

Giochi di Anacleto 2024



Hai 100 minuti di tempo da quando viene dato il VIA

**DOMANDE E
RISPOSTE**
23 Aprile

*Non sfogliare questo fascicolo finché
l'insegnante non ti dice di farlo.
Leggi **ATTENTAMENTE** le istruzioni!*

- I. In questo questionario i primi 27 quesiti sono a risposta chiusa, con una sola opzione corretta tra le quattro alternative proposte, A, B, C e D. Alla fine troverai alcune domande per le quali non avrai suggerimenti e ti si chiede di scrivere sia le risposte che il procedimento che le giustifica.
- II. Per i quesiti a quattro alternative, tra le risposte suggerite scegli quella che ti sembra la più appropriata: quando sei sicuro riporta la lettera corrispondente nel **FOGLIO PER LE RISPOSTE** nella casella corrispondente al numero d'ordine del relativo quesito. Non scrivere sul fascicolo.
- III. **Attento agli errori di trascrizione:** fa fede quello che hai segnato sul foglio risposte.
- IV. **Non segnare due risposte diverse** per uno stesso quesito, le tue risposte non verrebbero prese in considerazione.
- V. Se devi modificare qualcuna delle risposte date traccia una X su quella che vuoi cancellare. Scrivi poi accanto, in modo molto chiaro, la nuova risposta.
- VI. Puoi usare la calcolatrice tascabile ma non telefoni cellulari di qualsiasi tipo.
- VII. **Regole per l'assegnazione dei punteggi:** a) per ogni risposta corretta sono assegnati 4 punti; b) per ogni mancata risposta è assegnato 1 punto; c) 0 punti per le risposte errate e/o tali per cui non si capisca chiaramente quale sia la scelta effettuata. Il quesito a risposte aperte vale 12 punti e quindi come tre quesiti "regolari".

Materiale elaborato dal Gruppo "Giochi di Anacleto"

*N. Capitanio, D. Ceoldo, S. Losso, C. Magoga, A. Varagnolo
e-mail: responsabile.giochidianacleto@gmail.com*

È possibile riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico questo materiale, esclusivamente per scopi didattici ed a condizione che ne risulti chiara la fonte. Non può essere usato, nemmeno parzialmente, per fini commerciali.



Quesito 1

Quella in figura è una confezione (tetrapack, cartone) da 1 litro di latte vaccino (densità compresa tra 1,029 e 1,034 grammi al centimetro cubo). In base ai dati e alla figura, l'area della base della confezione è



- A. minore di un 1 dm^2
- B. pari a 1 dm^2
- C. maggiore di un 1 dm^2
- D. non si può dire perché la densità non è nota con certezza

Quesito 2

Dopo una giornata in mare, tre pescatori riportano le dimensioni del pesce più grande pescato da loro. Tutti e tre ingigantiscono il loro racconto, ma se tu dovessi fare una classifica di chi la racconta più grossa in che ordine comparirebbero?

Pescatore	Lunghezza raccontata	Lunghezza misurata
Alex	1.35 m	1.25 m
Bea	0.95 m	0.85 m
Cassie	1.62 m	1.50 m

- A. Bea al 1° posto, Alex al 2° e Cassie ultima
- B. Cassie al 1° posto, poi Bea e Alex a pari merito
- C. Bea al 1° posto, poi Alex e Cassie a pari merito
- D. Cassie al 1° posto, Bea al 2° e Alex ultimo

Quesito 3

La carica del protone vale e . Quanto valgono le cariche dell'elettrone e del neutrone?

	elettrone	neutrone
A	e	e
B	e	0
C	$-e$	$-e$
D	$-e$	0

Quesito 4

Un contenitore di massa $m=34,0 \text{ g}$ viene riempito con $20,0 \text{ cm}^3$ di liquido. La massa totale del contenitore con il liquido è $50,0 \text{ g}$. Qual è la densità del liquido?

- A. $0,80 \text{ g/cm}^3$
- B. $1,25 \text{ g/cm}^3$
- C. $2,50 \text{ g/cm}^3$
- D. $4,20 \text{ g/cm}^3$

Quesito 5

In figura è mostrato il grafico spazio-tempo di un viaggio in autostrada. Qual è la velocità media tenuta?

- A. 50 km/h
 B. 67 km/h
 C. 70 km/h
 D. 83 km/h



Quesito 6

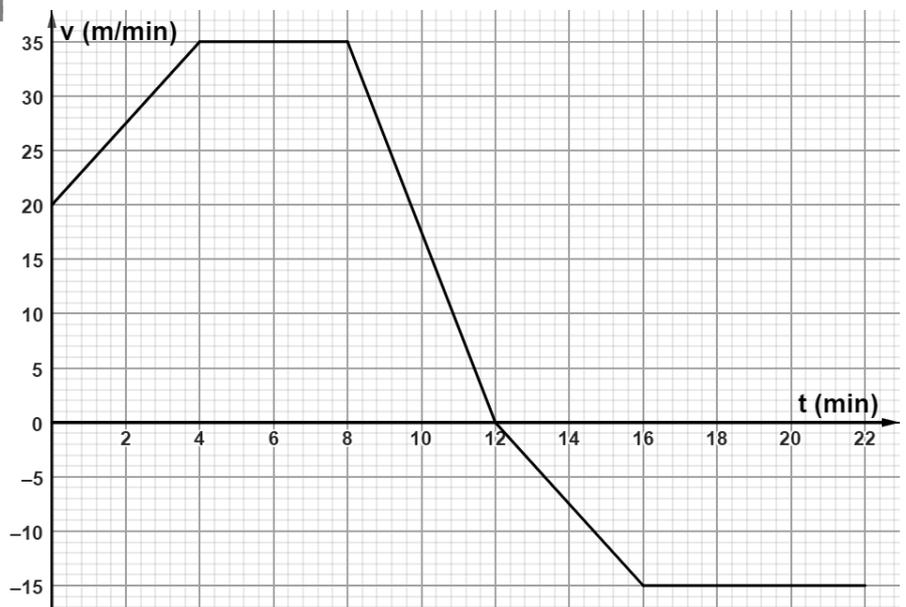
Un veicolo telecomandato viaggia sulla superficie di un pianeta. Il veicolo percepisce un ostacolo davanti a sé e invia immediatamente un messaggio radio alla sala di controllo da dove viene controllato. La sala di controllo, che si trova a $2.4 \cdot 10^6$ km dal veicolo, invia a sua volta un messaggio al veicolo dicendo di fermarsi. Qual è il tempo minimo che intercorre tra il momento in cui il veicolo rileva l'ostacolo e la ricezione del messaggio di risposta da parte della sala di controllo?

- A. 8.0 ms
 B. 16 ms
 C. 8.0 s
 D. 16 s

Quesito 7

Il grafico rappresenta il moto di una persona che cammina lungo una lunga strada rettilinea. La persona si muove sia da ovest verso est (senso positivo di marcia) che da est verso ovest (senso negativo di marcia). Quanta strada percorre spostandosi da est verso ovest nei 22 minuti di passeggiata?

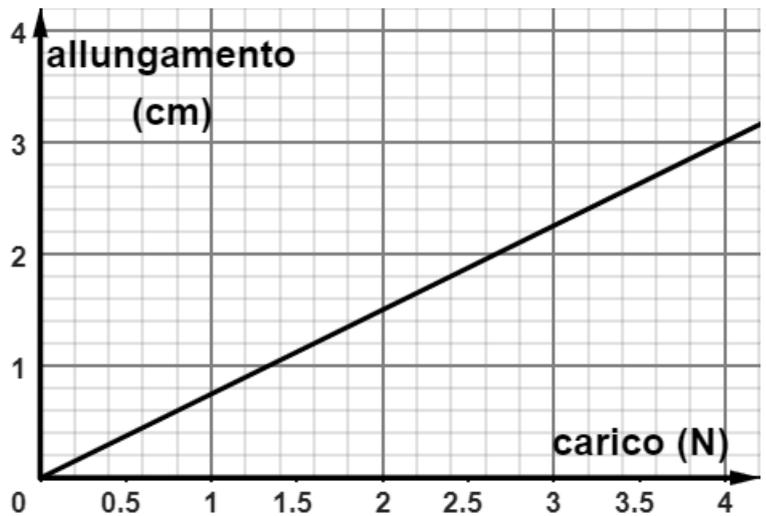
- A. $d = 120$ m
 B. $d = 100$ m
 C. $d = 50$ m
 D. $d = 15$



Quesito 8

Il grafico rappresenta la relazione tra l'allungamento e il carico applicato di una molla. Si sa che la lunghezza a riposo della molla è 17.0 cm, mentre dopo aver agganciato un certo peso diventa di 18.2 cm. Qual è il peso dell'oggetto appeso?

- A. 0.0412 N
- B. 0.900 N
- C. 1.60 N
- D. 13.7 N



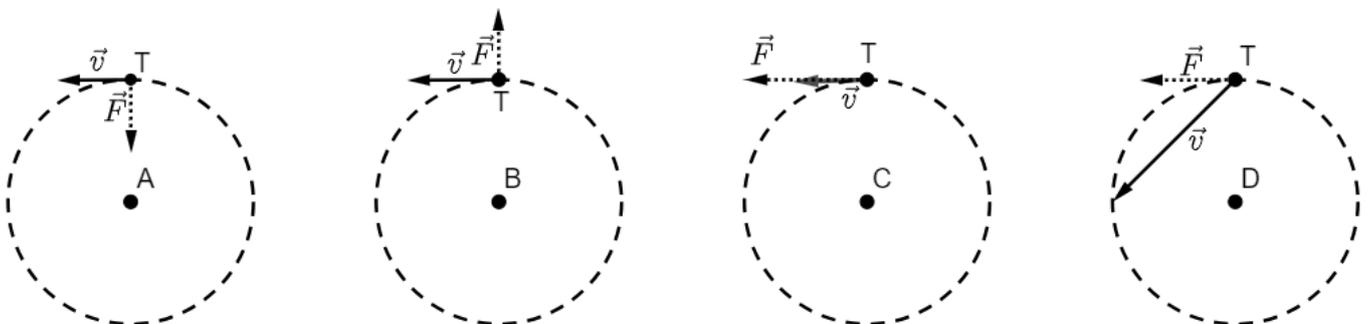
Quesito 9

Un carrello con una massa di 10 kg ha una accelerazione di 0,50 m/s² quando viene spinto con una forza orizzontale pari a 50 N. Qual è la forza d'attrito che agisce sul carrello?

- A. 5.0 N
- B. 20 N
- C. 30 N
- D. 45 N

Quesito 10

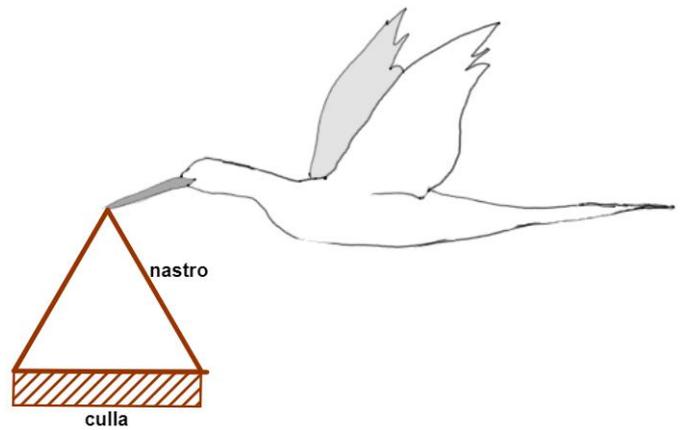
Un trenino elettrico (T) si muove lungo una rotaia circolare con velocità costante \vec{v} . Seleziona il diagramma che rappresenta correttamente la forza \vec{F} che esercitano le rotaie e la velocità \vec{v} del trenino.



Quesito 11

Una cicogna trasporta un neonato su una culla di vimini lunga 60.0 cm e avente una massa complessiva (culla + neonato) di 4.00 kg. La culla è sostenuta da due nastri rosa ciascuno lungo 60.0 cm. Qual è la tensione esercitata su ciascuno dei due nastri?

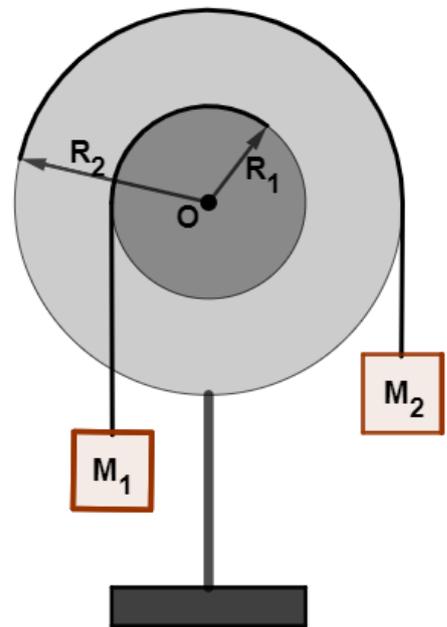
- A. 39.2 N C. 19.6 N
B. 22.7 N D. 17.0 N



Quesito 12

Due dischi di diverso raggio R_1 e R_2 sono attaccati l'uno all'altro e sono liberi di ruotare attorno ai loro centri che appartengono allo stesso asse. Ai due dischi sono appese tramite fili di massa trascurabile e inestensibili due masse M_1 e M_2 come in figura. I fili possono avvolgersi attorno al bordo dei dischi, che si comportano quindi come delle pulegge. Quale condizione deve soddisfare il sistema per rimanere in equilibrio?

- A. $M_1 = M_2$
B. $R_1 \cdot M_1 = R_2 \cdot M_2$
C. $R_1 \cdot M_2 = R_2 \cdot M_1$
D. $R_1 \cdot R_2 = M_1 \cdot M_2$



Quesito 13

Due astronauti con masse diverse sono all'interno di una stazione spaziale in orbita geostazionaria. I due astronauti "galleggiano" rimanendo fermi rispetto alle pareti della stazione. Selezionare l'alternativa corretta.

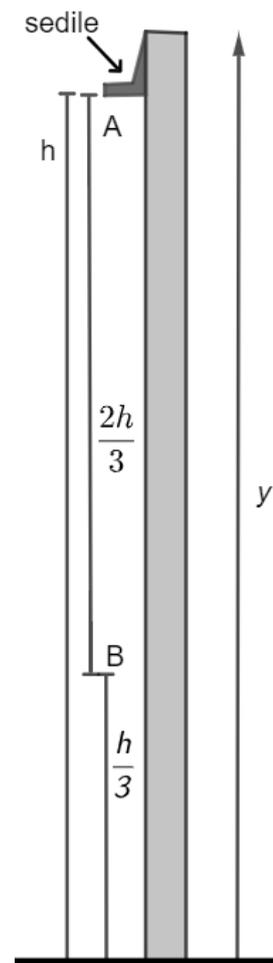
- A. I due astronauti sono fermi, quindi su di essi non agisce alcuna forza, neppure quella gravitazionale.
B. I due astronauti non sono soggetti alla forza gravitazionale, ma ad una forza centrifuga diretta verso l'esterno ed uguale in modulo per entrambi poiché sono in rotazione attorno alla Terra con la stessa velocità.
C. I due astronauti sono soggetti alla forza gravitazionale (diretta verso il centro della Terra) il cui modulo è però diverso tra loro.
D. I due astronauti sono soggetti alla forza gravitazionale (diretta verso il centro della Terra) il cui modulo è uguale in entrambi i casi, visto che si trovano nella stessa posizione rispetto alla Terra.

Quesito 14

Tra le attrazioni più adrenaliniche dei parchi divertimento più recenti, c'è sicuramente la torre di caduta libera di cui viene dato accanto uno schizzo. Questa attrazione consiste in un'alta torre dalla cui sommità le persone si siedono, strettamente legate, in un sedile che viene lasciato scivolare a terra, pressoché in caduta libera, lungo una rotaia verticale. A una certa altezza dal suolo, si attiva un freno che rallenta gradualmente il sedile fino a fermarlo.

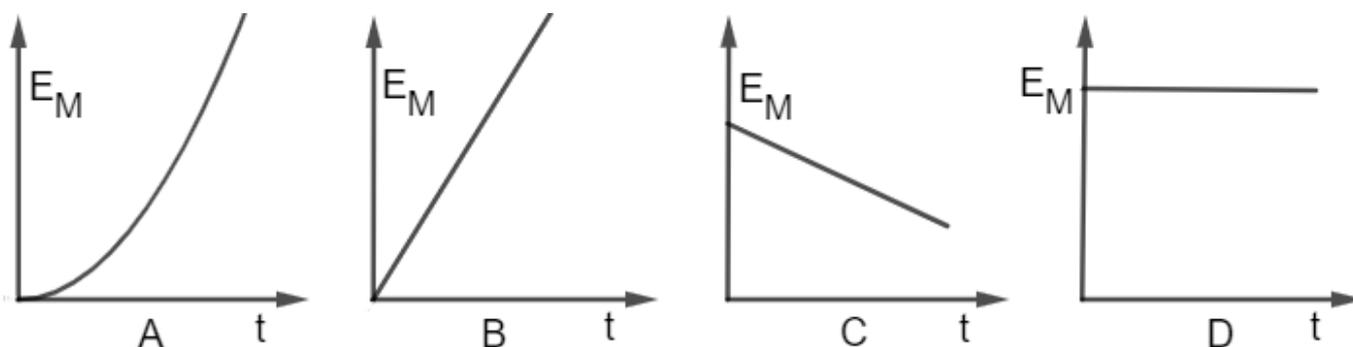
Seleziona l'alternativa che confronta correttamente il valore dell'energia potenziale gravitazionale E_{pB} nella posizione B, con il valore dell'energia potenziale gravitazionale E_{pA} alla posizione A.

- A. $E_{pB} = 3 E_{pA}$
- B. $E_{pB} = 1/3 E_{pA}$
- C. $E_{pB} = 2/3 E_{pA}$
- D. $E_{pB} = 3/2 E_{pA}$



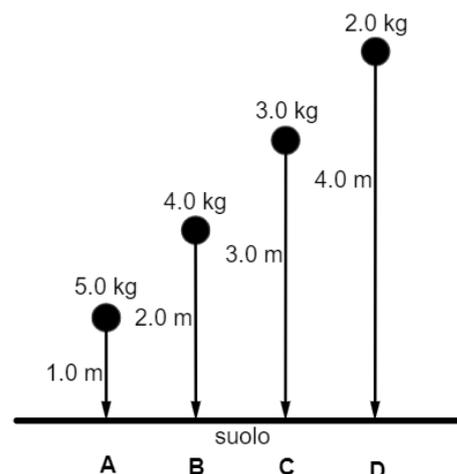
Quesito 15

Facendo riferimento alla stessa situazione precedente, seleziona il grafico che traduce la relazione tra l'energia meccanica E_M del carrello e il tempo intercorso a partire dal suo rilascio, durante il suo movimento verso il basso tra le posizioni A e B.



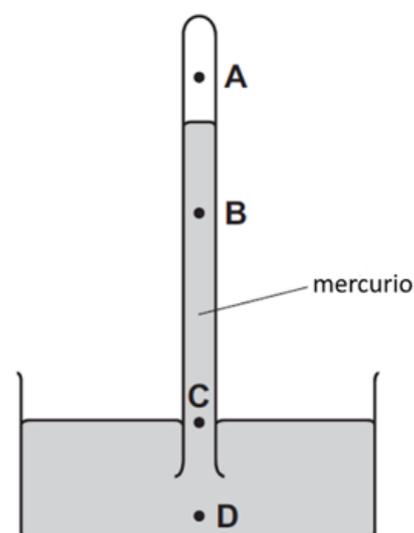
Quesito 16

Quattro sfere di uguale volume, ma massa diversa vengono lasciate cadere, partendo da ferme, da diverse altezze. Quale sfera avrà l'energia cinetica maggiore al momento in cui impatta il suolo? Si trascuri l'attrito con l'aria.



Quesito 17

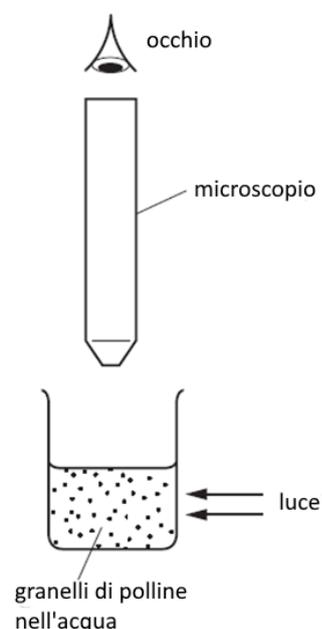
Il diagramma mostra un barometro a mercurio. In quale dei punti indicati la pressione è maggiore di quella atmosferica?



Quesito 18

Un contenitore pieno d'acqua, in cui sono sospesi piccolissimi granelli di polline, viene osservato tramite un microscopio. Durante l'osservazione, i granelli di polline restano visibili per un certo tempo e poi scompaiono in modo casuale perché si allontanano dal punto in cui il microscopio mette a fuoco l'immagine. A cosa è dovuto il movimento dei granelli di polline?

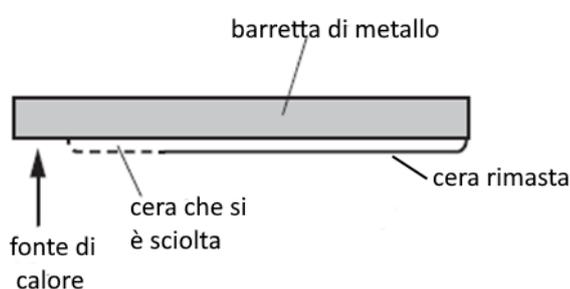
- Al fatto che l'acqua stia pian piano evaporando.
- All'urto delle molecole d'acqua contro i granelli di polline.
- All'urto dei granelli di polline tra loro.
- Al fatto che l'illuminazione sia laterale.



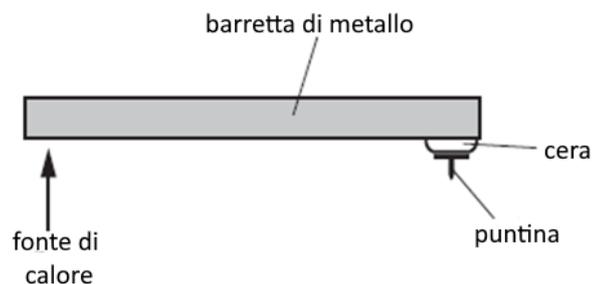
Quesito 19

Degli studenti eseguono due diversi esperimenti per confrontare la conduzione del calore in metalli differenti. Nel primo esperimento ad una barretta del metallo X, sulla cui superficie inferiore è applicato uno strato di cera, viene scaldato ad una estremità per 1 minuto, quindi viene misurata la lunghezza della cera rimasta. Nel secondo esperimento alla sbarretta di metallo X viene attaccata, ad una delle estremità con della cera una puntina da disegno. Quindi si scalda l'estremità libera e si misura il tempo necessario affinché la puntina si stacchi. I due esperimenti vengono ripetuti nelle stesse identiche condizioni, con la sola variazione del tipo di metallo della barretta.

Cosa succede alle misure dei due esperimenti se si usano metalli di maggiore conducibilità termica, rispetto al metallo originario?



ESPERIMENTO 1



ESPERIMENTO 2

	Lunghezza della striscia di cera rimasta	Tempo necessario affinché la puntina cada
A	Maggiore	Minore
B	Maggiore	Maggiore
C	Minore	Minore
D	Minore	Maggiore

Quesito 20

Quale o quali tra le seguenti affermazioni riguardanti l'ebollizione sono corrette?

- 1) Perché l'acqua bolle è necessario fornire energia dall'esterno
- 2) L'acqua comincia a bollire solo quando raggiunge i 100 °C
- 3) Mentre bolle, la temperatura dell'acqua non cresce, anche se si fornisce energia dall'esterno.

- A. Sono corrette sia la 1, che la 2 che la 3 C. Sono corrette solo la 2 e la 3
 B. Sono corrette solo la 1 e la 2 D. È corretta solo la 3

Quesito 21

Il principio di Archimede afferma che la forza diretta verso l'alto a cui è soggetto un corpo immerso in un fluido è uguale a:

- A. La massa del fluido spostato
- B. Il peso del fluido spostato
- C. Il volume del fluido spostato
- D. La densità del fluido spostato.

Quesito 22

La risposta corretta a un problema è: "La spinta di Archimede è uguale nei due casi e pari al peso delle due scatole ermetiche". A quale dei seguenti problemi può riferirsi?

- A. Due scatole ermetiche A e B, la prima di legno (densità del legno $d_L=0.75 \text{ g/cm}^3$) e la seconda di ferro (densità del ferro $d_{Fe}=7.874 \text{ g/cm}^3$), hanno la stessa massa, $M_A = M_B = 2.00 \text{ kg}$, e lo stesso volume $V_A=V_B=5.0 \text{ dm}^3$. Vengono poste in una piscina piena d'acqua. Per quale delle due la spinta di Archimede è maggiore? Quanto vale la spinta per entrambe?
- B. Due scatole ermetiche A e B identiche, di alluminio ($d_{Al}=2.7 \text{ g/cm}^3$), hanno massa $M_A = M_B = 2.0 \text{ kg}$ e volume $V_A=V_B= 1 \text{ dm}^3$. Vengono poste la prima in un bidone pieno d'olio ($d_{olio}=0.80 \text{ g/cm}^3$), la seconda in uno pieno d'acqua. Per quale delle due la spinta di Archimede è maggiore? Quanto vale la spinta per entrambe?
- C. Due scatole ermetiche A e B, la prima di alluminio ($d_{Al}=2.7 \text{ g/cm}^3$), la seconda di ferro ($d_{Fe}=7.874 \text{ g/cm}^3$), hanno uguale volume $V_A=V_B=5.0 \text{ dm}^3$, ma massa diversa: $M_A = 7.4 \text{ kg}$, $M_B= 25.0 \text{ kg}$. Vengono poste in una grande vasca piena d'acqua. Per quale delle due la spinta di Archimede è maggiore? Quanto vale la spinta per entrambe?
- D. Due scatole ermetiche A e B di legno hanno lo stesso volume $V_A=V_B= 1 \text{ dm}^3$, ma massa M_A e M_B diversa. La prima ha una densità media $d_A=0.30 \text{ g/cm}^3$, l'altra densità media $d_B=0.40 \text{ g/cm}^3$. Vengono poste in una piscina piena d'acqua. Per quale delle due la spinta di Archimede è maggiore? Quanto vale la spinta per entrambe?

Quesito 23

Quale o quali tra le seguenti affermazioni possono essere attribuite ai gas?

- 1) hanno né un volume né una forma definiti.
- 2) sono altamente comprimibili.

- A. Solo la 1)
- B. Solo la 2)
- C. Entrambe
- D. Nessuna delle due

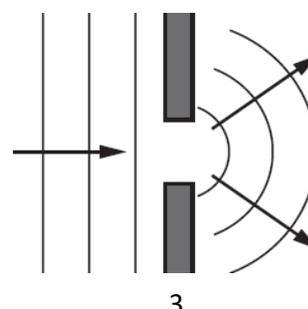
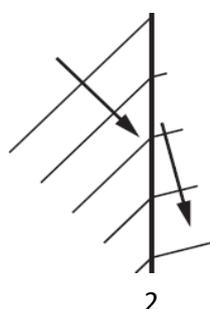
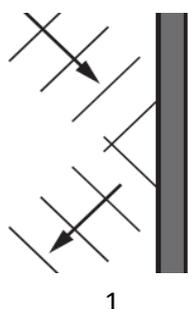
Quesito 24

Due bombole di metallo di pari volume vengono riempite la prima con idrogeno, la seconda con ossigeno. In entrambe le bombole pressione e temperatura sono le stesse. Scegli l'affermazione corretta

- A. Il numero di molecole di ossigeno è maggiore di quello di idrogeno
- B. Il numero di molecole di ossigeno è minore di quello di idrogeno
- C. Il numero di molecole di ossigeno è pari a quello di idrogeno
- D. Con i dati a disposizione non è possibile stabilire se una bombola contiene più molecole dell'altra.

Quesito 25

I tre disegni presentati sotto rappresentano i fronti d'onda di una perturbazione che si sta propagando in un liquido in tre diverse situazioni. Quali fenomeni vengono mostrati nei tre disegni?



	Disegno 1	Disegno 2	Disegno 3
A	riflessione	rifrazione	diffrazione
B	riflessione	diffrazione	rifrazione
C	rifrazione	riflessione	diffrazione
D	diffrazione	riflessione	rifrazione

Quesito 26

Un oggetto è posto davanti a una lente convergente a una distanza dal centro della lente maggiore del fuoco. L'immagine che si forma è:

- A. ingrandita rispetto all'oggetto
- B. rimpicciolita rispetto all'oggetto
- C. con le stesse dimensioni dell'oggetto
- D. non ci sono elementi sufficienti per dirlo, potrebbero verificarsi tutte e tre le situazioni.

Quesito 27

Un gruppo internazionale di ricercatori ha puntato gli occhi del telescopio spaziale James Webb (Jwst) verso Gz9p3, una galassia massiccia e brillante. La galassia Gz9p3 è stata identificata nel 2023 durante una delle prime campagne osservative del telescopio spaziale Webb ed è una delle galassie più lontane da noi, con un redshift pari a 9.3, che corrisponde a un'età dell'universo di circa 525 milioni di anni. Gz9p3 ha molte particolarità tra cui quella di essere un sistema interagente. La galassia è infatti composta da una parte centrale, con stelle che si stanno formando a un ritmo molto intenso, e di una lunga coda di gas e stelle che si estende per oltre 10 mila anni luce dal centro. La zona centrale di Gz9p3 è formata in realtà da due nuclei distinti e molto vicini tra loro dalla cui forte interazione si genera proprio la coda. La luminosità intrinseca di Gz9p3 è del 50% più alta di quella caratteristica delle galassie alla stessa epoca, mentre la sua massa stellare, stimata in 2.5 miliardi di masse solari, supera di almeno un ordine di grandezza la massa di tutte le altre galassie finora scoperte a redshift 9. Sebbene la probabilità di osservare delle galassie interagenti a queste distanze cosmiche sia piuttosto alta (intorno al 20%), i modelli non sono in grado di prevedere luminosità e masse stellari così grandi. Questo può significare due cose: o i ricercatori sono stati molto fortunati e hanno individuato una galassia molto rara in quell'epoca cosmica, oppure c'è qualcosa di importante da rivedere nei modelli teorici, affinché possano prevedere la formazione di galassie di questo tipo in epoche così lontane. Questo dilemma riporta, tra l'altro, all'eccesso di sorgenti brillanti e massicce osservate, sempre grazie a Jwst, a redshift superiori a 10, su cui gli astronomi stanno ancora lavorando.

(Tratto da <https://www.media.inaf.it/2024/03/12/jwst-modelli-universo-giovane/>)

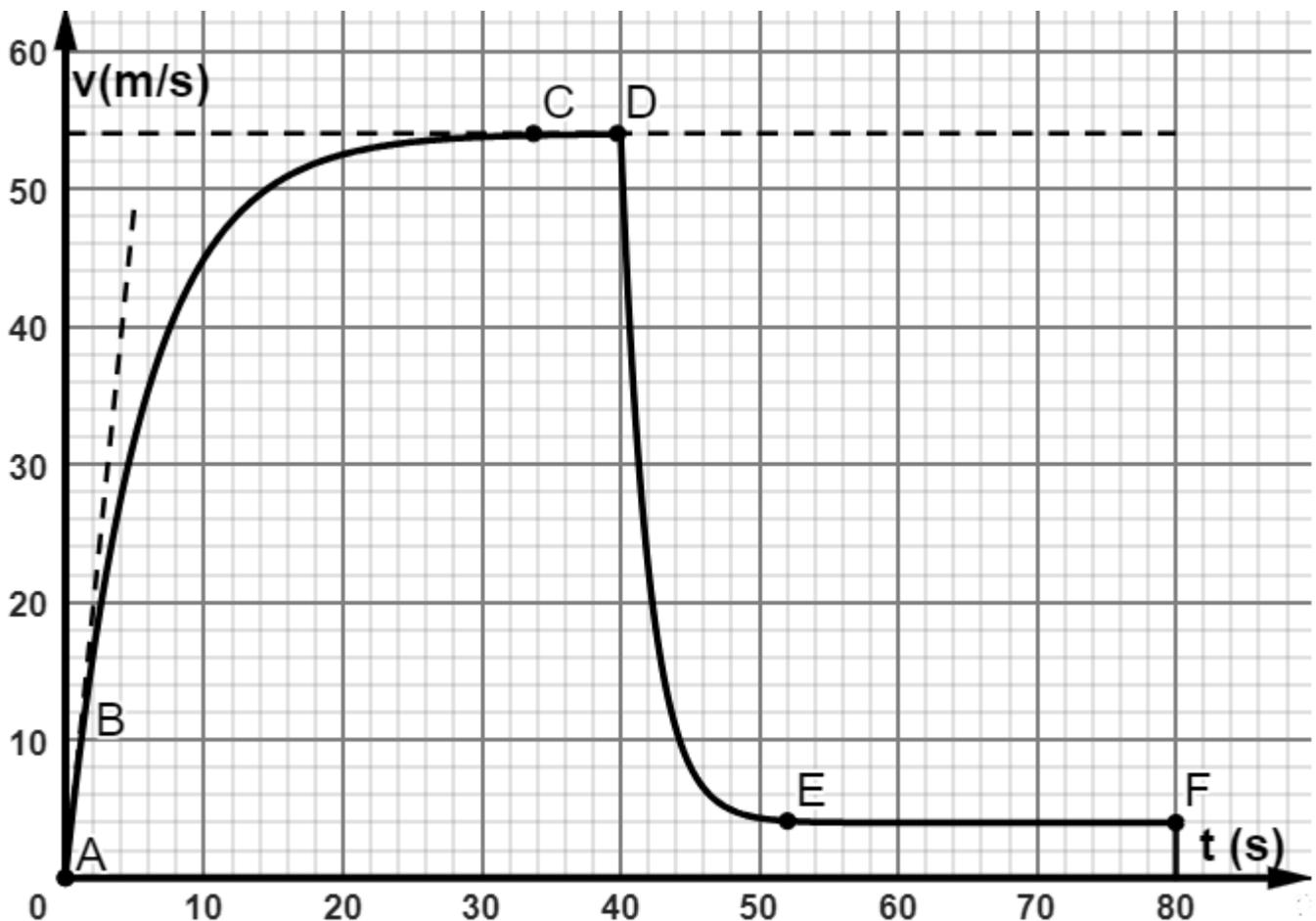
Quali sono i presupposti alla base dello studio e disattesi dall'osservazione di Gz9p3 che rendono questa galassia particolarmente importante?

- A. Le galassie con lo stesso redshift dovrebbero essere tutte uguali tra loro.
- B. I modelli teorici predicano i valori medi della massa e della luminosità delle galassie a seconda della loro età
- C. Più alto è il redshift e maggiore è la luminosità delle galassie.
- D. In epoche così lontane non avveniva la formazione di galassie.

Nel seguente quesito ti si chiede di costruire da solo le risposte invece di scegliere fra risposte suggerite. Scrivi i tuoi risultati e considerazioni in un foglio protocollo indicando in modo chiaro a quale domanda ti riferisci. Ricordati anche di scrivere il tuo nome nel foglio.

Quesito uno X tre 28-30

Un paracadutista si lascia cadere da un aereo in volo orizzontale con velocità costante. Quello rappresentato nel diagramma è l'andamento della componente verticale della sua velocità (il verso positivo del moto è quello verso il basso; considera la densità dell'aria costante durante la discesa).



- Descrivi il moto del paracadutista nei due tratti AB e CD e determina il valore dell'accelerazione nei due tratti. [2p]
- In quale dei due tratti indicati si può considerare trascurabile l'attrito con l'aria? Spiega. [2p]
- In quale istante dal lancio si è aperto il paracadute? [1p]

Giochi di Anacleto 2024 – Domande & Risposte

- d) Da quale altezza (approssimativamente) si è lanciato il paracadutista? [2p]
- e) Fai uno schizzo anche approssimativo dell'accelerazione del paracadutista dall'istante in cui si lancia fino a terra. [2p]
- f) A quale altezza da terra, la velocità del paracadutista si stabilizza nuovamente dopo l'apertura del paracadute? [2p]
- g) Al loro rientro sulla terra, gli astronauti hanno aperto dei paracadute per rallentare la corsa della navicella, questo non è stato fatto al momento dell'allunaggio, mentre per far scendere la sonda Pathfinder su Marte, insieme al paracadute sono stati anche abbinati delle specie di "air-bag" per proteggere gli strumenti. Perché questo comportamento difforme? [1p]

Il questionario è finito. Congratulazioni!

NOME

CLASSE

FOGLIO PER LE RISPOSTE

QUESTIONARIO (QUESITI 1-27)

Compila la seguente tabella scrivendo nella casella sottostante il numero del quesito la lettera (A, B, C oppure D) che corrisponde alla risposta che hai scelto per quel quesito. Se vuoi cambiare risposta segna una X su quella che vuoi cancellare e indica la nuova risposta.

Esempio:



Scrivi chiaramente, annotazioni pasticciate saranno considerate “assenza di risposta”.
Ricorda che ad ogni risposta corretta ti verranno assegnati 4 punti, ad ogni risposta errata 0 punti, se invece non rispondi (lasci vuota la casella) o la tua risposta non è chiara, ti verrà assegnato 1 punto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	

Scrivi le risposte al Quesito uno X tre 28 – 30 su un foglio protocollo indicando in modo chiaro a quale domanda ti riferisci. Ricordati anche di scrivere il tuo nome nel foglio.

Complimenti, hai concluso Domande & Risposte 2024!

SOLUZIONI DEL QUESTIONARIO DOMANDE & RISPOSTE 2024

QUESITO 1

Risposta corretta: A

Il valore della densità del latte è estraneo al quesito, visto che si parla di una misura di volume, quindi la risposta D non è corretta.

L'altezza del contenitore, come si vede dalla figura e come si può sperimentare nella quotidianità, si aggira intorno ai 20cm ed è dato che il volume del contenuto è un litro. Di conseguenza l'area di base deve essere intorno a $0,5 \text{ dm}^2$, cioè 50cm^2 . Il calcolo è $1000 \text{ cm}^3 = 50\text{cm}^2 \cdot 20\text{cm}$

Va da sé che l'area di base non può essere maggiore (risposta C) né uguale (risposta B) a 1dm^2 .

QUESITO 2

Risposta corretta: C

Alex e Bea aumentano la dimensione del pesce pescato di 10 cm, mentre Cassie la aumenta di 12 cm, tuttavia le dimensioni dei pesci sono diverse, quindi in proporzione Alex aumenta la dimensione del suo pesce del $0.10/1.25 \cdot 100 = 8\%$, Bea del $0.10/0.85 \cdot 100 = 12\%$, Cassie del $0.12/1.50 \cdot 100 = 8\%$. Chi ha ingigantito di più la misura è dunque Bea, mentre Alex e Cassie la aumentano nella stessa proporzione.

QUESITO 3

Risposta corretta: D

La carica dell'elettrone è pari in modulo a quella del protone, ma negativa, viene quindi indicata con $-e$ mentre il neutrone è elettricamente neutro, cioè ha carica 0. La riga D della tabella è l'unica corretta.

QUESITO 4

Risposta corretta: A

Per calcolare la densità si deve calcolare il rapporto tra la massa del contenuto diviso il volume dello stesso. La massa del contenuto è pari a $50\text{g} - 34\text{g} = 16\text{g}$. Il volume del liquido è pari a 20cm^3

La densità è pari a $d=m/V=16/20$ cioè $0,80 \text{ g/cm}^3$.

QUESITO 5

Risposta corretta: A

In realtà il viaggio in autostrada si è svolto ad una velocità costante di 80km/h nei primi 30minuti, poi c'è stata una sosta di mezz'ora, e successivamente un'ora di viaggio a velocità costante di 60km/h .

Lo spazio percorso in 120 minuti, cioè 2 ore, è pari a 100 km. La velocità media è per definizione lo spostamento diviso il tempo trascorso, qualsiasi evento si verifichi durante il moto, quindi il valore richiesto è $100 \text{ km}:2\text{h} = 50\text{km/h}$.

QUESITO 6

Risposta corretta: D

Il tempo minimo tra la partenza del segnale e l'arrivo della risposta dalla terra è il doppio di quello impiegato per coprire la distanza di $2,4 \cdot 10^6 \text{ km}$. Tale intervallo di tempo, poiché il messaggio è trasmesso da onde radio che viaggiano alla velocità della luce nel vuoto ($3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$), si trova nel seguente modo:
 $[2,4 \cdot 10^6 \cdot \text{km} : (3 \cdot 10^5 \text{ km/s})] \cdot 2 = 16 \text{ secondi}$.

QUESITO 7

Risposta corretta: A

Il senso positivo di marcia è quello da ovest verso est, quindi la velocità è positiva quando la persona si muove in tale verso. Il moto da est verso ovest sarà di conseguenza rappresentato graficamente da una

velocità negativa. La distanza percorsa dalla persona dell'esempio è pari all'area del poligono sotteso dalla curva delle velocità negative e l'asse dei tempi. Nel nostro caso la persona si muove per 4 minuti di moto uniformemente accelerato (dal minuto 12 al minuto 16), percorrendo $(15\text{m}/\text{min} \cdot 4\text{min})/2 = 30\text{ m}$; dal minuto 16 al minuto 22 il moto è uniforme e la distanza percorsa è $(22-16)\text{min} \cdot 15\text{m}/\text{min} = 90\text{m}$, che sommati ai precedenti danno un percorso totale di 120 m.

QUESITO 8

Risposta corretta: C

Se la molla sottoposta al carico assume una lunghezza di 18,2 cm, l'allungamento è pari a $18,2\text{ cm} - 17,0\text{ cm} = 1,2\text{ cm}$.

Dalla lettura del grafico, si nota che, in corrispondenza al valore di 1,2 cm sulle ordinate, corrisponde il valore di 1,60 N sulle ascisse. Tale valore si trova nella risposta C.

QUESITO 9

Risposta corretta: D

Il carrello è sottoposto a una forza risultante pari a $10\text{ kg} \cdot 0,5\text{ m/s}^2 = 5\text{ N}$. La forza con cui si spinge il carrello è pari a 50 N, quindi l'attrito che la frena dev'essere pari a $50\text{ N} - 5\text{ N} = 45\text{ N}$.

QUESITO 10

Risposta corretta: A

Il vettore velocità (istantanea) è tangente in ogni istante alla traiettoria, per cui si esclude l'ultima alternativa (D); inoltre la forza che le rotaie esercitano sul trenino non può essere parallela alla velocità istantanea, altrimenti la traiettoria sarebbe rettilinea e non circolare, il che esclude l'alternativa C.

Il trenino viene mantenuto sul suo percorso circolare dalle rotaie, per cui sono loro che applicano al trenino la forza che lo fa ruotare e che deve essere radiale e diretta verso il centro di curvatura.

QUESITO 11

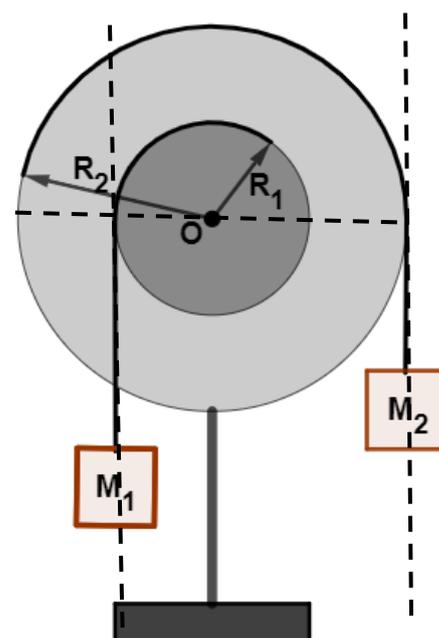
Risposta corretta: B

Dato che nastri e culla hanno la stessa lunghezza, possono essere rappresentati da un triangolo equilatero e formano tra loro angoli di 60° . La somma delle tensioni \vec{T}_1 e \vec{T}_2 esercitate dai nastri devono eguagliare il vettore peso che è pari a $\vec{P} = 4\text{ kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2 = 39,2\text{ N}$. Le due tensioni sono uguali in modulo e valgono $T_1 = T_2 = (P/2)/\cos 30^\circ = 22,7\text{ N}$

QUESITO 12

Risposta corretta: B

L'equilibrio di un corpo rigido si ottiene se la somma dei momenti delle forze è nulla. Nel sistema le forze in gioco sono i pesi delle due masse M_1 e M_2 , i bracci sono i raggi dei due cerchi, rispettivamente R_1 e R_2 . I pesi e i bracci sono tra loro perpendicolari, quindi la condizione di equilibrio è data dall'opzione B: $R_1 \cdot M_1 = R_2 \cdot M_2$ visto che le direzioni dei due momenti sono uguali e il verso opposto.



QUESITO 13

Risposta corretta: C

I due astronauti sono in orbita attorno alla Terra, quindi devono essere soggetti ad una forza, altrimenti si muoverebbero di moto rettilineo uniforme. La forza a cui sono soggetti è quella gravitazionale

$$F_G = G \cdot \frac{m_{astronauta} \cdot M_{Terra}}{d^2}$$

che è diretta verso il centro della Terra, ma il modulo, essendo proporzionale alla massa degli astronauti, sarà diverso per i due, nonostante siano alla stessa distanza dalla Terra. La forza centrifuga è una forza apparente.

QUESITO 14

Risposta corretta: B

In un sistema di riferimento solidale alla Terra e con origine posta sulla superficie e asse diretto verso l'alto come in figura, l'energia potenziale gravitazionale di un corpo è $E_p = mgh$ dove m è la massa del corpo, g l'accelerazione di gravità, h l'altezza dal suolo. L'energia potenziale è dunque direttamente proporzionale all'altezza rispetto al suolo. Il punto B evidenziato in figura, si trova ad un'altezza pari ad $1/3$ di quella di A, di conseguenza l'energia potenziale di qualunque corpo in B sarà $1/3$ di quella in A: $E_{pB} = 1/3 E_{pA}$

QUESITO 15

Risposta corretta: D

In assenza di attriti, l'energia meccanica in un sistema isolato si conserva, quindi il grafico corretto è quello che rappresenta una funzione costante, la D.

QUESITO 16

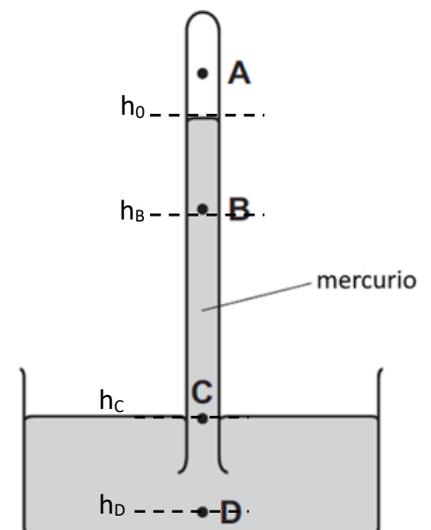
Risposta corretta: C

Se le sfere partono da ferme e si può trascurare l'attrito, la loro energia cinetica nell'istante in cui toccano sarà pari all'energia potenziale iniziale $E_p = mgh$, dove m è la massa, g l'accelerazione di gravità, h l'altezza dal suolo, proporzionale al prodotto tra massa e altezza. Le energie cinetiche delle sfere sono rispettivamente $E_{pA} = 5 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 49 \text{ N}$, $E_{pB} = 4 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 78 \text{ N}$, $E_{pC} = 3 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 88 \text{ N}$, $E_{pD} = 2 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 78 \text{ N}$. Avrà maggiore energia cinetica la sfera di 3 kg che cade da un'altezza di 3 m.

QUESITO 17

Risposta corretta: D

Il punto D è quello in cui la pressione è maggiore. La pressione in ogni punto di un fluido corrisponde infatti al peso di una colonna unitaria del/dei fluidi che lo sovrastano cioè alla somma dei contributi di tutti i fluidi $p = \sum_i d_i \cdot g \cdot h_i$ dove d_i indica la densità dell' i -esimo fluido posto sopra la posizione considerata, g l'accelerazione di gravità, h_i l'altezza dell' i -esimo fluido sempre sopra la posizione considerata. Nel punto A del disegno, la pressione è quasi nulla, poiché la pressione di vapore saturo del mercurio è trascurabile, in B la pressione è il prodotto della densità del mercurio d_{Hg} , di g e della distanza h_B dal punto B alla superficie libera h_0 presa come riferimento, vale a dire $p = d_{Hg} \cdot g \cdot h_B$. In C la pressione è il prodotto della densità del mercurio d_{Hg} , di g e della distanza h_C dal punto C alla superficie libera h_0 , vale a dire $p = d_{Hg} \cdot g \cdot h_C$ ed è pari alla pressione atmosferica; in D la pressione è il prodotto della densità del mercurio d_{Hg} , di g e della distanza h_D dal punto D alla



superficie libera h_0 , vale a dire $p = d_{Hg} \cdot g \cdot h_D$. Essendo in D l'altezza della colonna di mercurio maggiore di tutte le altre, in D si avrà la pressione maggiore.

QUESITO 18

Risposta corretta: B

I grani di polline, per quanto piccoli (5-10 μm), sono 10^5 volte più grandi di una molecola d'acqua e in numero 10^{21} volte minore delle molecole d'acqua. Essi si muovono soggetti all'attrito viscoso dell'acqua e agli urti delle molecole che avvengono in tutte le direzioni in ugual modo. Gli urti tra particelle di polline, pur possibili, sono molto rari, ma è la variabilità statistica degli urti delle molecole d'acqua sul polline che produce il movimento tipico delle particelle in sospensione, detto moto browniano. Questo movimento porta i grani di polline a uscire, o entrare, dal piano focale del microscopio in modo casuale. L'evaporazione dell'acqua e la fonte luminosa laterale, seppur presenti durante l'esperimento, non possono produrre il moto browniano del polline perché avvengono con una direzione preferenziale.

QUESITO 19

Risposta corretta: C

In entrambi gli esperimenti si riscaldano due barrette di metallo identiche ad una estremità. Le particelle del metallo poste in vicinanza della fonte di calore si riscaldano, cioè acquistano energia termica, cioè cominciano a vibrare con maggiore velocità. Il loro stato di agitazione termica aumenta e per urto cedono parte dell'energia acquistata alle molecole vicine, che così vanno a loro volta aumentando la propria energia cinetica media. L'energia termica si propaga in questo modo su tutto il corpo, ma non è un fenomeno istantaneo, il tempo impiegato affinché un certo punto del corpo raggiunga una determinata temperatura (effetto macroscopico del raggiungimento di un certo valore di energia cinetica media), dipende, a parità di altre condizioni (stessa fonte di calore, stessa forma e dimensione della barretta, ...), dal tipo di materiale. In entrambi gli esperimenti proposti la trasmissione del calore viene evidenziata dallo scioglimento della cera. Nel primo caso si fornisce a tutte le barrette (identiche in dimensioni e forma, ma di diverso materiale) la stessa quantità di energia e si osserva fino a quale punto della barretta si è trasferita la quantità di energia sufficiente a raggiungere una temperatura che possa sciogliere la cera, nel secondo il tempo necessario (quindi l'energia che deve essere fornita) perché l'estremità della barretta più lontana dalla fonte di calore raggiunga la temperatura sufficiente allo scioglimento della cera. Aumentando la capacità termica, a parità di altre condizioni, il calore si trasferisce più velocemente, quindi, nel primo caso, dopo un minuto, la zona in cui la temperatura raggiunta è sufficiente allo scioglimento della cera è maggiore, quindi la lunghezza della sottile striscia di cera rimasta è inferiore; nel secondo esperimento, invece, il tempo necessario affinché l'altra estremità della barretta raggiunga la temperatura in grado di sciogliere la cera è minore.

QUESITO 20

Risposta corretta: D

La temperatura a cui un liquido bolle dipende, tra l'altro, dalla pressione esterna. Ad esempio per l'acqua la temperatura di ebollizione è $100\text{ }^\circ\text{C}$ se la pressione esterna è di 1 atm, se la pressione è minore, come in montagna, l'acqua bolle ad una temperatura inferiore, se la pressione è maggiore, come in una pentola a pressione, l'acqua bolle ad una temperatura maggiore. La prima affermazione non è corretta in termini generali, perché non specifica le condizioni della pressione: se la temperatura esterna è non minore alla temperatura di ebollizione a quella data pressione, l'acqua bollirebbe "spontaneamente". Anche la seconda affermazione non è corretta in termini generali per il motivo appena precisato, a pressioni diverse, l'acqua bolle a temperature diverse. È corretta invece la terza affermazione. Durante il fenomeno dell'ebollizione, cioè quando si sta verificando il cambiamento di fase, la temperatura si

mantiene costante, l'energia fornita viene utilizzata per rompere i legami tra le molecole.

Acqua.

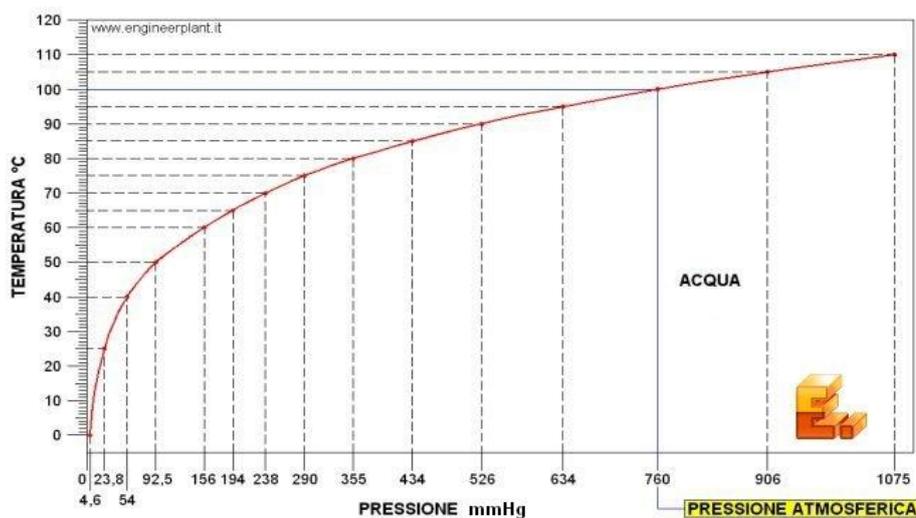


Figura 1 <https://www.engineerplant.it/dtec/temperature-di-ebollizione.php>

QUESITO 21

Risposta corretta: B

S_A (Spinta di Archimede), modulo della forza diretta verso l'alto che un corpo totalmente immerso in un fluido di densità d_f riceve, è pari a $S_A = d_f \cdot V \cdot g$, dove V è il volume del corpo (totalmente) immerso, g l'accelerazione di gravità. La grandezza $d_f \cdot V$ corrisponde al modulo del peso di un volume del fluido pari a quello del corpo immerso (fluido "spostato"). Se il corpo non è totalmente immerso, cioè galleggia, la spinta di Archimede si applicherà al solo volume immerso V_{imm} , e corrisponderà al peso del corpo: $S_A = d_f \cdot V_{imm} \cdot g = m_c \cdot g = P_c$, dove con m_c si intende la massa del corpo, a sua volta data dal prodotto della sua densità per il suo volume totale, e P_c il peso del corpo. Si evidenzia immediatamente che quest'ultima condizione si verifica quando la densità del corpo è minore di quella del fluido in cui è (parzialmente) immerso.

QUESITO 22

Risposta corretta: A

La risposta al quesito è doppia, si devono cioè ricercare le condizioni per cui le spinte di Archimede nei due casi siano uguali e pari al peso di corpi, i due corpi devono quindi galleggiare (spinta di Archimede uguale al peso), e devono avere la stessa densità, oltre alla stessa massa, perché altrimenti la spinta non sarebbe uguale ($S_A = d_f \cdot V_{imm} \cdot g = m_c \cdot g = d_c \cdot V \cdot g = P_c$). Queste due condizioni sono rispettate solo nell'opzione A, dove le due scatole ermetiche hanno stessa massa e stesso volume e di conseguenza uguale densità, nonostante siano costruite con materiali radicalmente diversi. Inoltre la loro densità $d = M/V = 2 \text{ kg}/5 \text{ dm}^3 = 0,4 \text{ kg}/\text{dm}^3 < 1 \text{ kg}/\text{dm}^3$ (densità dell'acqua), e quindi galleggiano. Nell'opzione B le due scatole, pur avendo la stessa massa e lo stesso volume, sono immerse in liquidi di diversa densità, quindi le due spinte di Archimede sono diverse; nell'opzione C, le densità delle due scatole è maggiore di quella dell'acqua, quindi non galleggiano, le spinte di Archimede non sono pari al peso delle due scatole; infine nella D le densità delle due scatole è diversa, quindi pur galleggiando entrambe la spinta è diversa perché diversa è la loro massa (e quindi il peso).

QUESITO 23

Risposta corretta: C

Nei gas le particelle (atomi o molecole che siano) non sono strettamente legate le une alle altre, ma libere di muoversi nello spazio. Per questo motivo, se ad esempio sono poste in un contenitore, nel loro

movimento occupano tutto lo spazio disponibile. In condizioni ordinarie di temperatura e pressione, tra una molecola e l'altra le distanze sono enormemente superiori alle dimensioni delle molecole stesse, quindi una stessa quantità di gas, può essere confinata in regioni molto piccole (il gas può essere compresso), aumentando la propria densità. Questo non succede né nei liquidi, né nei solidi.

QUESITO 24

Risposta corretta: C

L'equazione di stato dei gas perfetti è $PV = nRT$, dove P indica la pressione del gas, V il suo volume, n il numero di particelle di cui è costituito il gas espresso in moli ($1 \text{ mol} = 6.02 \cdot 10^{23}$ particelle, indipendentemente dalla massa di quest'ultime), T la temperatura assoluta del gas e R una costante $R = 8,31446 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Dato che il volume delle bombole è lo stesso, così come sono uguali la pressione e la temperatura, non si può che riconoscere che deve essere uguale anche il numero di moli, e quindi in ultima analisi anche il numero totale di particelle.

QUESITO 25

Risposta corretta: A

Le figure riportano tre situazioni riferite ad un fronte d'onda piano.

Quando un'onda impatta su un ostacolo che ne impedisce il proseguimento del moto, si riflette, cioè altera la direzione del moto (ma non lunghezza d'onda e velocità). La direzione dell'onda riflessa è quella simmetrica alla direzione dell'onda incidente, rispetto ad un asse ortogonale all'ostacolo (figura 1).

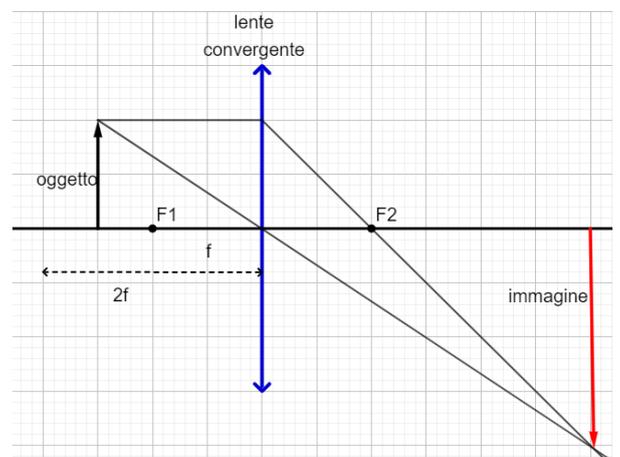
La rifrazione di un'onda è quel fenomeno per cui la direzione di propagazione dell'onda cambia a causa della diversa velocità dell'onda (figura 2). Questo può succedere sia perché l'onda attraversa mezzi diversi (diverso indice di rifrazione) come quando la luce passa dall'aria al vetro, o all'acqua (o viceversa), ma anche quando il mezzo non cambia, ma cambiano le sue caratteristiche fisiche, come la densità o anche la profondità. È il caso delle onde che si propagano in mare: se il fondale si alza improvvisamente, la direzione del moto ondoso cambia.

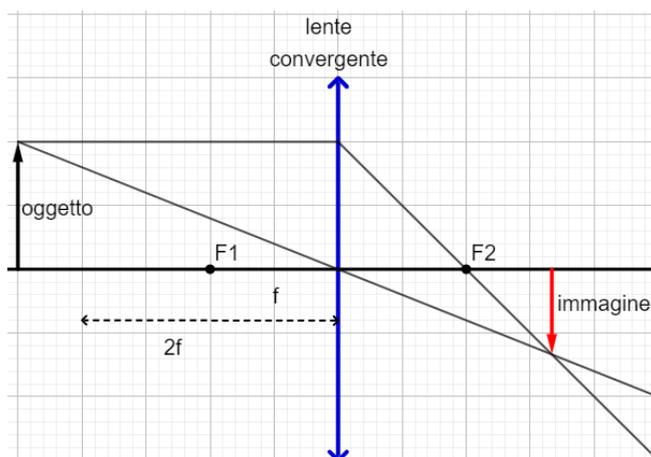
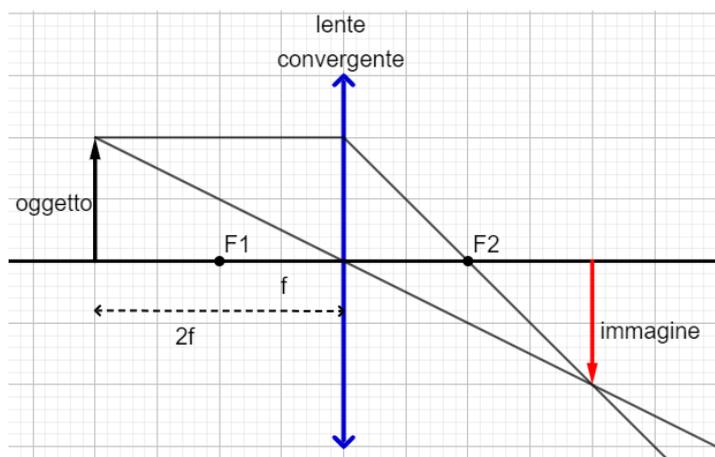
Quando un fronte d'onda piano incontra un ostacolo e può continuare il suo percorso solo attraversando una piccola apertura (di dimensione comparabile con la lunghezza d'onda), si genera il fenomeno della diffrazione (figura 3). Oltre l'apertura il fronte d'onda non è più piano, ma circolare (sferico, se nello spazio). L'apertura infatti si comporta come se fosse una unica sorgente puntiforme di onde, il cui fronte d'onda è circolare.

QUESITO 26

Risposta corretta: D

Quando un oggetto è posto davanti ad una lente convergente a distanza dal centro della lente superiore a quella del fuoco, l'immagine è sicuramente reale e capovolta, ma le dimensioni dipendono dalla distanza dell'oggetto dal fuoco. Detta d la distanza dell'oggetto dal centro della lente e f quella del fuoco, se $f < d < 2f$ l'immagine risulta ingrandita rispetto alle dimensioni dell'oggetto, se $d = 2f$ l'immagine ha le stesse dimensioni dell'oggetto, se $d > 2f$, l'immagine sarà rimpicciolita rispetto all'oggetto, come si può chiaramente osservare dalle immagini.





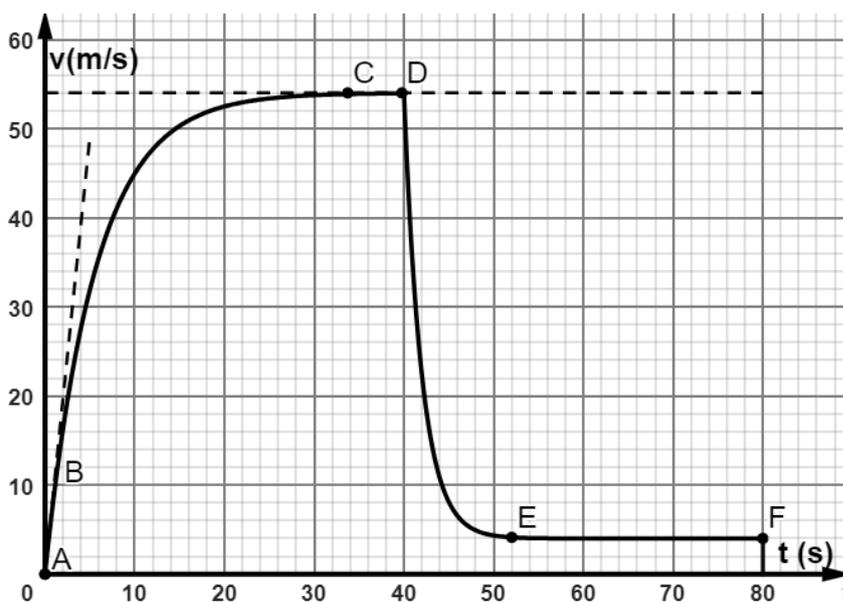
QUESITO 27

Risposta corretta: B

I modelli per descrivere l'evoluzione del cosmo sono continuamente testati mano a mano che le osservazioni degli oggetti lontani progrediscono. I modelli fino ad ora considerati sono stati in grado di descrivere bene le osservazioni e prevederne l'andamento, in particolare quale dovesse essere la luminosità e la massa medie delle galassie in epoche lontane. Con l'avvento del nuovo telescopio spaziale Webb, il numero di nuove galassie scoperte ad altissimo redshift, cioè a grandissima distanza nello spazio e nel tempo, è aumentato incredibilmente, ed alcune non sembrano rientrare nei parametri previsti dai modelli. Potrebbero essere delle rarissime eccezioni, e quindi i modelli sarebbero ancora validi, ma se si dovessero scoprire molte altre galassie "anomale", questo significherebbe che i modelli dovrebbero essere rivisti. Questo non significa naturalmente che le galassie con pari redshift debbano essere tutte uguali, né che la luminosità debba necessariamente crescere con il redshift, né che non sia prevista formazione di galassie a quell'epoca.

**Quesito uno x tre 28-30:
PROBLEMA (12 punti)**

Un paracadutista si lascia cadere da un aereo in volo orizzontale con velocità costante. Quello rappresentato nel diagramma è l'andamento della componente verticale della sua velocità (il verso positivo del moto è quello verso il basso; considera la densità dell'aria costante durante la discesa).



DOMANDA a)

Descrivi il moto del paracadutista nei due tratti AB e CD e determina il valore dell'accelerazione nei due tratti. [2p]

Ci si aspetta che riconoscano che il moto sia uniformemente accelerato nel tratto AB con accelerazione g, e moto rettilineo uniforme in CD con accelerazione nulla. Non è specificamente richiesta l'equazione del moto visto che non è data la quota da cui si è lanciato il paracadutista, ma è apprezzabile che venga indicata l'equazione che

Giochi di Anacleto 2024 – Domande & Risposte - SOLUZIONI

descrive la distanza percorsa nei due intervalli di tempo: $d_{AB}=1/2g \cdot t^2= 4,9m/s^2 \cdot t^2$ con $0s < t < \sim 2s$ e $d_{CD}=v \cdot t=54m/s \cdot t$ con $34s < t < 40s$.

Se lo studente individua correttamente i due moti e dà le equazioni corrette 2p, se non scrive le equazioni 1.5 p.

Se individua correttamente solo uno dei due moti e ne dà l'equazione 1 p, individua solo un moto e non scrive l'equazione 0.75 p.

DOMANDA b)

In quale dei due tratti indicati si può considerare trascurabile l'attrito con l'aria? Spiega. [2p]

Solo nel tratto AB, che può essere considerato di caduta libera, visto che l'accelerazione è costante e pari a g. Nel tratto CD, in cui la velocità è costante, bisogna ammettere che sia presente una forza in modulo uguale alla forza peso e diretta in verso opposto, questa forza non può che essere la forza dovuta all'attrito con l'aria.

Se lo studente riconosce che l'attrito può essere trascurabile solo nel tratto AB perché in quel tratto l'accelerazione è pari a g 1p, se aggiunge che nel tratto CD, visto che la velocità è costante, l'attrito è pari alla forza peso, 1 p ulteriore. Se si limita a dire solo che l'attrito è trascurabile in AB, senza spiegazioni, 0.5p.

DOMANDA c)

In quale istante dal lancio si è aperto il paracadute? [1p]

L'apertura del paracadute avviene a 40 s dal lancio. Lo si riconosce dal fatto che immediatamente dopo la velocità subisce una brusca diminuzione.

DOMANDA d)

Da quale altezza (approssimativamente) si è lanciato il paracadutista? [2p]

La distanza percorsa dall'istante del lancio al momento in cui il paracadutista tocca il suolo, si può ricavare valutando, in modo approssimato l'area al di sotto della curva. Sono più che accettabili i valori compresi tra 2050-2200 m trovati contando i quadretti (ciascuno dei quali corrisponde a 4 m, quelli più grandi pari a 100 m).

Assegnare 0,2 p se riconosce che bisogna stimare l'area della figura sottesa dalla curva, ma non esegue alcuna misura, assegnare comunque 0,5 p se viene spiegato che occorre "contare" i quadretti (anche se poi non esprime alcun valore o il valore non è corretto). Assegnare 0,8 p se sbaglia il conteggio dei quadretti e il valore ottenuto differisce del 35% o più dai valori accettabili. Assegnare 1 p se il valore ottenuto, pur non appartenendo al range 2050-2200 m, differisce meno del 35% dai valori accettabili

DOMANDA e)

Fai uno schizzo anche approssimativo dell'accelerazione del paracadutista dall'istante in cui si lancia fino a terra. [2p]

Il grafico dovrebbe avere un tratto iniziale breve costante a $9,8 m/s^2$, gradualmente dovrebbe calare raggiungendo il valore zero all'istante $t=30 s$, quindi mantenersi sullo 0 fino a $t=40 s$. A 40 s deve esserci un salto (valori non collegati da segmenti) e la curva riparte da un valore intorno a $-20 m/s^2$ (negativo). La curva sale fino al valore 0 raggiunto all'istante $t=52 s$ e rimane a 0 fino a $t=80 s$.

Il grafico deve partire dal valore $9,81 m/s^2$ (approssimabile a $10 m/s^2$), se parte da 0 si consideri il grafico completamente sbagliato, 0 punti; togliere dal punteggio totale 0.3 p se la curva dell'accelerazione non parte né da 0 né da $9.81 m/s^2$. Se non è evidenziato un piccolo tratto orizzontale (accettabile, anche se non preciso, se arriva anche a 3s) togliere 0.2 p, la curva deve calare e raggiungere il valore 0 a 30 s e mantenerlo fino a 40 s. Se non succede, il grafico è errato e si assegnino 0 punti. Se la curva che descrive l'accelerazione tra B e C è un segmento, togliere 0.1 p. All'istante 40 s l'accelerazione deve essere negativa, un valore approssimato vicino a $-15 m/s^2$ è più che accettabile, se si discosta di più del 40% da questo togliere 0.2p. Analogamente a quanto proposto

Giochi di Anacleto 2024 – Domande & Risposte - SOLUZIONI

prima, la curva deve calare e raggiungere il valore 0 a 52 s e mantenerlo fino a 80 s. Se non succede, il grafico è errato e si assegnano 0 punti. Se la curva che descrive l'accelerazione tra D e E è un segmento, togliere 0.1 p.

DOMANDA f)

A quale altezza da terra, la velocità del paracadutista si stabilizza nuovamente dopo l'apertura del paracadute?
[2p]

La velocità, con il paracadute aperto, si stabilizza dopo 52 s dal lancio e da quell'istante in poi il paracadutista mantiene una velocità costante di 4 m/s. L'atterraggio avviene all'istante $t = 80$ s. Ne consegue che, quando la velocità si stabilizza, il paracadutista deve ancora effettuare $(80-52)s=28$ s di discesa e si trova quindi a $28s \cdot 4$ m/s=112 m dal suolo. Al risultato si può giungere anche contando i quadretti sottesi dalla curva tra gli istanti E e F. Assegnare comunque 1 punto se riconosce che basta calcolare l'area del rettangolo di base EF. In mancanza di adeguate spiegazioni togliere 0.3 p.

DOMANDA g)

Al loro rientro sulla terra, gli astronauti hanno aperto dei paracadute per rallentare la corsa della navicella, questo non è stato fatto al momento dell'allunaggio, mentre per far scendere la sonda Pathfinder su Marte, insieme al paracadute sono stati anche abbinati delle specie di "air-bag" per proteggere gli strumenti. Perché questo comportamento difforme?
[1p]

L'utilizzo del paracadute per rallentare la velocità di caduta presuppone che ci sia un mezzo viscoso che generi un attrito. Sulla Terra l'atmosfera è sufficiente allo scopo, sulla Luna non c'è atmosfera, mentre su Marte l'atmosfera è molto rarefatta, quindi l'azione frenante è piccola e per proteggere gli strumenti scientifici dalla rottura dovuta all'impatto si sono aggiunti dei palloni pieni d'aria molto simili agli "air-bag" delle automobili per attutire l'urto. Assegnare 0 punti se non riconoscono che sulla Luna non c'è atmosfera o se dicono che su Marte non c'è atmosfera. Assegnare 0,5 punti se riconoscono che sulla Luna non c'è atmosfera ma non dicono nulla sull'atmosfera di Marte.

RIEPILOGO DELLA GRIGLIA PER LA CORREZIONE DEL PROBLEMA

PROBLEMA 28-30: 1 x 3: discesa con il paracadute (12 punti)				
RICHIESTA	Punteggio massimo	Specifiche del punteggio	Punteggio	detrazioni
domanda a) Descrivi il moto del paracadutista nei due	2p	Lo studente riconosce che i due moti sono rispettivamente uniformemente accelerato (0,75p) e uniforme (0,75p)	1,5p (0,75px2)	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 se non viene indicato il tipo di moto o se non è corretto.
		Scriva l'equazione della distanza percorsa in funzione del tempo	0,5p (0,25px2)	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 se l'equazione non è corretta • Lasciare il punteggio pieno anche se non specifica l'intervallo di tempo di validità
domanda b) In quale dei due tratti indicati si può considerare trascurabile l'attrito con	2p	Scriva chiaramente che nel tratto AB l'attrito può considerarsi trascurabile perché l'accelerazione è pari a quella di gravità	1p	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0,5 p se viene solo detto che in AB l'attrito è trascurabile, senza ulteriori spiegazioni
		Scriva chiaramente che in CD, essendo la velocità costante, deve agire una forza d'attrito pari al peso del paracadutista	1p	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0,5 p se viene solo detto che in CD è presente attrito, senza alcuna ulteriore spiegazione • Assegnare 0,8 p se viene solo detto che in CD è presente attrito, perché la velocità è costante (l'accelerazione è nulla), ma non specifica che la forza d'attrito è pari al peso (i modulo)
domanda c) In quale istante dal lancio si è	1p	Lo studente riconosce che l'apertura del paracadute avviene a 40 s dal lancio dal fatto che immediatamente dopo la velocità subisce una brusca diminuzione.	1p	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 punti non riconoscono che il momento dell'apertura del paracadute è quello in cui la velocità cala bruscamente

<p>domanda d) Da quale altezza (approssimativamente) si è lanciato il paracadutista?</p>	<p>2p</p>	<p>Misura approssimativamente l'area sottesa dalla curva e l'asse dei tempi contando i quadretti. Sono accettabili i valori compresi tra 2050 e 2200 m</p>	<p>2p</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assegnare comunque 0,5 p se viene spiegato che occorre "contare" i quadretti (anche se poi non esprime alcun valore o il valore non è corretto) • Assegnare 0,2 p se riconosce che bisogna stimare l'area della figura sottesa dalla curva, ma non esegue alcuna misura • Assegnare 0,8 p se sbaglia il conteggio dei quadretti e il valore ottenuto differisce del 35% o più dai valori accettabili • Assegnare 1 p se il valore ottenuto, pur non appartenendo al range 2050-2200 m, differisce meno del 35% dai valori accettabili
<p>domanda e) Fai uno schizzo anche approssimativo dell'accelerazione del paracadutista dall'istante in cui si lancia fino a terra.</p>	<p>2p</p>	<p>Disegna un grafico con un tratto iniziale breve costante a $9,8 \text{ m/s}^2$; la curva cala raggiungendo il valore zero all'istante 30 s, quindi si mantiene sullo 0 fino a 40 s. A 40 s deve esserci un salto (valori non collegati da segmenti) e la curva riparte da un valore intorno a -20 m/s^2. La curva sale fino a 0 raggiunto all'istante $t=52 \text{ s}$ e rimane a 0 fino a $t=80 \text{ s}$.</p>	<p>2p</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 punti se la curva dell'accelerazione parte da 0, deve partire da $9,81 \text{ m/s}^2$ (approssimabile a 10 m/s^2) • Togliere 0,3 punti dal punteggio totale se la curva dell'accelerazione non parte da 0, né da $9,81 \text{ m/s}^2$ (approssimabile a 10 m/s^2) • Assegnare 0 punti se la curva non è a 0 all'istante $t=30 \text{ s}$ e non vi rimane fino all'istante $t=40 \text{ s}$ • Togliere 0,1 p dal punteggio totale se la curva dell'accelerazione tra gli istanti "B" ed "C" è rappresentata da un segmento • Assegnare 0 p se a 40 s la curva non fa un "salto" e riprende ad un valore indicativamente pari a -15 m/s^2. l'accelerazione DEVE essere negativa • Togliere 0,2 p se il valore dell'accelerazione all'istante $t=40 \text{ s}$ differisce più del 40% dal valore di riferimento

				<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 punti se la curva non è a 0 all'istante 52 s e non vi rimane fino all'istante $t=80$ s • Togliere 0,1 p dal punteggio totale se la curva dell'accelerazione tra gli istanti "D" ed "E" è rappresentata da un segmento
domanda f) A quale altezza da terra, la	2p	Lo studente riconosce che la quota a cui si stabilizza la velocità è quella pari all'area del rettangolo che forma la curva con l'asse dei tempi tra gli istanti "E" e "F"	2p	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare comunque 1 punto se riconosce che basta calcolare l'area del rettangolo di base EF, anche se non determina il valore o è sbagliato
domanda g) Al loro rientro sulla terra, gli astronauti hanno aperto	1p	Lo studente riconosce chiaramente che l'utilizzo del paracadute per rallentare la velocità di caduta presuppone che ci sia un mezzo viscoso che generi un attrito. Sulla Terra l'atmosfera è sufficiente allo scopo, sulla Luna non c'è atmosfera, mentre su Marte l'atmosfera è molto rarefatta, quindi l'azione frenante è piccola e si sono aggiunti gli "air bag"	1p	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnare 0 punti non riconoscono che sulla Luna non c'è atmosfera o se dicono che su Marte non c'è atmosfera. • Assegnare 0,5 punti se riconoscono che sulla Luna non c'è atmosfera ma non dicono nulla sull'atmosfera di Marte