

## Esercizi a risposta numerica tratti dalle prove scritte di Fisica a Ingegneria e Scienze Informatiche dell'AA 2020/21 - Prof. Guiducci

### MECCANICA

Un aereo che vola con velocità orizzontale  $v_0 = 610$  km/h alla quota  $h = 246$  m sgancia una bomba per colpire una postazione nemica. Quanti metri prima di trovarsi sulla verticale della postazione deve sganciare la bomba?

Answer:

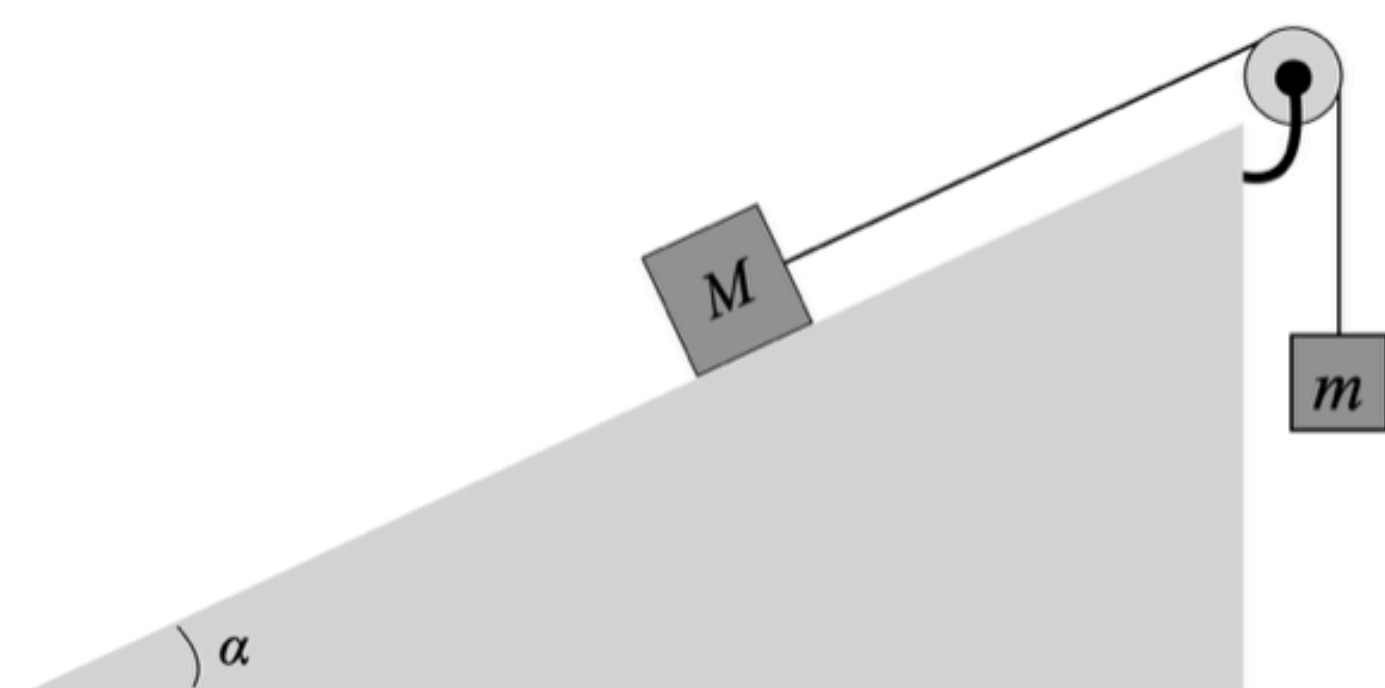
1200

Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme su una circonferenza di raggio  $R = 3.8$  m con velocità angolare  $\omega = 7.9$  rad/s. Fissato un sistema di riferimento cartesiano con origine nel centro della circonferenza, asse  $x$  rivolto verso destra e asse  $y$  rivolto verso l'alto; e considerato che all'istante  $t=0$  il punto materiale ha coordinate  $x = R$ ,  $y = 0$ , si calcoli, in metri al secondo, la componente  $x$  della sua velocità all'istante  $t = 3.4$  s.

Answer:

-29.7

Si consideri la figura: i due corpi hanno masse  $M = 7.6$  kg e  $m = 0.8$  kg, la puleggia e la fune sono ideali, il piano inclinato presenta un coefficiente di attrito dinamico  $\mu_k = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ . L'angolo alla base del piano inclinato è 30 gradi. Si calcoli il modulo dell'accelerazione delle masse, in metri al secondo quadrato, nell'ipotesi che i corpi siano in movimento.



Answer:

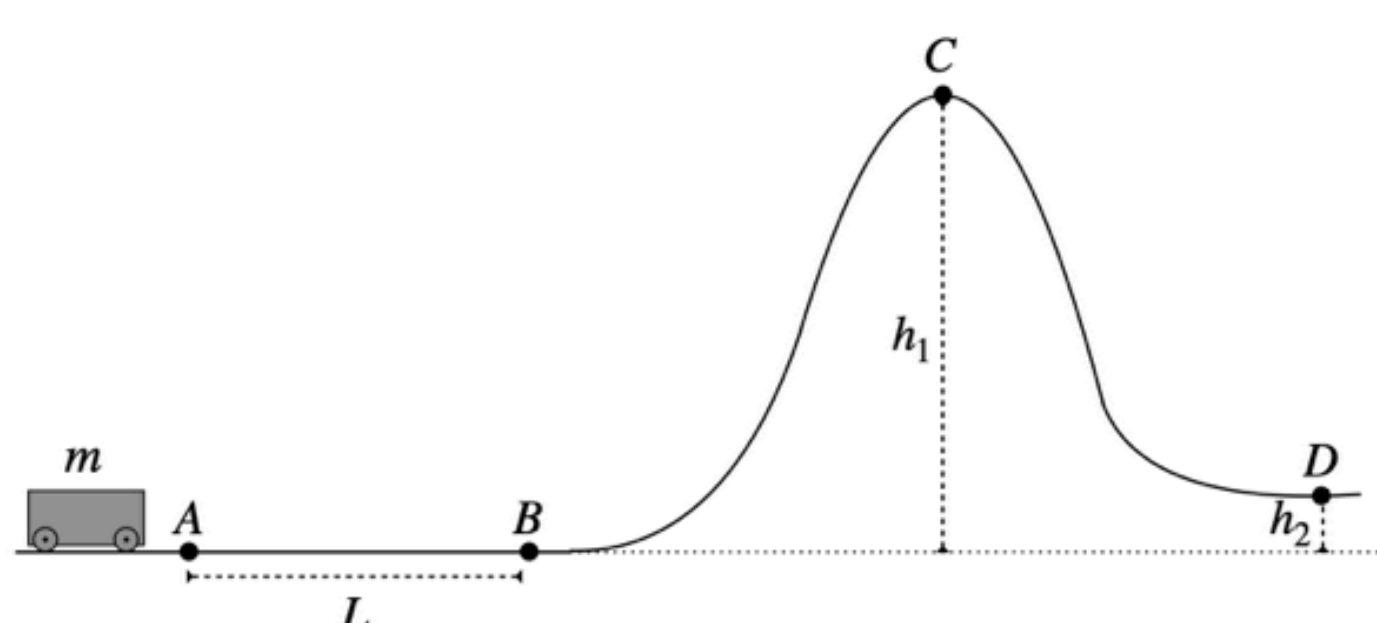
1.28

Si consideri un satellite "geostazionario" di massa  $m = 151$  kg. La massa della terra vale  $M_T = 5.97 \times 10^{24}$  kg, il suo raggio  $R_T = 6.37 \times 10^7$  m. Si calcoli, in Joule, l'energia cinetica del satellite.

Answer:

7.12e8

Un carrello di massa  $m = 963$  kg deve compiere un percorso schematizzato in figura, dove  $h_1 = 60$  m e  $h_2 = 10$  m. Nel tratto  $AB$  esso è sottoposto ad una accelerazione costante  $a = 24.1$  m/s<sup>2</sup>; regolando la lunghezza  $L$  del tratto  $AB$  è quindi possibile regolare la velocità con cui arriva in  $B$ . Assumendo il percorso privo di attriti, si calcoli il minimo valore di  $L$ , in metri, necessario affinché il carrello riesca ad arrivare in  $C$ .



Answer:

24.4

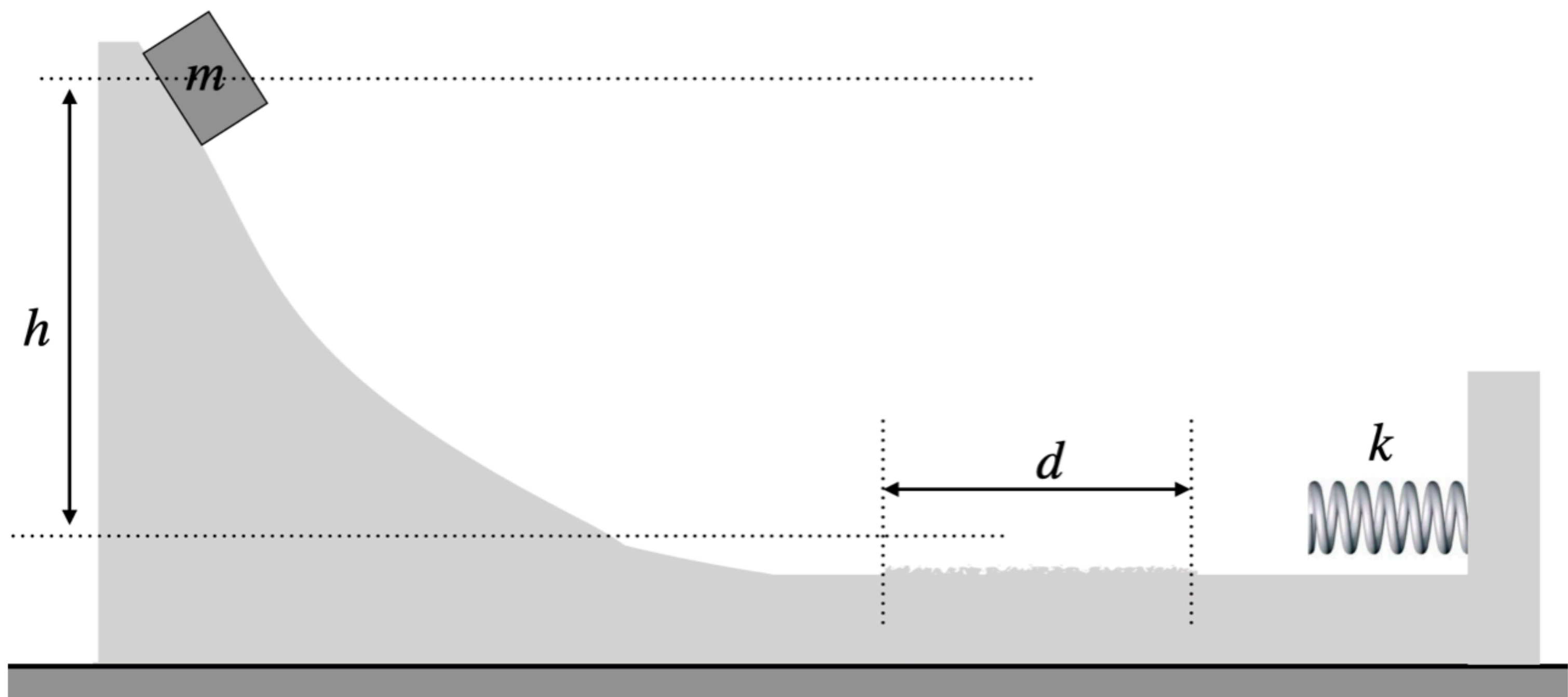


Un oggetto di massa  $m = 0.392 \text{ kg}$  è attaccato a una molla di costante elastica  $k = 4.77 \text{ N/m}$  e oscilla di moto armonico semplice con un'ampiezza  $A = 10 \text{ cm}$ . Calcolare, in secondi, il tempo necessario affinché l'oggetto si sposti da  $x = 0$  a  $x = 8.00 \text{ cm}$ .

Answer:

0.266

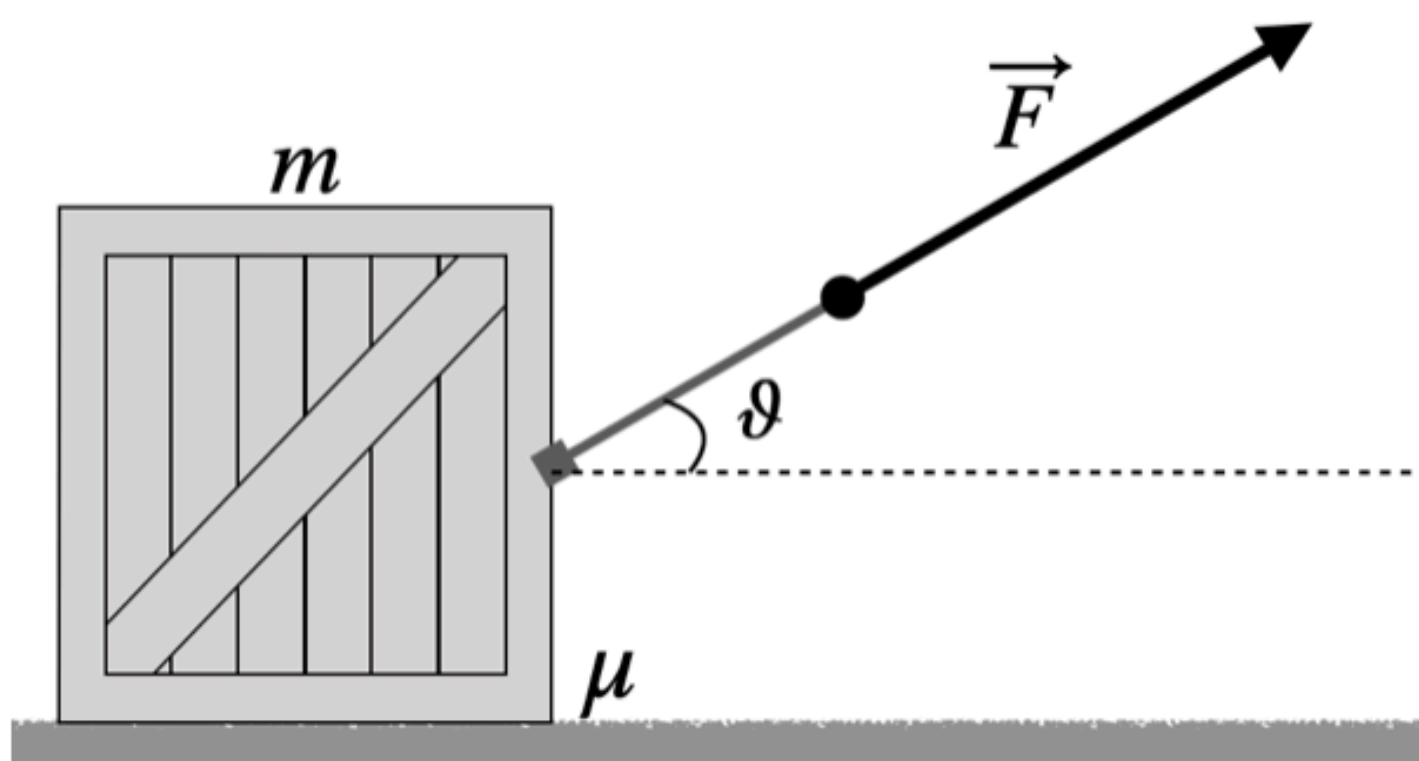
Un blocco di massa  $m = 10.0 \text{ kg}$  è lasciato libero di scivolare verso il basso su una pista priva di attrito, partendo da un'altezza  $h = 3.16 \text{ m}$  e giungendo ad un tratto pianeggiante. Incontra poi un tratto di lunghezza  $d = 6.00 \text{ m}$  in cui il piano presenta un coefficiente di attrito dinamico  $\mu$  ignoto; e infine colpisce una molla, di costante elastica  $k = 2250 \text{ N/m}$ , determinandone una compressione massima pari a  $x = 0.300 \text{ m}$ . Si calcoli il coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ .



Answer:

0.355

Si consideri la figura: una cassa di massa  $m = 11.7 \text{ kg}$  è poggiata, su un piano orizzontale scabro, che ha coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.44$ . Viene mantenuta in moto **a velocità costante** tirandola con una fune che forma un angolo  $\vartheta = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. Qual è il valore del modulo della forza applicata alla fune  $\vec{F}$ , in Newton, in queste condizioni?



Answer:

46.5

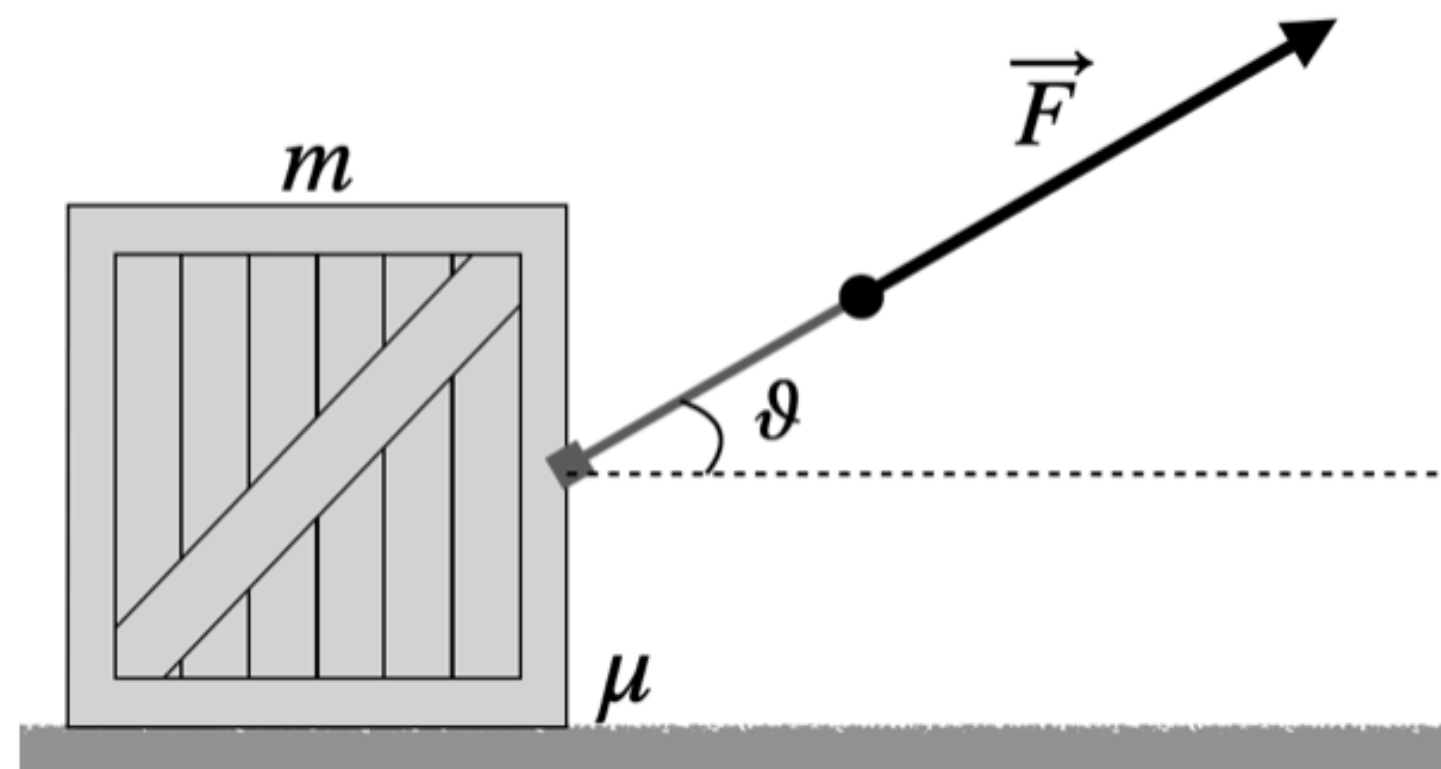
Un satellite orbita intorno ad un pianeta con un periodo di 2.07 giorni su un'orbita circolare di raggio  $R = 362356 \text{ km}$ . Quanto vale, in kg, la massa del pianeta?

Answer:

8.80E26



Si consideri la figura: una cassa di massa  $m = 9.2$  kg è poggiata, in quiete, su un piano orizzontale scabro, che ha coefficiente di attrito statico  $\mu = 0.62$ . Viene tirata per mezzo di una fune che forma un angolo  $\vartheta = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. Qual è il valore minimo del modulo della forza applicata alla fune  $\vec{F}$ , in Newton, necessario a smuovere la cassa?



Answer:

47.6

Un blocco di massa  $m = 5.91$  kg poggiato su un piano orizzontale è attaccato ad una molla di costante elastica  $k = 500$  N/m, che è fissata ad una parete all'altra estremità. Il blocco è tirato allungando la molla di  $x_1 = 20.36$  cm ed è lasciato libero da fermo. Se tra il piano e il blocco c'è una forza di attrito dinamico rappresentata da coefficiente di attrito dinamico  $\mu_k = 0.226$ , che velocità avrà il blocco, in metri al secondo, quando passa dalla posizione di equilibrio?

Answer:

1.61

Un sacchetto di caramelle di massa  $M = 0.89$  kg viene appeso ad una molla e si osserva che questa si allunga di  $h = 11.15$  cm. Se il sacchetto di caramelle viene abbassato e poi lasciato andare, quanto vale, in secondi, il periodo della sua oscillazione? (si usi  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>).

Answer:

0.670

Un corpo di massa  $m = 7.65$  kg è appeso all'estremità inferiore di una molla verticale, attaccata ad una trave soprastante. Messo in oscillazione, si misura un periodo  $T = 1.26$  s. Quanto vale, in N/m, la costante elastica della molla?

Answer:

190

Si consideri un satellite che deve avere un periodo di rivoluzione intorno alla terra di 29 ore. La massa della terra vale  $M_T = 5.97 \times 10^{24}$  kg, il suo raggio  $R_T = 6.37 \times 10^6$  m. Si calcoli, in chilometri, l'altezza del satellite rispetto al livello del mare.

Answer:

41535



Ho legato il mio smartphone ad una cordicella di lunghezza  $l = 0.66$  m, che ha l'altra estremità fissata su un punto di un piano liscio. Se faccio roteare il telefono in modo che compia  $n = 0.55$  giri al secondo, quale accelerazione centripeta sarà misurata dal suo accelerometro, in metri al secondo quadrato?

Answer:

7.88

Un'automobile parte da ferma e con accelerazione costante raggiunge la velocità  $v = 74.7$  km/h in un tempo  $t_1 = 13.6$  s; prosegue a velocità costante per un tempo  $t_2 = 12.4$  s; poi rallenta con accelerazione costante, fino a fermarsi, impiegando un tempo  $t_3 = 11.4$  s. Si calcoli, in metri al secondo, la velocità media con cui si è mossa l'automobile nell'intervallo di tempo in cui era in moto.

Answer:

13.8

Un cannone spara un proiettile verso una postazione nemica distante 359.2 m su un piano orizzontale e riesce a colpirla sparando con alzo di  $\alpha = 42.6$  gradi. Qual è la velocità del proiettile, in metri al secondo, all'uscita dalla bocca del cannone?

Answer:

59.5

Un cannone spara con alzo  $\alpha = 15.2$  gradi un proiettile con velocità di modulo  $v_0 = 65.0$  m/s verso un palazzo che dista  $S = 53.3$  m. A che altezza, in metri, il proiettile colpisce la facciata del palazzo?

Answer:

10.9

Si consideri l'equazione del moto vettoriale di un punto materiale  $\vec{r}(t) = A \cos(\omega t) \hat{i} + B t^2 \hat{j}$ , con  $A = 2.5$  m,  $\omega = 3.5 \text{ s}^{-1}$  e  $B = 1.5 \text{ m/s}^2$ . Qual è il modulo della velocità del punto materiale, in metri al secondo, all'istante  $t^* = 8.7$  s?

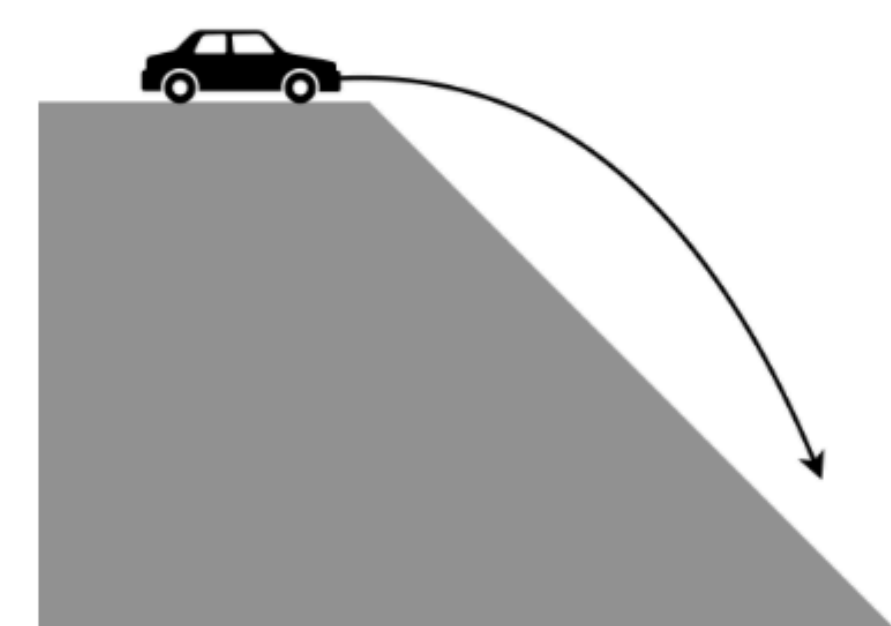
Answer:

27.1

Un'auto si muove in pianura alla velocità  $v_0 = 27.8$  m/s. A un certo punto incontra una lunghissima discesa, inclinata di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale. L'auto non mantiene l'aderenza e vola in aria. A che distanza dal punto di stacco, misurata in metri lungo la strada, avverrà l'impatto con il terreno?

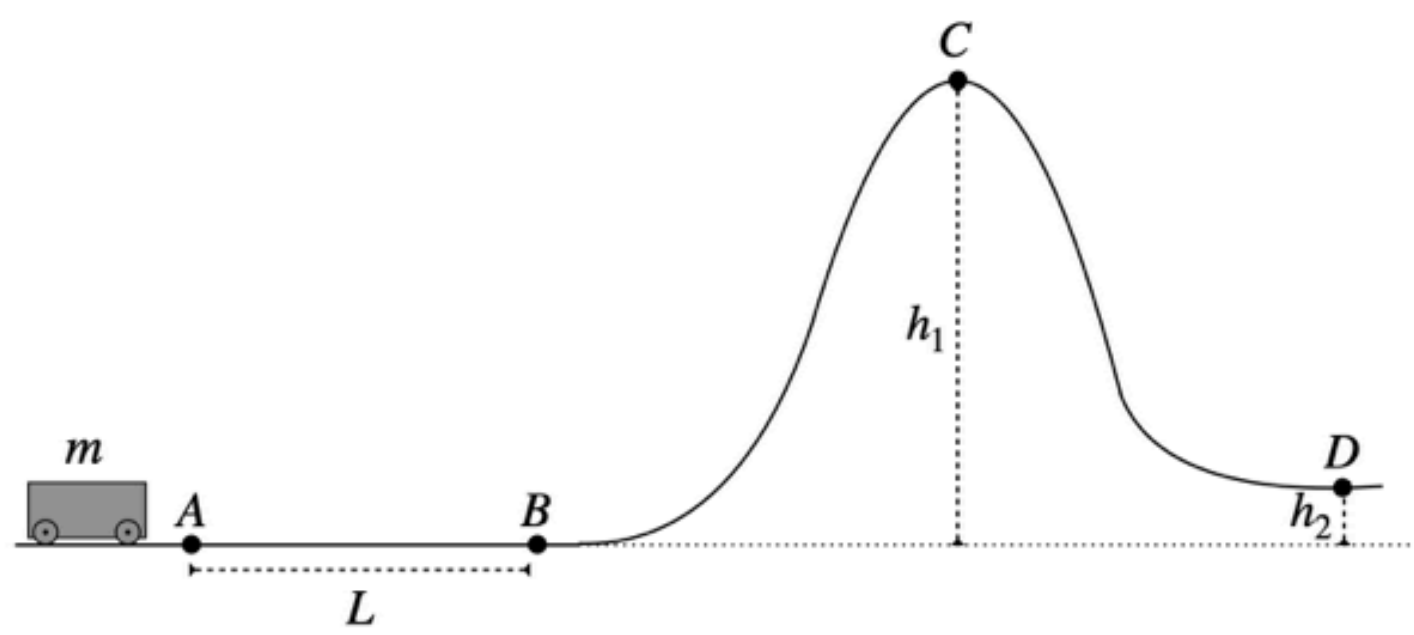
Answer:

223





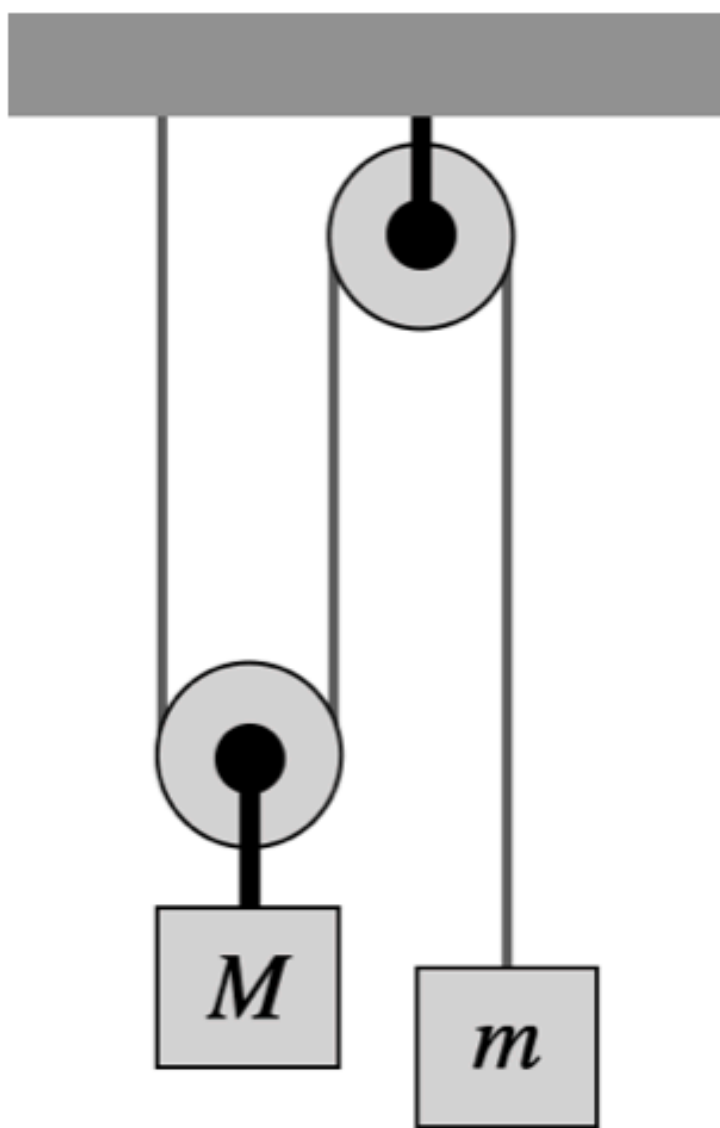
Un carrello di massa  $m = 769 \text{ kg}$  deve compiere un percorso schematizzato in figura, dove  $h_1 = 60 \text{ m}$  e  $h_2 = 10 \text{ m}$ . La velocità con cui passa da  $B$  è  $v_B = 49.4 \text{ m/s}$ , mentre in  $D$  si misura una velocità  $v_D = 30 \text{ m/s}$ . Si calcoli, in Joule e con il segno corretto, il lavoro fatto dalla forza di attrito durante la percorrenza del tratto  $BD$ .



Answer:

-5.17E5

Si consideri il sistema in figura, composto da pulegge e fune ideali. Le masse valgono  $M = 9.49 \text{ kg}$  e  $m = 3.13 \text{ kg}$ . Fissata come **positiva la direzione verso l'alto**, e in presenza di accelerazione di gravità di modulo  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  verso il basso, si calcoli l'accelerazione, **con segno**, in metri al secondo quadrato, della massa  $m$ .



Answer:

2.88

Un oggetto di massa  $m = 0.472 \text{ kg}$  è attaccato a una molla di costante elastica  $k = 6.65 \text{ N/m}$  e oscilla di moto armonico semplice con un'ampiezza  $A = 15.9 \text{ cm}$ . Calcolare il valore massimo della velocità, del corpo, in centimetri al secondo.

Answer:

59.7

Un asteroide sta puntando dritto verso la Terra, con velocità  $v_0 = 17.4 \text{ km/s}$  quando si trova ad una distanza dal centro della terra pari a 7 volte il raggio terrestre. Ignorando l'effetto dell'atmosfera, qual è la velocità dell'asteroide, in km/s, quando raggiunge la superficie terrestre?

Answer:

20.2

Un tuffatore si butta con velocità iniziale orizzontale da una scogliera, da un'altezza  $h = 35.8 \text{ m}$ , ma ci sono scogli per una distanza di  $d = 3.54 \text{ m}$  dalla base della scogliera. Qual è la velocità minima, in metri al secondo, con cui si deve lanciare per evitare gli scogli?

Answer:

1.31

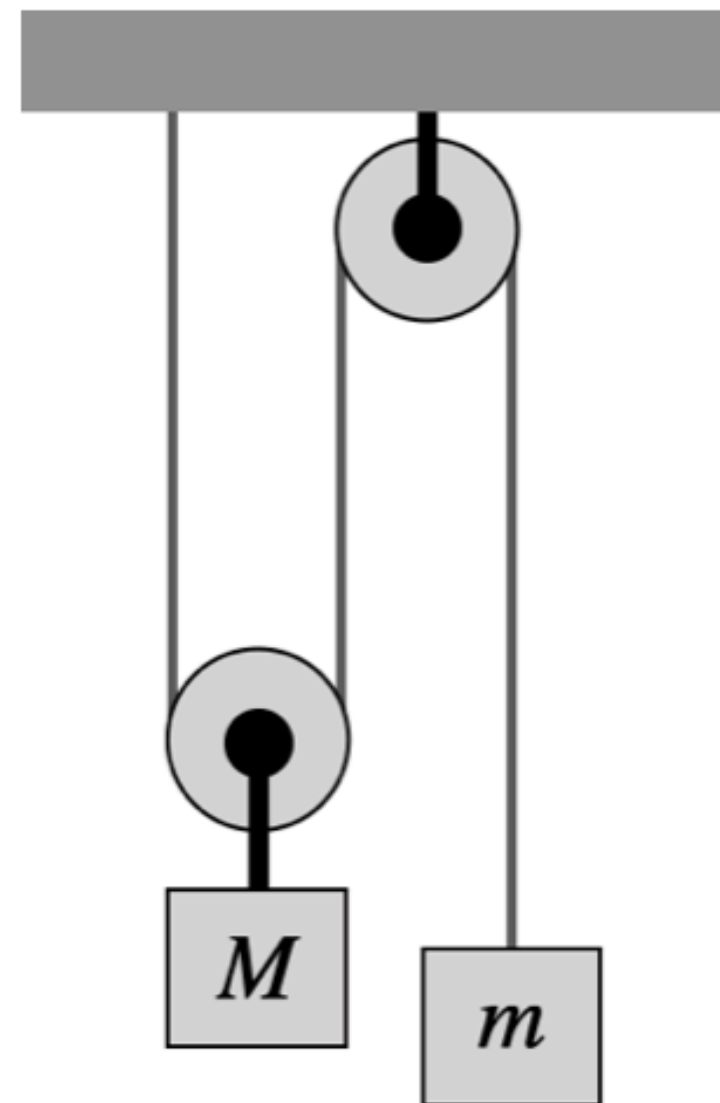


Un ragazzo fa roteare una boleadora, che compie una circonferenza, situata in un piano verticale, di raggio  $R = 0.5 \text{ m}$ . Qual è la minima velocità che deve avere nel punto più alto della traiettoria perché il filo non si allenti? Si dia la risposta in metri al secondo.

Answer:

**2.21**

Si consideri il sistema in figura, composto da pulegge e fune ideali. Le masse valgono  $M = 8.64 \text{ kg}$  e  $m = 3.31 \text{ kg}$ . Fissata come **positiva la direzione verso l'alto**, e in presenza di accelerazione di gravità di modulo  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  verso il basso, si calcoli l'accelerazione, **con segno**, in metri al secondo quadrato, della massa  $M$ .



Answer:

**-0.906**

Un blocco di massa  $m = 212 \text{ g}$  è schiacciato contro una molla di costante elastica  $k = 1.40 \text{ kN/m}$  comprimendola di  $\Delta x = 10.27 \text{ cm}$ . La molla è posta alla base di un piano inclinato di  $60^\circ$ . Il coefficiente di attrito dinamico tra piano e blocco è  $\mu_k = 0.400$ . Lasciato libero di muoversi, qual è la distanza, in metri, che il blocco percorre lungo il piano prima di fermarsi?

Answer:

**3.33**

Un satellite di massa  $20 \text{ kg}$  è in orbita circolare di raggio  $R = 9.76 \times 10^6 \text{ m}$  e periodo  $T = 4.4 \text{ h}$  intorno ad un pianeta di massa sconosciuta. Trovare il raggio del pianeta, in chilometri, sapendo che sulla sua superficie l'accelerazione di gravità vale  $a_g = 8.38 \text{ m/s}^2$ .

Answer:

**4180**

Un oggetto di massa  $m = 0.245 \text{ kg}$  è attaccato a una molla di costante elastica  $k = 5.71 \text{ N/m}$  e oscilla di moto armonico semplice con un'ampiezza  $A = 15.7 \text{ cm}$ . Calcolare il valore massimo dell'accelerazione del corpo, in centimetri al secondo quadrato.

Answer:

**366**



Un pallone viene lanciato dalla cima un palazzo, ad altezza  $h = 6.3 \text{ m}$  rispetto al suolo, con velocità iniziale  $v_0 = 8.89 \text{ m/s}$  orizzontale. Trascurando l'attrito con l'aria, si calcoli il modulo della velocità con cui giunge al suolo, in  $\text{m/s}$  e considerando il valore  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  per l'accelerazione di gravità.

Answer:

**14.235**

Allo scattare del verde, un'automobile ferma al semaforo parte muovendosi con accelerazione costante  $a = 3.91 \text{ m/s}^2$ . Nello stesso istante passa un'auto che si muove già alla velocità  $v = 43.2 \text{ km/h}$  e che continua a muoversi a velocità costante. A quale distanza dal semaforo, espressa in metri, l'auto che era ferma raggiunge l'auto in corsa?

Answer:

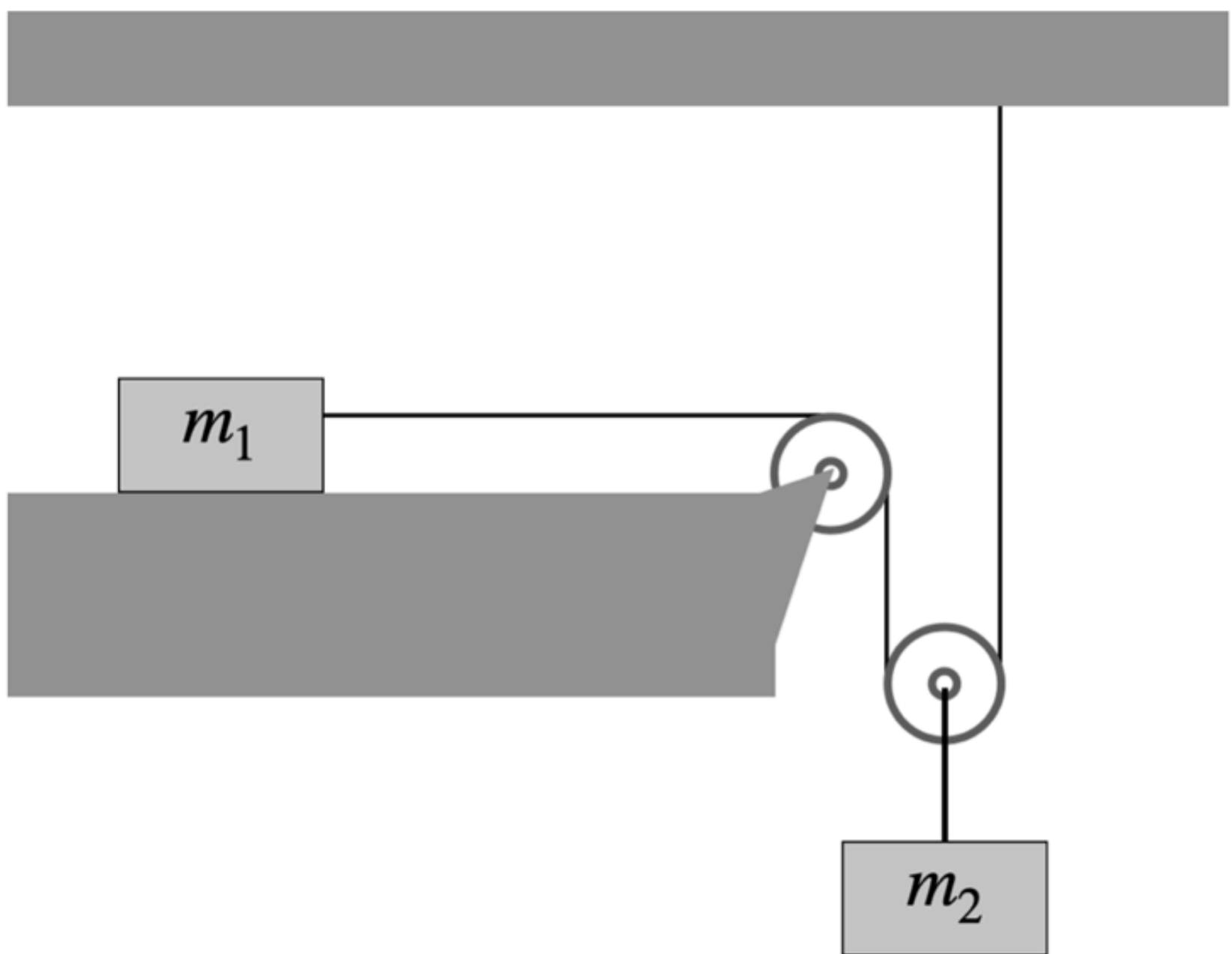
**73.7**

Si misura il periodo di oscillazione di un pendolo semplice e risulta  $T = 8.87 \text{ s}$ . Assumendo che si sia in presenza di un'accelerazione di gravità  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ , quanto vale la lunghezza del pendolo, in  $\text{cm}$ ?

Answer:

**1960**

Si consideri la disposizione di corpi in figura. Le masse valgono  $m_1 = 5.28 \text{ kg}$  e  $m_2 = 4.66 \text{ kg}$ . Fune e pulegge sono ideali e i corpi sono in quiete. Qual è il minimo coefficiente di attrito statico che deve essere presente tra il piano e il corpo su di esso poggiato affinché questo non inizi a scivolare?



Answer:

**0.441**

Un'automobilina di massa  $m = 125 \text{ g}$  è sparata da una molla, compressa di  $\Delta x = 7.47 \text{ cm}$ . Percorre con attrito trascurabile una pista che ha un giro della morte, approssimabile ad una circonferenza di raggio  $R = 0.311 \text{ m}$ . Nel punto più alto della sua traiettoria, ha una velocità di  $v = 2.20 \text{ m/s}$ . Quanto vale la costante elastica della molla, in  $\text{N/m}$ ?

Answer:

**382**

La terra gira intorno al sole su un'orbita approssimativamente circolare di raggio  $R_{TS} = 1.49 \times 10^8 \text{ km}$ . Si calcoli, nel sistema di riferimento del sole, il modulo dell'accelerazione della terra, in  $\text{m/s}^2$ .

Answer:

**0.005915**