



RESOLUÇÃO COMENTADA

A

C

B

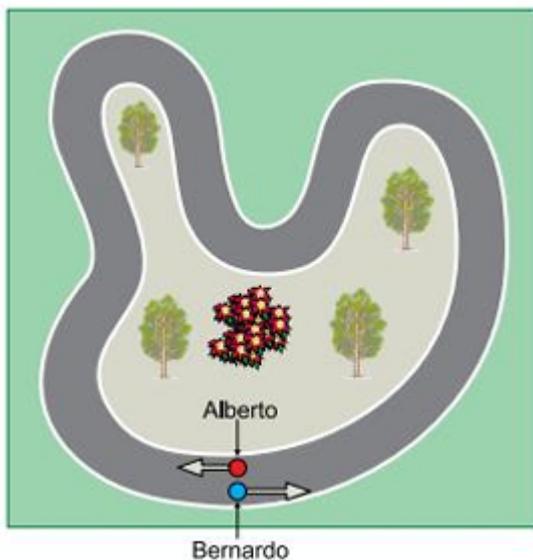
D

E



Resolução comentada da lista de abril - Física.

1) (UNESP - 2023) Em um dia de treinamento, dois amigos, Alberto e Bernardo, decidem dar voltas consecutivas em um circuito de 1000 m de comprimento, partindo simultaneamente de um mesmo ponto, porém movendo-se em sentidos opostos. Alberto caminha no sentido horário e Bernardo corre no sentido anti-horário com velocidade três vezes maior do que a de Alberto. Os dois mantêm suas velocidades escalares constantes.



Após o início desse treinamento, no instante em que ocorrer o terceiro encontro entre os dois, Alberto e Bernardo terão percorrido, respectivamente,

- a) 250 m e 750 m
- b) 1250 m e 3750 m.
- c) 1000 m e 3000 m.
- d) 750 m e 2250 m.
- e) 500 m e 1500 m.

R: d) 750 m e 2250 m.

Descrevendo matematicamente:

$$v = \Delta s / \Delta t, \text{ portanto } \Delta s = v \cdot \Delta t$$

$$\Delta s_{\text{total}} = 3000m$$

Utilizando Alberto como referencial inercial (Dizemos que Alberto está parado, e que o mundo se move ao seu redor), a velocidade com que Bernardo se aproxima de Alberto em uma volta é $4v$ ($3v$ (Bernardo) + v (Alberto)). Sendo Assim:

$$\Delta s_{\text{total}} = 4v_{\text{Alberto}} \cdot \Delta t$$

$$\Delta s_{\text{total}} = (4\Delta s_{\text{Alberto}} / \Delta t) \cdot \Delta t$$

$$\Delta s_{\text{total}} = 4\Delta s_{\text{Alberto}}$$

$$\Delta s_{\text{Alberto}} = (\Delta s_{\text{Total}}) / 4$$

$$\Delta s_{\text{Alberto}} = 3000m / 4$$

$$\Delta s_{\text{Alberto}} = 750m$$

$$v_{\text{Bernardo}} = 3v_{\text{Alberto}}$$

$$\Delta s_{\text{Bernardo}} / \Delta t = 3\Delta s_{\text{Alberto}} / \Delta t$$

$$\Delta s_{\text{Bernardo}} = 3\Delta s_{\text{Alberto}}$$

$$\Delta s_{\text{Bernardo}} = 3 \cdot 750m = 2250m$$

Explicando:

Para que Alberto e Bernardo se encontrem, podemos dizer que a soma das distâncias percorridas por eles deve ser igual a $1000m$. (Se quiser, você pode tomar um dos dois como referencial inercial, e dizer que “apenas um deles se move” a uma velocidade $4v$ ($3v$ Bernardo + v Alberto)).

Sabendo que $v = \Delta s / \Delta t$, podemos dizer que para um mesmo tempo percorrido, no caso o tempo de uma volta (Δt volta), Bernardo ($3v = 3\Delta s / \Delta t$) percorre 3 vezes mais distância que Alberto ($v = \Delta s / \Delta t$).

Sendo assim, vamos dividir o trajeto de $1000m$ em 4 partes iguais de $250m$. Para cada uma parte que Alberto percorre, Bernardo percorre 3. Portanto, quando eles se encontram após 1 volta, Alberto percorreu $250m$ e Bernardo $750m$. Se queremos saber para três voltas, é só multiplicar os valores por 3. Então para 3 voltas Alberto percorre $750m$ e Bernardo $2250m$.

2) Uma ave migratória consegue voar enormes distâncias. Suponha que ela consiga voar com velocidade constante de 10 m/s durante o período de uma semana. Qual terá sido a distância, em quilômetros, percorrida pela ave durante esse período?

a) 2056 km

b) 6048 km

c) 7512 km

d) 8600 km

R: Vejamos que, (D) eslocamento = (v) elocidade \times (t) empo.

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

$$t = 7 \text{ dias} \times 24 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos} \rightarrow 604800 \text{ segundos}$$

Usando agora $D = vt$, temos:

$$D = 10 \text{ m/s} * 604800 \text{ segundos}$$

$$D = 6048000 \text{ metros}$$

Atenção com as unidades de medida! Note que as unidades de v estão em m/s e o tempo em segundos ! Portanto, o resultado final será em metros, enquanto as alternativas exigem quilômetros como resposta. Para isso, precisaremos converter as unidades:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ metros}$$

Logo:

$$\frac{6048000}{1000} = 6048 \text{ quilômetros}$$

Portanto, a resposta correta é a alternativa **b)**

3) No instante de tempo t_0 , um corpo encontra-se na posição 3 m com relação a um sistema de referência, movendo-se com uma velocidade de 10 m/s. A alternativa que representa corretamente a função horária da posição desse móvel é:

a) $S = 3 + 10t$

b) $S = 10 + 3t$

c) $S = 3t + 5t^2$

d) $S = 10t + 3t^2$

R:

Entendemos que $\text{Posição}(S) = \text{Posição inicial} + \text{Deslocamento}(\Delta S)$

Sabe-se que, $\text{Deslocamento}(\Delta S) = \text{Velocidade} \times \text{Tempo}$, logo, como a velocidade é constante e igual a 10 m/s, podemos escrever

$$\text{Deslocamento}(\Delta S) = \text{Velocidade}(10) \times \text{Tempo}(t)$$

$$\Delta S = 10t$$

$$\text{Posição}(S) = \text{Posição inicial}(3) + \text{Deslocamento}(\Delta S)$$

$$S = 3 + 10t$$

alternativa A.

4) Com relação a um corpo que descreve um movimento retilíneo e uniforme, assinale a alternativa correta.

a) Um corpo em MU percorre espaços cada vez maiores a cada intervalo de tempo posterior.

b) Um corpo em MU percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.

c) Um corpo em MU move-se com aceleração constante.

d) Um corpo em MU permanece em uma posição constante em todos os instantes de tempo.

R:

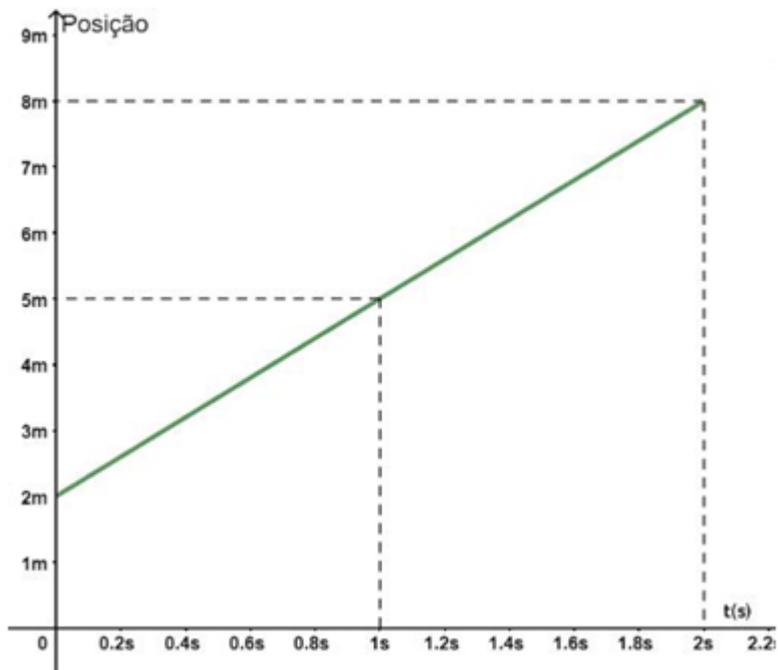
a) Incorreta. Sabe-se que, $\text{Deslocamento}(\Delta S) = \text{Velocidade} \times \text{Tempo}$, logo, como a velocidade é constante, mesmo em intervalos de tempo posteriores, o corpo ainda terá mesma velocidade, assim percorrendo espaços iguais não maiores.

b) Correta, como $\text{Deslocamento}(\Delta S) = \text{Velocidade} \times \text{Tempo}$, e a velocidade é constante em qualquer instante de tempo, se os intervalos de tempo forem iguais o deslocamento será igual.

c) Incorreta. No MU (movimento uniforme) o corpo não possui aceleração.

d) Incorreta. No MU, o corpo possui velocidade, logo, com o passar do tempo, irá mudar de posição.

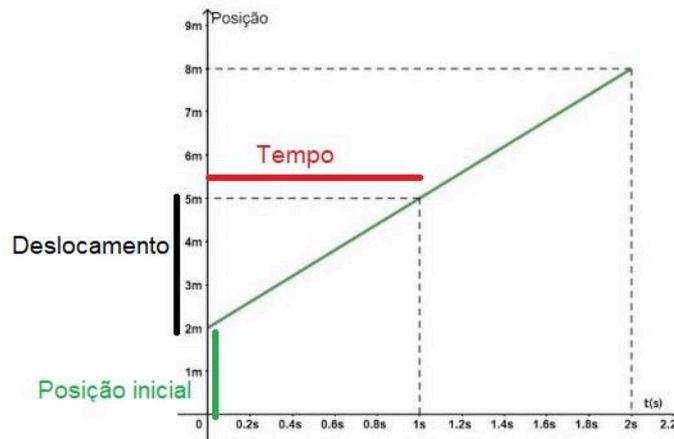
5) O gráfico a seguir relaciona a posição de um móvel, em metros, com o tempo, em segundos. Assinale a alternativa que indica corretamente a sua velocidade média.



- a) 2 m/s
- b) 3 m/s
- c) 4 m/s
- d) 10 m/s
- e) 30 m/s

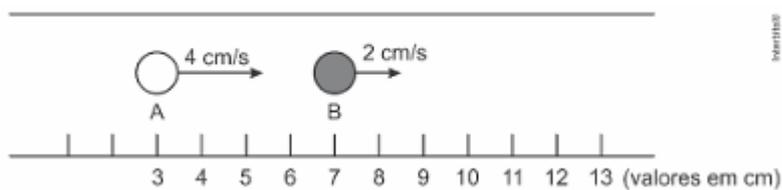
R:

Como $\text{Velocidade(m/s)} = \frac{\text{Deslocamento(m)}}{\text{Tempo(s)}}$



Temos, pelo gráfico, Deslocamento = 3m; Tempo = 1 s
Logo Velocidade = $3/1$
Velocidade = 3 (m/s)
alternativa B.

6) (G1 – cftmg 2008) Duas esferas A e B movem-se ao longo de uma linha reta, com velocidades constantes e iguais a 4 cm/s e 2 cm/s. A figura mostra suas posições num dado instante.



A posição, em cm em que A alcança B é

- a) 4
- b) 8
- c) 11

d) 12

R: c) 11

Primeiro, calculamos o tempo em que uma esfera alcança a outra:

Velocidade que A se aproxima de B $\rightarrow v_{AB} = v_A - v_B = 4\text{cm/s} - 2\text{cm/s} = 2\text{cm/s}$

Distância de A até B $\rightarrow \Delta s_{AB} = 4\text{cm}$

$v = \Delta s / \Delta t$, portanto $\Delta t = \Delta s / v$

$\Delta t = \Delta s_{AB} / v_{AB}$

$\Delta t = 4\text{cm} / (2\text{cm/s}) = 2\text{s}$

Agora utilizando a função horária da posição da esfera B, conseguimos encontrar a posição onde elas se encontraram.

$s = s_0 + vt$

$s = 7\text{cm} + (2\text{cm/s}) \cdot 2\text{s}$

$s = 7\text{cm} + 4\text{cm} = 11\text{cm}$

7) (Unimep-SP) Uma partícula parte do repouso e em 5 segundos percorre 100 metros. Considerando o movimento retilíneo e uniformemente variado, podemos afirmar que a aceleração da partícula é de:

a) 4 m/s²

b) 4,5 m/s²

c) 8 m/s²

d) 20 m/s²

e) Nenhuma das anteriores

R:

Primeiramente vamos reunir os dados informados pela questão, que serão:

$v_0 = 0$; $S = 100\text{m}$; $\Delta t = 5\text{s}$

Como queremos obter a aceleração ($a = ?$), vamos usar a fórmula:

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

Aí, basta substituir e isolar a aceleração, tal como:

$$100 = 0 + 0 + \frac{a \cdot 5^2}{2} \Rightarrow 2 \cdot 100 = a \cdot 25$$

$$a = 200/25$$

$a = 8 \frac{m}{s^2}$ Portanto, letra (c), 8 metros por segundo ao quadrado.

8) Uma das etapas mais difíceis de um voo espacial tripulado é a reentrada na atmosfera terrestre. Ao reencontrar as camadas mais altas da atmosfera, a nave sofre forte desaceleração e sua temperatura externa atinge milhares de graus Celsius. Caso a reentrada não ocorra dentro das condições apropriadas, há risco de graves danos à nave, inclusive de explosão, e até mesmo risco de ela ser lançada de volta ao espaço. Logo ao reentrar na atmosfera terrestre, uma cápsula espacial passa a descrever, durante certo tempo, um movimento retilíneo uniformemente variado em que ela é freada com aceleração $a = 5,0 \text{ m/s}^2$. Se no início dessa etapa ($t = 0$) do movimento a velocidade da cápsula é $v_0 = 7000 \text{ m/s}$, qual é a distância percorrida até o tempo $t = 200 \text{ s}$?

- a) 1300 km
- b) 1400 km
- c) 1500 km
- d) 4900 km

R:

Essa questão segue o mesmo processo da anterior, devemos anotar os dados e suas unidades para depois procurar a melhor fórmula que atende nossa necessidade.

Iniciando anotando os dados:

$a = -5 \text{ m/s}^2$, (atenção ao sinal negativo); $v_0 = 7000 \text{ m/s}$; $t = 200 \text{ s}$; $S = ?$

Usaremos novamente:

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

Para ficar com,

$$S = 0 + 7000 \cdot 200 + \frac{(-5) \cdot 200^2}{2}$$

$$S = 1400000 - 50000 \Rightarrow S = 1.300.000 \text{ m}$$

$$S = 1.300 \text{ km}$$

Portanto, letra (a), 1.300 km serão percorridos em 200s.

9) (UESB – 2023) Um móvel está em repouso em relação a um referencial inercial e, em um dado instante, sua velocidade varia $5,0 \text{ m/s}$ a cada intervalo de tempo de $1,0 \text{ s}$. A partir do momento em que a velocidade atingida é $20,0 \text{ m/s}$, ela passa a ser constante e permanece assim durante $10,0 \text{ s}$. Considerando que a trajetória de todo o movimento desse móvel seja retilínea, determine a distância total percorrida durante todo o movimento.

- a) 200 m
- b) 205 m

c) 220 m

d) 240 m

e) 250 m

R: d) 240 m

Se a velocidade varia em função do tempo, então existe uma aceleração. No caso:

$$a = \Delta v / \Delta t = 5m/s^2$$

Sabemos a velocidade inicial e final para a primeira parte do trajeto (Δs_1), também temos a aceleração e queremos saber a distância percorrida, mas não temos o tempo. Nesse caso podemos utilizar a equação de Torricelli.

$$v = 20m/s^2$$

$$v_0 = 0m/s^2$$

$$\text{Equação de Torricelli} \rightarrow v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$2a\Delta s_1 = v^2 + v_0^2$$

$$\Delta s_1 = \frac{v^2 + v_0^2}{2a}$$

$$\Delta s_1 = \frac{(20m/s)^2 + (0m/s^2)^2}{2(5m/s^2)}$$

$$\Delta s_1 = \frac{400m^2/s^2}{10m/s^2} = 40m$$

Já na segunda parte do trajeto não há aceleração, então podemos utilizar a função horária das posições para descobrir a posição final.

$$s = s_0 + vt$$

$$s = s_1 + vt$$

$$s = 40m + \frac{20m}{s} \cdot 10s = 40m + 200m = 240m$$

10) (Fmc - 2023) Uma pedra é abandonada na beira de um abismo e, desprezando-se a resistência do ar, ela cai sob a ação apenas da força gravitacional. Dois segundos após uma segunda pedra abandonada da mesma posição e, neste instante, a distância entre as duas pedras é d . Dois segundos após a segunda pedra ser abandonada, a distância entre elas será:

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

R: c) $3d$

Primeiro calculamos a qual velocidade a primeira pedra atinge após 2 segundos (Lembrando que não precisamos de valores numéricos):

v_{p1} = Velocidade da Pedra 1 após 2 segundos

$$v = v_0 + at \rightarrow v_{p1} = 0 + gt = gt$$

$$v_{p1} = g \cdot 2 = 2g$$

Como temos a velocidade, podemos calcular a distância inicial entre Pedra 1 e Pedra 2 (Chamaremos de d a distância inicial entre as duas pedras):

$$s = s_0 + vt + \frac{at^2}{2} \rightarrow d = 0 + 0 \cdot 2 + \frac{g \cdot 2^2}{2} = 2g$$

No momento em que soltamos a pedra 2, percebe-se que ambas compartilham a mesma aceleração (variação da velocidade no tempo). Sendo assim, ao observarmos apenas as 2 pedras, uma em relação a outra, a diferença de velocidade **entre as 2 pedras não muda**. Sendo assim:

Velocidade relativa entre pedra 1 e pedra 2 $\rightarrow v = v_{p1} = 2g$

$$s = s_0 + vt \rightarrow s = d + vt$$

$$s = 2g + 2g \cdot 2 = 2g + 4g = 6g$$

$$d = 2g \rightarrow g = \frac{d}{2}$$

$$\text{Distância} = 6g = 8 \frac{d}{2} = 3d$$

11) (UERJ) Um malabarista consegue manter cinco bolas em movimento, arremessando-as para cima, uma de cada vez, a intervalos de tempo regulares, de modo que todas saem da mão esquerda, alcançam uma mesma altura, igual a 2,5 m, e chegam à mão direita.

Desprezando a distância entre as mãos, determine o tempo necessário para uma bola sair de uma das mãos do malabarista e chegar à outra, conforme o descrito acima. (Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$)

R:

Nesse caso, podemos considerar a trajetória como um lançamento vertical e retilíneo. Vamos calcular a velocidade inicial utilizando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s \rightarrow v^2 = v_0^2 - 2g\Delta s$$

$$\left(0 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = v_0^2 - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,5 \text{m}$$

$$0 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = v_0^2 - 50 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$v_0^2 = 50 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = 5\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Agora podemos utilizar a função horária da velocidade (MUV) para encontrar o tempo até chegar na altura máxima:

$$v = v_0 + at \rightarrow v = v_0 - gt$$

$$0 \frac{m}{s} = 5\sqrt{2} \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s^2} \cdot t$$

$$10 \frac{m}{s^2} \cdot t = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$t = \frac{5\sqrt{2}}{10} \cdot \frac{m}{s} \cdot \frac{s^2}{m} = \frac{\sqrt{2}}{2} s$$

Sabendo que t é o tempo até atingir a altura máxima, para esse caso, como o ponto de origem é o mesmo de chegada, o tempo percorrido para subir e descer, chegando no mesmo ponto é igual para subida e para a descida. Sendo assim o tempo que queremos descobrir é $2t$: $2t = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} s = \sqrt{2} s$ (aproximadamente 1,4 segundos)

12) (AFA – 2023) Duas partículas, A e B, se movem, em sentidos opostos, em uma mesma trajetória. No instante $t_0=0$, a partícula A inicia do repouso e da origem dos espaços um movimento uniformemente variado, e a partícula B passa pela posição 3,0 m com velocidade constante, permanecendo em movimento uniforme. No instante $t=2$ s, as duas partículas, A e B, se encontram, tendo a partícula B percorrido uma distância igual a duas vezes a distância percorrida pela partícula A, conforme indica figura a seguir:



Nessas condições, a velocidade da partícula A, em m/s, no momento em que as partículas se encontram, é igual a

- a) 0,25
- b) 0,5
- c) 1,0
- d) 2,0

R: Vejamos que, a questão pede a velocidade da partícula A, no momento em que esta se encontra com a partícula B. Para isso, temos:

Partícula A (MRUV):

$v_A = v_{0A} + at \rightarrow$ Como a partícula A tem *movimento uniformemente variado*, temos aceleração.

Inserindo os valores já conhecidos (como a partícula inicia em repouso tem velocidade inicial igual a zero e o encontro da partícula ocorre em $t=2$ segundos), temos:

$$v_a = 0 + 2a \quad \text{equação (1)}$$

Vejamos que, para descobrirmos o valor de v_a , precisamos do valor da aceleração. Para isso, vamos calcular a posição da partícula A, quando $t=2s$:

$$S_A = S_{0A} + v_{0A}t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow S_A = 0 + 0 + \frac{a2^2}{2} \rightarrow S_A = \frac{4a}{2} \rightarrow S_A = 2a \quad \text{equação (2)}$$

Partícula B(MRU):

$$S_B = S_{0B} + v_B t \rightarrow S_B = 3 + 2v_B$$

Encontro de A com B: $S_A = S_B \rightarrow 2a = 3 + 2v_B$ equação (3)

Como o deslocamento de B foi o dobro de A, temos que : $2\Delta S_A = -\Delta S_B$ para quando elas se encontram (S_B está com sinal negativo pois o seu deslocamento é da direita para esquerda e $\Delta S_A = S_A$, pois $v_{0A} = 0$ e $S_{0A} = 0$). Assim:

$$\Delta S_B = v_B t \rightarrow -2\Delta S_A = 2v_B \rightarrow -\Delta S_A = v_B \rightarrow -S_A = v_B \quad \text{equação (4)}$$

Usando a equação (4) e equação (2) na equação (3), temos:

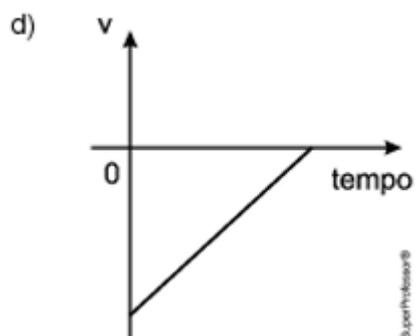
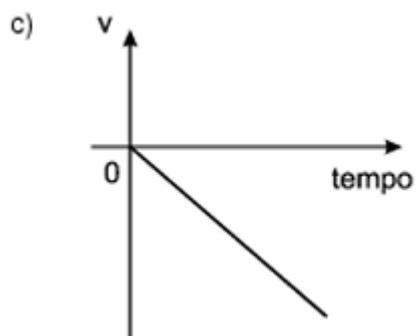
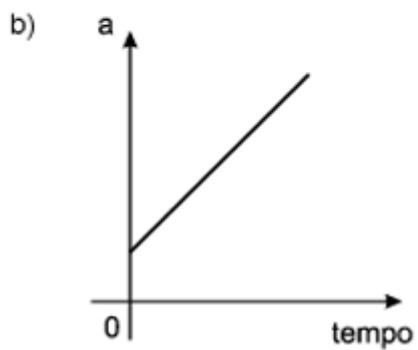
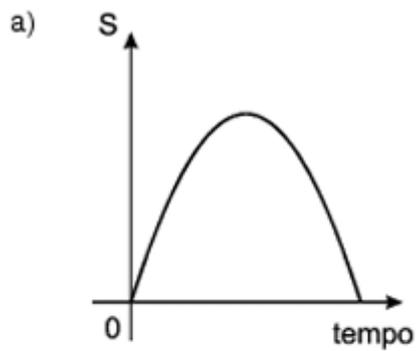
$$2a = 3 + 2v_B \rightarrow 2a = 3 + 2(-2a) \rightarrow a = 0.5 \text{ m/s}^2$$

Por fim, usando a equação (1):

$$v_A = 2a \rightarrow v_a = 2 * 0.5 \rightarrow v_a = 1 \text{ m/s}$$

Resposta: C)

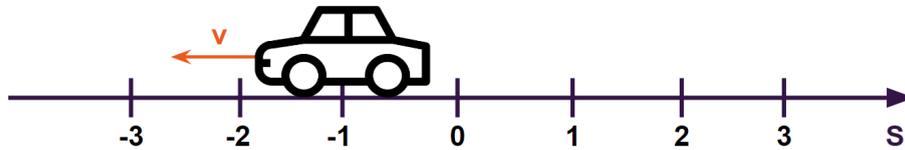
13) (AFA – 2024) Um veículo se desloca ao longo de uma estrada reta e plana, em um movimento retrógrado e uniformemente acelerado. Nessas condições, assinale a alternativa que contém o diagrama horário que melhor representa esse movimento, sabendo que S indica posição, v velocidade e a aceleração.



R:

Se o movimento é retrógrado, significa que o veículo se desloca no sentido negativo; em outras palavras, sua velocidade é negativa! (veja figura abaixo). Se o movimento é

uniformemente acelerado, significa que o veículo está indo cada vez mais rápido em seu movimento; ou seja, nesse caso, sua velocidade está ficando cada vez mais negativa!



Portanto, a alternativa correta é a C - conforme o tempo passa, a velocidade do veículo cresce no sentido negativo.

14) (Fuvest - 2024) Um carro movimentava-se por uma rua de mão única, com sentido da esquerda para a direita, e deixou no asfalto o padrão de pingos de óleo indicado na figura I.



Figura I

Entre as curvas no gráfico da figura II, indique aquela que melhor corresponde à dependência da posição do carro com o tempo, segundo esses pingos. Adote como positivo o sentido para a direita, conforme a indicação da seta em I.

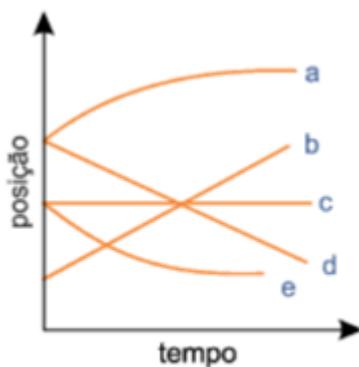


Figura II

Note e adote: Assuma que o intervalo de tempo entre os pingos seja o mesmo.

- a) Curva *a*.
- b) Curva *b*.

c) Curva *c*.

d) Curva *d*.

e) Curva *e*

R:

Pela Figura 1 do problema, vemos que o veículo estava freando: os pingos que ele deixou vão ficando cada vez mais próximos um do outro. Portanto, a curva que melhor representa o movimento do veículo é a da **alternativa A**: sua posição inicialmente aumenta até, após um tempo, se estabilizar, pois ele foi freando até parar.

15) Imagine que você irá para um quarto completamente escuro e nele serão colocados, um de cada vez, os itens listados a seguir.

I. Uma folha de papel branco.

II. Um anel de brilhantes.

III. Um pedaço de material fosforescente, retirado de um ambiente iluminado.

IV. Um pedaço de ferro incandescente.

V. Um gato cujos olhos estarão voltados para você.

VI. Um espelho.

R:

O quarto está completamente escuro, isto é, não há qualquer fonte de luz.

Uma folha de papel branco, um anel de brilhantes, um gato cujos olhos estão voltados para você e um espelho: nenhum desses itens será visível, pois eles não emitem luz própria, e nem haverá quaisquer fontes de luz os iluminando.

Um material fosforescente tem a propriedade de emitir luz após ele mesmo ter sido iluminado por um tempo. Portanto, um pedaço de material fosforescente, retirado de um ambiente iluminado, emitirá luz quando trazido para o quarto escuro.

Já a Incandescência é o fenômeno da emissão de luz por um corpo que está em alta temperatura (só lembrar das lâmpadas incandescentes). Portanto, um pedaço de ferro incandescente estará emitindo luz no quarto escuro, pois sua temperatura estará elevada.

Logo, **a alternativa correta é a B**: somente os itens III e IV serão visíveis no quarto escuro.

16) (PUC–SP) Você está em uma sala de forma quadrática de lado 3,0m e altura 2,2m, em frente a um espelho plano de 1,0m de comprimento e 2,2m de altura, fixo em uma das

paredes, concêntrico à parede. Você pode deslocar-se sobre a mediatriz do comprimento do espelho e, por reflexão, visualizará:

- Metade da parede, se estiver encostado na parede oposta;
- Toda a parede oposta, estando no centro da sala;
- Toda a parede oposta, independentemente da posição;
- Metade da parede, estando no centro da sala;
- Somente 1,0m do comprimento da parede, independentemente de sua posição.

R:

Em primeira análise podemos descartar as alternativas “C” e “E”, pois a distância é uma variável importante para determinar o quanto enxergamos da sala. Portanto, “independentemente da posição” é o que nos faz descartar essas alternativas.

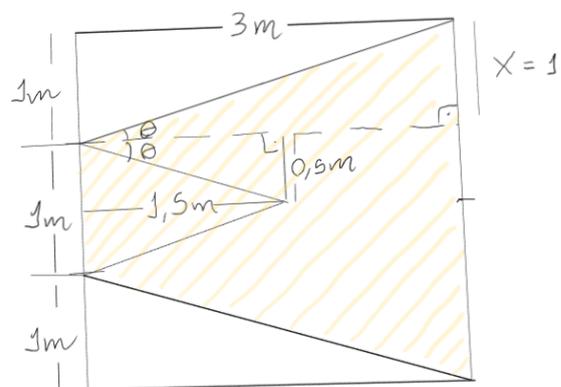
Depois podemos descartar a letra “A”, pois seu campo de visão será nulo, se estiver encostado na parede oposta.

E, por fim, para determinar se a alternativa correta é a “B” ou “D” resolvemos por meio de semelhança de triângulos:

$$\frac{Co1}{Ca1} = \frac{Co2}{Ca2} \rightarrow \frac{x}{3} = \frac{0,5}{1,5} \rightarrow x = 1$$

(a área grifada corresponde ao campo de visão).

Resposta: Letra B;



17) (UEMG) Um espelho reflete raios de luz que nele incidem. Se usássemos os espelhos para refletir, quantas reflexões interessantes poderíamos fazer. Enquanto a filosofia se incumbem de reflexões internas, que incidem e voltam para dentro da pessoa, um espelho trata de reflexões externas. Mas, como escreveu Luiz Vilela, “você verá.” Você está diante de um espelho plano, vendo-se totalmente. Num certo instante, e é disso que é feita a vida, de instantes, você se aproxima do espelho a 1,5 m/s e está a 2,0 m de distância do espelho. Nesse instante, a sua imagem, fornecida pelo espelho, estará

- A 2,0 m de distância do espelho, com uma velocidade de 3,0 m/s em relação a você.
- A 2,0 m de distância do espelho, com uma velocidade de 1,5 m/s em relação a você.
- A uma distância maior que 2,0 m do espelho, com uma velocidade de 3,0 m/s em relação ao espelho.

d) A uma distância menor que 2,0 m do espelho, com uma velocidade de 1,5 m/s em relação ao espelho.

R:

Primeiramente, podemos descartar as letras “C” e “D”, pois, quando se trata de um espelho plano, suas imagens são sempre simétricas ao que está sendo espelhado.

E para determinar se a alternativa correta é a “A” ou “B” basta calcular a velocidade relativa do sistema:

Como as velocidades estão indo de encontro uma com a outra, apenas somamos os seus módulos: $V_r = |V_1| + |V_2| \rightarrow V_r = 1,5 + 1,5 \rightarrow V_r = 3\text{m/s}$.

Resposta: Letra A;

18) (UFF) A figura mostra um objeto e sua imagem produzida por um espelho esférico.



Escolha a opção que identifica corretamente o tipo do espelho que produziu a imagem e a posição do objeto em relação a esse espelho.

- a) O espelho é convexo e o objeto está a uma distância maior que o raio do espelho.
- b) O espelho é côncavo e o objeto está posicionado entre o foco e o vértice do espelho.
- c) O espelho é côncavo e o objeto está posicionado a uma distância maior que o raio do espelho.
- d) O espelho é côncavo e o objeto está posicionado entre o centro e o foco do espelho.
- e) O espelho é convexo e o objeto está posicionado a uma distância menor que o raio do espelho.

R: Letras A e E descartadas, pois a imagem da figura é invertida e maior, e o espelho convexo somente cria imagens menores. Na letra B, quando o objeto está posicionado entre o foco e o vértice do espelho, a imagem é virtual, direita e maior que o objeto. Na letra C, quando o objeto está posicionado a uma distância maior que o raio do espelho (distância do vértice até o centro), a imagem é menor, invertida e real. Ver vídeo experimental a partir dos 2 minutos <https://www.youtube.com/watch?v=6uh2i3L9gW0>. Então a resposta correta é a **letra D**.

19) (UDESC) Um lápis foi colocado a 30,0 cm diante de um espelho esférico convexo de distância focal igual a 50,0 cm, perpendicularmente ao eixo principal. O lápis possui 10,0 cm

de comprimento. Com base nestas informações, pode-se afirmar que a posição e o tamanho da imagem do lápis são, respectivamente:

- a) 75,0 cm e -25,0 cm
- b) 18,75 mm e -6,25 mm
- c) -75,0 cm e 25,0 cm
- d) 75,0 cm e 6,25 cm
- e) -18,75 cm e 6,25 cm

R:



D' = distância da imagem

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{D} + \frac{1}{D'} \rightarrow \frac{1}{-50\text{cm}} = \frac{1}{30\text{cm}} + \frac{1}{D'}$$

$$D' = -18,75\text{cm}$$

A = Aumento Linear Transversal

i = Altura da imagem

O = Altura do Objeto

$$A = \frac{i}{O} = \frac{-D'}{D} \rightarrow \frac{i}{10\text{cm}} = - \left(\frac{-18,75\text{cm}}{30\text{cm}} \right)$$

$$i = 6,25\text{cm}$$

20) (PUC-MG) Suponha que não houvesse atmosfera na Terra. Nesse caso, é correto afirmar que veríamos:

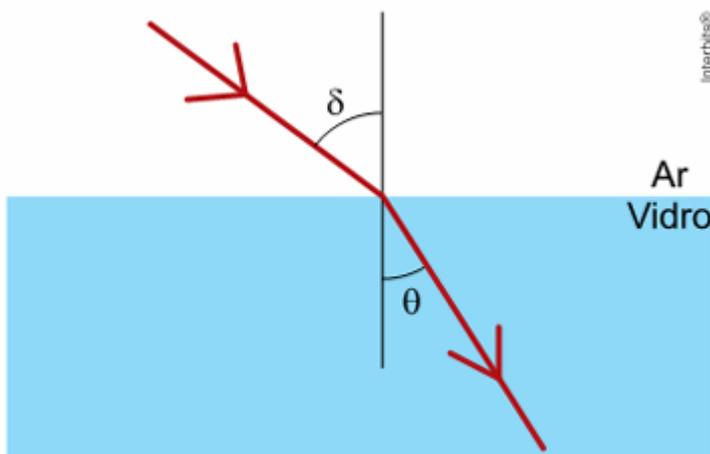
- a) O Sol nascer mais cedo no horizonte
- b) O Sol se pôr mais cedo no horizonte.
- c) O nascer e o pôr do sol mais tarde.
- d) O nascer e o pôr do sol no mesmo horário como se houvesse atmosfera.

e) N.d.a

R: Na falta de uma camada atmosférica, a descida do Sol aconteceria mais cedo, mas graças à refração atmosférica, sua visão no horizonte é estendida. Esse fenômeno decorre do desvio da luz solar ao atravessar a atmosfera da Terra. Tal desvio resulta das variações na densidade do ar em diferentes altitudes, fazendo com que os raios solares se curvem. Mesmo após o momento oficial do pôr do sol, sua presença é prolongada por alguns momentos adicionais. A refração atmosférica é vital para estender a aparência do pôr do sol, acrescentando um toque de beleza ao fim do dia.

RESPOSTA: LETRA B;

21) (Fmj - 2022) Um raio de luz monocromática se propaga no ar, cujo índice de refração absoluto é igual a 1,0, e incide na superfície de uma lâmina de vidro formando um ângulo com a reta normal à superfície. Ao penetrar no vidro, o raio passa a formar um ângulo com a reta normal.



Sabendo que a luz se propaga no ar com velocidade de $3 \cdot 10^8$ m/s que $\sin(\delta) = 0,8$ e $\sin(\theta) = 0,6$ a velocidade de propagação da luz no vidro que constitui a lâmina é

- a) $1,15 \cdot 10^8$ m/s
- b) $1,80 \cdot 10^8$ m/s
- c) $4,00 \cdot 10^8$ m/s
- d) $1,40 \cdot 10^8$ m/s
- e) $2,25 \cdot 10^8$ m/s

R: É preciso utilizar a relação entre o ângulo de incidência (δ) e o ângulo de refração (θ), com as velocidades da luz nos dois meios.

$$\text{sen}(\delta)/\text{sen}(\theta) = v_{\text{ar}}/v_{\text{vidro}}$$

isolando v_{vidro} chega-se na velocidade: $v_{\text{vidro}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

alternativa: e)

22) (Ufrs - 2006) A figura a seguir representa um raio de luz monocromática que incide sobre a superfície de separação de dois meios transparentes. Os ângulos formados pelo raio incidente e pelo raio refratado com a normal à superfície são designados por α e β , respectivamente. Nesse caso, afirmar que o ângulo-limite para a reflexão total da luz entre os meios 1 e 2 é de 48° significa dizer que ocorrerá reflexão total se

a) $48^\circ < \alpha < 90^\circ$.

b) $24^\circ < \alpha < 48^\circ$.

c) $0^\circ < \alpha < 24^\circ$.

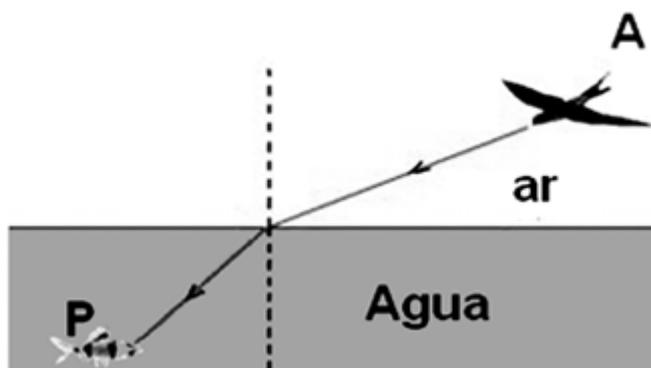
d) $48^\circ < \beta < 90^\circ$.

e) $0^\circ < \beta < 48^\circ$.

R: O ângulo incidente (α) está no limite da refração, qualquer ângulo acima dele causará a reflexão total, e o maior ângulo que conseguimos colocar o ângulo α para que haja refração é 90° .

alternativa: a)

23) De acordo com o desenho a seguir, consideremos para um determinado instante a seguinte situação:



Admitindo-se que: A é uma andorinha que se encontra a 10 m da superfície livre do líquido; P um peixe que se encontra a uma profundidade h da superfície S; E que $n = 1,3$ seja o índice de refração absoluto da água. Podemos afirmar que:

- a) o peixe verá a andorinha só se estiver a 10 m de profundidade.
- b) o peixe verá a andorinha a uma altura aparente de 5,0 m;
- c) o peixe verá a andorinha a uma altura aparente de 13 m acima da superfície da água;
- d) o peixe não verá a andorinha, pois a luz não se propaga de um meio mais refringente para outro de menor refração;
- e) o peixe verá a andorinha a uma altura aparente de 26 m.

R:

Podemos usar a relação $H/h = n_{\text{agua}}/n_{\text{ar}}$

Sendo:

$$n_{\text{agua}} = 1,3$$

$$n_{\text{ar}} = 1$$

$$h = 10\text{m}$$

Descobrimos que $H = 1,3 * 10\text{m} = 13\text{m}$.

De acordo com o esquema abaixo

