

Professor: Vasco Vasconcelos				
1	2	3	4	5
E	D	A	D	C
6	7	8	9	10
D	B	C	B	E

1. A velocidade do atleta, no momento em que ele atinge sua potência máxima, é metade de sua velocidade máxima, ou seja,  $v = 6,1$  m/s. Pelo Teorema de Tróbal, tem-se:

$$\tau = \Delta E_C = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{90 \cdot 6,1^2}{2} - \frac{90 \cdot 0^2}{2} \approx 1,7 \cdot 10^3 \text{ J}$$

2. O processo de medição da massa de um objeto com uma balança é feito de forma indireta, por meio da medida da força normal que ele faz com a balança.

Na borracha, atuam a força normal  $N$  (vertical para cima e a força peso  $P$  (vertical para baixo). Com a borracha em repouso, a força resultante ( $F_R = N - P$ ) é zero, ou seja,  $N = P$ . Já na situação de movimento, a força resultante na borracha é dada por:

$$F_R = m \cdot a = N - P \Leftrightarrow N = m \cdot a + P = m \cdot (a + g) \stackrel{a > 0}{\Rightarrow} N > P.$$

Assim, devido ao movimento realizado, a força de contato  $N$ , entre a borracha e a balança, é maior que o peso  $P$  e, portanto, a leitura da balança aumenta.

3. O Princípio da Inércia afirma que o estado de movimento (ou repouso) é mantido, a menos que seja exercida uma força sobre o corpo. O papel do cinto de segurança é exatamente impedir (ou diminuir) o efeito da inércia sobre o passageiro no caso de uma freada brusca.

4. Para que o bloco se mova para cima, há uma força de tração atuando nele. Sendo  $d$  o deslocamento do bloco, o módulo do trabalho realizado pela força de tração ( $T$ ) é dado por  $|W| = |T \cdot d|$ . Conforme o cavalo se move, o deslocamento  $d$  aumenta, e, portanto,  $|W|$  também aumenta.

5. O sistema precisa estar em equilíbrio horizontal. Assim, tem-se:  $P_A \cdot 4x = P_B \cdot x \Rightarrow P_B = 4P_A \Rightarrow m_B = 4m_A \Rightarrow m_B = 2.000 \text{ kg}$ .

6. As duas molas estão associadas em paralelo no aparelho. Sendo as molas idênticas, pela Lei de Hooke, a força que a pessoa precisa fazer é dada por:  $F = -2kx$ .

No primeiro caso, tem-se  $F_1 = -2k_1x_1$ . Já no segundo caso,  $F_2 = -2k_2x_2$ .

Como a força aplicada deve ser a mesma nos dois casos, segue que:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow -2k_1x_1 = -2k_2x_2 \Rightarrow -2k_1x_1 = -2 \cdot 3k_1k_2 \Rightarrow x_1 = 3x_2 \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = 3$$

7. Na situação descrita, saindo da plataforma A, a pessoa tem velocidade média de 2 m/s em relação ao chão. Em um gráfico do tipo  $v \times t$ , isso é representado por uma linha reta paralela ao eixo horizontal.

Ao subir na esteira, a velocidade da pessoa em relação ao chão é a soma da sua própria velocidade (2 m/s) e da velocidade da esteira (1 m/s), ambas com relação ao chão, ou seja, 3 m/s. Isso é representado, no gráfico, por uma reta também paralela ao eixo horizontal, acima da reta anterior.

No trecho final, quando a pessoa sai da esteira, sua velocidade relativa ao chão volta a ser de 2 m/s, e sua representação, no gráfico, é uma reta paralela à horizontal, na mesma altura que a do primeiro gráfico.

8. Esse efeito é conhecido como imponderabilidade. Tanto os astronautas quanto a nave estão em órbita circular ao redor da Terra. Assim, ambos estão sujeitos à mesma aceleração. Isso significa que a força de contato entre os astronautas e as paredes na nave, que causa a sensação de peso, é pequena. No entanto, eles ainda estão sujeitos à força gravitacional da Terra. Essa situação é semelhante à de um corpo que cai em queda livre com algum objeto em seu interior. Ambos estão sendo acelerados, mas, como estão sujeitos à mesma aceleração, existe a sensação de que um flutua em relação ao outro.

9. A velocidade de 1 080 m/min é igual a 18 m/s. Calculando o tempo que o elevador leva para percorrer os 213 m

$$\text{com essa velocidade, tem-se: } v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{213}{18} \text{ s}$$

A variação de sua energia potencial gravitacional é dada por:  $|\Delta EP| = m \cdot g \cdot \Delta h = 5.000 \cdot 10 \cdot 213 = 5 \cdot 213 \cdot 10^4 \text{ J}$ .

Para o cálculo da potência média, faz-se:

$$P_m = \frac{\Delta EP}{\Delta t} = \frac{5 \cdot 213 \cdot 10^4}{\frac{213}{18}} = 5 \cdot \cancel{213} \cdot 10^4 \cdot \frac{18}{\cancel{213}} = 9 \cdot 10^5 \text{ W}$$

10. A energia fornecida é dada por  $E = P \cdot \Delta t$ . Para cada modelo, analisa-se a energia fornecida por litro.

- ◆ Modelo A:  $E = 1.000 \cdot 0,5 = 500 \text{ Wh}$ , com 1 L de gasolina  $\Rightarrow E = 500 \text{ Wh/L}$
- ◆ Modelo B:  $E = 1.800 \cdot 1 = 1.800 \text{ Wh}$ , com 2 L de gasolina  $\Rightarrow E = 900 \text{ Wh/L}$
- ◆ Modelo C:  $E = 1.500 \cdot 2,1 = 3.150 \text{ Wh}$ , com 1 L de gasolina  $\Rightarrow E = 3.150 \text{ Wh/L}$
- ◆ Modelo D:  $E = 1.400 \cdot 2 = 2.800 \text{ Wh}$ , com 2 L de gasolina  $\Rightarrow E = 1.400 \text{ Wh/L}$
- ◆ Modelo E:  $E = 1.600 \cdot 2 = 3.200 \text{ Wh}$ , com 1 L de gasolina  $\Rightarrow E = 3.200 \text{ Wh/L}$

O item E fornece a maior quantidade de energia por litro, portanto, apresenta o maior rendimento.