



Dinâmica

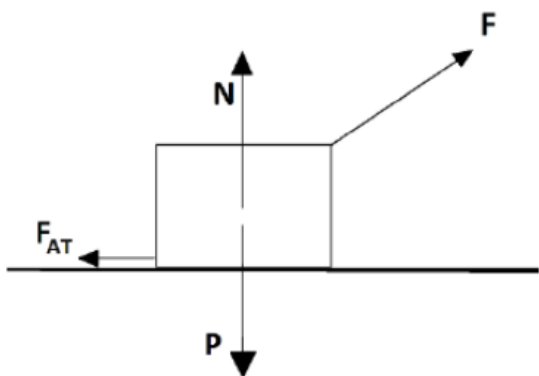
Lista: 03 - Aulas: 10 a 17

Assunto: FORÇA DE ATRITO e RESULTANTE CENTRÍPETA.

EXC043. (Uern) Uma força horizontal constante é aplicada num corpo de massa 3kg que se encontra sobre uma mesa cuja superfície é formada por duas regiões: com e sem atrito. Considere que o corpo realiza um movimento retilíneo e uniforme na região com atrito cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a 0,2 e se dirige para a região sem atrito. A aceleração adquirida pelo corpo ao entrar na região sem atrito é igual a (Considere: $g = 10\text{m/s}^2$.)

a) 2m/s^2 . b) 4m/s^2 . c) 6m/s^2 . d) 8m/s^2 .

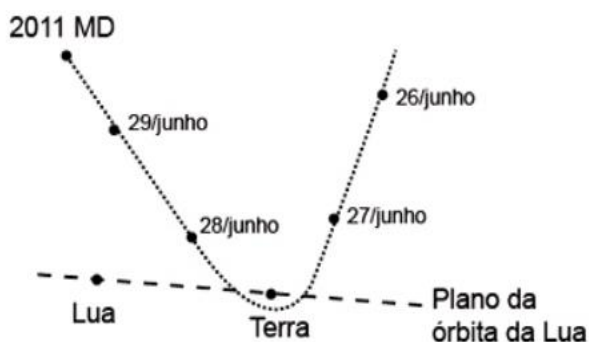
EXC044. (Upf) Um estudante de Física aplica uma força F sobre um livro que está em cima de uma mesa, conforme esquema apresentado na figura. Lembrando da aula de Mecânica, ele começa a fazer algumas conjecturas sobre as relações entre as forças que atuam nesse livro.



Considerando um movimento de velocidade constante, qual das alternativas a seguir expressa de forma mais adequada a relação entre essas forças?

- a) $F < F_{AT}$ e $P = N$.
- b) $F > F_{AT}$ e $P > N$.
- c) $F = F_{AT}$ e $P = N$.
- d) $F > F_{AT}$ e $P < N$.
- e) $F < F_{AT}$ e $P < N$.

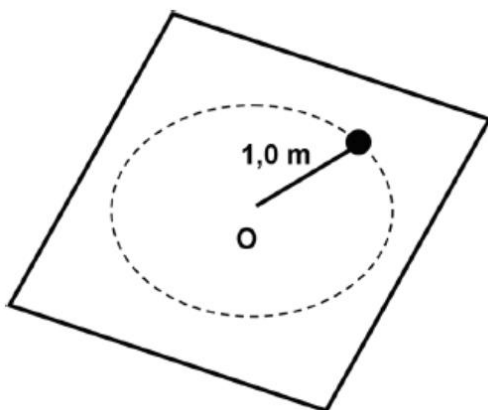
EXC045. (Enem 2ª aplicação) No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de 10 m de diâmetro, passou a 12 mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

- deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.
- deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.
- sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.
- sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.
- estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

EXC046. (Mackenzie)



Uma esfera de massa 2,00 kg que está presa na extremidade de uma corda de 1,00 m de comprimento, de massa desprezível, descreve um movimento circular uniforme sobre uma mesa horizontal, sem atrito. A força de tração na corda é de 18,0 N, constante. A velocidade de escape ao romper a corda é

- 0,30 m/s.
- 1,00 m/s.
- 3,00 m/s.
- 6,00 m/s.
- 9,00 m/s.

EXC047. (Uece) Uma criança deixa sua sandália sobre o disco girante que serve de piso em um carrossel. Considere que a sandália não desliza em relação ao piso do carrossel, que gira com velocidade angular constante, ω . A força de atrito estático sobre a sandália é proporcional a

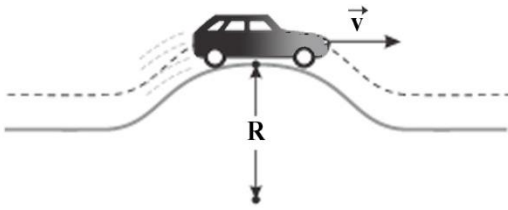
- ω .
- ω^2 .
- $\omega^{1/2}$.
- $\omega^{3/2}$.

EXC048. (G1 - cftmg) Um livro de física de massa m está pendurado por um fio de comprimento L . Em seguida, segurando o fio com uma das mãos e movimentando-a, ele é colocado em movimento circular uniforme vertical, de forma que o livro descreve círculos sucessivos.

A tensão no fio no ponto mais baixo da trajetória

- é igual ao peso do livro.
- é igual à força centrípeta.
- é menor que o peso do livro.
- é maior que a força centrípeta.

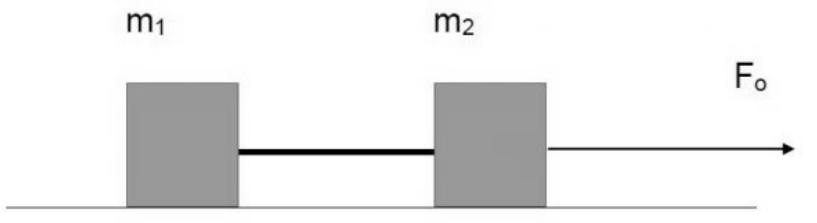
EXC049. (Uemg)



A figura representa o instante em que um carro de massa M passa por uma lombada existente em uma estrada. Considerando o raio da lombada igual a R , o módulo da velocidade do carro igual a V , e a aceleração da gravidade local g , a força exercida pela pista sobre o carro, nesse ponto, pode ser calculada por

- a) $\frac{MV^2}{R} + Mg$ b) $Mg - \frac{MV^2}{R}$ c) $Mg - \frac{MR^2}{V}$ d) $\frac{MR^2}{V} + mg$

EXC050. (Udesc) Os blocos de massas m_1 e m_2 estão presos entre si por um fio de massa desprezível, como mostra na figura abaixo. Uma força horizontal e constante, F_0 , é aplicada sobre a massa m_2 . Os coeficientes de atrito entre os blocos e a superfície de apoio são iguais a μ , e este conjunto se movimenta para a direita com aceleração constante.

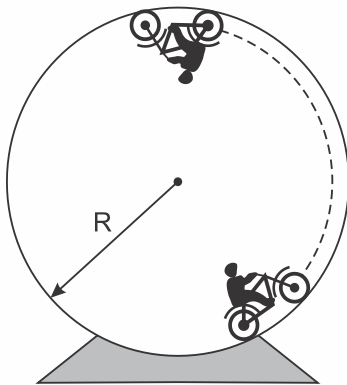


Assinale a alternativa **correta**, em relação às leis de Newton.

- a) A força que acelera m_1 vale $\frac{m_2 F_0}{m_1 + m_2}$
 b) Os blocos possuem aceleração constante dada por $\frac{F_0}{m_1 + m_2} - \mu g$
 c) A força que acelera m_2 vale $\frac{m_1 F_0}{m_1 + m_2}$
 d) A força que acelera o conjunto é F_0
 e) Os blocos possuem aceleração constante dada por $\frac{F_0}{m_1 + m_2}$

EXC051. (Ufpa) Tendo em vista as duas situações (I – sem atrito e II – com atrito) e admitindo-se que o atrito na polia e a sua massa são desprezíveis e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$, então, pode-se afirmar que as acelerações a_1 e a_2 nos casos I e II são, em m/s^2 , iguais respectivamente a
 a) 2 e 1. b) 3 e 2. c) 4 e 2. d) 3 e 1. e) 4 e 1.

EXC052. (G1 - cps) A apresentação de motociclistas dentro do globo da morte é sempre um momento empolgante de uma sessão de circo, pois ao atingir o ponto mais alto do globo, eles ficam de ponta cabeça. Para que, nesse momento, o motociclista não caia, é necessário que ele esteja a uma velocidade mínima (v) que se relaciona com o raio do globo (R) e a aceleração da gravidade (g) pela expressão: $v = \sqrt{R \cdot g}$, com R dado em metros.



(<http://tinyurl.com/globo-da-morte>
Acesso em: 15.09.2014. Original colorido)

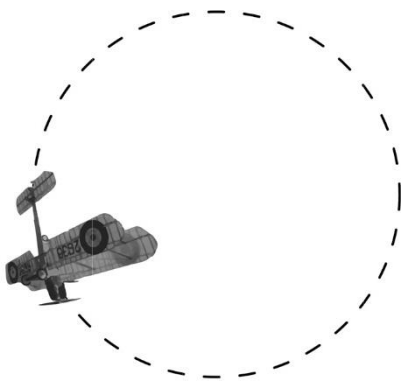
Considere que no ponto mais alto de um globo da morte, um motociclista não caiu, pois estava com a velocidade mínima de 27 km/h.

Assim sendo, o raio do globo é, aproximadamente, em metros,

Adote $g \cong 10 \text{ m/s}^2$

a) 5,6. b) 6,3. c) 7,5. d) 8,2. e) 9,8.

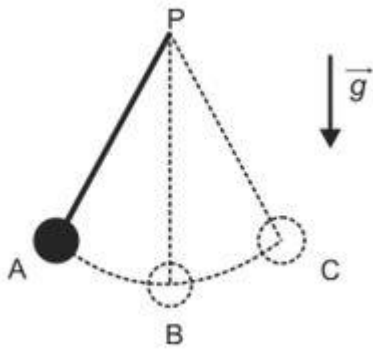
EXC053. (Ibmecrij) Um avião de acrobacias descreve a seguinte trajetória descrita na figura abaixo:



Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória a força exercida pelo banco da aeronave sobre o piloto que a comanda é:

- a) igual ao peso do piloto.
- b) maior que o peso do piloto.
- c) menor que o peso do piloto.
- d) nula.
- e) duas vezes maior do que o peso do piloto.

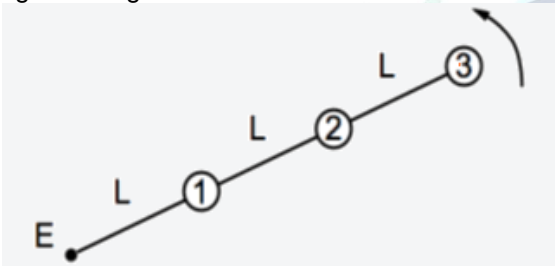
EXC054. (Fuvest) O pêndulo de um relógio é constituído por uma haste rígida com um disco de metal preso em uma de suas extremidades. O disco oscila entre as posições A e C, enquanto a outra extremidade da haste permanece imóvel no ponto P. A figura abaixo ilustra o sistema. A força resultante que atua no disco quando ele passa por B, com a haste na direção vertical, é



(Note e adote: g é a aceleração local da gravidade.)

- nula.
- vertical, com sentido para cima.
- vertical, com sentido para baixo.
- horizontal, com sentido para a direita.
- horizontal, com sentido para a esquerda.

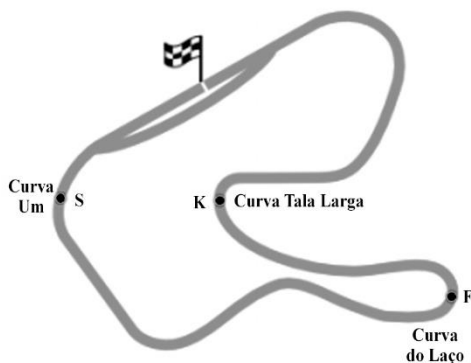
EXC055. (Upe) Três partículas idênticas de massa 0,5 kg giram em um plano sem atrito, perpendicular ao eixo de rotação E, conectadas por barras de massas desprezíveis e comprimentos $L = 1,0$ m cada uma. Observe a figura a seguir:



Sabendo-se que a tensão na barra que une as partículas 2 e 3 vale 13,5 N e que a velocidade angular de rotação do sistema é constante, determine o módulo da velocidade tangencial da partícula 1.

- 1 m/s
- 2 m/s
- 3 m/s
- 4 m/s
- 5 m/s

EXC056. (Unesp) A figura representa, de forma simplificada, o autódromo de Tarumã, localizado na cidade de Viamão, na Grande Porto Alegre. Em um evento comemorativo, três veículos de diferentes categorias do automobilismo, um kart (K), um fórmula 1 (F) e um stock-car (S), passam por diferentes curvas do circuito, com velocidades escalares iguais e constantes.



As tabelas 1 e 2 indicam, respectivamente e de forma comparativa, as massas de cada veículo e os raios de curvatura das curvas representadas na figura, nas posições onde se encontram os veículos.

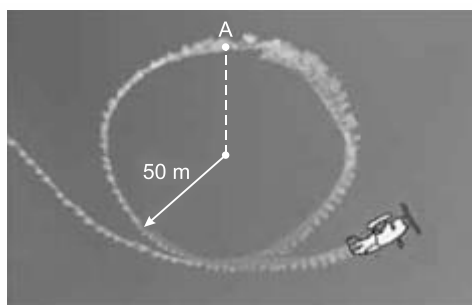
TABELA 1	
Veículo	Massa
kart	M
fórmula 1	3M
stock-car	6M

TABELA 2	
Curva	Raio
Tala Larga do Laço	2R
Um	3R

Seja F_K , F_F e F_S os módulos das forças resultantes centrípetas que atuam em cada um dos veículos nas posições em que eles se encontram na figura, é correto afirmar que

- a) $F_S < F_K < F_F$. b) $F_K < F_S < F_F$. c) $F_K < F_F < F_S$. d) $F_F < F_S < F_K$. e) $F_S < F_F < F_K$.

EXC057. (Famerp) Em uma exibição de acrobacias aéreas, um avião pilotado por uma pessoa de 80 kg faz manobras e deixa no ar um rastro de fumaça indicando sua trajetória. Na figura, está representado um *looping* circular de raio 50 m contido em um plano vertical, descrito por esse avião.

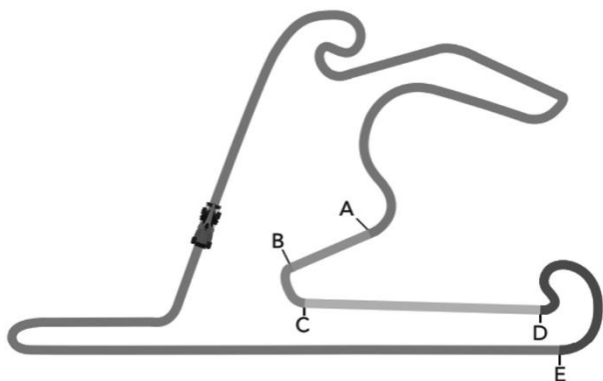


fora de escala

Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando que ao passar pelo ponto A, ponto mais alto da trajetória circular, a velocidade do avião é de 180 km/h, a intensidade da força exercida pelo assento sobre o piloto, nesse ponto, é igual a

- a) 3.000 N. b) 2.800 N. c) 3.200 N. d) 2.600 N. e) 2.400 N.

EXC058. (Uerj) Um carro de automobilismo se desloca com velocidade de módulo constante por uma pista de corrida plana. A figura abaixo representa a pista vista de cima, destacando quatro trechos: AB, BC, CD e DE.



A força resultante que atua sobre o carro é maior que zero nos seguintes trechos:

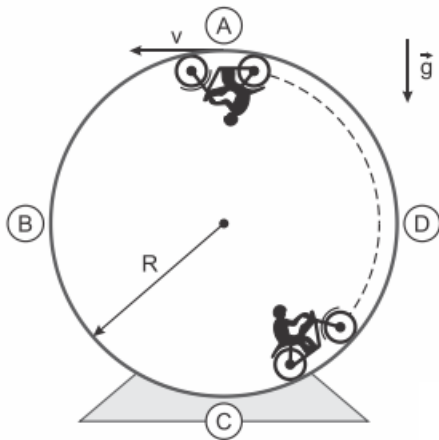
- a) AB e BC b) BC e DE c) DE e CD d) CD e AB

EXC059. (Uece) Considere um carro de passeio de uma tonelada se deslocando a 108 km/h em uma rodovia. Em um dado instante, o carro se encontra no ponto mais alto de um trecho reto em subida. Para simplificar a descrição mecânica desse sistema, o carro pode ser tratado como uma massa puntiforme e a trajetória em torno do ponto mais alto pode ser aproximada por um arco de círculo de raio 100 m contido em um plano vertical. Em comparação com a situação em que o carro trafega por um trecho plano, é correto afirmar que,

- a) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.
 b) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.

- c) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
 d) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.

EXC060. (G1 - ifce) Considere a figura a seguir, na qual é mostrado um piloto acrobata fazendo sua moto girar por dentro de um “globo da morte”.



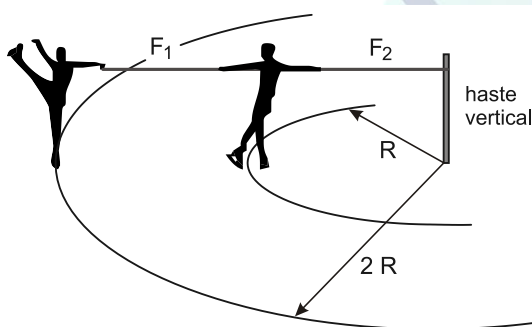
Ao realizar o movimento de *loop* dentro do globo da morte (ou seja, percorrendo a trajetória ABCD mostrada acima), o piloto precisa manter uma velocidade mínima de sua moto para que a mesma não caia ao passar pelo ponto mais alto do globo (ponto “A”).

Nestas condições, a velocidade mínima “v” da moto, de forma que a mesma não caia ao passar pelo ponto “A”, dado que o globo da morte tem raio R de 3,60 m, é

(Considere a aceleração da gravidade com o valor $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

- a) 6 km/h. b) 12 km/h. c) 21,6 km/h. d) 15 km/h. e) 18 km/h.

EXC061. (Unesp) Em um *show* de patinação no gelo, duas garotas de massas iguais giram em movimento circular uniforme em torno de uma haste vertical fixa, perpendicular ao plano horizontal. Duas fitas, F_1 e F_2 , inextensíveis, de massas desprezíveis e mantidas na horizontal, ligam uma garota à outra, e uma delas à haste. Enquanto as garotas patinam, as fitas, a haste e os centros de massa das garotas mantêm-se num mesmo plano perpendicular ao piso plano e horizontal



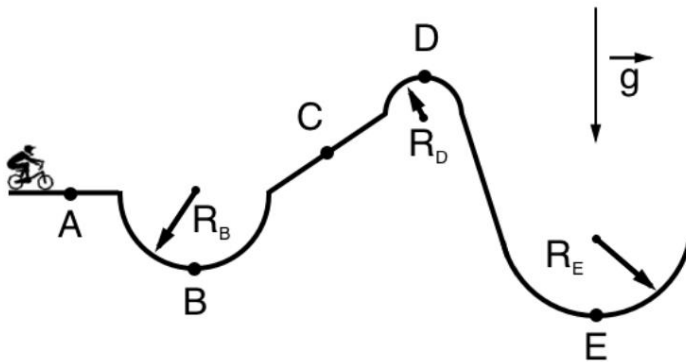
Considerando as informações indicadas na figura, que o módulo da força de tração na fita F_1 é igual a 120 N e desprezando o atrito e a resistência do ar, é correto afirmar que o módulo da força de tração, em newtons, na fita F_2 é igual a

- a) 120. b) 240. c) 60. d) 210. e) 180.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Considere o módulo da aceleração da gravidade como $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e a constante da gravitação universal como $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ e utilize $\pi = 3$.

EXC062. (Upe-ssa 1) Suponha que, em uma prova olímpica de ciclismo BMX, presente nos Jogos Olímpicos desde a Olimpíada de Pequim 2008, um atleta percorre um trecho de pista de corrida cujo corte lateral é mostrado na figura a seguir.



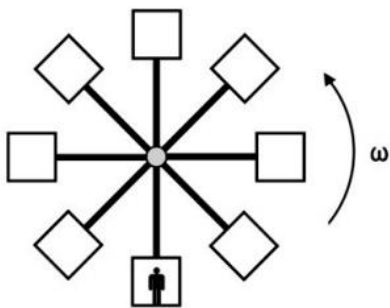
A partir desse corte, percebe-se que o atleta viaja por segmentos de pista retos e por semicírculos onde $R_D < R_B < R_E$. Se o atleta pedala e utiliza os freios de forma a ter velocidade constante no trecho mostrado, o ponto de maior intensidade da reação normal da pista sobre a bicicleta é

- a) A b) B c) C d) D e) E

EXC063. (Uepg) Um veículo de massa 500 kg percorre uma pista circular, plana e horizontal de raio $R = 100$ m. O coeficiente de atrito de escorregamento lateral entre o pneu e a pista é $\mu = 0,4$. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, assinale o que for correto.

- 01) A velocidade máxima que o veículo pode alcançar para fazer a curva é de 20 m/s.
 02) Aumentando-se o raio da curva, a velocidade máxima também aumentará.
 04) Para aumentar a velocidade máxima, deve-se utilizar um veículo mais leve.
 08) Para aumentar a velocidade máxima, uma opção seria aumentar o coeficiente de atrito.

EXC064. (Upe-ssa 1) Em um filme de ficção científica, uma nave espacial possui um sistema de cabines girantes que permite ao astronauta dentro de uma cabine ter percepção de uma aceleração similar à gravidade terrestre. Uma representação esquemática desse sistema de gravidade artificial é mostrada na figura a seguir. Se, no espaço vazio, o sistema de cabines gira com uma velocidade angular ω , e o astronauta dentro de uma delas tem massa m , determine o valor da força normal exercida sobre o astronauta quando a distância do eixo de rotação vale R . Considere que R é muito maior que a altura do astronauta e que existe atrito entre o solo e seus pés.



- a) $mR\omega^2$ b) $2mR\omega^2$ c) $mR\omega^2/2$ d) $m\omega^2/R$ e) $8mR\omega^2$

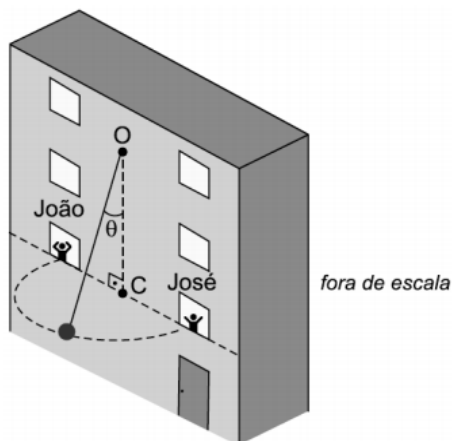
EXC065. (Pucrj) Um pêndulo é formado por um fio ideal de 10 cm de comprimento e uma massa de 20 g presa em sua extremidade livre. O pêndulo chega ao ponto mais baixo de sua trajetória com uma velocidade escalar de 2,0 m/s.

A tração no fio, em N, quando o pêndulo se encontra nesse ponto da trajetória é:

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

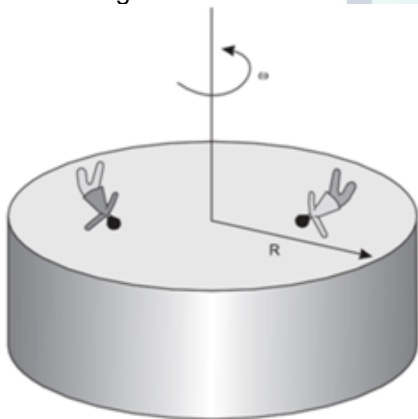
- a) 0,2 b) 0,5 c) 0,6 d) 0,8 e) 1,0

EXC066. (Unesp) Em um edifício em construção, João lança para José um objeto amarrado a uma corda inextensível e de massa desprezível, presa no ponto O da parede. O objeto é lançado perpendicularmente à parede e percorre, suspenso no ar, um arco de circunferência de diâmetro igual a 15 m, contido em um plano horizontal e em movimento uniforme, conforme a figura. O ponto O está sobre a mesma reta vertical que passa pelo ponto C , ponto médio do segmento que une João a José. O ângulo θ , formado entre a corda e o segmento de reta OC , é constante.



Considerando $\sin \theta = 0,6$, $\cos \theta = 0,8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, a velocidade angular do objeto, em seu movimento de João a José, é igual a
 a) 1,0 rad/s. b) 1,5 rad/s. c) 2,5 rad/s. d) 2,0 rad/s. e) 3,0 rad/s.

EXC067. (Fuvest) Uma estação espacial foi projetada com formato cilíndrico, de raio R igual a 100 m, como ilustra a figura abaixo.



Para simular o efeito gravitacional e permitir que as pessoas caminhem na parte interna da casca cilíndrica, a estação gira em torno de seu eixo, com velocidade angular constante ω . As pessoas terão sensação de peso, como se estivessem na Terra, se a velocidade ω for de, aproximadamente,

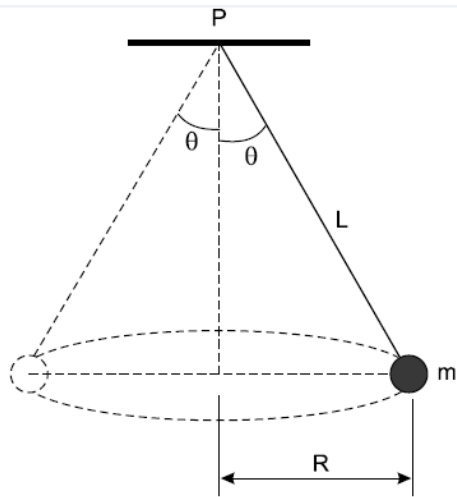
Note e adote:

A aceleração gravitacional na superfície da Terra é $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 0,1 rad/s b) 0,3 rad/s c) 1 rad/s d) 3 rad/s e) 10 rad/s

EXC068. (Mackenzie) O pêndulo cônico da figura abaixo é constituído por um fio ideal de comprimento L e um corpo de massa $m = 4,00 \text{ kg}$ preso em uma de suas extremidades e a outra é fixada no ponto P , descrevendo uma trajetória circular de raio R no plano horizontal. O fio forma um ângulo θ em relação a vertical.

Considere: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$; $\text{sen } \theta = 0,600$; $\text{cos } \theta = 0,800$.



A força centrípeta que atua sobre o corpo é
 a) 10,0 N b) 20,0 N c) 30,0 N d) 40,0 N e) 50,0 N

EXC069. (Pucrj) Um bloco de massa m_0 se encontra na iminência de se movimentar sobre a superfície de uma rampa com atrito (plano inclinado) que faz um ângulo de 30° com a horizontal. Se a massa do bloco for dobrada, o ângulo da rampa para manter o bloco na iminência do movimento será
 a) 90° b) 60° c) 30° d) 15° e) $7,5^\circ$

EXC070. (Unesp) Um homem sustenta uma caixa de peso 1.000 N, que está apoiada em uma rampa com atrito, a fim de colocá-la em um caminhão, como mostra a figura 1. O ângulo de inclinação da rampa em relação à horizontal é igual a θ_1 e a força de sustentação aplicada pelo homem para que a caixa não deslize sobre a superfície inclinada é \vec{F} , sendo aplicada à caixa paralelamente à superfície inclinada, como mostra a figura 2.

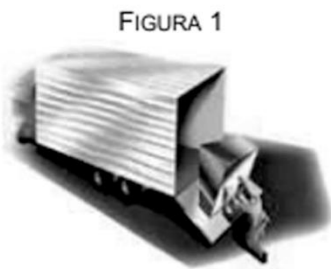


FIGURA 1

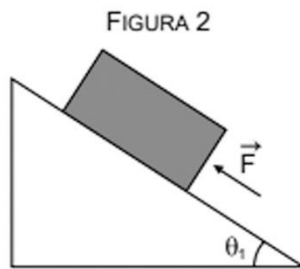
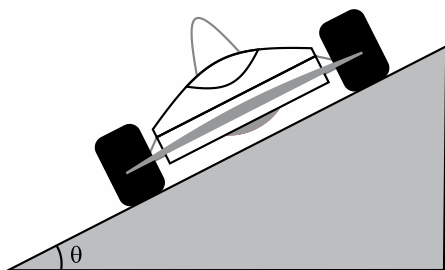


FIGURA 2

(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>)

Quando o ângulo θ_1 é tal que $\text{sen } \theta_1 = 0,60$ e $\text{cos } \theta_1 = 0,80$, o valor mínimo da intensidade da força \vec{F} é 200 N. Se o ângulo for aumentado para um valor θ_2 , de modo que $\text{sen } \theta_2 = 0,80$ e $\text{cos } \theta_2 = 0,60$, o valor mínimo da intensidade da força \vec{F} passa a ser de
 a) 400 N. b) 350 N. c) 800 N. d) 270 N. e) 500 N.

EXC071. (Famerp) Em um autódromo, cuja pista tem 5.400 m de comprimento, há uma curva de raio 120 m, em superfície plana inclinada, na qual a borda externa é mais elevada que a interna, como mostra a figura. O ângulo de inclinação θ é tal que $\text{sen } \theta = 0,60$.



- Supondo que um carro de competição desenvolva uma velocidade média de 216 km/h, determine o intervalo de tempo, em segundos, em que ele completa uma volta nessa pista.
- Considere que a massa do carro seja igual a 600 kg, que sua velocidade na curva inclinada seja 30 m/s e que a componente horizontal desta velocidade seja igual à resultante centrípeta. Determine a intensidade da força normal, em newtons, aplicada pela pista sobre o carro, nessa curva.

EXC072. (Fmp) Um pequeno objeto de massa m é pendurado por um fio ao teto, e é largado do repouso na posição 1, como mostra a Figura 1, onde também são indicadas outras quatro posições pelas quais o objeto passa em seu movimento oscilatório. Na Figura 2, está indicado um conjunto de vetores em cada uma das posições.

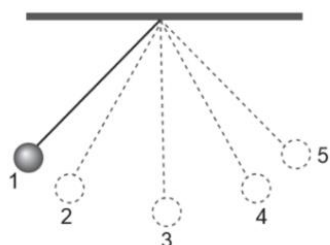


Figura 1

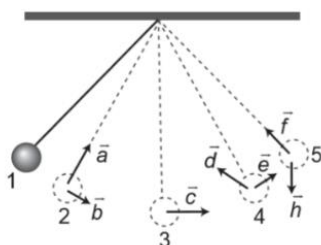
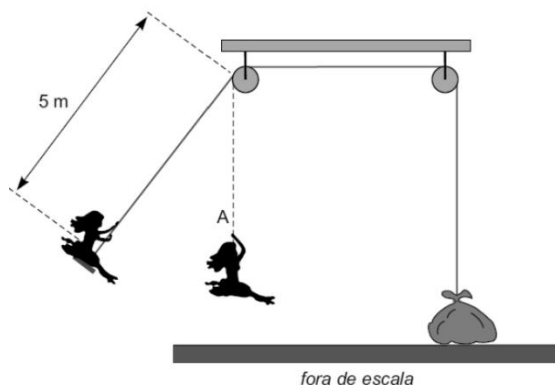


Figura 2

A associação correta entre as grandezas físicas descritas e os vetores da Figura 2 nas posições mencionadas, quando o objeto é largado e está se deslocando da esquerda para a direita, em sua primeira oscilação, é:

- na posição 5, o vetor \vec{f} representa a força resultante sobre o corpo, e a velocidade do corpo é nula.
- na posição 4, o vetor \vec{d} representa a aceleração do corpo, e o vetor \vec{e} representa sua velocidade.
- na posição 1, a velocidade e a aceleração do objeto são nulas.
- na posição 2, o vetor \vec{b} representa a velocidade, e o vetor \vec{a} representa a aceleração do objeto no instante em que passa pelo ponto.
- na posição 3, a aceleração do objeto é nula, e sua velocidade é representada pelo vetor \vec{c} .

EXC073. (Unesp) Uma garota de 50 kg está brincando em um balanço constituído de um assento e de uma corda ideal que tem uma de suas extremidades presa nesse assento e a outra, em um saco de areia de 66 kg que está apoiado, em repouso, sobre o piso horizontal. A corda passa por duas roldanas ideais fixas no teto e, enquanto oscila, a garota percorre uma trajetória circular contida em um plano vertical de modo que, ao passar pelo ponto A, a corda fica instantaneamente vertical.

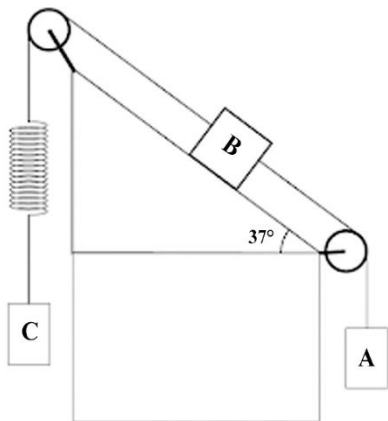


Desprezando a resistência do ar e a massa do assento, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e as informações contidas

na figura, a maior velocidade, em m/s, com a qual a garota pode passar pelo ponto A sem que o saco de areia perca contato com o solo é igual a

a) 2. b) 5. c) 3. d) 4. e) 1.

EXC074. (Mackenzie) Ao montar o experimento abaixo no laboratório de Física, observa-se que o bloco A, de massa 3 kg, cai com aceleração de $2,4 \text{ m/s}^2$, e que a mola ideal, de constante elástica 1240 N/m , que suspende o bloco C, está distendida de 2 cm.

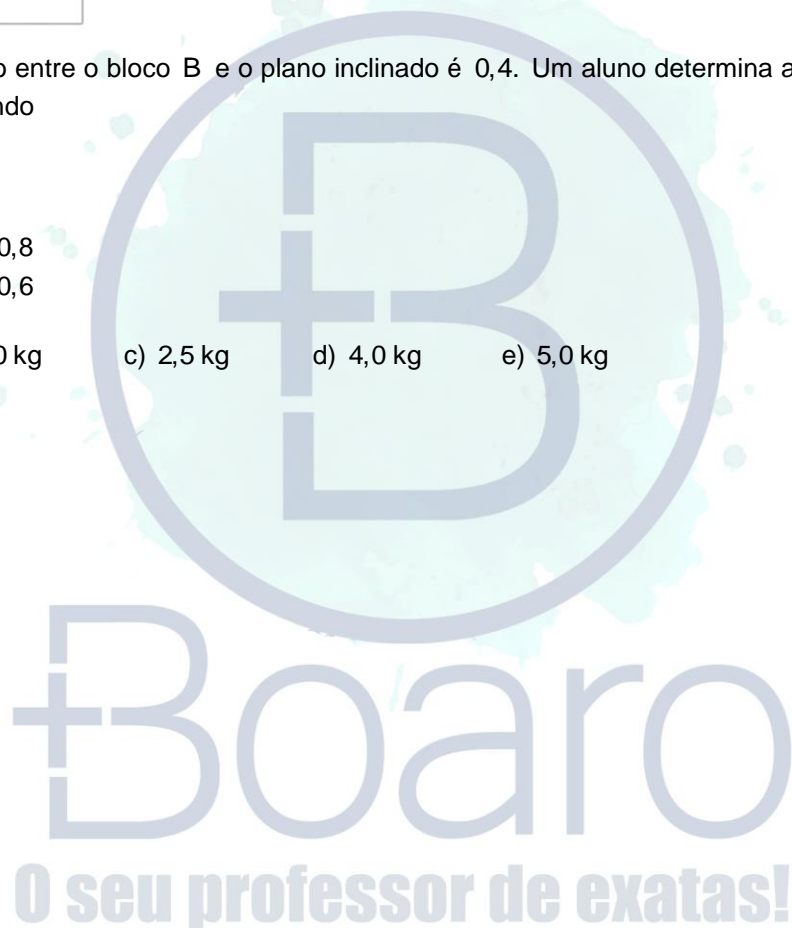


O coeficiente de atrito entre o bloco B e o plano inclinado é 0,4. Um aluno determina acertadamente a massa do bloco B como sendo

Adote:

- $g = 10 \text{ m/s}^2$,
- $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$
- $\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0,6$

- a) 1,0 kg b) 2,0 kg c) 2,5 kg d) 4,0 kg e) 5,0 kg



GABARITO:

EXC043: [A]

EXC044: [B]

EXC045: [E]

EXC046: [C]

EXC047: [B]

EXC048: [D]

EXC049: [B]

EXC050: [B]

EXC051: [D]

EXC052: [A]

EXC053: [B]

EXC054: [B]

EXC055: [C]

EXC056: [B]

EXC057: [C]

EXC058: [B]

EXC059: [C]

EXC060: [C]

EXC061: [E]

EXC062: [B]

EXC063: $01 + 02 + 08 = 11.$

EXC064: [A]

EXC065: [E]

EXC066: [A]

EXC067: [B]

EXC068: [C]

EXC069: [C]

EXC070: [E]

EXC071:

a) $\Delta t = 90 \text{ s}$

b) $N = 7.500N$

EXC072: [B]

EXC073: [D]

EXC074: [B]

