[redacted]

Sex 05 | Física Salvino | Movimento uniformemente variado | 14:00-15:15 17:00-18:15 | Sala 6

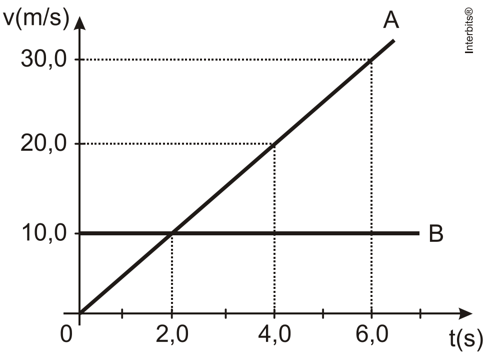
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
O cano de uma arma tem comprimento de 40 cm e a bala, de massa 10 g, a partir do repouso, é expulsa pelos gases provenientes da explosão da pólvora, saindo da arma com velocidade de 400 m/s.

01. (Ufal 2007) A aceleração média da bala no interior do cano vale, em m/s^2,
a) $1{,}0 \times 10^4$ c) $5{,}0 \times 10^4$ e) $2{,}0 \times 10^5$
b) $2{,}0 \times 10^4$ d) $1{,}0 \times 10^5$

02. (Ufpr 2010) Um motorista conduz seu automóvel pela BR-277 a uma velocidade de 108 km/h quando avista uma barreira na estrada, sendo obrigado a frear (desaceleração de 5 m/s^2) e parar o veículo após certo tempo. Pode-se afirmar que o tempo e a distância de frenagem serão, respectivamente:
a) 6 s e 90 m. c) 6 s e 80 m. e) 6 s e 120 m.
b) 10 s e 120 m. d) 10 s e 200 m.

03. (G1 - cftmg 2010) Um corpo de massa 2,0 kg parte do repouso e desce um plano inclinado sem atrito, a partir de seu topo. O ângulo dessa inclinação com a horizontal é 30° e seu comprimento é 10 m. O tempo, em segundos, para esse corpo chegar à base do plano é
a) 1. b) 2. c) 3. d) 4.

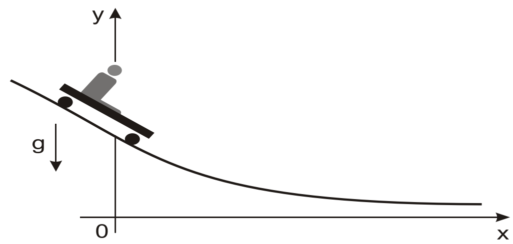
04. (Unemat 2010) O gráfico em função do tempo mostra dois carros A e B em movimento retilíneo.
Em $t = 0\,s$ os carros estão na mesma posição.



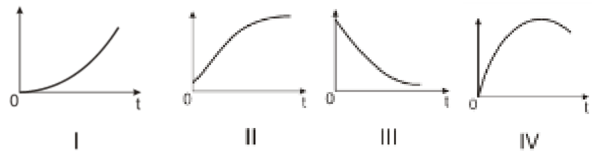
Com base na análise do gráfico, é correto afirmar.
a) Os carros vão estar na mesma posição nos instantes $t = 0\,s$ e $t = 4{,}0\,s$.
b) Os carros não vão se encontrar após $t = 0$, porque a velocidade de A é maior que a do carro B.
c) Os carros vão se encontrar novamente na posição $S = 10\,m$.
d) Os carros não vão se encontrar, porque estão em sentidos contrários.
e) Os instantes em que os carros vão estar na mesma posição é $t = 0\,s$ e $t = 8\,s$.

05. (Pucrj 2010) Um corredor olímpico de 100 metros rasos acelera desde a largada, com aceleração constante, até atingir a linha de chegada, por onde ele passará com velocidade instantânea de 12 m/s no instante final. Qual a sua aceleração constante?
a) 10,0 m/s^2 b) 1,0 m/s^2 c) 1,66 m/s^2 d) 0,72 m/s^2 e) 2,0 m/s^2

06. (Fuvest 2010) Na Cidade Universitária (USP), um jovem, em um carrinho de rolimã, desce a rua do Matão, cujo perfil está representado na figura a seguir, em um sistema de coordenadas em que o eixo O*x* tem a direção horizontal.
No instante $t = 0$, o carrinho passa em movimento pela posição $y = y_0$ e $x = 0$.

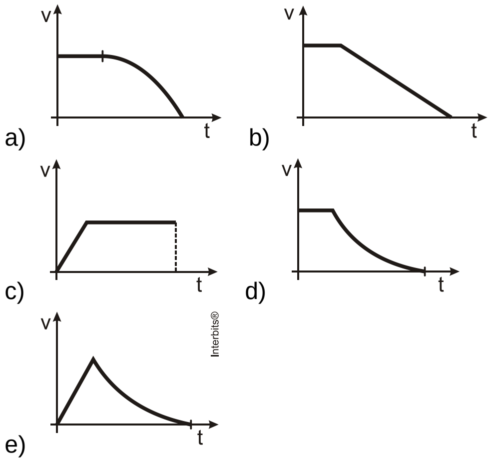


Dentre os gráficos das figuras a seguir, os que melhor poderiam descrever a posição *x* e a velocidade *v* do carrinho em função do tempo *t* são, respectivamente,



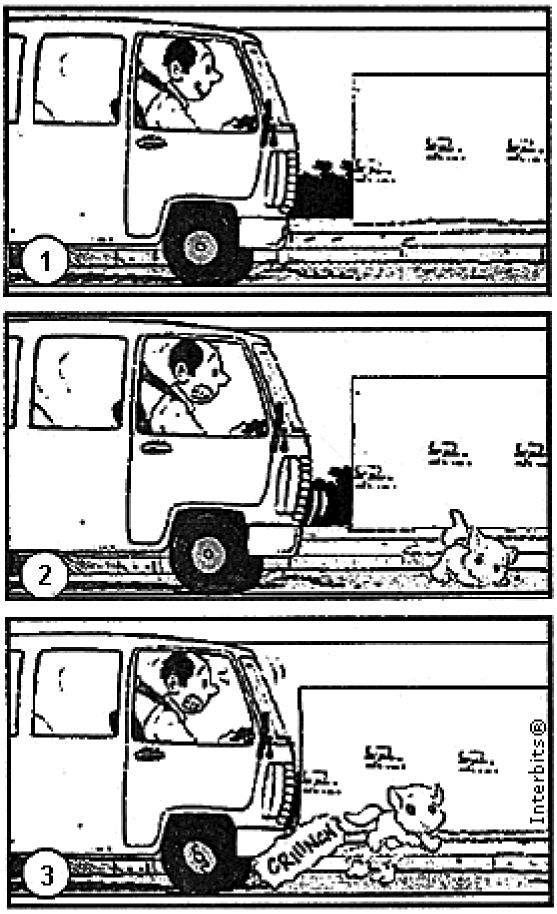
a) I e II. b) I e III. c) II e IV. d) III e II. e) IV e III.

07. (Ufsm 2011) Um carro se desloca com velocidade constante num referencial fixo no solo. O motorista percebe que o sinal está vermelho e faz o carro parar. O tempo de reação do motorista é de frações de segundo. Tempo de reação é o tempo decorrido entre o instante em que o motorista vê o sinal vermelho e o instante em que ele aplica os freios. Está associado ao tempo que o cérebro leva para processar as informações e ao tempo que levam os impulsos nervosos para percorrer as células nervosas que conectam o cérebro aos membros do corpo. Considere que o carro adquire uma aceleração negativa constante até parar. O gráfico que pode representar o módulo da velocidade do carro (v) em função do tempo (t), desde o instante em que o motorista percebe que o sinal está vermelho até o instante em que o carro atinge o repouso, é



TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
O tempo de reação t_R de um condutor de um automóvel é definido como o intervalo de tempo decorrido entre o instante em que o condutor se depara com urna situação de perigo e o instante em que ele aciona os freios.

(Considere d_R e d_F, respectivamente, as distâncias percorridas pelo veículo durante o tempo de reação e de frenagem; e d_T, a distância total percorrida. Então, $d_T = d_R + d_F$).
Um automóvel trafega com velocidade constante de módulo v = 54,0 km/h em uma pista horizontal. Em dado instante, o condutor visualiza uma situação de perigo, e seu tempo de reação a essa situação é de 4/5 s, como ilustrado na sequência de figuras a seguir.

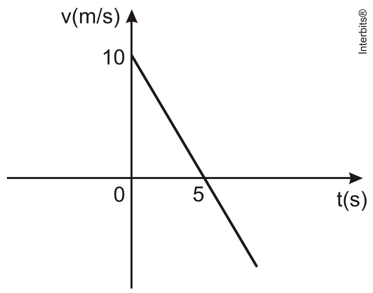


08. (Ufrgs 2012) Ao reagir à situação de perigo iminente, o motorista aciona os freios, e a velocidade do automóvel passa a diminuir gradativamente, com aceleração constante de módulo 7,5 m/s^2. Nessas condições, é correto afirmar que a distância d_F é de
a) 2,0 m. b) 6,0 m. c) 15,0 m. d) 24,0 m. e) 30,0 m.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Um automóvel desloca-se por uma estrada retilínea plana e horizontal, com velocidade constante de módulo *v*.

09. (Ufrgs 2013) Após algum tempo, os freios são acionados e o automóvel percorre uma distância d com as rodas travadas até parar. Desconsiderando o atrito com o ar, podemos afirmar corretamente que, se a velocidade inicial do automóvel fosse duas vezes maior, a distância percorrida seria
a) d/4. b) d/2. c) d. d) 2d. e) 4d.

10. (Uern 2013) Seja o gráfico da velocidade em função do tempo de um corpo em movimento retilíneo uniformemente variado representado abaixo.



Considerando a posição inicial desse movimento igual a 46 m, então a posição do corpo no instante t = 8 s é
a) 54 m. b) 62 m. c) 66 m. d) 74 m.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Em alguns países da Europa, os radares fotográficos das rodovias, além de detectarem a velocidade instantânea dos veículos, são capazes de determinar a velocidade média desenvolvida pelos veículos entre dois radares consecutivos.
Considere dois desses radares instalados em uma rodovia retilínea e horizontal. A velocidade instantânea de certo automóvel, de $1.500\ kg$ de massa, registrada pelo primeiro radar foi de $72\ km/h$. Um minuto depois, o radar seguinte acusou $90\ km/h$ para o mesmo automóvel.

11**.** (Fgv 2014) Com a velocidade crescendo de modo constante, em função do tempo, é correto afirmar que a distância entre os dois radares é de
a) $450\ m$. c) $925\ m$. e) $1{,}350\ km$.
b) $675\ m$. d) $1{,}075\ km$.

12. (Acafe 2014) Sem proteção adequada, uma queda com skate pode causar sérias lesões, dependendo da velocidade que ocorre a queda. Um menino em repouso no seu skate encontra-se no ponto mais alto de uma rampa e começa a descer, chegando ao ponto mais baixo com velocidade de módulo 2,0 m/s. Em seguida, o menino se lança para baixo com o mesmo skate desse ponto mais alto com uma velocidade inicial de módulo 1,5 m/s.Sabendo que, em ambas as situações, após iniciado o movimento, o menino não toca mais os pés no solo, a alternativa **correta** que indica o módulo da velocidade, em **m/s**, com que o menino no skate chega ao ponto mais baixo na segunda situação, é:
a) 0,5 b) 3,5 c) 2,5 d) 2,0

GABARITO:

Resposta da questão 1: [E]
A equação de Torricelli resolve rapidamente a questão.

$$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S \rightarrow (400)^2 = 0 + 2.a.0,4 \rightarrow a = 2,0 \times 10^5 m/s^2$$

Resposta da questão 2: [A]

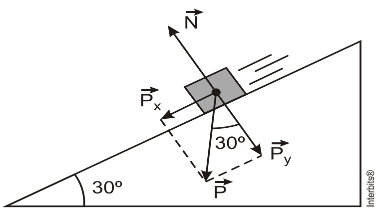
Dados: $\mathbf{v_0}$ = 108 km/h = 30 m/s; **a** = - 5 m/s^2.

Calculando o tempo de frenagem:
$v = v_0 + a\,t \Rightarrow 0 = 30 - 5\,t \Rightarrow t = 6$ s.

Calculando a distância de frenagem:
$v^2 = v_0^2 + 2\,a\,\Delta S \Rightarrow 0 = 30^2 + 2\,(-5)\Delta S \Rightarrow 10\,\Delta S = 900 \Rightarrow \Delta S = 90$ m

Resposta da questão 3: [B]

Dados: **m** = 2 kg; θ = 30°; ΔS = 10 m; $\mathbf{v_0}$ = 0.



Como o movimento é retilíneo, a resultante é paralela à velocidade:

$R = P_X \Rightarrow \cancel{m}\,a = \cancel{m}\,g\,\text{sen}\,\theta \Rightarrow a = g\,\text{sen}\,30° = 10\,(0,5) \Rightarrow a = 5$ m/s^2.

Da função horária do espaço:

$$\Delta S = v_0\,t + \frac{a\,t^2}{2} \Rightarrow 10 = \frac{5t^2}{2} \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = 2 \text{ s}.$$

Resposta da questão 4: [A]

<u>1ª Solução:</u>
De acordo com o enunciado, no instante $t = 0$, os dois móveis estão na mesma posição, portanto essa é um instante de encontro.
Adotando essa posição como origem $(S_0 = 0)$, montemos as funções horárias dos espaços para os dois movimentos:

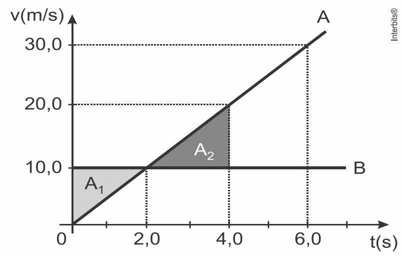
Móvel **A**: descreve movimento uniforme (MU) com velocidade de $10\,m/s$. Então:
$$S_A = S_0 + v\,t \Rightarrow S_A = 10t.$$

Móvel **B**: descreve movimento uniformemente variado (MUV) a partir do repouso $(v_0 = 0)$. A aceleração escalar é:
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5\,m/s^2.$$

Então:
$$S_B = S_0 + v_0\,t + \frac{a}{2}t^2 \Rightarrow S_B = \frac{5}{2}t^2.$$

Igualando as funções horárias:
$$S_B = S_A \Rightarrow \frac{5}{2}t^2 = 10t \Rightarrow t^2 - 4t = 0 \Rightarrow t(t-4) = 0 \Rightarrow$$
$$t = 0 \text{ ou } t = 4\,s.$$

<u>2ª Solução:</u>
Como se sabe, no gráfico da velocidade em função do tempo, a **"área"** entre a linha do gráfico e o eixo dos tempos dá o espaço percorrido.Como no instante $t = 0$ eles estão juntos, a "área" A_1 representa a distância que o móvel B leva de vantagem até o instante $t = 2\,s.$ A partir desse instante, a velocidade de A torna-se maior e inicia-se a aproximação. O novo alcance ocorre quando A desconta a vantagem que levava B ("área" A_2). Vê-se pelo gráfico que tal ocorre em $t = 4\,s.$ Portanto, os encontros ocorrem em $t = 0\,s$ e $t = 4\,s.$



<u>3ª Solução:</u>
Ainda usando a propriedade da "área". Como no instante $t = 0$ eles estão juntos, o novo encontro ocorre quando as distâncias percorridas são iguais, ou seja, quando as áreas hachuradas são iguais.

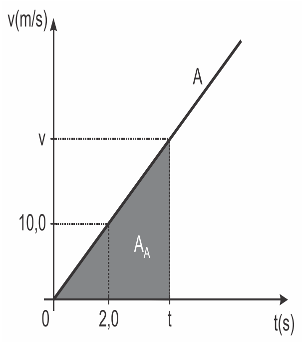


Fig. 1

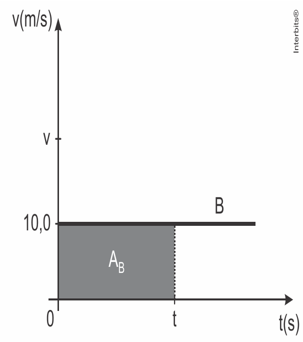


Fig. 2

Na figura 1, por semelhança de triângulos:
$$\frac{v}{t} = \frac{10,0}{2,0} \Rightarrow v = 5t.$$

Igualando as "áreas":

$A_A = A_B \Rightarrow \dfrac{vt}{2} = 10t \Rightarrow (5t)t = 20t \Rightarrow 5t^2 - 20t = 0 \Rightarrow t^2 - 4t = 0 \Rightarrow$

$t(t-4) = 0 \begin{cases} t = 0. \\ t - 4 = 0 \Rightarrow t = 4s. \end{cases}$

Resposta da questão 5: [D]

Dados: $\mathbf{v_0} = 0$; $\mathbf{v} = 12$ m/s; $\mathbf{\Delta S} = 100$ m.

Aplicando a equação de Torricelli:

$v^2 = v_0^2 + 2\,a\,\Delta S \Rightarrow 12^2 = 2\,a\,100 \Rightarrow a = \dfrac{144}{200} \Rightarrow a = 0{,}72$ m/s^2.

Resposta da questão 6: [A]

A situação proposta sugere que consideremos, no início, movimento acelerado a partir da origem ($x_0 = 0$), com velocidade inicial não nula $(v_0 \neq 0)$ e, a seguir, movimento uniforme. Por isso, os gráficos [I] e [II] são os que melhor representam as variações espaço $\times$ tempo e velocidade $\times$ tempo, respectivamente.

Resposta da questão 7: [B]

Até a acionar os freios a velocidade permanece constante. Como a aceleração é constante, a velocidade decresce linearmente com o tempo.

Resposta da questão 8: [C]

Utilizando a equação de Torricelli, temos:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$$
$$0^2 = 15^2 + 2(-7{,}5)d_F$$
$$15d_F = 15^2$$
$$d_F = 15\text{ m}$$

Resposta da questão 9:
[E]

Distância (d) que o automóvel gasta para parar com velocidade inicial v:

$$V = 0$$
$$V_0 = v$$
$$V^2 = V_0^2 + 2.a.d \rightarrow 0 = v^2 + 2.a.d \rightarrow |\,d\,| = \frac{v^2}{2.a}$$

Distância (d') que o automóvel gasta para parar com velocidade inicial 2v:

$$V = 0$$
$$V_0 = 2v$$
$$V^2 = V_0^2 + 2.a.d \rightarrow 0 = (2v)^2 + 2.a.d' \rightarrow |\,d'\,| = \frac{4.v^2}{2.a}$$

$$|\,d\,| = \frac{v^2}{2.a}$$
$$|\,d'\,| = \frac{4.v^2}{2.a}$$
$$d' = 4d$$

Resposta da questão 10: [B]

Dado: $\mathbf{S_0} = 46$ m.
Do gráfico:

$\left.\begin{cases} t = 0 \Rightarrow v_0 = 10\text{ m/s} \\ t = 5\text{ s} \Rightarrow v = 0 \end{cases}\right\rangle \Rightarrow a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{0-10}{5-0} \Rightarrow a = -2\text{ m/s}^2.$

Aplicando a função horária do espaço para o instante **t** = 8 s:

$S = S_0 + v_0\,t + \dfrac{a}{2}t^2 \Rightarrow S = 46 + 10(8) + \dfrac{-2}{2}(8)^2 = 46 + 80 - 64 \Rightarrow$

$$\boxed{S = 62\text{ m.}}$$

Resposta da questão 11: [E]

Dados:

$\begin{cases} v_0 = 72\text{ km/h} = 20\text{ m/s} \\ v = 90\text{ km/h} = 25\text{ m/s} \\ \Delta t = 1\text{ min} = 60\text{ s} \end{cases}$

Aceleração do automóvel:

$a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{25-20}{60} \Rightarrow a = \dfrac{1}{12}\text{ m/s}^2$

Pela equação de Torricelli, chegamos à distância pedida:

$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s \Rightarrow 25^2 = 20^2 + 2 \cdot \dfrac{1}{12} \cdot \Delta s$

$\therefore \Delta s = 1350\text{ m} = 1{,}350\text{ km}$

Resposta da questão 12: [C]

Sendo a mesma rampa nas duas situações, a aceleração escalar (**a**) e o deslocamento (ΔS) também são iguais nas duas situações.
Dados: $\mathbf{v_1} = 2$ m/s; $\mathbf{v_{01}} = 0$; $\mathbf{v_{02}} = 1{,}5$ m/s.

$\left.\begin{cases} v_1^2 = 2\,a\,\Delta S \Rightarrow 2^2 = 2\,a\,\Delta S \Rightarrow 2\,a\,\Delta S = 4 \\ v_2^2 = v_{02}^2 + 2\,a\,\Delta S \end{cases}\right\rangle \Rightarrow v_2^2 = 1{,}5^2 + 4 \Rightarrow v^2 = 6{,}25 \Rightarrow$

$$\boxed{v_2 = 2{,}5\text{ m/s}}$$