

Quesito 1 Risposta D

Per il principio di inerzia un corpo si mantiene in quiete o in moto rettilineo uniforme in un sistema di riferimento inerziale se è nulla la risultante delle forze che agiscono su di esso. Nell'alternativa D si verifica questa condizione poiché le forze considerate hanno a coppie la stessa retta d'azione e verso opposto; se a coppie hanno anche intensità uguale la risultante è zero. Tutte le altre alternative comportano una forza esterna non nulla: con un'accelerazione nel verso della spinta nell'alternativa C, con un'accelerazione verticale verso l'alto nell'alternativa B. Anche nel caso dell'alternativa A, nell'assetto dell'aereo proposto in figura, non potrà darsi una risultante nulla delle quattro forze.

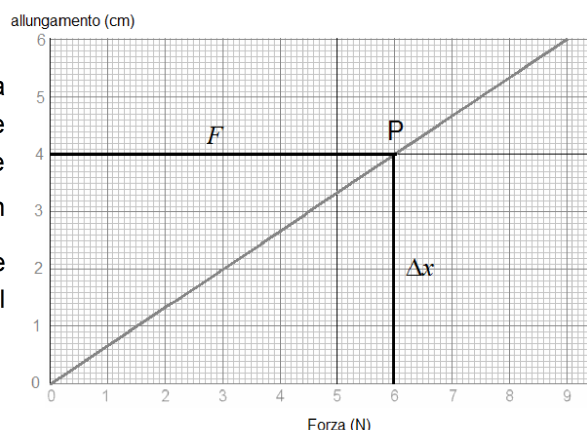
Quesito 2 Risposta C

La pallina lanciata verso l'alto risente dell'azione di due forze che agiscono verso il basso, il suo peso $m\vec{g}$ e la resistenza del mezzo, proporzionale alla velocità della pallina ma con verso opposto. Vista la elevata densità della pallina da golf si suppone di poter considerare trascurabile la spinta di Archimede. Quando la pallina raggiunge la massima altezza la sua velocità si annulla e quindi si annulla anche la resistenza del mezzo mentre l'accelerazione di gravità si mantiene la stessa così che la pallina comincia a ricadere e cambia il verso della velocità. La risposta corretta è la C. L'alternativa A va scartata perché l'accelerazione potrebbe annullarsi solamente nella ricaduta se la pallina raggiungesse la velocità limite, tale cioè da rendere il modulo della resistenza del mezzo pari al peso della pallina. L'alternativa B va pure scartata perché prevede un massimo dell'accelerazione ma nella salita il modulo dell'accelerazione della pallina diminuisce o, trascurando anche la resistenza del mezzo, rimane costante. Anche l'alternativa D è da scartare perché immediatamente prima di raggiungere la massima altezza e immediatamente dopo aver iniziato a ricadere l'accelerazione della pallina è uguale a quella di gravità, \vec{g} .

Quesito 3 Risposta D

Secondo la legge di Hooke l'allungamento subito da una molla lineare è direttamente proporzionale alla forza che lo ha determinato; la costante di proporzionalità, costante elastica k , è data dal rapporto $k = \frac{F}{\Delta x}$. Nel caso in figura, scelto il punto P ($F, \Delta x$) con $F=6\text{N}$ e $\Delta x=4\text{cm}$ si è trovato $k = 150\text{ Nm}^{-1}$. Nell'eseguire il calcolo va posta attenzione alle unità di misura:

$$k = \frac{6\text{N}}{4\text{cm}} = \frac{6}{0.04}\text{Nm}^{-1}$$



Quesito 4 Risposta C

L'oggetto galleggia e quindi c'è equilibrio fra il suo peso \vec{P} e la spinta di Archimede \vec{S} la quale dunque è rappresentata da un vettore opposto al peso, con modulo: $|\vec{S}|=|\vec{P}|=m\cdot g=10\text{ kg}\cdot 9,8\text{ms}^{-2}\approx 100\text{ N}$. Le dimensioni della vasca, la quantità d'acqua che contiene e la percentuale di parte immersa dell'oggetto non influiscono sulla risposta.

Quesito 5 Risposta A

Certamente non si terrà sempre il medesimo rivestimento dell'asse (variabile 1) poiché si vuole studiare proprio la variazione dell'attrito per diversi materiali: si esclude così l'alternativa B. Nemmeno il tempo di discesa sarà tenuto costante (variabile 4) essendo detto nel testo che ci si aspetta che cambi con materiali che presentano più o meno attrito: resta esclusa l'alternativa D. Bisognerà dunque decidere se è o no necessario mantenere costante l'altezza del blocco di legno (variabile 2) e di conseguenza scegliere fra le alternative A e C. Gianna può fare delle prove con blocchi di legno di diversa altezza e mantenendo tutte le altre caratteristiche invariate. Potrà allora osservare che, poiché il blocco viene posto sotto all'asse sempre

nella medesima posizione (dove si trovano gli appositi ganci), l'angolo formato dal piano inclinato col piano orizzontale varia al variare dell'altezza del blocco di legno e con l'angolo varia il tempo impiegato dall'automobilina per scendere lungo l'asse. Ne segue che, per effettuare i confronti, bisogna usare blocchi della medesima altezza. L'alternativa A è quella corretta.

Più formalmente si osserva che l'asse costituisce un piano inclinato di un certo angolo θ sul piano orizzontale. Sul veicolo che scende lungo il piano inclinato agiscono tre forze: la forza peso \vec{F}_p , la forza di attrito con la superficie che ricopre l'asse, \vec{F}_a , e la reazione vincolare normale all'asse \vec{F}_n . Quest'ultima forza è opposta alla componente del peso perpendicolare al piano, $F_n = mg \cos \theta$, per cui la forza netta \vec{F} che agisce sul veicolo è data dalla risultante di due forze di segno opposto: la componente del peso parallela al piano \vec{F}_p e la forza di attrito.

$$F = F_p \sin \theta - F_a = mg \sin \theta - F_a$$

L'intensità della forza di attrito è proporzionale alla forza che preme il carrello sull'asse, la componente del peso perpendicolare all'asse $F_a = \mu mg \cos \theta$.

Risulta allora che la forza che agisce sul carrello è $F = mg (\sin \theta - \mu \cos \theta)$

Volendo meglio giustificare la scelta si cercherà una relazione fra il tratto di lunghezza l che il carrello percorre e il tempo impiegato a compiere il percorso. Supponendo che la forza d'attrito sia uniforme lungo il percorso del carrello questi scende con moto uniformemente accelerato e accelerazione $a = g (\sin \theta - \mu \cos \theta)$. Il tempo impiegato per percorrere un tratto l con accelerazione a è

$$t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2l}{g (\sin \theta - \mu \cos \theta)}}$$

Volendo che il tempo impiegato dal carrello per giungere alla base dell'asse dipenda solamente dal coefficiente di attrito sarà necessario mantenere controllati i valori dell'angolo e la lunghezza del percorso del carrello. Si può facilmente osservare che aumentando il coefficiente di attrito aumenta il tempo impiegato nel percorso dando ragione delle osservazioni effettuate nella ricerca empirica di cui si parla nel testo.

Quesito 6 Risposta C

In base ai dati, le due automobili hanno la stessa massa mentre per le velocità vale la relazione: $v_Q = 2v_P$.

Poiché l'energia cinetica $K = \frac{1}{2} m v^2$, è direttamente proporzionale al quadrato della velocità, avremo che

$K_Q = 4K_P$, sono accettabili le alternative C e D. La variazione dell'energia potenziale gravitazionale con \vec{g} costante è $\Delta U = mgh$, essendo h la quota rispetto al livello di riferimento scelto. Conviene scegliere come riferimento il livello di partenza comune alle due auto. In tal caso, poiché in cima alla salita $h_Q = 2h_P$, e poiché ΔU è direttamente proporzionale ad h , si avrà $\Delta U_Q = 2\Delta U_P$, si scarta l'alternativa D e la risposta corretta è la C.

Quesito 7 Risposta A

Per definizione la velocità media è il rapporto tra lo spazio percorso Δs e il tempo Δt impiegato a percorrerlo. Il quesito assegna l'intervallo temporale $\Delta t = 12 \text{ s}$. Dal grafico risulta che in quell'intervallo $\Delta s = 8 \text{ m}$. La velocità media risulta $v_m = \Delta s / \Delta t = 8/12 \text{ m/s} \approx 0.7 \text{ m/s}$, come proposto nell'alternativa A.

Quesito 8 Risposta D

Dal diagramma D si deduce che la grandezza che rappresenta, cala da lunedì al martedì, ma poi aumenta mercoledì raggiungendo valori maggiori di quelli del lunedì. Una sola grandezza, tra quelle riportate in tabella, diminuisce dal lunedì al martedì, la velocità media del vento. Dai dati riportati in tabella tuttavia, la velocità media del vento cresce il mercoledì, ma non supera i valori di lunedì, ed inoltre il vento aumenta ancora il giovedì e si mantiene costante il venerdì. La lunghezza delle barre del diagramma D invece, diminuisce passando da mercoledì a giovedì e quindi ancora il venerdì. Si conclude che il diagramma D non corrisponde ad alcuna delle grandezze riportate in tabella. Il diagramma A si riferisce alla nuvolosità, il diagramma B alla possibilità di precipitazioni, il diagramma C alla velocità media del vento.

Quesito 9 Risposta B

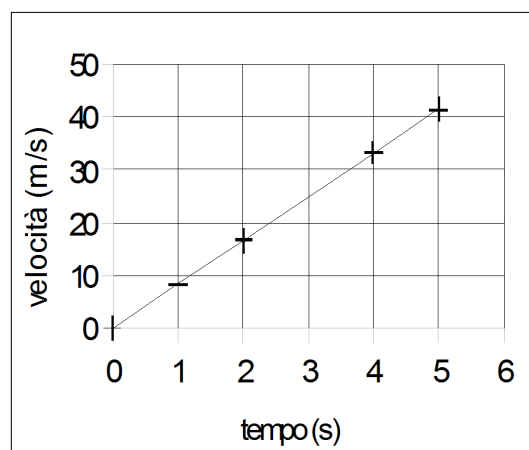
Nell'osservare i tergicristalli delle automobili, Maria non fa alcun riferimento al tipo di gomma usata per costruirli, cioè se sintetica o naturale, né al modello o marca del tergicristallo. Non fa alcuna menzione neppure sullo stato delle vernici delle carrozzerie. Queste informazioni quindi, anche se ipoteticamente significative, forniscono spiegazioni non coerenti con le osservazioni effettuate. Al contrario di quanto succede per la risposta B, che ipotizza un'azione della luce solare sulla gomma di cui sono costituiti i tergicristallo. È infatti molto plausibile che un'automobile costantemente parcheggiata all'aperto subisca un'irradiazione superiore rispetto ad un'auto riparata all'interno di un garage e che, di conseguenza, questo possa incidere sulla durata dei tergicristallo.

Quesito 10 Risposta C

Dalla tabella risulta che da 0 s a 4 s il moto è uniformemente accelerato perché il rapporto tra velocità e tempo è costantemente uguale a 8.3 m/s^2 . Dopo 3 s la velocità era probabilmente uguale a

$$v = a \cdot t = 8.3 \cdot 3 \text{ m/s} = 24.9 \text{ m/s} ,$$

che si approssima a 25 m/s.

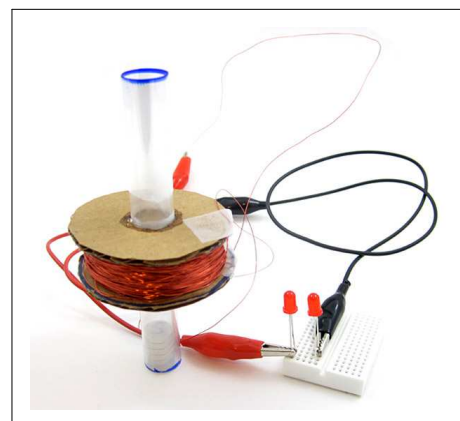


Quesito 11 Risposta A

Assimilando la massa ad un punto materiale, l'ampiezza di un'oscillazione è il massimo spostamento del punto dalla sua posizione di equilibrio. La posizione di equilibrio è a 4.0 m da terra e il massimo spostamento è tra 4.0 m e 5.0 m verso l'alto e tra 4.0 m e 3.0 m verso il basso. L'ampiezza dell'oscillazione è 1.0 m.

Quesito 12 Risposta B

Il quesito si riferisce ad una dimostrazione spesso presentata agli studenti di scuola media e che si presta a condurre indagini esplorative mirate a fornire esperienza di fenomeni del mondo fisico e ad osservare le variazioni che si ottengono cambiando questo o quel parametro. Si veda la fotografia a lato. Il movimento della calamita all'interno del tubo di cartone (o di plastica) attorno al quale sia stato avvolto un grande numero di spire di un filo di rame verniciato genera una forza elettromotrice indotta dovuta alla variazione del flusso del campo magnetico concatenato con le spire. La forza elettromotrice può essere misurata da un galvanometro o anche generare un breve lampo luminoso in un LED. Accenniamo solamente ad una giustificazione più formale della risposta. La legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica stabilisce che una forza



elettromotrice indotta, che indicheremo con \mathcal{E}_{ind} , si genera nel circuito chiuso formato dalla bobina ed è pari alla velocità con cui varia il flusso di induzione magnetica attraverso il circuito, o, in media, al rapporto fra la variazione di flusso $\Delta \Phi_B$ e l'intervallo di tempo in cui si è prodotta tale variazione Δt : $\mathcal{E}_{ind} = -\Delta \Phi_B / \Delta t$

Il flusso magnetico è direttamente proporzionale alla densità di spire avvolte intorno al tubo. Aumentando la densità del numero di spire avvolte lungo il tubo di cartone aumenterà la forza elettromotrice indotta e quindi l'intensità dell'impulso di corrente elettrica. L'alternativa A va scartata. Facendo cadere il magnete dall'alto in modo che percorra il tubo a maggiore velocità fa sì che la variazione del flusso magnetico avvenga in un intervallo di tempo minore: la forza elettromotrice aumenta e così l'intensità della corrente elettrica evidenziata. L'alternativa B è corretta. Il fatto che il tubo di cartone sia più lungo della bobina di filo di rame non influisce sugli effetti dell'induzione magnetica purché la bobina rimanga invariata: si scarta l'alternativa C.

Usando magneti più potenti e muovendoli nel tubo alla medesima velocità si evidenzia un impulso di corrente elettrica più intenso. Il flusso magnetico è infatti più intenso e così la sua variazione dando luogo ad una forza elettromotrice maggiore. Si può scartare anche l'alternativa D.

Quesito 13 Risposta A

La risposta C è da escludere a priori poiché l'aeromobile potrebbe non essere in grado di effettuare tutta la tratta, dato che la distanza massima che esso è in grado di percorrere per viaggio è di 7600 km, mentre per raggiungere St. Juan di Porto Rico da Roma, potrebbe essere necessario percorrerne 7800. Gli altri tre aeromobili sono invece tutti in grado di soddisfare le richieste della compagnia, vale a dire distanza massima percorribile e numero di posti sufficienti a soddisfare la richiesta settimanale di passeggeri. La compagnia non menziona la durata del volo, che probabilmente sarebbe diversa per i tre vettori, quindi la scelta avverrà in base ai costi sostenuti per il carburante utilizzato nel volo. Basterà calcolare il costo del carburante ad aereo vuoto per la distanza massima di 7800 km. L'incremento per passeggero è lo stesso nei quattro casi e lo stesso è il numero previsto di passeggeri quindi questa voce non influisce sul confronto. L'opzione migliore è allora quella per cui è minore il consumo a velivolo vuoto, l'alternativa A.

Quesito 14 Risposta B

L'angolo limite è il valore dell'angolo di incidenza per il quale e al di sopra del quale si ottiene una riflessione interna totale nel passaggio del raggio luminoso da un mezzo otticamente più denso ad un mezzo meno denso. Quando il raggio incidente è uguale all'angolo critico, il raggio rifratto è tangente all'interfaccia nel punto di incidenza. Dalla figura si vede che ci si trova proprio in questa condizione. Il raggio luminoso quindi incide sulla superficie di separazione vetro – aria proprio con l'angolo limite; parte della luce incidente si riflette con un angolo di riflessione uguale a quello di incidenza. L'angolo X è dunque ampio il doppio dell'angolo limite.

Quesito 15 Risposta C

Nel punto C tutto il solido si è fuso dopo aver oltrepassato la fase corrispondente al primo gradino, in corrispondenza del quale il materiale cambia di stato e liquido e solido coesistono assorbendo energia e rimanendo a temperatura costante. Il punto A è relativo alla fase di riscaldamento della sostanza solida, prima di raggiungere il punto di fusione. Nel punto B la sostanza è in fase di fusione, il materiale è liquido solo in parte. Infine, il punto D si trova nella fase ebollizione, quando coesistono liquido e vapore.

Quesito 16 Risposta C

Viste le alternative si tratta di decidere quale sia l'informazione **non** rilevante. Si tratta della II, poiché la distanza che devono percorrere settimanalmente gli autobus è la stessa sia che siano alimentati ad idrogeno che con carburanti derivati da combustibili fossili. Tutte le altre sono invece fondamentali ai fini della decisione: la I e la III per motivi evidenti e la IV, poiché i depositi potrebbero non essere gli stessi, o comunque non posti alla stessa distanza dai centri di produzione dei carburanti. L'unica opzione che non contiene l'opzione II, è la C.

Quesito 17 Risposta B

La sensazione di freddo è dovuta al fatto che il nostro corpo, come tutti i corpi, tende a raggiungere l'equilibrio termico con l'ambiente, per cui nelle giornate fredde la grande differenza di temperatura ΔT con l'esterno porta al veloce trasferimento nell'ambiente circostante di una notevole quantità di energia termica, Q , proporzionale a ΔT . Ciò rende necessario un supporto di energia interna per mantenere la temperatura corporea a 37°C e noi percepiamo come sensazione di freddo i meccanismi sensoriali che regolano questo processo. La risposta corretta è dunque B. La risposta A non è corretta, perché il freddo non è un'entità fisica simile ad un fluido, ma una sensazione del nostro corpo. La risposta C non è corretta, perché la sensazione di freddo è rivelatrice di una perdita di energia termica, ma non della fine delle risorse energetiche cui l'organismo ricorre per produrre il calore necessario al proprio sostentamento. Anche la risposta D non è corretta perché la condensazione del vapore acqueo presente nel respiro è un processo esotermico, che rilascia energia nell'ambiente, ma solo dopo che abbiamo emesso il respiro.

Quesito 18 Risposta A

Indicando con p la distanza fra lente e oggetto, con q quella fra lente e immagine e con f la distanza focale, per una lente sottile convergente valgono le seguenti relazioni:

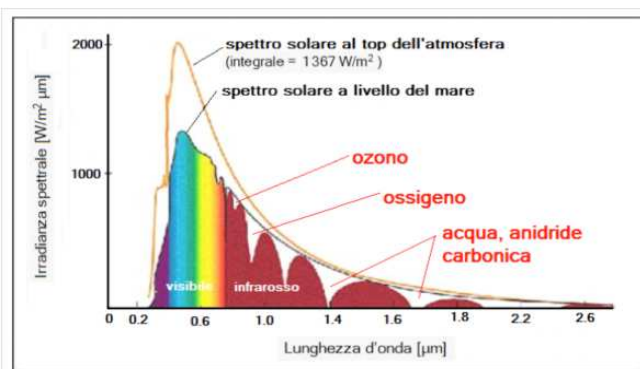
$$1) \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \text{da cui si ricava} \quad q = \frac{pf}{p-f}$$

$$2) \quad \text{L'ingrandimento è} \quad I = -\frac{q}{p} = -\frac{f}{p-f}$$

Se $p > f$ come previsto nella alternativa A, sarà anche $q > 0$: l'immagine è reale. Inoltre si avrà $I < 0$ e quindi l'immagine è capovolta. L'immagine sarà ingrandita se $I < -1$ e ciò è vero purché sia $p < 2f$ come risulta risolvendo la disequazione. Procedendo in maniera analoga si esclude l'alternativa B perché la lente convergente, posta a una distanza dall'oggetto minore della sua distanza focale, produce un'immagine virtuale ingrandita e diritta. Per la lente divergente vale la medesima formula purché si abbia l'avvertenza di assegnare segno negativo alla distanza focale; escluderemo le risposte C e D perché la lente divergente produce sempre un'immagine virtuale rimpicciolita.

Quesito 19 Risposta B

La radiazione solare si estende su tutto lo spettro elettromagnetico dai raggi γ ai raggi x, attraverso l'ultravioletto, il visibile e l'infrarosso, fino alle microonde e radioonde. La radiazione solare entrante viene in parte assorbita, in parte deviata ed in parte riflessa dai vari gas che compongono l'atmosfera e dalle nubi. La parte rimanente che raggiunge la superficie terrestre viene quasi completamente assorbita da oceani, litosfera, criosfera e biosfera e solo in minima parte riflessa. A causa dell'enorme differenza di temperatura di emissione tra il sole (~6000K) e la Terra (~255K), la radiazione solare raggiunge il massimo di emissione nella banda del visibile, mentre la radiazione terrestre ha il suo picco nell'infrarosso.



I raggi ultravioletti provenienti dal Sole possono indurre nel vivente eccitazione della molecola del DNA e sono ritenuti una delle cause di cancro alla pelle ma vengono in gran parte assorbiti dall'ozonosfera, nella parte alta dell'atmosfera terrestre. Ciò è evidenziato nel diagramma in figura prodotto dall'Unità Tecnica Fonti Rinnovabili dell'Enea.

http://www.isac.cnr.it/dinamica/davolio/tmp/Didattica/dispense_radiazione.pdf Quindi la risposta B è quella che risponde correttamente a quanto richiesto. Le altre radiazioni citate nella domanda non sono considerate ionizzanti anche se subiscono assorbimento da parte dei gas dell'atmosfera, come si può osservare dai diagrammi in figura. Inoltre la risposta C non è accettabile perché l'azoto (che costituisce il 78% dell'aria vicino alla superficie terrestre) è trasparente alla radiazione luminosa. Anche la risposta D non è accettabile perché l'ozonosfera non trattiene radiazioni a frequenze inferiori a quelle dei raggi UV.

Quesito 20 Risposta A

All'uscita dalla cerbottana l'energia meccanica della pallina con massa M è

$$E = U_0 + \frac{1}{2} Mv^2$$

dove v è la velocità alla partenza e con U_0 si è indicata l'energia potenziale gravitazionale della pallina all'imboccatura della cerbottana. Raggiunta la massima quota la velocità si annulla e l'energia meccanica è

$$E = U_0 + MgH$$

Supponendo di poter trascurare, come suggerito, l'effetto frenante dell'aria, l'energia meccanica della pallina durante il volo si conserva:

$$U_0 + \frac{1}{2}Mv^2 = U_0 + MgH \rightarrow H = \frac{1}{2g}v^2$$

La quota massima è proporzionale al quadrato della velocità con cui la pallina viene emessa dalla cerbottana. Se le due palline hanno la medesima quantità di moto quella con massa doppia dovrà avere una velocità v_1 pari alla metà di quella dell'altra pallina. Ne risulta una quota massima raggiunta da quella di massa maggiore

$$H_1 = \frac{1}{2g} \cdot \frac{1}{4}v^2 \rightarrow H_1 = \frac{1}{4}H$$

Quesito 21 Risposta B

Si tratta di riportare i valori alle stesse unità di misura per poterli confrontare.

$$\frac{\text{cm}}{\mu\text{s}} = \frac{10^{-2}\text{m}}{10^{-6}\text{s}} = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}} ; \quad \frac{\text{Mm}}{\text{settimana}} = \frac{10^6\text{m}}{(7 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60)\text{s}} \approx 1.653 \frac{\text{m}}{\text{s}} ; \quad \frac{\text{km}}{\text{giorno}} = \frac{10^3\text{m}}{(24 \cdot 60 \cdot 60)\text{s}} \approx 0.0116 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Quindi $v_1 = 1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $v_2 = 0.126 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $v_3 = 0.110 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Posti i valori in ordine crescente è $v_3 < v_2 < v_1$ e la risposta corretta è la **B**.

Quesito 22 Risposta D

La forza gravitazionale \vec{F}_{grav} che agisce tra due corpi dotati di massa ha intensità direttamente proporzionale al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza, secondo la relazione

$$F_{grav} = G \frac{M_{Sole} \cdot m_{Terra}}{d^2}$$

dove G è la Costante di Gravitazione Universale, M_{Sole} e m_{Terra} sono rispettivamente le masse di Sole e Terra, d la distanza Terra-Sole. Raddoppiando la distanza tra i due corpi, ma lasciando invariate le altre grandezze, la forza si riduce ad un quarto.

Quesito 23 Risposta B

L'accuratezza indica quanto una misura sia prossima al valore vero di quella misura. Una misura accurata è una misura che si conosce prossima a un valore vero e che è scarsamente affetta da errori sistematici. Se si indica con v il valore letto su uno strumento accurato al 2%, il valore della misura sta nell'intervallo

$$v - 2\%(v) < v < v + 2\%(v)$$

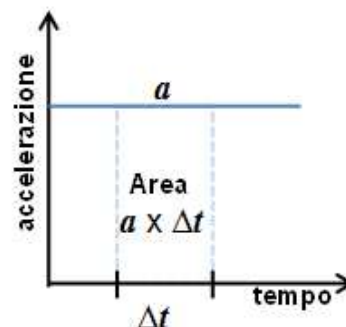
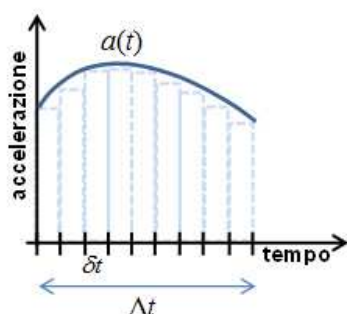
Il valore massimo relativo a questa misura è: valore massimo = $v + 2\% v$

$$\text{valore massimo} = \left(3.50 + \frac{3.5 \cdot 2}{100} \right) \text{U} = 3.57 \text{U}$$

Quesito 24 Risposta C

Consideriamo inizialmente l'accelerazione a costante nel tempo, come nella figura a destra di sotto. Nell'intervallo di tempo Δt la superficie sottesa dalla curva è un rettangolo, con area $a \times \Delta t$. Per definizione, l'accelerazione è $a = \Delta v / \Delta t$, di conseguenza $a \times \Delta t = \Delta v$, la variazione di velocità nell'intervallo di tempo Δt . Se l'accelerazione non è costante, l'area sotto la curva si approssima sommando l'area di tanti rettangoli con base δt , come nella figura a sinistra.

L'approssimazione è tanto più buona quanto più piccoli sono gli intervalli δt , ma il significato fisico dell'area è sempre lo stesso. La risposta corretta è la **C**.



Quesito 25 Risposta C

I computer, collegati in parallelo, sono alimentati a 220 V. Ogni computer ha una potenza di 500 W e quindi richiede dalla linea una corrente i la cui intensità si trova dalla formula $P = i \cdot \Delta V$. Ne segue che

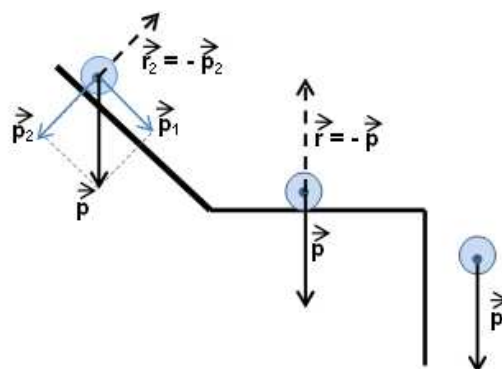
$$i = \frac{P}{\Delta V} = \frac{500 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 2.27 \text{ A}$$

Il fusibile interrompe il circuito per valori dell'intensità di corrente superiori a 20 A e quindi i computer in parallelo possono essere al massimo $N = \text{parte intera di } \left[\frac{20 \text{ A}}{2.27 \text{ A}} \right] = 8$.

Quesito 26 Risposta A

Nella descrizione cinematica, la pallina è soggetta all'accelerazione di gravità \vec{g} , con direzione verticale, verso il basso; essa agisce totalmente nel tratto finale in caduta libera, mentre solo secondo la componente in direzione del piano nei tratti vincolati dai due piani. Se il piano è orizzontale, tale componente di \vec{g} è 0; se il piano è inclinato, la componente dipende dall'inclinazione, ma è comunque minore di \vec{g} , poiché si tratta della sua proiezione sul piano.

Nella descrizione dinamica, la pallina, di massa m , nel suo moto è soggetta sempre al peso (forza attiva in direzione verticale) ed eventualmente al vincolo dei piani lisci (forza di reazione in direzione perpendicolare al piano). Mentre cade giù dal tavolo, la pallina si muove soggetta solo al peso $\vec{p} = m \vec{g} = m \vec{a}$ con accelerazione $\vec{a} = \vec{g}$. Mentre la pallina si muove sul piano orizzontale, il peso, perpendicolare al piano, è completamente equilibrato dalla reazione vincolare \vec{r} del piano: $\vec{p} + \vec{r} = 0 = m \vec{a}$. L'accelerazione in questo tratto è nulla: $a = 0$. Mentre la pallina rotola lungo il piano inclinato, la componente del peso perpendicolare al piano inclinato è equilibrata dalla reazione vincolare del piano. La forza agente è quindi la sola componente del peso lungo il piano $\vec{p}_1 = m \vec{a}$, dove $p_1 < p$ e si mantiene costante. Quindi $ma < mg \rightarrow a < g$.



L'unico grafico che corrisponde a tali condizioni è **A** dove si hanno in successione i valori: $a, 0, g$ (con $a < g$).

Quesito 27 Risposta A

Indicando con W la potenza del riscaldatore elettrico, l'energia E fornita nel tempo Δt è data da $E = W \cdot \Delta t$. Tale energia si trasforma nel calore Q che fa aumentare la temperatura della massa m d'acqua che fluisce nella condotta nel tempo Δt .

$$Q = W \cdot \Delta t = c_s \cdot m \cdot \Delta T$$

dove $m = M \cdot \Delta t$ e $M = 0.12 \text{ kg/s}$ è la portata in massa della condotta.

$$\Delta T = \frac{W \cdot \Delta t}{c_s M \Delta t} = \frac{8500 \text{ W}}{[4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}][0.12 \text{ kg/s}]} = 16.9 \text{ K}$$

Questo aumento di temperatura è indipendente dal fatto che l'acqua scorre.

Quesito 28 Risposta D

La scala Celsius e la scala Kelvin prevedono lo zero a temperature diverse (0°C corrisponde a 273.16 K), ma l'intervallo termico corrispondente ad un grado è il medesimo per entrambe; di conseguenza la

differenza tra due temperature viene espressa dal medesimo numero nelle due scale.

Quesito 29 Risposta C

Le lancette dell'orologio sono nella posizione della figura a lato. L'angolo formato dalle semirette che passano per le posizioni 9^{h} e 12^{h} è di 90° è suddiviso in 3 parti uguali, ciascuna di 30° . All'ora indicata la lancetta delle ore, a partire dalle 9^{h} , ha descritto $\frac{3}{4}$ di questo angolo, appunto 22.5° .



Quesito 30 Risposta B

Il valore numerico di una misura diretta sperimentale deve contenere tante cifre, dette cifre significative, quante sono quelle determinabili con sicurezza mediante lo strumento di misura utilizzato, più un'altra cifra, anch'essa significativa, che lo strumento permette di valutare con approssimazione. La somma di grandezze il cui valore è determinato con diversa accuratezza non può avere incertezza minore di quella dell'addendo più incerto. Ne segue la regola per cui la somma avrà tante cifre decimali quante ne ha l'addendo meno preciso. Nel caso proposto si avrà il seguente risultato:

$$L_1 + L_2 + L_3 = 22.05 \text{ m} + 6.1123 \text{ m} + 89.6 \text{ m} = 117.8 \text{ m}$$

*Materiale prodotto dal Gruppo dell'A.I.F. "Giochi di Anacleto"
e messo a disposizione di studenti e docenti per usi didattici e senza scopo di lucro.*

Segreteria@giochidianacleto.it