

Quiz a scelta multipla tratti dalle prove scritte di Fisica a Ingegneria e Scienze Informatiche nell'AA 2020/21 - Prof. Guiducci

MECCANICA

Se mi trovo su una giostra che gira in modo uniforme e mi sposto radialmente dal centro verso il bordo della giostra, quale grandezza del mio moto varia, se misurata da un osservatore che si trovi sulla strada?

- ☐ a. l'angolo descritto nell'unità di tempo
- ☐ b. la frequenza
- ☐ c. nessuna delle altre risposte
- ☐ d. il periodo
- ☐ e. la velocità tangenziale

Sia $x(t) = 3t^3 - 5t^2 + 2$ la legge oraria del moto di un punto materiale. Il punto materiale si muove di:

- ☐ a. Moto uniforme
- ☐ b. È necessario conoscere la massa del corpo
- ☐ c. Nessuna delle altre risposte
- ☐ d. Moto con accelerazione variabile
- ☐ e. Moto uniformemente accelerato

Se un oggetto è *in equilibrio*, quale delle seguenti affermazioni **non** è corretta?

- ☐ a. La forza risultante sull'oggetto è zero
- ☐ b. La velocità dell'oggetto rimane costante
- ☐ c. L'oggetto deve essere a riposo
- ☐ d. L'accelerazione dell'oggetto è zero
- ☐ e. Se sull'oggetto agiscono una o più forze, queste devono essere almeno due

Una stella di neutroni ha un raggio di 20 km e ruota alla velocità di 1 giro al secondo. La massa minima della stella affinché un oggetto posto sulla superficie all'equatore non sfugga dalla superficie della stella è circa

- ☐ a. $3 \times 10^{18} \text{ kg}$
- ☐ b. nessuna delle altre risposte
- ☐ c. $1 \times 10^{20} \text{ kg}$
- ☐ d. $8 \times 10^{30} \text{ kg}$
- ☐ e. $5 \times 10^{24} \text{ kg}$

Il lavoro necessario per portare un punto materiale di massa pari a 10 kg inizialmente fermo a una velocità di 20 m/s è

- ☐ a. 200 J
- ☐ b. 2000 W
- ☐ c. 200 W
- ☐ d. 2000 J
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

Un sasso viene scagliato verso il basso dall’alto di una torre. Se si trascura la resistenza dell’aria l’accelerazione del sasso durante la caduta:

- ☐ a. dipende dalla massa del sasso
- ☐ b. dipende dalla spinta iniziale
- ☐ c. è circa uguale a 9.8 m/s^2
- ☐ d. nessuna delle altre risposte
- ☐ e. è maggiore di 9.8 m/s^2

Quali delle seguenti affermazioni sul moto circolare uniforme sono corrette? (È possibile più di una risposta)

- ☐ a. È causato da una forza netta di modulo costante con verso uscente dal centro
- ☐ b. Causa una forza centripeta
- ☐ c. La velocità vettoriale del corpo è costante
- ☐ d. È la composizione di due moti armonici su assi cartesiani con origine nel centro
- ☐ e. È causato da una forza netta di modulo costante diretta verso il centro

Una cassa è posta su un piano inclinato, e resta ferma. Quali affermazioni riguardo al modulo della forza di attrito statico agente sulla cassa sono corrette?

- ☐ a. È maggiore del modulo della componente parallela al piano della forza di gravità agente sulla cassa
- ☐ b. È uguale al modulo della componente parallela al piano della forza di gravità agente sulla cassa
- ☐ c. È inferiore al modulo della componente parallela al piano della forza di gravità agente sulla cassa
- ☐ d. È pari a $\mu_s N$ dove μ_s è il coefficiente di attrito statico e N è il modulo della forza normale
- ☐ e. È maggiore del modulo del peso della cassa

Quale tra le seguenti grandezze non ha le dimensioni di un’energia. Si consideri che m è una massa, g è l’accelerazione di gravità, h e d sono lunghezze, F è una forza, v una velocità, a un’accelerazione, P è una potenza e t il tempo.

- ☐ a. Fd
- ☐ b. mgh
- ☐ c. mv^2
- ☐ d. Pt
- ☐ e. ma

Quali delle seguenti relazioni tra accelerazione a e spostamento x di una particella determinano un moto armonico semplice?

- ☐ a. $a = -3x^2$
- ☐ b. Nessuna delle altre risposte è corretta
- ☐ c. $a = 0.5x$
- ☐ d. $a = 400x^2$
- ☐ e. $a = -20x$

Se con un’astronave mi trasferisco dalla superficie della Terra sulla superficie della Luna, cosa cambia?

- ☐ a. nessuna delle altre risposte è corretta
- ☐ b. né la mia massa, né il mio peso
- ☐ c. sia la mia massa che il mio peso
- ☐ d. la mia massa ma non il mio peso
- ☐ e. il mio peso ma non la mia massa

Un camion può percorrere una curva di raggio 150 m alla velocità massima di 32.0 m/s. A quale velocità massima può percorrere una curva di raggio 75.0 m?

- ☐ a. 16 m/s
- ☐ b. 23 m/s
- ☐ c. 45 m/s
- ☐ d. 64 m/s
- ☐ e. 32 m/s

Un camion frena bruscamente (bloccando le ruote) e si ferma dopo avere percorso una distanza d . In un secondo caso in cui il camion si muove con la stessa velocità, il carico dell'autocarro è tale che ha complessivamente il doppio della massa rispetto al primo caso. Quale sarà ora lo spazio di frenata?

- ☐ a. $\sqrt{2}d$
- ☐ b. $d/2$
- ☐ c. d
- ☐ d. $4d$
- ☐ e. $2d$

Due punti materiali di massa $m_A = 10$ kg e $m_B = 20$ kg sono lanciati dalla stessa altezza h , con velocità iniziali verticali e uguali in modulo ($|v_0| = 12$ m/s), ma il corpo A verso l'alto, il corpo B verso il basso. Durante il moto la resistenza dell'aria può essere trascurata. Una volta giunti al suolo, il rapporto dei moduli delle loro velocità finali $v_{f,A}$ e $v_{f,B}$ sarà:

- ☐ a. $v_{f,A}/v_{f,B} = 2$
- ☐ b. nessuna delle altre risposte
- ☐ c. $v_{f,A}/v_{f,B} = 1$
- ☐ d. non è possibile stabilirlo con i dati disponibili
- ☐ e. $v_{f,A}/v_{f,B} = 0.5$

Un corpo di $m = 1$ kg attaccato ad una molla oscilla con periodo $T = 3$ s. Qual è il periodo di oscillazione T' di un corpo di massa $m' = 9$ kg ?

- ☐ a. $T' = 27$ s
- ☐ b. nessuna delle altre risposte
- ☐ c. $T' = 9$ s
- ☐ d. occorre conoscere la costante elastica
- ☐ e. $T' = 1$ s

Una forza si dice conservativa se e solo se

- ☐ a. non produce una variazione di energia potenziale
- ☐ b. non compie lavoro per qualsiasi traiettoria
- ☐ c. il lavoro dipende solo dal punto di partenza e da quello di arrivo della traiettoria
- ☐ d. il lavoro è proporzionale alla lunghezza della traiettoria
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

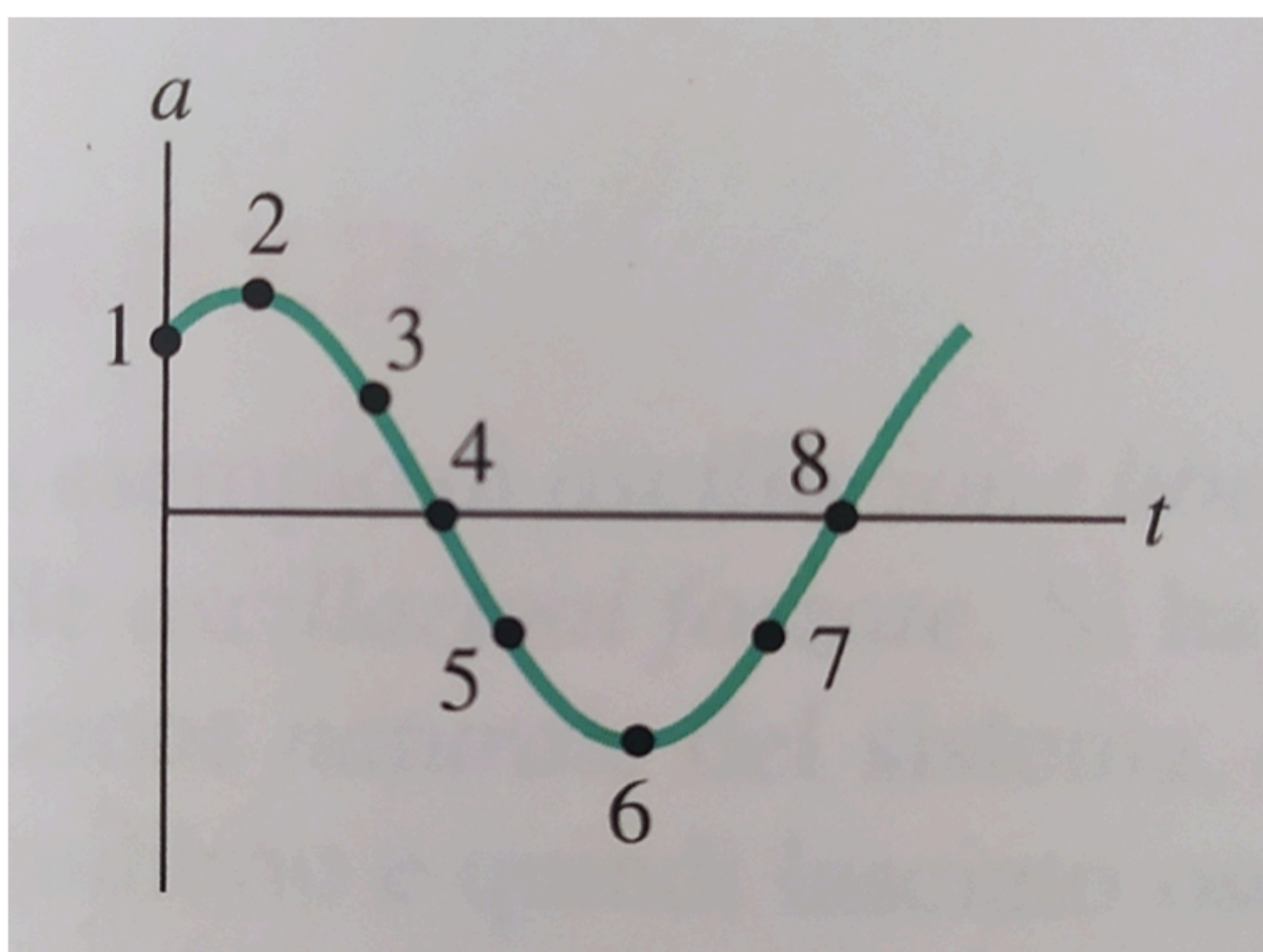
La seconda legge di Keplero si può spiegare secondo Newton perché la forza gravitazionale

- ☐ a. nessuna delle altre risposte
- ☐ b. è centrale e conserva il momento angolare
- ☐ c. dipende dalle masse di entrambi i corpi interagenti
- ☐ d. è proporzionale all'inverso del quadrato della distanza
- ☐ e. è responsabile della forza centrifuga

Una palla viene lanciata dritto verso l'alto. Quali sono velocità e accelerazione nel punto più alto del suo percorso?

- ☐ a. $v = 0, a = 0$
- ☐ b. $v = 0, a \simeq 9.81 \text{ m/s}^2$ verso l'alto
- ☐ c. $v = 0, a \simeq 9.81 \text{ m/s}^2$ verso il basso
- ☐ d. $v \simeq 9.81 \text{ m/s}$ verso l'alto, $a = 0$
- ☐ e. $v \simeq 9.81 \text{ m/s}$ verso il basso, $a = 0$

Nella figura è riportata la legge oraria dell'accelerazione $a(t) = \frac{d^2x}{dt^2}$ di una particella che si muove di moto armonico tra i punti $-A$ e $+A$ di un asse x . Quale dei punti indica che la particella si trova nella posizione $x = -A$?



- ☐ a. 1
- ☐ b. 2
- ☐ c. 3
- ☐ d. 4
- ☐ e. 5
- ☐ f. 6
- ☐ g. 7
- ☐ h. 8

Un oggetto di massa m si muove con accelerazione a lungo un piano inclinato dotato di attrito. Quali delle seguenti forze dovrebbero comparire nel diagramma di corpo libero dell'oggetto? Scegli tutte le risposte corrette.

- ☐ a. La forza di gravità esercitata dalla terra
- ☐ b. $m\vec{a}$ nella direzione del moto
- ☐ c. La forza normale esercitata dal piano inclinato
- ☐ d. L'attrito esercitato dal piano inclinato
- ☐ e. La forza esercitata dall'oggetto sul piano inclinato

Un moto circolare uniforme di un corpo di massa m è definito dal raggio R della circonferenza e dalla velocità tangenziale v . Per ottenere una situazione in cui la forza centripeta necessaria raddoppi, agendo su uno solo dei parametri mentre gli altri due sono mantenuti invariati, posso:

- ☐ a. dimezzare la massa m
- ☐ b. raddoppiare il raggio R
- ☐ c. raddoppiare la velocità v
- ☐ d. dimezzare il raggio R
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

Indicare la relazione corretta:

- ☐ a. $[MLT^{-1}] = W$
- ☐ b. $[ML^2T^{-1}] = W$
- ☐ c. $[ML^2T^2] = J$
- ☐ d. $[MLT^3] = J$
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

L'energia potenziale gravitazionale di un sistema di due corpi

- ☐ a. è massima se sono a distanza infinita
- ☐ b. è minima se sono a distanza infinita
- ☐ c. è massima se sono a distanza nulla
- ☐ d. dipende solo dalla massa del corpo più grande
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

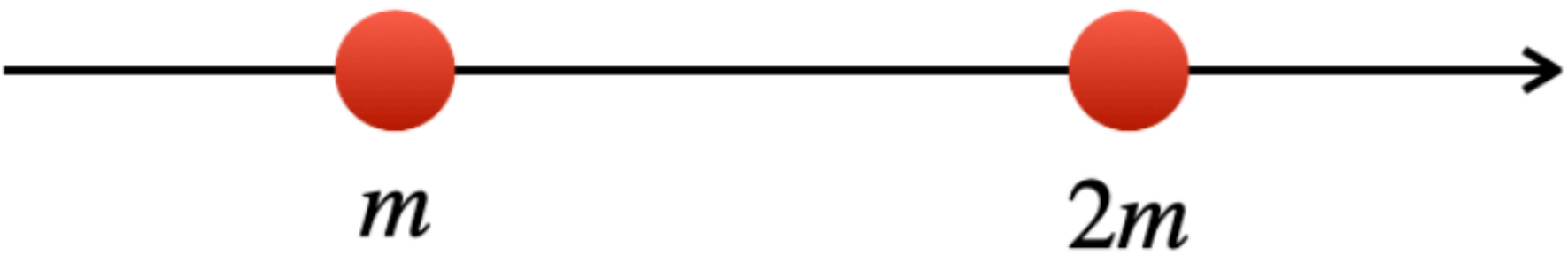
Due punti materiali di massa $m_A = 10\text{ kg}$ e $m_B = 20\text{ kg}$ sono lanciati dalla stessa altezza h , con velocità iniziali verticali e uguali in modulo ($|v_0| = 12\text{ m/s}$), ma il corpo A verso l'alto, il corpo B verso il basso. Durante il moto la resistenza dell'aria può essere trascurata. Una volta giunti al suolo, il rapporto dei moduli delle loro velocità finali $v_{f,A}$ e $v_{f,B}$ sarà:

- ☐ a. non è possibile stabilirlo con i dati disponibili
- ☐ b. $v_{f,A}/v_{f,B} = 2$
- ☐ c. $v_{f,A}/v_{f,B} = 1$
- ☐ d. $v_{f,A}/v_{f,B} = 0.5$
- ☐ e. nessuna delle altre risposte

Una cassa di massa m è posta sul pianale di un camion senza essere assicurata. Quando il camion accelera in avanti con accelerazione a , la cassa resta ferma rispetto al camion. Quale forza provoca l'accelerazione della cassa?

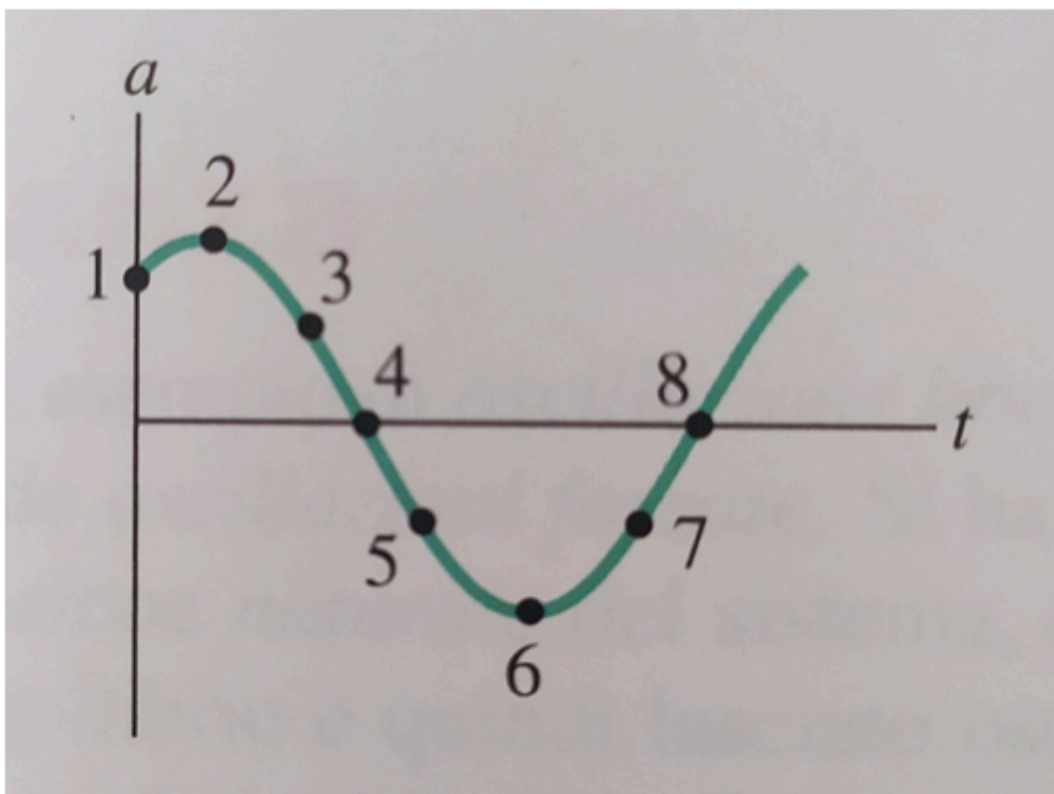
- ☐ a. Non è necessaria alcuna forza
- ☐ b. La forza ma esercitata dalla cassa
- ☐ c. La forza di attrito
- ☐ d. La forza normale
- ☐ e. La forza di gravità

Due particelle di massa m e $2m$ sono situate su un asse come in figura. Dove dovrebbe collocarsi sull'asse una terza particella di massa $3m$ per fare in modo che su di essa sia esercitata una forza gravitazionale pari a zero?



- ☐ a. A destra di entrambe
- ☐ b. A metà tra le due
- ☐ c. Tra le due ma più vicino a quella di massa minore
- ☐ d. A sinistra di entrambe
- ☐ e. Tra le due ma più vicino a quella di massa maggiore

Nella figura è riportata la legge oraria dell'accelerazione $a(t) = \frac{d^2x}{dt^2}$ di una particelle che si muove di moto armonico tra i punti $-A$ e $+A$ di un asse x . Quale dei punti seguenti indica che la particella ha velocità massima?



- ☐ a. 3
- ☐ b. 2
- ☐ c. 1
- ☐ d. 5
- ☐ e. 4
- ☐ f. 7
- ☐ g. 6

Un astronauta sta girando in una centrifuga di raggio 5 m. Quanti giri al minuto compie l'astronauta se l'accelerazione che subisce ha modulo $7g$?

- ☐ a. Circa 180 giri al minuto
- ☐ b. Non è possibile determinarlo
- ☐ c. Circa 35 giri al minuto
- ☐ d. Nessuna delle altre risposte
- ☐ e. Circa 130 giri al minuto

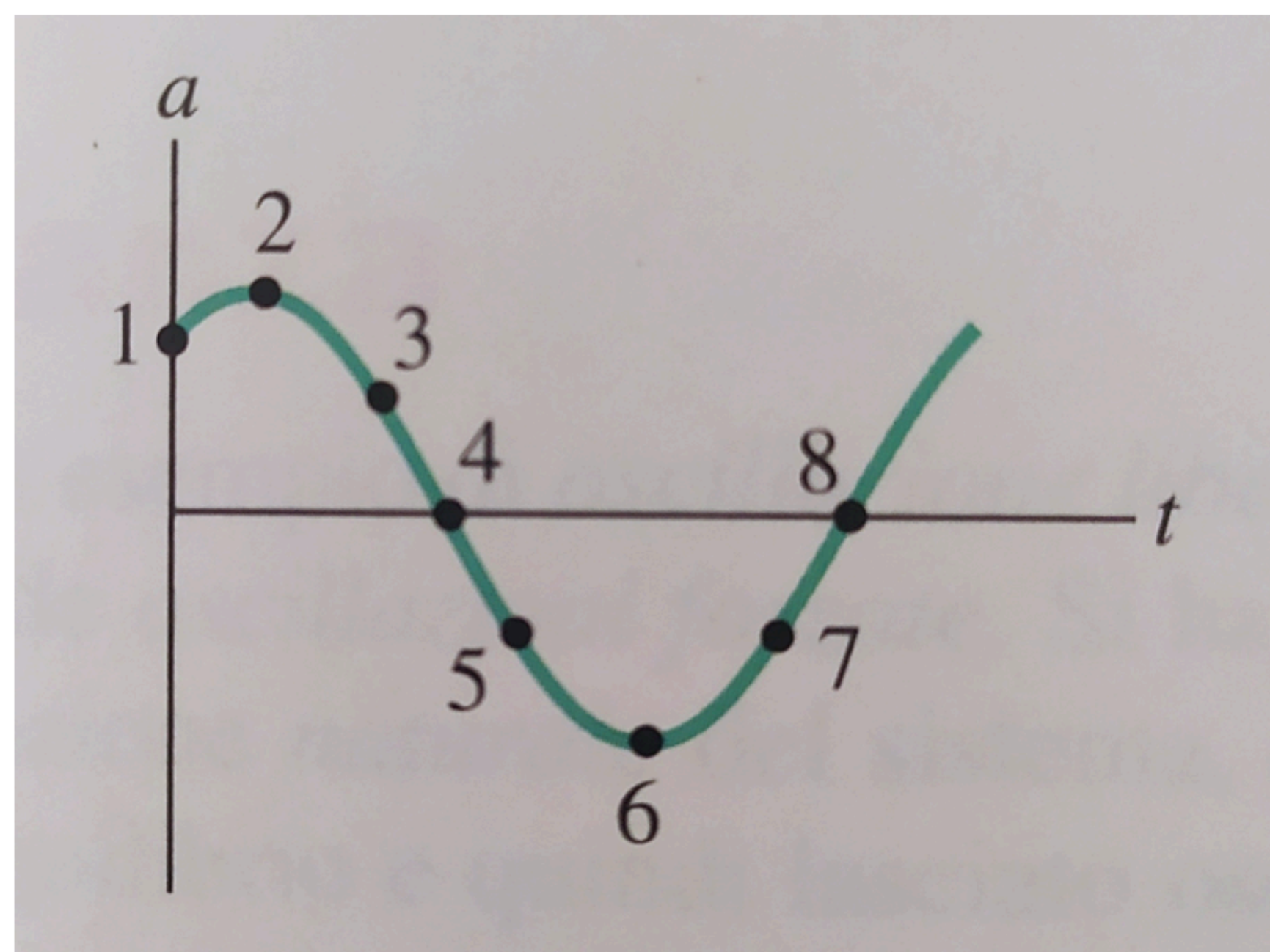
Un moto unidimensionale lungo la coordinata x , che rappresenta una lunghezza, avviene secondo la legge oraria della velocità: $v_x(t) = at + bx \cos(cxt)$, dove a , b e c sono costanti. Le dimensioni delle tre costanti a , b , c devono essere:

- ☐ a. $[a] = L^{-2}T^2, [b] = LT^{-1}, [c] = T^{-1}$
- ☐ b. $[a] = LT^{-2}, [b] = T^{-1}, [c] = L^{-1}T^{-1}$
- ☐ c. nessuna delle altre risposte
- ☐ d. $[a] = LT^{-1}, [b] = T^{-1}, [c] = LT$
- ☐ e. $[a] = L^2, [b] = T, [c] = L^{-1}T^{-1}$

Un camion frena bruscamente (bloccando le ruote) e si ferma dopo avere percorso una distanza d . In un secondo caso l'autocarro sta procedendo a velocità doppia, quando frena. Quale sarà ora lo spazio di frenata?

- ☐ a. $4d$
- ☐ b. $2d$
- ☐ c. d
- ☐ d. $\sqrt{2}d$
- ☐ e. $d/2$

Nella figura è riportata la legge oraria dell'accelerazione $a(t) = \frac{d^2x}{dt^2}$ di una particella che si muove di moto armonico tra i punti $-A$ e $+A$ di un asse x . Nel punto 5 la particella si trova:



- ☐ a. in $x = +A$
- ☐ b. in $x = 0$
- ☐ c. compresa tra $x = 0$ e $x = +A$
- ☐ d. in $x = -A$
- ☐ e. compresa tra $x = -A$ e $x = 0$

Si vuole creare la sensazione di gravità in una enorme stazione spaziale a forma di ciambella. Il raggio R della circonferenza che corrisponde alla parte abitata della stazione è di 980 m. A quale velocità deve ruotare per simulare un'accelerazione di gravità circa uguale a quella presente sulla superficie della terra?

- ☐ a. circa 1 giro all'ora
- ☐ b. nessuna delle altre risposte
- ☐ c. circa 1 radiante al secondo
- ☐ d. circa 1 giro al secondo
- ☐ e. circa 1 giro al minuto

Supponiamo di attaccare un dinamometro ad una parete e di tirare con una forza di modulo F . Successivamente, faccio reggere ad un amico l'estremità del dinamometro precedentemente attaccata alla parete, e io tiro con la stessa forza di prima. Il dinamometro resta fermo. Come è la lettura sul dinamometro in questo secondo caso, rispetto al primo?

- ☐ a. Uguale
- ☐ b. Il doppio
- ☐ c. Dipende dalle caratteristiche del dinamometro
- ☐ d. Minore
- ☐ e. Maggiore

Due pianeti orbitano intorno ad una stella. Il primo compie un'orbita circolare, di raggio $R_1 = 10^8$ km, con un periodo di rivoluzione di un anno terrestre. A che distanza dalla stella si trova il secondo pianeta, se completa un'orbita circolare in 1000 anni terrestri?

- ☐ a. 10^{12} km
- ☐ b. nessuna delle altre risposte
- ☐ c. 10^{16} km
- ☐ d. 10^{14} km
- ☐ e. 10^8 km

Se un oggetto è *in equilibrio*, quale delle seguenti affermazioni **non** è corretta?

- ☐ a. La velocità dell'oggetto rimane costante
- ☐ b. L'oggetto deve essere a riposo
- ☐ c. L'accelerazione dell'oggetto è zero
- ☐ d. La forza risultante sull'oggetto è zero
- ☐ e. Se sull'oggetto agiscono una o più forze, queste devono essere almeno due

Tre proiettili, che indichiamo con R, S e T, vengono sparati con velocità iniziale uguale in modulo, ma con diverso angolo di elevazione rispetto all'orizzontale; gli angoli sono rispettivamente 30°, 45°, 60°. Ordina i tre proiettili in base alla gittata che essi avrebbero in assenza di attrito (dalla massima alla minima).

- ☐ a. S; R e T alla pari
- ☐ b. R; S; T
- ☐ c. T; S; R
- ☐ d. nessuna delle risposte precedenti
- ☐ e. S; T; R