

OLIMPIADI DI FISICA 2012

GARA DI 1° LIVELLO
LUNEDÌ 12
DICEMBRE 2011

Soluzioni

QUESITO n. 1. – RISPOSTA ⇒ **C**

Il peso di un corpo di massa m vale $P = mg \Rightarrow g = P/m = 5.0 \text{ ms}^{-2}$.

QUESITO n. 2. – RISPOSTA ⇒ **B**

Il tratto s è $1/4$ della circonferenza, $s = \pi r/2$, essendo la deflessione della particella di 90° .

La particella risente della forza di Lorentz, \vec{F} , e poiché questa è sempre ortogonale alla sua velocità \vec{v} , il moto risultante è circolare. Siccome la velocità \vec{v} e il campo magnetico \vec{B} sono ortogonali, si ha $F = QvB$ e dalla seconda legge della dinamica, indicando con m la massa della particella,

$$F = ma \Rightarrow QvB = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{mv}{QB} = \frac{p}{QB} \quad \text{e, in definitiva} \quad s = \frac{\pi r}{2} = \frac{\pi p}{2BQ}$$

QUESITO n. 3. – RISPOSTA ⇒ **C**

L'energia necessaria al motore per percorrere 100 km in un'ora è $E = P\Delta t$ dove $\Delta t = 3600 \text{ s}$ per cui occorrerà un'energia totale $Q = E/\eta = qV$ dove V è il volume di carburante consumato. Si ha quindi

$$V = \frac{P\Delta t}{\eta q} = 9.6 \text{ L}$$

e di conseguenza il consumo risulta di 9.6 L/100km.

QUESITO n. 4. – RISPOSTA ⇒ **D**

Per portare il vapore da 150°C a 100°C bisogna sottrarre $Q_1 = c_v m \Delta T = 0.383 \text{ MJ}$.

Per condensare il vapore a 100°C bisogna sottrarre $Q_2 = m\lambda_v = 11.3 \text{ MJ}$, essendo λ_v il calore di vaporizzazione dell'acqua.

Per portare l'acqua liquida da 100°C a 0°C bisogna sottrarre $Q_3 = c_a m \Delta T = 2.09 \text{ MJ}$.

Quindi per avere tutta acqua liquida a 0°C in totale bisogna sottrarre $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 13.8 \text{ MJ}$ di energia.

Per solidificare l'acqua a 0°C bisogna sottrarre ulteriori $Q_4 = m\lambda_f = 1.67 \text{ MJ}$, essendo λ_f il calore di fusione dell'acqua.

Si vede pertanto che i 14.5 MJ sottratti sono sufficienti a portare l'acqua a 0°C , ma non per solidificare tutta la massa. Alla fine si otterrà quindi un miscuglio di acqua liquida e ghiaccio.

QUESITO n. 5. – RISPOSTA ⇒ **D**

In una trasformazione isoterma reversibile la temperatura rimane costante, mentre variano, in modo inversamente proporzionale, pressione e volume. Ciò esclude subito le alternative B e E.

L'alternativa A non è accettabile in quanto se non avviene scambio di calore la trasformazione è adiabatica e in un'espansione adiabatica il lavoro compiuto porta ad una diminuzione dell'energia interna e di conseguenza della temperatura.

L'alternativa C non è accettabile perché una diminuzione brusca del volume non rappresenta una trasformazione reversibile.

In un gas perfetto l'energia interna dipende solamente dalla temperatura e in una trasformazione isoterma reversibile alla diminuzione di pressione deve corrispondere un aumento del volume. Il lavoro compiuto durante l'espansione dev'essere compensato da una pari acquisizione di calore se si vuole che l'energia interna, e quindi la temperatura, restino costanti (alternativa D corretta).

QUESITO n. 6. – RISPOSTA ⇒ A

La potenza P può essere scritta nella forma $P = Fv$, dove F rappresenta la forza esercitata dal motore e v la velocità con cui sale il montacarichi. Quindi $F = P/v = 2.7 \times 10^4$ N. Di conseguenza il massimo peso del carico sollevato vale 0.9×10^4 N.

QUESITO n. 7. – RISPOSTA ⇒ A

Uno specchio sferico concavo forma immagini reali quando la distanza tra oggetto e specchio è maggiore della lunghezza focale e virtuali quando è minore. Tra i valori indicati, l'unico minore della lunghezza focale è il primo.

In maniera più formale, dalla legge dei punti coniugati si ricava facilmente che $q = fp/(p - f)$, dove p rappresenta la distanza dell'oggetto dal vertice dello specchio e q la distanza dell'immagine dal vertice dello specchio. Poiché l'immagine è virtuale quando q è negativo, e f è positivo per uno specchio concavo, segue che l'immagine è virtuale quando p è minore di f .

QUESITO n. 8. – RISPOSTA ⇒ C

L'oggetto si muove di moto circolare non uniforme su una circonferenza di raggio pari alla lunghezza della corda. Le forze che agiscono sono il peso, \vec{P} , e la tensione, \vec{T} . La seconda legge della dinamica, per la situazione considerata, si scrive quindi:

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$$

Il peso è verticale, mentre la tensione è sempre diretta lungo il filo. Nel punto più alto della traiettoria, tensione e peso hanno la stessa direzione e lo stesso verso. In quel punto di conseguenza l'accelerazione sarà solo centripeta. Considerando i moduli dei vettori

$$mg + T = m \frac{v^2}{r} \quad \text{da cui ricaviamo: } T = m \left(\frac{v^2}{r} - g \right) = 0.58 \text{ N}$$

QUESITO n. 9. – RISPOSTA ⇒ D

Le forze agenti sulla moneta sono peso, \vec{P} , forza normale esercitata dal disco, \vec{N} , e attrito, \vec{A} . La seconda legge della dinamica si scrive quindi $\vec{P} + \vec{N} + \vec{A} = m\vec{a}$. Poiché lungo la direzione verticale c'è equilibrio ($P - N = 0$) e il moto circolare è uniforme, l'accelerazione è solo centripeta. Lungo la direzione radiale si ha

$$A = m\omega^2 r$$

Il modulo dell'attrito statico dev'essere minore di $\mu_s N$, ovvero

$$m\omega^2 r < \mu_s mg \quad \Rightarrow \quad r < \frac{\mu_s g}{\omega^2} = \frac{\mu_s g}{(2\pi\nu)^2}$$

dove la frequenza è $\nu = 33.3$ giri/min = 0.555 Hz. Sostituendo i valori numerici si ottiene: $r < 24$ cm

QUESITO n. 10. – RISPOSTA ⇒ A

In un collegamento in serie di condensatori, il reciproco della capacità equivalente è uguale alla somma dei reciproci delle capacità dei vari condensatori collegati. Nel nostro caso la capacità equivalente risulta $C_e = 2.0 \mu\text{F}$. L'energia immagazzinata, U , sarà quindi:

$$U = \frac{1}{2} C_e \Delta V^2 = 0.09 \text{ J}$$

QUESITO n. 11. – RISPOSTA ⇒ C

La diffrazione è un fenomeno tipico di tutte le onde e consiste nel fatto che, al di là di un'apertura in una barriera o di un ostacolo, l'onda non procede in modo rettilineo: al di là di un'apertura si allarga, al di là di un ostacolo l'onda tende ad aggirarlo e a ricomporsi. Sperimentalmente si osserva che l'entità di questo fenomeno dipende da due parametri: la lunghezza d'onda da un lato e le dimensioni dell'apertura (o dell'ostacolo) dall'altro.

Per rendersi conto di questo, possiamo pensare ad esempio che la luce, che ha una lunghezza d'onda inferiore al micrometro, normalmente non dà luogo ad una diffrazione apprezzabile, perché incontra aperture ed ostacoli di dimensioni molto maggiori della sua lunghezza d'onda. Infatti, con buona approssimazione si può descrivere il comportamento della luce adottando il modello della “*propagazione rettilinea*”, che non considera la diffrazione.

Nel caso del suono, invece, la diffrazione è normalmente molto accentuata, visto che la sua lunghezza d'onda va da qualche centimetro a qualche decina di metri, confrontabile con le dimensioni degli oggetti che ci circondano nella vita quotidiana. Una dimostrazione di ciò si ha per esempio considerando che riusciamo a sentire, attraverso una porta aperta, una persona che parla in un'altra stanza, anche se non riusciamo a vederla.

Per quanto riguarda le onde del mare, esse, in prossimità della spiaggia hanno una lunghezza d'onda dell'ordine del foro nella barriera di scogli per cui al di là dell'apertura si propagano allargandosi.

QUESITO n. 12. – RISPOSTA ⇒ D

Nell'ipotesi di trascurare la resistenza dell'aria, il salvagente cade da fermo in caduta libera ed impiega un tempo $\Delta t = \sqrt{2h/g} = 1.4$ s.

In questo intervallo di tempo la persona viene trascinata dalla corrente per 4.0 m, dunque la velocità della corrente d'acqua del fiume vale

$$v = \Delta s / \Delta t = 2.8 \text{ m s}^{-1}$$

QUESITO n. 13. – RISPOSTA ⇒ B

Trascurando qualsiasi forma di attrito il momento angolare $L = I\omega$ della ragazza si conserva, dove I rappresenta il momento d'inerzia e ω la velocità angolare. Dunque $L = I\omega = I'\omega'$, ovvero

$$I = I' \omega' / \omega = 0.34 \text{ kg m}^2$$

QUESITO n. 14. – RISPOSTA ⇒ C

Indicando con a la sporgenza del mattone inferiore dal bordo del tavolo e con b la sporgenza del mattone superiore dal bordo del mattone inferiore, si ha $S = a + b$

I due mattoni hanno una massa m uniformemente distribuita, dunque i rispettivi centri di massa si trovano nel loro centro di simmetria.

Il mattone superiore rimarrà in equilibrio fino a quando la perpendicolare passante per il suo centro di massa cade sul mattone inferiore, ossia

$$b < L/2 \quad \Rightarrow \quad S - a < L/2 \tag{1}$$

In un sistema di riferimento con origine sul bordo del tavolo e orientato verso destra, il centro di massa del sistema dei due mattoni si trova nella posizione

$$X_{\text{CM}} = \frac{m(a - L/2) + m(S - L/2)}{2m}$$

Affinché il sistema rimanga in equilibrio, la verticale passante per il centro di massa deve cadere sul tavolo, quindi X_{CM} deve essere negativo

$$a - L/2 + S - L/2 < 0 \quad \Rightarrow \quad a + S < L \tag{2}$$

Combinando la (1) e la (2) si ricava immediatamente $S < 3L/4$.

QUESITO n. 15. – RISPOSTA ⇒ C

Nella bilancia a bracci uguali si confronta il peso degli oggetti posti sui due bracci, ma poiché l'accelerazione di gravità è la stessa per i due oggetti, il confronto tra forze si riduce ad un confronto tra masse: trasportando il tutto sulla Luna le masse non cambiano.

Il dinamometro misura il peso dell'oggetto, $P = mg$, che sulla Luna è circa un sesto di quello sulla Terra, a causa della minore accelerazione di gravità.

QUESITO n. 16. – RISPOSTA ⇒ D

In un sistema di riferimento inerziale sulla persona agiscono il peso \vec{P} e la reazione vincolare della bilancia \vec{N} . La seconda legge della dinamica si scrive quindi $\vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$ e passando ai moduli, tenendo conto che l'accelerazione è diretta verso l'alto

$$N = m(g + a) = 620 \text{ N}$$

Soluzione alternativa.

L'ascensore in frenata rappresenta un sistema di riferimento non inerziale, pertanto bisogna considerare anche gli effetti prodotti dalla forza fittizia ma diretta verso il basso. La persona, che nel riferimento dell'ascensore è in quiete, risentirà complessivamente di due forze reali: il suo peso P e la reazione vincolare N esercitata dalla bilancia.

La condizione di equilibrio sarà

$$\vec{N} + \vec{P} + m\vec{a} = 0 \quad \Rightarrow \quad N - mg - ma = 0 \quad \Rightarrow \quad N = m(g + a) = 620 \text{ N}$$

QUESITO n. 17. – RISPOSTA ⇒ C

L'energia E consumata durante il funzionamento dell'asciugacapelli è data da $E = V_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \Delta t$, quindi $I_{\text{eff}} = E/V_{\text{eff}} \Delta t \approx 1.5 \text{ A}$

QUESITO n. 18. – RISPOSTA ⇒ E

L'alternativa A è errata perché quel tratto del grafico è rettilineo e dunque la velocità è costante e l'accelerazione è nulla.

L'alternativa B è errata perché quel tratto è rettilineo o al massimo potrebbe essere leggermente convesso (o concavo verso l'alto) e dunque la velocità è costante oppure potrebbe aumentare e di conseguenza l'accelerazione è nulla oppure leggermente positiva.

Anche l'alternativa D è errata perché in quel tratto (rettilineo) del grafico il moto avviene a velocità costante e dunque l'accelerazione è nulla.

Nel punto C la velocità (pendenza della curva) passa da un valore negativo ad un valore positivo, dunque l'accelerazione è positiva. Nel caso E invece la velocità diminuisce, e quindi questa alternativa rappresenta la risposta corretta.

QUESITO n. 19. – RISPOSTA ⇒ C

Riducendo i dati alla stessa unità di misura si ottiene, A: 1200 cm^3 , B: 120 cm^3 , C: 12 cm^3 , D: 1.2 cm^3 , E: 0.12 cm^3 . Il primo dato corrisponde a più di 1 litro, il secondo corrisponde a mezzo bicchiere o ad un vasetto di yogurt, il terzo alla capienza di due siringhe da iniezione e corrisponde più o meno ad un cucchiaino da minestra. Gli ultimi due valori sono troppo piccoli per un cucchiaino.

QUESITO n. 20. – RISPOSTA ⇒ B

La forza F deve bilanciare la componente orizzontale della forza assegnata F_1 di modulo pari a 100 N. Questo valore è pari a $F_1 \cos 30^\circ = 86.6 \text{ N}$.

Si noti che la componente verticale della forza assegnata, di valore $F_1 \sin 30^\circ = 50 \text{ N}$ non è sufficiente a sollevare il blocco.

QUESITO n. 21. – RISPOSTA ⇒ **D**

Poiché le molle sono considerate come ideali l'energia totale deve conservarsi e ciò esclude le alternative B ed E. L'alternativa A può essere esclusa pensando al fatto che se le molle fossero uguali l'impulso sarebbe totalmente trasmesso e dunque nel caso in cui la differenza fosse piccola, per continuità, l'impulso non potrebbe essere completamente riflesso.

Viceversa se la seconda molla fosse estremamente massiccia si comporterebbe come un muro e l'impulso sarebbe riflesso. Di nuovo per continuità, se la differenza fosse grande l'impulso non potrebbe essere completamente trasmesso escludendo quindi l'alternativa C.

QUESITO n. 22. – RISPOSTA ⇒ **D**

Il sistema fisico in esame ha una simmetria sferica e in tal caso, applicando la legge di Gauss, l'intensità del campo elettrico in un punto a distanza r dal centro è pari a quello di tutta la carica contenuta all'interno della sfera di raggio r , come se fosse una carica puntiforme posta al centro.

Pertanto per distanze superiori al raggio della sfera si ricava che il campo elettrico dipende dall'intera carica contenuta nella sfera di raggio a e diminuisce con l'inverso del quadrato della distanza r dal centro della sfera (alternative B ed E errate); invece all'interno della distribuzione di carica, il campo elettrico dipende solamente dalla carica contenuta in una sfera di raggio r , e risulta quindi proporzionale alla distanza stessa (alternative A, B e C errate).

La D è l'unica alternativa che riporta un grafico corretto per entrambe le situazioni.

QUESITO n. 23. – RISPOSTA ⇒ **D**

L'accelerazione è $a = \Delta v / \Delta t = 4 \text{ m s}^{-2}$. Lo spazio percorso dall'automobile, nel caso di partenza da ferma e accelerazione costante, è $s = at^2/2 = 200 \text{ m}$.

QUESITO n. 24. – RISPOSTA ⇒ **B**

I due resistori sono collegati in parallelo e quindi sottoposti alla stessa d.d.p., coincidente con la f.e.m. fornita dal generatore. La corrente I che attraversa l'amperometro inserito nel ramo del generatore si divide tra i due resistori. Sapendo che in una resistenza abbiamo $I = 4 \text{ A}$, nell'altra abbiamo $I = 6 \text{ A}$. Quindi poiché $R = 20 \Omega$, avremo $\Delta V = RI = 120 \text{ V}$.

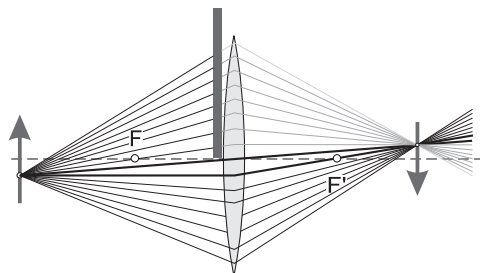
QUESITO n. 25. – RISPOSTA ⇒ **C**

Dal grafico si deduce che i due tratti orizzontali corrispondono alle transizioni di fase solido-liquido e liquido-vapore, poiché in queste situazioni la temperatura rimane costante. La transizione di vaporizzazione ovviamente avviene alla temperatura più alta e durante la transizione viene ceduta una quantità di calore $Q = P\Delta t$, dove P è la potenza fornita dalla sorgente e Δt è la durata della transizione liquido-vapore e dal grafico si misura che vale 15 minuti. Il calore Q è pari a $Q = m\lambda_v$ ove λ_v corrisponde al calore latente di vaporizzazione. Avremo quindi

$$\lambda_v = P\Delta t/m = 126 \text{ kJ kg}^{-1}.$$

QUESITO n. 26. – RISPOSTA ⇒ **D**

Prima di mettere il cartoncino tutti i raggi di luce emessi da un punto qualunque dell'oggetto e passanti per la lente convergono in un punto immagine; il cartoncino blocca alcuni di questi, ma l'immagine si forma comunque; quindi l'immagine è ancora completa, ma meno luminosa perché la lente è attraversata da una minore quantità di luce. La costruzione geometrica mostrata in figura fornisce un'immagine che si forma nello stesso punto con le stesse dimensioni. Questo fatto esclude quindi le alternative A, B, C ed E.



QUESITO n. 27. – RISPOSTA ⇒ **A**

In una trasformazione termodinamica senza scambio di calore (trasformazione adiabatica) le due quantità variano in maniera inversa e non lineare ($pV^\gamma = K$, con K costante e $\gamma > 1$). Le alternative B, C e D rappresentano situazioni in cui al crescere dell'una l'altra resta costante o aumenta, mentre E rappresenta una relazione di linearità.

QUESITO n. 28. – RISPOSTA ⇒ **C**

Detto Q il calore assorbito dall'oggetto di massa M avente il calore specifico c per aumentare la temperatura di ΔT , il calore specifico vale

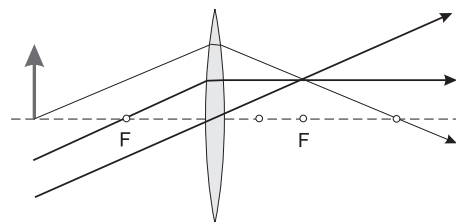
$$c = \frac{Q}{M \Delta T} = 0.24 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

QUESITO n. 29. – RISPOSTA ⇒ **D**

Per rispondere al quesito basta ricordare la definizione di lavoro di una forza. Dimensionalmente [Lavoro] = [Forza] \times [Spostamento]. Si ha, quindi, con le unità di misura, newton \cdot metro.

QUESITO n. 30. – RISPOSTA ⇒ **C**

L'oggetto è situato a distanza dalla lente pari al doppio della focale per cui la sua immagine si forma, dall'altra parte della lente, alla stessa distanza (come si può verificare facilmente col calcolo) e siccome l'immagine del punto dell'oggetto che si trova sull'asse ottico deve anche essere sull'asse ottico, il raggio deve incidere sull'asse ottico a distanza dalla lente pari al doppio della focale.



Alternativamente, qualunque raggio proveniente da un punto qualsiasi dell'oggetto concorre a formare l'immagine per cui si tratta di considerare il fascio di raggi paralleli cui appartiene quello dato, e tra questi quello che passa per il primo fuoco e quello che passa per il centro della lente.

L'intersezione di questi due, oltre la lente, è la posizione dell'immagine della sorgente (all'infinito) che genera il fascio; anche il raggio dato passerà per questo punto immagine e questo fornisce la soluzione.

QUESITO n. 31. – RISPOSTA ⇒ **E**

La forza media che agisce sul passeggero riduce a zero la sua quantità di moto in $\Delta t = 0.10$ s. Indicando con m e v , rispettivamente, la massa e la velocità del passeggero al momento dell'impatto, si ha

$$F = \Delta(mv)/\Delta t = 6600 \text{ N}$$

QUESITO n. 32. – RISPOSTA ⇒ **D**

Per rispondere alla domanda basta ricordare la seconda legge della dinamica $\vec{F} = m\vec{a}$ e ricavare i valori di forza e accelerazione dal grafico. Utilizzando i dati di ciascuno di essi, p. es. il primo punto, si trova $m_A = 1$ kg e $m_B = 2$ kg

QUESITO n. 33. – RISPOSTA ⇒ **B**

L'energia E del fotone emesso è pari alla differenza di energia dei livelli tra cui avviene la transizione. Ricordando che l'energia dell'elettrone nello stato fondamentale E_1 è negativa e in modulo pari all'energia di ionizzazione $E_i = 13.6$ eV e che l'energia dei livelli stazionari, in funzione del numero quantico principale n , è $E_n = E_1/n^2$, si ricava

$$E = E_2 - E_1 = -13.6 \left(\frac{1}{4} - 1 \right) \text{ eV} = 10.2 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-18} \text{ J}$$

QUESITO n. 34. – RISPOSTA ⇒ **C**

Le due componenti orizzontali del vettore quantità di moto sono nulle prima dell'urto e tali devono rimanere mentre i pezzi schizzano via sulla superficie del lago e parallelamente ad essa, dato che le forze impulsive nell'urto hanno solo componente verticale.

In particolare, considerando la direzione del moto del pezzo più grande, detti M ed m i due valori di massa, e V e v i corrispondenti moduli della velocità, deve essere

$$MV = 2mv \cos 45^\circ \Rightarrow v = \frac{MV}{2m\sqrt{2}/2} = \frac{\sqrt{2}M}{2m} V = 4\sqrt{2} \text{ m s}^{-1} = 5.7 \text{ m s}^{-1}$$

QUESITO n. 35. – RISPOSTA ⇒ **C**

La forza richiesta, per il terzo principio, ha la stessa intensità della forza che l'automobile applica al rimorchio, cioè la forza che accelera il rimorchio, ovviamente con la stessa accelerazione dell'automobile. Per il secondo principio della dinamica, detta m la massa del rimorchio

$$F = ma = 1400 \text{ N}$$

QUESITO n. 36. – RISPOSTA ⇒ **B**

Se la risultante delle forze è nulla, il moto è rettilineo uniforme; dunque la distanza percorsa è proporzionale al tempo impiegato (grafico lineare con pendenza non nulla), mentre la velocità è costante (grafico lineare parallelo all'asse dei tempi).

QUESITO n. 37. – RISPOSTA ⇒ **B**

Dette h ed h' le altezze dello studente e della sua immagine, e indicando con p e q le rispettive distanze dalla lente, vale la proporzione

$$h : p = h' : q \Rightarrow h' = \frac{q}{p} h = 0.16 \text{ m}$$

Per ottenere questa relazione basta considerare i raggi passanti per il centro della lente senza subire deviazioni.

QUESITO n. 38. – RISPOSTA ⇒ **B**

In condizioni stazionarie, mentre la sbarretta si muove di moto uniforme, le cariche libere sono in equilibrio, cioè ferme, rispetto alla sbarretta; su di esse agiscono sia una forza magnetica (f. di Lorentz $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$ diretta lungo la sbarretta) che quella del campo elettrostatico ($\vec{F}_e = q\vec{E}$) che si genera per lo spostamento iniziale di cariche; le due forze dunque si fanno equilibrio: esse sono opposte e uguali in modulo per cui

$$F_e = F_m \Rightarrow qE = qvB \Rightarrow E = vB$$

Se ne deduce che il campo elettrostatico che si stabilisce nella sbarretta è uniforme, quindi la d.d.p. tra gli estremi della stessa risulta

$$\Delta V = El = vlB \Rightarrow B = \frac{\Delta V}{vl} = 20 \text{ mT}$$

QUESITO n. 39. – RISPOSTA ⇒ **D**

Dopo 6 ore la massa di isotopo residuo è di 4 g, pari a 1/4 di quella iniziale.

Poiché $1/4 = (1/2)^2$ l'intervallo di 6 ore corrisponde a 2 tempi di dimezzamento, che risulta essere di 3 ore.

In alternativa – e in modo più formale – detto τ_d il tempo di dimezzamento e indicando con $m(t)$ la massa dell'isotopo ancora presente al tempo t e con $m_0 = m(0)$, il fenomeno del decadimento è descritto dalla relazione

$$m(t) = 2^{-t/\tau_d} m_0$$

da cui, introducendo i logaritmi in base 2

$$\tau_d = \frac{t}{\log_2 m_0/m(t)} = \frac{6 \text{ ore}}{\log_2 4} = 3 \text{ ore}$$

QUESITO n. 40. – RISPOSTA ⇒ **B**

In un grafico accelerazione-tempo, la variazione di velocità, in un dato intervallo di tempo, è data dall' "area sotto la curva" in quell'intervallo. Il grafico mostrato può essere interpretato come grafico accelerazione-tempo tenendo presente che il modulo dell'accelerazione è semplicemente il rapporto tra il modulo della forza risultante e la massa. Di conseguenza, i valori corrispondenti sulla scala delle ordinate possono essere facilmente calcolati: per questo oggetto, 1 N corrisponde a 0.5 m s^{-2} , e così via. L'area di un quadretto del grafico corrisponde quindi ad una variazione di velocità di 0.5 m s^{-1} . Poiché l'area sotto la curva, tra 0 e 4 s è circa 7 quadretti, la variazione di velocità, in questo intervallo di tempo, risulta circa di 3.5 m s^{-1} e questo sarà anche il valore della velocità finale, visto che il corpo parte da fermo.

Alternativamente si può valutare grossolanamente che l'area è compresa tra 5 e 10 quadretti e quindi la velocità tra 2.5 e 5 m s^{-1} , e l'alternativa B è l'unica che cade in questo intervallo.

Materiale elaborato dal Gruppo

	<p>PROGETTO OLIMPIADI <i>Segreteria Olimpiadi Italiane della Fisica</i> e-mail: olifis@aif.it - fax: 041.584.1272 WEB: www.olifis.it</p>
---	---

NOTA BENE

È possibile utilizzare, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico questo materiale alle due seguenti condizioni: citare la fonte; non usare il materiale, nemmeno parzialmente, per fini commerciali.