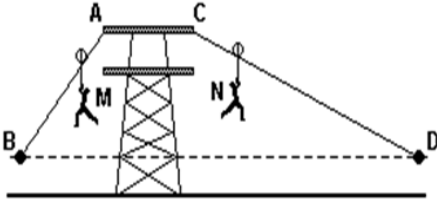


01. (UNESP 2003) Em um centro de treinamento, dois pára-quedistas, M e N, partindo do repouso, descem de uma plataforma horizontal agarrados a roldanas que rolam sobre dois cabos de aço. M se segura na roldana que se desloca do ponto A ao ponto B e N, na que se desloca do ponto C ao D. A distância CD é o dobro da distância AB e os pontos B e D estão à mesma altura em relação ao solo.

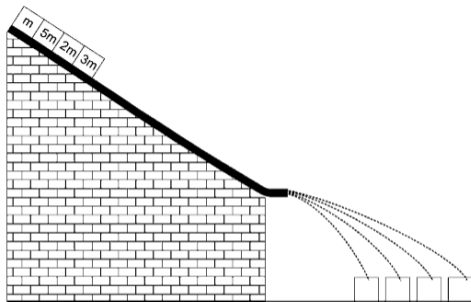
Ao chegarem em B e D, respectivamente, com os pés próximos ao solo horizontal, eles se soltam das roldanas e procuram correr e se equilibrar para não cair, tal como se estivessem chegando ao solo de pára-quedas.



Desprezando perdas por atrito com o ar e nas roldanas, a razão entre as velocidades finais de M e N, no momento em que se soltam das roldanas nos pontos B e D, é:

- a) $\sqrt{2}/2$ b) 1 c) $\sqrt{2}$ d) 2 e) $2\sqrt{2}$

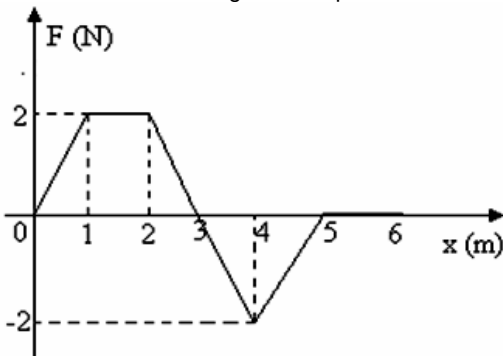
02. (UFG 2006) Os quatro blocos, representados na figura com suas respectivas massas, são abandonados em um plano inclinado que não apresenta atrito e termina voltado para a direção horizontal.



Os blocos, ao deixarem a plataforma, descrevem trajetórias parabólicas em queda livre e alcançam o solo, formando, da esquerda para a direita, a sequência:

- a) m; 5m; 2m; 3m b) m; 2m; 3m; 5m
c) 3m; 2m; 5m; m d) 3m; 5m; m; 2m
e) 5m; 3m; 2m; m

03. (UFSCAR) Um bloco de 10 kg movimenta-se em linha reta sobre uma mesa lisa em posição horizontal, sob a ação de uma força variável que atua na mesma direção do movimento, conforme o gráfico abaixo. O trabalho realizado pela força quando o bloco se desloca da origem até o ponto $x = 6$ m é:



- a) 1 J b) 6 J c) 4 J d) zero e) 2 J

04. (FUVEST 1989) Um objeto de 20 kg desloca-se numa trajetória plana retilínea de acordo com a equação: $s = 10 + 3t + t^2$, onde s é medido em metros e t em segundos.

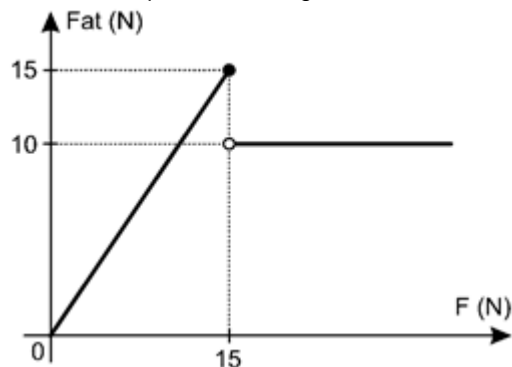
- a) Qual a expressão da velocidade do objeto no instante t?
b) Calcule o trabalho realizado pela força resultante que atua sobre o corpo durante um deslocamento de 20 m.

05. (PUCC 2005) Um corpo de massa m é lançado horizontalmente, com velocidade de 4,0 m/s, sobre uma superfície horizontal, com a qual apresenta coeficiente de atrito dinâmico 0,20. Adotando para a aceleração da gravidade o valor 10 m/s², pode-se estimar que até chegar ao repouso o corpo terá percorrido uma distância, em metros, de

- a) 1,0
b) 2,0
c) 4,0
d) 8,0
e) 16

06. (PUC-SP 2006) Um bloco de borracha de massa 5,0 kg está em repouso sobre uma superfície plana e horizontal. O gráfico representa como varia a força de atrito sobre o bloco quando sobre ele atua uma força F de intensidade variável paralela à superfície.

O coeficiente de atrito estático entre a borracha e a superfície, e a aceleração adquirida pelo bloco quando a intensidade da força F atinge 30 N são, respectivamente, iguais a:



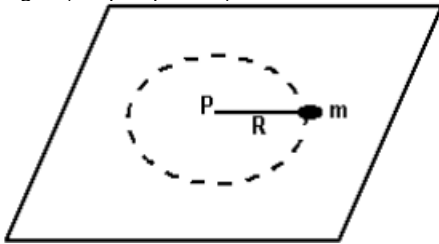
- a) 0,3; 4,0 m/s²
b) 0,2; 6,0 m/s²
c) 0,3; 6,0 m/s²
d) 0,5; 4,0 m/s²
e) 0,2; 3,0 m/s²

PROFESSOR DANILO

EXERCÍCIOS : ATRITO, TRABALHO, ENERGIA E POTÊNCIA – TURMA ENG/TOP – 31/08/2020



07. (FUVEST 1995) Um corpo de massa m está em movimento circular sobre um plano horizontal, preso por uma haste rígida de massa desprezível e comprimento R . A outra extremidade do haste está presa a um ponto fixo P , como mostra a figura a seguir (em perspectiva).

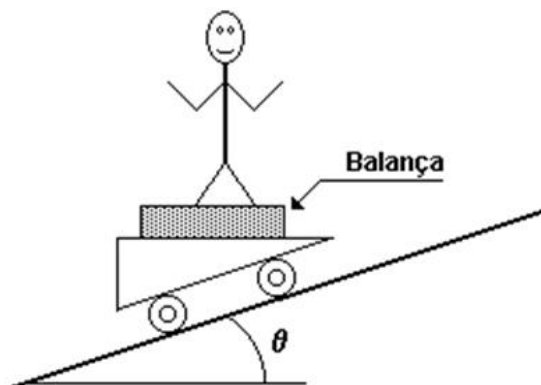


O coeficiente de atrito entre o corpo e o plano é μ , constante. Num dado instante, o corpo tem velocidade de módulo V e direção paralela ao plano e perpendicular à haste.

- Qual deve ser o valor de V para que o corpo pare após 2 (duas) voltas completas?
- Qual o tempo gasto pelo corpo para percorrer a última volta antes de parar?
- Qual o trabalho realizado pela força de atrito durante a última volta?



08. (FUVEST) Um garoto realizou o seguinte experimento: arrumou uma balança, colocou-a sobre um carrinho de madeira com pequenas rodas, de forma que ele deslizasse numa rampa inclinada sem atrito, subiu na balança e deslizou plano abaixo.

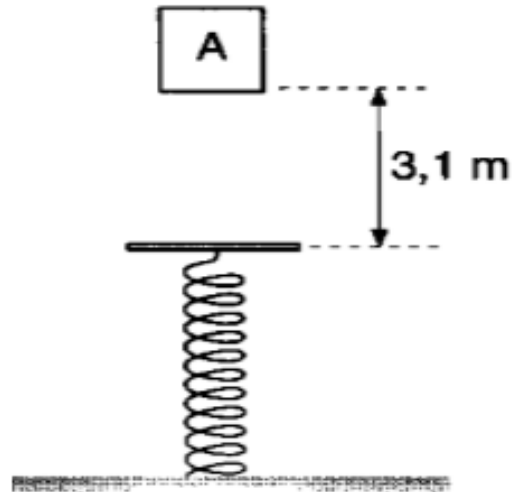


Considerando que o garoto "pesa" 56 kg e que a leitura da balança durante a descida era de 42 kg, analise as afirmativas abaixo e responda de acordo com o esquema que se segue.

- O ângulo de inclinação da rampa é $\theta=30^\circ$.
 - A força de atrito sobre os pés do garoto é horizontal e para a esquerda.
 - A força normal sobre os pés do garoto é igual ao seu peso.
- I e III são corretas.
 - II e III são corretas.
 - Apenas I é correta.
 - I e II são corretas.



09. O bloco A, de massa $m = 10 \text{ kg}$, é abandonado em repouso da posição indicada na figura. Sendo a constante elástica da mola $k = 5,0 \cdot 10^2 \text{ N/m}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$ determine:



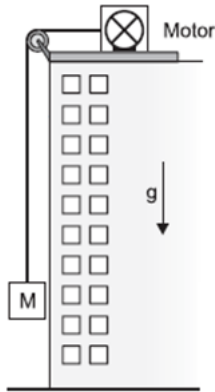
- A deformação que a mola sofre, quando o bloco A atinge sua máxima velocidade;
 - A máxima velocidade do bloco A.
- Despreze as perdas de energia mecânica.

PROFESSOR DANILO

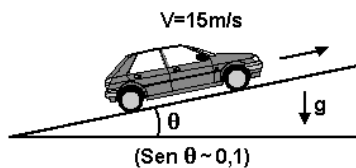
EXERCÍCIOS : ATRITO, TRABALHO, ENERGIA E POTÊNCIA – TURMA ENG/TOP – 31/08/2020

10. (FUVEST) Um elevador de carga, com massa $M = 5000$ kg, é suspenso por um cabo na parte externa de um edifício em construção. Nas condições das questões abaixo, considere que o motor fornece a potência $P = 150$ kW.

- Determine a força F_1 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, quando ele é puxado com velocidade constante.
- Determine a força F_2 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, no instante em que ele está subindo com uma aceleração para cima de módulo $a = 5$ m/s².
- Levando em conta a potência P do motor, determine a velocidade V_2 , em m/s, com que o elevador estará subindo, nas condições do item (b) ($a = 5$ m/s²).
- Determine a velocidade máxima V_L , em m/s, com que o elevador pode subir quando puxado pelo motor.



11. (FUVEST) Nos manuais de automóveis, a caracterização dos motores é feita em CV (cavalo-vapor). Essa unidade, proposta no tempo das primeiras máquinas a vapor, correspondia à capacidade de um cavalo típico, que conseguia erguer, na vertical, com auxílio de uma roldana, um bloco de 75 kg, à velocidade de 1 m/s.

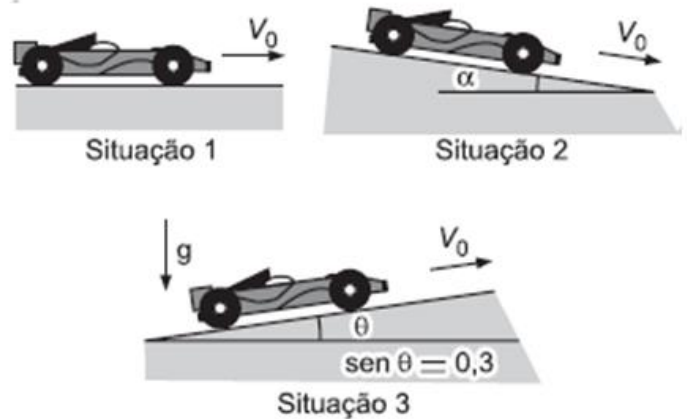


Para subir uma ladeira, inclinada como na figura, um carro de 1000 kg, mantendo uma velocidade constante de 15 m/s (54 km/h), desenvolve uma potência útil que, em CV, é, aproximadamente, de:

- 20CV
- 40CV
- 50CV
- 100CV
- 150CV



12. (FUVEST) Um carro de corrida, de massa $M = 800$ kg, percorre uma pista de provas plana, com velocidade constante $V_0 = 60$ m/s. Nessa situação, observa-se que a potência desenvolvida pelo motor, $P_1 = 120$ kW, é praticamente toda utilizada para vencer a resistência do ar (Situação 1, pista horizontal). Prosseguindo com os testes, faz-se o carro descer uma ladeira, com o motor desligado, de forma que mantenha a mesma velocidade V_0 e que enfrente a mesma resistência do ar (Situação 2, inclinação α). Finalmente, faz-se o carro subir uma ladeira, com a mesma velocidade V_0 , sujeito à mesma resistência do ar (Situação 3, inclinação θ).



- Estime, para a Situação 1, o valor da força de resistência do ar F_R , em newtons, que age sobre o carro no sentido oposto a seu movimento.
- Estime, para a Situação 2, o seno do ângulo de inclinação da ladeira, $\text{sen } \alpha$, para que o carro mantenha a velocidade $V_0 = 60$ m/s.
- Estime, para a Situação 3, a potência P_3 do motor, em kW, para que o carro suba uma ladeira de inclinação dada por $\text{sen } \theta = 0,3$, mantendo a velocidade $V_0 = 60$ m/s.

NOTE E ANOTE

Considere, nessas três situações, que apenas a resistência do ar dissipa energia.

PROFESSOR DANILO

EXERCÍCIOS : ATRITO, TRABALHO, ENERGIA E POTÊNCIA – TURMA ENG/TOP – 31/08/2020

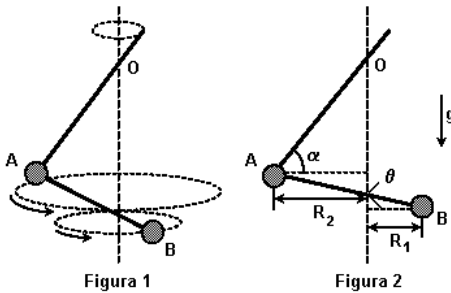


13. (UNICAMP 1992) Uma hidrelétrica gera $5,0 \cdot 10^9$ W de potência elétrica utilizando-se de uma queda d'água de 100 m. Suponha que o gerador aproveita 100% da energia da queda d'água e que a represa coleta 20% de toda a chuva que cai em uma região de 400.000 km^2 . Considere que 1 ano tem $32 \cdot 10^6$ segundos, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Qual a vazão de água (m^3/s) necessária para fornecer os $5,0 \cdot 10^9$ W?
- Quantos mm de chuva devem cair por ano nesta região para manter a hidrelétrica operando nos $5,0 \cdot 10^9$ W?



14. (FUVEST 2004) Um brinquedo consiste em duas pequenas bolas A e B, de mesma massa M, e um fio flexível: a bola B está presa na extremidade do fio e a bola A possui um orifício pelo qual o fio passa livremente. Para o jogo, um operador (com treino!) deve segurar o fio e girá-lo, de tal forma que as bolas descrevam trajetórias circulares, com o mesmo período T e raios diferentes. Nessa situação, como indicado na figura 1, as bolas permanecem em lados opostos em relação ao eixo vertical fixo que passa pelo ponto O. A figura 2 representa o plano que contém as bolas e que gira em torno do eixo vertical, indicando os raios e os ângulos que o fio faz com a horizontal.



Assim, determine:

- O módulo da força de tensão F, que permanece constante ao longo de todo o fio, em função de M e g.
- A razão $K = \frac{\sin \alpha}{\sin \theta}$, entre os senos dos ângulos que o fio faz com a horizontal.
- O número N de voltas por segundo que o conjunto realiza quando o raio R_1 da trajetória descrita pela bolinha B for igual a 0,10 m.

NOTE E ADOTE:

Não há atrito entre as bolas e o fio.

Considere $\sin \theta \approx 0,4$ e $\cos \theta \approx 0,9$; $\pi \approx 3$.



15. Uma corrente de comprimento l descansa, em parte, sobre uma mesa horizontal com coeficiente de atrito μ , mantendo o máximo comprimento possível para equilíbrio suspenso a partir da borda. É feita uma pequena perturbação e a corrente começa a deslizar devido a ação da força de gravidade sobre a parte da corrente que ficou pendurada fora da mesa. Que velocidade terá a corrente quando seu extremo superior atingir a borda da mesa? Considere g como a aceleração da gravidade.



GABARITO

01. B 02. C 03. E
04. a) $v = 3 + 2t$
b) $\tau = 800\text{J}$
05. C 06. A
07. a) $2\sqrt{2\pi g r \mu}$ b) $2\sqrt{\frac{\pi R}{\mu g}}$ c) $-\mu mg 2\pi R$
08. D
09. a) 0,2 m b) 8 m/s
10. a) $5,0 \cdot 10^4$ N b) $7,5 \cdot 10^4$ N c) 2,0 m/s d) 3,0 m/s
11. A
12. a) 2000 N b) $\text{sen} \alpha = 0,25$ c) 264 kW
13. a) $5000 \text{ m}^3/\text{s}$ b) $2,0 \cdot 10^3$ mm
14. a) 2,5 Mg b) $K = 2$; c) 2,5 Hz
15. $v = \sqrt{\frac{g l}{1 + \mu}}$