Resolução Aula 2 Cap 1

Introdução ao Movimento

Nível 1

Gabarito 1 Resposta C

Resolução

Pelo enunciado temo os dados:

$$a = 10\ \mathrm{m/s^2}$$

$$v_0 = 0\ m/s$$

$$v = 90\ \mathrm{km/h} = 25\mathrm{m/s}$$

Utilizando a definição de aceleração podemos escrever:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow 10 = \frac{25 - 0}{t}$$

$$10t = 25$$

$$t = 2{,}5\ s$$

Gabarito 2 Resposta C

Resolução

Para calcularmos a distância percorrida com a frenagem do veículo, vamos trabalhar com $MRUV$ em que a aceleração é constante, mas negativa, pois o módulo da mesma está diminuindo na frenagem. A velocidade vai até zero, portanto, decresce linearmente.

De acordo com as informações do exercício anterior, temos:

$$v_0 = 15\ \mathrm{m/s}$$

$$v_f = 0 \text{ m/s}$$

$$\text{Dado: } a = -7{,}5 \text{m/s}^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta s$$

$$0 = 225 + 2(-7{,}5) \cdot \Delta s$$

$$15 \cdot \Delta s = 225$$

$$\Delta s = 15 \text{ m}$$

GABARITO 3 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Sabe-se que:

$$S = S_0 + v_0 \cdot t + \frac{\alpha \cdot t^2}{2}$$

Para $t = 1$ s temos:

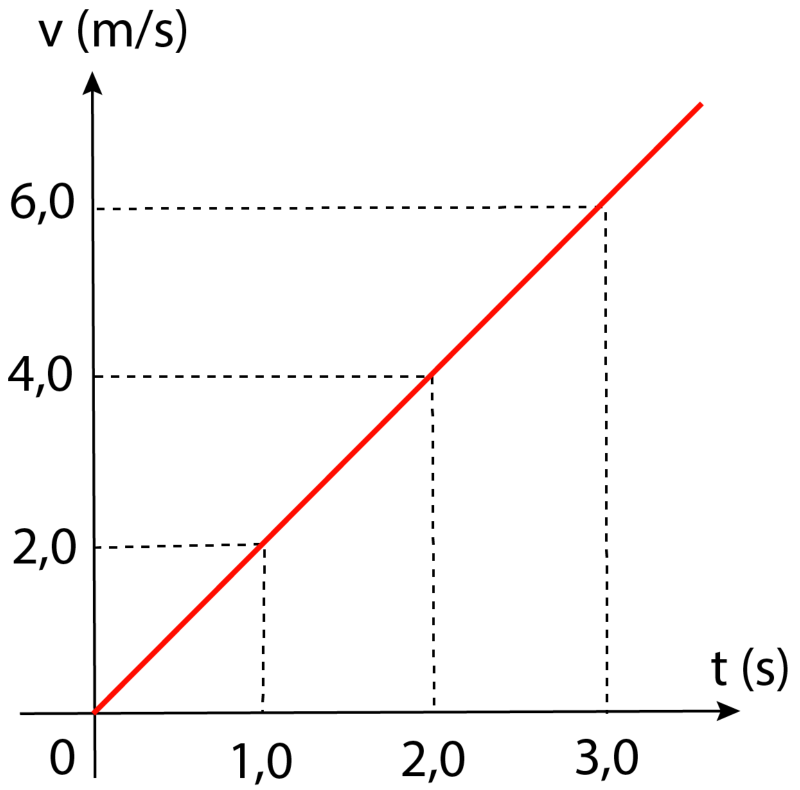
$$1 = 0 + 0 \cdot 1 + \frac{\alpha \cdot 1^1}{2}$$

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

Logo, temos:

$$v(t) = v_0 + \alpha \cdot t$$

$$v(t) = 0 + 2 \cdot t$$



GABARITO 4 RESPOSTA C

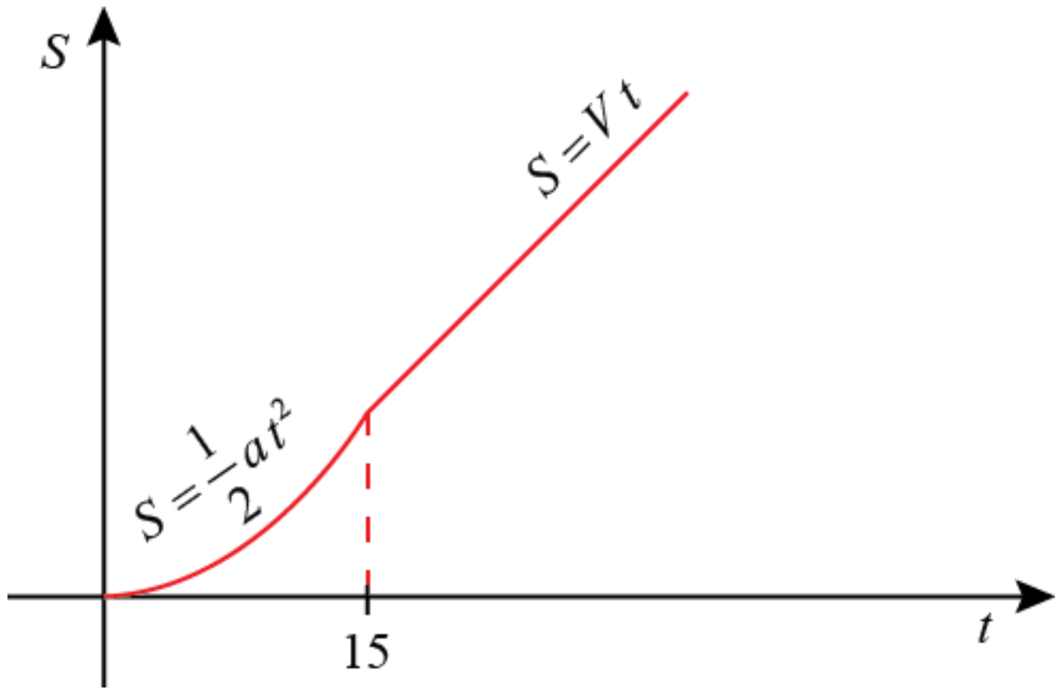
RESOLUÇÃO

Durante os primeiros 15 Δ com aceleração constante:

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

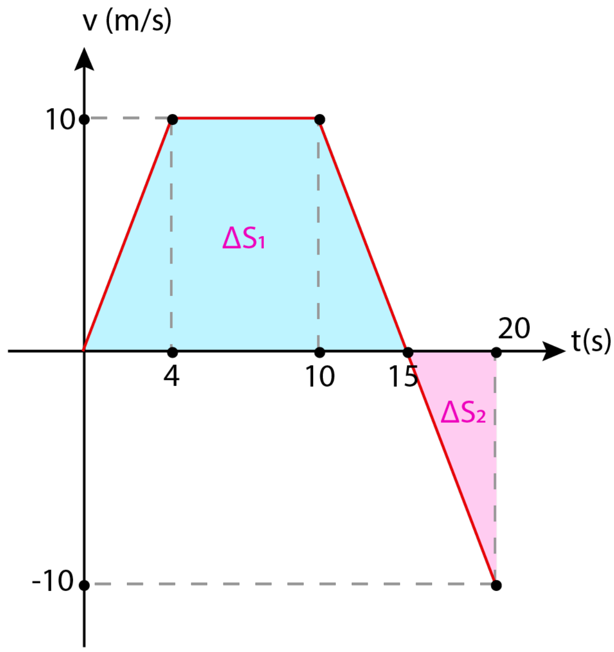
Após os 15 s com velocidade constante:

$S = S_0 + \ V\, t \quad \Rightarrow \quad S = \ V\, t$ função do 1º grau



GABARITO 5 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO



Observe que $\Delta S \cong$ Área. Logo,

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2$$

$$= \frac{(15+6)\cdot 10}{2} + \underbrace{\frac{5\cdot(-10)}{2}}_{\text{Sentido negativo}}$$

$$= 105 - 25$$

$$= 80 \text{ m}$$

GABARITO 6 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Sabemos que:

$$\alpha_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

Então:

$$\alpha_m = \frac{\frac{100}{3{,}6} - 0}{10} = \frac{100}{36} \approx 2{,}8 \text{ m/s}^2$$

GABARITO 7 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

$$V_0 = 5 \text{ m/s};\ V = 0 \text{ m/s};\ a = -0{,}5 \text{ m/s}^2.$$

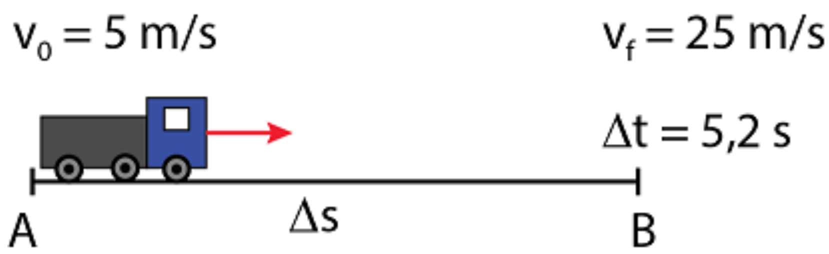
$$v^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$5^2 + 2 - 0{,}5 \cdot \Delta S = 0$$

$$\boxed{\Delta S = 25 \text{ m}}$$

GABARITO 8 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO



Temos $MRUV$, logo a função horária do espaço e da velocidade:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_0}{\Delta t} = \frac{25 - 5}{5{,}2} \cong 3{,}8 \text{ m/s}^2$$

Logo:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \;\Rightarrow$$

$$\Delta S = 5 \cdot (5{,}2) + \frac{3{,}8}{2} \cdot (5{,}2)^2 \;\Rightarrow$$

$$\Delta S = 26 + 51{,}9 \cong \boxed{78 \text{ m}}$$

GABARITO 9 RESPOSTA D

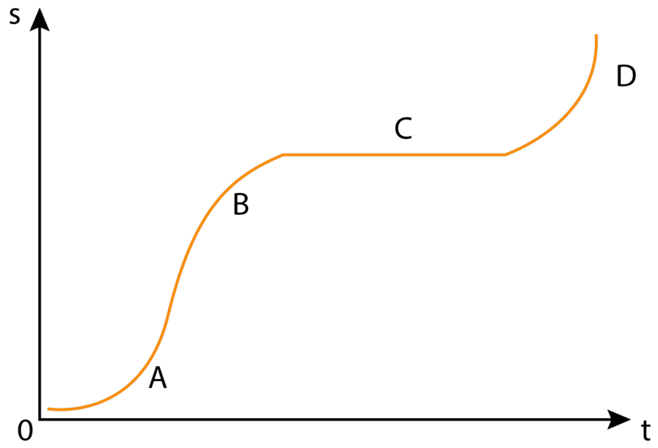
RESOLUÇÃO

A aceleração média é a variação de velocidade pela variação do tempo. Logo,

$$a_m = \frac{-v - 0}{4t - 0} = -\frac{v}{4t}$$

GABARITO 10 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO



A forma do gráfico não tem relação nenhuma com a trajetória percorrida pelo corpo, pois representa uma função horária do espaço do movimento do corpo.

Além disso, por ser um gráfico $s \times t$, sabemos que no trecho C, por não ter variação do espaço, a velocidade é nula e o móvel está em repouso para um referencial inercial em repouso em relação a ele.

Já nos trechos A e D, o movimento é progressivo $(v > 0)$ e acelerado $(\alpha > 0)$, assim o módulo da velocidade aumenta.

Por outro lado, no trecho B, temos uma velocidade positiva, mas aceleração negativa, pois a concavidade da curva está para baixo, assim o movimento é retardado aqui, apesar de progressivo.

GABARITO 11 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Aceleração é uma grandeza física que definida como a variação da velocidade ao longo do tempo.

Existem dois tipos de movimentos em relação à aceleração: acelerado e retardado. O movimento acelerado é aquele em o módulo da velocidade aumenta.

GABARITO 12 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Aplicando o instante $t = 2\ s$ temos:

$$S = 4 - 2 \cdot 2 + 5 \cdot 2^2$$

$$S = 4 - 4 + 5 \cdot 4$$

$$S = 20 \text{ m}$$

GABARITO 13 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$a = \frac{9 - 3}{3 - 0}$$

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

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$a = \frac{9 - 9}{5 - 3}$$

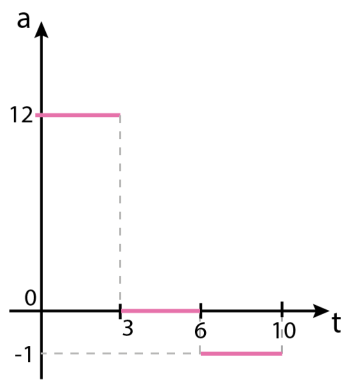
$$a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$a = \frac{5 - 9}{10 - 6}$$

$$a = \frac{8 - 9}{7 - 6}$$

$$a = -1 \text{ m/s}^2$$



GABARITO 14 RESPOSTA C

RESOLUÇÃO

Analisando o gráfico da questão dada e as informações referidas, temos que a aceleração média é:

$$\alpha_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\alpha_m = \frac{24-4}{8-0}$$

$$\alpha_m = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} = 2{,}5\ \mathrm{m/s^2}\ \ \text{: Carro A}$$

$$\alpha_m = \frac{-4-0}{2} = -2{,}0\ \mathrm{m/s^2}\ \text{: Carro B}$$

GABARITO 15 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO

Num gráfico da velocidade em função do tempo o deslocamento é numericamente igual à área acima do eixo x. Então:

$$\Delta S = 1 \cdot 4 - 1 \cdot 6 + 1 \cdot 6 = 4\ km$$

GABARITO 16 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

De acordo com a equação de Torricelli para o movimento de queda livre tem-se que:

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta y$$

$$v^2 = 0 - 2 \cdot (-10) \cdot 5$$

$$v^2 = 100$$

$$\therefore \ v = 10 \ m/s$$

GABARITO 17 RESPOSTA E

RESOLUÇÃO

Avaliando cada item:

i. **Falso**: Pelo gráfico, a velocidade aumenta no intervalo descrito.

ii. **Falso**: Pelo gráfico, a velocidade está constante, ou seja, está em movimento.

iii. **Falso**: Pelo gráfico, a velocidade começa a regredir, mas não está na parte negativa do eixo y.

iv. **Falso**: Pelo gráfico, a velocidade é a mesma, não a posição.

v. **Verdadeiro**: Pelo gráfico, a velocidade regride no intervalo descrito.

GABARITO 18 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Analisando o gráfico e pegando os pontos onde $v = 6\ \mathrm{m/s}$ e $x = 9\ \mathrm{m}$, e substituindo na equação de Torricelli, temos:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S \ \Rightarrow$$

$$6^2 = 0 + 2a \cdot 9 \ \Rightarrow$$

$$\boxed{a = 2\ \mathrm{m/s^2}}$$

GABARITO 19 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Sabemos que aceleração é dado por:

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Do enunciado temos:

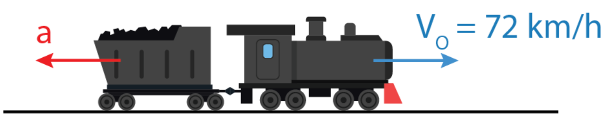
$$\begin{cases} \text{Velocidade Artéria: } 30\ \mathrm{cm/s} \\ \text{Velocidade no Capilar: } 0{,}05\ \mathrm{cm/s} \\ \Delta t = 30\ \mathrm{s} \end{cases}$$

Logo:

$$|\alpha| = \frac{|30 - 0{,}05|}{30\ \mathrm{s}} \cong 0{,}99\ \frac{\mathrm{cm}}{\mathrm{s^2}} = 0{,}0099\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s^2}} \cong 0{,}01\ \mathrm{m/s^2}$$

GABARITO 20 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO



$$\begin{matrix} \mathrm{km/h} & \xrightarrow{\div 3{,}6} & \mathrm{m/s} \\ \mathrm{km/h} & \xleftarrow{\times 3{,}6} & \mathrm{m/s} \end{matrix} \quad \therefore\ 72\ \mathrm{km/h} = 20\ \mathrm{m/s}$$

Pela definição de aceleração média, temos:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{4} = -\frac{20}{4} = -5 \text{ m/s}^2$$

O sinal negativo indica aceleração de frenagem.

GABARITO 21 RESPOSTA E

RESOLUÇÃO

Usando a definição de aceleração:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \; a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

$$2 = \frac{v - 0}{3 - 0}$$

$$v = 6\ m/s$$

GABARITO 22 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Para a aceleração $a = +5 \text{ m/s}^2$ temos que a velocidade aumenta 5 metros por segundo a cada segundo.

GABARITO 23 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Utilizando a equação horária da velocidade e da posição para o $MRUV$, temos:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = 1{,}0 \cdot 3{,}0$$

$$v = 3{,}0 \text{ m/s}$$

E temos ainda que:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$S = \frac{1{,}0(3{,}0)^2}{2}$$

$$S = 4{,}5\ m$$

GABARITO 24 RESPOSTA C

RESOLUÇÃO

Pelo enunciado temo os dados:

$$a = 10\ \mathrm{m/s^2}$$

$$v_0 = 0\ m/s$$

$$v = 90\ \mathrm{km/h} = 25\mathrm{m/s}$$

Utilizando a definição de aceleração podemos escrever:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow 10 = \frac{25 - 0}{t}$$

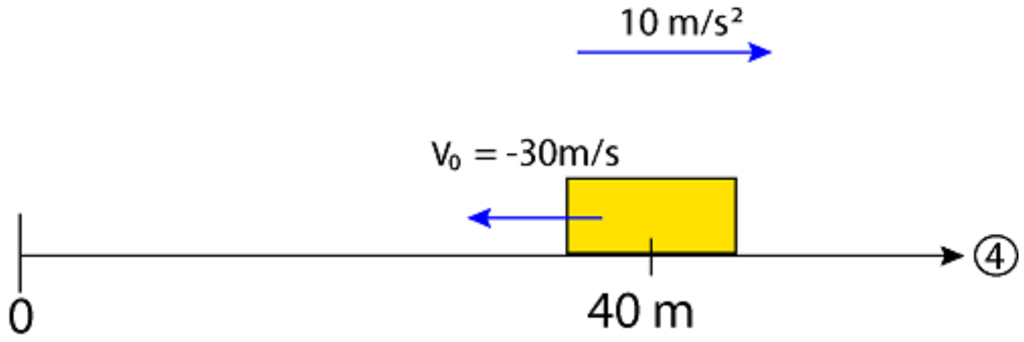
$$10t = 25$$

$$t = 2{,}5\ s$$

GABARITO 25 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Pelo enunciado temos a situação:



Utilizando a equação horária dos espaços do $MRUV$:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$S = \ 40 - 30 \cdot 4 + \frac{10 \cdot (4)^2}{2}$$

$$S = \ 40 - 120 + \frac{10 \cdot 16}{2}$$

$$S = \ 40 - 120 + 80$$

$$S = 0\ m$$

GABARITO 26 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Utilizando as equações:

$$v = v_0 + at$$

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Temos, após $4{,}0\ s$,

$$v = 0 + 3 \cdot 4$$

$$v = 12 \text{ m/s}$$

Assim, temos:

$$S = \frac{3 \cdot 4^2}{2} = \frac{3 \cdot 16}{2}$$

$$S = 24 \text{ m}$$

NÍVEL 2

GABARITO 1 RESPOSTA C

RESOLUÇÃO

Pelo enunciado temos as seguintes informações:

$$\begin{cases} \text{A: MRUV} \\ S_0 = 4 \text{ km} \\ v_0 = -3 \text{ km/h} \\ \alpha_A = 6 \text{ km/h}^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{B: MRU} \\ S_0 = -2 \text{ km} \\ v_0 = 6 \text{ km/h} \\ \alpha_B = 0 \text{ km/h}^2 \end{cases}$$

Logo, a condição de encontro é:

$$S_A = S_B$$

Logo:

$$4 \text{ km} - 3 \cdot t + \frac{6 \cdot t^2}{2} = -2 \text{ km} + 6 \cdot t$$

$$3 \cdot t^2 - 9 \cdot t + 6 = 0$$

$$t^2 - 3 \cdot t + 2 = 0$$

Resolvendo a equação de segundo grau:

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

$$t = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{2}$$

$$\begin{cases} t' = 2\ \text{h} \\ t'' = 1\ \text{h} \end{cases}$$

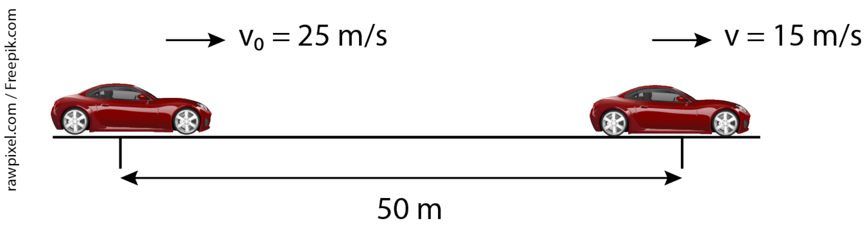
Logo, o primeiro encontro ocorre após 1 h do início do movimento. Aplicando esse tempo na equação do movimento da moto B, obtemos a localização do encontro:

$$S_B = S_0 + v \cdot t$$

$$S_B = -2 + 6 \cdot (1) = 4\ \text{km}$$

GABARITO 2 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO



Da equação de Torricelli, temos

$$v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta s \Rightarrow 15^2 = 25^2 + 2a \cdot 50$$

$$\Rightarrow 225 = 625 + 100a$$

$$\Rightarrow a = \frac{400}{-100a}$$

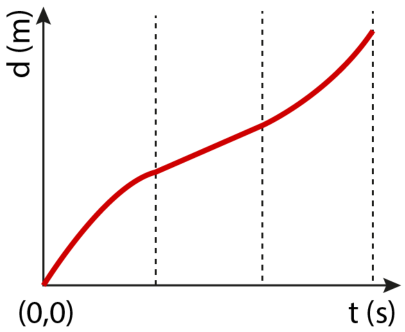
$$\Rightarrow a = -4\ \text{m/s}^2$$

O sinal negativo indica uma desaceleração.

GABARITO 3 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Em um gráfico de deslocamento vs. tempo, podemos obter o sinal da aceleração observando a concavidade do gráfico. Concavidades voltadas para cima correspondem a uma aceleração positiva, enquanto concavidades voltadas para baixo, a uma aceleração negativa; acelerações nulas correspondem ao gráfico de uma reta. Portanto, no primeiro intervalo de tempo, em que a aceleração é negativa, a concavidade deve estar voltada para baixo; no segundo intervalo, em que a aceleração é nula, o gráfico deve ser uma reta; no terceiro, em que a aceleração é negativa, a concavidade deve estar voltada para cima, como no gráfico abaixo.



GABARITO 4 RESPOSTA C

RESOLUÇÃO

Calculando as velocidades estre cada instante, temos:

$$v_1 = \frac{2-0}{1-0} = 2\ m/s$$

$$v_2 = \frac{8-2}{2-1} = 6\ m/s$$

$$v_3 = \frac{18-8}{3-2} = 10\ m/s$$

$$v_4 = \frac{32-18}{4-3} = 14\ m/s$$

$$v_5 = \frac{50 - 32}{5 - 4} = 18\ m/s$$

$$v_6 = \frac{72 - 50}{6 - 5} = 22\ m/s$$

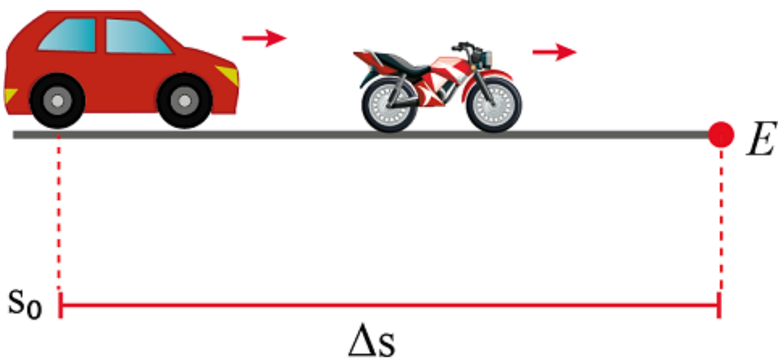
Assim, podemos perceber que para qualquer intervalo obteremos uma aceleração média de $4\ m/s^2$.

Logo, o móvel apresenta um movimento uniformemente variável com aceleração constante de $4\ m/s^2$.

GABARITO 5 RESPOSTA E

RESOLUÇÃO

Temos um problema de encontro de móveis, assim, vamos encontrar as funções horárias do espaço de cada qual, entendendo seu tipo de movimento e igualar o espaço, pois no momento do encontro, vão ter espaços iguais. O espaço inicial pode ser considerado nulo para ambos, pois partem simultaneamente.



Transformando a velocidade da moto em unidade do sistema internacional, temos:

$$36\ km/h = \frac{36}{3{,}6} = 10\ m/s$$

a. Moto: MRU

$$s_M = s_{0_M} + v_M \cdot t = 10 \cdot t$$

a. Carro: $MRUV$

$$s_C = s_{0_C} + v_o \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{0,4 \cdot t^2}{2} = 0,2 \cdot t^2$$

Igualando, temos:

$$s_C = s_M \rightarrow$$

$$10 \cdot t = 0,2 \cdot t^2 \rightarrow$$

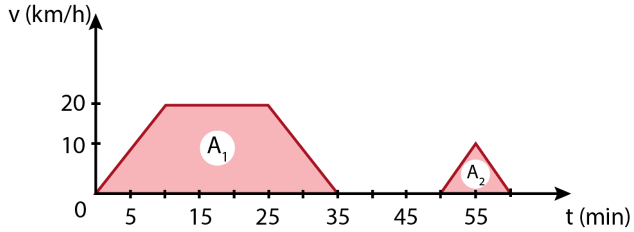
$$t = 50\ s \rightarrow$$

$$\Delta S = 10.50 = 500\ m$$

GABARITO 6 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

O deslocamento será igual ao valor da área do gráfico: $\Delta\, s = A_1 + A_2$



Onde A_1 é a área do trapézio e A_2 a área do triângulo.

$$v_1 = 12\frac{km}{h} = \frac{12\ km}{60\ min} = \frac{1\ km}{5\ min}$$

$$v_2 = 30\frac{km}{h} = \frac{30\ km}{60\ min} = \frac{1\ km}{2\ min}$$

$$A_1 = \frac{(B+b)\cdot h}{2} = \frac{(35+15)min}{2} \cdot \frac{1\ km}{2\ min} \Rightarrow A_1 = \frac{50}{4} = 12,5\ km \ \ (I)$$

$$A_2 = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{10\ min}{2} \cdot \frac{1\ km}{5\ min} \Rightarrow A_2 = 1\ km \ \ (II)$$

$$\Delta s = A_1 + A_2 = 12{,}5 + 1 = 13{,}5$$

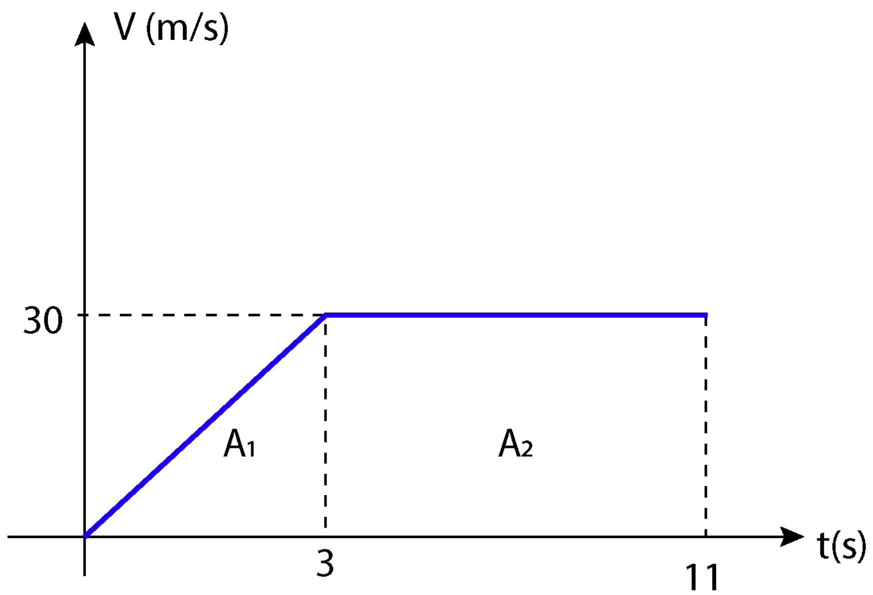
$$\therefore \ \Delta s = 13{,}5\ km$$

O intervalo de tempo que ele permanece parado é o intervalo que o carro possui velocidade nula. De acordo com o gráfico de 35 min à 50 min, desta forma ele permaneceu 15 min parado.

GABARITO 7 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO

Temos que a velocidade do guepardo é :$v = 108km/h = 30\ m/s$. Montando um gráfico de como varia a velocidade do guepardo com o tempo:



Para calcular a distância percorrida pelo guepardo, basta calcular a área sob o gráfico:

$$A_1 = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot 30}{2} = 45\ m$$

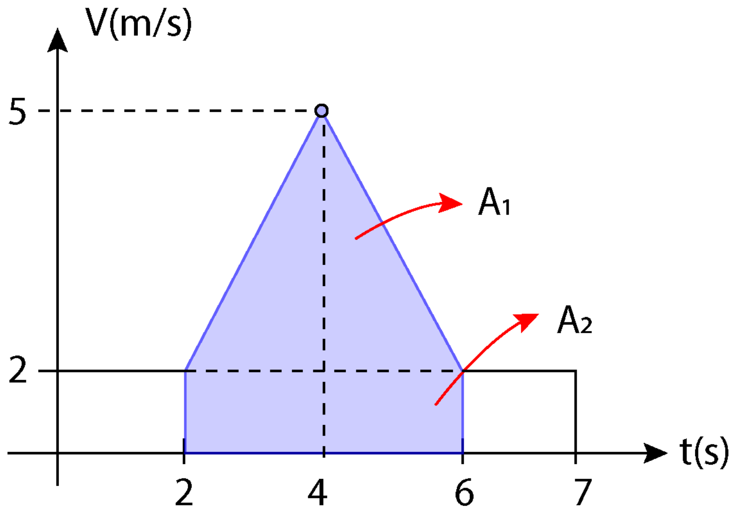
$$A_2 = b \cdot h = 30 \cdot (11 - 3) = 240\ m$$

Portanto a distância percorrida pelo guepardo é:

$$D = 45 + 240 = 285\ m$$

GABARITO 8 RESPOSTA D

RESOLUÇÃO



Observando o gráfico, vemos que o atleta possui aceleração diferente de zero no trecho de 2 s até 6 s. Para saber a distância percorrida, calculamos a área sobre o gráfico:

$$A_1 = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6\ m$$

$$A_2 = b \cdot h = 4 \cdot 2 = 8\ m$$

$$\therefore\ D = 14\ m$$

GABARITO 9 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

Utilizando as equações:

$$v = v_0 + at$$

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Temos, após 4,0 s,

$$v = 0 + 3 \cdot 4$$

$$v = 12 \text{ m/s}$$

Assim, temos:

$$S = \frac{3 \cdot 4^2}{2} = \frac{3 \cdot 16}{2}$$

$$S = 24 \text{ m}$$

GABARITO 10 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

(I) Como o movimento é uniforme entre 0 e t_1 e a partir de t_3, nesses trechos a reta de $v_x t$ deve ser horizontal (a =0)

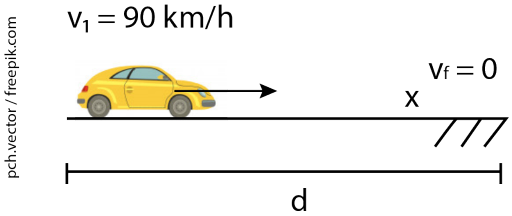
(II) Entre t_1 e t_2, a reta deve ser crescente (a>0).

(III) E entre t_2 e t_3, a reta deve ser decrescente (a <0).

Portanto, a alternativa [A] é a que representa corretamente estas condições.

GABARITO 11 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO



Como o movimento é uniformemente vaiado,

$$v_1 = 90 \text{ km/h} = \frac{90}{3{,}6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$

Função horária da velocidade:

$$v_f = v_0 + a \cdot t \Rightarrow 0 = 25 + 5a \Rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

Aplicando a equação de Torricelli:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta s \Rightarrow 0 = 25^2 - 10\Delta s \Rightarrow \Delta s = 62{,}5 \text{ m}$$

GABARITO 12 RESPOSTA E

RESOLUÇÃO

O problema pode ser dividido em duas etapas:

Primeiro, antes da frenagem.

Nesse período (0,7 s) o carro percorre uma distância de (note que 36 km/h = 10 m/s):

$$D = v \cdot t = 10m/s \cdot 0{,}7s = 7m$$

Segundo, durante a frenagem.

Pela equação de Torricelli, temos:

$$v^2 = v_0^2 - 2 \cdot a \cdot d \Rightarrow 0^2 = 10^2 - 2 \cdot 5 \cdot d \Rightarrow d = 10m$$

Assim, a distância total percorrida pelo carro é de 17 metros.

GABARITO 13 RESPOSTA B

RESOLUÇÃO

Pelo gráfico vemos que em t_3, o movimento é retardado, pois ocorrem variações na velocidade com o tempo, além do que, a aceleração possui sentido oposto ao do movimento inicial.

Podemos analisar por meio das concavidades do gráfico, comparando com as equações do movimento:

$$\begin{cases} \Delta S = v \cdot t \quad (\text{MRU}) \\ \Delta S = v_0 \cdot + \dfrac{\alpha \cdot t^2}{2} \quad (\text{MRUV}) \end{cases}$$

No trecho do gráfico onde é uma reta, o movimento é retilíneo uniforme, logo não apresenta aceleração.

No trecho inicial a concavidade da parábola é para cima, logo a aceleração que o copo sofre é positiva e assim se distanciando do ponto inicial.

No trecho final a concavidade da parábola é para baixo, logo a aceleração é negativa, portanto o corpo está em movimento retardado.

GABARITO 14 RESPOSTA A

RESOLUÇÃO

I. **CORRETA.**

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v_m = \frac{100}{10}$$

$$v_m = 10 \text{ m/s} \cdot 3{,}6$$

$$\boxed{v_m = 36 \text{ km/h}}$$

II. **INCORRETA.**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta T}$$

$$a \frac{20 - 0}{10}$$

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

III. **INCORRETA.**

$$v_m = \frac{V_0 + V_f}{2} \Rightarrow 10 = \frac{0 + v_f}{2}$$

$$\boxed{v_f = 20 \text{ m/s}}$$