

Exercício 1

(UFJF 2016) Sobre uma partícula em movimento circular uniforme, são feitas as seguintes afirmações:

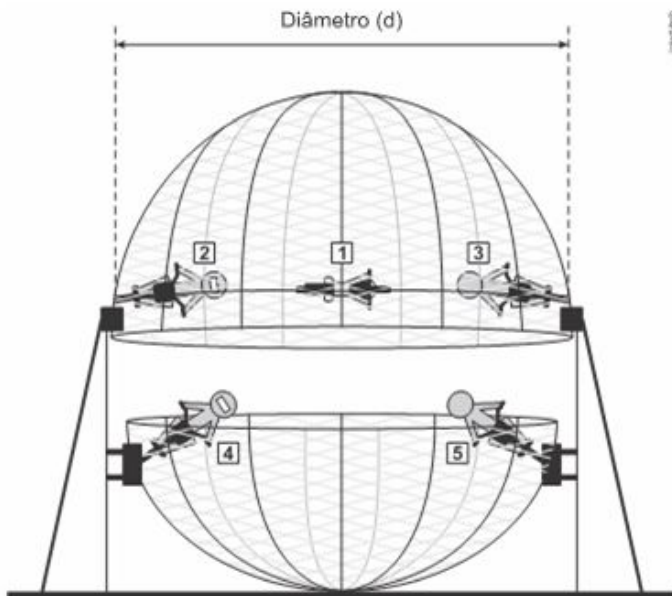
- I. Como o movimento é circular uniforme, a aceleração é nula;
 II. A aceleração é um vetor perpendicular ao vetor velocidade;
 III. O módulo da velocidade varia, já que a aceleração é diferente de zero.
 IV. A força resultante que atua na partícula é constante e aponta para o centro da trajetória circular.

Marque a alternativa **CORRETA**:

- a) Somente II e III são verdadeiras;
b) Somente I é verdadeira;
c) Somente II é verdadeira;
d) Somente III é falsa;
e) Somente II e IV são verdadeiras.

Exercício 2

(UFSC 2019) Finalmente, o momento mais aguardado pela plateia do Circo da Física: o Globo. Em uma esfera de aço com 4,84 m de diâmetro cujo coeficiente de atrito entre o pneu e o aço é 0,2, cinco destemidos pilotos fazem manobras radicais com suas motos. No ponto alto da apresentação, o Globo se abre, deixando a plateia apreensiva e extasiada, e três pilotos parecem flutuar no ar com suas motos, como mostrado na figura abaixo.



Com base no exposto acima e na figura, é correto afirmar que:

- 01) o período da rotação do piloto 1, quando está com a velocidade mínima para realizar a manobra, é de 2,0 s.
- 02) a velocidade angular mínima do piloto 1 é de aproximadamente 4,54 rad/s.
- 04) a velocidade mínima para o piloto 1 realizar a manobra é de 11,0 m/s.
- 08) a velocidade mínima para o piloto 1 realizar a manobra aumenta se o raio do Globo aumentar.
- 16) a força centrífuga sobre o sistema piloto-moto tem o sentido para o centro da trajetória.
- 32) um piloto com massa menor do que o piloto 1 poderia realizar a manobra com menor velocidade.

Exercício 3

(Uem 2020) Em um plano, uma partícula P_1 parte do ponto $(1, 0)$ no instante $t_0 = 0$ s e se desloca no sentido anti-horário sobre o gráfico da circunferência

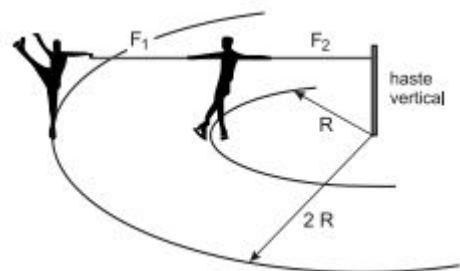
Γ de equação $x^2 + y^2 = 1$ até retornar ao ponto de partida. No mesmo instante $t_0 = 0$ s, uma outra partícula, P_2 , parte do ponto $(-1, 1)$ e se desloca sobre o gráfico da função $y = x^2$ até o ponto $(1, 1)$. Suponha que as distâncias sejam dadas em metros e que as velocidades escalares de ambas as partículas sejam iguais e constantes.

Assinale o que for correto.

- 01) A partícula P_2 percorre apenas pontos interiores à circunferência Γ .
- 02) Se a velocidade escalar das partículas for de 3 m/s , então o tempo que a partícula P_1 leva para retornar ao ponto de partida é superior a 2 s .
- 04) Durante os deslocamentos das partículas, entre quaisquer dois instantes t_1 e t_2 , a velocidade vetorial média de P_1 é igual à velocidade vetorial média de P_2 .
- 08) A aceleração vetorial em qualquer instante t do deslocamento é igual à instantânea de P_1 aceleração centrípeta em t .
- 16) No movimento da partícula P_2 não há aceleração centrípeta.

Exercício 4

(UNESP 2014) 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

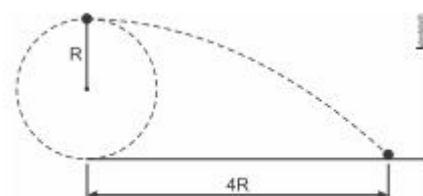


Considerando as informações indicadas na figura, que o módulo da força de tração na fita F_1 é igual a 120 N e desprezando o atrito e a resistência do ar, é correto afirmar que o módulo da força de tração, em newtons, na fita F_2 é igual a

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

Exercício 5

(EPCAR 2017) Uma partícula de massa m , presa na extremidade de uma corda ideal, descreve um movimento circular acelerado, de raio R , contido em um plano vertical, conforme figura a seguir.



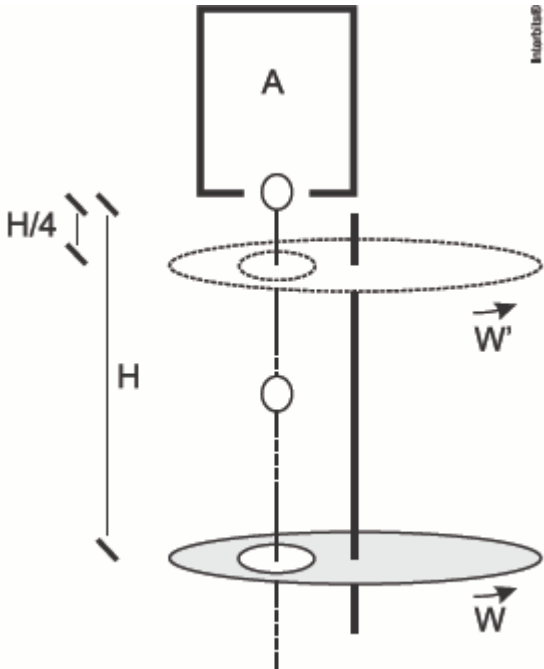
Quando essa partícula atinge determinado valor de velocidade, a corda também atinge um valor máximo de tensão e se rompe. Nesse momento, a

partícula é lançada horizontalmente, de uma altura $2R$, indo atingir uma distância horizontal igual a $4R$. Considerando a aceleração da gravidade no local igual a g , a tensão máxima experimentada pela corda foi de

- a) mg
- b) $2\ mg$
- c) $3\ mg$
- d) $4\ mg$

Exercício 6

(ESC. NAVAL 2015) Analise a figura abaixo.



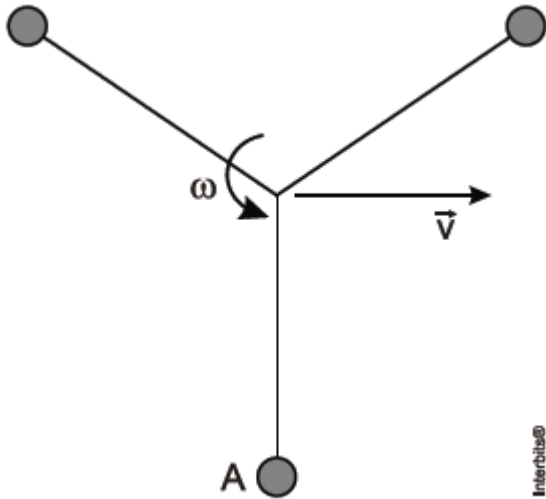
Na figura acima temos um dispositivo A que libera partículas a partir do repouso com um período $T = 3s$. Logo abaixo do dispositivo, a uma distância H , um disco contém um orifício que permite a passagem de todas as partículas liberadas pelo dispositivo. Sabe-se que entre a passagem das duas partículas, o disco executa 3 voltas completas em torno de seu eixo. Se elevarmos o disco a uma altura $H/4$ do dispositivo, qual das opções abaixo exibe o conjunto de três velocidades angulares w' , em rad/s possíveis para o disco, de forma tal, que todas as partículas continuem passando pelo seu orifício?

Dado: considere $\pi = 3$

- a) $2/3, 5/3, \text{ e } 8/3$
- b) $2, 3 \text{ e } 5$
- c) $4/3, 8/3 \text{ e } 12/3$
- d) $4, 7 \text{ e } 9$
- e) $6, 8 \text{ e } 12$

Exercício 7

(UFTM 2012) Boleadeira é o nome de um aparato composto por três esferas unidas por três cordas inextensíveis e de mesmo comprimento, presas entre si por uma das pontas. O comprimento de cada corda é $0,5\ m$ e o conjunto é colocado em movimento circular uniforme, na horizontal, com velocidade angular ω de $6\ rad/s$, em disposição simétrica, conforme figura.



Desprezando-se a resistência imposta pelo ar e considerando que o conjunto seja lançado com velocidade V (do ponto de junção das cordas em relação ao solo) de módulo $4\ m/s$, pode-se afirmar que o módulo da velocidade resultante da esfera A no momento indicado na figura, também em relação ao solo, é, em m/s ,

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

Exercício 8

(Uem 2020) Assinale o que for correto.

- 01) A soma de quaisquer duas forças de $7\ N$ e $9\ N$, em módulo, as quais possuem a mesma direção e sentidos opostos, resulta em uma força de $16\ N$, em módulo.
- 02) Se sobre uma partícula atuam duas forças perpendiculares de módulos iguais a $5\ N$ e $12\ N$, então a força resultante é de $13\ N$, em módulo.
- 04) Desconsiderando a resistência do ar e obstáculos em geral, se uma partícula é lançada segundo um ângulo de 30° com a linha vertical a uma velocidade inicial de $3\ m/s$, em módulo, então o módulo da velocidade horizontal é constante e igual a $1,5\ m/s$.
- 08) Se duas forças opostas passam a atuar sobre um corpo em repouso, então ele permanecerá, necessariamente, em repouso.
- 16) O período de uma roda que gira realizando 12 rotações por minuto é de $5\ s$.

Exercício 9

(FUVEST 2019) Em uma fábrica, um técnico deve medir a velocidade angular de uma polia girando. Ele apaga as luzes do ambiente e ilumina a peça somente com a luz de uma lâmpada estroboscópica, cuja frequência pode ser continuamente variada e precisamente conhecida. A polia tem uma mancha branca na lateral. Ele observa que, quando a frequência de flashes é $9\ Hz$, a mancha na polia parece estar parada. Então aumenta vagarosamente a frequência do piscar da lâmpada e só quando esta atinge $12\ Hz$ é que, novamente, a mancha na polia parece estar parada. Com base nessas observações, ele determina que a velocidade angular da polia, em rpm, é

- a) 2.160
- b) 1.260
- c) 309
- d) 180
- e) 36

Exercício 10

(ENEM 2009) O Brasil pode se transformar no primeiro país das Américas a entrar no seleto grupo das nações que dispõem de trens-bala. O Ministério dos

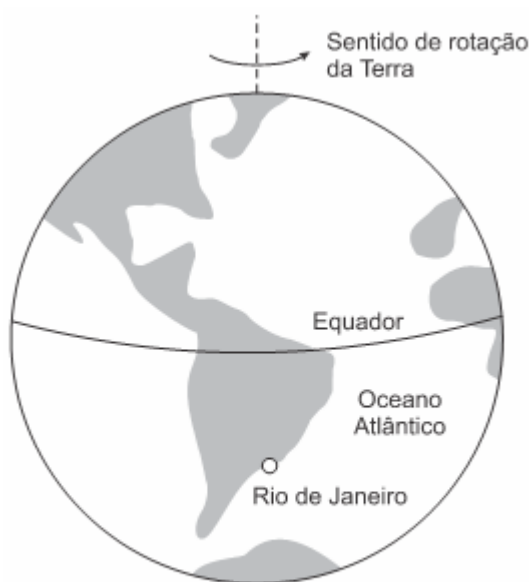
Transportes prevê o lançamento do edital de licitação internacional para a construção da ferrovia de alta velocidade Rio-São Paulo. A viagem ligará os 403 quilômetros entre a Central do Brasil, no Rio, e a Estação da Luz, no centro da capital paulista, em uma hora e 25 minutos.

Disponível em: <http://oglobo.globo.com>. Acesso em: 14 jul. 2009. Devido à alta velocidade, um dos problemas a ser enfrentado na escolha do trajeto que será percorrido pelo trem é o dimensionamento das curvas. Considerando-se que uma aceleração lateral confortável para os passageiros e segura para o trem seja de 0,1 g, em que g é a aceleração da gravidade (considerada igual a 10 m/s²), e que a velocidade do trem se mantenha constante em todo o percurso, seria correto prever que as curvas existentes no trajeto deveriam ter raio de curvatura mínimo de, aproximadamente,

- a) 80 m.
- b) 430 m.
- c) 800 m.
- d) 1.600 m.
- e) 6.400 m.

Exercício 11

(ENEM 2019) Na madrugada de 11 de março de 1978, partes de um foguete soviético reentraram na atmosfera acima da cidade do Rio de Janeiro e caíram no Oceano Atlântico. Foi um belo espetáculo, os inúmeros fragmentos entrando em ignição devido ao atrito com a atmosfera brilharam intensamente, enquanto “cortavam o céu”. Mas se a reentrada tivesse acontecido alguns minutos depois, teríamos uma tragédia, pois a queda seria na área urbana do Rio de Janeiro e não no oceano.



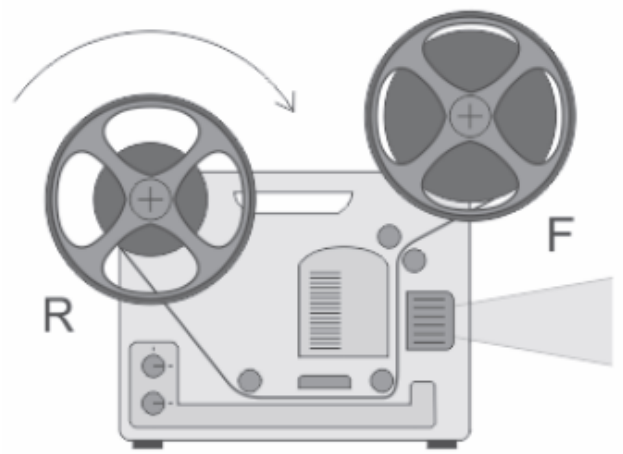
LAS CASAS, R. *Lixo espacial*. Observatório Astronômico Frei Rosário, ICEX, UFMG. Disponível em: www.observatorio.ufmg.br. Acesso em: 27 set. 2011 (adaptado).

De acordo com os fatos relatados, a velocidade angular do foguete em relação à Terra no ponto de reentrada era

- a) igual à da Terra e no mesmo sentido.
- b) superior à da Terra e no mesmo sentido.
- c) inferior à da Terra e no sentido oposto.
- d) igual à da Terra e no sentido oposto.
- e) superior à da Terra e no sentido oposto.

Exercício 12

(CPS 2015) Em um antigo projetor de cinema, o filme a ser projetado deixa o carretel F, seguindo um caminho que o leva ao carretel R, onde será rebobinado. Os carretéis são idênticos e se diferenciam apenas pelas funções que realizam. Pouco depois do início da projeção, os carretéis apresentam-se como mostrado na figura, na qual observamos o sentido de rotação que o aparelho imprime ao carretel R.



Nesse momento, considerando as quantidades de filme que os carretéis contêm e o tempo necessário para que o carretel R dê uma volta completa, é correto concluir que o carretel F gira em sentido

- a) anti-horário e dá mais voltas que o carretel
- b) anti-horário e dá menos voltas que o carretel
- c) horário e dá mais voltas que o carretel
- d) horário e dá menos voltas que o carretel
- e) horário e dá o mesmo número de voltas que o carretel

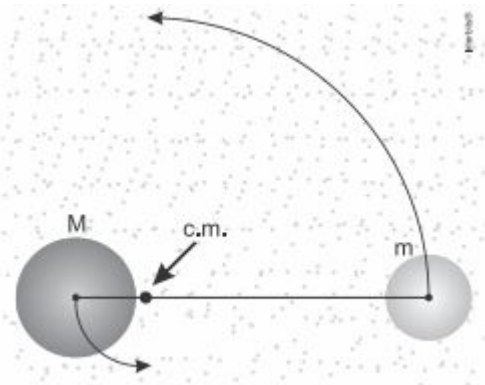
Exercício 13

(PUCRJ 2013) A Lua leva 28 dias para dar uma volta completa ao redor da Terra. Aproximando a órbita como circular, sua distância ao centro da Terra é de cerca de 380 mil quilômetros. A velocidade aproximada da Lua, em km/s, é:

- a) 13
- b) 0,16
- c) 59
- d) 24
- e) 1,0

Exercício 14

(PUCPR 2010) Um planeta binário é um sistema formado por dois planetas que se atraem mutuamente pela força gravitacional e que orbitam em torno do centro de massa do sistema. Para que seja considerado planeta binário, o centro de massa (c.m.) do sistema não pode se localizar dentro de nenhum dos planetas. Suponha um planeta binário composto por um planeta maior (M) de massa quatro vezes a massa do planeta menor (m), ambos realizando órbitas circulares em torno do centro de massa.



Análise as afirmações:

- I. O raio da órbita do planeta menor é quatro vezes o raio da órbita do planeta maior.
- II. A velocidade escalar do planeta menor é quatro vezes maior que a do planeta maior.
- III. O período da órbita do planeta menor é quatro vezes maior que o do planeta maior.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente as afirmativas II e III estão corretas.

- b) Somente a afirmativa I está correta.
- c) Somente as afirmativas I e II estão corretas.
- d) Somente a afirmativa II está correta.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

Exercício 15

(UFPA 2013) O escalpelamento é um grave acidente que ocorre nas pequenas embarcações que fazem transporte de ribeirinhos nos rios da Amazônia. O acidente ocorre quando fios de cabelos longos são presos ao eixo desprotegido do motor. As vítimas são mulheres e crianças que acabam tendo o couro cabeludo arrancado. Um barco típico que trafega nos rios da Amazônia, conhecido como “rabeta”, possui um motor com um eixo de 80 mm de diâmetro, e este motor, quando em operação, executa 3000 rpm. Considerando que, nesta situação de escalpelamento, há um fio ideal que não estica e não desliza preso ao eixo do motor e que o tempo médio da reação humana seja de 0,8 s (necessário para um condutor desligar o motor), é correto afirmar que o comprimento deste fio que se enrola sobre o eixo do motor, neste intervalo de tempo, é de:

- a) 602,8 m
- b) 96,0 m
- c) 30,0 m
- d) 20,0 m
- e) 10,0 m

Exercício 16

(Fgv 2009) Uma grande manivela, quatro engrenagens pequenas de 10 dentes e outra de 24 dentes, tudo associado a três cilindros de 8 cm de diâmetro, constituem este pequeno moedor manual de cana.

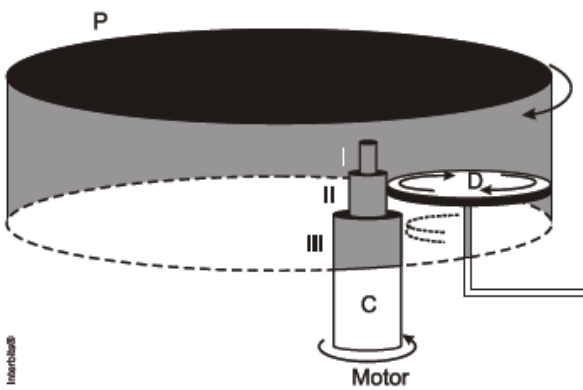


Ao produzir caldo de cana, uma pessoa gira a manivela fazendo-a completar uma volta a cada meio minuto. Supondo que a vara de cana colocada entre os cilindros seja esmagada sem escorregamento, a velocidade escalar com que a máquina puxa a cana para seu interior, em cm/s, é, aproximadamente, Dado: Se necessário use $\pi = 3$

- a) 0,20.
- b) 0,35.
- c) 0,70.
- d) 1,25.
- e) 1,50.

Exercício 17

(UESC 2011) A figura representa uma parte de um toca-discos que opera nas frequências de 33rpm, 45rpm e 78rpm. Uma peça metálica, cilíndrica C, apresentando três regiões I, II e III de raios, respectivamente, iguais a R_1 , R_2 e R_3 , que gira no sentido indicado, acoplada ao eixo de um motor. Um disco rígido de borracha D, de raio R_D , entra em contato com uma das regiões da peça C, adquirindo, assim, um movimento de rotação. Esse disco também está em contato com o prato P, sobre o qual é colocado o disco fonográfico. Quando se aciona o comando para passar de uma frequência para outra, o disco D desloca-se para cima ou para baixo, entrando em contato com outra região da peça C.



A análise da figura, com base nos conhecimentos sobre movimento circular uniforme, permite afirmar:

- a) A frequência do disco D é igual a $0,75R_2/R_D$.
- b) Todos os pontos periféricos da peça C têm a mesma velocidade linear.
- c) O disco D e o prato P executam movimentos de rotação com a mesma frequência.
- d) A peça C e o disco D realizam movimentos de rotação com a mesma velocidade angular.
- e) A velocidade linear de um ponto periférico da região I, do cilindro C, é igual a $2,6\pi R_1$ cm/s, com raio medido em cm.

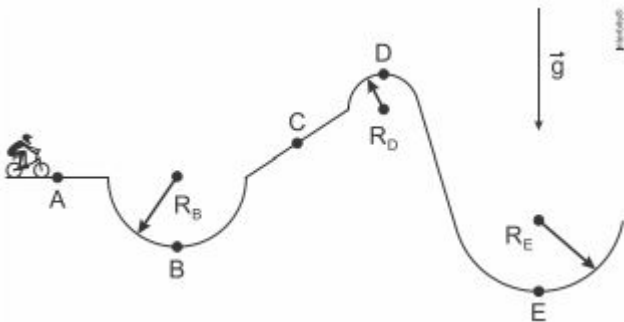
Exercício 18

(IFCE 2011) Numa pista circular de diâmetro 200 m, duas pessoas se deslocam no mesmo sentido, partindo de pontos diametralmente opostos da pista. A primeira pessoa parte com velocidade angular constante de 0,010 rad/s, e a segunda parte, simultaneamente, com velocidade escalar constante de 0,8 m/s. As duas pessoas estarão emparelhadas após (use π com duas casas decimais)

- a) 18 minutos e 50 segundos.
- b) 19 minutos e 10 segundos.
- c) 20 minutos e 5 segundos.
- d) 25 minutos e 50 segundos.
- e) 26 minutos e 10 segundos.

Exercício 19

(UPE 2017) 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

Exercício 20

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

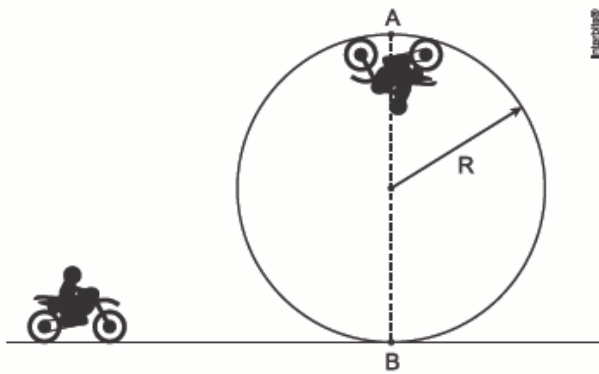
Quando necessário, use:

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

$$\sin 37^\circ = 0,6$$

$$\cos 37^\circ = 0,8$$

(EPCAR 2014) Um motociclista, pilotando sua motocicleta, move-se com velocidade constante durante a realização do looping da figura abaixo.



Quando está passando pelo ponto mais alto dessa trajetória circular, o motociclista lança, para trás, um objeto de massa desprezível, comparada à massa de todo o conjunto motocicleta-motociclista. Dessa forma, o objeto cai, em relação à superfície da Terra, como se tivesse sido abandonado em A, percorrendo uma trajetória retilínea até B. Ao passar, após esse lançamento, em B, o motociclista consegue recuperar o objeto imediatamente antes dele tocar o solo. Desprezando a resistência do ar e as dimensões do conjunto motocicleta-motociclista, e considerando $\pi^2 = 10$ a razão entre a normal (N), que age sobre a motocicleta no instante em que passa no ponto A, e o peso (P) do conjunto motocicleta-motociclista, (N/P), será igual a

- a) 0,5
- b) 1,0
- c) 1,5
- d) 3,5

Exercício 21

(ENEM PPL 2016) A corrida dos 100 m rasos é uma das principais provas do atletismo e qualifica o homem mais rápido do mundo. Um corredor de elite foi capaz de percorrer essa distância em 10 s, com 41 passadas. Ele iniciou a corrida com o pé direito. O período de oscilação do pé direito desse corredor foi mais próximo de

- a) 1/10 s.
- b) 1/4 s
- c) 1/2 s
- d) 2 s
- e) 4 s

Exercício 22

(ENEM 2ª APLICAÇÃO 2016) 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

- a) deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.

b) deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.

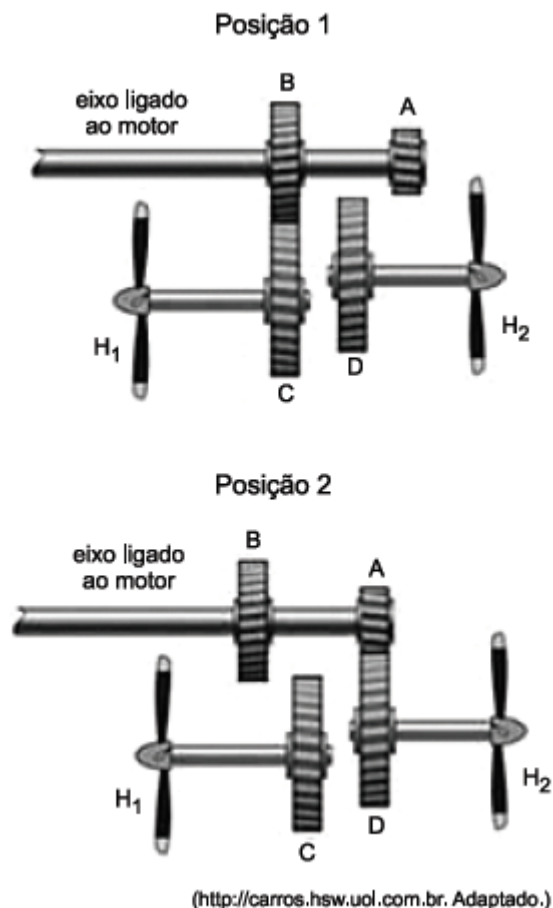
c) sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.

d) sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.

e) estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

Exercício 23

(UNESP 2015) A figura representa, de forma simplificada, parte de um sistema de engrenagens que tem a função de fazer girar duas hélices, H_1 e H_2 . Um eixo ligado a um motor gira com velocidade angular constante e nele estão presas duas engrenagens, A e B. Esse eixo pode se movimentar horizontalmente assumindo a posição 1 ou 2. Na posição 1, a engrenagem B acopla-se à engrenagem C e, na posição 2, a engrenagem A acopla-se à engrenagem D. Com as engrenagens B e C acopladas, a hélice H_1 gira com velocidade angular constante ω_1 e, com as engrenagens A e D acopladas, a hélice H_2 gira com velocidade angular constante ω_2 .

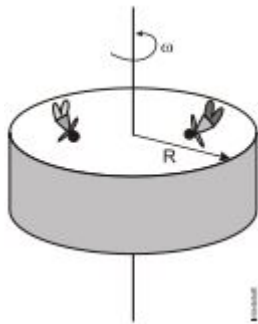


Considere r_A , r_B , r_C e r_D , os raios das engrenagens A, B, C, e D, respectivamente. Sabendo que $r_B = 2 \cdot r_A$ e que $r_C = r_D$, é correto afirmar que a relação ω_1 / ω_2 é igual a

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

Exercício 24

(FUVEST 2014) 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

Exercício 25

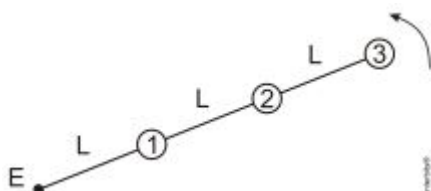
(CFTMG 2017) Um livro de física de massa m está pendurado por um fio de comprimento L . Em seguida, segurando o fio com uma das mãos e movimentando-a, ele é colocado em movimento circular uniforme vertical, de forma que o livro descreva círculos sucessivos.

A tensão no fio no ponto mais baixo da trajetória

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

Exercício 26

(UPE 2014) 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 $L = 1,0 \text{ m}$ cada uma. Observe a figura a seguir:

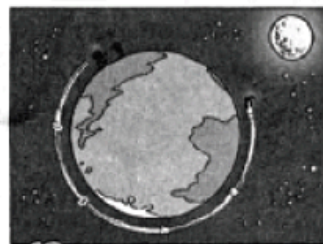


Sabendo-se que a tensão na barra que une as partículas 2 e 3 vale 13,5 N e que a velocidade angular de rotação do sistema é constante, determine o módulo da velocidade tangencial da partícula 1.

- a) 1 m/s
- b) 2 m/s
- c) 3 m/s
- d) 4 m/s
- e) 5 m/s

Exercício 27

(ENEM 2014) Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240. jun. 2006.

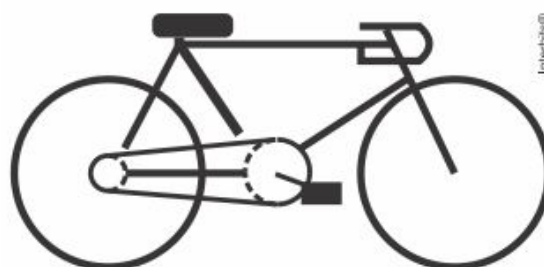
Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- a) nulo.
- b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

Exercício 28

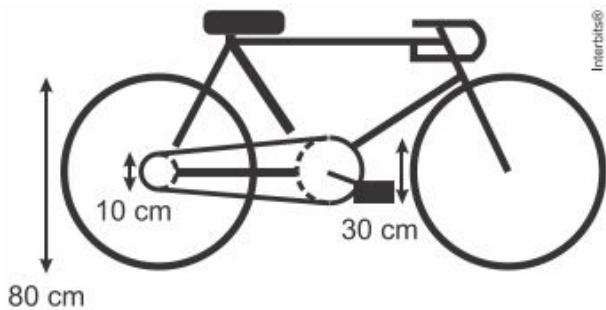
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura.



O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas.

(ENEM 1998)

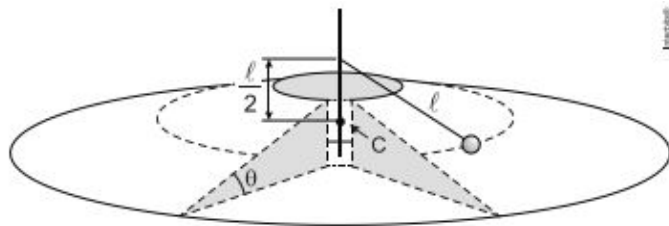


Quando se dá uma pedalada na bicicleta da figura acima (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela bicicleta, sabendo-se que o comprimento de um círculo de raio R é igual a $2\pi R$, onde $\pi = 3$?

- 1,2 m
- 2,4 m
- 7,2 m
- 14,4 m
- 48,0 m

Exercício 29

(EPCAR 2013) Em um local onde a aceleração da gravidade vale g , uma partícula move-se sem atrito sobre uma pista circular que, por sua vez, possui uma inclinação θ . Essa partícula está presa a um poste central, por meio de um fio ideal de comprimento l que, através de uma articulação, pode girar livremente em torno do poste. O fio é mantido paralelo à superfície da pista, conforme figura abaixo.

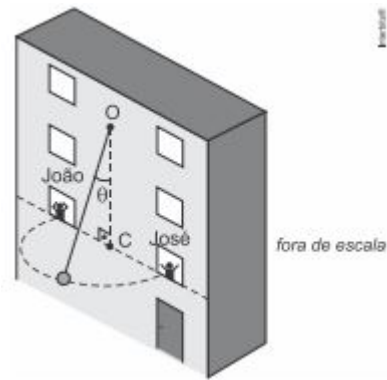


Ao girar com uma determinada velocidade constante, a partícula fica "flutuando" sobre a superfície inclinada da pista, ou seja, a partícula fica na iminência de perder o contato com a pista e, além disso, descreve uma trajetória circular com centro em C, também indicado na figura. Nessas condições, a velocidade linear da partícula deve ser igual a

- $\sqrt{\left(\frac{3}{2}g\ell\right)}$
- $\sqrt{(g\ell)}$
- $\sqrt{3g\ell}$
- $4\sqrt{2}\sqrt{(g\ell)}$

Exercício 30

(UNESP 2017) 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:

- 1,0 rad/s
- 1,5 rad/s
- 2,5 rad/s
- 2,0 rad/s
- 3,0 rad/s

Exercício 31

(UDESC 2010) O velódromo, nome dado à pista onde são realizadas as provas de ciclismo, tem forma oval e possui uma circunferência entre 250,0 m e 330,0 m, com duas curvas inclinadas a 41° . Na prova de velocidade o percurso de três voltas tem 1.000,0 m, mas somente os 60π últimos metros são cronometrados. Determine a frequência de rotação das rodas de uma bicicleta, necessária para que um ciclista percorra uma distância inicial de 24π metros em 30 segundos, considerando o movimento uniforme. (O raio da bicicleta é igual a 30,0 cm.) Assinale a alternativa correta em relação à frequência.

- 80 rpm
- $0,8\pi$ rpm
- 40 rpm
- 24π rpm
- 40π rpm

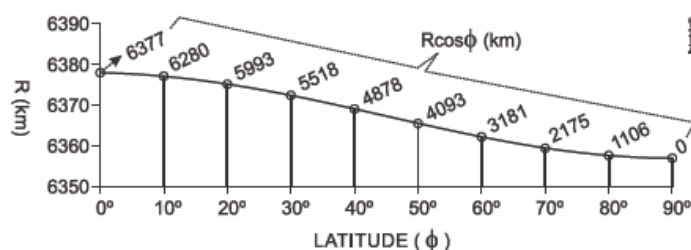
Exercício 32

(Ufu 2018) Filmes de ficção científica, que se passam no espaço sideral, costumam mostrar habitats giratórios que fornecem uma gravidade artificial, de modo que as pessoas se sintam como se estivessem na Terra. Imagine um desses habitats em um local livre da influência significativa de outros campos gravitacionais, com raio de 1 km e com pessoas habitando a borda interna do cilindro. Esse cenário, nessas condições, reproduz algo muito próximo à aceleração da gravidade de 10 m/s^2 desde que a frequência com que o habitat rotaciona seja, aproximadamente, de

- 2 rpm.
- 1 rpm.
- 20 rpm.
- 60 rpm.

Exercício 33

(ESC. NAVAL 2014) Observe o gráfico a seguir.



O gráfico da figura acima mostra a variação do raio da Terra (R) com a latitude (ϕ). Observe que foram acrescentadas informações para algumas latitudes,

sobre a menor distância entre o eixo da Terra e um ponto P na superfície da Terra ao nível do mar, ou seja, $R \cos \phi$. Considerando que a Terra gira com uma velocidade angular $\omega T = \pi/12 \text{ (rad/h)}$, qual é, aproximadamente, a latitude de P quando a velocidade de P em relação ao centro da Terra se aproxima numericamente da velocidade do som?

Dados: $v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$

$\pi = 3$

- a) 0°
- b) 20°
- c) 40°
- d) 60°
- e) 80°

Exercício 34

(PUCRJ 2015) 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

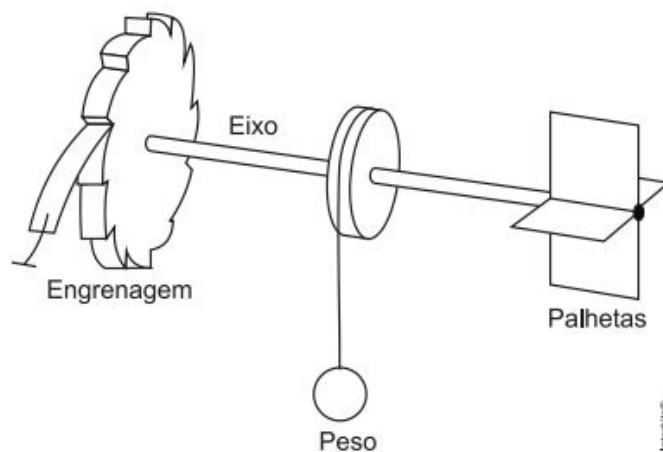
Exercício 35

(PUCMG 2015) Um internauta brasileiro reside na cidade de Macapá situada sobre o equador terrestre a 0° de latitude. Um colega seu reside no extremo sul da Argentina. Eles conversam sobre a rotação da Terra. Assinale a afirmativa CORRETA.

- a) Quando a Terra dá uma volta completa, a distância percorrida pelo brasileiro é maior que a distância percorrida pelo argentino.
- b) O período de rotação para o argentino é maior que para o brasileiro.
- c) Ao final de um dia, eles percorrerão a mesma distância.
- d) Se essas pessoas permanecem em repouso diante de seus computadores, elas não percorrerão nenhuma distância no espaço.

Exercício 36

(Enem 2011) Partículas suspensas em um fluido apresentam contínua movimentação aleatória, chamado movimento browniano, causado pelos choques das partículas que compõe o fluido. A ideia de um inventor era construir uma série de palhetas, montadas sobre um eixo, que seriam postas em movimento pela agitação das partículas ao seu redor. Como o movimento ocorreria igualmente em ambos os sentidos de rotação, o cientista concebeu um segundo elemento, um dente de engrenagem assimétrico. Assim, em escala muito pequena, este tipo de motor poderia executar trabalho, por exemplo, puxando um pequeno peso para cima. O esquema, que já foi testado, é mostrado a seguir.



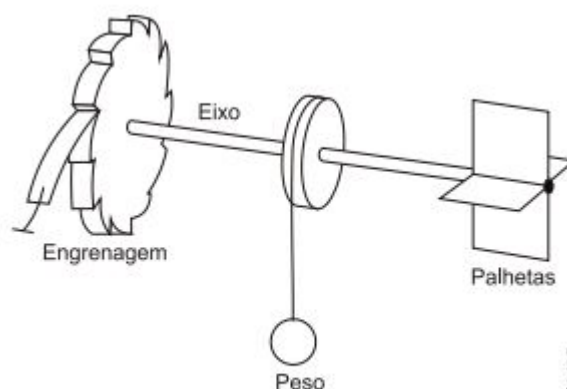
Inovação Tecnológica. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado).

A explicação para a necessidade do uso da engrenagem com trava é:

- a) O travamento do motor, para que ele não se solte aleatoriamente.
- b) A seleção da velocidade, controlada pela pressão nos dentes da engrenagem.
- c) O controle do sentido da velocidade tangencial, permitindo, inclusive, uma fácil leitura do seu valor.
- d) A determinação do movimento, devido ao caráter aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.
- e) A escolha do ângulo a ser girado, sendo possível, inclusive, medi-lo pelo número de dentes da engrenagem.

Exercício 37

(ENEM 2011) Partículas suspensas em um fluido apresentam contínua movimentação aleatória, chamado movimento browniano, causado pelos choques das partículas que compõe o fluido. A ideia de um inventor era construir uma série de palhetas, montadas sobre um eixo, que seriam postas em movimento pela agitação das partículas ao seu redor. Como o movimento ocorreria igualmente em ambos os sentidos de rotação, o cientista concebeu um segundo elemento, um dente de engrenagem assimétrico. Assim, em escala muito pequena, este tipo de motor poderia executar trabalho, por exemplo, puxando um pequeno peso para cima. O esquema, que já foi testado, é mostrado a seguir.



Inovação Tecnológica. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado).

A explicação para a necessidade do uso da engrenagem com trava é:

- a) O travamento do motor, para que ele não se solte aleatoriamente.
- b) A seleção da velocidade, controlada pela pressão nos dentes da engrenagem.
- c) O controle do sentido da velocidade tangencial, permitindo, inclusive, uma fácil leitura do seu valor.
- d) A determinação do movimento, devido ao caráter aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.
- e) A escolha do ângulo a ser girado, sendo possível, inclusive, medi-lo pelo número de dentes da engrenagem.

Exercício 38

(Uel 2020) No Museu de Ciência e Tecnologia da UEL, existem experimentos que possibilitam ao público visitante entender a Física de maneira divertida. Um deles é a base giratória usada para explicar situações nas quais as grandezas físicas se relacionam no movimento circular.



Sobre movimento circular em mecânica, considere as afirmativas a seguir.

- I. No movimento circular, a resultante das forças que agem sobre o visitante é orientada para a direção tangencial.
- II. No movimento circular e uniforme, a aceleração linear média será maior quando o intervalo de tempo para percorrer o ângulo descrito for menor.
- III. No movimento circular retardado, a força tangencial deverá ter sentido contrário ao da velocidade vetorial.
- IV. No movimento circular e uniforme, a aceleração centrípeta terá um valor maior quando o raio da trajetória for menor.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Exercício 39

(UECE 2015) 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, no ponto mais alto da trajetória, a força de atrito entre a pista e os pneus

- 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.

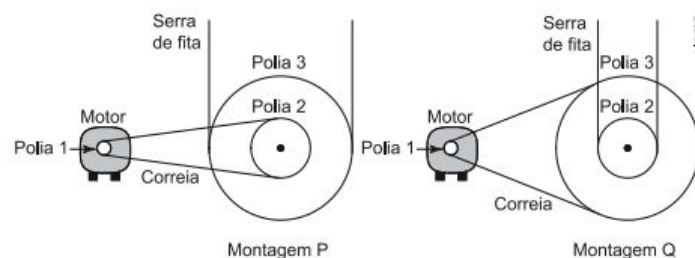
Exercício 40

(Upe-ssa 1 2018) Um atuador linear é um conjunto parafuso-porca, que transforma o movimento de rotação do parafuso num movimento linear de uma porca. Considerando que para cada volta do parafuso, a porca desloca-se 2 mm, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A relação entre a velocidade angular do parafuso e a velocidade linear da porca é uma constante.
- b) Se a velocidade de rotação do parafuso é de 360 rpm, a velocidade linear da porca é de 6 mm/s.
- c) Se o parafuso realiza 10 voltas completas, o deslocamento linear da porca é igual a 20 cm.
- d) Se a velocidade de rotação do motor aumenta de zero até 360 rpm em 6 s, a aceleração linear da porca é de 120 mm/s².
- e) Quando a velocidade de rotação do parafuso é constante e igual a 120 rpm, a aceleração linear da porca é igual a 2 mm/s².

Exercício 41

(Enem 2013) Para serrar ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.

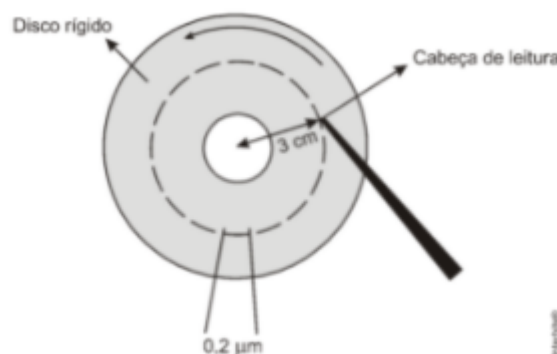


Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

- a) Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.
- b) Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequências iguais e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- c) P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- d) P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.
- e) Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

Exercício 42

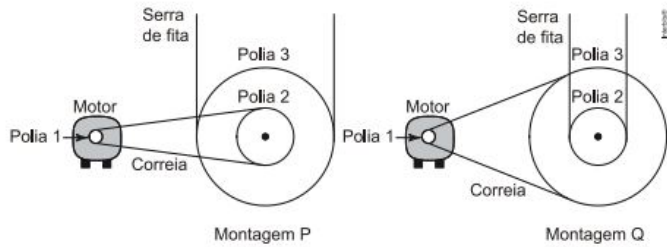
(UNICAMP 2015) Considere um computador que armazena informações em um disco rígido que gira a uma frequência de 120 Hz. Cada unidade de informação ocupa um comprimento físico de $0,2 \mu\text{m}$ na direção do movimento de rotação do disco. Quantas informações magnéticas passam, por segundo, pela cabeça de leitura, se ela estiver posicionada a 3 cm do centro de seu eixo, como mostra o esquema simplificado apresentado abaixo? (Considere $\pi \approx 3$)



- a) $1,62 \cdot 10^6$.
- b) $1,8 \cdot 10^6$.
- c) $64,8 \cdot 10^8$.
- d) $1,08 \cdot 10^8$.

Exercício 43

(ENEM 2013) Para serrar ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.

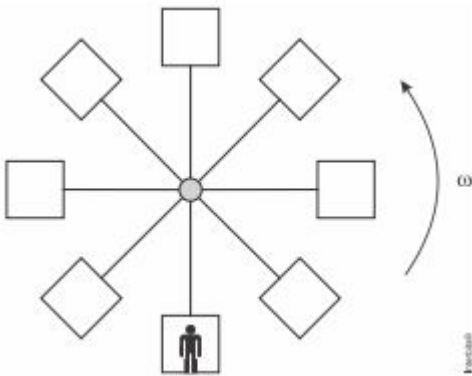


Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

- Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.
- Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequências iguais e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.
- Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

Exercício 44

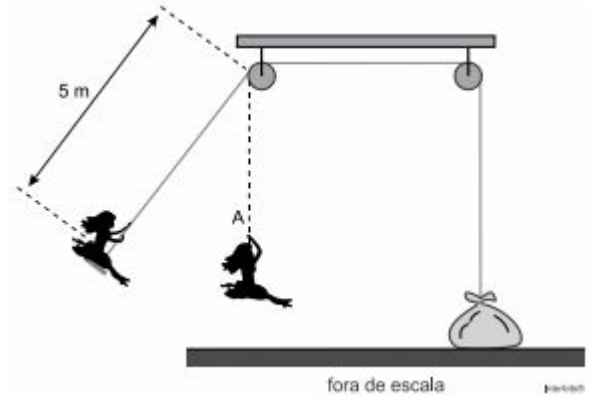
(UPE 2016) Em um filme de ficção científica, uma nave espacial possui um sistema de cabines girantes que permite ao astronauta dentro de uma cabine ter percepção de uma aceleração similar à gravidade terrestre. Uma representação esquemática desse sistema de gravidade artificial é mostrada na figura a 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.



- $mR\omega^2$
- $2mR\omega^2$
- $mR\omega^2/2$
- $m\omega^2/R$
- $8mR\omega^2$

Exercício 45

(UNESP 2016) 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

- 2.
- 5.
- 3.
- 4.
- 1.

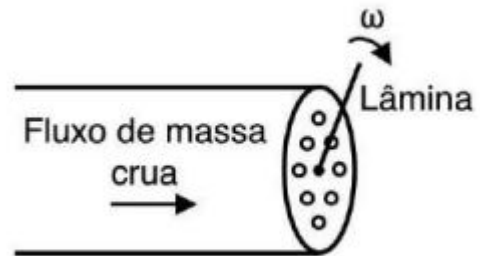
Exercício 46

(UFPA 2016) Sabe-se que o conceito de movimento em Física é relativo, ou seja, depende de um referencial. Considerando a afirmação, pode-se afirmar que, para uma pessoa sentada numa cadeira de uma Roda Gigante, em movimento, a trajetória de outra pessoa que está sentada diametralmente oposta é:

- uma reta.
- uma parábola.
- um círculo.
- um segmento de reta.
- inexistente, porque não há movimento.

Exercício 47

(UPE 2019) Uma máquina de cortar macarrão é formada por um tubo, que força a passagem da massa crua através de orifícios em uma chapa metálica circular. A chapa possui uma lâmina, que gira em movimento uniforme e que faz o corte à medida que a massa sai pelos orifícios, conforme ilustra a figura. Se a massa crua atravessa os orifícios a uma velocidade constante de 8 cm/s , qual a velocidade constante de giro da lâmina para que cada pedaço de massa tenha, no mínimo, 4 cm de comprimento?

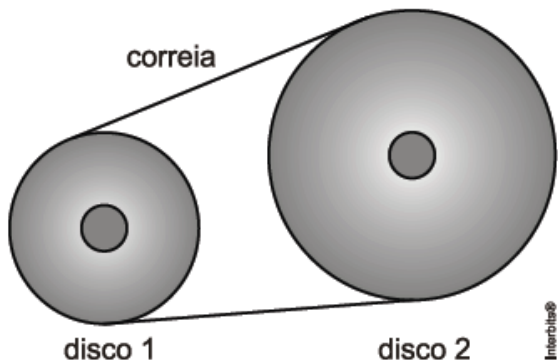


- $\pi \text{ rad/s}$
- $2\pi \text{ rad/s}$
- $4\pi \text{ rad/s}$
- $8\pi \text{ rad/s}$
- $16\pi \text{ rad/s}$

Exercício 48

(UESPI 2012) A engrenagem da figura a seguir é parte do motor de um automóvel. Os discos 1 e 2, de diâmetros 40 cm e 60 cm , respectivamente, são conectados por uma correia inextensível e giram em movimento circular

uniforme. Se a correia não desliza sobre os discos, a razão ω_1 / ω_2 entre as velocidades angulares dos discos vale



- a) 1/3
- b) 2/3
- c) 1
- d) 3/2
- e) 3

Exercício 49

(UPF 2015) Recentemente, foi instalada, em Passo Fundo, uma ciclovía para que a população possa andar de bicicleta. Imagine que, em um final de semana, pai e filho resolveram dar uma volta, cada um com sua respectiva bicicleta, andando lado a lado, com a mesma velocidade. Admitindo-se que o diâmetro das rodas da bicicleta do pai é o dobro do diâmetro das rodas da bicicleta do filho, pode-se afirmar que as rodas da bicicleta do pai, em relação às da bicicleta do filho giram com:

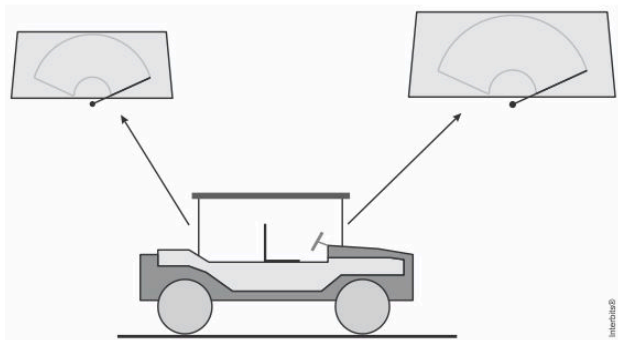
- a) o dobro da frequência e da velocidade angular.
- b) a metade da frequência e da velocidade angular.
- c) a metade da frequência e a mesma velocidade angular.
- d) a mesma frequência e a metade da velocidade angular.
- e) a mesma frequência e o dobro da velocidade angular.

Exercício 50

(Acafe 2018) O funcionamento do limpador de para-brisa deve ser verificado com o motor ligado, nas respectivas velocidades de acionamento, devendo existir no mínimo 02 (duas) velocidades distintas e parada automática (quando aplicável). A velocidade menor deve ser de 20 ciclos por minuto e a maior com, no mínimo, 15 ciclos por minuto a mais do que a menor.

Fonte: Disponível em: < MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO Portaria n.º 30 de 22 de janeiro de 2004>. Acesso em: 25 de ago. 2017.

Considere um automóvel com o limpador de para-brisa dianteiro (raio de 40 cm) e traseiro (raio de 20 cm), como mostra a figura abaixo.



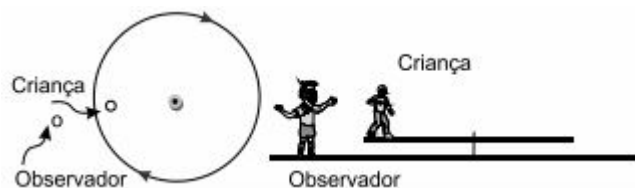
Com base no exposto, assinale a alternativa correta para as razões $\omega_{\text{dianteiro}} / \omega_{\text{traseiro}}$ e $V_{\text{dianteiro}} / V_{\text{traseiro}}$, respectivamente, para pontos na extremidade dos limpadores deste automóvel, se a velocidade de acionamento do traseiro for a menor e do dianteiro for a maior. (Tome os movimentos como MCU).

- a) 4/3 e 3/4
- b) 4/3 e 7/4
- c) 7/4 e 7/2

d) 7/2 e 4/3

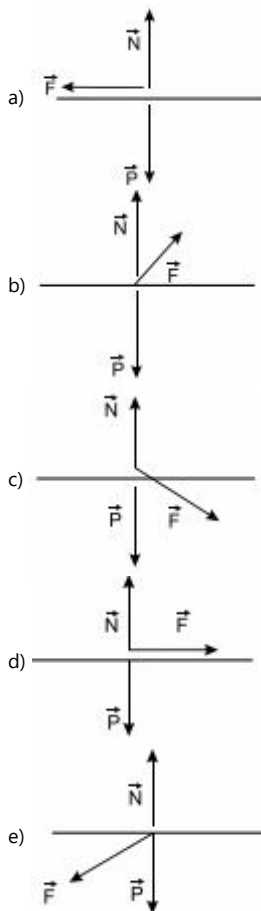
Exercício 51

(FGV 2015) Uma criança está parada em pé sobre o tablado circular girante de um carrossel em movimento circular e uniforme, como mostra o esquema (uma vista de cima e outra de perfil).



O correto esquema de forças atuantes sobre a criança para um observador parado no chão fora do tablado é:

(Dados: F: força do tablado; N: reação normal do tablado; P: peso da criança)



Exercício 52

(ENEM PPL 2015) Observações astronômicas indicam que no centro de nossa galáxia, a Via Láctea, provavelmente exista um buraco negro cuja massa é igual a milhares de vezes a massa do Sol. Uma técnica simples para estimar a massa desse buraco negro consiste em observar algum objeto que orbite ao seu redor e medir o período de uma rotação completa, T, bem como o raio médio, R, da órbita do objeto, que supostamente se desloca, com boa aproximação, em movimento circular uniforme. Nessa situação, considere que a força resultante, devido ao movimento circular, é igual, em magnitude, à força gravitacional que o buraco negro exerce sobre o objeto.

A partir do conhecimento do período de rotação, da distância média e da constante gravitacional, G, a massa do buraco negro é

- a) $4\pi^2 R^2 / GT^2$.
- b) $\pi^2 R^3 / 2GT^2$.
- c) $2\pi^2 R^3 / GT^2$.
- d) $4\pi^2 R^3 / GT^2$.
- e) $\pi^2 R^5 / GT^2$.

Exercício 53

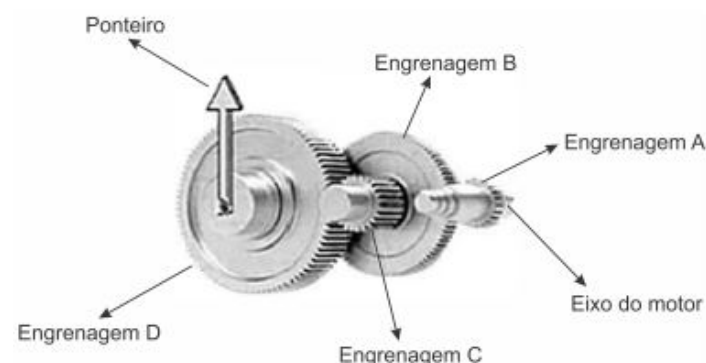
(ENEM Digital 2020) No Autódromo de Interlagos, um carro de Fórmula 1 realiza a curva S do Senna numa trajetória curvilínea. Enquanto percorre esse trecho, o velocímetro do carro indica velocidade constante. Quais são a direção e o sentido da aceleração do carro?

- a) Radial, apontada para fora da curva.
- b) Radial, apontada para dentro da curva.
- c) Aceleração nula, portanto, sem direção nem sentido.
- d) Tangencial, apontada no sentido da velocidade do carro.
- e) Tangencial, apontada no sentido contrário à velocidade do carro.

Exercício 54

(ENEM 2016) A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens mostrado. De acordo com a figura, um motor é ligado ao eixo e movimenta as engrenagens fazendo o ponteiro girar. A frequência do motor é de 18 rpm, e o número de dentes das engrenagens está apresentado no quadro.

Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108

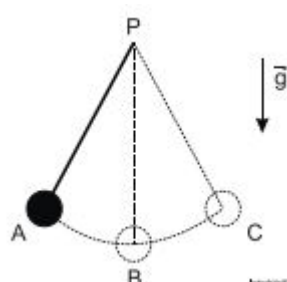


A frequência de giro do ponteiro, em rpm, é

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 81
- e) 162

Exercício 55

(FUVEST 2013) 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



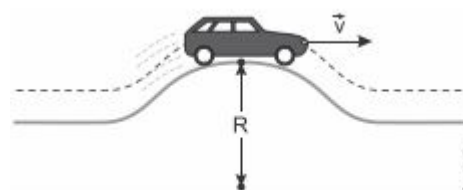
(Note e adote: g é a aceleração local da gravidade.)

- a) nula.

- b) vertical, com sentido para cima.
- c) vertical, com sentido para baixo.
- d) horizontal, com sentido para a direita.
- e) horizontal, com sentido para a esquerda.

Exercício 56

(UEMG 2017)



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) $\frac{MR^2}{V} + mg$

Exercício 57

(UFF 2012) Uma criança se balança em um balanço, como representado esquematicamente na figura a seguir. Assinale a alternativa que melhor representa a aceleração a da criança no instante em que ela passa pelo ponto mais baixo de sua trajetória.



- a) $\vec{a} = 0$
- b) \vec{a} para a direita
- c) \vec{a} para cima
- d) \vec{a} para baixo
- e) \vec{a} para a esquerda

Exercício 58

(Enem 2ª aplicação 2014) Uma criança está em um carrossel em um parque de diversões. Este brinquedo descreve um movimento circular com intervalo de tempo regular.

A força resultante que atua sobre a criança

- a) é nula.
- b) é oblíqua à velocidade do carrossel.
- c) é paralela à velocidade do carrossel.

- d) está direcionada para fora do brinquedo.
- e) está direcionada para o centro do brinquedo.

Exercício 59

(IBMECRJ 2013) Um avião de acrobacias descreve a seguinte trajetória descrita na figura abaixo:

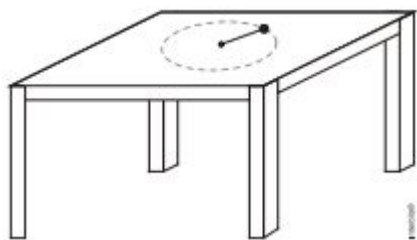


Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória a força exercida pelo banco da aeronave sobre o piloto que a comanda é:

- 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.

Exercício 60

(PUCRJ 2015)



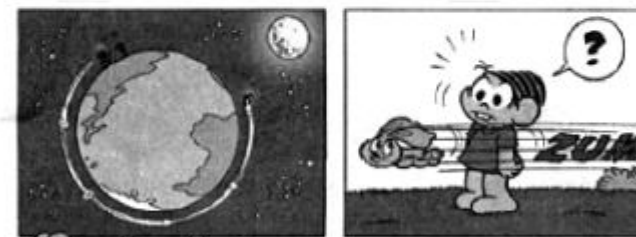
Um bloco de massa 0,50 kg está preso a um fio ideal de 40 cm de comprimento cuja extremidade está fixa à mesa, sem atrito, conforme mostrado na figura. Esse bloco se encontra em movimento circular uniforme com velocidade de 2,0 m/s.

Sobre o movimento do bloco, é correto afirmar que:

- a) como não há atrito, a força normal da mesa sobre o bloco é nula.
- b) o bloco está sofrendo uma força resultante de módulo igual a 5,0 N.
- c) a aceleração tangencial do bloco é 10 m/s².
- d) a aceleração total do bloco é nula pois sua velocidade é constante.
- e) ao cortar o fio, o bloco cessa imediatamente o seu movimento.

Exercício 61

(ENEM 2014) Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240, jun. 2006.

Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- a) nulo.
- b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

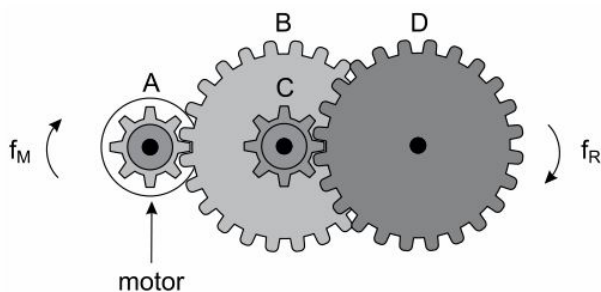
Exercício 62

(UECE 2017) 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

- a) ω
- b) ω^2
- c) $\omega^{1/2}$
- d) $\omega^{3/2}$

Exercício 63

(Unesp 2016) Um pequeno motor a pilha é utilizado para movimentar um carrinho de brinquedo. Um sistema de engrenagens transforma a velocidade de rotação desse motor na velocidade de rotação adequada às rodas do carrinho. Esse sistema é formado por quatro engrenagens, A, B, C e D, sendo que A está presa ao eixo do motor, B e C estão presas a um segundo eixo e D a um terceiro eixo, no qual também estão presas duas das quatro rodas do carrinho.



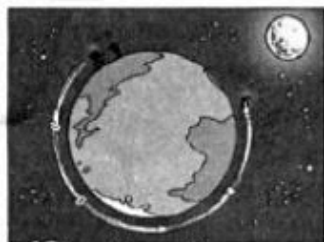
(www.mecatronicaatual.com.br, Adaptado.)

Nessas condições, quando o motor girar com frequência f_M as duas rodas do carrinho girarão com frequência f_R . Sabendo que as engrenagens A e C possuem 8 dentes, que as engrenagens B e D possuem 24 dentes, que não há escorregamento entre elas e que $f_M = 13,5$ Hz é correto afirmar que f_R em Hz, é igual a

- a) 1,5.
- b) 3,0.
- c) 2,0.
- d) 1,0.
- e) 2,5.

Exercício 64

(ENEM 2014) Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240, jun. 2006.

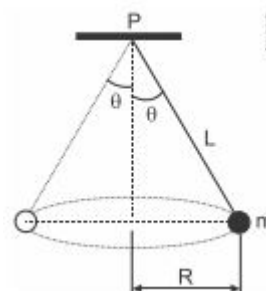
Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

- a) nulo.
- b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

Exercício 65

(MACKENZIE 2014) O pêndulo cônico da figura abaixo é constituído por um fio ideal de comprimento L e um corpo de massa $m = 4,00$ 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: $g = 10,0$ m/s²; $\sin \theta = 0,600$; $\cos \theta = 0,800$.

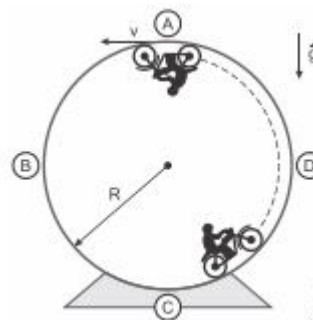


A força centrípeta que atua sobre o corpo é

- a) 10,0 N
- b) 20,0 N
- c) 30,0 N
- d) 40,0 N
- e) 50,0 N

Exercício 66

(IFCE 2016) 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 $g = 10$ m/s²)

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

Exercício 67

TEXTO PARA A QUESTÃO:

As agências espaciais NASA (norte-americana) e ESA (europeia) desenvolvem um projeto para desviar a trajetória de um asteroide através da colisão com uma sonda especialmente enviada para esse fim. A previsão é que a sonda

DART (do inglês, “Teste de Redirecionamento de Asteroides Duplos”) será lançada com a finalidade de se chocar, em 2022, com Didymoon, um pequeno asteroide que orbita um asteroide maior chamado Didymos.

(UNICAMP 2020) O asteroide satélite Didymoon descreve uma órbita circular em torno do asteroide principal Didymos. O raio da órbita é $r = 1,6 \text{ km}$ e o período é $T = 12 \text{ h}$. A aceleração centrípeta do satélite vale

- a) $8,0 \times 10^{-1} \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.
- b) $4,0 \times 10^{-1} \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.
- c) $3,125 \times 10^{-1} \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.
- d) $6,667 \times 10^{-2} \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$.

Exercício 68

(EPCAR 2015) Uma determinada caixa é transportada em um caminhão que percorre, com velocidade escalar constante, uma estrada plana e horizontal. Em um determinado instante, o caminhão entra em uma curva circular de raio igual a $51,2 \text{ m}$, mantendo a mesma velocidade escalar. Sabendo-se que os coeficientes de atrito cinético e estático entre a caixa e o assoalho horizontal são, respectivamente, $0,4$ e $0,5$ e considerando que as dimensões do caminhão, em relação ao raio da curva, são desprezíveis e que a caixa esteja apoiada apenas no assoalho da carroceria, pode-se afirmar que a máxima velocidade, em m/s , que o caminhão poderá desenvolver, sem que a caixa escorregue é

- a) $14,3$
- b) $16,0$
- c) $18,0$
- d) $21,5$

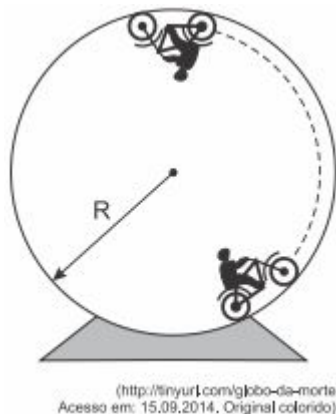
Exercício 69

(UERN 2015) Dois exaustores eólicos instalados no telhado de um galpão se encontram em movimento circular uniforme com frequências iguais a $2,0\text{Hz}$ e $2,5\text{Hz}$. A diferença entre os períodos desses dois movimentos é igual a

- a) $0,1 \text{ s}$
- b) $0,3 \text{ s}$
- c) $0,5 \text{ s}$
- d) $0,6 \text{ s}$

Exercício 70

(CPS 2015) 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.



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,

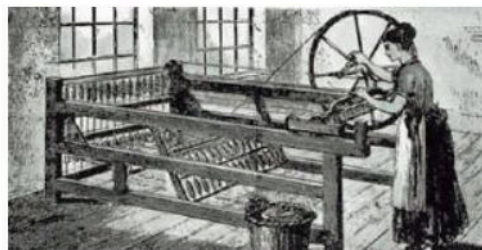
Adote $g \approx 10 \text{ m/s}^2$

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

Exercício 71

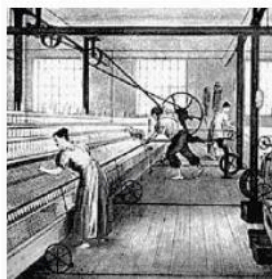
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Analise as figuras a seguir e responda à(s) questão(ões).



Máquina de tear manual

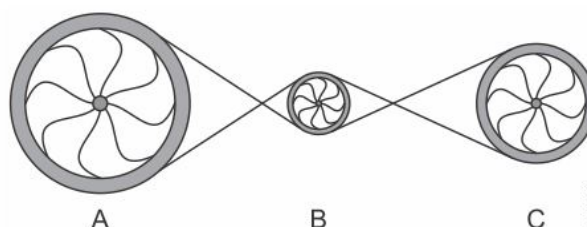
(Disponível em: <<http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1PZQNHNNF-L7R6322M31/capitalismo%204.jpg>>. Acesso em: 2 maio, 2017.)



Máquina de tear industrial

(Disponível em: <http://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial_clip_image001.jpg>.

(Uel 2018) Suponha que a máquina de tear industrial (na figura acima), seja composta por 3 engrenagens (A, B e C), conforme a figura a seguir.



Suponha também que todos os dentes de cada engrenagem são iguais e que a engrenagem A possui 200 dentes e gira no sentido anti-horário a 40 rpm . Já as engrenagens B e C possuem 20 e 100 dentes, respectivamente. Com base nos conhecimentos sobre movimento circular, assinale a alternativa correta quanto à velocidade e ao sentido.

- a) A engrenagem C gira a 800 rpm e sentido anti-horário.
- b) A engrenagem B gira 40 rpm e sentido horário.
- c) A engrenagem B gira a 800 rpm e sentido anti-horário.
- d) A engrenagem C gira a 80 rpm e sentido anti-horário.
- e) A engrenagem C gira a 8 rpm e sentido horário.

Exercício 72

Sempre que necessário, use $\pi = 3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

(UNICAMP 2021) Ao passar pelo sensor magnético, a velocidade linear de um ponto de uma fita cassete é $v = 0,045 \text{ m/s}$. Depois de passar pelo sensor, a fita é enrolada em uma bobina circular de diâmetro $d = 6,0 \text{ cm}$. Em quanto tempo a bobina completa uma volta?

- a) $0,65 \text{ s}$.
- b) $1,3 \text{ s}$.

- c) 4,0 s.
- d) 0,27 s.

Exercício 73

(UEPB 2014) No século XVIII, o físico inglês Isaac Newton formulou as leis da mecânica e as usou para estudar e interpretar um grande número de fenômenos físicos. Com base na compreensão dessas leis, analise as proposições a seguir:

I. Ao fazer uma curva fechada em alta velocidade, a porta de um automóvel abriu-se, e o passageiro, que não usava cinto de segurança, foi lançado para fora. Esse fato pode ser explicado pela segunda lei de Newton.

II. A segunda lei de Newton afirma que, se a soma de todas as forças atuando sobre um corpo for nula, o mesmo terá um movimento uniformemente variado.

III. Um automóvel colide frontalmente com uma bicicleta. No momento da colisão, pode-se afirmar que a intensidade da força que o automóvel exerce sobre a bicicleta é a mesma que a intensidade da força que a bicicleta exerce sobre o automóvel e em sentido contrário.

Para as situações supracitadas, em relação às leis de Newton, é (são) correta(s) apenas a(as) proposição(ões):

- a) I e II.
- b) II.
- c) I.
- d) III.
- e) II e III.

Exercício 74

(UERN 2013) Uma roda d’água de raio 0,5 m efetua 4 voltas a cada 20 segundos. A velocidade linear dessa roda é (Considere: $\pi=3$)

- a) 0,6 m/s.
- b) 0,8 m/s.
- c) 1,0 m/s.
- d) 1,2 m/s.

Exercício 75

(Eformm 2018) Um automóvel viaja em uma estrada horizontal com velocidade constante e sem atrito. Cada pneu desse veículo tem raio de 0,3 metros e gira em uma frequência de 900 rotações por minuto. A velocidade desse automóvel é de aproximadamente:

(Dados: considere $\pi = 3,1$.)

- a) 21m/s
- b) 28 m/s
- c) 35 m/s

Gabarito

Exercício 1

- c) Somente II é verdadeira;

Exercício 2

02) a velocidade angular mínima do piloto 1 é de aproximadamente 4,54 rad/s.

04) a velocidade mínima para o piloto 1 realizar a manobra é de 11,0 m/s.

08) a velocidade mínima para o piloto 1 realizar a manobra aumenta se o raio do Globo aumentar.

Exercício 3

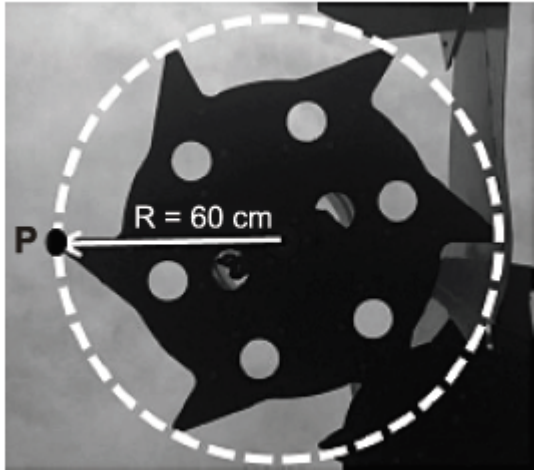
02) Se a velocidade escalar das partículas for de 3 m/s, então o tempo que a partícula P₁ leva para retornar ao ponto de partida é superior a 2 s.

08) A aceleração vetorial instantânea de P₁ em qualquer instante t do deslocamento é igual à aceleração centrípeta em t.

- d) 42 m/s
- e) 49 m/s

Exercício 76

(UNICAMP 2014) As máquinas cortadeiras e colheitadeiras de cana-de-açúcar podem substituir dezenas de trabalhadores rurais, o que pode alterar de forma significativa a relação de trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar. A pá cortadeira da máquina ilustrada na figura abaixo gira em movimento circular uniforme a uma frequência de 300 rpm. A velocidade de um ponto extremo P da pá vale (Considere $\pi\approx3$)



- a) 9 m/s
- b) 15 m/s
- c) 18 m/s
- d) 60 m/s

Exercício 77

(Uerj 2019) Em um equipamento industrial, duas engrenagens, A e B, giram 100 vezes por segundo e 6.000 vezes por minuto, respectivamente. O período da engrenagem A equivale a T_A e o da engrenagem B, a T_B.

A razão $\frac{T_A}{T_B}$ é igual a:

- a) 1/6
- b) 3/5
- c) 1
- d) 6

Exercício 4

- e) 180.

Exercício 5

- c) 3 mg

Exercício 6

- e) 6, 8 e 12

Exercício 7

- e) 7

Exercício 8

02) Se sobre uma partícula atuam duas forças perpendiculares de módulos iguais a 5 N e 12 N, então a força resultante é de 13 N, em módulo.

04) Desconsiderando a resistência do ar e obstáculos em geral, se uma partícula é lançada segundo um ângulo de 30° com a linha vertical a uma velocidade inicial de 3 m/s, em módulo, então o módulo da velocidade horizontal é constante e igual a 1,5 m/s.

16) O período de uma roda que gira realizando 12 rotações por minuto é de 5 s.

Exercício 9

a) 2.160

Exercício 10

e) 6.400 m.

Exercício 11

b) superior à da Terra e no mesmo sentido.

Exercício 12

d) horário e dá menos voltas que o carretel

Exercício 13

e) 1,0

Exercício 14

c) Somente as afirmativas I e II estão corretas.

Exercício 15

e) 10,0 m

Exercício 16

b) 0,35.

Exercício 17

a) A frequência do disco D é igual a $0,75R_2/R_D$.

Exercício 18

e) 26 minutos e 10 segundos.

Exercício 19

b) B

Exercício 20

c) 1,5

Exercício 21

c) $1/2$ s

Exercício 22

e) estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

Exercício 23

d) 2,0

Exercício 24

b) 0,3 rad/s

Exercício 25

d) é maior que a força centrípeta.

Exercício 26

c) 3 m/s

Exercício 27

a) nulo.

Exercício 28

c) 7,2 m

Exercício 29

a)

$$\sqrt{\left(\frac{3}{2}g\ell\right)}$$

Exercício 30

a) 1,0 rad/s

Exercício 31

a) 80 rpm

Exercício 32

b) 1rpm.

Exercício 33

c) 40°

Exercício 34

e) 1,0

Exercício 35

a) Quando a Terra dá uma volta completa, a distância percorrida pelo brasileiro é maior que a distância percorrida pelo argentino.

Exercício 36

d) A determinação do movimento, devido ao caráter aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.

Exercício 37

d) A determinação do movimento, devido ao caráter aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.

Exercício 38

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

Exercício 39

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

Exercício 40

a) A relação entre a velocidade angular do parafuso e a velocidade linear da porca é uma constante.

Exercício 41

a) Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

Exercício 42

d) $1,08 \cdot 10^8$.

Exercício 43

a) Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

Exercício 44

a) $mR\omega^2$

Exercício 45

d) 4.

Exercício 46

c) um círculo.

Exercício 47

c) $4\pi \text{ rad/s}$

Exercício 48

d) $3/2$

Exercício 49

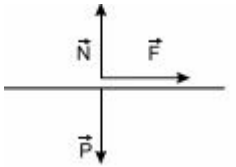
b) a metade da frequência e da velocidade angular.

Exercício 50

c) $7/4$ e $7/2$

Exercício 51

d)



Exercício 52

d) $4\pi^2 R^3 / GT^2$.

Exercício 53

b) Radial, apontada para dentro da curva.

Exercício 54

b) 2

Exercício 55

b) vertical, com sentido para cima.

Exercício 56

b)

$$Mg - \frac{MV^2}{R}$$

Exercício 57

c)



Exercício 58

e) está direcionada para o centro do brinquedo.

Exercício 59

b) maior que o peso do piloto.

Exercício 60

b) o bloco está sofrendo uma força resultante de módulo igual a 5,0 N.

Exercício 61

a) nulo.

Exercício 62

b) ω^2

Exercício 63

a) 1,5.

Exercício 64

a) nulo.

Exercício 65

c) 30,0 N

Exercício 66

c) 21,6 km/h

Exercício 67

b)

$$4,0 \times 10^{-1} \frac{km}{h^2}.$$

Exercício 68

b) 16,0

Exercício 69

a) 0,1 s

Exercício 70

a) 5,6

Exercício 71

d) A engrenagem C gira a 80 rpm e sentido anti-horário.

Exercício 72

c) 4,0 s.

Exercício 73

d) III.

Exercício 74

a) 0,6 m/s.

Exercício 75

b) 28 m/s

Exercício 76

c) 18 m/s

Exercício 77

c) 1