

Aluno (a): _____

Data: ____/____/____

1. (Enem) 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.

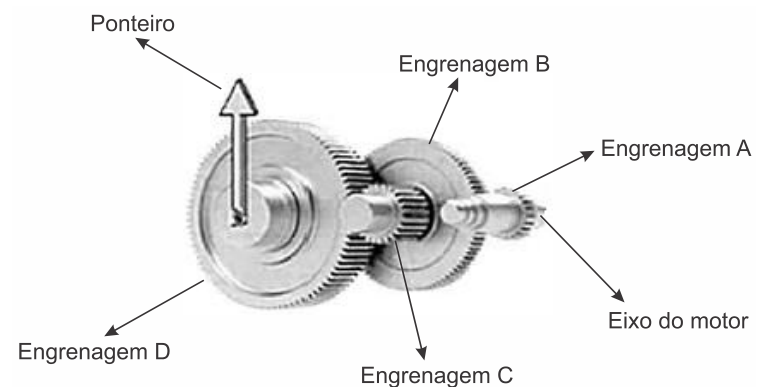
Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é

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

2. (Enem) 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.

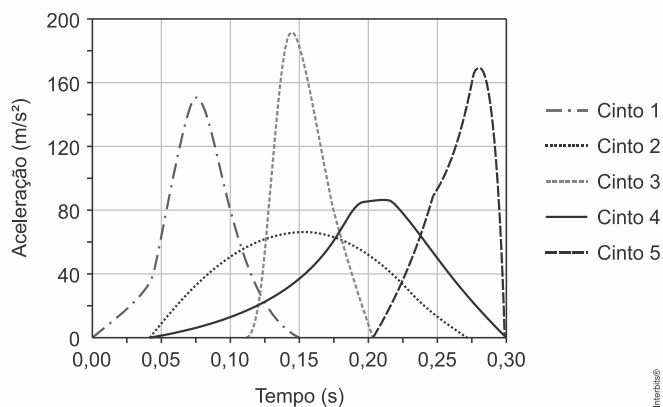
Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108



A frequência de giro do ponteiro, em rpm, é

- 1.
- 2.
- 4.
- 81.
- 162.

3. (Enem) Em uma colisão frontal entre dois automóveis, a força que o cinto de segurança exerce sobre o tórax e abdômen do motorista pode causar lesões graves nos órgãos internos. Pensando na segurança do seu produto, um fabricante de automóveis realizou testes em cinco modelos diferentes de cinto. Os testes simularam uma colisão de 0,30 segundo de duração, e os bonecos que representavam os ocupantes foram equipados com acelerômetros. Esse equipamento registra o módulo da desaceleração do boneco em função do tempo. Os parâmetros como massa dos bonecos, dimensões dos cintos e velocidade imediatamente antes e após o impacto foram os mesmos para todos os testes. O resultado final obtido está no gráfico de aceleração por tempo.



Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

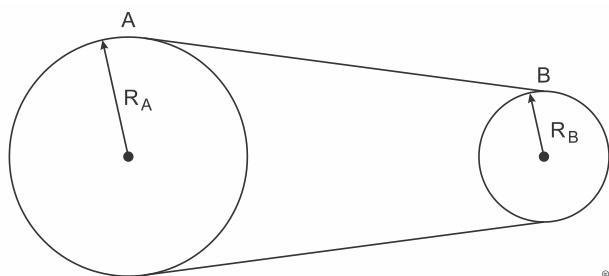
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. (Unicamp) Em 2016 foi batido o recorde de voo ininterrupto mais longo da história. O avião Solar Impulse 2, movido a energia solar, percorreu quase 6.480 km em aproximadamente 5 dias, partindo de Nagoya no Japão até o Havaí nos Estados Unidos da América.

A velocidade escalar média desenvolvida pelo avião foi de aproximadamente

- 54 km/h.
- 15 km/h.
- 1.296 km/h.
- 198 km/h.

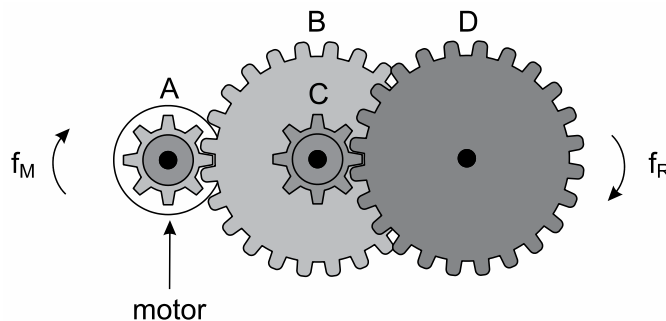
5. (Espcex (Aman)) Duas polias, A e B, ligadas por uma correia inextensível têm raios $R_A = 60$ cm e $R_B = 20$ cm, conforme o desenho abaixo. Admitindo que não haja escorregamento da correia e sabendo que a frequência da polia A é $f_A = 30$ rpm, então a frequência da polia B é



Desenho ilustrativo - fora de escala

- 10 rpm.
- 20 rpm.
- 80 rpm.
- 90 rpm.
- 120 rpm.

6. (Unesp) 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

- 1,5.
- 3,0.
- 2,0.
- 1,0.
- 2,5.

7. (G1 - cftmg) Considere o problema de Calvin na tirinha a seguir.



Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3621/calvin-e-seus-amigos>. Acesso em: set. 2019.

A resposta correta para o desafio da tirinha, em km, é

- 10.
- 20.
- 30.
- 40.

8. (Unicamp) Drones são veículos voadores não tripulados, controlados remotamente e guiados por GPS. Uma de suas potenciais aplicações é reduzir o tempo da prestação de primeiros socorros, levando pequenos equipamentos e instruções ao local do socorro, para que qualquer pessoa administre os primeiros cuidados até a chegada de uma ambulância.

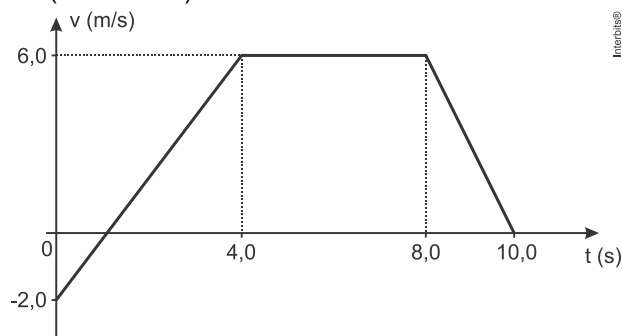
Considere um caso em que o drone ambulância se deslocou 9 km em 5 minutos. Nesse caso, o módulo de sua velocidade média é de aproximadamente

- a) 1,4 m/s.
- b) 30 m/s.
- c) 45 m/s.
- d) 140 m/s.

9. (Uff-pism 1) Uma viagem de ônibus entre Juiz de Fora e o Rio de Janeiro normalmente é realizada com velocidade média de 60 km/h e tem duração de 3 horas, entre suas respectivas rodoviárias. Uma estudante fez esta viagem de ônibus, e relatou que, após 2 horas do início da viagem, devido a obras na pista, o ônibus ficou parado por 30 minutos. Depois disso, a pista foi liberada e o ônibus seguiu sua viagem, mas, devido ao engarrafamento na entrada da cidade do Rio de Janeiro até a rodoviária, a estudante demorou mais 2 horas. Qual foi a velocidade média do ônibus na viagem relatada pela estudante?

- a) 60 km/h
- b) 72 km/h
- c) 45 km/h
- d) 40 km/h
- e) 36 km/h

10. (Mackenzie)



Um móvel varia sua velocidade escalar de acordo com o diagrama acima. A velocidade escalar média e a aceleração escalar média nos 10,0 s iniciais são, respectivamente,

- a) 3,8 m/s e $0,20 \text{ m/s}^2$
- b) 3,4 m/s e $0,40 \text{ m/s}^2$
- c) 3,0 m/s e $2,0 \text{ m/s}^2$
- d) 3,4 m/s e $2,0 \text{ m/s}^2$
- e) 4,0 m/s e $0,60 \text{ m/s}^2$

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[A]

Como o módulo da velocidade é constante, o movimento do coelhinho é circular uniforme, sendo nulo o módulo da componente tangencial da aceleração no terceiro quadrinho.

Resposta da questão 2:
[B]

No acoplamento coaxial as frequências são iguais. No acoplamento tangencial as frequências (f) são inversamente proporcionais aos números (N) de dentes;

Assim:

$$\begin{cases} f_A = f_{\text{motor}} = 18 \text{ rpm.} \\ f_B N_B = f_A N_A \Rightarrow f_B \cdot 72 = 18 \cdot 24 \Rightarrow f_B = 6 \text{ rpm.} \\ f_C = f_B = 6 \text{ rpm.} \\ f_D N_D = f_C N_C \Rightarrow f_D \cdot 108 = 6 \cdot 36 \Rightarrow f_D = 2 \text{ rpm.} \end{cases}$$

A frequência do ponteiro é igual à da engrenagem D, ou seja:

$$f = 2 \text{ rpm.}$$

Resposta da questão 3:
[B]

Pelo gráfico, o cinto que apresenta o menor valor de amplitude para a aceleração é o 2, sendo portanto o mais seguro.

Resposta da questão 4:
[A]

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{6.480}{5 \times 24} \Rightarrow v_m = 54 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 5:
[D]

Para a situação dada, temos que:

$$\begin{aligned} v_A &= v_B \\ 2\pi f_A R_A &= 2\pi f_B R_B \\ 30 \cdot 60 &= f_B \cdot 20 \\ \therefore f_B &= 90 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Resposta da questão 6:
[A]

Os raios das engrenagens (R) e os números de dentes (n) são diretamente proporcionais. Assim:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{R_C}{R_D} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}.$$

- A e B estão acopladas tangencialmente:

$$v_A = v_B \Rightarrow 2\pi f_A R_A = 2\pi f_B R_B \Rightarrow f_A R_A = f_B R_B.$$

$$\text{Mas: } f_A = f_M \Rightarrow f_M R_A = f_B R_B \Rightarrow f_B = f_M \frac{R_A}{R_B} = f_M \frac{1}{3} \Rightarrow f_B = \frac{f_M}{3}.$$

- B e C estão acopladas coaxialmente:

$$f_C = f_B = \frac{f_M}{3}.$$

- C e D estão acopladas tangencialmente:

$$v_C = v_D \Rightarrow 2\pi f_C R_C = 2\pi f_D R_D \Rightarrow f_C R_C = f_D R_D.$$

$$\text{Mas: } f_D = f_R \Rightarrow f_C R_C = f_R R_D \Rightarrow f_R = f_C \frac{R_C}{R_D} \Rightarrow f_R = \frac{f_M}{3} \frac{1}{3} \Rightarrow f_R = \frac{f_M}{9} \Rightarrow$$

$$f_R = \frac{13,5}{9} \Rightarrow f_R = 1,5 \text{ Hz.}$$

Resposta da questão 7:
[C]

Como eles se deslocam em sentidos opostos, o módulo da velocidade relativa entre eles é:

$$v_{\text{rel}} = 20 + 60 \Rightarrow v_{\text{rel}} = 180 \text{ km/h}$$

Aplicando a expressão da velocidade:

$$v_{\text{rel}} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = v_{\text{rel}} \Delta t = 180 \times \frac{10}{60} \Rightarrow d = 30 \text{ km.}$$

Resposta da questão 8:
[B]

Observação: *rigorosamente, o enunciado deveria especificar tratar-se do módulo da velocidade escalar média.*

Dados: $\Delta S = 9 \text{ km} = 9.000 \text{ m}$; $\Delta t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$.

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{9.000}{300} \Rightarrow v_m = 30 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 9:
[D]

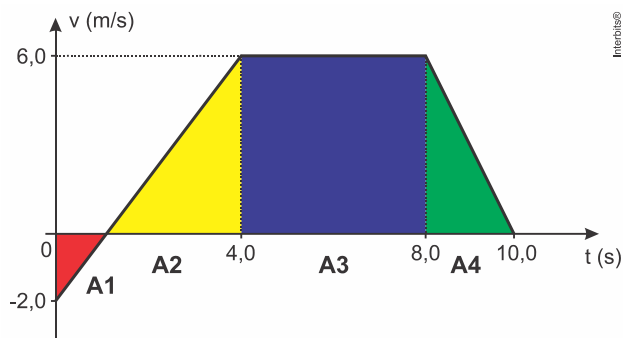
Cálculo da distância entre as cidades:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = v_m \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta s = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 3 \text{ h} \therefore \Delta s = 180 \text{ km}$$

Cálculo da velocidade média na viagem relatada.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v_m = \frac{180 \text{ km}}{2 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 2 \text{ h}} = \frac{180 \text{ km}}{4,5 \text{ h}} \therefore v_m = 40 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 10:
[A]



$t = 0 \text{ s}$ até $t = 4,0 \text{ s}$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{6 - (-2)}{4 - 0} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Dessa forma achamos o valor de t :

$$V = V_0 + at$$

$$0 = -2 + 2t$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$t = 0 \text{ s}$ até $t = 1 \text{ s}$

$$\Delta S_1 = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow \Delta S_1 = \frac{1 \cdot 2}{2} \Rightarrow \Delta S_1 = 1 \text{ m}$$

$t = 1 \text{ s}$ até $t = 4 \text{ s}$

$$\Delta S_2 = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow \Delta S_2 = \frac{3 \cdot 6}{2} \Rightarrow \Delta S_2 = 9 \text{ m}$$

$t = 4 \text{ s}$ até $t = 8 \text{ s}$

$$\Delta S_3 = 4 \cdot 6 \Rightarrow \Delta S_3 = 24 \text{ m}$$

$t = 8 \text{ s}$ até $t = 10 \text{ s}$

$$\Delta S_4 = \frac{bh}{2} \Rightarrow \Delta S_4 = \frac{2 \cdot 6}{2} \Rightarrow \Delta S_4 = 6 \text{ m}$$

Para acharmos a área total basta somar cada fragmento.

$$\Delta S_{\text{total}} = -\Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3 + \Delta S_4 =$$

$$\Delta S_{\text{total}} = -1 + 9 + 24 + 6$$

$$\Delta S_{\text{total}} = 38 \text{ m}$$

$$V_m = \frac{\Delta S_{\text{total}}}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{38}{10} \Rightarrow V_m = 3,8 \text{ m/s}$$

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a_m = \frac{0 - (-2)}{10} \Rightarrow a_m = 0,2 \text{ m/s}^2$$