale sempre $\mu g$, dove $\mu$ è il coefficiente di attrito tra pneumatici e strada e g l'accelerazione di gravità

4. Per accelerare un'automobile da ferma a una velocità di modulo $v$ è necessario un lavoro $L_1$. Per far variare il modulo della velocità dell'automobile da $v$ a $2v$ è necessario un lavoro $L_2$. È corretto affermare che

    a. $L_2 = 4L_1$
    b. $L_2 = 3L_1$
    c. $L_2 = 2L_1$
    d. $L_2 = L_1$

5. Riscaldando un gas contenuto in un recipiente sigillato e indeformabile la sua pressione interna aumenta. In questo processo

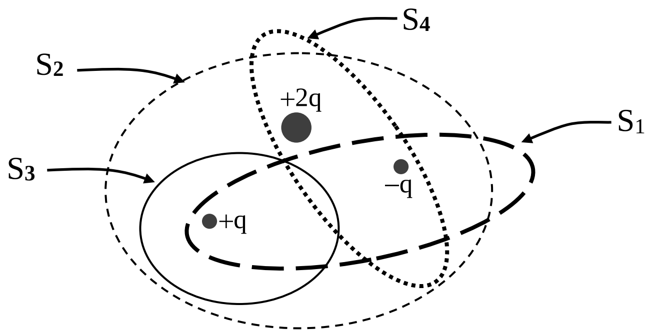
    a. l'energia cinetica media del gas aumenta
    b. l'energia cinetica media del gas diminuisce
    c. la densità del gas aumenta

d. la densità del gas diminuisce

6. Se si guarda il fondo di un contenitore pieno d'acqua, questo appare più vicino alla superficie dell'acqua di quanto realmente non sia a causa del fenomeno

   a. della diffrazione delle onde luminose
   b. della polarizzazione delle onde luminose
   c. della interferenza delle onde luminose
   d. della rifrazione delle onde luminose

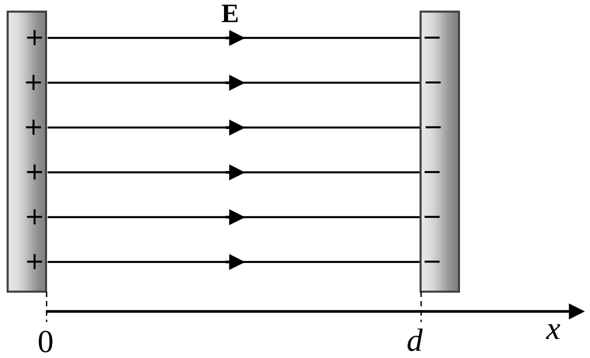
7. In figura sono illustrate quattro superfici gaussiane $S_1$, $S_2$, $S_3$ e $S_4$.




Indicando con $\Phi_1$, $\Phi_2$, $\Phi_3$ e $\Phi_4$ i rispettivi flussi del campo elettrico, quale fra le affermazioni seguenti è corretta?

   a. $\Phi_1 < \Phi_3 = \Phi_4 < \Phi_2$
   b. $\Phi_1 < \Phi_2 < \Phi_3 < \Phi_4$
   c. $\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3 > \Phi_4$
   d. $\Phi_3 < \Phi_1 = \Phi_4 < \Phi_2$

8. In figura è rappresentato il campo elettrico presente tra le armature di un condensatore piano ideale.



Nella regione compresa tra l’armatura positiva e quella negativa ($0 \leq x \leq d$) il potenziale elettrostatico varia in accordo al grafico riportato in

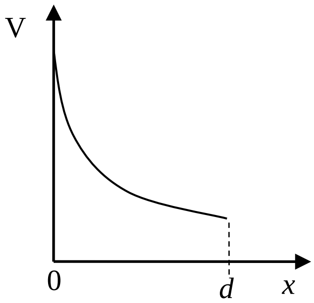


Fig. 1

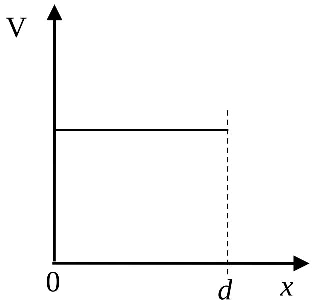


Fig. 2

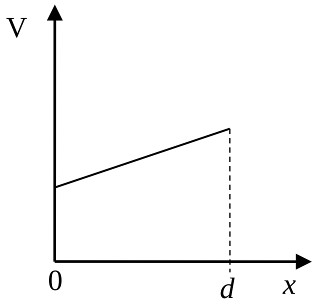


Fig. 3

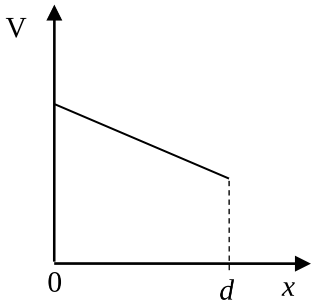
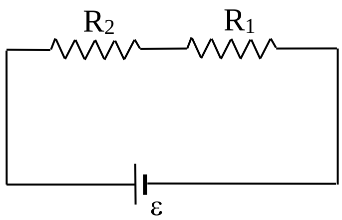


Fig. 4

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

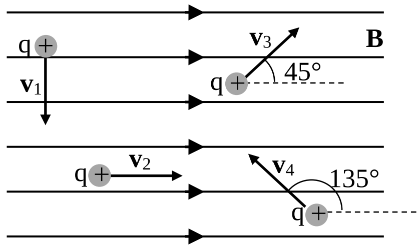
9. Nel circuito in figura è mostrato un generatore ideale di f.e.m. costante ε collegato a due resistori ohmici di resistenza $R_1 = 100\Omega$ ed $R_2$.




La corrente che scorre in $R_2$ vale 2A. È corretto affermare che la differenza di potenziale ai capi di $R_1$

a. vale 50V;
b. vale 200V;
c. non può essere valutata;
d. è minore di quella ai capi di $R_2$ indipendentemente dal valore di $R_2$.

10. In una regione in cui è presente un campo magnetico uniforme **B** diretto orizzontalmente entrano quattro particelle identiche, con velocità di modulo uguale e di direzioni differenti, come rappresentato in figura.



Se indichiamo con $F_1$, $F_2$, $F_3$ e $F_4$ i moduli delle forze agenti rispettivamente sulle particelle, è corretto affermare che:

a. $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$
b. $F_1 < F_2 < F_3 < F_4$
c. $F_2 < F_3 = F_4 < F_1$
d. $F_4 < F_3 < F_1 = F_2$

11. Si dentoti con $\mathbf{N}$ l'insieme dei numeri naturali e si consideri la funzione $f : \mathbf{N} \longrightarrow \mathbf{N}$ tale che $f(n) = n^2$ per ogni $n \in \mathbf{N}$. Allora

   (a) $f$ é bigettiva;
   (b) $f$ é surgettiva ma non ingettiva;
   (c) $f$ é ingettiva ma non surgettiva;
   (d) Nessuna delle precedenti.

12. Il numero $0,3\overline{24}$ é un numero

   (a) naturale;
   (b) relativo;
   (c) razionale;
   (d) irrazionale.

13. Si dispongano in ordine crescente i seguenti numeri reali:

$$-\frac{3}{4};\ -0,6\overline{3};\ -0,5;\ -\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

   (a) $-0,6\overline{3};\ -\frac{3}{4};\ -\frac{\sqrt{3}}{3};\ -0,5;$
   (b) $-\frac{3}{4};\ -0,6\overline{3};\ -\frac{\sqrt{3}}{3};\ -0,5;$
   (c) $-\frac{3}{4};\ -0,6\overline{3};\ -0,5;\ -\frac{\sqrt{3}}{3}.$
   (d) $-\frac{3}{4};\ -0,5;\ -0,6\overline{3};\ -\frac{\sqrt{3}}{3}..$

14. Si semplifichi l'esperessione

$$2^{x-3}\left(\frac{1}{16}\right)^{-x+3}.$$

   (a) $2^{-5x-15}$;
   (b) $2^{-5x+15}$;
   (c) $2^{5x+15}$;
   (d) $2^{5x-15}$.

15. Si determinino le soluzioni della disequazione

$$|x^2 - x| - 2x \leq 0.$$

   (a) $0 < x < 3$;
   (b) $0 < x \leq 3$;
   (c) $0 \leq x < 3$;
   (d) $0 \leq x \leq 3$.

16. Sia $A := \{x \in \mathbf{R} \mid x^3 - 5x^2 + 6x \le 0\}$. Allora
   (a) $A \cap ]0, +\infty[ = \emptyset$;
   (b) $A \cap ]0, +\infty[ = \{0\} \cup [2, 3]$;
   (c) $A \cap ]0, +\infty[ = [2, 3]$;
   (d) $A \cap ]0, +\infty[ = A$.
17. Si determini l'insieme delle soluzioni del sistema di disequazioni
$$\begin{cases} \dfrac{x^2-4}{x-3} \le 0 \\ \\ x^2 - 2x < -1. \end{cases}$$
   (a) $\mathbf{R}$;
   (b) $\emptyset$;
   (c) $[2, 3[$;
   (d) $]-\infty, -2]$.
18. Si determinino il polinomio quoziente $Q(x)$ e il polinomio resto $R(x)$ della divisione tra
$$P(x) = x^4 - x^3 - x + 1 \quad \text{e} \quad S(x) = x^3 + 2x^2.$$
   (a) $Q(x) = x - 3$ e $R(x) = 5x + 1$;
   (b) $Q(x) = x + 3$ e $R(x) = 5x - 1$;
   (c) $Q(x) = -x + 3$ e $R(x) = -5x - 1$;
   (d) $Q(x) = -x - 3$ e $R(x) = -5x - 1$.
19. Si determini per quali valori di $a \neq 0$ l'equazione $P(x) = ax^3 + x^2 - ax - 1 = 0$ ammette una soluzione $\overline{x} > 2$.
   (a) $a < -\frac{1}{2}$;
   (b) $-\frac{1}{2} < a < 0$;
   (c) $a > 0$;
   (d) $a > \frac{1}{2}$.
20. Si dica quali $x \in \mathbf{R}$ ha senso l'espressione $\sqrt{x^3 - 2x^2 + x}$.
   (a) $x \le 0$ oppure $x \ge 1$;
   (b) $x \le 1$;
   (c) $0 \le x \le 1$;
   (d) $x \ge 0$.
21. Si risolva la disequazione $\log_{1/2} x \ge 2$.
   (a) $x \in \left[0, \frac{1}{4}\right]$;
   (b) $x \in \left]0, \frac{1}{4}\right]$;
   (c) $x \in \left[0, \frac{1}{4}\right[$;
   (d) $x \in \left]0, \frac{1}{4}\right[$;.

22. Sia $A$ il punto di intersezione delle rette $r_1 : y - x + 3 = 0$ e $r_2 : y - 3 = 0$. Si determini l'equazione della retta $r_3$ passante per $A$ e parallela alla retta $y + x + 4 = 0$.

    (a) $r_3 : y + x - 9 = 0$;
    (b) $r_3 : y - x - 9 = 0$;
    (c) $r_3 : y + x + 9 = 0$;
    (d) $r_3 : y - x + 9 = 0$.

23. Si calcolino le coordinate del punto medio $M$ del segmento di estremi $A(1, 3)$ e $B(3, -1)$.

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

24. Si stabilisca l'equazione della circonferenza di centro $(3, 1)$ e tangente alla retta $3x + 4y + 7 = 0$.

    (a) $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$;
    (b) $x^2 + y^2 - 6x - 2y - 6 = 0$;
    (c) $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$;
    (d) $x^2 + y^2 + 6x + 2y + 6 = 0$.

25. Si stabilisca per quali valori del parametro $q \in \mathbf{R}$ le intersezioni tra la retta $y = 3x + q$ e la parabola $y = -x^2 + x + 3$ sono distinte o coincidenti.

    (a) $q > 4$;
    (b) $q \geq 4$;
    (c) $q < 4$;
    (d) $q \leq 4$.

26. Si determini l'equazione di un'ellisse, riferita al centro e agli assi, sapendo che i suoi fuochi sono sull'asse delle $x$, la somma dei semiassi è 4 e la loro differenza è 2.

    (a) $x^2 + 3y^2 = 3$;
    (b) $3x^2 + y^2 = 3$;
    (c) $x^2 + 9y^2 = 9$;
    (d) $9x^2 + y^2 = 9$.

27. Si scriva l'equazione dell'iperbole riferita al centro e agli assi e passante per i punti $(1, 1)$ e $(\sqrt{2}, 2)$.

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

28. Si determini il coseno dell'angolo $\alpha \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ tale che $\sin\alpha = \frac{1}{2}$.

   (a) $\cos\alpha = \frac{1}{2}$;
   (b) $\cos\alpha = -\frac{1}{2}$;
   (c) $\cos\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$;
   (d) $\cos\alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

29. Si dica per quali $x \in [0, 2\pi]$
$$2\cos^2 x - 1 \leq 0.$$

   (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 $x \in \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right]$.

30. Si calcoli l'area $A$ del triangolo rettangolo avente un cateto di lunghezza 2 cm. e l'angolo acuto ad esso opposto che misura $\alpha = \frac{\pi}{3}$.

   (a) $A = \frac{2}{3}\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$;
   (b) $A = \frac{4}{3}\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$;
   (c) $A = \frac{4}{3}\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$;
   (d) $A = \frac{2}{3}\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$.

31. Siano $A$ un insieme di $n$ elementi e $B$ un insieme di $m$ elementi. Si dica quale delle seguenti affermazioni é falsa.

   (a) $A \times B$ ha $n \cdot m$ elementi;
   (b) $A \times B = B \times A$;
   (c) $A \times B := \{(a, b) \mid a \in A \text{ e } b \in B\}$;
   (d) Se $C$ é un ulteriore insieme, $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$.

32. Si dica qual é la negazione della seguente proposizione:

   "Ogni domenica vado a correre al parco o al mare".

   (a) Certe domeniche non vado a correre al parco o al mare;
   (b) Certe domeniche non vado a correre al parco e al mare;
   (c) Ogni domenica non vado a correre al parco o al mare;
   (d) Ogni domenica non vado a correre al parco e al mare.

33. La somma dei cateti di un triangolo rettangolo é di 23 m. e l'area della sua superficie é di 60 m$^2$.; si determini il perimetro del triangolo.

  (a) 40 m.;
  (b) 45 m.;
  (c) 50 m.;
  (d) 55 m.

34. Luca, Andrea e Vittorio sono tre membri di una stessa squadra di calcio. Andrea é alto 183 cm. e Luca é alto 178 cm. Sapendo che l'altezza media dei tre calciatori é 180 cm., si dica qual é l'altezza di Vittorio.

  (a) 179 cm.;
  (b) 180 cm.;
  (c) 181 cm.;
  (d) 182 cm.

35. Si determini il quinto termine della successione i cui primi quattro termini sono

$$2; 7; 13; 20.$$

  (a) 26;
  (b) 27;
  (c) 28;
  (d) 29.