



Atividade: Distância segura entre os carros

Habilidades

EM12MT09 Reconhecer função quadrática e suas representações algébrica e gráfica, compreendendo o modelo de variação determinando domínio, imagem, máximo e mínimo, e utilizar essas noções e representações para resolver problemas como os de movimento uniformemente variado.

Para o professor

Objetivos específicos

- OE1 Relacionar a frenagem com a existência da desaceleração.
- OE2 Registrar que mesmo o texto indicando uma proporcionalidade, que a relação entre as grandezas discutidas na atividade não é uma função afim.
- OE3 Reforçar a ideia de que a função afim não modela a variação do deslocamento para movimentos acelerados.
- OE4 Expressar matematicamente uma informação dada na forma de texto.
- OE5 Perceber que a desaceleração é mais intensa no seco do que no molhado, desenvolvendo as noções intuitivas necessárias à compreensão dos movimentos uniformemente variados.

Atividade

Uma noção importante sobre a direção defensiva trata do fato de que “Ao pisar no freio do veículo, ele não para instantaneamente. Entre o momento que o motorista observa um obstáculo à sua frente e decide acionar os freios até o instante que o carro realmente para, ele se desloca vários metros” [JCNET-2013]. Esse fato gera a chamada **distância de frenagem**, que precisa ser conhecida, para a segurança de todo motorista.

Como essa distância depende de muitos fatores, logo que um veículo é lançado, revistas especializadas tratam de divulgar tabelas com as relações entre as velocidades e as distâncias de frenagem para estes veículos. A análise experimental e cuidadosa de qualquer uma dessas tabelas revela que a distância percorrida por um veículo após o acionamento dos freios é proporcional ao quadrado da sua velocidade [Avila].

No artigo [JCNET-2013] encontramos que um veículo a 80 Km/h, ao considerarmos os tempos de percepção, de reação e de parada, vai percorrer em média 57 metros em pista seca até parar totalmente, assim que o motorista observar o obstáculo e decidir frear.

- a) Considere que o tempo de reação entre a percepção do obstáculo e a pisada no freio para um motorista seja de um segundo. Nesse tempo, quantos metros o seu carro se desloca, se inicialmente está a 80Km/h? [Se necessário, utilize que $v\text{Km/h} = (v \div 3,6)\text{m/s}$].
- b) A distância de 57m descrita no texto considera duas distâncias juntas: a que o móvel percorre no segundo anterior ao acionamento do freio, e a distância de frenagem. Sendo assim, quanto é somente a distância de frenagem desse móvel a 80Km/h e que percorreu um total de 57m antes de parar?

- c) Sendo k uma constante de proporcionalidade, exiba uma relação algébrica entre a distância de frenagem e a velocidade do móvel antes do acionamento do freio, descrita no segundo parágrafo do texto.
- d) Para os valores considerados no item **b)**, qual o valor da constante de proporcionalidade k ?
- e) A relação algébrica obtida no item **c)** é uma função afim?

Observe a figura a seguir. Ela exibe, na placa o número 80, referente a velocidade do carro antes de perceber o obstáculo e decidir freiar. Logo abaixo da placa há um Sol e uma nuvem de chuva. Isso é para indicar que a faixa vermelha reverte-se a situação de frenagem com a pista seca, e a faixa azul a frenagem com pista molhada.

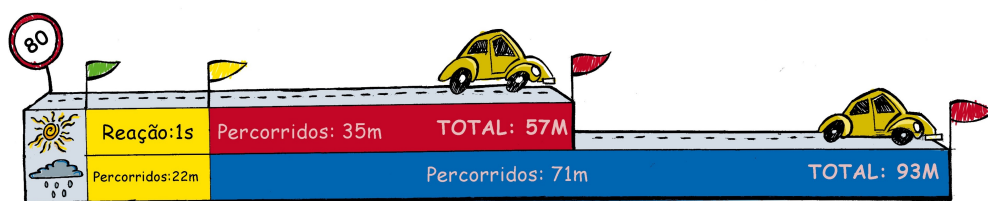


Figura 1: Exemplo preenchido

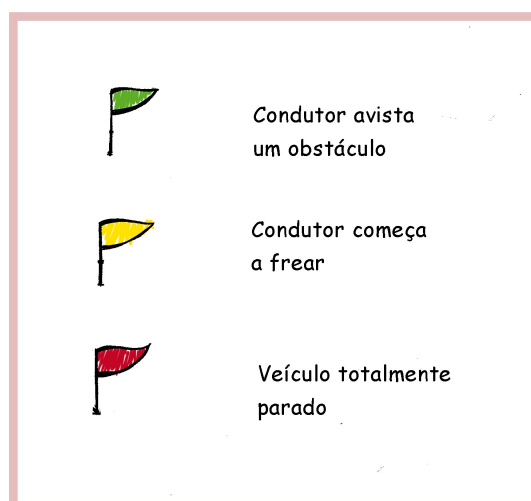
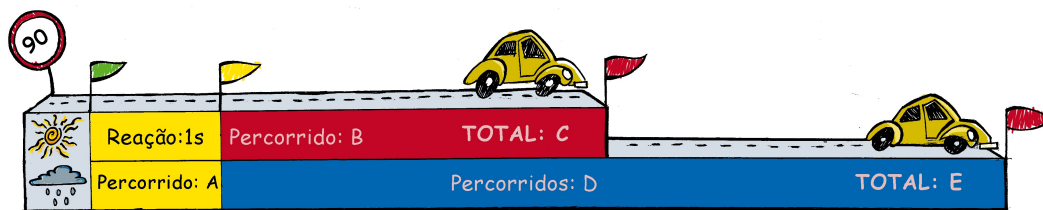


Figura 2: Significado das bandeiras nas figuras

- f) Conforme o exemplo acima, determine todos os valores que estão faltando e que estão representados pelas letras de 'a' até 'j', observando a mudança nas placas de velocidade do carro antes de perceber o obstáculo e decidir freiar.



Solução:

- a) $80 \div 3,6 = 2009 \approx 22$. Assim, o carro se desloca aproximadamente 22 m nesse segundo.
- b) $57 - 22 = 35$ m.
- c) $D = kv^2$
- d) $k = \frac{D}{v^2} \iff k = \frac{35}{80^2} \iff k = \frac{7}{1280} \implies k \approx 0,0055$.
- e) Não.
- f) $a = 25$ m; $b \approx 45$ m; $c = 70$ m; $f \approx 28$ m; $g = 55$ m; $h = 83$ m. Os valores a serem preenchidos na faixa azul de pista molhada exigem uma outra relação de D e v : $\frac{D}{v^2} = \frac{71}{80^2} \iff \frac{D}{v^2} = \frac{71}{6400} \implies D = 0,01 \cdot v^2$, aproximadamente. Assim, $d = 81$ m; $e = 106$ m; $i = 100$ m; $j = 128$ m.