



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 1 8 1 4 1 1 1 1 1

SESSIONE PRIMAVERILE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 1 ≡

Venerdì, 8 giugno 2018 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, degli strumenti geometrici e di una calcolatrice.

Al candidato viene consegnato un foglio per le risposte.

Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente le costanti e le equazioni.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sul foglio per le risposte.

La prova d'esame si compone di 35 quesiti a scelta multipla. È prevista l'assegnazione di 1 punto per ciascuna risposta esatta. Per risolvere i quesiti potete fare uso dei dati ricavabili dal sistema periodico che trovate a pagina 2 nonché delle costanti ed equazioni contenute nell'allegato staccabile.

Scrivete le vostre risposte **all'interno della prova** cercando con la penna stilografica o la penna a sfera la soluzione da voi scelta; ricordate che tutti i quesiti hanno soltanto **una** soluzione esatta. Compilate anche **il foglio per le risposte**. Ai quesiti per i quali saranno state scelte più risposte o nei casi di correzioni non comprensibili verranno assegnati 0 punti.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 12 pagine, di cui 1 vuota.

**Costanti ed equazioni**

| | |
|---|---|
| raggio medio terrestre | $r_T = 6370 \text{ km}$ |
| accelerazione di gravità | $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ |
| velocità della luce | $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ |
| carica elementare | $e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ |
| numero di Avogadro | $N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$ |
| costante universale dei gas | $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| costante gravitazionale | $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| costante dielettrica | $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$ |
| costante di permeabilità | $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{ m}^{-1}$ |
| costante di Boltzmann | $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ |
| costante di Planck | $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$ |
| costante di Stefan | $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ |
| unità di massa atomica | $m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$ |
| energia propria dell'unità di massa atomica | $m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$ |
| massa dell'elettrone | $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$ |
| massa del protone | $m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$ |
| massa del neutrone | $m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$ |

Moto

$$x = vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

Forza

$$g(r) = g \frac{r_T^2}{r^2}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{r^3}{t_0^2} = \text{cost.}$$

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_{\text{att.}} F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$M = rF \text{ sen } \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

Energia

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$A = Fs \cos \varphi$$

$$W_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{\text{el}} = \frac{kx^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_c + \Delta W_p + \Delta W_{\text{el}}$$

$$A = -p\Delta V$$

**Elettricità**

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{e^2}{2C}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Calore

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$L + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$j = \sigma T^4$$

Magnetismo

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l v B$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Ottica

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{i}{o} = \frac{b}{a}$$

Onde e oscillazioni

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

Fisica moderna

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_{\text{EST.}} + W_C$$

$$W_f = \Delta W_{\text{IN}}$$

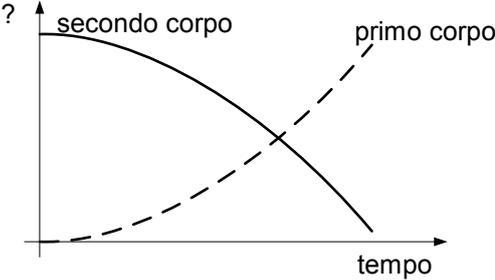
$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

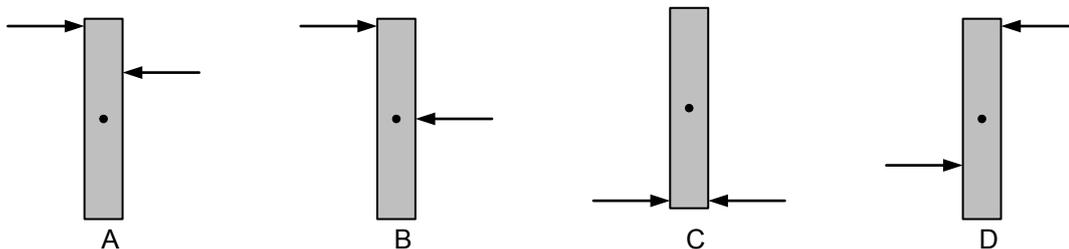
$$A = N\lambda$$



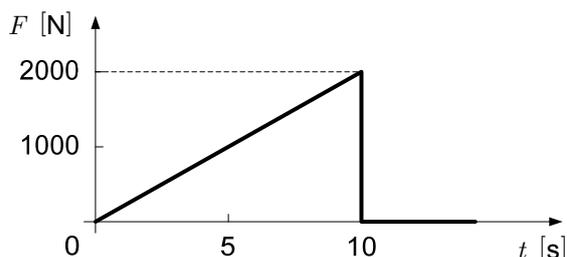
1. Calcoliamo la forza su un conduttore percorso da corrente in un campo magnetico con l'espressione $F_m = I l B \sin \varphi$. Quale risposta riporta correttamente l'unità di misura per l'espressione?
- A $1 \text{ N} = 1 \text{ V m}^{-2} \text{ Am}^2$
B $1 \text{ N} = 1 \text{ K s m}^{-2} \text{ AV}$
C $1 \text{ N} = 1 \text{ As m}^{-2} \text{ V}^{-1}$
D $1 \text{ N} = 1 \text{ AVs m}^{-1}$
2. Un postino consegna la posta a un destinatario distante 2,0 km dall'ufficio postale, e torna subito indietro. A quale velocità media il postino ha viaggiato, se è partito alle 12.20 ed è rientrato alle 12.28?
- A $4,2 \text{ m s}^{-1}$
B $8,3 \text{ m s}^{-1}$
C 16 m s^{-1}
D 17 m s^{-1}
3. I grafici mostrano il moto uniformemente accelerato di due corpi. Quale affermazione relativa a questo moto è corretta?
- A I grafici descrivono la posizione in funzione del tempo dei due corpi, per i quali le direzioni delle loro velocità sono uguali.
B I grafici descrivono la posizione in funzione del tempo dei due corpi, per i quali le direzioni delle loro velocità sono opposte.
C I grafici descrivono la velocità in funzione del tempo dei due corpi, che si stanno allontanando dall'istante iniziale del moto.
D I grafici descrivono la velocità in funzione del tempo dei due corpi, che prima si avvicinano e poi si allontanano.
- 
4. Una scatola è in quiete su di una superficie orizzontale. Iniziamo a comprimerla in direzione orizzontale con una forza di 10 N. La scatola continua a rimanere in quiete. Quale affermazione tra quelle sottostanti è corretta?
- A La forza della scatola sulla superficie, a causa della compressione, non cambia.
B La forza della scatola sulla superficie aumenta di 10 N.
C La forza della scatola sulla superficie aumenta, ma meno di 10 N.
D La forza della scatola sulla superficie aumenta, ma più di 10 N.
5. Un corpo scivola su di una superficie orizzontale con una velocità iniziale di $2,7 \text{ m s}^{-1}$. Dopo quanto tempo si ferma il corpo, se il coefficiente d'attrito tra esso e la superficie è di 0,4?
- A 2,5 s
B 1,0 s
C 0,69 s
D 0,28 s



6. Un bastone può ruotare attorno a un asse, fissato nel suo baricentro. Le frecce nelle figure rappresentano le forze che hanno uguale intensità. In quale esempio il momento totale delle forze sul bastone è massimo?



7. Una porta è dotata di un dispositivo automatico di chiusura che agisce con un momento di 12 Nm. Spingiamo la porta in direzione ortogonale con una forza di 20 N. A quale distanza dal fulcro (dai battenti) della porta dobbiamo spingere per riuscire ad aprirla?
- A 60 cm
B 50 cm
C 40 cm
D 30 cm
8. Osserviamo un corpo che giace in un ascensore. L'ascensore dapprima sale uniformemente, poi si ferma. Quale affermazione è corretta?
- A Durante la fermata, il corpo ha massa minore che durante la salita uniforme.
B Durante la fermata, il corpo ha peso minore che durante la salita uniforme.
C Durante la fermata, il corpo ha resistenza minore che durante la salita uniforme.
D Durante la fermata, il corpo preme con una forza minore che durante la salita uniforme.
9. Un'automobile viaggia su una superficie orizzontale alla velocità di 25 m s^{-1} , poi inizia a frenare. Il grafico nella figura mostra la dipendenza della forza che frena l'automobile dal tempo. Di quanto diminuisce la velocità dell'automobile durante la frenata? La massa dell'automobile è di 1000 kg.
- A La sua velocità diminuisce di 20 m s^{-1} .
B La sua velocità diminuisce di 15 m s^{-1} .
C La sua velocità diminuisce di 10 m s^{-1} .
D La sua velocità non diminuisce.



10. Un bambino sui pattini spinge via da sé una slitta, di massa tre volte inferiore alla sua. Il valore della quantità di moto della slitta dopo la spinta è di 30 Ns. Il bambino e la slitta all'inizio stanno in quiete. La superficie è orizzontale e liscia. Qual è la quantità di moto complessiva del bambino e della slitta immediatamente dopo la spinta?
- A 120 Ns
B 90 Ns
C 60 Ns
D 0 Ns

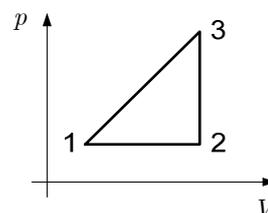


11. Spingiamo due corpi in quiete con la stessa forza alla stessa distanza. Alla fine i due corpi hanno la stessa quantità di moto. Quale affermazione, relativa alle loro masse, si deduce dalla descrizione?
- A La massa del primo corpo è minore della massa del secondo corpo.
 - B La massa dei due corpi è uguale.
 - C La massa del primo corpo è maggiore della massa del secondo corpo.
 - D Per dare una risposta non abbiamo dati sufficienti.
12. Quant'è la potenza media di un corridore che, salendo le scale di corsa ma uniformemente, raggiunge l'altezza di 3,0 m nel tempo di 4,0 s? La massa del corridore è di 70 kg.
- A I dati non sono sufficienti.
 - B 0,52 kW
 - C 0,69 kW
 - D 8,2 kW
13. Un carrello a forma di recipiente, contenente dell'acqua, si muove a velocità costante. In un dato istante il fondo del recipiente inizia a perdere, e l'acqua scorre verticalmente dal fondo verso il basso. Come cambiano, in questo caso, la velocità e l'energia cinetica del carrello e dell'acqua in esso contenuta? Considerate trascurabili l'attrito e la resistenza dell'aria.
- A La velocità non cambia, l'energia cinetica diminuisce.
 - B La velocità e l'energia cinetica diminuiscono.
 - C La velocità e l'energia cinetica non cambiano.
 - D La velocità diminuisce, l'energia cinetica non cambia.
14. Una pallina di legno sale uniformemente nell'acqua. Quale affermazione è corretta?
- A La spinta di Archimede è maggiore del peso della pallina.
 - B La spinta di Archimede è uguale al peso della pallina.
 - C La spinta di Archimede è minore del peso della pallina.
 - D La spinta di Archimede e il peso della pallina non si possono confrontare perché non si conosce la densità della pallina.
15. Riscaldiamo una piastra di ferro di lunghezza $a = 25$ cm e larghezza $b = 20$ cm. Su quale lato la dilatazione relativa è maggiore?
- A Sul lato più lungo.
 - B Sul lato più corto.
 - C È uguale su ambedue i lati.
 - D I dati non sono sufficienti.



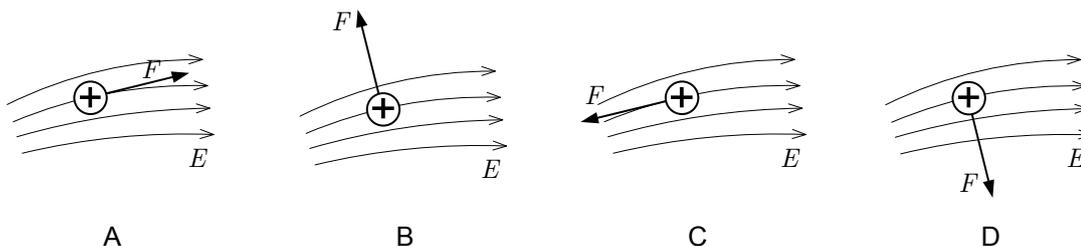
16. Gli stati di un gas cambiano secondo la seguente successione ($1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$): trasformazione isobara, isoterma e isocora. Nel diagramma $p-V$ della figura, le tre suddette trasformazioni sono disegnate in modo corretto? Si tenga presente che la massa del gas non cambia.

- A Sì, tutte e tre le trasformazioni sono disegnate correttamente.
 B No, sono disegnate correttamente le trasformazioni isoterma e isocora.
 C No, è disegnata correttamente solamente la trasformazione isobara.
 D No, nessuna trasformazione è disegnata correttamente.



17. A un gas ideale, in un contenitore rigido e chiuso, viene ceduto calore. Quale affermazione relativa a tale trasformazione non è corretta?
- A La temperatura del gas è aumentata.
 B La densità del gas è aumentata.
 C La pressione del gas è aumentata.
 D L'energia interna del gas è aumentata.
18. Con un riscaldatore cediamo calore a dell'acqua. L'acqua si riscalda alla temperatura d'ebollizione. Che cosa succede se continuiamo a cedere calore con la stessa potenza?
- A La temperatura dell'acqua aumenta oltre la temperatura d'ebollizione.
 B L'acqua inizia a trasformarsi in vapore e la sua temperatura aumenta.
 C L'acqua inizia a trasformarsi in vapore e la sua temperatura non cambia.
 D L'acqua rimane nello stesso stato e la sua temperatura rimane invariata.

19. Quale figura mostra correttamente la forza elettrica su una particella carica positivamente nel campo elettrico rappresentato dalle linee di campo?



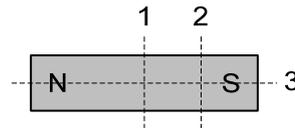
20. Un condensatore è collegato a un generatore alla tensione U . Nel condensatore c'è la quantità di carica e . Quale sarà la quantità di carica nel condensatore, se diminuiamo la tensione del generatore a $U/2$?

- A 0
 B $e/2$
 C e
 D $2e$

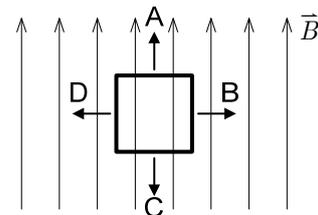


21. Quale tra le seguenti risposte descrive il teorema di Kirchhoff per le correnti elettriche?
- A Le correnti elettriche attraverso gli utilizzatori sono sempre proporzionali alle tensioni su di essi.
 - B Le correnti elettriche si dividono tra resistori collegati in parallelo nei rapporti che sussistono tra le loro resistenze.
 - C La somma delle correnti che convergono in un nodo è uguale alla somma delle correnti che escono dal nodo.
 - D La somma delle tensioni sugli utilizzatori in un circuito è uguale alla somma delle tensioni di tutti i generatori nel circuito.
22. Due bastoni di uguale lunghezza e grossezza vengono collegati nel primo esempio in serie, e nel secondo esempio in parallelo. Un bastone è costituito da un conduttore, l'altro da un isolante. In quale esempio di collegamento dei due bastoni vi è passaggio di corrente elettrica?
- A Nel primo esempio.
 - B Nel secondo esempio.
 - C In ambedue gli esempi.
 - D In nessun esempio.

23. Dove dobbiamo tagliare il magnete cilindrico della figura affinché le due parti così ottenute si attirino?
- A Solamente lungo la direzione 1.
 - B Lungo le direzioni 1 oppure 2.
 - C Solamente lungo la direzione 3.
 - D Non possiamo tagliare il magnete in questi modi.



24. Una spira quadrata è immersa nel campo magnetico come mostra la figura. Spostiamo la spira dalla posizione del disegno in quattro direzioni diverse. Negli spostamenti della spira, quale affermazione relativa all'induzione è corretta?
- A Nella spira c'è induzione solamente negli spostamenti A e C.
 - B Nella spira c'è induzione solamente negli spostamenti B e D.
 - C Nella spira c'è induzione in tutti gli spostamenti indicati.
 - D Nella spira non c'è induzione in nessuno degli spostamenti indicati.

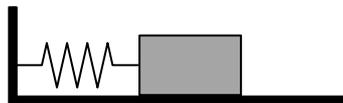


25. Quale tra le modifiche elencate non annulla le oscillazioni in un circuito elettrico oscillante?
- A Uniamo le armature del condensatore.
 - B Tagliamo un avvolgimento del solenoide.
 - C Immergiamo il circuito elettrico oscillante in un liquido non conduttore.
 - D Uniamo le armature del condensatore e tagliamo un avvolgimento del solenoide.
26. Un pendolo impiega mezzo secondo per andare una volta da una posizione estrema all'altra. Quant'è la frequenza di oscillazione del pendolo?
- A 0,5 Hz
 - B 1 Hz
 - C 2 Hz
 - D 4 Hz



27. Un pendolo a molla, che giace su di una superficie orizzontale, oscilla armonicamente. Quando l'energia cinetica sarà uguale all'energia elastica del pendolo, se esso inizia a oscillare partendo da una posizione estrema?

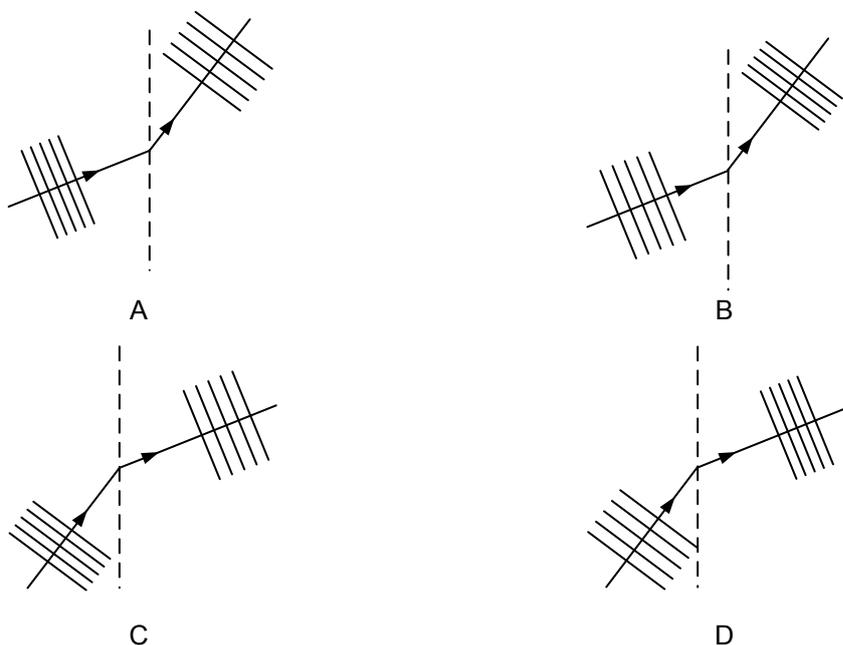
- A Dopo un ottavo d'oscillazione.
- B Dopo un quarto d'oscillazione.
- C Dopo metà oscillazione.
- D Dopo un'oscillazione.



28. Un bastone, che ha un'estremità fissa (in corrispondenza della quale contiamo un nodo) e l'altra libera, oscilla con la frequenza fondamentale ν_0 . Quanto deve essere la frequenza ν , in modo che sul bastone si formino 10 nodi?

- A $\nu = 10\nu_0$
- B $\nu = 11\nu_0$
- C $\nu = 19\nu_0$
- D $\nu = 20\nu_0$

29. Un'onda sull'acqua passa dal settore sinistro dello schizzo, dove si propaga più velocemente, al settore destro dello schizzo, dove si propaga più lentamente. Quale schizzo rappresenta meglio le onde nei due settori?



30. Un reticolo ottico viene illuminato con una luce monocromatica. Quali modifiche devono essere apportate, se il reticolo ottico viene illuminato con una luce monocromatica di frequenza maggiore e vogliamo che la distanza tra due massimi d'interferenza sullo schermo rimanga invariata?

- A Dobbiamo effettuare l'esperimento nell'acqua.
- B Dobbiamo usare un reticolo ottico le cui fessure abbiano una distanza maggiore.
- C Dobbiamo avvicinare lo schermo al reticolo ottico.
- D Dobbiamo allontanare lo schermo dal reticolo ottico.



Pagina vuota