



DINÂMICA

CAUSAS DOS MOVIMENTOS

Primeira lei de Newton ou lei da inércia

Quando a resultante das forças que atuam em um corpo é nula este tende a ficar em repouso (equilíbrio estático) se estiver em repouso ou tende a ficar em M.R.U. (equilíbrio dinâmico) se estiver em movimento.

Segunda lei de Newton ou lei fundamental da dinâmica

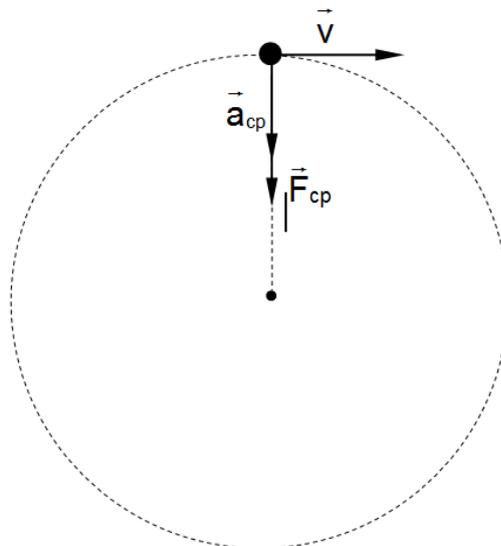
Quando a resultante das forças que atuam em um corpo não é nula este sofre uma aceleração que é determinada por $\vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m}$

Atenção !

As Leis de Newton são leis restritas a certo grupo de referenciais chamados de **referenciais inerciais** que são referenciais que não apresentam aceleração (referenciais em repouso ou M.R.U.).

Força centrípeta

A força centrípeta e a resultante das forças que atuam em um corpo na direção do centro da curva que este descreve. Está força resultante é determinada por $\vec{F}_{cp} = m \cdot \vec{a}_{cp}$

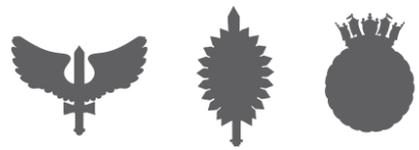


Força de resistência do ar (\vec{F}_R)

A resistência do ar consiste na força que é oposta pelo ar ao movimento de objetos que o atravessam por efeito do atrito (fricção).

A resistência do ar é uma força de restrição ao movimento de um corpo, sendo determinada da seguinte forma:

$$F = k \cdot S \cdot v^2 \left\{ \begin{array}{l} k : \text{Constante de resistência} \left\{ \begin{array}{l} \text{depende do formato do corpo} \\ \text{depende do tipo de fluido} \end{array} \right. \\ S : \text{Área de contato do corpo com o ar, perpendicular a velocidade do corpo} \\ v : \text{Velocidade do corpo em relação ao ar} \end{array} \right.$$

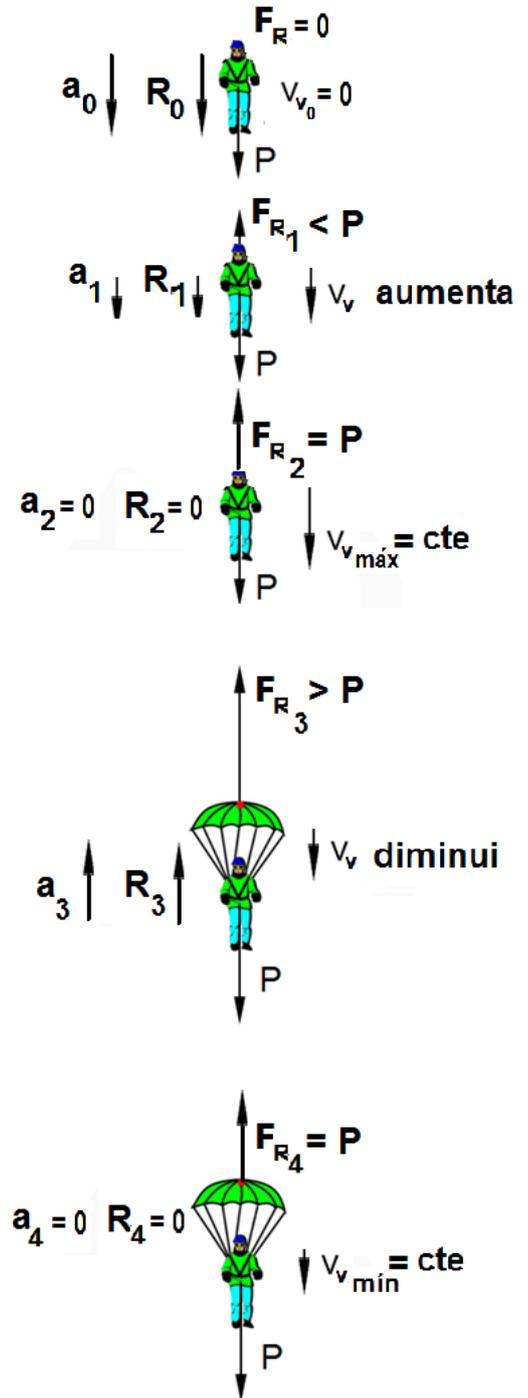
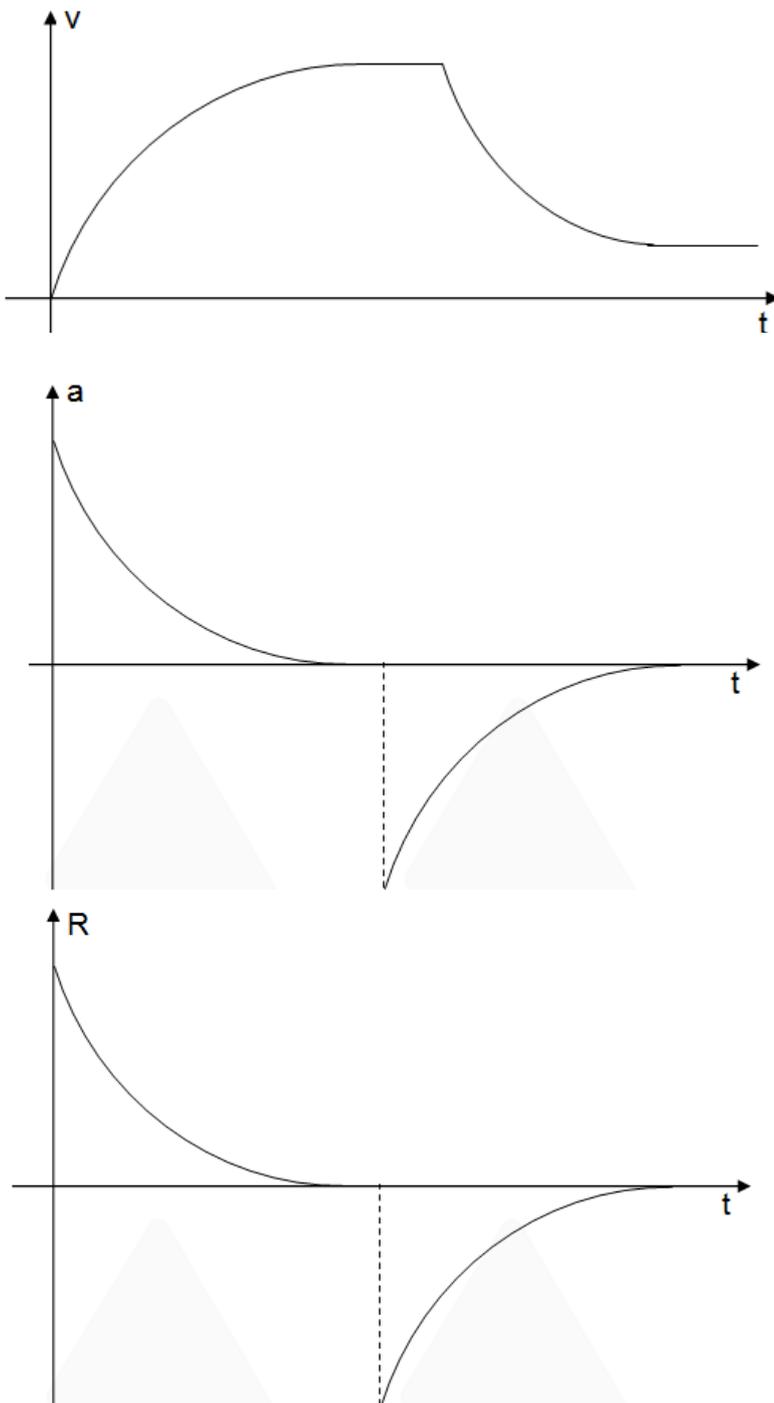


Atenção!

Se $F = k \cdot S \cdot v^2$, temos:

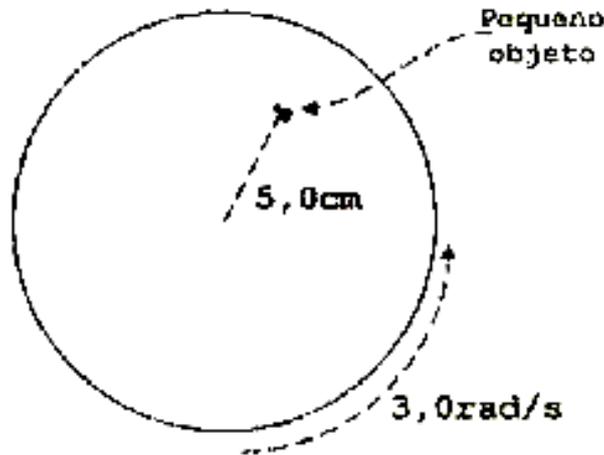
v	F
2v	4F
3v	9F
4v	16F

Paraquedista





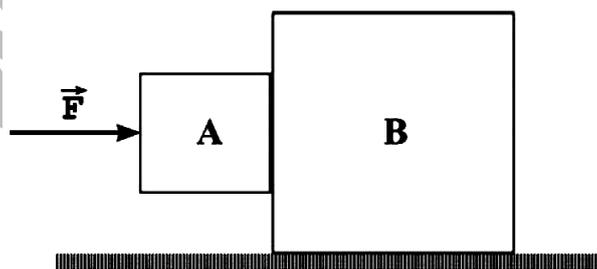
01. (EFOMM) Analise a figura a seguir.



Sobre um disco que gira num plano horizontal, com uma velocidade angular constante de $3,0 \text{ rad/s}$, repousa um pequeno objeto de massa $1,0 \text{ g}$, que gira solidário ao disco, conforme mostra a figura acima. Se o pequeno objeto está a uma distância de $5,0 \text{ cm}$ do centro do disco, qual o módulo, em milinewtons, da força de atrito entre ele e a superfície do disco?

- A) 0,50
- B) 0,45
- C) 0,40
- D) 0,35
- E) 0,30

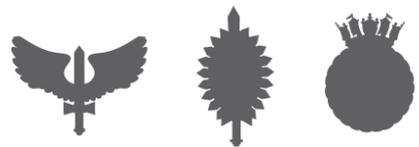
02. (EFOMM) Os blocos A e B devem ser movimentados conforme mostrado na figura abaixo, sem que o bloco menor deslize para baixo (os blocos não estão presos um ao outro). Há atrito entre o bloco A, de massa $8,00 \text{ kg}$, e o bloco B, de massa $40,0 \text{ kg}$, sendo o coeficiente de atrito estático $0,200$.



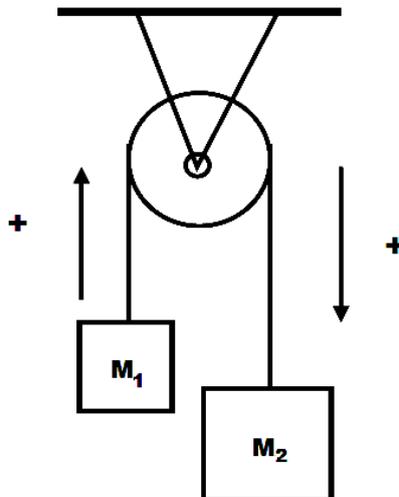
Não havendo atrito entre o bloco B e o solo, a intensidade mínima da força externa F , em newtons, deve ser igual a

Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.

- A) 480
- B) 360
- C) 240
- D) 150
- E) 100



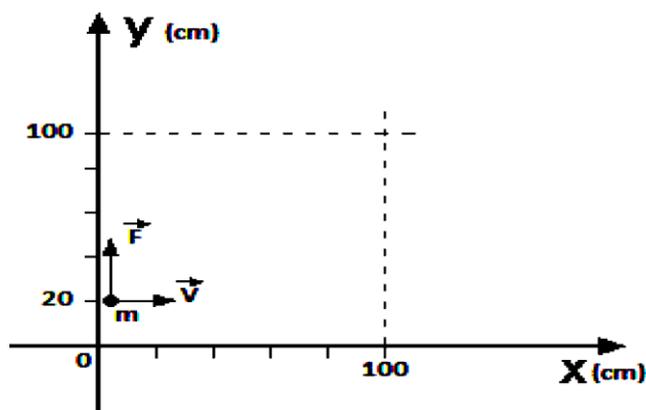
03. (EFOMM) Na máquina de Atwood representada na figura $M_1 = 2,0 \text{ kg}$ e $M_2 = 3,0 \text{ kg}$. Assumindo que o fio é inextensível e tem massa desprezível, assim como a polia, a tração no fio, em newtons, é



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

- A) 6,0
- B) 9,0
- C) 12
- D) 18
- E) 24

04. (EFOMM)



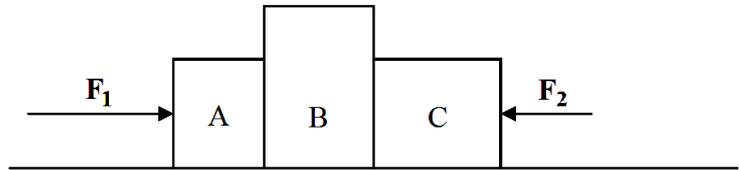
Na figura acima, uma partícula de massa $m = 0,02 \text{ kg}$ em movimento retilíneo uniforme entra com velocidade horizontal com módulo igual a 80 m/s , conforme a figura dada, em uma região do espaço onde uma força passa a atuar sobre ela, sendo esta sempre perpendicular ao vetor velocidade, enquanto estiver dentro desta região. A região mencionada está no primeiro quadrante e corresponde ao quadrado com limite inferior esquerdo nas coordenadas $(0,0)$ e limite superior direito nas coordenadas $(100,100)$. O vetor força tem módulo constante, igual ao módulo da velocidade multiplicado por 8 (oito), e no ponto de entrada da partícula é vertical para cima. Considerando que a partícula entra na região mencionada nas coordenadas $(0,20)$, podemos dizer que as coordenadas onde a partícula abandona essa região são:

- A) $(100,20)$.
- B) $(0,100)$.
- C) $(100,100)$.
- D) $(100,60)$.
- E) $(0,60)$.



05. (EFOMM) Três blocos A, B e C encontram-se agrupados e sob a ação das forças $F_1 = 100 \text{ N}$ e $F_2 = 50 \text{ N}$, conforme desenho abaixo, deslizando em superfície na qual o coeficiente de atrito é $\mu = 0,1$. Sabendo que as massas desses blocos são, respectivamente, 5, 10 e 5 kg, a aceleração do sistema é de (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) zero (não há deslocamento).
- B) $1,5 \text{ m/s}^2$, para a direita.
- C) $1,5 \text{ m/s}^2$, para a esquerda.
- D) $3,0 \text{ m/s}^2$, para a direita.
- E) $3,0 \text{ m/s}^2$, para a esquerda.



06. (EFOMM) Analise as afirmativas abaixo.

- I - A segunda lei de Newton estabelece que a força resultante aplicada pode ser avaliada pela respectiva variação da quantidade de movimento, no tempo.
- II - A força que desloca um nadador em uma piscina é um exemplo típico de aplicação da terceira lei de Newton.
- III - A força de atrito permanece com valor fixo, independentemente da força aplicada ao corpo, enquanto não houver deslocamento.
- IV - O que permite a um automóvel realizar uma curva é o fato de a resultante centrípeta ser a própria força de atrito.

Assinale a alternativa correta.

- A) As afirmativas I e III são verdadeiras.
- B) As afirmativas II e III são verdadeiras.
- C) As afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- D) As afirmativas III e IV são verdadeiras.
- E) Apenas a afirmativa IV é verdadeira.

07. (EFOMM) Aplica-se força de 200 N a um corpo de massa 25 kg, em plano horizontal com atrito; verifica-se, em laboratório, que sua velocidade aumenta de 18 km/h para 27 km/h em 0,4 s. O coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo e a superfície do plano horizontal é

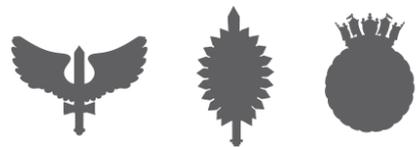
- A) 0,125
- B) 0,175
- C) 0,225
- D) 0,275
- E) 0,325

08. (EFOMM) No estudo das leis do movimento, foram feitas as afirmações abaixo, a respeito dos pares de forças de ação e reação.

- I - Ação: a Terra atrai a Lua. Reação: a Lua atrai a Terra.
- II - Ação: o boxeador golpeia o adversário. Reação: o adversário cai.
- III - Ação: o pé chuta um objeto. Reação: o objeto adquire velocidade.
- IV - Ação: ao sentarmos num banco de automóvel, empurramos o assento para baixo. Reação: o assento nos empurra para cima.

Assinale a alternativa que relaciona a(s) afirmativa(s) correta(s).

- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- C) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- D) As afirmativas I e IV são verdadeiras.
- E) As afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.



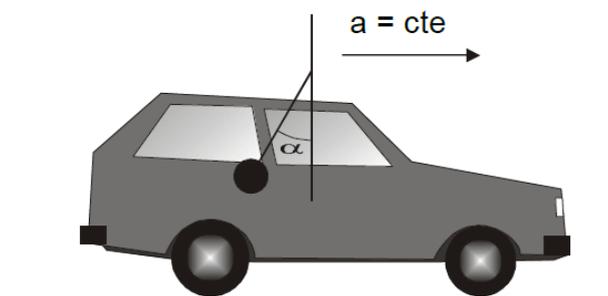
09. (EFOMM) Um carro com massa de 850 Kg consegue fazer uma curva de raio 250 m sem deslizamento lateral. Sua velocidade (indicação de velocímetro), em Km/h, é de
 Dados: coeficiente de atrito $\mu = 0,42$ e $g \cong 10 \text{ m/s}^2$

- A) 68,4
- B) 76,3
- C) 89,4
- D) 94,7
- E) 116,6

10. (EFOMM) Um veículo a 72 km/h percorre, sem deslizamento lateral (derrapagem), uma trajetória curvilínea de raio 160 m. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o valor estimado do coeficiente de atrito dinâmico entre os pneus e o piso da estrada é de:

- A) 0,25
- B) 0,30
- C) 0,35
- D) 0,40
- E) 0,45

11. (EFOMM) Um veículo movimenta-se em uma estrada reta e horizontal, com aceleração constante. Para determinar o módulo da aceleração do veículo, penduramos, em seu teto, um pêndulo, que fica inclinado de alfa graus em relação à vertical, como na figura abaixo. Sendo $\alpha = 45^\circ$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração do veículo em m/s^2 , será igual a:



- A) 7
- B) 8
- C) 9
- D) 10
- E) 11

12. (EFOMM) Um navio de transporte de minério cujo volume imerso desloca massa de 50.000 toneladas e que está viajando a 10 nós (cerca de 18 km/h) aproxima-se de uma área de manobra na qual a velocidade máxima permitida é de 5 nós. O Oficial de Serviço no passadiço ordena a "parada das máquinas" e, a seguir, "máquinas à ré". A ordem é cumprida e a embarcação leva 4 minutos para chegar aos desejados 5 nós (9 km/h). Desprezando-se as perdas, qual é aproximadamente o valor médio da força de frenagem aplicada ao navio?

- A) 521kN.
- B) 637kN.
- C) 757kN
- D) 847 kN.
- E) 991 kN.

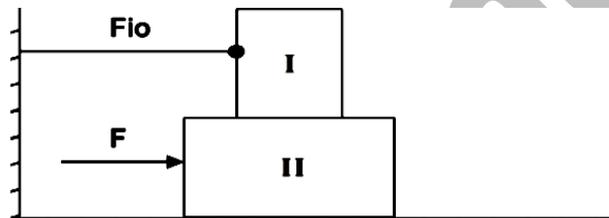


13. (EFOMM) A segunda Lei de Newton permite concluir que o afastamento da Lua é provocado pela ação de forças, cuja resultante, na direção do afastamento, deixa de ser balanceada, por algum tempo, devido a perturbações de natureza provavelmente antigravitacional. Sabendo que a massa da Lua é de $7,0 \cdot 10^{22}$ kg, considerando $1,0$ cm / ano a velocidade inicial da mesma na direção do deslocamento e o intervalo de tempo de um ano, determine o valor aproximado, em Newtons (N), da força resultante causadora do fenômeno.

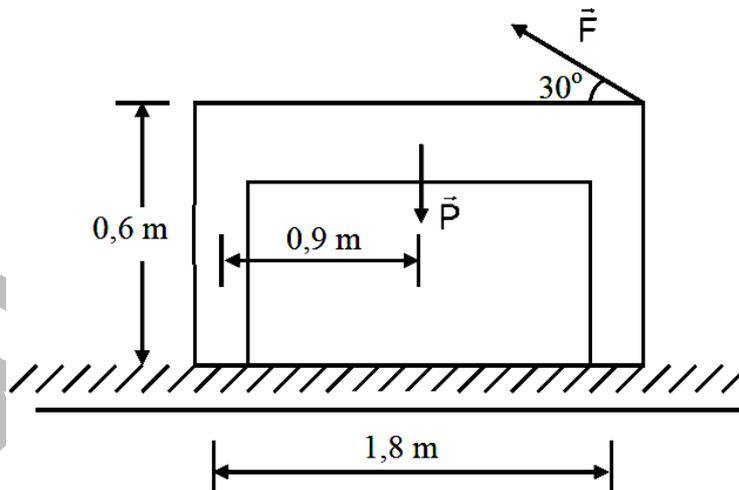
- A) $4,25 \cdot 10^{10}$
- B) $3,33 \cdot 10^9$
- C) $6,13 \cdot 10^8$
- D) $1,06 \cdot 10^6$
- E) $9,68 \cdot 10^5$

14. (EFOMM) Na figura a seguir, o bloco "I" de massa 2 kg repousa sobre o bloco "II" de massa 4 kg. O bloco "I" está preso por uma corda a uma parede. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre os blocos é de 0,1 e entre o bloco "II" e o solo é 0,2, qual seria a intensidade da força "F" que, ao ser aplicada ao corpo "II", o aceleraria a 2 m/s^2 (considerar a aceleração da gravidade como 10 m/s^2)?

- A) 42 N
- B) 40 N
- C) 32 N
- D) 22 N
- E) 12 N

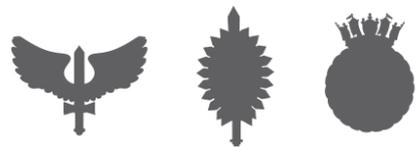


15. (EFOMM) A figura abaixo representa um banco de madeira de peso 25 N. O coeficiente de atrito de escorregamento é 0,20. A força "F" que arrastará o banco com velocidade constante sobre a superfície horizontal é de aproximadamente:

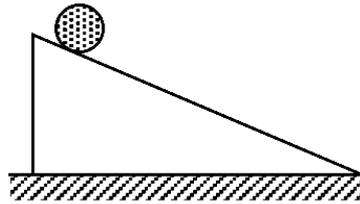


Dados: $\text{sen } 30^\circ = 0,500$ e $\text{cos } 30^\circ = 0,866$

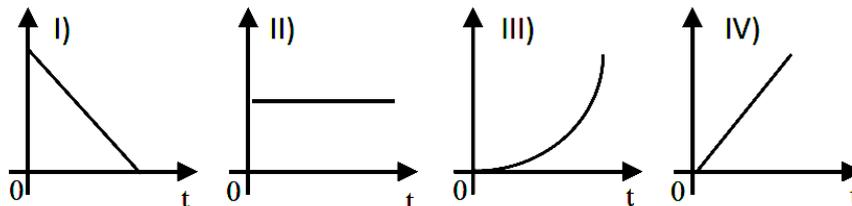
- A) 2,35 N
- B) 5,18 N
- C) 10,85 N
- D) 25,89 N
- E) 9,83 N



16. (EFOMM) Considere o movimento de uma esfera abandonada no instante $t = 0$ em um plano inclinado. Analise, a seguir, a sequência de gráficos, abaixo do diagrama:



GRÁFICOS



O par de gráficos que melhor representa, respectivamente a velocidade (em módulo) e a distância percorrida pela esfera está na opção:

- A) III e II
- B) I e IV
- C) IV e III
- D) II e IV
- E) I e II

17. (EFOMM) Um avião de peso 10000 N voa com velocidade constante de 1900 km/h. Aumenta-se a força das turbinas em 5000 N. Considerando que a resistência do ar permaneça constante, determine o valor aproximado da distância horizontal que deverá ser percorrida pela aeronave, para que sua velocidade atinja 2400 km/h. Considere a aceleração local da gravidade igual a 10 m/s^2 .

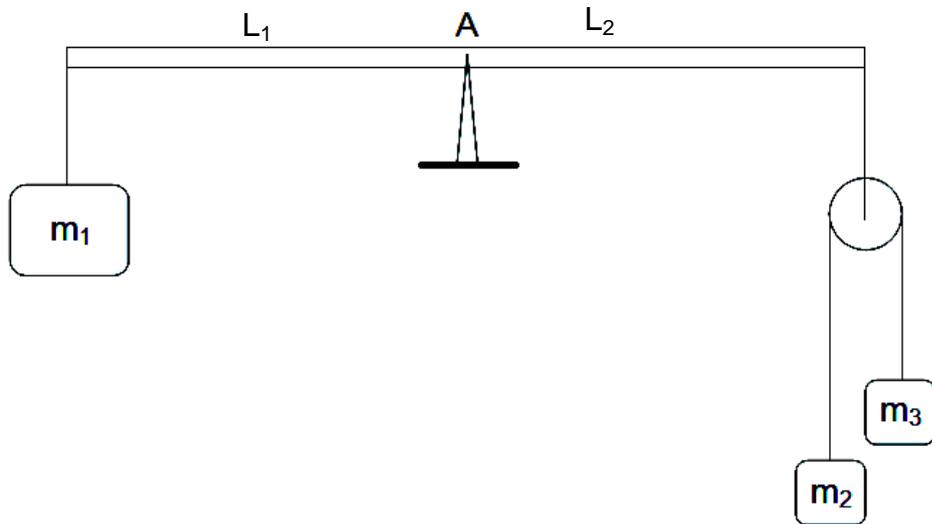
- A) 5,6 km
- B) 16,6 km
- C) 8,7 km
- D) 10,8 km
- E) 25,3 km

18. (EFOMM) Um homem que sabe que seu peso é de 75 Kgf, é encerrado num elevador de um edifício. O elevador não tem janelas e seu funcionamento é perfeitamente silencioso. Ele sobe numa balança de molas que se encontra dentro do elevador e nota que ela, durante certo período, acusa 85 Kgf. Desta observação o viajante do elevador pode concluir que o elevador neste período:

- A) Está subindo e o valor de sua velocidade está diminuindo.
- B) Está subindo e o valor de sua velocidade é constante.
- C) Está subindo e o valor de sua velocidade está crescendo.
- D) Está descendo e o valor de sua velocidade é constante
- E) Pode estar subindo e neste caso o valor de sua velocidade está aumentando ou pode estar descendo e neste caso o valor de sua velocidade está diminuindo.



19. (EFOMM) Considere o sistema ilustrado na figura, abaixo. Supondo-se que a massa da barra AB como a da polia são desprezíveis e que ela está articulada no seu ponto A. Considerando $m_2 > m_3$, podemos afirmar que AB está em equilíbrio se:



- A) $M_1 L_1 = (m_2 + m_3) L_2$
- B) $m_1 (m_2 + m_3) L_1 = 4 m_2 m_3 L_2$
- C) $m_1 (m_2 + m_3) L_1 = 2 m_2 m_3 L_2$
- D) $2 m_1 (m_2 + m_3) L_1 = m_2 m_3 L_2$
- E) $m_1 L_2 = (m_2 + m_3) L_1$

20. (EFOMM) Um elevador de massa M sobe com velocidade cada vez menor (desaceleração constante a). Após ter atingido sua posição máxima volta a descer com velocidade cada vez maior (aceleração a). Sendo g a aceleração da gravidade local, a tensão no cabo do elevador vale:

- | Na subida | Na descida |
|--------------------------------|-------------|
| A) $M (g - a)$ | $M (g + a)$ |
| B) $M (g + a)$ | $M (g - a)$ |
| C) $M (g - a)$ | $M (g - a)$ |
| D) $M (g + a)$ | $M (g + a)$ |
| E) Nenhuma das resposta acima. | |



GABARITO

01. B 02. A 03. E 04. E 05. B 06. C 07. B 08. D 09. E 10. A 11. D 12. A
13. E 14. D 15. B 16. C 17. B 18. E 19. D 20. C