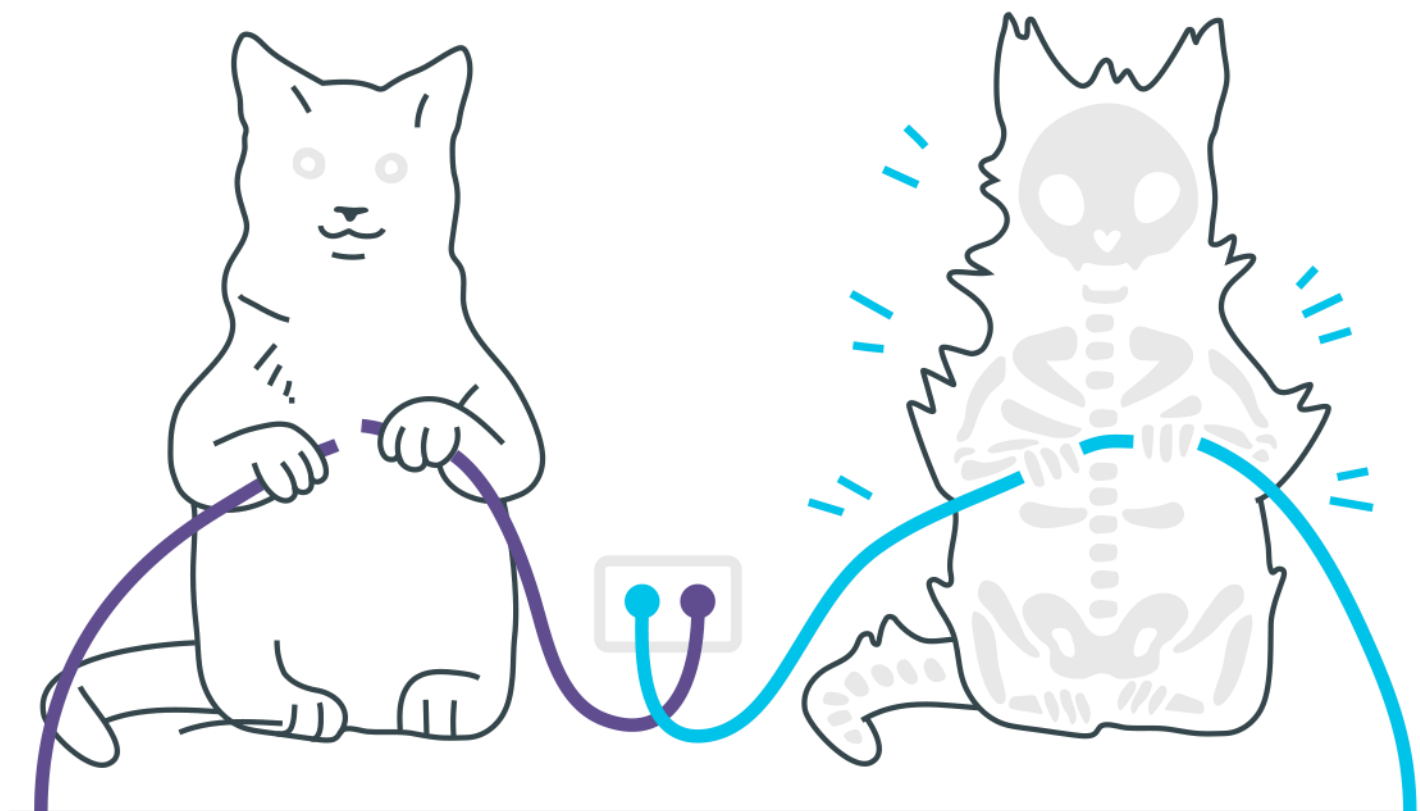
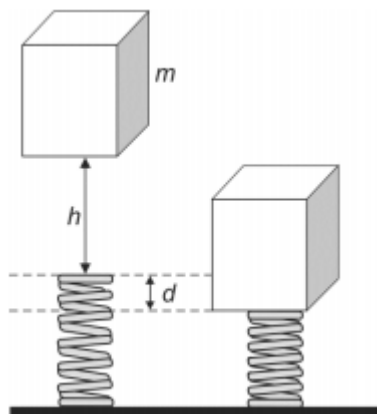


Mecânica



Projeto Bixo SP: Mecânica

1. (FUVEST) No desenvolvimento do sistema amortecedor de queda de um elevador de massa m , o engenheiro projetista impõe que a mola deve se contrair de um valor máximo d , quando o elevador cai, a partir do repouso, de uma altura h , como ilustrado na figura abaixo.



Para que a exigência do projetista seja satisfeita, a mola a ser empregada deve ter constante elástica dada por

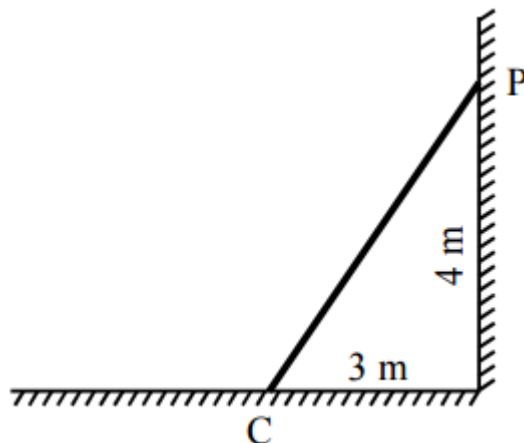
Note e adote: forças dissipativas devem ser ignoradas; a aceleração local da gravidade é g .

- a) $2 m g (h + d) / d^2$
- b) $2 m g (h - d) / d^2$
- c) $2 m g h / d^2$
- d) $m g h / d$
- e) $m g / d$

2. (FUVEST) Um trabalhador de massa m está em pé, em repouso, sobre uma plataforma de massa M . O conjunto se move, sem atrito, sobre trilhos horizontais e retilíneos, com velocidade de módulo constante v . Num certo instante, o trabalhador começa a caminhar sobre a plataforma e permanece com velocidade de módulo v , em relação a ela, e com sentido oposto ao do movimento dela em relação aos trilhos. Nessa situação, o módulo da velocidade da plataforma em relação aos trilhos é

- a) $(2 m + M) v / (m + M)$
- b) $(2 m + M) v / M$
- c) $(2 m + M) v / m$
- d) $(M + m) v / M$
- e) $(m + M) v / (M + m)$

3. (UNICAMP) Uma escada homogênea de 40 kg apoia-se sobre uma parede, no ponto P, e sobre o chão, no ponto C. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) Desenhe as setas representativas das forças peso, normal e de atrito em seus pontos de aplicação.
- b) É possível manter a escada estacionária não havendo atrito em P? Neste caso, quais os valores das forças normal e de atrito em C?

4. (UNICAMP – MODIFICADA) Plutão é considerado um planeta anão, com massa $M_p = 1 \times 10^{22} \text{ kg}$, bem menor que a massa da Terra. Em situações que envolvem distâncias astronômicas, a unidade de comprimento comumente utilizada é a Unidade Astronômica (UA).

a) Considere que, durante a sua aproximação a Plutão, a sonda se encontra em uma posição que está $d_p = 0,15 \text{ UA}$ distante do centro de Plutão e $d_T = 30 \text{ UA}$ distante do centro da Terra. Calcule a razão (F_{gT}/F_{gp}) entre o módulo da força gravitacional com que a Terra atrai a sonda e o módulo da força gravitacional com que Plutão atrai a sonda. Caso necessário, use a massa da Terra $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$.

b) Suponha que a sonda New Horizons estabeleça uma órbita circular com velocidade escalar orbital constante em torno de Plutão com um raio de $r_p = 1 \times 10^{-4} \text{ UA}$. Obtenha o módulo da velocidade orbital nesse caso. Se necessário, use a constante gravitacional $G = 6 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. Caso necessário, use $1 \text{ UA (Unidade astronômica)} = 1,5 \times 10^8 \text{ km}$.

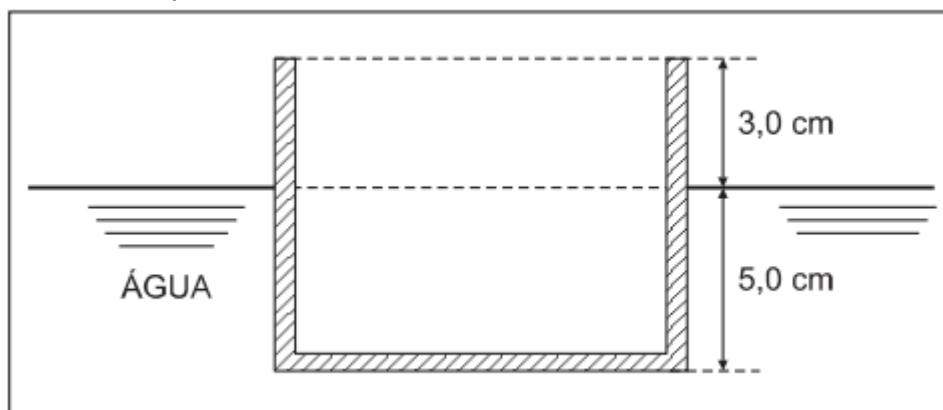
5. (FUVEST) Um DJ, ao preparar seu equipamento, esquece uma caixa de fósforos sobre o disco de vinil, em um toca-discos desligado. A caixa se encontra a 10 cm do centro do disco. Quando o toca-discos é ligado, no instante $t = 0$, ele passa a girar com aceleração angular constante $\alpha = 1,1 \text{ rad/s}^2$, até que o disco atinja a frequência final $f = 33 \text{ rpm}$ que permanece constante. O coeficiente de atrito estático entre a caixa de fósforos e o disco é $\mu_e = 0,09$.

Note e adote: aceleração da gravidade local $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$.

Determine

- a velocidade angular final do disco, ω_f , em rad/s ;
- o instante t_f em que o disco atinge a velocidade angular ω_f ;
- a velocidade angular ω_c do disco no instante t_c em que a caixa de fósforos passa a se deslocar em relação ao mesmo;
- o ângulo total $\Delta\theta$ percorrido pela caixa de fósforos desde o instante $t = 0$ até o instante $t = t_c$.

6. (UNESP) A figura representa um recipiente cilíndrico vazio flutuando na água, em repouso. A área da base desse recipiente é 80 cm^2 .



- a) Qual a massa desse recipiente?

Suponha que uma estudante coloque, um a um, chumbinhos de pesca iguais, de 12g cada, dentro desse recipiente, mantendo sua base sempre horizontal.

- b) Qual o número máximo de chumbinhos que podem ser colocados nesse recipiente sem que ele afunde?

Ultimamente, têm sido detectados fortes indícios de que já houve água no estado líquido em Marte. Se essa experiência fosse feita em Marte, seus resultados mudariam? Justifique.

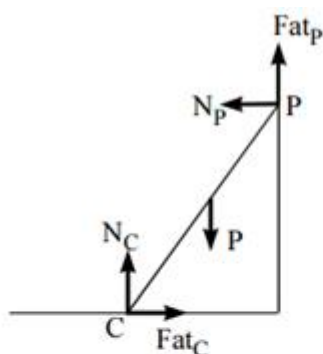
Dados: $d_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$; $g_{\text{Terra}} = 10 \text{ m/s}^2$; $g_{\text{Marte}} = 3,7 \text{ m/s}^2$. (Suponha que densidade e estado físico da água permaneçam inalterados.)

Gabarito

1. A

2. A

a)



b) **Sim**, desde que

$$N_C = P \Rightarrow N_C = 400 \text{ N e}$$

M de P em relação a C seja igual ao M de N_P em relação a C.

$$P \cdot 1,5 = N_P \cdot 4 \Rightarrow 400 \cdot 1,5 = N_P \cdot 4 \Rightarrow N_P = 150 \text{ N} \therefore A_C = 150 \text{ N}$$

Obs: Considere como distância \Rightarrow distância do ponto C até a reta definida pela força.

3.

4. a) $1,5 \cdot 10^{-2}$ b) $2 \cdot 10^2 \text{ m/s}$

5. a) $\omega_f = 3,3 \text{ rad/s}$ b) $t_f = 3,0 \text{ s}$ c) $\omega_c = 3,0 \text{ rad/s}$ d) $\Delta\theta \cong 4,1 \text{ rad}$

6. a) $4,0 \cdot 10^2 \text{ g}$ ou $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$ b) 20; Não mudam em Marte.