



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



M 1 4 1 4 1 1 1 1 1

SESSIONE PRIMAVERILE

# **F I S I C A**

≡ Prova d'esame 1 ≡

**Mercoledì, 4 giugno 2014 / 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 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 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 16 pagine, di cui 4 vuote.*



**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	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
costante dielettrica	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
costante di permeabilità	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
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**

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

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

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

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

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

**Forza**

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

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

$$F = \rho g V$$

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

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

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

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

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energia**

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

$$A = Fs \text{cos } \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**Elettricità**

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

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

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

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

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

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

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

$$P = UI$$

**Calore**

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

**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**

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

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

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

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a}$$

**Onde e oscillazioni**

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

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

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

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

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

**Fisica moderna**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = L_{\text{est}} + W_c$$

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

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

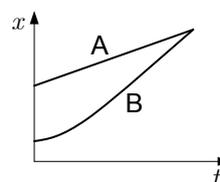
$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

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

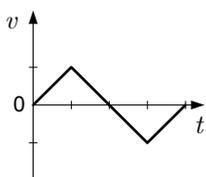
$$A = N\lambda$$



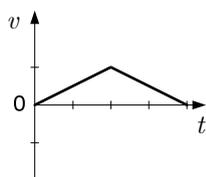
- In quale risposta sono elencate solo le unità di misura fisiche fondamentali?
  - Metro, grammo, kelvin, volt.
  - Metro, secondo, newton, ampere.
  - Secondo, grammo, mol, volt.
  - Secondo, chilogrammo, mol, ampere.
- Tre misurazioni di un intervallo di tempo nel quale si è verificato un fenomeno hanno un valore medio di 16 ms . L'intervallo successivo misurato era di 20 ms . Qual è il nuovo valore medio delle misurazioni?
  - 16 ms
  - 17 ms
  - 18 ms
  - 20 ms
- Un corpo percorre nei primi due secondi 10 m . Quanto spazio percorrerà nei successivi tre secondi, se si muove uniformemente?
  - 10 m
  - 15 m
  - 6,6 m
  - 30 m
- Il sottostante grafico del moto presenta la posizione di due corpi in funzione del tempo. Quale corpo ha la velocità media maggiore?
  - Il corpo A.
  - Il corpo B.
  - Ambedue i corpi hanno uguale velocità media.
  - I dati non sono sufficienti.



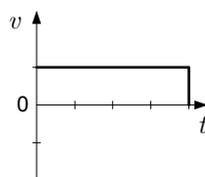
- Quale dei seguenti grafici esprime il moto alla fine del quale lo spostamento rispetto alla posizione iniziale è uguale a zero?
  - 
  - 
  - 
  -



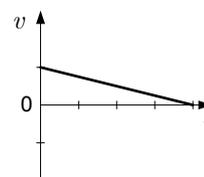
A



B



C



D

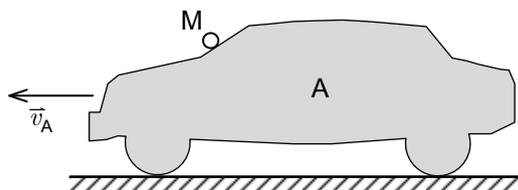


6. La Terra ruota attorno al proprio asse in 24 h . Il raggio della Terra è di 6380 km . Qual è la frequenza di rotazione della Terra?

- A  $\frac{1}{24}$  Hz  
 B  $2\pi \cdot \frac{6380}{24}$  Hz  
 C  $\frac{24}{3600}$  Hz  
 D  $\frac{1}{24 \cdot 3600}$  Hz

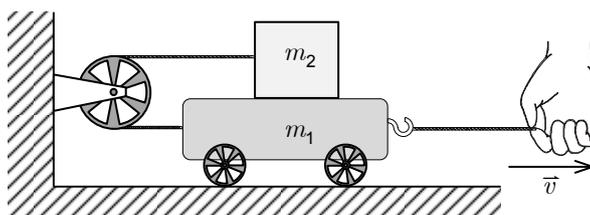
7. Sul vetro del parabrezza di un'automobile di massa  $m_A = 1000$  kg , che viaggia in autostrada, urta una mosca di massa  $m_M = 0,0010$  kg . Indichiamo la forza della mosca sul vetro con  $\vec{F}_{MA}$  , la forza del vetro sulla mosca invece con  $\vec{F}_{AM}$  . Quale delle seguenti affermazioni, relative alle due forze, è corretta?

- A  $\vec{F}_{MA} = \vec{F}_{AM}$   
 B  $\vec{F}_{MA} = -\vec{F}_{AM}$   
 C  $\vec{F}_{MA} = \frac{1000}{0,0010} \vec{F}_{AM}$   
 D  $\vec{F}_{MA} = -\frac{0,0010}{1000} \vec{F}_{AM}$



8. Poniamo su di un carrello di peso  $\vec{F}_{g1}$  un tronco di peso  $\vec{F}_{g2}$  che è legato al carrello con una fune passante per una carrucola. L'attrito tra il carrello e il tavolo è nullo, il coefficiente d'attrito tra il carrello e il tronco è  $k_{tr}$  . Con quale forza dobbiamo tirare il carrello affinché esso si muova uniformemente?

- A  $F_v = k_{tr} (F_{g2} + F_{g1})$   
 B  $F_v = k_{tr} (F_{g2} - F_{g1})$   
 C  $F_v = k_{tr} F_{g1}$   
 D  $F_v = 2k_{tr} F_{g2}$



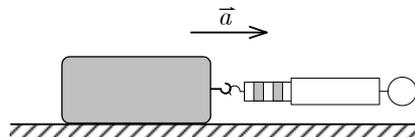
9. La siringa A ha la forma di un cilindro di lunghezza  $l$  e sezione  $S$  , la siringa B ha la stessa lunghezza e doppia sezione. Nelle siringhe c'è aria. Le due siringhe vengono tappate e compresse isotericamente fino a metà della loro lunghezza. Quant'è il rapporto tra le forze con le quali dobbiamo agire sullo stantuffo?

- A  $F_A : F_B = 1 : 1$   
 B  $F_A : F_B = 1 : 2$   
 C  $F_A : F_B = 2 : 1$   
 D  $F_A : F_B = 1 : 4$



10. Un tronco di massa  $m = 2,0$  kg viene tirato lungo un tavolo orizzontale. La forza di traino è parallela alla superficie. Il coefficiente d'attrito tra il tronco e il tavolo è  $k_{tr} = 0,35$ . L'accelerazione del tronco è  $a = 2,5$  m s<sup>-2</sup>. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A L'intensità della forza d'attrito è di 5,0 N maggiore dell'intensità della forza di traino.  
 B L'intensità della forza d'attrito è di 5,0 N minore della forza di traino.  
 C L'intensità della forza d'attrito è di 5,0 N.  
 D L'intensità della forza d'attrito è di 0,70 N.



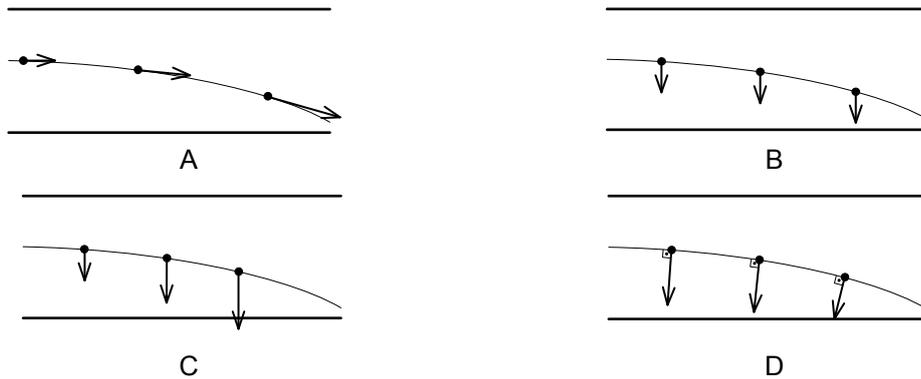
11. Sulla Terra, su di un corpo di massa  $m$  agisce il peso  $F_g$ . Che cosa succede alla massa e al peso del corpo sulla Luna, dove l'accelerazione di gravità è di 1,6 m s<sup>-2</sup>?
- A La massa e il peso del corpo sulla Luna sono uguali ai valori misurati sulla Terra.  
 B La massa del corpo sulla Luna è maggiore di quella sulla Terra, il peso del corpo sulla Luna è uguale a quello sulla Terra.  
 C La massa del corpo sulla Luna è minore di quella sulla Terra, il peso del corpo sulla Luna è maggiore di quello sulla Terra.  
 D La massa del corpo sulla Luna è uguale alla sua massa sulla Terra, il peso del corpo sulla Luna è minore di quello sulla Terra.
12. Mojca sta sui pattini e si dà una spinta premendo con una mano su una parete. Quale affermazione mette a confronto correttamente l'intensità della forza dalla parete su Mojca e la forza con la quale Mojca agisce sulla parete spingendosi?
- A La forza della parete su Mojca è maggiore della forza con la quale Mojca agisce sulla parete.  
 B La forza della parete su Mojca è uguale alla forza con la quale Mojca agisce sulla parete.  
 C La forza della parete su Mojca è minore della forza con la quale Mojca agisce sulla parete.  
 D Non possiamo confrontare le due forze suddette perché la forza è una sola.
13. Una molla, non sottoposta ad alcuna forza, viene dapprima allungata di 2 cm, poi ancora di 2 cm. Quale affermazione è corretta?
- A Durante il primo allungamento abbiamo svolto più lavoro che nel secondo.  
 B Durante il secondo allungamento abbiamo svolto più lavoro che nel primo.  
 C In ambedue gli allungamenti abbiamo svolto lo stesso lavoro.  
 D Per poter valutare il lavoro nei due allungamenti dovremmo conoscere anche il coefficiente di elasticità della molla.
14. Variamo la temperatura di un gas ideale racchiuso in un contenitore. In quale tra gli esempi elencati la pressione del gas aumenta di più?
- A Se il gas alla temperatura di 150 °C viene riscaldato di 50 °C.  
 B Se il gas alla temperatura di 150 °C viene raffreddato di 50 °C.  
 C Se il gas alla temperatura di 150 K viene riscaldato di 50 K.  
 D Se il gas alla temperatura di 150 K viene raffreddato di 50 K.



15. Una bottiglia viene svuotata del suo contenuto sulla cima del Vršič e poi tappata per bene. La bottiglia tappata viene portata a valle, dove la temperatura è maggiore di quella sul Vršič. Come è chiamata la trasformazione di stato dell'aria nella bottiglia durante il viaggio verso la valle?
- A Isoterma.
  - B Isobara.
  - C Isocora.
  - D Isotonica.
16. Due corpi si toccano e hanno la stessa temperatura. Il primo ha massa maggiore rispetto al secondo. Tra i due corpi si instaura un flusso termico?
- A Sì, il flusso termico si propaga dal primo al secondo corpo.
  - B Sì, il flusso termico si propaga dal secondo al primo corpo.
  - C No.
  - D I dati non sono sufficienti.
17. Un proiettile colpisce un sacco di sabbia in quiete e si arresta su di esso. L'energia cinetica del proiettile prima dell'urto era  $W_1$ , l'energia interna del sacco di sabbia invece  $W_2$ . Quale delle seguenti affermazioni vale per l'energia totale del sistema  $W$  costituito dal proiettile e dal sacco di sabbia? Considerate che il sistema è isolato dall'ambiente.
- A L'energia con l'urto è aumentata di  $W_1$ .
  - B L'energia con l'urto è aumentata di  $W_2 - W_1$ .
  - C L'energia con l'urto è aumentata di  $W_2 + W_1$ .
  - D L'energia con l'urto non ha subito variazioni.
18. Quale tra gli apparecchi elencati qui sotto è una macchina termica?
- A Pompa di calore.
  - B Motore elettrico.
  - C Radiatore elettrico.
  - D Motore a benzina.
19. Un elettroscopio viene elettrizzato con una quantità di carica negativa; la parte superiore di un secondo elettroscopio, non elettrizzato, viene avvicinata al primo in modo da non entrare in contatto con esso. Quale delle seguenti affermazioni è errata?
- A La lancetta del secondo elettroscopio viene respinta.
  - B Sulla lancetta del secondo elettroscopio si accumula la carica negativa.
  - C La carica totale sul secondo elettroscopio è uguale a zero.
  - D Nella parte superiore del secondo elettroscopio, che è più vicina al primo elettroscopio, si accumula la carica negativa.



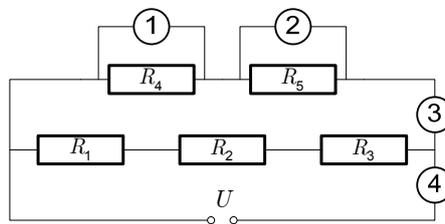
20. Un fascio di elettroni si muove tra le armature di un condensatore. Quale schizzo mostra correttamente la forza che agisce sul fascio di elettroni?



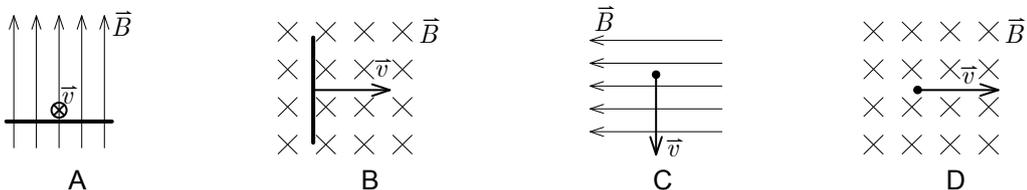
21. La resistività dell'argento è di  $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ . Quale affermazione è corretta?

- A Un filo d'argento di lunghezza 1,0 m e di sezione  $1,0 \text{ cm}^2$  ha la resistenza di  $1,6 \cdot 10^{-6} \Omega$ .  
B Un filo d'argento di lunghezza 2,0 m e di sezione  $1,0 \text{ mm}^2$  ha la resistenza di  $3,2 \cdot 10^{-2} \Omega$ .  
C Un filo d'argento di lunghezza 3,0 m e di sezione  $1,0 \text{ cm}^2$  ha la resistenza di  $4,8 \cdot 10^{-3} \Omega$ .  
D Un filo d'argento di lunghezza 1,0 m ha la resistenza di  $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega$ . La sezione del filo non è importante.
22. Nel circuito con cinque resistori, rappresentato nella figura sottostante, vogliamo misurare l'intensità di corrente attraverso il resistore  $R_4$ . In quale tra i punti indicati dobbiamo collegare l'amperometro?

- A Nel punto 1.  
B Nel punto 2.  
C Nel punto 3.  
D Nel punto 4.



23. Un conduttore viene spostato in direzioni diverse all'interno di un campo magnetico. Quale tra le figure seguenti rappresenta lo spostamento in cui la tensione indotta tra i capi del conduttore è uguale a zero?



24. Un pendolo impiega un tempo di 0,30 s per percorrere la distanza dalla posizione di equilibrio alla prima posizione estrema. Quant'è la frequenza delle oscillazioni?

- A 0,83 Hz  
B 1,2 Hz  
C 1,7 Hz  
D 3,3 Hz



25. Su di una molla elastica non caricata di lunghezza  $l$  viene collocato un peso di massa  $m$ . Quando il peso è in quiete, la molla risulta allungata di una lunghezza  $d$ . Il sistema viene spostato dalla posizione di equilibrio (di quiete) di  $x_0$  e lasciato oscillare. In quale delle espressioni sottostanti è riportato correttamente il periodo del peso sulla molla?

A  $2\pi\sqrt{\frac{l+d}{g}}$

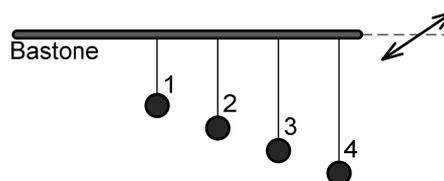
B  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

C  $2\pi\sqrt{\frac{d}{g}}$

D  $2\pi\sqrt{\frac{x_0}{g}}$

26. Un bastone, che sostiene quattro pendoli di diversa lunghezza, viene fatto oscillare trasversalmente nel piano orizzontale come indicato in figura. Facendo oscillare il bastone con una frequenza di 2,7 Hz, il pendolo 2 è in risonanza. Diminuendo la frequenza di oscillazione del bastone, sarà in risonanza un altro dei pendoli. Quale?

- A Il pendolo 1.  
 B Il pendolo 3.  
 C Il pendolo 4.  
 D I dati non sono sufficienti per rispondere.



27. Un'onda si propaga lungo una fune tesa. Un'estremità della fune viene fatta oscillare con un periodo  $t_0$  e ampiezza  $x_0$ . L'onda ha una frequenza  $\nu$  e si propaga sulla fune a velocità  $c$ . Con quale delle equazioni elencate può essere calcolata la lunghezza d'onda dell'onda che si sta propagando sulla fune?

A  $\lambda = \frac{2\pi x_0}{\nu t_0}$

B  $\lambda = ct_0$

C  $\lambda = c\nu$

D  $\lambda = \frac{x_0}{t_0} \frac{1}{\nu}$

28. Quale tra le affermazioni sottostanti descrive meglio la differenza tra un'onda che si propaga e un'onda stazionaria su di una fune?

- A Nell'onda stazionaria tutte le parti della fune sono in quiete, mentre nell'onda che si propaga esse si spostano.  
 B Nell'onda stazionaria tutte le parti della fune si trovano contemporaneamente nelle sue posizioni estreme, mentre nell'onda che si propaga no.  
 C Nell'onda stazionaria gli spostamenti sulla fune sono in alcuni punti uguali a zero, mentre nell'onda che si propaga tutti gli spostamenti sono diversi da zero.  
 D Nell'onda stazionaria le parti della fune si spostano perpendicolarmente alla fune, mentre nell'onda che si propaga si spostano in direzione della fune.





32. Il diamante è una delle forme cristalline del carbonio puro. Quanti atomi di carbonio ci sono in un carato di diamante? Il carato misura la massa delle pietre preziose e corrisponde a 200 mg .
- A 200
  - B  $6 \cdot 10^{23}$
  - C  $1,0 \cdot 10^{22}$
  - D  $3,6 \cdot 10^{23}$
33. Quale affermazione descrive meglio gli spettri di assorbimento dei gas che possiamo osservare con lo spettrometro?
- A Lo spettro di assorbimento di un gas è composto dallo sfondo luminoso sul quale si dispongono le righe nere.
  - B Lo spettro di assorbimento di un gas è composto da uno sfondo scuro sul quale si dispongono le righe luminose.
  - C Lo spettro di assorbimento di un gas è composto da uno sfondo uniforme sul quale si dispongono le righe luminose e nere.
  - D Lo spettro di assorbimento di un gas è composto da un campo luminoso dove la luminosità è maggiore al centro.
34. Quale affermazione descrive correttamente la massa e la carica del protone e del fotone?
- A Ambedue hanno massa, il protone ha carica positiva, il fotone non ha carica.
  - B Ambedue sono particelle senza massa, il protone ha carica negativa, il fotone ha carica positiva.
  - C Il protone ha massa, il fotone non ha massa, il protone ha carica positiva, il fotone non ha carica.
  - D Il fotone ha massa, il protone non ha massa, il fotone ha carica positiva, il protone non ha carica.
35. Quale affermazione descrive meglio il decadimento beta?
- A L'elettrone, che dapprima si trovava nel nucleo, poi lo lascia.
  - B Un neutrone nel nucleo decade in elettrone, protone e antineutrino.
  - C Il nucleo emette una particella alfa.
  - D Il nucleo emette un fotone.



M 1 4 1 4 1 1 1 1 1 3

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**



M 1 4 1 4 1 1 1 1 1 5

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**