

FÍSICA

FRENTE 1

**MÓDULO 1
CONCEITO DE FUNÇÃO**

1)

t	0	1	2	5	9	10
V	-4	-1	2	11	23	26

- 2) $s = 2,0t^2 + 1,0$ (lembrando: $t \geq 0$)
 Para:
 $s = 1,0 \Rightarrow 1 = 2,0t^2 + 1,0 \therefore t = 0$
 $s = 33 \Rightarrow 33 = 2,0t^2 + 1,0 \therefore t = +4$
 $s = 51 \Rightarrow 51 = 2,0t^2 + 1,0 \therefore t = +5$
 $s = 129 \Rightarrow 129 = 2,0t^2 + 1,0 \therefore t = +8$
 $s = 201 \Rightarrow 201 = 2,0t^2 + 1,0 \therefore t = +10$

t	0	4	5	8	10
s	1	33	51	129	201

3) Temos:

$$\Delta t \Rightarrow \Delta V \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$1 - 0 = 1 \Rightarrow 20 - 10 = 10 \Rightarrow \frac{10}{1} = 10$$

$$2 - 1 = 1 \Rightarrow 30 - 20 = 10 \Rightarrow \frac{10}{1} = 10$$

$$3 - 2 = 1 \Rightarrow 40 - 30 = 10 \Rightarrow \frac{10}{1} = 10$$

$$3 - 1 = 2 \Rightarrow 40 - 20 = 20 \Rightarrow \frac{20}{2} = 10$$

Como as relações são iguais, temos uma relação ordenada e abscissa constante, ou seja, é função do 1º grau.

Então

$$y = b + ax$$

$$V = V_0 + \gamma t$$

em que V_0 é o valor de V quando $t = 0$

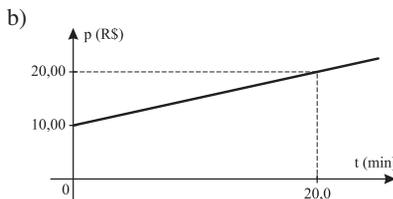
$$\therefore V_0 = 10$$

$$\text{e } \gamma \text{ é o valor de } \frac{\Delta V}{\Delta t} = 10$$

$$\therefore \gamma = 10$$

$$V = 10t + 10 \text{ ou } V = 10 + 10t$$

- 4) a) $p = 10,00 + 0,50t$ (t em min e p em reais)



c) $p = 10,00 + 0,50 \cdot 60$
 $4p = R\$ 160,00$
 $R\$ 160,00$

- 5) $\lambda_0 T_0 = \lambda T$
 $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 = 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot T$

$T = 3,0K$

Resposta: A

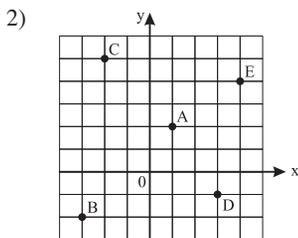
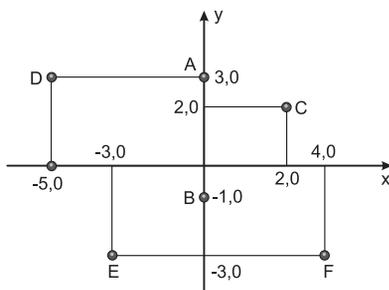
6) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{(30 - 6)m}{6a} = \frac{4m}{a}$

$$V = \frac{400cm}{365d} \approx 1,1cm/d$$

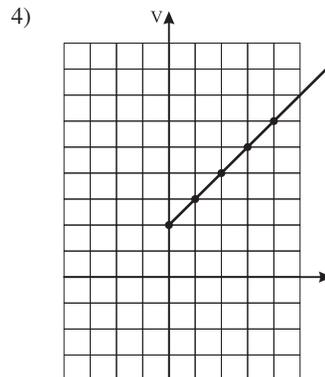
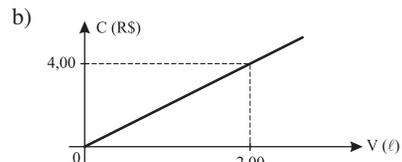
Resposta: C

**MÓDULO 2
COMO REPRESENTAR UMA
FUNÇÃO EM UM GRÁFICO**

- 1) A (0; 3) B (0; -1) C (2; 2)
 D(-5; 3) E (-3; -3) F (4; -3)



- 3) a) $C = 2,00V$ $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ em litros} \\ C \text{ em R\$} \end{array} \right.$



- 5) (I) VERDADEIRA.
 (II) FALSA. Para haver movimento basta que pelo menos uma coordenada cartesiana esteja variando.
 (III) VERDADEIRA.
 (IV) VERDADEIRA.
 Resposta: B

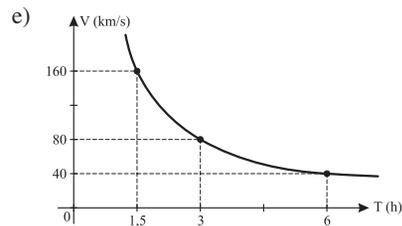
**MÓDULO 3
PROPORCIONALIDADE
ENTRE DUAS GRANDEZAS**

- 1) a) V é inversamente proporcional a T.

b) $D = VT = 80 \frac{km}{h} \cdot 3h = 240 km$

c) Quando V se reduz à metade, o valor de T duplica e passa a valer 6h.

d) Quando o valor de T se reduz à metade, o valor de V duplica e passa a valer 160km/h.



- 2) $M = n m$

$$n = \frac{M}{m} = \frac{1,99 \cdot 10^{30}}{1,67 \cdot 10^{-27}} \approx 1,2 \cdot 10^{57}$$

Resposta: B

- 3) (1) $M = n \cdot m$
 $M = 200g; m = 18g; n = n^\circ \text{ de mols de água}$

$$n = \frac{200}{18} \approx 11$$

(2) O número total de moléculas N é dado por
 $N = 11 \cdot 6 \cdot 10^{23} \approx 7 \cdot 10^{24}$

$$OG = 10^{25}$$

Resposta: D

4) $M_{\text{formigas}} = M_{\text{humanos}}$

$$n_F \cdot m_F = n_H \cdot m_H$$

$$m_H = 50\text{kg}$$

$$n_F \cdot 2 \cdot 10^{-5} = 6 \cdot 10^9 \cdot 50$$

$$n_F = 15 \cdot 10^{15}$$

$$n_F = 1,5 \cdot 10^{16}$$

Resposta: B

5) (01) VERDADEIRA. O gráfico é parabólico porque a função $s = f(t)$ é do 2º grau.

(02) FALSA. A equação horária dos espaços não tem nada que ver com a trajetória descrita.

(04) FALSA. Para $t = 0 \Rightarrow s = s_0 = -16,0\text{m}$

(08) VERDADEIRA. Para $t = 4,0\text{s}$, temos $s = 0$

(16) VERDADEIRA. O comprimento da circunferência C é dado por:

$$C = 2\pi R = 2 \cdot 3 \cdot 8,0\text{m} = 48,0\text{m}$$

Isto significa que a bicicleta passará pela origem quando o espaço for igual a zero ou 48,0m ou 96,0m ou, genericamente, $n \cdot 48,0\text{m}$, com n inteiro positivo.

Para $t_1 = 8,0\text{s}$, temos:

$$s_1 = 1,0 \cdot 64,0 - 16,0 \text{ (m)}$$

$s_1 = 48,0\text{m}$ e a bicicleta estará passando pela origem dos espaços.

Resposta: 25

MÓDULO 4 TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

1) a) $\text{sen } \alpha = \frac{9,0}{a} \Rightarrow 0,60a = 9,0$

$$a = 15,0\text{cm}$$

b) $a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow (15)^2 = b^2 + (9,0)^2$

$$b = 12,0\text{cm}$$

c) $\text{tg } \alpha = \frac{c}{b} = \frac{9}{12} \Rightarrow \text{tg } \alpha = \frac{3}{4}$

$$\text{tg } \beta = \frac{12}{9} \Rightarrow \text{tg } \beta = \frac{4}{3}$$

2) $\text{sen } \theta = \frac{b}{a} \Rightarrow b = a \text{ sen } \theta$

$$\text{cos } \theta = \frac{c}{a} \Rightarrow c = a \text{ cos } \theta$$

$$b^2 + c^2 = a^2$$

$$(a \text{ sen } \theta)^2 + (a \text{ cos } \theta)^2 = a^2$$

$$a^2 \cdot \text{sen}^2\theta + a^2 \text{cos}^2\theta = a^2$$

$$a^2(\text{sen}^2\theta + \text{cos}^2\theta) = a^2$$

$$\text{sen}^2\theta + \text{cos}^2\theta = 1$$

3) a) $a^2 = b^2 + c^2$

$$(13,0)^2 = b^2 + (12,0)^2$$

$$169 = b^2 + 144$$

$$b^2 = 25 \Rightarrow b = 5,0\text{cm}$$

b) $\text{sen } \alpha = \frac{b}{a}$

$$\text{sen } \alpha = \frac{5}{13} \Rightarrow \text{sen } \alpha = 0,38$$

c) $\text{tg } \theta = \frac{c}{b}$

$$\text{tg } \theta = \frac{12}{5} \Rightarrow \text{tg } \theta = 2,4$$

4) $(2,0)^2 = (1,0)^2 + c^2$

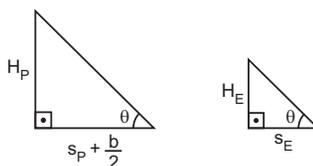
$$4,0 - 1,0 = c^2 \Rightarrow c = \sqrt{3}$$

$$\text{sen } \theta = \text{cos } \alpha = \frac{c}{a}$$

$$\text{sen } \theta = \text{cos } \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Resposta: C

5) Como os raios solares são paralelos, os triângulos da figura são semelhantes.



$$\frac{H_P}{s_P + \frac{b}{2}} = \frac{H_E}{s_E}$$

$$b = 230 \text{ m}$$

$$s_P + \frac{b}{2} = (255 + 115)\text{m} = 370 \text{ m}$$

$$\frac{H_P}{370} = \frac{1,0}{2,5} \quad H_P = 148 \text{ m}$$

MÓDULO 5 O QUE É UMA GRANDEZA VETORIAL?

1) Velocidade e aceleração ficam caracterizadas quando conhecemos sua intensidade, sua direção e seu sentido.

Resposta: D

2) A velocidade só fica caracterizada quando conhecemos sua intensidade, sua direção e seu sentido.

Resposta: B

3) As grandezas físicas escalares necessitam apenas da intensidade para sua caracterização.

Resposta: C

4) (1) FALSA. \vec{V}_1 e \vec{V}_2 têm sentidos opostos.

(2) VERDADEIRA.

(3) VERDADEIRA.

(4) VERDADEIRA. $\vec{V}_1 + \vec{V}_2 = \vec{0}$

Resposta: B

5) A massa de um corpo pode ser estabelecida pela propriedade da inércia associada, assim como pela capacidade de exercer e estar sujeita à ação de força atrativa quando na presença de outras massas.

Resposta: B

6) Na subida, o vetor velocidade é vertical para cima.

Na descida, o vetor velocidade tem a mesma direção, porém sentido oposto.

Resposta: E

7) Vetores com mesma direção são paralelos entre si, portanto: \vec{F}_1 e \vec{F}_5 ; \vec{F}_2 e \vec{F}_6

8) A intensidade de uma grandeza vetorial é representada pelo comprimento do segmento de reta. Da figura, concluímos que têm intensidades iguais os vetores \vec{F}_1 e \vec{F}_5 ; \vec{F}_2 e \vec{F}_6 ; \vec{F}_3 e \vec{F}_4

9) \vec{F}_2 e \vec{F}_6 são vetores iguais, pois têm mesma direção, mesmo sentido e mesma intensidade.

MÓDULO 6 INTRODUÇÃO À FÍSICA

1) Porque esta definição não apresenta um critério para medirmos a massa. A quantidade de matéria é uma grandeza fundamental no SI, cuja unidade é o mol (6,0 . 10²³).

- 2) Século-luz é uma unidade de **comprimento** e é definida como sendo a distância que a luz percorre no vácuo em 1 século.
1 século-luz = 100 anos-luz
- 3) Massa inercial é uma medida de inércia do corpo (tendência do corpo em conservar a sua velocidade). Massa gravitacional é uma medida da atratividade do corpo (capacidade de criar campo gravitacional). Adotamos as duas como sendo iguais (na realidade, são apenas proporcionais) para facilitar as equações físicas.

4) $d = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

5) $1,2 \text{ m}^3 = 1\,200 \text{ dm}^3 = 1\,200 \ell = 12\,000 \text{ d}\ell = 120\,000 \text{ c}\ell = 1\,200\,000 \text{ m}\ell$
Deverá usar $\frac{1\,200\,000 \text{ m}\ell}{400 \text{ m}\ell / \text{frasco}} = 3\,000$ frascos.

Resposta: D

Polegadas	Centímetros
20	51
x	35,7

$$\frac{20}{x} = \frac{51}{35,7}$$

$$x = \frac{35,7 \cdot 20}{51} = 14$$

Resposta: B

- 7) 1) A área a ser repartida entre as 50 famílias é
 $15\,000 \text{ m}^2 - 2\,500 \text{ m}^2 = 12\,500 \text{ m}^2$
- 2) A área que cabe a cada família é
 $(12\,500 \text{ m}^2) \div 50 = 250 \text{ m}^2$
- 3) Se x e 10 forem, em metros, as dimensões do retângulo de área 250 m^2 então: $x \cdot 10 = 250 \Rightarrow x = 25$

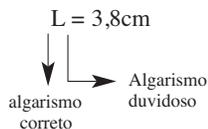
Resposta: C

- 8) Por ser uma área, em m^2 .
Resposta: B

MÓDULOS 7 VOCÊ SABE MEDIR?

- 1) a) 2 b) 2 c) 4
d) 5 e) 3

- 2) Sendo L o comprimento do pedaço de giz, temos, de acordo com a figura, que: $3 < L < 4$
A régua apresentada não possui divisões menores do que a unidade centímetro. Assim, dentre as alternativas, a que melhor representa a medida é:



Notar que o primeiro algarismo duvidoso é o último significativo.

Resposta: D

- 3) $(\underbrace{2,997930}_{\text{algarismos significativos}} \pm \underbrace{0,000003}_{\text{intervalo da imprecisão da medida}}) 10^8 \text{ m/s}$

O número de algarismos significativos é igual a 7.

Resposta: C

- 4) a) $1,23 \cdot 10^3$ b) $7,43 \cdot 10^2$
c) $1,10 \cdot 10^5$ d) $3,05 \cdot 10^{-3}$
e) $6,54 \cdot 10^{-2}$ f) $2,32 \cdot 10^{-2}$

- 5) a) $1,4378 \text{ m} = 143,78 \text{ cm}$
Como a menor divisão da escala é o centímetro, os algarismos corretos são: 1, 4 e 3.
b) 1, 4, 3 e 7, sendo o algarismo 7 o primeiro algarismo duvidoso. Notar que o algarismo 8 não pode ser colocado no resultado.

- 6) Como o número de algarismos significativos é determinado pela contagem da esquerda para a direita a partir do primeiro algarismo não-nulo, temos:

$$0,0320 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \text{ (3 algarismos significativos)}$$

Resposta: C

- 7) a) $a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
b) $b = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

MÓDULO 8 FUNDAMENTOS DA CINEMÁTICA I

- 1) (1) β , (2) μ , (3) Δ , (4) α , (5) γ
- 2) Resposta: E
- 3) Resposta: D
- 4) Resposta: D
- 5) Não; se, por exemplo, B descrever uma circunferência em torno de A, a distância entre A e B permanece constante e B está em movimento em relação a A.

MÓDULO 9 FUNDAMENTOS DA CINEMÁTICA II

- 1) Resposta: C
- 2) Resposta: D
- 3) a) circular
b) helicoidal
- 4) No estudo da Cinemática não aparece o conceito de massa.

CINEMÁTICA = GEOMETRIA + TEMPO

Resposta: E

MÓDULO 10 FUNDAMENTOS DA CINEMÁTICA III

- 1) (01) C (02) C (04) C
(08) F (16) F (32) C
(64) F (a trajetória é um ponto)
Resposta: 39

- 2) Origem dos espaços $s = 0$
 $s = 4,0t - 20,0 \Rightarrow 0 = 4,0t - 20,0$
 $4,0t = 20,0 \Rightarrow t = 5,0\text{s}$

Resposta: B

- 3) I) INCORRETA. A função horária dos espaços não determina a trajetória.

II) CORRETA.

$$s = 0 \Rightarrow 0 = 3,0t^2 - 27,0$$

$$t^2 = 9,0 \Rightarrow t = 3,0\text{s}$$

III) INCORRETA.

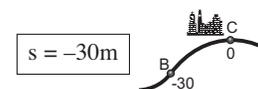
$$t = 0 \Rightarrow s = 3,0(0)^2 - 27$$

$$s = -27\text{m} \neq 0$$

IV) CORRETA. $t = 0 \Rightarrow s_0 = -27,0\text{m}$

Resposta: D

- 4) a) $t = 0 \Rightarrow s = -30 + 60(0)$



$$30 = -30 + 60t \Rightarrow 60t = 60 \Rightarrow t = 1,0\text{h}$$

- 5) I. VERDADEIRA. É a própria definição de espaço.

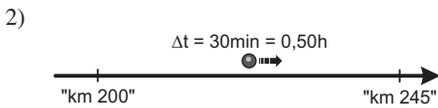
- II. FALSA. Distância entre dois pontos é medida sempre em linha reta.
- III) FALSA. Espaço é indicador de posição e não de distância percorrida.
- IV) FALSA. Espaço é grandeza algébrica (pode ser negativo).

Resposta: A

MÓDULO 11 VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

1) $\begin{cases} \Delta s = 800\text{m} \\ \Delta t = 1\text{min } 40\text{s} \end{cases}$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{800(\text{m})}{100(\text{s})} = 8,0\text{m/s}$$



$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{245 - 200}{0,50} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

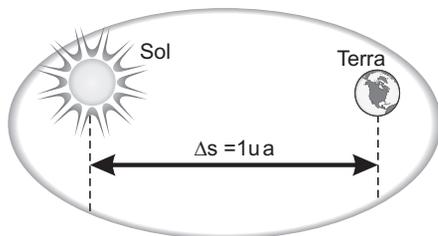
$$V_m = 90\text{km/h}$$

Resposta: B

3) a) $V_m = 100\text{km/h}$

b) $\Delta t = 0,50\text{h}$

4) $\Delta t = 8\text{min} = \frac{8}{60} \text{h}$



$$V_{\text{luz}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{1 \text{ ua}}{\frac{8}{60} (\text{h})}$$

$$V_{\text{luz}} = 7,5 \frac{\text{ua}}{\text{h}}$$

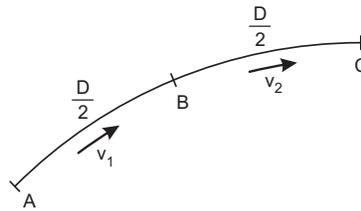
5) a) $|\Delta s|$ coincide com a distância percorrida quando o móvel não inverter o sentido de seu movimento.

b) No caso $\Delta s = 0$ e $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 0$

c) Se o móvel retornar ao ponto de partida descrevendo uma trajetória fechada (por exemplo: uma circunfe-

rência), sem inverter o sentido de seu movimento, Δs não é nulo pois será igual, em módulo, à distância percorrida pelo móvel. Se trajetória for circular $|\Delta s| = 2\pi R$.

6)



$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V_m}$$

$$\Delta t_1 = \frac{D/2}{V_1} = \frac{D}{2V_1}$$

$$\Delta t_2 = \frac{D/2}{V_2} = \frac{D}{2V_2}$$

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{D}{2V_1} + \frac{D}{2V_2} =$$

$$= \frac{DV_2 + DV_1}{2V_1V_2}$$

$$\Delta t = \frac{D(V_2 + V_1)}{2V_1V_2}$$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = D \cdot \frac{2V_1V_2}{D(V_2 + V_1)}$$

$$V_m = \frac{2V_1V_2}{V_2 + V_1} \text{ (média harmônica entre } V_1 \text{ e } V_2)$$

$$V_m = \frac{2 \cdot V \cdot 1,5V}{2,5V} \Rightarrow V_m = \frac{3,0V}{2,5}$$

$$V_m = \frac{6}{5}V$$

MÓDULO 12 VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

1) $t_1 = 1,0\text{s} \Rightarrow s_1 = 1,0(1,0)^2 - 5,0$

$$s_1 = -4,0\text{m}$$

$$t_2 = 3,0\text{s} \Rightarrow s_2 = 1,0(3,0)^2 - 5,0$$

$$s_2 = 4,0\text{m}$$

$$V_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{4,0 - (-4,0)}{3,0 - 1,0}$$

$$V_m = 4,0\text{m/s}$$

Resposta: D

2) $t_1 = 0 \Rightarrow s_1 = 3,0(0)^2 - 2,0 \Rightarrow s_1 = -2,0\text{m}$

$$t_2 = 2,0\text{s} \Rightarrow s_2 = 3,0(2,0)^2 - 2,0 \Rightarrow s_2 = 10\text{m}$$

$$V_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{10 - (-2,0)}{2,0 - 0}$$

$$V_m = 6,0\text{m/s}$$

Resposta: A

3) $V_m = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{60 + 60}{\frac{\Delta s_1}{V_1} + \frac{\Delta s_2}{V_2}}$

$$V_m = \frac{120}{\frac{60}{15} + \frac{60}{30}} = \frac{120}{4 + 2}$$

$$V_m = 20\text{m/s}$$

Resposta: B

4) a) Na origem dos espaços, $S = 0$

$$0 = 2,0t^2 - 18$$

$$t^2 = 9,0$$

$$t = 3,0\text{s}$$

b) $S(0) = 2,0 \cdot 0^2 - 18$

$$S(0) = -18\text{m}$$

$$S(5,0) = 2,0 \cdot (5,0)^2 - 18$$

$$S(5,0) = 32\text{m}$$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{S(5,0) - S(0)}{5,0 - 0(\text{s})}$$

$$V_m = \frac{32 - (-18) (\text{m})}{5,0 (\text{s})}$$

$$V_m = 10,0\text{m/s}$$

5) $\Delta t_{\text{Pedro}} = \frac{72}{72} = 1,0\text{h} = 60\text{min}$

$$\Delta t_{\text{Paulo}} = \frac{100}{120} = \frac{5}{6} \text{h} = \frac{5}{6} \cdot 60$$

$$\Delta t_{\text{Paulo}} = 50\text{min}$$

Resposta: E

6) 1 ano-luz = $3,0 \cdot 10^8 \cdot 3 \cdot 10^7$

$$1 \text{ ano-luz} = 9,0 \cdot 10^{15}\text{m} = 9,0 \cdot 10^{12}\text{km}$$

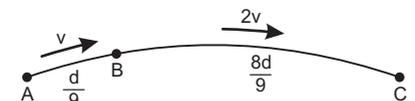
$$\left. \begin{array}{l} 9,0 \cdot 10^{12}\text{km} \text{ ————— } 1 \text{ ano-luz} \\ 41 \cdot 10^{12}\text{km} \text{ ————— } d \end{array} \right\}$$

$$9,0 \cdot 10^{12} \cdot d = 41 \cdot 10^{12} \cdot 1$$

$$d = 4,6 \text{ anos-luz}$$

Resposta: D

7)



$$\text{Trecho AB: } V = \frac{d/9}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{d}{9V}$$

$$\text{Trecho BC: } 2V = \frac{8d/9}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{8d}{18V}$$

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{d}{9V} + \frac{8d}{18V} = \frac{2d + 8d}{18V}$$

$$\Delta t = \frac{10d}{18V}$$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = d \cdot \frac{18V}{10d} \Rightarrow V_m = \frac{9}{5}V$$

Resposta: A

$$8) V_{m(AC)} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{d_1 + d_2}{2T} = \frac{V_1 T + V_2 T}{2T}$$

$$V_{m(AC)} = \frac{V_1 + V_2}{2} \quad (\text{m\u00e9dia aritm\u00e9tica entre } V_1 \text{ e } V_2)$$

M\u00d3DULO 13 VELOCIDADE ESCALAR INSTANT\u00c2NEA

$$1) a) V = \frac{ds}{dt} \Rightarrow V = 2,0t \Rightarrow V = 2,0 \cdot 5,0$$

$$V = 10\text{m/s}$$

$$t_0 = 0 \Rightarrow s_0 = 1,0 \cdot 0 = 0$$

$$b) t_1 = 5s \Rightarrow S_1 = 1,0 \cdot 5,0^2 \Rightarrow S_1 = 25\text{m}$$

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{25 - 0}{5,0 - 0}$$

$$V_m = \frac{25}{5} \Rightarrow V_m = 5,0\text{m/s}$$

$$2) s = A + 4,0t - 2,0t^2$$

$$V = 4,0 - 4,0t$$

$$t = 1,0s \Rightarrow V = 4,0 - 4,0(1,0)$$

$$V = 0$$

Resposta: C

$$3) a) t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 2,0\text{m}$$

$$t_2 = 2,0s$$

$$x_2 = 2,0 + 2,0(2,0) - 2,0(2,0)^2$$

$$x^2 = -2,0\text{m}$$

$$V_m = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-2,0 - 2,0}{2,0 - 0}$$

$$V_m = -2,0\text{m/s}$$

$$b) V = 2,0 - 4,0t$$

$$t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = 2,0\text{m/s}$$

$$t_2 = 2,0s \Rightarrow V_1 = 2,0 - 4,0(2,0)$$

$$V_2 = -6,0\text{m/s}$$

$$4) a) V = \frac{dh}{dt} = 20,0 - 10,0t \text{ (SI)}$$

$$V = 0 \Rightarrow 20,0 - 10,0t_1 = 0$$

$$20,0 = 10,0t_1 \Rightarrow t_1 = 2,0s$$

$$b) t = t_1 = 2,0s \Rightarrow h = h_{\text{m\u00e1x}}$$

$$h_{\text{m\u00e1x}} = 20,0 \cdot 2,0 - 5,0(2,0)^2 \text{ (m)}$$

$$h_{\text{m\u00e1x}} = 20,0\text{m}$$

5) Para que haja invers\u00e3o no sentido do movimento temos duas condi\u00e7\u00f5es:

- 1) A velocidade escalar deve se anular.
- 2) A velocidade escalar deve trocar de sinal.

Isto ocorre apenas nos instantes t_2 e t_4 .

Resposta: C

$$6) 1) \text{ Passar pela origem dos espa\u00e7os: } s = 0$$

$$2,0t_1^2 - 8,0 = 0$$

$$2,0t_1^2 = 8,0 \Rightarrow t_1^2 = 4,0 \Rightarrow t_1 = 2,0s$$

$$2) V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 4,0t \text{ (SI)}$$

$$t = t_1 = 2,0s$$

$$V = V_1 = 4,0 \cdot 2,0 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = 8,0\text{m/s} = 8,0 \cdot 3,6 \text{ km/h}$$

$$V_1 = 28,8\text{km/h}$$

Resposta: A

7) A propriedade transitiva n\u00e3o vale para o conceito de movimento.

De fato, no exemplo citado, A est\u00e1 em movimento em rela\u00e7\u00e3o a B (A se aproxima de B); B est\u00e1 em movimento em rela\u00e7\u00e3o a C (B se afasta de C) por\u00e9m A est\u00e1 em repouso em rela\u00e7\u00e3o a C (a dist\u00e2ncia entre A e C permanece constante).

M\u00d3DULO 14 VELOCIDADE ESCALAR INSTANT\u00c2NEA

$$1) a) V_A = V_B$$

$$10 = 6,0 + 2,0t$$

$$t = 2,0s$$

$$b) s_A = 10 \cdot 2,0 \Rightarrow s_A = 20\text{m}$$

$$s_B = 6,0(2,0) + 1,0(2,0)^2 \Rightarrow s_B = 16\text{m}$$

$$d = s_A - s_B = 20 - 16 \Rightarrow d = 4,0\text{m}$$

2) (01) INCORRETA. $t = 0$

$$s = 1,0(0)^2 - 2,0(0) + 1,0 \Rightarrow s = 1,0\text{m}$$

(02) INCORRETA.

$$V = 2,0t - 2,0 \Rightarrow t = 0 \Rightarrow V = -2,0\text{m/s}$$

(04) CORRETA.

$$0 = 1,0t^2 - 2,0t + 1,0 \Rightarrow t = 1,0s$$

(08) CORRETA.

$$0 = 2,0t - 2,0 \Rightarrow t = 1,0s \Rightarrow s = 0$$

Resposta: 12

$$3) a) 25 = \frac{25}{16} t^2 \Rightarrow t = 4,0s$$

$$b) V = \frac{50}{16} \cdot t$$

$$V = \frac{50 \cdot 4}{16}$$

$$V = 12,5\text{m/s}$$

$$4) a) V = \frac{ds}{dt} = 2,0t - 10 \text{ (SI)}$$

$$0 = 2,0t_1 - 10 \Rightarrow t_1 = 5,0s$$

$$b) S = 1,0(5,0)^2 - 10 \cdot (5,0) + 24$$

$$S = -1,0\text{m}$$

$$5) a) t_1 = 0,5s$$

$$H_1 = 10,0 \cdot 0,5 - 5,0(0,5)^2 \text{ (m)} = 3,75\text{m}$$

$$t_2 = 1,5s$$

$$H_2 = 10,0 \cdot 1,5 - 5,0(1,5)^2 \text{ (m)} = 3,75\text{m}$$

$$b) V = \frac{dH}{dt} = 10,0 - 10,0t \text{ (SI)}$$

$$t_1 = 0,5s \Rightarrow V_1 = 5,0\text{m/s}$$

$$t_2 = 1,5s \Rightarrow V_2 = -5,0\text{m/s}$$

$$6) V_8 = \text{tg } \theta = \frac{40,0}{2,0} \text{ (m/s)}$$

$$V_8 = 20,0\text{m/s}$$

Resposta: B

M\u00d3DULO 15 ACELERA\u00c7\u00c3O ESCALAR

$$1) \gamma = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{90 - 30}{3,0 - 0} \Rightarrow \gamma = 20\text{m/s}^2$$

$$2) a) V = 3,0t^2 - 4,0t$$

$$t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = 3(0)^2 - 4(0) \Rightarrow V_1 = 0$$

$$t_2 = 2,0s \Rightarrow V_2 = 3(2)^2 - 4(2)$$

$$V_2 = 4,0m/s$$

$$\gamma_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{4,0 - 0}{2,0 - 0}$$

$$\gamma_m = 2,0m/s^2$$

b) $\gamma = 6,0t$

$$t_1 = 0 \Rightarrow \gamma_1 = 0$$

$$t_2 = 2,0s \Rightarrow \gamma_2 = 6,0 (2,0)$$

$$\gamma_2 = 12m/s^2$$

3) a) $V = \frac{ds}{dt} = 3,0t^2 - 12$ (SI)

$$0 = 3,0t_p^2 - 12 \Rightarrow t_p^2 = 4,0 \Rightarrow t_p = 2,0s (t \geq 0)$$

b) $\gamma = \frac{dV}{dt} \Rightarrow \gamma = 6,0t$ (SI)

$$\gamma = 6,0 \cdot 2,0 = 12m/s^2$$

4) $0 = 1,0t^3 - 27 \Rightarrow t = \sqrt[3]{27} \Rightarrow t = 3,0s$

$$V = \frac{ds}{dt} = 3,0t^2$$
 (SI)

$$\gamma = \frac{dV}{dt} = 6,0t$$

$$\gamma = 6,0 \cdot 3,0 = 18m/s^2$$

Resposta: D

5) I) $0 = 1,0t^2 - 4,0$

$$t^2 = 4,0$$

$$t = 2,0s (t \geq 0)$$

II) $V = \frac{ds}{dt} \Rightarrow V = 2,0t$ (SI)

$$V = 2,0 \cdot (2,0) \Rightarrow V = 4,0m/s$$

$$\gamma = \frac{dV}{dt} \Rightarrow \gamma = 2,0m/s^2 \text{ (constante)}$$

Resposta: C

6) $t_1 = 0 \Rightarrow V_1^2 = 4,0 \Rightarrow V_1 = 2,0m/s$

$$t_2 = 10s \Rightarrow V_2^2 = 20,0 \Rightarrow V_2 = 4,5m/s$$

$$\gamma_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{4,5 - 2,0}{10,0} (m/s^2)$$

$$\gamma_m = 0,25m/s^2$$

Resposta: B

7) a) 1) $V = \frac{ds}{dt} = 3,0t^2 - 12,0$ (SI)

$$V = 0 \Rightarrow 3,0t_1^2 - 12,0 = 0$$

$$3,0t_1^2 = 12,0 \Rightarrow t_1^2 = 4,0$$

$$t_1 = 2,0s$$

2) $t = t_1 = 2,0s$

$$0 = 1,0 \cdot (2,0)^3 - 12,0 \cdot 2,0 + A$$

$$s = 0$$

$$A = 24,0 - 8,0 \Rightarrow A = 16,0$$

b) $\gamma = \frac{dV}{dt} = 6,0t$ (SI)

$$t = t_1 = 2,0s \Rightarrow \gamma_1 = 6,0 \cdot 2,0 (m/s^2)$$

$$\gamma_1 = 12,0m/s^2$$

Respostas: a) $A = 16,0$

b) $12,0m/s^2$

MÓDULO 16 CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS

1) $s = 20 - 10t - 4,0t^2$

$$V = -10 - 8,0t \Rightarrow t = 0$$

$$V = -10m/s (V < 0)$$

$$\gamma = -8,0m/s^2 (\gamma < 0)$$

Retrógrado e acelerado

Resposta: D

2) $h = 30 + 25t - 5t^2$

$$V = 25 - 10t \Rightarrow t = 3,0s$$

$$V = -5,0m/s (V < 0)$$

$$\gamma = -10m/s^2 (\gamma < 0)$$

Retrógrado e acelerado

Resposta: B

3) a) Indeterminada

b) $s = 1,0t^2 - 5,0t + 6,0$

$$V = 2,0t - 5,0 \Rightarrow 0 = 2,0t - 5,0$$

$$t = 2,5s$$

c) $V = 2,0t - 5,0 \Rightarrow t_1 = 1,0s$

$$V = -3,0m/s (V < 0) \text{ e}$$

$$\gamma = 2,0m/s^2 (\gamma > 0)$$

Retrógrado e retardado

4) I) CORRETA. $V = 20 - 10t \Rightarrow t = 3,0s$

$$V = -10m/s (V < 0)$$

$$\gamma = -10m/s^2 (\gamma < 0): \text{ retrógrado e acelerado}$$

II) CORRETA. $0 = 20 - 10t \Rightarrow t = 2,0s$

III) INCORRETA. $s = 0 \Rightarrow 0 = 20t - 5t^2$

$$0 = 5t(4 - t) \begin{cases} t = 0 \\ t = 4,0s \end{cases}$$

Resposta: D

5)

Intervalo de tempo	Movimento progressivo ou retrógrado	Movimento acelerado ou retardado ou uniforme	Sinal da velocidade escalar	Sinal da aceleração escalar
T ₁	Progressivo	Acelerado	V > 0	$\gamma > 0$
T ₂	Progressivo	Uniforme	V > 0	$\gamma = 0$
T ₃	Progressivo	Retardado	V > 0	$\gamma < 0$
T ₄	Retrógrado	Retardado	V < 0	$\gamma > 0$
T ₅	Retrógrado	Uniforme	V < 0	$\gamma = 0$
T ₆	Retrógrado	Acelerado	V < 0	$\gamma < 0$

MÓDULO 17 CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS

1) t_A: V > 0 e $\gamma < 0$ retardado

t_B: V = 0 e $\gamma < 0$

t_C: V < 0 e $\gamma < 0$ acelerado

Resposta: E

2) t₃: V > 0 e $\gamma < 0$ progressivo e retardado

Resposta: A

3) (I) Progressivo; positiva; retardado; diminuindo.

(II) Nula; inverte.

(III) Retrógrado; negativa; acelerado; aumentando.

4) I) FALSA. A aceleração escalar negativa significa que a velocidade escalar tem valor algébrico decrescente e não tem nada a ver com o sentido do movimento.

O móvel se desloca no sentido negativo da trajetória quando sua velocidade escalar é negativa.

II) FALSA. Se a velocidade escalar também for negativa o movimento será acelerado (o móvel se move cada vez mais rapidamente).

III) VERDADEIRA. O sentido do movimento é dado pelo sinal da velocidade escalar.

Resposta: C

MÓDULO 18 MOVIMENTO UNIFORME

1) Resposta: B

2) $\begin{cases} S = S_0 + Vt \\ S = 4,0 + 6,0t \end{cases}$

Por comparação:

$$S_0 = 4,0m \text{ e } V = V_m = 6,0m/s$$

Resposta: C

3) $\Delta s = Vt$ (MU)
 $8,0 = 80t_1 \Rightarrow t_1 = 0,10h$
 $8,0 = 100t_2 \Rightarrow t_2 = 0,08h$
 $T = t_1 - t_2 = 0,10h - 0,08h$
 $T = 0,02h = 1,2min$

4) $x = 15 - 2,0t$
 $t = 0 \Rightarrow x = 15m \Rightarrow 2x = 15 - 2,0t$
 $-15 = 15 - 2,0t \Rightarrow t = 15s$

5) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
 $\Delta s = V \cdot \Delta t = 1,25 \cdot 70 \cdot 60(m) = 5250m$
 Resposta: E

6) (1) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{0,7m}{1,0s} = 0,7m/s$
 (2) $\Delta s = Vt$
 $\Delta s = 0,7 \cdot 18 \cdot 60(m) \Rightarrow \Delta s = 756m$
 Resposta: C

7) a) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{11,0 - 2,0}{4,0 - 1,0} (m/s) = 3,0m/s$

b) $s = s_0 + Vt$
 $2,0 = s_0 + 3,0 \cdot 1,0 \Rightarrow s_0 = -1,0m$

c) $s = -1,0 + 3,0t$ (SI)
 $x = -1,0 + 3,0 \cdot 2,0 \Rightarrow x = 5,0$

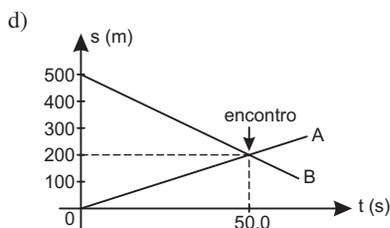
d) $s = -1,0 + 3,0t$ (SI)
 $17,0 = -1,0 + 3,0y \Rightarrow y = 6,0$

Respostas: a) 3,0m/s b) -1,0m
 c) x = 5,0 d) y = 6,0

8) a) $s = s_0 + Vt$
 $s_A = 4,0t$ (SI)
 $s_B = 500 - 6,0t$ (SI)

b) $t = t_E \Leftrightarrow s_A = s_B$
 $4,0 t_E = 500 - 6,0t_E$
 $10,0t_E = 500 \Rightarrow t_E = 50,0s$

c) $t = t_E = 50,0s$
 $s_A = s_B = d_E$
 $d_E = 4,0 \cdot 50,0 (m)$
 $d_E = 200m$



MÓDULO 19 MOVIMENTO UNIFORME

1) (I) INCORRETA. A tabela não determina a trajetória.

(II) CORRETA. $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-2,0}{1,0}$
 $V = -2,0m/s \Rightarrow V < 0$ retrógrado

(III) INCORRETA. $s = s_0 + Vt$
 $2,0 = s_0 - 2,0 (1,0)$
 $s_0 = 4,0m$

(IV) CORRETA. $t = 8,0s \Rightarrow s = s_0 + Vt$
 $s = 4,0 - 2,0 \cdot 8,0$
 $s = -12m$
 $s = -36m \Rightarrow -36 = 4,0 - 2,0t$
 $-40 = 2,0t \Rightarrow t = 20s$

Resposta: B

2) a) Uniforme e retrógrado
 Em todos os pontos, temos:

$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-4,0}{2,0}$
 $V = -2,0m/s$ (uniforme e retrógrado)

b) $s = s_0 + Vt$
 $\downarrow \quad \downarrow$
 $40m \quad -2,0m/s \quad s = 40 - 2,0t$

3) a) $\begin{cases} S_0 = -5,0m \\ V = -2,0m/s \end{cases} s_A = -5,0 - 2,0t$ (SI)

b) $\begin{cases} S_0 = 5,0m \\ V = 3,0m/s \end{cases} s_B = 5,0 + 3,0t$ (SI)

b) $S_B - S_A = 60m$
 $5,0 + 3,0t + 5,0 + 2,0t = 60$
 $10,0 + 5,0t = 60 \Rightarrow 5,0t = 50$
 $t = 10,0s$

4) $\Delta t_{total} = 6,00s$
 $\Delta t_{ida} = 3,00s$
 $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad 340 = \frac{\Delta s}{3,00}$

$\Delta s = 1020m = 1,02km = 1,02 \cdot 10^3m$

Resposta: D

5) (1) Tempo gasto pelo sr. José:
 $\Delta s = V t$ (MU)
 $1500 = \frac{3,6}{3,6} t_1 \Rightarrow t_1 = 1500s$

(2) Tempo gasto pelo filho:
 $t_2 = t_1 - 300s$
 $t_2 = 1500s - 300s \Rightarrow t_2 = 1200s$

(3) Velocidade escalar média do filho:
 $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
 $V_m = \frac{1500m}{1200s} = 1,25 \frac{m}{s}$

$V_m = 1,25 \times 3,6 \frac{km}{h} = 4,5 km/h$

Resposta: C

6) 1) Distância inicial do local do raio e o observador:

$d_1 = V_{som} \cdot T_1$

2) Distância final do local do raio e o observador:

$d_2 = V_{som} \cdot T_2$

3) Velocidade com que a tempestade se afasta do observador:

$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{\Delta t}$

$V = \frac{V_{som} (T_2 - T_1)}{\Delta t}$

$V = \frac{340 \cdot (13 - 7)}{60} (m/s)$

$V = 34m/s$

Resposta: D

MÓDULO 20 MOVIMENTO UNIFORME

1) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V} = \frac{300 + 500}{20}$

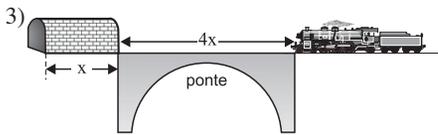
$\Delta t = 40s$

Resposta: D

2) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = V \cdot \Delta t$

$120 + ponte = 15 \cdot 15$
 $ponte = 225 - 120$
 $ponte = 105m$

Resposta: B



$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 25 = \frac{5x + 500}{60}$$

$$1500 = 5x + 500$$

$$1000 = 5x$$

$$x = 200\text{m}$$

$$4x = 800\text{m}$$

Resposta: D

$$4) \quad V_I = V_{II} \\ \frac{L}{4} = \frac{L + 1400}{60}$$

$$60L = 4L + 5600$$

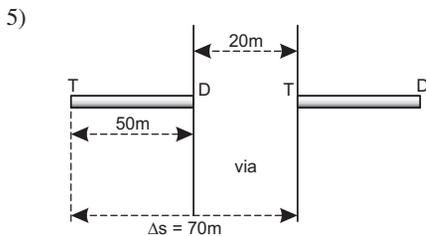
$$56L = 5600$$

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

$$V_I = \frac{L}{4} = \frac{100}{4} = 25\text{m/s (x3,6)}$$

$$V_I = 90\text{km/h}$$

Resposta: D



$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \frac{60}{3,6} = \frac{70}{T}$$

$$T = \frac{70 \cdot 3,6}{60} \text{ (s)} = 4,2\text{s}$$

Resposta: D

6) a) O carro foi da posição $s = 0$ até a posição $s = 220\text{m}$ e retornou à posição $s = 0$ percorrendo ao todo 440m .

b) De $t = 0$ a $t = 10,0\text{s}$ a velocidade escalar é constante e é dada por:

$$V_1 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{200}{10,0} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20,0\text{m/s}$$

c) O espaço é constante e o carro está em repouso.

$$d) \quad t_1 = 10,0\text{s} \Rightarrow V_1 = 20,0\text{m/s}$$

$$t_2 = 12,0\text{s} \Rightarrow V_2 = 0$$

$$\gamma_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-20,0}{2,0} \text{ m/s}^2$$

$$\gamma_m = -10,0\text{m/s}^2$$

e) De $t = 20,0\text{s}$ a $t = 30,0\text{s}$ a velocidade escalar é constante e é dada por:

$$V_2 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-200\text{m}}{10,0\text{s}}$$

$$V_2 = -20,0\text{m/s}$$

Respostas: a) 440m

b) $20,0\text{m/s}$

c) repouso

d) $-10,0\text{m/s}^2$

e) $-20,0\text{m/s}$

MÓDULO 21 MOVIMENTO UNIFORME

$$1) \quad \begin{cases} s_A = 60t & \left\{ \begin{array}{l} t \text{ em h} \\ s \text{ em km} \end{array} \right. \\ s_B = 375 - 90t \end{cases}$$

b) No encontro:

$$s_A = s_B \Rightarrow 0 + 60t = 375 - 90t$$

$$T_E = 2,5\text{h}$$

c) Substituindo T_E em qualquer uma das funções horárias, obtemos a posição de encontro S_E .

Exemplo:

$$s_A = 60t \Rightarrow s_E = 60(2,5)$$

$$s_E = 150\text{km da posição inicial de A.}$$

2) Após $0,50\text{h}$, t_1 estará a uma distância igual a $0,50 \cdot 40 = 20\text{km}$

$$S_2 = 0 + 80t$$

$$S_1 = 20 + 40t$$

$$\text{No encontro: } S_2 = S_1$$

$$80t = 20 + 40t$$

$$40t = 20 \Rightarrow t = 0,50\text{h}$$

Substituindo o instante em S_2 , vem:

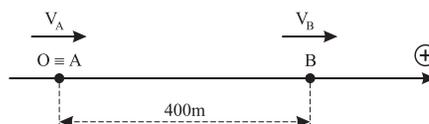
$$S_2 = 80t \Rightarrow S_2 = 80(0,50) \therefore d = 40\text{km}$$

Resposta: B

$$3) \quad a) \quad V_A = \frac{108}{3,6} \text{ m/s} = 30\text{m/s}$$

$$V_B = \frac{72}{3,6} \text{ m/s} = 20\text{m/s}$$

$$s = s_0 + Vt$$



$$S_A = 30t \text{ (SI)}$$

$$S_B = 20t + 400 \text{ (SI)}$$

$$t = t_1 \Leftrightarrow s_A = s_B$$

$$30t_1 = 20t_1 + 400$$

$$10t_1 = 400 \Rightarrow t_1 = 40\text{s}$$

$$b) \quad t = t_2 \Leftrightarrow s_A - s_B = 400\text{m}$$

$$30t_2 - (400 + 20t_2) = 400$$

$$10t_2 - 400 = 400$$

$$10t_2 = 800 \Rightarrow t_2 = 80\text{s}$$

4) Para o gráfico 1: $s = 2 + \frac{1}{2}t$ (SI)

$$\text{tg } \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\text{tg } 2\alpha = \frac{2 \cdot \frac{1}{2}}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

Para o gráfico 2: $s = s_0 + Vt$

$$s = 2 + \frac{4}{3}t \text{ (SI)}$$

Resposta: C

MÓDULO 22 MOVIMENTO UNIFORME

1) I) CORRETA. Retra crescente no gráfico do espaço: V constante e positiva (MU progressivo).

II) INCORRETA. A posição S_1 não varia entre t_1 e t_3 (repouso).

III) INCORRETA. Retra decrescente no gráfico do espaço V constante e negativa (MU retrógrado).

Resposta: A

$$2) \quad V_A = \frac{120 - 0}{2,0 - 0} = \frac{120}{2,0} \Rightarrow V_A = 60\text{km/h}$$

$$V_B = \frac{120 - 60}{2,0 - 0} = \frac{60}{2,0} \Rightarrow V_B = 30\text{km/h}$$

em $t = 2,0\text{h}$, $V_A \neq V_B$

Resposta: B

3) $s_0 = 20\text{m}$ (tabela)

$$V = \frac{16 - 20}{1,0 - 0} \Rightarrow V = -4,0\text{m/s}$$

$s = s_0 + Vt$

$$0 = 20 - 4t$$

$$t = 5,0\text{s}$$

Resposta: D

4) I) INCORRETA. O gráfico do espaço não determina a trajetória.

II) INCORRETA. O movimento é uniforme.

III) CORRETA. Velocidade escalar constante e positiva.

IV) INCORRETA.

Resposta: A

MÓDULO 23 MOVIMENTO UNIFORME

$$1) \quad s = s_0 + Vt \Rightarrow \boxed{s = 120 - 6,0t}$$

$$120\text{m} \quad V = \frac{0 - 120}{20 - 0} = -6,0\text{m/s}$$

Resposta: C

$$2) \quad a) \quad d = 4,0 + 2,0 \Rightarrow \boxed{d = 6,0\text{m}}$$

$$b) \quad V_m = \frac{2,0 - 0}{5,0 - 0} \Rightarrow \boxed{V_m = 0,4\text{m/s}}$$

$$c) \quad V_1 = \frac{2,0}{1,0} \Rightarrow \boxed{V_1 = 2,0\text{m/s}}$$

$$d) \quad \boxed{V_3 = 0} \quad (\text{repouso})$$

$$e) \quad V_{4,5} = \frac{2,0 - 4,0}{5,0 - 4,0} \Rightarrow \boxed{V_{4,5} = -2,0\text{m/s}}$$

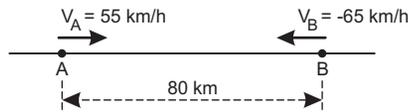
$$3) \quad s_A = s_B$$

$$s_{0A} + V_A \cdot t = s_{0B} + V_B \cdot t$$

$$0 + \frac{20}{5} \cdot t = 50 + \frac{60 - 50}{5 - 0} \cdot t$$

$$4t = 50 + 2t \quad 2t = 50 \quad \boxed{t = 25,0\text{s}}$$

Resposta: D



$$V_{\text{rel}} = \frac{\Delta s_{\text{rel}}}{\Delta t} \Rightarrow 120 = \frac{80}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{80}{120} \text{h} = \frac{2}{3} \text{h}$$

$$\Delta t = \frac{2}{3} \cdot 60 \text{min} = 40 \text{min}$$

Horário de encontro: $T_E = 5\text{h} + 40 \text{min}$

Resposta: C

MÓDULO 24 VELOCIDADE RELATIVA

$$1) \quad V_{\text{rel}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V_{\text{rel}}}$$

$$\Delta t = \frac{\ell_A + \ell_B}{V_A - V_B}$$

Resposta: B

$$2) \quad \Delta t = \frac{\Delta s}{V_{\text{rel}}}$$

$$\Delta t = \frac{150}{2V - V} \Rightarrow \Delta t = \frac{150}{V}$$

$$\Delta s_{\text{carro}} = V_{\text{carro}} \cdot \Delta t$$

$$\Delta s_{\text{carro}} = 2V \cdot \frac{150}{V}$$

$$\Delta s_{\text{carro}} = 300\text{m}$$

$$3) \quad a) \quad V_{\text{rel}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$7,7 - 5,2 = \frac{100}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{100}{2,5}$$

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

$$b) \quad \Delta s = V \cdot \Delta t = 7,7 \cdot 40 \quad \boxed{\Delta s = 308\text{m}}$$

$$c) \quad t_2 - t_1 = 14\text{s}$$

$$4) \quad (1) \quad V_{\text{rel}} = V_2 - V_1 = 3V - V = 2V$$

$$(2) \quad V_{\text{rel}} = \frac{\Delta s_{\text{rel}}}{\Delta t} \Rightarrow 2V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$\boxed{T = \frac{\pi R}{V}}$$

Resposta: C

5) (1) Cálculo do tempo decorrido até a colisão dos trens:

$$\Delta s_{\text{rel}} = V_{\text{rel}} \cdot T$$

$$60 = 60T \Rightarrow \boxed{T = 1,0\text{h}}$$

(2) Como o módulo da velocidade do pássaro é sempre constante, temos:

$$d = V \cdot T$$

$$d = 60 \cdot 1,0 \text{ (km)} \Rightarrow \boxed{d = 60\text{km}}$$

Resposta: D

