



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 0 9 2 4 1 1 2 1 1

SESSIONE AUTUNNALE

F I S I C A

≡ Prova d'esame 1 ≡

Venerdì, 28 agosto 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	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1}\text{m}^{-1}$
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

$$W_f = h\nu$$

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

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

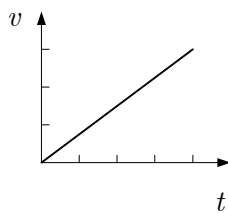
1. La grandezza di un virus è di circa 50 nm, lo spessore di un capello umano è circa 7,5 centesimi di millimetro. In che rapporto stanno lo spessore del capello e la grandezza del virus?

- A $1,5 \cdot 10^4$
- B $1,5 \cdot 10^3$
- C $1,5 \cdot 10^2$
- D $1,5 \cdot 10^{-1}$

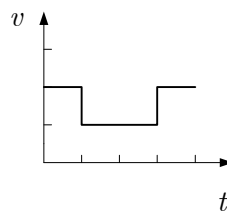
2. Un ghiacciaio sta scivolando alla velocità di $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m s}^{-1}$. In quanto tempo si sposterà di circa 1,0 km?

- A 3,0 mesi.
- B 3,0 anni.
- C 30 anni.
- D 300 anni.

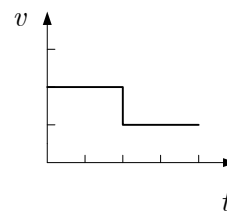
3. I grafici A, B e C mostrano la dipendenza della velocità dal tempo in tre tipi diversi di moto. Le unità di misura nei tre grafici sono uguali. Quale affermazione è corretta?



A



B



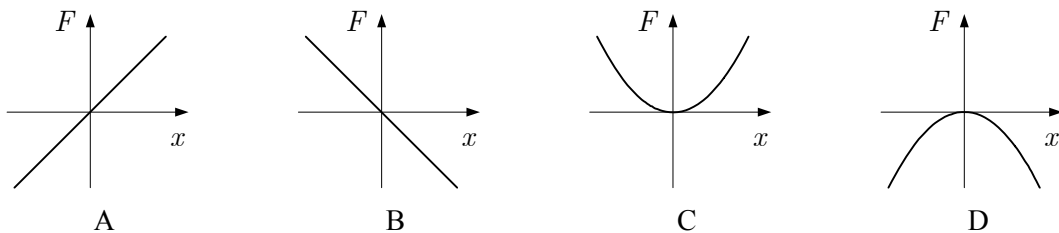
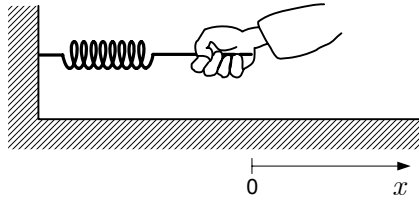
C

- A La velocità media è la stessa in tutti e tre i grafici.
- B Il grafico A mostra il moto con la velocità media più elevata.
- C Il grafico B mostra il moto con la velocità media più elevata.
- D Il grafico C mostra il moto con la velocità media più elevata.

4. Due ruote girano uniformemente con uguali velocità periferiche. Qual è il rapporto tra le velocità angolari delle ruote se il rapporto tra i due raggi è $r_1 / r_2 = 3$?

- A $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{9}$
- B $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{3}$
- C $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 3$
- D $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 9$

5. L'estremità di una molla senza peso è in posizione $x = 0$. Quale grafico mostra correttamente la dipendenza dell'allungamento dalla forza con cui la mano agisce sulla molla, se l'asse coordinato x è orientato come mostra la figura?



6. Una sfera di ferro è in quiete su un tavolo di legno. Sotto il tavolo mettiamo un magnete cilindrico che agisce sulla sfera con una forza magnetica d'attrazione. Quale affermazione è corretta?
- A La forza di reazione dalla superficie del tavolo è uguale e contraria al peso della sfera.
- B La forza di reazione dal tavolo è uguale e contraria alla forza con la quale il magnete attrae la sfera.
- C La forza di reazione dal tavolo è uguale e contraria alla somma del peso e della forza con la quale il magnete attrae la sfera.
- D La forza di reazione dal tavolo è uguale e contraria alla differenza tra il peso e la forza con la quale il magnete attrae la sfera.
7. Un sasso viene lanciato verticalmente verso l'alto con velocità v . Quando esso ricade nel punto da cui era partito, la sua velocità è $-v$. Quale affermazione è corretta?
- A L'energia interna iniziale del sasso è uguale e contraria alla sua energia interna finale.
- B L'energia cinetica iniziale del sasso è uguale e contraria alla sua energia cinetica finale.
- C L'energia potenziale iniziale del sasso è uguale e contraria alla sua energia potenziale finale.
- D La quantità di moto iniziale del sasso è uguale e contraria alla sua quantità di moto finale.

8. Un carrello di massa 10 kg si muove senza attrito su di un binario diritto; contro di esso viene lanciata a velocità v_k , parallelamente al binario, una palla d'argilla di massa 5 kg. Dopo l'urto, il carrello e la palla rimangono in quiete. Qual è la velocità v_v del carrello immediatamente prima dell'impatto con la palla d'argilla?

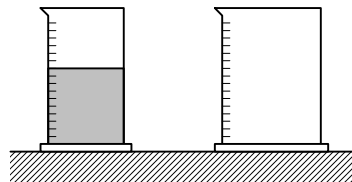
- A $v_v = -\sqrt{2}v_k$
- B $v_v = -2v_k$
- C $v_v = -0,5v_k$
- D $v_v = -\frac{\sqrt{2}}{2}v_k$

9. Qual è l'unità di misura esatta della potenza?

- A kg m s^{-1}
- B kg m s^{-2}
- C $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
- D $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$

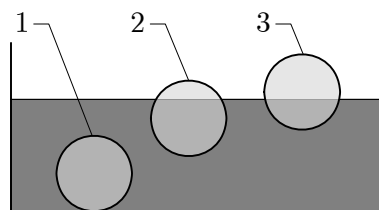
10. In un cilindro graduato di vetro è contenuto 1 litro d'acqua. La superficie dell'acqua si trova a 10 cm dal fondo del cilindro. Di quanto varia l'energia potenziale dell'acqua se essa viene versata in un secondo cilindro graduato il cui fondo ha area doppia rispetto al primo?

- A 0 J
- B 0,25 J
- C 0,50 J
- D 0,75 J



11. La figura mostra tre sfere di identiche dimensioni ma di sostanze differenti. La prima sfera giace sul fondo dell'acquario, mentre le altre due galleggiano (la terza è meno sommersa). Ordinate gli esempi secondo la grandezza della spinta di Archimede, dal valore più piccolo a quello più grande. Quale risposta riporta correttamente l'ordine delle spinte di Archimede su ogni sfera?

- A $F_1 > F_2 = F_3$
- B $F_1 = F_2 = F_3$
- C $F_1 > F_2 > F_3$
- D $F_1 < F_2 < F_3$



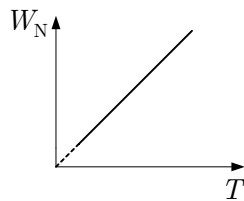
12. Un tubo circolare orizzontale ha due sezioni: attraverso la sezione più larga l'acqua scorre alla velocità di 5 m s^{-1} , attraverso quella più stretta invece alla velocità di 10 m s^{-1} . In che rapporto stanno il raggio della sezione più larga e il raggio della sezione più stretta del tubo?

- A $\sqrt{2}$
- B 2
- C 3
- D 4

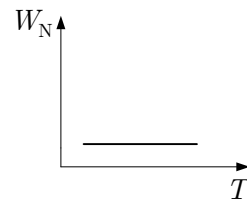
13. Un sommozzatore emette una bolla d'aria di volume 2 cm^3 a una profondità cui corrisponde una pressione di 2 bar. Se la temperatura dell'aria nella bolla non cambia, qual è il volume della bolla immediatamente prima che essa raggiunga il pelo dell'acqua, dove la pressione è di 1 bar?

- A 1 cm^3
- B 2 cm^3
- C 3 cm^3
- D 4 cm^3

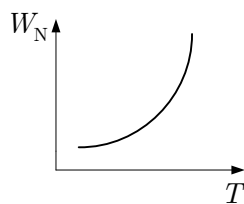
14. Quale grafico esprime correttamente la dipendenza dell'energia interna di un gas ideale dalla temperatura?



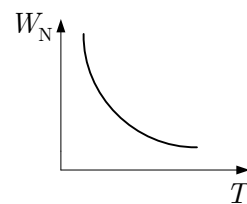
A



B



C



D

15. In una vasca da bagno ci sono 70 litri di acqua fredda alla temperatura di 20°C . Quanti litri di acqua calda alla temperatura di 70°C dobbiamo versare nella vasca da bagno affinché l'acqua raggiunga una temperatura finale di 35°C ? Si assuma che il calore non si disperde nell'ambiente.

- A 15 litri
- B 20 litri
- C 30 litri
- D 35 litri

16. In quale delle seguenti trasformazioni di un gas ideale esso non acquista né compie lavoro?

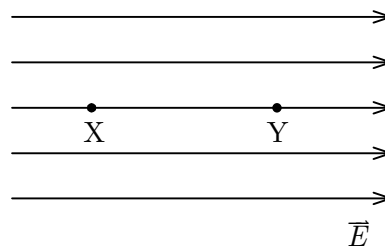
- A In una trasformazione a pressione costante.
- B In una trasformazione a temperatura costante.
- C In una trasformazione con energia interna costante.
- D In una trasformazione a volume costante.

17. In un recipiente con pareti di spessore d viene conservato del tè caldo a una temperatura di $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ mentre la temperatura dell'ambiente è di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Quale spessore dovrebbe avere un recipiente fatto con il medesimo materiale affinché il flusso termico attraverso le sue pareti rimanga invariato nel caso in cui la temperatura esterna scenda a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- A $\frac{d}{2}$
- B d
- C $\frac{3d}{2}$
- D $\frac{2d}{3}$

18. Le linee di campo di un campo elettrico omogeneo d'intensità 10 V m^{-1} sono orientate come mostra la figura. Qual è la tensione tra i punti X e Y che distano 2 m l'uno dall'altro?

- A $5,0\text{ V}$
- B 20 V
- C 0 V
- D $0,2\text{ V}$

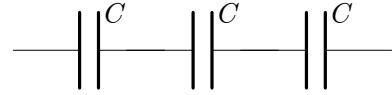
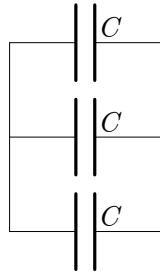


19. Nei vertici del quadrato si trovano quattro cariche uguali e positive. In quale direzione è orientato il vettore dell'intensità del campo elettrico generato dalle quattro cariche nel punto indicato a metà tra le due cariche inferiori?

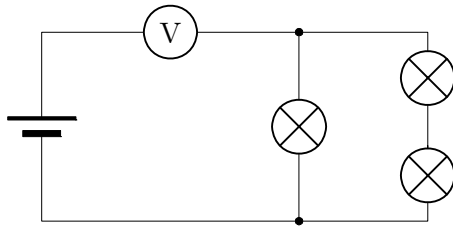


20. Un circuito avente tre condensatori uguali in parallelo viene modificato collegando i tre condensatori in serie. In che rapporto stanno la capacità totale del primo circuito e la capacità totale del secondo circuito?

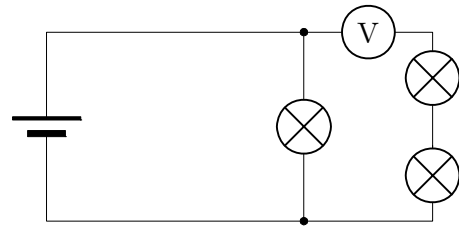
- A 9 : 1
 B 3 : 1
 C 1 : 3
 D 1 : 9



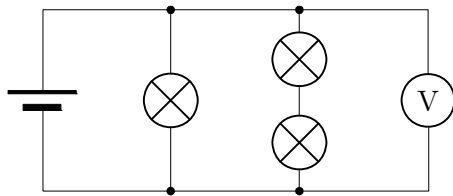
21. Le figure mostrano quattro circuiti formati da un generatore di tensione, tre lampadine e un voltmetro ideale. In quale di essi si accendono tutte e tre le lampadine?



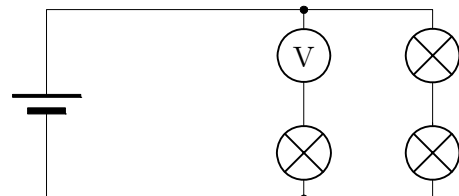
A



B



C

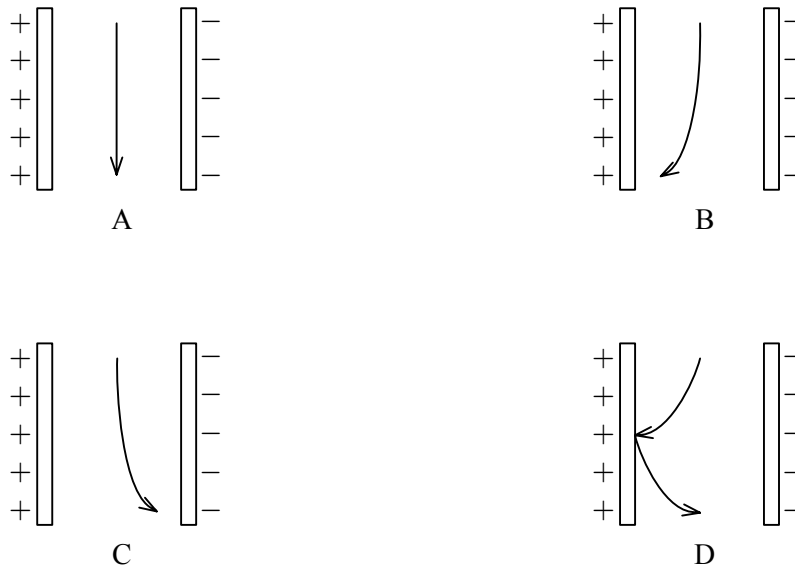


D

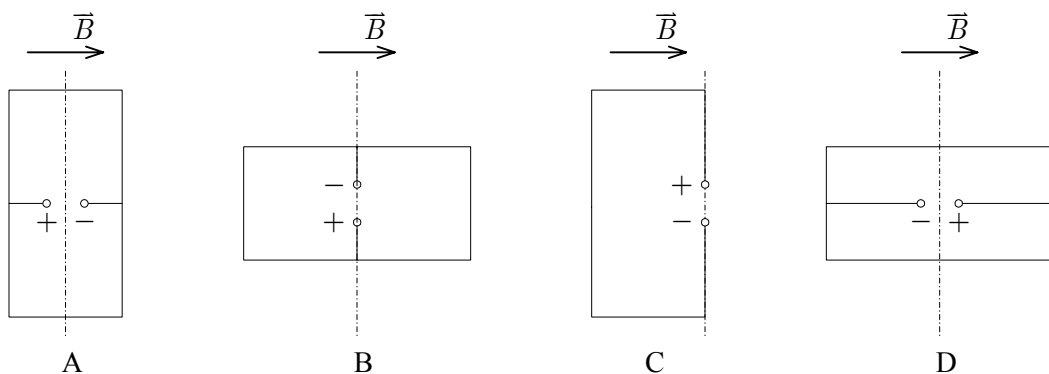
22. Ad un generatore di tensione sono collegati due resistori di valore $R_1 = 5 \Omega$ e $R_2 = 15 \Omega$. In che rapporto stanno la tensione ai capi del primo resistore e la tensione ai capi del secondo resistore?

- A 2 : 1
 B 1 : 1
 C 1 : 2
 D 1 : 3

23. Tra due piastre di metallo, cariche elettricamente come indicato dalle figure, si genera un campo elettrico. Quale figura mostra correttamente la traiettoria dell'elettrone che entra nel campo elettrico perpendicolarmente alle linee di campo?



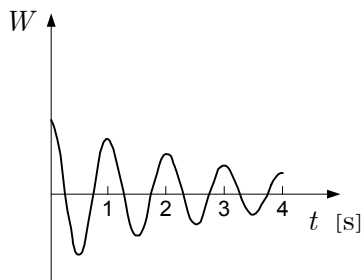
24. Una spira rettangolare è collegata ad una batteria in quattro modi diversi, come illustrato dai disegni. Il campo magnetico giace nel piano della spira. In quale esempio il momento della forza attorno all'asse indicato non è uguale a zero?



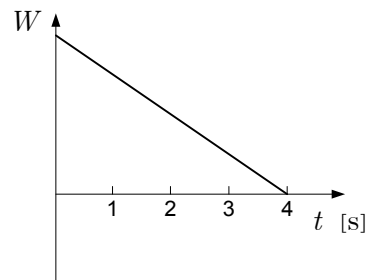
25. Un solenoide con 1000 spire viene estratto in un decimo di secondo da un campo magnetico omogeneo di densità 1 T. Le linee di campo del campo magnetico sono perpendicolari alla sezione del solenoide. L'impulso della tensione indotta nel solenoide è di 0,04 V s. Quanto misura la sezione del solenoide?

- A 0,04 m²
 B 0,40 cm²
 C 0,04 cm²
 D $4,0 \cdot 10^{-3}$ m²

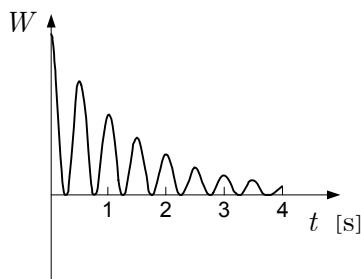
26. Un pendolo compie delle oscillazioni smorzate con un periodo di 1 s e la sua ampiezza diminuisce da 1 cm a 0,5 cm in 2 s. Quale grafico mostra la variazione dell'energia totale del pendolo nel tempo? L'energia totale del pendolo è la somma della sua energia cinetica e della sua energia potenziale.



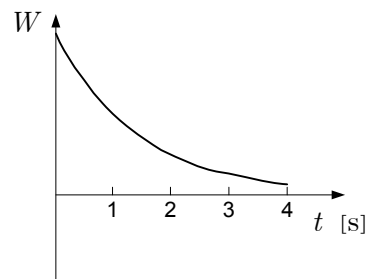
A



B



C



D

27. Un condensatore di capacità C e un solenoide di induttanza L sono collegati in un circuito elettrico oscillante. Quale affermazione NON è valida?

- A La frequenza con cui la tensione oscilla nel condensatore è maggiore se la capacità del condensatore è minore.
- B La tensione nel condensatore è massima nell'istante in cui la corrente attraverso il solenoide è massima.
- C La frequenza con cui la corrente oscilla nel solenoide è minore se l'induttanza del solenoide è maggiore.
- D La tensione nel condensatore è massima nell'istante in cui nel solenoide non c'è corrente.

28. La corda di uno strumento musicale oscilla con la seconda frequenza propria. La lunghezza della corda è di 1,0 m. Qual è la velocità di propagazione delle onde lungo la corda?

- A $0,50 \text{ m s}^{-1}$
- B $1,0 \text{ m s}^{-1}$
- C $2,0 \text{ m s}^{-1}$
- D Non ci sono dati a sufficienza.

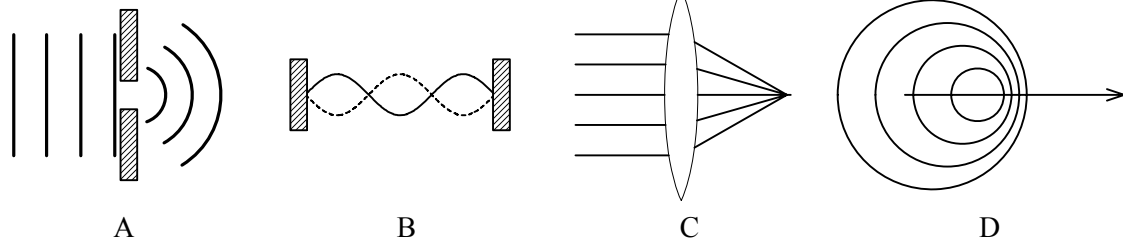
29. Quando si parla di rifrazione della luce?

- A Quando la luce attraversando un reticolo ottico cambia direzione.
- B Quando la luce passando vicino ad un ostacolo si diffonde anche nello spazio dell'ombra geometrica dietro l'ostacolo.
- C Quando la luce cambia la direzione di propagazione passando attraverso una sostanza caratterizzata da diversa trasparenza.
- D Quando la luce riflettendosi da una superficie ruvida si diffonde in tutte le direzioni.

30. Possiamo polarizzare un'onda longitudinale?

- A Un'onda longitudinale non si può polarizzare.
- B Sì, si può polarizzare con il reticolo ottico.
- C Sì, si può polarizzare con la riflessione totale.
- D Sì, si può polarizzare con i polarizzatori.

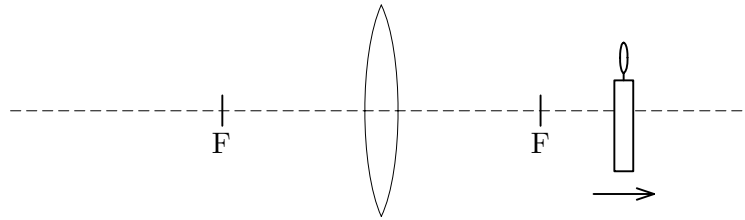
31. Quale disegno illustra l'effetto Doppler?



**32. Una sorgente sonora puntiforme emette isotropicamente un suono della potenza di 100 W .
A quale distanza la densità del flusso energetico sonoro sarà di $80 \cdot 10^{-3} \text{ W m}^{-2}$?**

- A 10 m
- B 20 m
- C 99 m
- D I dati sono insufficienti.

33. Una candela e una lente convergente sono inizialmente collocate a una distanza corrispondente a 1,5 volte la distanza focale di quest'ultima. La candela viene poi allontanata dalla lente e la sua immagine nitida osservata su uno schermo. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?



- A L'immagine della candela è sempre più piccola e si forma sempre più vicino al fuoco della lente.
 B L'immagine della candela è sempre più grande e si forma sempre più vicino al fuoco della lente.
 C L'immagine della candela è sempre più piccola e si forma sempre più lontano dal fuoco della lente.
 D L'immagine della lente è sempre più grande e si forma sempre più lontano dal fuoco della lente.
34. Un corpo alla temperatura di 300 K emette un flusso luminoso di 200 W . Qual è la temperatura del corpo quando emette 3200 W ?

- A 600 K
 B 1200 K
 C 2400 K
 D 4800 K
35. Un fascio di luce ha una lunghezza d'onda di 440 nm . Quale energia possiedono i fotoni di questa luce?
- A 2,2 eV
 B 2,8 eV
 C 3,5 eV
 D 4,1 eV
36. Nella tabella sottostante sono riportate le energie di due stati energetici di quattro atomi diversi. Quale atomo della tabella costituisce un gas che può emettere fotoni di energia 1,5 eV ?

Atomo 1	Atomo 2	Atomo 3	Atomo 4
28,6 eV	22,8 eV	13,7 eV	12,0 eV
25,4 eV	20,9 eV	12,2 eV	10,9 eV
A	B	C	D

37. **Bombardando un nucleo di neon ^{21}Ne con i neutroni si ottengono particelle α e il nucleo di un elemento che nell'equazione relativa alla reazione nucleare è indicato con X:**
 $^{21}\text{Ne} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{X} + \alpha$. **Quale elemento si ottiene?**

- A ^{17}O
- B ^{18}O
- C ^{18}F
- D ^{18}Ne

38. **Un campione di sostanza contiene N_0 nuclei radioattivi; dopo un'ora esso ne perde un terzo per decadimento radioattivo. Quanti nuclei radioattivi si contano nel campione dopo due ore?**

- A $\frac{5}{9}N_0$
- B $\frac{4}{9}N_0$
- C $\frac{3}{9}N_0$
- D $\frac{2}{9}N_0$

39. **Una delle scissioni dell'uranio può essere descritta con l'espressione**

$^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{139}_{56}\text{U} + {}^{95}_{36}\text{Kr} + \text{alcuni neutroni}$. **Quanti neutroni si ottengono da tale reazione?**

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3

40. **Negli spettri delle galassie, le linee spettrali sono di solito spostate nella parte rossa dello spettro. Perché in alcune galassie le linee spettrali sono invece spostate verso la parte blu dello spettro?**

- A Perché queste galassie sono molto più lontane da noi rispetto alla maggioranza delle altre galassie.
- B Perché l'energia di queste galassie è molto più grande dell'energia della maggioranza delle altre galassie.
- C Perché la luce da queste galassie viaggia attraverso nubi di gas che emettono luce blu.
- D Perché queste galassie si stanno avvicinando alla nostra galassia.

Pagina bianca