



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 0 9 1 4 1 1 1 1 1

SESSIONE PRIMAVERILE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 1 ≡

Lunedì, 8 giugno 2009 / 90 minuti

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 tascabile priva di interfaccia grafica o possibilità di calcolo con simboli.

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 40 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. **Sul foglio per le risposte** ricopiate poi la lettera corrispondente alla vostra scelta e annerite con la matita l'apposito spazio. Ai quesiti per i quali saranno state scelte più risposte o nei casi di correzioni non comprensibili verrà assegnato il punteggio di zero (0).

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

La prova si compone di 16 pagine, di cui 1 bianche.

COSTANTI ED EQUAZIONI

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	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2\text{kg}^{-2}$
costante dielettrica del vuoto	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1}\text{m}^{-1}$
permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1}\text{m}^{-1}$
costante di Boltzmann	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
costante di Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
costante di Stefan	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$
unità di massa atomica	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; per $m = 1u$ è $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

MOTO

$$s = vt$$

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

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$s = s_0 \text{ sen } \omega t$$

$$v = \omega s_0 \text{ cos } \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \text{ sen } \omega t$$

FORZA

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

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

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M\Delta t = \Delta\Gamma$$

ENERGIA

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

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

$$W_p = mgh$$

$$W_{el} = \frac{ks^2}{2}$$

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

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

$$A = -p\Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{cost.}$$

ELETTRICITÀ

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

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

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

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

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

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

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

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

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

$$P = UI$$

MAGNETISMO

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

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

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

OSCILLAZIONI ED ONDE

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$

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

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

$$j = \frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

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

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

CALORE

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

$$j = \sigma T^4$$

OTTICA

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

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

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

FISICA MODERNA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = L_{estr} + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

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

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

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

$$A = N\lambda$$

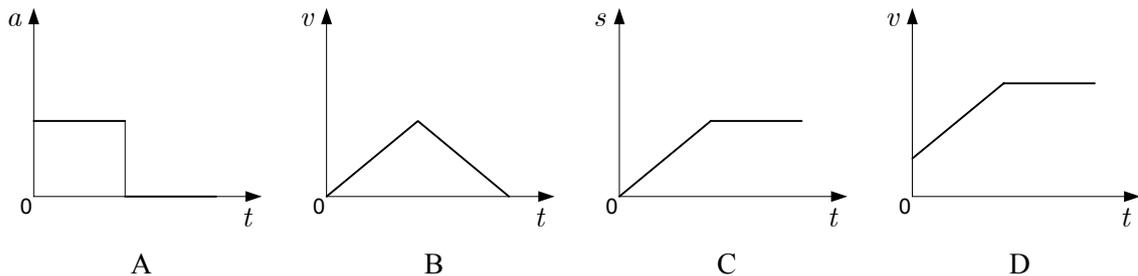
1. Quale delle seguenti lunghezze si approssima all'altezza media di un uomo adulto?

- A $2 \cdot 10^{-2}$ m
- B $2 \cdot 10^{-1}$ m
- C $2 \cdot 10^2$ cm
- D $2 \cdot 10^{-3}$ cm

2. Il tempo di caduta di un grave è stato misurato per quattro volte. I dati misurati sono: 0,65 s, 0,70 s, 0,71 s, 0,67 s. Quale valore medio è arrotondato correttamente?

- A 0,7 s
- B 0,68 s
- C 0,683 s
- D 0,6825 s

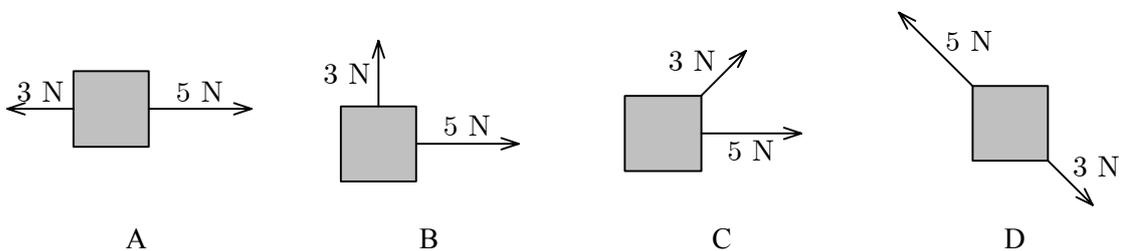
3. Un ciclista nello stato di quiete accelera e poi procede per un certo tempo in modo uniforme. Quale grafico mostra il moto descritto?



4. Quale grandezza fisica nel moto parabolico NON cambia?

- A Il verso della velocità.
- B Il valore della velocità.
- C La componente orizzontale della velocità.
- D La componente verticale della velocità.

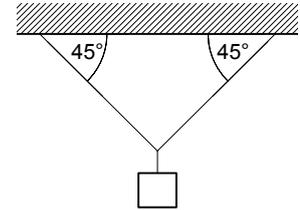
5. Un ciclista sta pedalando su di una bicicletta da corsa alla velocità di 10 m s^{-1} . Il raggio delle ruote è di 50 cm . Quando la ruota compie un giro il ciclista si sposta di una distanza uguale al perimetro della ruota. Con quale frequenza girano le ruote?
- A $0,31 \text{ s}^{-1}$
 B $3,2 \text{ s}^{-1}$
 C $5,0 \text{ s}^{-1}$
 D 20 s^{-1}
6. Un corpo è in quiete su di un piano inclinato con angolo d'inclinazione di 10° . Il coefficiente d'adesione è tale che il corpo scivolerebbe se la pendenza del piano aumentasse fino a 45° . A quanto equivale la forza di adesione che agisce sul corpo?
- A Alla componente parallela (dinamica) al piano inclinato del peso.
 B Alla componente ortogonale (statica) al piano inclinato del peso.
 C Al peso.
 D Al prodotto del coefficiente d'adesione e della componente ortogonale (statica) del peso.
7. Su un corpo agiscono solo le forze d'intensità 3 N e 5 N che giacciono nello stesso piano. In quale dei casi seguenti l'accelerazione del corpo è massima?



8. Un peso di massa 2 kg ha la forma di un cubo. Lo spigolo del cubo è di 10 cm . Qual è la pressione esercitata sulla faccia inferiore del cubo, se esso poggia su di una superficie orizzontale?
- A 100 Pa
 B 200 Pa
 C 1000 Pa
 D 2000 Pa

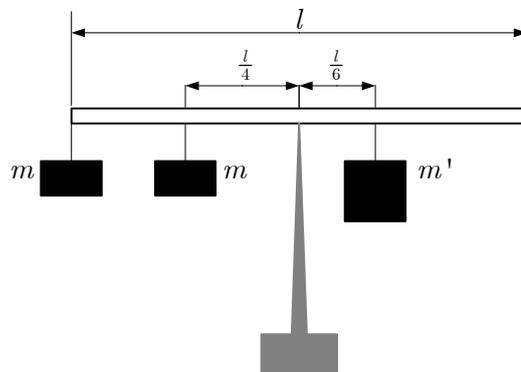
9. Un corpo di peso F_g , appeso a due funi nel modo indicato in figura, è in quiete. Con quale forza è tesa ogni fune?

- A Ogni fune è tesa con una forza uguale a $\frac{F_g}{2}$.
- B Ogni fune è tesa con una forza maggiore di $\frac{F_g}{2}$ e minore di F_g .
- C Ogni fune è tesa con una forza uguale a F_g .
- D Ogni fune è tesa con una forza maggiore di F_g .



10. A quanto deve corrispondere la massa m' affinché la bilancia nella figura sia in equilibrio? A sinistra sono appesi due pesi uguali aventi massa m come indicato in figura.

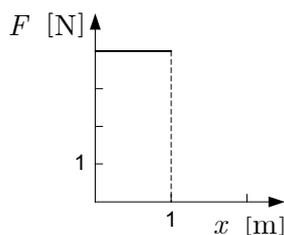
- A $m' = 2m$
- B $m' = 2,5m$
- C $m' = 3m$
- D $m' = 4,5m$



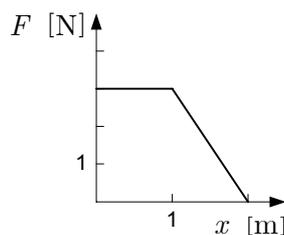
11. Su di un pallone ad aria calda del peso di 46000 N (compresi il carico e l'aria in esso contenuta) agisce una spinta di Archimede di 48000 N. Con quale accelerazione ascende il pallone, se consideriamo trascurabile la resistenza dell'aria?

- A $0,43 \text{ m s}^{-2}$
- B $2,0 \text{ m s}^{-2}$
- C $4,3 \text{ m s}^{-2}$
- D 10 m s^{-2}

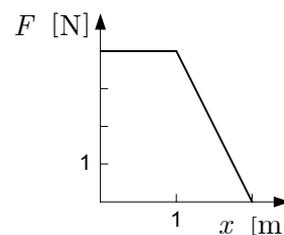
12. Su di un corpo agisce la risultante delle forze parallela allo spostamento del corpo stesso. Come indicato dai grafici sottostanti, la forza cambia in funzione della posizione del corpo. In quale esempio l'energia del corpo aumenta di più?



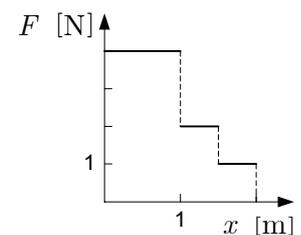
A



B



C



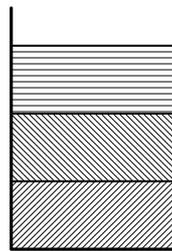
D

13. Un sasso viene lasciato cadere da un'altezza di 3 m. Quale velocità ha il sasso quando colpisce il suolo, se durante la caduta esso dissipa il 20 % della propria energia a causa della resistenza dell'aria?

- A 3,4 m s⁻¹
- B 6,9 m s⁻¹
- C 7,7 m s⁻¹
- D 47 m s⁻¹

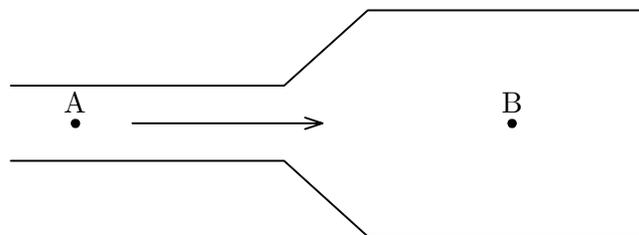
14. In un recipiente profondo vengono versati in successione dell'olio ($\rho_o = 800 \text{ kg m}^{-3}$), del miele liquido ($\rho_m = 1200 \text{ kg m}^{-3}$) e dell'acqua ($\rho_v = 1000 \text{ kg m}^{-3}$). Descrivete la successione degli strati dal basso verso l'alto, dopo che i liquidi si sono disposti al suo interno.

- A Olio, miele, acqua.
- B Miele, olio, acqua.
- C Miele, acqua, olio.
- D Olio, miele, acqua.



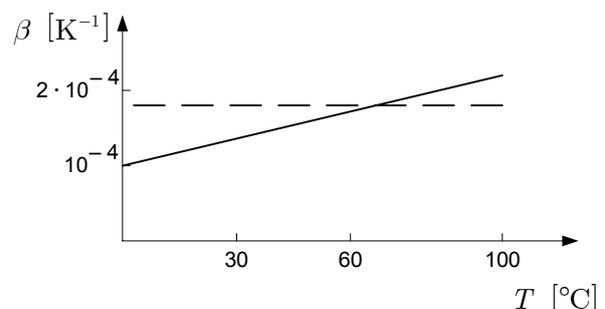
15. All'interno del tubo disegnato nella figura sottostante scorre un flusso costante di acqua, che passa dalla sua parte più stretta a quella più larga. Che cosa vale per la pressione e la velocità nei punti A e B?

- A $v_A > v_B$; $p_A > p_B$
- B $v_A < v_B$; $p_A > p_B$
- C $v_A > v_B$; $p_A < p_B$
- D $v_A < v_B$; $p_A < p_B$



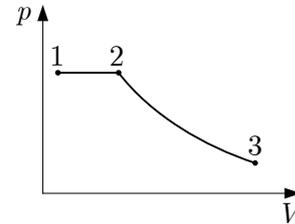
16. Il grafico sottostante esprime la dipendenza della dilatazione dalla temperatura nel caso del mercurio (linea tratteggiata) e di una sostanza allo stato gassoso (linea piena). Se si costruisse un termometro a gas utilizzando quest'ultima sostanza, come dovrebbe essere la scala della temperatura su tale strumento rispetto a quella di un termometro a mercurio?

- A Le scale nei due termometri non dovrebbero differenziarsi.
- B La lunghezza relativa ai gradi dovrebbe essere minore alle basse temperature e maggiore a quelle alte.
- C La lunghezza relativa ai gradi dovrebbe essere maggiore alle basse temperature e minore a quelle alte.
- D Con una tale sostanza non è possibile costruire un termometro.



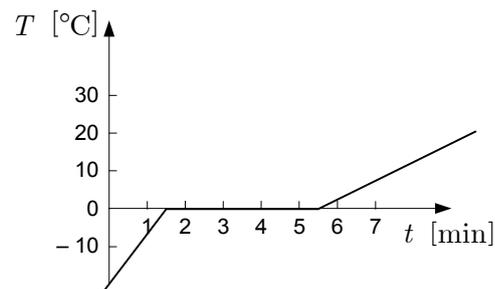
17. Il grafico sottostante esprime la dipendenza della pressione dal volume di un gas contenuto in un cilindro a pistone mobile. I numeri 1, 2 e 3 indicano rispettivamente lo stato iniziale, lo stato intermedio e lo stato finale. Che cosa è avvenuto nel gas?

- A Dapprima abbiamo riscaldato il gas a pressione costante, poi esso ha acquistato calore a temperatura costante.
- B Dapprima abbiamo compresso il gas a pressione costante, poi lo abbiamo espanso a temperatura costante.
- C Dapprima abbiamo raffreddato il gas a volume costante, poi lo abbiamo compresso a temperatura costante.
- D Dapprima abbiamo raffreddato il gas a volume costante, poi esso ha acquistato calore a temperatura costante.



18. La figura mostra come cambia la temperatura di una determinata quantità di acqua alla quale venga costantemente fornito calore. Quando è presente nel recipiente un miscuglio di acqua e ghiaccio?

- A Fino a 1,5 min .
- B Fino a 5,5 min .
- C Da 1,5 min a 5,5 min .
- D Da 1,5 min in poi.

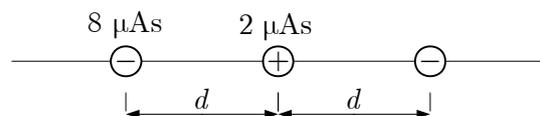


19. In quale dei casi elencati qui sotto un corpo sarà caricato positivamente?

- A Quando su un corpo neutro vengono portati degli atomi.
- B Quando da un corpo neutro vengono tolti degli elettroni.
- C Quando da un corpo neutro vengono tolti dei protoni.
- D Quando su un corpo neutro vengono portati degli elettroni.

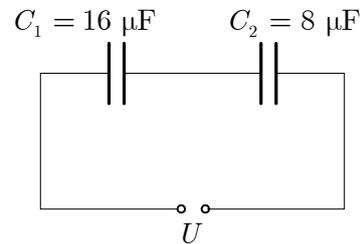
20. Tre corpi carichi si trovano su di una retta nelle posizioni indicate in figura. In quale direzione agisce la forza elettrica sul corpo carico che si trova a destra?

- A Verso sinistra.
- B Verso destra.
- C La forza è uguale a 0.
- D Non è possibile rispondere alla domanda perché non si conosce la carica del corpo collocato a destra.



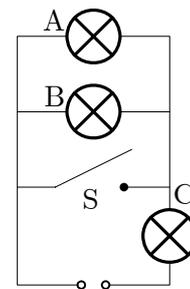
21. Due condensatori piani sono collegati in serie ad una batteria. Le loro capacità sono indicate nella figura. Quale delle seguenti affermazioni è esatta?

- A Su ambedue i condensatori la tensione è uguale.
- B Su ambedue i condensatori la quantità di carica è uguale.
- C Il condensatore di capacità $16 \mu\text{F}$ ha una quantità di carica maggiore di quella del condensatore di capacità $8 \mu\text{F}$.
- D La tensione ai capi del condensatore di capacità $16 \mu\text{F}$ è maggiore di quella ai capi del condensatore di capacità $8 \mu\text{F}$.

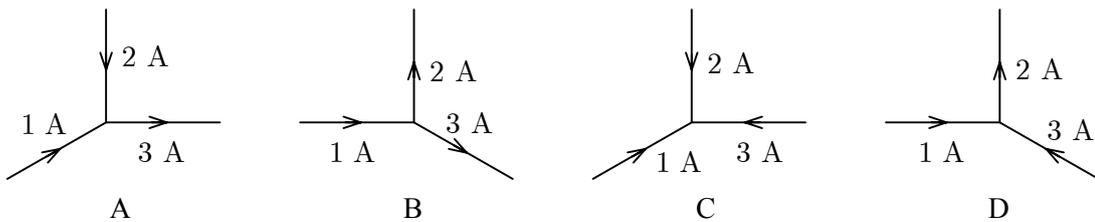


22. Tre lampadine uguali sono collegate a una batteria come indicato in figura. All'inizio l'interruttore S è aperto. La resistenza dei fili e la resistenza interna della batteria sono trascurabili. Che cosa succede allorché chiudiamo l'interruttore?

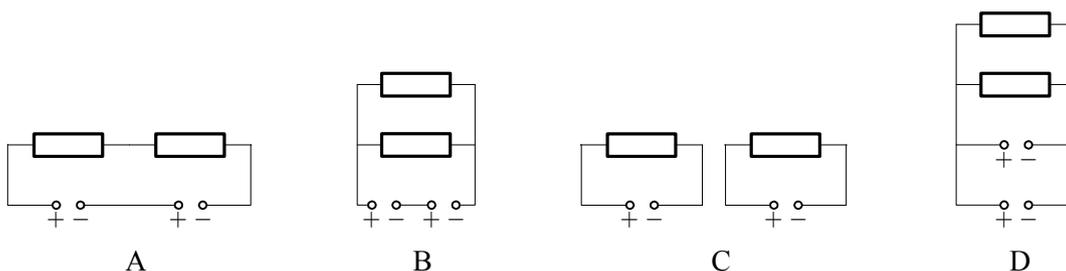
- A Le tre lampadine sono accese.
- B Le lampadine A e B sono spente, la lampadina C è accesa.
- C La lampadina C è spenta, le lampadine A e B sono accese.
- D La lampadina B è spenta, le lampadine A e C sono accese.



23. Quale figura mostra correttamente le correnti in un nodo?



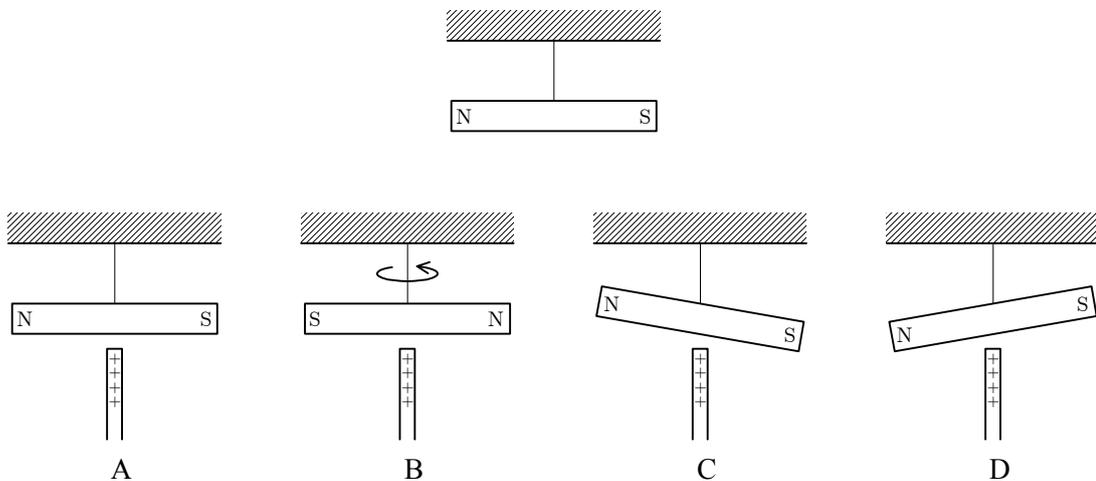
24. Colleghiamo in quattro modi diversi due resistenze uguali e due batterie uguali di resistenza interna trascurabile (vedi le figure). In quale caso la potenza totale assorbita dalle resistenze è massima?



25. Se chiudiamo con le mani un circuito contenente un ohmetro, quest'ultimo indica una resistenza di $500 \text{ k}\Omega$. Quale corrente attraverserà il nostro corpo se chiudiamo con le mani un circuito alimentato da un generatore avente una tensione di 12 V ?

- A $24 \text{ }\mu\text{A}$
- B 24 mA
- C $4,2 \text{ A}$
- D 42 kA

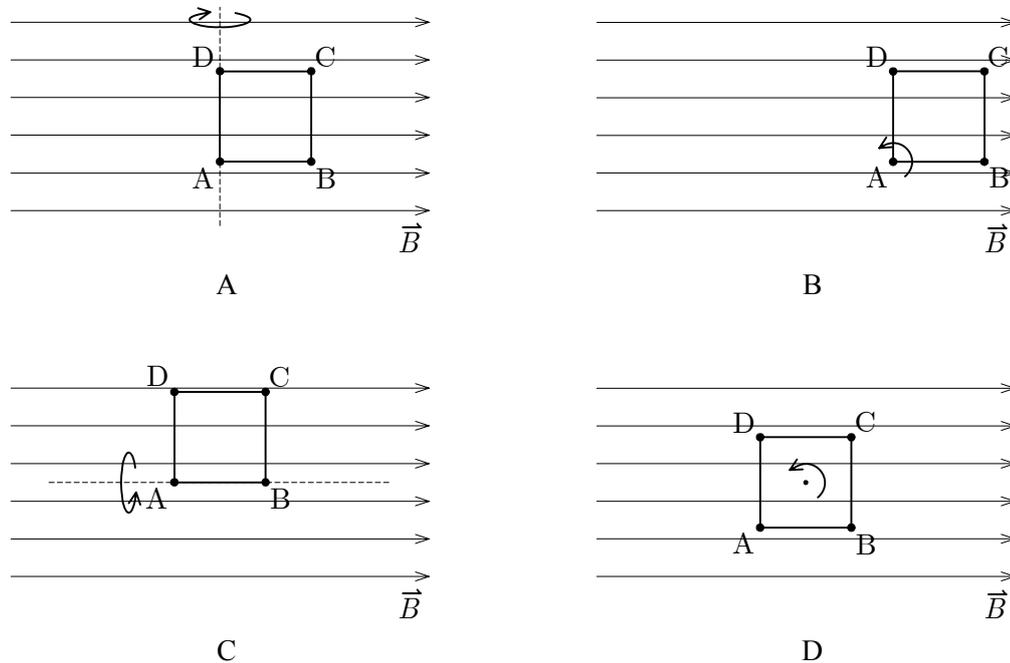
26. Un magnete cilindrico è appeso ad una fune in modo tale da stare perfettamente in equilibrio (vedi figura). Quale dei casi illustrati qui sotto mostra correttamente la posizione del magnete dopo che sotto di esso è stata posta una bacchetta elettrizzata?



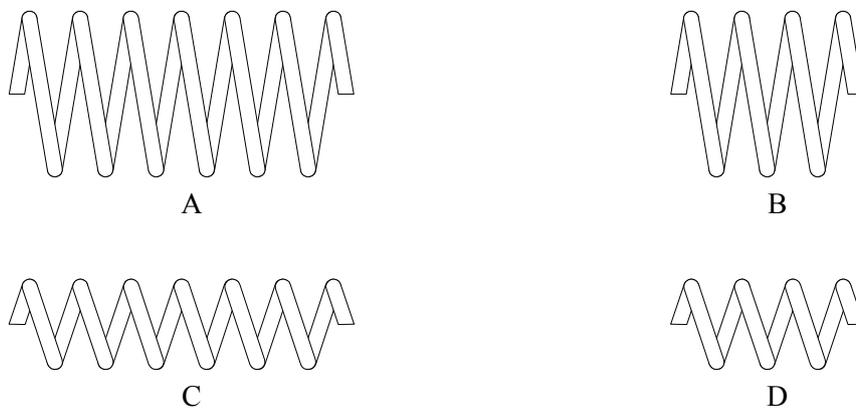
27. Quale intensità di corrente deve passare attraverso un conduttore rettilineo e di lunghezza infinita affinché la densità del campo magnetico alla distanza di $0,5 \text{ m}$ dal conduttore sia uguale alla densità del campo magnetico terrestre $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$?

- A $1,25 \text{ A}$
- B 2 A
- C 20 A
- D 125 A

28. Poniamo una spira quadrata in un campo magnetico omogeneo in modo che le linee del campo magnetico giacciono nel piano della spira e siano parallele al lato della spira (vedi figura). In quale caso l'impulso della tensione indotta nella spira sarà massimo? In tutti e quattro i casi la spira viene ruotata di 90° e nello stesso tempo attorno all'asse indicato.



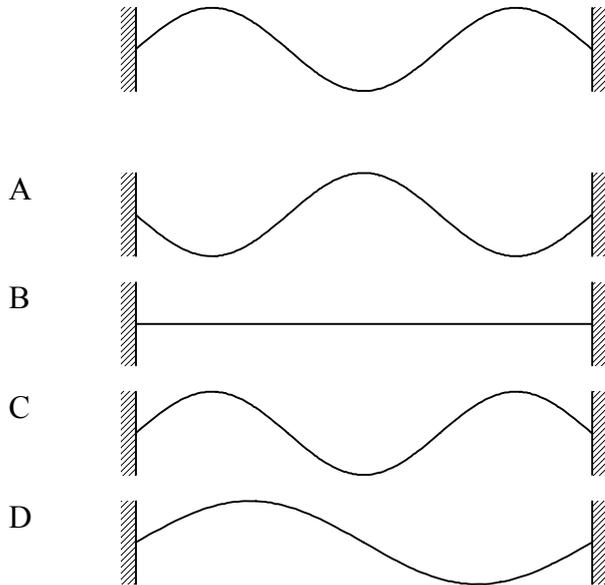
29. Quale dei solenoidi disegnati qui sotto ha induttività maggiore?



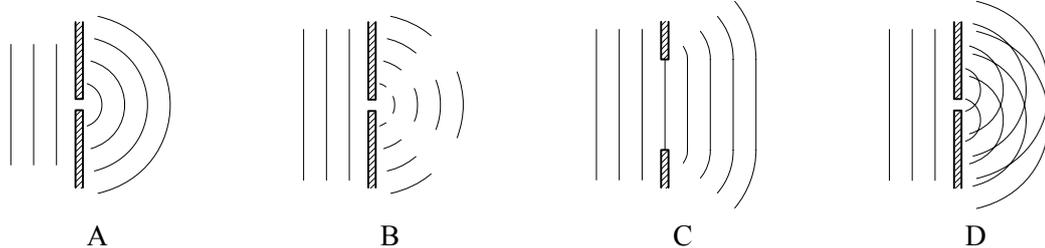
30. Dobbiamo costruire un sistema massa-molla che oscilli con una frequenza propria il più elevata possibile. Abbiamo a disposizione un peso e quattro molle differenti. Quale molla sceglieremo?

- A La molla che caricata con una forza di 8 N si allunga di 1,0 cm.
- B La molla che caricata con una forza di 12 N si allunga di 1,5 cm.
- C La molla che caricata con una forza di 5 N si allunga di 0,5 cm.
- D La molla che caricata con una forza di 20 N si allunga di 2,5 cm.

31. Il primo disegno mostra un'onda stazionaria sulla corda di uno strumento musicale nel momento in cui i ventri sono massimi. Quale risposta esprime correttamente la forma della corda $\frac{1}{4}$ di periodo d'oscillazione più tardi?



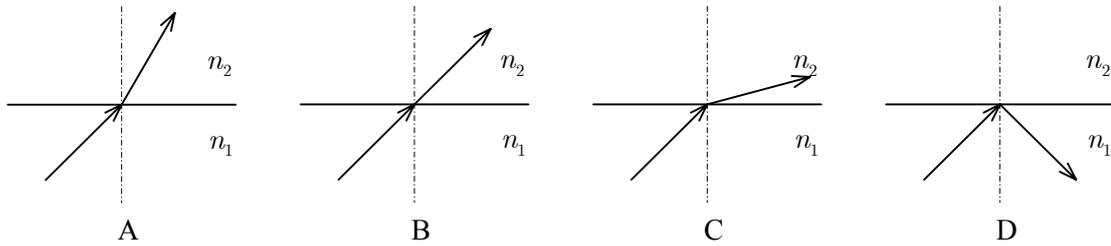
32. Quale disegno mostra correttamente la diffrazione delle onde attraverso una fessura la cui larghezza è minore della lunghezza d'onda?



33. Quale onda elettromagnetica ha lunghezza d'onda minore di quella della luce visibile e maggiore di quella della radiazione Roentgen?

- A Le microonde.
- B La radiazione infrarossa.
- C Le radioonde.
- D La luce ultravioletta.

34. Quale disegno mostra correttamente che cosa succede a un fascio di luce sulla superficie di contatto tra due sostanze con indici di rifrazione $n_1 = 1,33$ e $n_2 = 1,52$?



35. Poniamo una candela alla distanza di 40 cm da una lente convergente di distanza focale 20 cm. A quale distanza dalla lente si trova l'immagine della candela?

- A 13 cm
- B 20 cm
- C 40 cm
- D 50 cm

36. Le lunghezze d'onde della luce ultravioletta chiamata UV-A vanno da 380 nm a 315 nm. In quale intervallo troviamo le energie dei fotoni di questa luce ultravioletta?

- A Da 0,49 eV a 0,049 eV.
- B Da 1,59 eV a 3,27 eV.
- C Da 3,27 eV a 3,94 eV.
- D Da 120 eV a 1200 eV.

37. Qual è la carica elettrica del nucleo atomico del sodio?

- A $+1,76 \cdot 10^{-18}$ As
- B $+3,68 \cdot 10^{-18}$ As
- C $-1,76 \cdot 10^{-18}$ As
- D $-3,68 \cdot 10^{-18}$ As

38. Nella tabella sono riportate le energie specifiche di legame di quattro nuclei.

Nucleo	${}^2\text{H}$	${}^7\text{Li}$	${}^4\text{He}$	${}^{238}\text{U}$
Energia specifica di legame	1,1 MeV	5,6 MeV	7,0 MeV	7,5 MeV

In quale risposta i nuclei sono ordinati in ordine crescente rispetto all'energia di legame dell'intero nucleo?

- A ${}^2\text{H}$, ${}^4\text{He}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^{238}\text{U}$
- B ${}^2\text{H}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^{238}\text{U}$, ${}^4\text{He}$
- C ${}^{238}\text{U}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^4\text{He}$, ${}^2\text{H}$
- D ${}^2\text{H}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^4\text{He}$, ${}^{238}\text{U}$

39. In quale tipo di decadimento radioattivo dal nucleo si libera un elettrone?

- A Nel decadimento alfa.
- B Nel decadimento beta.
- C Nel decadimento gama.
- D In nessun decadimento.

40. La seconda legge di Keplero afferma che la distanza tra il Sole e un pianeta copre aree uguali in tempi uguali. Quale affermazione relativa al moto dei pianeti può essere dedotta da tale legge?

- A I pianeti si muovono su orbite paraboliche.
- B I pianeti di massa maggiore si muovono con velocità minore.
- C I pianeti attorno al Sole non si muovono a velocità costante.
- D I pianeti più lontani si muovono su ellissi più schiacciate.

Pagina bianca