

# Resoluções

## Capítulo 1

### Estudo dos movimentos – Movimento uniforme e movimento uniformemente variado



#### ATIVIDADES PARA SALA – PÁG. 11

01 D

De acordo com o enunciado do problema e com o conceito de velocidade média, tem-se:

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow v_m = \frac{20000 \text{ km}}{10000 \text{ anos}} \Rightarrow v_m = 2,0 \text{ km/ano}$$

02 C

$$S = -2 + 5 \cdot t$$

$$S = S_0 + V \cdot t$$

Por comparação, a velocidade vale 5 m/s, e o movimento é progressivo, pois a velocidade é positiva.

03 B

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{1000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 250 \text{ h}$$

$$\Delta t \approx 10 \text{ dias}$$

04 B

Analisando o gráfico, nota-se que a onda P é mais rápida e possui maior inclinação.

$$V_p = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_p = \frac{80}{16} \Rightarrow V_p = 5 \text{ km/s}$$

$$V_s = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_s = \frac{80}{24} \Rightarrow V_s = \frac{10}{3} \text{ km/s}$$

A diferença de tempo vale 8 s. A onda P chega em 16 s, enquanto a onda S chega em 24 s.

05 B

As partículas movem-se em sentidos opostos.

$$V_A = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{20-5}{5} \Rightarrow V_A = 3 \text{ m/s (Progressivo)}$$

$$V_B = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{0-40}{10} \Rightarrow V_B = -4 \text{ m/s (Retrógrado)}$$



#### ATIVIDADES PROPOSTAS – PÁG. 12

01 D

A área total disponível para acomodação é de 200 000 m<sup>2</sup>, e cada metro quadrado pode acomodar, pelo menos, duas pessoas. Considerando o maior número possível de adultos, tem-se:

I.  $200000 \text{ m}^2 = 2 \cdot 10^5 \text{ m}^2 \cdot 2 = 4 \cdot 10^5$  pessoas na área

II. O.G. =  $10^{5+1} = 10^6$ .

02 E

a) (F) Caso o observador esteja em movimento em relação aos alunos, para ele, os alunos possuem velocidade não nula.

b) (F) O conceito de movimento é relativo.

c) (F) Para uma pessoa parada em relação aos alunos, eles estão em repouso. Por outro lado, para uma pessoa em movimento em relação aos alunos, eles estão em movimento em relação a ela.

d) (F) A velocidade do mosquito em relação ao professor é diferente da velocidade do mosquito em relação aos alunos.

e) (V) Caso uma pessoa andasse com a mesma velocidade (mesma direção e sentido) que o professor, ele estaria em repouso em relação a essa pessoa.

03 E

Por não ocorrer variação de espaço entre os corpos, pode-se afirmar que um está em repouso em relação ao outro, ou seja, o caminhão mantém-se em repouso em relação à ave.

04 B

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{S - S_0}{t - t_0} \Rightarrow V_m = \frac{146 \text{ km} - 2 \text{ km}}{10 \text{ h} - 8 \text{ h}}$$

$$V_m = \frac{144 \text{ km}}{2 \text{ h}} \Rightarrow V_m = \frac{72 \text{ km/h}}{3,6} \Rightarrow V_m = 20 \text{ m/s}$$

05 B

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{V_m} \therefore \Delta t = \frac{17 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} \Rightarrow \Delta t = 0,05 \text{ s}$$

06 D

$$S_0 = 100 \text{ m}$$

I.  $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{70 \text{ m} - 100 \text{ m}}{2 \text{ s}} \Rightarrow V_m = -\frac{30 \text{ m}}{2 \text{ s}}$

$$V_m = -15 \text{ m/s}$$

II.  $S = S_0 + V \cdot t \Rightarrow S = 100 - 15t$

07 E

O movimento é uniforme, pois o gráfico do espaço pelo tempo é retilíneo. A velocidade é dada por:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{200 - 0}{20 - 10} = \frac{200}{10} \Rightarrow V = 20 \text{ m/s}$$

08 B

I. A partir do gráfico, tem-se:

$$S_0 = 5 \text{ m}; \quad V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{15 - 5}{10 - 0} \Rightarrow V = 1 \text{ m/s}$$

II. Logo:  $S = S_0 + V \cdot t \Rightarrow S = 5 + 1 \cdot t \Rightarrow S = 5 + 1 \cdot 30 \Rightarrow S = 35 \text{ m}$

09 A

O tempo gasto para ocorrer a colisão é igual para os dois carros, logo:

$$I. \quad V_A = \frac{\Delta S_A}{\Delta t_A} \Rightarrow 20 = \frac{50}{\Delta t_A} \Rightarrow \Delta t_A = 2,5 \text{ s}$$

$$II. \quad V_B = \frac{\Delta S_B}{\Delta t_B} \Rightarrow V_B = \frac{30}{2,5} \Rightarrow V_B = 12 \text{ m/s}$$

10 C

Como as retas A e B são paralelas, os veículos possuem a mesma velocidade.

Com base no gráfico, observa-se que o veículo A está à frente do veículo B.

01 B

Dados:

$$m = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$V_0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$V = 0$$

$$\Delta S = 50 \text{ m}$$

$$a = ?$$

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$0^2 = 20^2 + 2 \cdot a \cdot 50$$

$$a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$|a| = 4 \text{ m/s}^2$$

02 D

Dados:

$$V_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$a = -5 \text{ m/s}^2$$

$$V = 0$$

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$0^2 = 25^2 + 2 \cdot (-5) \cdot \Delta S$$

$$\Delta S = 62,5 \text{ m}$$

Note que o carro já percorreu 15 m antes de o motorista começar a frear, logo:

$$\Delta S_T = 62,5 + 15 \Rightarrow \Delta S_T = 77,5 \text{ m}$$

03 C



Calculando a aceleração:

$$V_B^2 = V_A^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 3^2 = 1^2 + 2 \cdot a \cdot 2 \Rightarrow$$

$$9 = 1 + 4 \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Descobrimo o tempo:

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 4 = 0 + 3 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$t^2 + 3t - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 1 \text{ s} \\ t'' = 4 \text{ s} \end{cases} \text{ (não convém)}$$

04 B

$$X(t) = 10 + 10t - 5t^2 \quad \left. \begin{array}{l} X_0 = 10 \text{ m} \\ a = -10 \text{ m/s}^2 \\ V_0 = 10 \text{ m/s} \end{array} \right\}$$

$$X(t) = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$V = V_0 + a \cdot t \Rightarrow V = 10 - 10 \cdot 4 \Rightarrow V = -30 \text{ m/s}$$

05 Deve-se verificar inicialmente se o encontro ocorre antes de a moto atingir a velocidade máxima.

$$V_m = V_{0m} + a_m \cdot t \quad S_m = S_{0m} + V_{0m} \cdot t + \frac{1}{2} a_m \cdot t^2$$

$$40 = 0 + 1 \cdot t \quad S_m = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (40)^2 \Rightarrow S_m = 800 \text{ m}$$

$$t = 40 \text{ s}$$

Até atingir a velocidade máxima 144 km/h = 40 m/s, a moto percorre 800 m. Deve-se calcular o espaço percorrido pela Ferrari, logo:

$$S_F = S_{0F} + V_F \cdot t \Rightarrow S_F = 600 + 30 \cdot t = 600 + 30 \cdot 40 \Rightarrow S_F = 1800 \text{ m}$$

Nota-se que o encontro ocorre após 40 s, pois, nesse instante, a distância entre a moto e o carro é de 1000 metros. O policial adquire M.U. com velocidade relativa de 10 m/s, estando a 1000 metros inicialmente, logo:

$$\Delta S_{rel} = V_{rel} \cdot \Delta t \Rightarrow 1000 = 10 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 100 \text{ s}$$

Portanto, o intervalo de tempo para o encontro é de 140 s.

### ATIVIDADES PARA SALA – PÁG. 23

### ATIVIDADES PROPOSTAS – PÁG. 23

01 A

No M.R.U., como o movimento é uniforme, ele possui velocidade constante e diferente de zero. Já no M.R.U.V., como o movimento é uniformemente variado, ou seja, sofre variação de velocidade de forma uniforme, pode-se dizer que ele possui aceleração constante e diferente de zero.

**02 D**

- I. (F) A aceleração é negativa.  
 II. (F)  $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 15^2 = 11^2 + 2 \cdot (-2) \cdot \Delta S \Rightarrow \Delta S = 26 \text{ m}$   
 III. (F)  $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{11 - 15}{2 - 0} \Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$   
 IV. (M) Enquanto o tempo aumenta, a velocidade diminui.  
 V. (M)  $V = V_0 + a \cdot t \Rightarrow 0 = 15 - 2 \cdot t \Rightarrow t = 7,5 \text{ s}$

**03 E**

Nota-se, com base no gráfico, que o movimento é uniformemente variado. Para  $t = 2 \text{ s}$ , a velocidade é nula, ocorre inversão do movimento; portanto, nos instantes  $t = 0$  e  $t = 4 \text{ s}$ , o móvel se encontra na mesma posição.

**04 D**

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$20 = 0 + 2 \cdot t$$

$$t = 10 \text{ s}$$

**05 E**

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$10^2 = 0^2 + 2 \cdot a \cdot 25$$

$$100 = 50 \cdot a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

**06 D**

Dados:  
 $V_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$   
 $V = 0$   
 $t = 25 \text{ s}$   
 $\Delta S = ?$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{0 - 25}{25} \Rightarrow a = -1 \text{ m/s}^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0^2 = 25^2 + 2 \cdot (-1) \cdot \Delta S$$

$$\Delta S = 312,5 \text{ m}$$

**07 E**

No M.U.V., a velocidade média é dada por:

$$V_m = \frac{V_0 + V}{2} \Rightarrow V_m = \frac{30 + 90}{2} \Rightarrow V_m = 60 \text{ m/s}$$

**08 C**

- I. (F) M possui um movimento uniformemente variado.  
 II. (F) No instante 10 s, possuem a mesma velocidade.  
 III. (M)  $S_N = S_{0N} + V_N \cdot t \Rightarrow S_N = 0 + 16 \cdot t \Rightarrow S_N = 16t$   
 $S_M = S_{0M} + V_{0M} \cdot t + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow$   
 $S_M = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 1,6 \cdot t^2 \Rightarrow S_M = 0,8t^2$   
 $S_N = S_M \Rightarrow 16t = 0,8 \cdot t^2 \Rightarrow t = 20 \text{ s}$

Como dobrou o tempo, dobrou a velocidade no encontro.

**09 C**

Quando velocidade e aceleração possuem o mesmo sinal, o movimento é acelerado.  
 Quando velocidade e aceleração possuem sinais opostos, o movimento é retardado.  
 Entre  $t_2$  e  $t_3$ , o taxista freia, velocidade positiva e aceleração negativa.  
 Entre  $t_4$  e  $t_5$ , o taxista acelera, velocidade e aceleração negativas.

**10 A**

O movimento é dividido em três etapas.

1ª etapa: o corredor acelera de  $v_0 = 0$  a  $v = 12 \text{ m/s}$ , em um deslocamento  $\Delta S_1 = 36 \text{ m}$ .

Aplicando a equação de Torricelli:

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S_1 \Rightarrow 12^2 = 2a(36) \Rightarrow a = \frac{144}{72} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

2ª etapa: o corredor mantém velocidade constante,  $V = 12 \text{ m/s}$ , durante  $\Delta t_2 = 3 \text{ s}$ , deslocando-se  $\Delta S_2$ .

$$\Delta S_2 = V \cdot \Delta t_2 \therefore \Delta S_2 = 12 \times 3 \Rightarrow \Delta S_2 = 36 \text{ m}$$

3ª etapa: ao iniciar essa etapa final, o corredor já percorreu:  $D = 36 + 36 \text{ m} \Rightarrow D = 72 \text{ m}$ .

Resta-lhe percorrer:  $\Delta S_3 = 100 - 72 \Rightarrow \Delta S_3 = 28 \text{ m}$ , com desaceleração constante de  $a_3 = -0,5 \text{ m/s}^2$ , a partir da velocidade inicial  $V_3 = 12 \text{ m/s}$ .

Aplicando novamente a Equação de Torricelli:

$$V^2 = V_3^2 + 2 \cdot a_3 \cdot \Delta S_3 \Rightarrow V^2 = 144 + 2(-0,5)(28)$$

$$V = \sqrt{116} \Rightarrow V = 10,8 \text{ m/s}$$