

Test n. 11

I) Un corpo è lasciato cadere nel vuoto da una certa altezza rispetto alla superficie terrestre. Se a metà percorso la sua velocità è v , qual è la sua velocità al momento dell'impatto con la superficie terrestre?

- A) v
- B) $2v$
- C) $\sqrt{2}v$
- D) $4v$
- E) $1.5v$

👁 *Argomento:* dinamica del punto

II) Da cosa dipende l'energia accumulata in un condensatore ad un certo istante?

- A) solo dalla sua capacità
- B) dalla sua capacità e dalla tensione fra le armature a quell'istante
- C) dalla corrente che entra nel polo positivo del condensatore
- D) dal tempo trascorso dall'istante in cui il condensatore è stato collegato al generatore che lo carica
- E) solo dalla carica accumulata su ciascuna armatura

👁 *Argomento:* elettricità

III) Un recipiente a pareti rigide contiene ossigeno in forma gassosa. Si consideri il gas come ideale. Perché ad un aumento di temperatura corrisponde un aumento di pressione sulle pareti del recipiente?

- A) perché aumenta il numero di molecole
- B) perché diminuisce il volume del recipiente, in accordo alla legge di Boyle
- C) perché il gas compie lavoro
- D) perché le molecole urtano le pareti del recipiente con maggiore energia
- E) perché le molecole interagiscono maggiormente tra loro

Argomento: termodinamica



IV) I suoni udibili dall'uomo sono costituiti da vibrazioni elastiche di frequenza compresa tra:

- A) 20 e 20000 kHz
- B) 20 e 20000 Hz
- C) 20 e 20000 MHz
- D) 20 e 20000 s
- E) 20 e 20000 mHz

Argomento: onde



V) La massa di un nucleo di piombo è pari a $3.44 \cdot 10^{-25}$ kg; il nucleo (supposto sferico) ha un raggio pari a $8.87 \cdot 10^{-15}$ m. Allora la sua densità vale all'incirca

- A) 20 g cm^{-3}
- B) $10^{14} \text{ g cm}^{-3}$
- C) $4 \cdot 10^{-10} \text{ g cm}^{-3}$
- D) $2.5 \cdot 10^4 \text{ g cm}^{-3}$
- E) $3 \cdot 10^{40} \text{ g cm}^{-3}$

Argomento: meccanica



Soluzioni del test n. 11

-  I) Indichiamo con t il tempo necessario ad effettuare metà percorso, con t' il tempo totale di caduta e con v' la velocità finale. Il corpo effettua un moto uniformemente accelerato con accelerazione pari a quella di gravità, per cui:

$$v = gt; v' = gt'$$

Se h è la distanza totale percorsa, la legge del moto uniformemente accelerato impone:

$$h = \frac{1}{2}gt'^2; \frac{h}{2} = \frac{1}{2}gt^2$$

Da cui, dividendo membro a membro, si ottiene: $t' = \sqrt{2}t$, che fornisce:

$$v' = g\sqrt{2}t = \sqrt{2}v. \text{ La risposta corretta è dunque la C.}$$

 *Parole chiave:* caduta dei gravi, moto uniformemente accelerato

-  II) Basta ricordare che l'energia Γ accumulata in un condensatore si può scrivere equivalentemente: $\Gamma = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}QV$ per trovare la risposta corretta: la B. L'energia

dipende non solo dalla carica o dalla capacità, ma da entrambe: le risposte A ed E sono errate. Un condensatore non ha 'poli', ma armature e la corrente non 'entra' in esse (risposta C). Il tempo necessario a caricare il condensatore dipende dal prodotto della capacità per la resistenza, quindi è funzione del circuito a cui il condensatore è collegato, ma non influisce sulla energia accumulata (risposta D).

 *Parole chiave:* energia elettrostatica, condensatore, capacità

-  III) La risposta corretta è la D. L'energia cinetica media di una molecola di gas è proporzionale alla temperatura; se aumenta quest'ultima aumenta l'energia cinetica media e le molecole urtando il recipiente trasferiscono alla parete una maggiore quantità di moto. La forza esercitata sulla parete tramite gli urti, pari alla variazione di quantità di moto nell'unità di tempo, aumenta e quindi aumenta la pressione, che rappresenta il rapporto tra la com-

ponente perpendicolare alla parete della forza media esercitata sulla parete e la superficie della parete stessa. Il numero di molecole rimane costante, a meno che non siano immesse dall'esterno! (risposta A). Il volume del recipiente non può diminuire, in quanto le pareti sono rigide: la legge di Boyle vale inoltre nel caso di un gas a temperatura costante (risposta B). Inoltre, la rigidità delle pareti impedisce al gas di espandersi compiendo lavoro (risposta C). Anche la risposta E è errata: le molecole di un gas ideale, per definizione, interagiscono tra loro solo durante gli urti, considerati però istantanei.

Parole chiave: gas ideale, equazione di stato dei gas, legame tra energia cinetica media e temperatura



IV) La risposta corretta è la B. L'intervallo definito dalla A riguarda gli ultrasuoni; la E copre un intervallo di suoni inudibili perché di frequenza troppo bassa; l'intervallo coperto dalla C riguarda onde radio; la D è errata dimensionalmente, in quanto si riferisce a un intervallo di tempo e non di frequenze.

Parole chiave: acustica, suoni udibili



V) La densità è il rapporto tra massa e volume. Nel caso di un nucleo, il volume V è pari a $\frac{4}{3}\pi r^3$, dove r è il raggio. Con i dati forniti calcoliamo la densità come rapporto tra massa e volume:

$$\frac{m}{V} = \frac{3.44 \cdot 10^{-25}}{\frac{4}{3}\pi(8.87)^3 10^{-45}} \cong \frac{3.4}{4 \cdot 700} 10^{20}$$

dove si è semplificato π con 3 e si è considerato che 8.87, prossimo a 9, una volta elevato al cubo darà un valore inferiore a 729, che è il cubo di 9: poniamo 700, visto che ciò che interessa è l'ordine di grandezza del risultato. Il rapporto fra 3.4 e 2800 è dell'ordine di 10^{-3} , per cui abbiamo un ordine di grandezza della densità di $10^{17} \text{ kg m}^{-3}$ e quindi di $10^{14} \text{ g cm}^{-3}$, dal momento che questa è l'unità di misura richiesta nella soluzione. La risposta corretta è la B.

Parole chiave: massa, densità



Test n. 12

I) Un corpo rigido è mantenuto fermo tramite opportuni vincoli. Al corpo è applicata una forza che varia nel tempo, aumentando in 10 s da 20 N a 40 N. In questo intervallo di tempo il lavoro compiuto dalla forza è:

- A) 10 J
- B) 20 J
- C) Zero
- D) 200 J
- E) 40 J

👁 *Argomento:* dinamica del punto

II) Si dispone di una pila da 1.5 V. È possibile realizzare un campo elettrico da 10000 V/m?

- A) Sì, basta connetterla in parallelo ad una resistenza da 0.15 m Ω
- B) No, a causa della tensione troppo piccola a disposizione
- C) Sì, basta connetterla ad un'induttanza di 0.15 mH
- D) Sì, basta connetterla in parallelo ad un condensatore piano con le armature distanti tra loro 0.15 mm
- E) Dipende dal tipo di pila

👁 *Argomento:* elettricità

III) Una sfera metallica ha una capacità termica che aumenta

- A) con il quadrato della massa
- B) proporzionalmente alla massa
- C) con il cubo della massa
- D) con la radice quadrata della massa
- E) con la radice cubica della massa

Argomento: termodinamica



IV) In un'onda sinusoidale la distanza fra il massimo ed il minimo successivo è 1.2 m mentre l'intervallo di tempo necessario al passaggio di due massimi successivi per uno stesso punto è pari a 5 s.

- a) Quanto vale la velocità dell'onda?
b) quanto vale la sua frequenza?

- A) a) 0.24 m s^{-1} , b) 0.2 Hz
B) a) 0.48 m s^{-1} , b) 5 Hz
C) a) 0.24 m s^{-1} , b) 5 Hz
D) a) 0.48 m s^{-1} , b) 0.2 Hz
E) a) 0.29 m s^{-1} , b) 0.2 Hz

Argomento: onde



V) Una stella irraggia in modo isotropo (cioè, in tutte le direzioni) una potenza di 10^{26} W. Quanto vale la potenza ricevuta da un pianeta che si trova a 10^8 km dal centro della stella ed ha un raggio di 10^4 km?

- A) 10^{14} W
B) 10^{10} W
C) $2.5 \cdot 10^{17}$ W
D) 10^{30} W
E) 10^{22} W

Argomento: onde elettromagnetiche



Soluzioni del test n. 12

-  I) Affinchè si compia un lavoro non basta che sia presente una forza: occorre anche che il suo punto di applicazione si sposti. Nel caso considerato il corpo su cui agisce la forza viene mantenuto fermo tramite vincoli. Pertanto, il lavoro compiuto è nullo, indipendentemente dal fatto che la forza sia costante o cambi nel tempo. La risposta corretta è la C.

 *Parole chiave:* lavoro meccanico

II) Un condensatore carico genera un campo elettrico tra le sue armature. Se la distanza fra queste ultime è d e si stabilisce tra loro una tensione V , il campo elettrico $E = V/d$. Se poniamo il condensatore in parallelo ad un generatore di tensione, come una pila (qualunque, *indipendentemente* dal processo che genera la tensione, risposta E), il campo elettrico sarà tanto maggiore quanto minore è d . Se $V = 1.5$ V, per generare un campo di 10^4 V/m basta una distanza $d = 1.5 \cdot 10^{-4}$ m, cioè 0.15 mm. La risposta corretta è la D.

 *Parole chiave:* campo elettrico, condensatore, tensione

-  III) La capacità termica è il rapporto tra la quantità di calore fornita ad un corpo e la corrispondente variazione di temperatura. Siccome la quantità di calore è proporzionale alla massa del corpo, tale risulterà anche la capacità termica. La risposta corretta è quindi la B.

Non si confonda la capacità termica con il calore specifico $c = \frac{Q}{m\Delta T}$, dove Q è la

quantità di calore fornita ad un corpo di massa m e ΔT è la corrispondente variazione di temperatura. Il calore specifico è una grandezza intensiva (non dipende dalla massa del corpo), mentre la capacità termica è estensiva.

 *Parole chiave:* capacità termica, calore specifico

-  IV) La risposta corretta è la D:
- a) La velocità dell'onda è il rapporto tra la lunghezza d'onda e il periodo. La lunghezza d'onda è la distanza spaziale tra due massimi successivi, pertanto è il doppio della distanza tra massimo e minimo successivi: 2.4 m. Il periodo è di 5 s. Pertanto la velocità è pari a 0.48 m s⁻¹

b) per definizione la frequenza è il numero di oscillazioni dell'onda al secondo, quindi l'inverso del periodo: $0.2 \text{ s}^{-1} = 0.2 \text{ Hz}$.

Parole chiave: lunghezza d'onda e periodo di un'onda



V) In base all'ipotesi la potenza P irraggiata si distribuisce uniformemente su una sfera di raggio R . A una distanza $R = 10^8 \text{ km}$ il pianeta di raggio r intercetta un cerchio di superficie πr^2 sulla superficie della sfera di raggio R , pari a $4\pi R^2$. Pertanto la potenza ricevuta sarà:

$$p = P \frac{\pi r^2}{4\pi R^2} = P \frac{r^2}{4R^2} = 10^{26} \frac{10^8}{4 \cdot 10^{16}} = \frac{10^{18}}{4} = 2.5 \cdot 10^{17} \text{ W}$$

La risposta corretta è dunque la C.

Test n. 13

I) Sulla superficie di un pianeta che ha lo stesso raggio della Terra e massa doppia di quella della Terra, un pendolo semplice, che sulla Terra compie piccole oscillazioni con un periodo di 1 s, oscillerebbe con periodo pari a

- A) 1 s
- B) 2 s
- C) 0.5 s
- D) $\sqrt{2}$ s
- E) $1/\sqrt{2}$ s

👁 *Argomento:* dinamica del punto

II) È possibile elettrizzare una bacchetta metallica in modo che essa attiri dei piccoli pezzi di carta, analogamente ad una bacchetta di vetro elettrizzata?

- A) No, l'elettrizzazione non riguarda i conduttori
- B) Sì, ma si può caricare il conduttore solo negativamente
- C) Sì, basta che il conduttore metallico sia isolato
- D) Sì, ma solo con i metalli di transizione
- E) Sì, ma solo con i metalli nobili

👁 *Argomento:* elettricità

III) Che volume occupa approssimativamente una mole di gas a 0 °C e alla pressione di 0.1 MPa (costante universale dei gas $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)?

- A) circa 23 m³
- B) circa 1 litro
- C) circa 1 m³
- D) circa 23 cm³
- E) circa 23 litri

Argomento: termodinamica



IV) Un corpo che si muove in un fluido sperimenta una forza d'attrito f dipendente dalla velocità v ; per velocità modeste la dipendenza è lineare: $f = k\eta v$ dove k è una costante legata ad una dimensione caratteristica del corpo (p.es nel caso di un corpo sferico k è proporzionale al raggio) ed η è il coefficiente di viscosità, che dipende dalla natura del fluido. Quali sono le unità di misura di tale coefficiente?

- A) kg m s (kilogrammo·metro·secondo)
- B) $\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$ (kilogrammo·metro⁻¹·secondo⁻¹)
- C) N m s^{-2} (newton·metro·secondo⁻²)
- D) J s^{-2} (joule·secondo⁻²)
- E) Pa m s^{-1} (pascal·metro·secondo⁻¹)

Argomento: analisi dimensionale



V) La stella A irraggia con una potenza 4 volte superiore a quella della stella B e con il medesimo spettro luminoso. Affinchè le stelle abbiano la stessa luminosità apparente, la distanza dell'osservatore dalla stella A deve essere

- A) doppia di quella della stella B
- B) quadrupla di quella della stella B
- C) otto volte quella della stella B
- D) sedici volte quella della stella B
- E) trentadue volte quella della stella B

Argomento: onde



Soluzioni del test n. 13

-  I) Un pendolo semplice è formato da una massa puntiforme che oscilla all'estremità di un filo inestensibile e di massa trascurabile; chiamiamo l la sua lunghezza. Il periodo T del pendolo, supponendo piccole oscillazioni, è dato dalla formula: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, essendo g l'accelerazione di gravità alla superficie della Terra. Quest'ultima dipende nel seguente modo dalla massa M della Terra e dal suo raggio $g = G\frac{M}{R^2}$, ove G indica la costante di gravitazione universale. Sulla superficie di un pianeta di massa doppia rispetto a quella della Terra, il raggio essendo lo stesso, l'accelerazione di gravità raddoppierebbe: $g' = 2g$ e sostituendo nella formula del pendolo: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{2g}} = \frac{1}{\sqrt{2}}T$. Pertanto, se $T = 1$ s, $T' = \frac{1}{\sqrt{2}}$ s. La risposta corretta è pertanto la E.

 *Parole chiave:* pendolo semplice, periodo delle piccole oscillazioni, accelerazione di gravità

-  II) Strofinando una bacchetta isolante si spostano cariche elettriche mobili (elettroni) sulla bacchetta o si prelevano da essa, a seconda del materiale di cui è composta. Quindi la bacchetta si carica. Essa è in grado di attirare corpi isolanti di piccole dimensioni in quanto il campo elettrico generato dalla carica della bacchetta polarizza l'isolante.

Se si strofina una bacchetta di metallo, in genere non si ottiene alcun risultato, in quanto gli elettroni scambiati dal metallo si trasferiscono ad un altro corpo conduttore (p.es. la mano dello sperimentatore). Se tuttavia si maneggia la bacchetta con un manico isolante, la carica elettrica scambiata dalla bacchetta rimane confinata su di essa, generando un campo elettrico in grado di attirare un dielettrico. La risposta corretta è quindi la C.

 *Parole chiave:* elettrizzazione per strofinio

III) Occorre ricordare l'equazione di stato dei gas ideali: $pV = nRT$, ove p è la pressione, V il volume occupato dal gas, T la sua temperatura assoluta (cioè misurata in K), R la costante universale dei gas, n il numero di moli del gas. Tenendo presente che $0^\circ\text{C} = 273.15\text{ K}$, si ricava

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{1 \cdot 8.31 \cdot 273.15}{10^5}$$

dove tutte le grandezze sono state espresse in unità del sistema internazionale. Quindi il volume risulta espresso in m^3 . Ora, il numeratore è dell'ordine di 2200-2300, per cui il risultato sarà all'incirca $0.022 - 0.023\text{ m}^3 = 22 - 23$ litri circa. La risposta corretta è la E.

Parole chiave: equazione di stato dei gas



IV) Se risolviamo la relazione proposta nel testo rispetto ad η troviamo: $\eta = \frac{f}{kv}$. Il coefficiente k è omogeneo ad una lunghezza (si esprime in metri); scomponendo le altre grandezze nelle tre grandezze primitive lunghezza, massa ed intervalli di tempo, abbiamo:

$$\eta = \frac{\text{massa} \cdot \text{lunghezza} \cdot \text{tempo}^{-2}}{\text{lunghezza} \cdot \text{lunghezza} \cdot \text{tempo}^{-1}} = \text{massa} \cdot \text{lunghezza}^{-1} \cdot \text{tempo}^{-1}$$

e quindi le unità di misura della viscosità, nel sistema internazionale, sono: $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$. La risposta corretta è la B.



V) La potenza luminosa P si distribuisce uniformemente su una sfera di raggio r , se r è la distanza dal centro della stella. Per avere identica luminosità occorre che l'intensità luminosa (rapporto tra la potenza incidente su una superficie e la superficie) sia la stessa per le due stelle, dunque:

$$\frac{P_A}{4\pi r_A^2} = \frac{P_B}{4\pi r_B^2}$$

Si ricava:

$$r_A = \sqrt{\frac{P_A}{P_B}} r_B = 2r_B. \text{ La risposta corretta è quindi la A.}$$

Parole chiave: onde elettromagnetiche, potenza irradiata



Test n. 14

- I) Due proiettili di masse diverse vengono sparati dalla stessa altezza orizzontalmente. La velocità iniziale, che ha quindi solo la componente orizzontale, è differente per i due proiettili. Trascurando ogni attrito, quale dei due proiettili impiega più tempo per arrivare a terra?
- A) Entrambi impiegano lo stesso tempo
 - B) Il proiettile sparato con velocità iniziale maggiore
 - C) Il proiettile sparato con velocità iniziale minore
 - D) Il proiettile con massa maggiore
 - E) Il proiettile con massa minore

👁 *Argomento:* meccanica del punto

- II) Il *campo elettrico* si può misurare in
- A) C/m (coulomb / metro)
 - B) V/m (volt / metro)
 - C) A·m (ampere · metro)
 - D) N·C (newton · coulomb)
 - E) W/C (watt / coulomb)

👁 *Argomento:* elettricità

III) L'energia interna di un gas ideale aumenta di 2 J in seguito ad una trasformazione adiabatica. Quanto lavoro è stato eseguito sul gas?

- A) Non è possibile rispondere se non si specifica la natura del gas
- B) Non è possibile rispondere se non si precisa la quantità di calore scambiato
- C) Non è possibile rispondere se non si precisa se la trasformazione è reversibile o meno
- D) 2 J
- E) Non è possibile rispondere se non si precisa come varia la pressione durante la trasformazione

Argomento: termodinamica



IV) In aria il rapporto tra la velocità del suono e quella della luce è all'incirca:

- A) 10^{-6}
- B) 10^{-5}
- C) 10^{-4}
- D) 10^{-3}
- E) 10^{-2}

Argomento: onde



V) Due lampadine a e b , di potenza rispettivamente pari a 250 W e 15 W, emettono luce di colore diverso: la a emette luce rossa e la b emette luce blu (quindi di frequenza più alta di a). Quale lampadina emette più fotoni ogni secondo? Quale lampadina emette fotoni più energetici?

- A) a e b emettono lo stesso numero di fotoni; Fotoni più energetici: b
- B) Più fotoni: b ; Fotoni più energetici: a
- C) Più fotoni: b ; Fotoni più energetici: b
- D) Più fotoni: a ; Fotoni più energetici: a
- E) Più fotoni: a ; Fotoni più energetici: b

Argomento: fisica moderna



Soluzioni del test n. 14

 I) Sia h l'altezza iniziale comune dei due proiettili. Le equazioni del moto del proiettile lungo gli assi x ed y sono:

$$x = v_0 t \quad (1)$$

$$y = h - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

ove v_0 indica la velocità iniziale. Il tempo necessario per giungere a terra si ricava dalla (2),

imponendo $y = 0$: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Siccome esso è indipendente dalla velocità iniziale e dalla massa,

sa, i due proiettili impiegano lo stesso tempo. La risposta corretta è dunque la A. Si noti che la diversa velocità influisce sulla gittata, ossia sulla distanza orizzontale percorsa (eq. 1); il proiettile più veloce ha una gittata maggiore, ma giunge a terra nello stesso istante di quello con velocità iniziale inferiore. Si noti anche che nelle eq. (1) e (2) non c'è dipendenza dalla massa per cui le risposte D ed E sono sicuramente errate.

 *Parole chiave:* moto del proiettile, moto uniformemente accelerato

 II) Il campo elettrico è definito come il rapporto tra la forza elettrica che si esercita su di una carica q e la carica q stessa: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$. Pertanto la sua unità di misura è N C^{-1} . Siccome

il lavoro compiuto dal campo elettrico quando la carica si sposta dalla posizione A a B è per definizione la differenza di potenziale tra i punti A e B, risulta che dimensionalmente il campo elettrico è una tensione divisa per una lunghezza. Si può quindi anche misurare in V m^{-1} . La risposta corretta è la B.

 *Parole chiave:* campo elettrico

 III) Una trasformazione adiabatica avviene senza scambi di calore tra il gas e l'ambiente esterno. Quindi il primo principio della termodinamica si scrive, in questo caso: $\Delta U = -L$: la variazione di energia interna del gas, ΔU , è opposta al lavoro compiuto da esso. Se quindi l'energia interna aumenta di 2 J, significa che il lavoro compiuto dal gas è pari a -2 J:

quindi il lavoro compiuto *sul* gas è di segno opposto e pari a 2 J. La risposta corretta è la D. Il primo principio vale qualunque sia il sistema in esame: la risposta A è errata, come la B, dal momento che non c'è scambio di calore, per definizione di trasformazione adiabatica. Il primo principio, inoltre, vale sia per trasformazioni reversibili che per trasformazioni irreversibili (risposta C). Infine, l'andamento della pressione non ha alcuna influenza sulla risposta (risposta E).

Parole chiave: primo principio della termodinamica, trasformazione adiabatica



IV) La velocità della luce nell'aria è circa uguale al valore che ha nel vuoto: $3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$, mentre la velocità del suono è circa 340 m s^{-1} . Effettuando il rapporto si trova $1.1 \cdot 10^{-6}$. La risposta corretta è pertanto la A.

Parole chiave: velocità della luce, velocità del suono



V) L'energia E di un fotone è proporzionale alla frequenza f secondo la relazione di Planck: $E = hf$. Pertanto, i fotoni più energetici sono emessi dalla lampadina b che emette luce a frequenza più elevata. Si noti comunque che la luce blu ha una frequenza circa doppia di quella rossa, mentre la differenza di potenza delle due lampadine è oltre un ordine di grandezza; siccome la potenza è legata al numero di fotoni emessi per secondo, certamente la lampadina a emette più fotoni. La risposta corretta è quindi la E.

Parole chiave: natura corpuscolare della radiazione elettromagnetica, spettro della radiazione visibile



Test n. 15

- I) Un proiettile viene sparato orizzontalmente da un'altezza di 5 m dal suolo. La velocità iniziale del proiettile, diretta orizzontalmente, è di 50 m/s. Trascurando gli attriti, la distanza orizzontale percorsa dal proiettile prima di cadere a terra è
- A) circa 50 m
 - B) circa 250 m
 - C) circa 2500 m
 - D) non calcolabile perché non è nota la massa del proiettile
 - E) infinita: il proiettile non cadrà mai se si trascurano gli attriti

👁 *Argomento:* meccanica del punto

- II) Una lampadina da 40 W è collegata ad una tensione di 220 V. Allora la sua resistenza vale
- A) 40 Ω
 - B) 1210 Ω
 - C) 55 Ω
 - D) 7,27 Ω
 - E) 8800 Ω

👁 *Argomento:* correnti elettriche

- III) Un *joule* corrisponde a
- A) 1 chilocaloria
 - B) 1/4187 chilocalorie
 - C) circa 4180 chilocalorie
 - D) 4.18 chilocalorie
 - E) 41.8 chilocalorie

👁 *Argomento:* termodinamica

IV) Rispetto alle onde radio la luce ha:

- A) frequenze maggiori e lunghezze d'onda minori
- B) frequenze minori e lunghezze d'onda maggiori
- C) stesse frequenze e lunghezze d'onda maggiori
- D) stesse lunghezze d'onda e frequenze maggiori
- E) stesse frequenze e lunghezze d'onda minori

Argomento: onde



V) Perché nell'interazione fra corpi celesti le forze gravitazionali sono prevalenti rispetto a quelle elettriche?

- A) le forze elettriche diminuiscono più rapidamente con la distanza
- B) le forze elettriche agiscono solo a livello atomico
- C) le grandi masse schermano le forze elettriche
- D) i corpi celesti sono complessivamente neutri
- E) l'interazione gravitazionale è più intensa di quella elettrica

Argomento: interazioni fondamentali



Soluzioni del test n. 15

-  I) Indichiamo con $h = 5$ m l'altezza iniziale e con $v_0 = 50$ m/s la velocità iniziale del proiettile. Le equazioni del moto lungo gli assi x ed y sono:

$$x = v_0 t \quad (1)$$

$$y = h - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

La risposta al quesito si ricava dall'eq. (1), una volta noto il tempo di volo t_v , che si ottiene dall'eq. (2) imponendo $y = 0$ (proiettile a terra): $t_v = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Sostituendo quest'ultimo valore nell'eq. (1) si ottiene: $d = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$, essendo d la distanza richiesta. Sostituendo i valori numerici si trova: $d = 50 \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{9.8}}$. La quantità sotto radice è molto prossima all'unità, per cui il risultato è molto vicino a 50 m. La risposta corretta è quindi la A.

 *Parole chiave:* moto del proiettile

-  II) La potenza P dissipata in una resistenza R soggetta ad una tensione V ai suoi estremi è data dalla legge di Joule: $P = \frac{V^2}{R}$. Ne segue che $R = \frac{V^2}{P}$ e, inserendo i dati forniti dal problema: $R = \frac{220 \cdot 220}{40} = \frac{22 \cdot 220}{4} = \frac{11 \cdot 220}{2} = 11 \cdot 110 = 1210 \Omega$. La risposta corretta è la B.

 *Parole chiave:* resistenza, legge di Joule

-  III) Basta ricordare che il joule è un'unità di misura dell'energia 'più piccola' della caloria (lo si può verificare immediatamente leggendo il contenuto energetico di un alimento, se espresso in entrambe le unità di misura). 1 chilocaloria = 4187 joule per cui 1 joule = 1/4187 chilocalorie. La risposta corretta è la B.

 *Parole chiave:* equivalente meccanico della caloria

IV) La radiazione elettromagnetica, di cui la luce e le onde radio sono esempi, viene suddivisa al crescere della frequenza in: onde radio, microonde, radiazione infrarossa, radiazione visibile, radiazione ultravioletta, radiazione X e radiazione gamma. Pertanto la luce (radiazione visibile) presenta frequenze maggiori delle onde radio. Ciò esclude le risposte B, C ed E. Lunghezza d'onda λ e frequenza f di un'onda sono legate dalla relazione: $\lambda f = c$ dove c è la velocità dell'onda. Siccome nel vuoto la velocità della radiazione elettromagnetica è sempre la stessa (e pari alla velocità della luce), ne segue che a frequenze maggiori corrispondono lunghezze d'onda inferiori. La risposta corretta è dunque la A. 

Parole chiave: spettro della radiazione elettromagnetica, lunghezza d'onda, frequenza e velocità di un'onda



V) La risposta corretta è la D. Essendo neutri i corpi celesti non hanno interazioni elettromagnetiche significative. La risposta A è errata in quanto le forze elettriche rispondono alla legge di Coulomb, con una dipendenza dalla distanza (inverso del quadrato) identica a quella della legge della gravitazione universale newtoniana. Anche la risposta C è errata: interazioni elettriche possono essere schermate da conduttori, non semplicemente da masse. Le forze elettriche agiscono a qualunque distanza, non solo a distanza atomica (risposta B). Infine, tra le interazioni fondamentali (elettrica, gravitazionale, debole e forte) quella gravitazionale è di gran lunga la meno intensa (risposta E). 

Parole chiave: interazione gravitazionale, interazioni elettriche

