

Na solução da prova use, quando necessário, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

QUESTÃO 1 – No Levantamento de Peso Olímpico, a prova do arranque consiste no atleta levantar uma barra com pesos do solo até acima da cabeça em um único movimento. O recordista mundial é o atleta iraniano Behdad Salimi que, nos Jogos Olímpicos do Rio, levantou 216 kg. Considere, para este levantamento, duas situações. Na situação inicial (A), o atleta está levantando o peso quando o halter já não está mais em contato com o chão. Ele faz uma força vertical para cima, de modo que a barra acelera, verticalmente para cima, com aceleração de 1 m/s^2 . Na situação (B), a barra já está em repouso, acima da cabeça do halterofilista. Com base nestas informações, faça o que se pede:



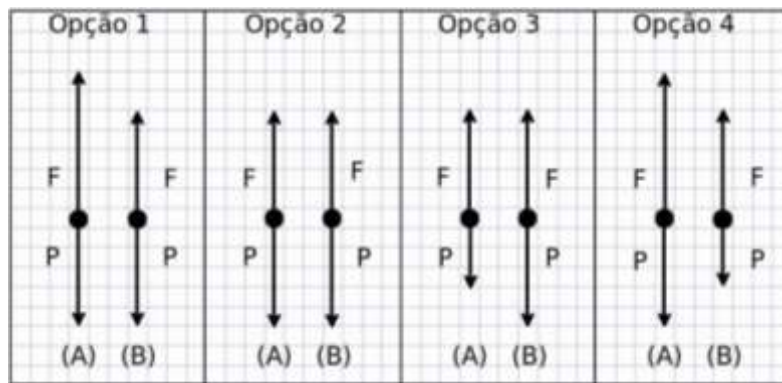
Situação (A)



Situação (B)

Figura adaptada de <http://www.weightlifting.org/OlyWL/OlyWL.htm>
 "The Weightlifting Encyclopedia" de Arthur Drechsler, acessado em 16/09/2016

a) A figura abaixo mostra quatro opções para o diagrama de forças para a barra. Em cada opção são mostrados dois diagramas, um para a situação (A) e outro para a situação (B). Em todos eles, F é a força que o halterofilista faz na barra naquela situação e P é o peso da barra. Responda qual das opções representa corretamente a relação entre o módulo das forças, justificando sua resposta no campo abaixo (se você escrever **APENAS** qual a opção não receberá nenhuma pontuação).



Resposta com justificativa: **(2,0 pontos)** – Obs.: resposta marcada no desenho OK

Opção 1 é a correta – Justificativa: Para que o atleta consiga levantar o halter com uma aceleração de 1 m/s^2 o somatório das forças na direção (y) deve ser diferente de zero com $|F| > |P|$. Em 1(B) o somatório das forças é igual a zero, pois o halter está parado.

b) Calcule a força que o levantador faz na barra em cada caso.

Situação (A)	Situação (B)
$\vec{F}_R = \vec{F}_y + \vec{P}$ $\vec{F}_y = \vec{F}_R + \vec{P}$ $ \vec{F}_y = ma + mg$ $F_y = m(a + g)$ $F_y = 216\text{kg}(1 + 10) \text{ m/s}^2$ $F_y = 2.376\text{N}$	$\vec{F}_R = \vec{F}_y + \vec{P}$ $ \vec{F}_R = 0$ $F_y = mg$ $F_y = 216\text{kg}(10) \text{ m/s}^2$ $F_y = 2.160\text{N}$
(1,5 pontos)	(1,5 pontos)

QUESTÃO 2 – Após uma exaustiva tarde caçando pokemons, você decidiu jogar sinuca para testar seus conhecimentos sobre alguns conceitos da mecânica newtoniana. Com o taco, você imprimiu uma velocidade inicial de 50cm/s à bola branca, cuja massa é de 300 gramas. Ela se chocou com a bola 8, de massa 200 gramas e, após a colisão, sua velocidade era de 10cm/s, mantendo a mesma direção e sentido do movimento inicial.

a) Qual o ganho de energia cinética da bola branca devido à tacada?

$$v_{0_1} = 50 \text{ cm/s}$$

$$m_1 = 0,3 \text{ kg}$$

$$m_2 = 0,2 \text{ kg}$$

$$v_{f_1} = 10 \text{ cm/s}$$

(1,0 pontos)

$$K_{0_1} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_{0_1}^2 = \frac{0,3}{2} \text{ kg} \cdot (50 \times 10^{-2} \text{ m/s})^2$$

$$K_{0_1} = \frac{7,5}{2} \times 10^{-2} \text{ J} = 0,0375 \text{ J}$$

b) Calcule a velocidade que a bola 8 ganhou após a colisão com a bola branca.

$$p_i = p_f$$

$$m_1 \cdot v_{0_1} = m_1 \cdot v_{f_1} + m_2 \cdot v_{f_2}$$

$$v_{f_2} = \frac{m_1}{m_2} (v_{0_1} - v_{f_1})$$

$$v_{f_2} = \frac{0,3 \text{ kg}}{0,2 \text{ kg}} (40 \text{ cm/s}) = \frac{12}{0,2} \text{ cm/s} = 60 \text{ cm/s}$$

(2,0 pontos)

ou

$$v_{f_2} = \frac{0,3 \text{ kg}}{0,2 \text{ kg}} (40 \times 10^{-2} \text{ m/s}) = 0,6 \text{ m/s}$$

c) A colisão é elástica ou inelástica? Justifique com cálculos a sua resposta.

$$K_{0_1} = 0,0375 \text{ J}$$

$$K_f = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_{f_1}^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_{f_2}^2$$

$$K_f = \frac{0,3 \text{ kg}}{2} \cdot (10 \times 10^{-2} \text{ m/s})^2 + \frac{0,2 \text{ kg}}{2} \cdot (60 \times 10^{-2} \text{ m/s})^2$$

(2,0 pontos)

$$K_f = 0,15 \times 10^{-2} \text{ J} + 0,036 \text{ J}$$

$$K_f = 0,0375 \text{ J}$$

$$\therefore K_f = K_{0_1} - \text{colisão elástica}$$