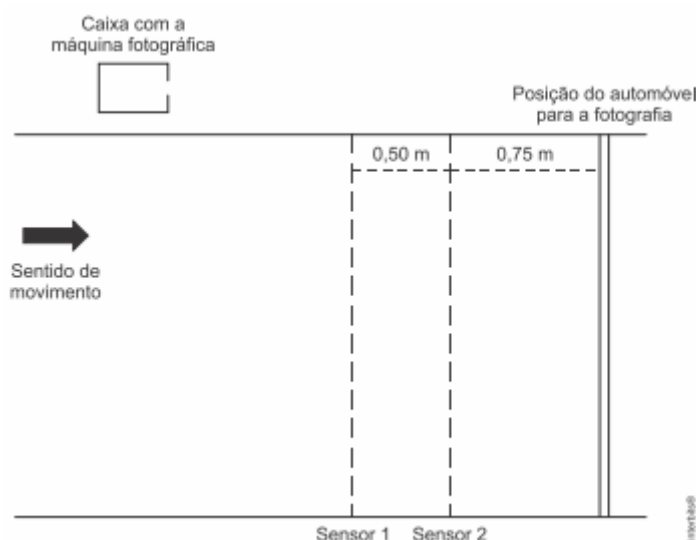


Revisão 01

Exercícios

1. (Enem Libras 2017) No Brasil, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Uma forma de profilaxia é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor.
- Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma via com velocidade máxima permitida de 60 km/h.

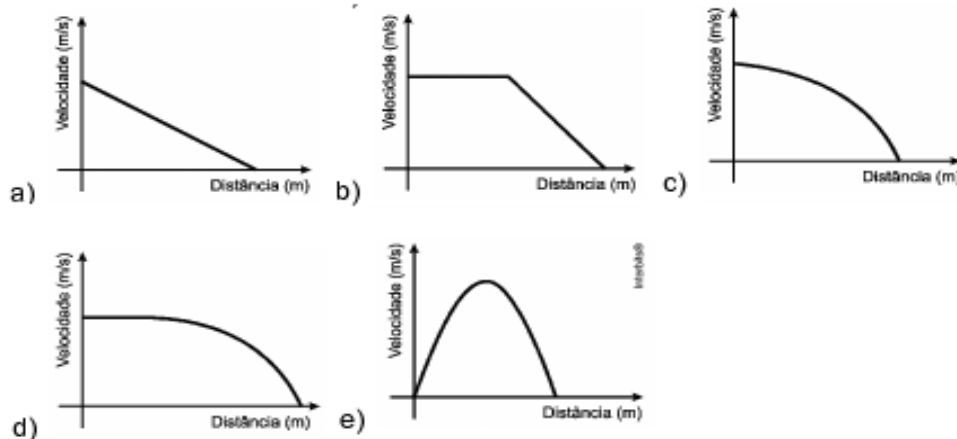


No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é

- a) 8,3.
- b) 12,5.
- c) 30,0.
- d) 45,0.
- e) 75,0.

2. (Enem 2016) Dois veículos que trafegam com velocidade constante em uma estrada, na mesma direção e sentido, devem manter entre si uma distância mínima. Isso porque o movimento de um veículo, até que ele pare totalmente, ocorre em duas etapas, a partir do momento em que o motorista detecta um problema que exige uma freada brusca. A primeira etapa é associada à distância que o veículo percorre entre o intervalo de tempo da detecção do problema e o acionamento dos freios. Já a segunda se relaciona com a distância que o automóvel percorre enquanto os freios agem com desaceleração constante.

Considerando a situação descrita, qual esboço gráfico representa a velocidade do automóvel em relação à distância percorrida até parar totalmente?

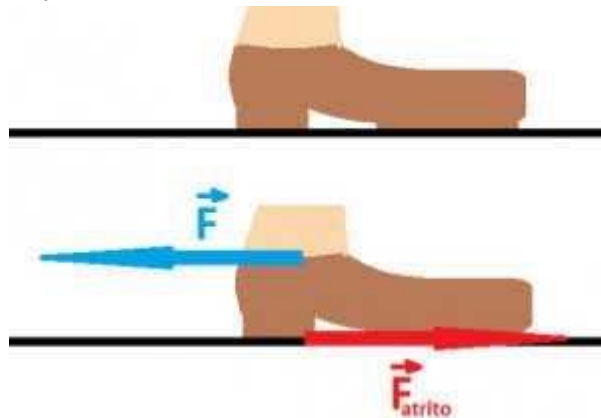


3. (Enem 2ª aplicação 2016) Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

- possuem a mesma inércia.
- estão sujeitas à mesma força resultante.
- têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

4. (Enem 2013) Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.



Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
 - b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
 - c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
 - d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
 - e) Vertical e sentido para cima.
5. (Enem PPL 2015) Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático da borracha em contato com o concreto vale $\mu_e = 1,0$ e o coeficiente de atrito cinético para o mesmo par de materiais é $\mu_c = 0,75$. Dois carros, com velocidades iniciais iguais a 108 km/h, iniciam a frenagem numa estrada perfeitamente horizontal de concreto no mesmo ponto. O carro 1 tem sistema ABS e utiliza a força de atrito estática máxima para a frenagem; já o carro 2 trava as rodas, de maneira que a força de atrito efetiva é a cinética. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

As distâncias, medidas a partir do ponto em que iniciam a frenagem, que os carros 1 (d_1) e 2 (d_2) percorrem até parar são, respectivamente,

- a) $d_1 = 45 \text{ m}$ e $d_2 = 60 \text{ m}$.
- b) $d_1 = 60 \text{ m}$ e $d_2 = 45 \text{ m}$.
- c) $d_1 = 90 \text{ m}$ e $d_2 = 120 \text{ m}$.
- d) $d_1 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$ e $d_2 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$.
- e) $d_1 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$ e $d_2 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$.

Gabarito

1. C

O tempo medido pelo dispositivo é o que o veículo gasta para ir de um sensor ao outro, no caso, para percorrer 0,5m.

Dados: $\Delta S = 0,5\text{m}$; $v = 60\text{km/h} = \frac{60}{3,6}\text{m/s} = \frac{50}{3}\text{m/s}$.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{0,5}{\frac{50}{3}} = \frac{1,5}{50} = 0,03\text{s} \Rightarrow \boxed{\Delta t = 30\text{ms.}}$$

2. D

Durante o tempo de reação do condutor, a velocidade escalar é constante. Portanto, durante esse intervalo de tempo, o gráfico da velocidade escalar em função da distância é um segmento de reta horizontal.

A partir da aplicação dos freios, se a desaceleração tem intensidade constante, o movimento é uniformemente variado (MUV). Então o módulo da velocidade escalar varia com a distância percorrida (D) de acordo com a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 - 2aD \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2aD}.$$

O gráfico dessa expressão é um arco de parábola de concavidade para baixo.

3. D

Desprezando a resistência do ar e quaisquer outros atritos, o tempo de queda não dependerá da velocidade horizontal nem da massa da motocicleta, apenas da altura. Portanto, se elas atingem o solo simultaneamente, significa que estão sujeitas a mesma aceleração vertical, que é a aceleração da gravidade ($\vec{a} = \vec{g}$).

4. C

O movimento de uma pessoa é possível de ser realizado devido à reação da força feita pelos pés dessa pessoa na superfície. Assim, ao aplicar uma força para trás com os pés (empurrando a superfície), a superfície reage imprimindo uma força para frente nos pés da pessoa (3ª Lei de Newton), ambas tangentes à trajetória, isto é, paralelas à superfície. Esta força de atrito exercida pelo chão em seus pés, portanto, é paralela ao plano e no mesmo sentido do movimento. Vide a figura abaixo:

5. A

Desconsiderando a resistência do ar, a resultante das forças resistivas sobre cada carro é a própria força de atrito.

$$R = F_{\text{at}} \Rightarrow m|a| = \mu N$$

Como a pista é horizontal, a força peso e a força normal têm mesma intensidade:

$$N = P = mg$$

Combinando as expressões obtidas:

$$m|a| = \mu N \Rightarrow m|a| = \mu mg \Rightarrow |a| = \mu g$$

Como o coeficiente de atrito é constante, cada movimento é uniformemente retardado (MUV), com velocidade final nula.

Aplicando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 - 2|a|d \Rightarrow d = \frac{v_0^2 - v^2}{2|a|} \Rightarrow d = \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

Dados para as duas situações propostas: $v_0 = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$; $\mu_e = 1$; $\mu_c = 0,75$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Assim:

$$\begin{cases} d_1 = \frac{v_0^2}{2\mu_e g} = \frac{30^2}{2 \cdot 1 \cdot 10} = \frac{900}{20} \Rightarrow d_1 = 45 \text{ m.} \\ d_2 = \frac{v_0^2}{2\mu_c g} = \frac{30^2}{2 \cdot 0,75 \cdot 10} = \frac{900}{15} \Rightarrow d_2 = 60 \text{ m.} \end{cases}$$