

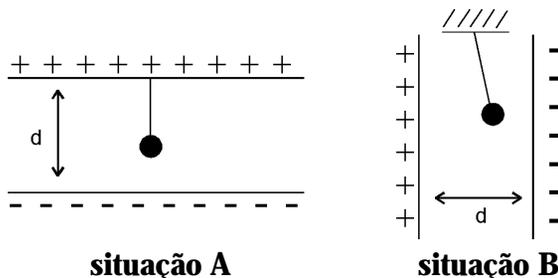
Questão 01

A distância entre duas estações de metrô é igual a 2,52 km. Partindo do repouso na primeira estação, um trem deve chegar à segunda estação em um intervalo de tempo de três minutos. O trem acelera com uma taxa constante até atingir sua velocidade máxima no trajeto, igual a 16 m/s. Permanece com essa velocidade por um certo tempo. Em seguida, desacelera com a mesma taxa anterior até parar na segunda estação.

- Calcule a velocidade média do trem, em m/s.
- Esboce o gráfico velocidade \times tempo e calcule o tempo gasto para alcançar a velocidade máxima, em segundos.

Questão 02

Entre duas placas condutoras, planas e paralelas, separadas por uma distância $d = 4,0 \times 10^{-2}$ m, existe um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 6,0 \times 10^4$ V/m.



situação A

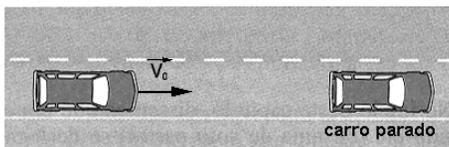
situação B

As placas podem ser colocadas na horizontal (situação A) ou na vertical (situação B), em um local onde $g = 10$ m/s². Uma pequena esfera, de massa $m = 8,0 \times 10^{-3}$ kg e carga elétrica positiva $q = 1,0 \times 10^{-6}$ C, encontra-se suspensa entre as placas por meio de um fio isolante, inextensível e de massa desprezível.

- Explique por que, na situação B, a esfera se inclina para a direita e determine a diferença de potencial elétrico entre as placas.
- Calcule a razão entre as trações nos fios para as situações A e B.

Questão 03

Um motorista imprudente dirigia um carro a uma velocidade $v_0 = 120$ km/h, no trecho retilíneo de uma avenida e não viu um outro carro parado no sinal a sua frente, conforme a figura abaixo:



Não conseguindo frear, colide frontalmente com o carro parado e o arrasta por uma distância d , medida pela perícia. O motorista que causou o acidente mentiu e afirmou estar dirigindo a 60 km/h quando ocorreu a colisão.

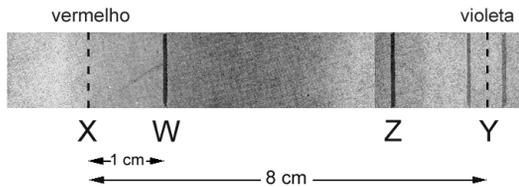
Considere iguais as massas dos carros e de seus ocupantes.

- Mostre que a velocidade dos carros imediatamente após a colisão é igual à metade da velocidade v_0 do carro que estava em movimento.
- Calcule a fração da distância d que os carros teriam percorrido após a colisão, caso o motorista estivesse dizendo a verdade.

Questão 04

A luz emitida ou absorvida por um átomo, quando projetada em um anteparo, dá origem ao que se chama de espectro atômico, uma espécie de "cédula de identidade" do átomo.

A figura abaixo mostra o espectro de raias da luz emitida pelo átomo de hidrogênio.



$$1 \text{ Angström} = 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

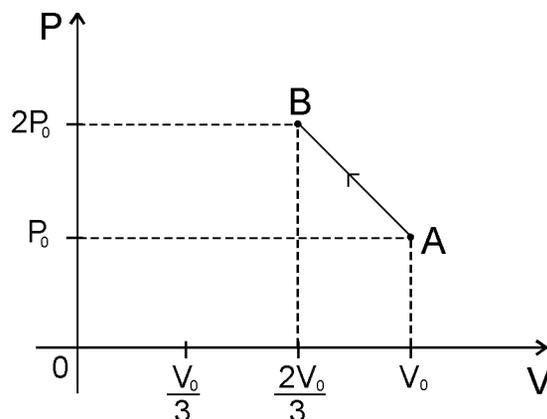
Cada raia na figura corresponde a uma frequência da luz emitida. Considere que os comprimentos de onda da luz, capazes de impressionar o olho humano, variem entre 6900 e 4300 \AA . Estes comprimentos de onda são, respectivamente, os das cores vermelha e violeta e estão assinalados na figura pelas linhas tracejadas X e Y. Na escala da figura, a distância entre X e Y é igual a 8 cm e a raia luminosa W encontra-se a 1 cm de X.

Sabendo-se ainda que a raia Z corresponde à luz de frequência $6,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ e que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo é de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, calcule os comprimentos de onda da:

- raia Z;
- raia W.

Questão 05

Uma certa quantidade de gás oxigênio submetido a baixas pressões e altas temperaturas, de tal forma que o gás possa ser considerado ideal, sofre uma transformação $A \rightarrow B$, conforme mostra o diagrama pressão \times volume.



- Calcule o módulo do trabalho realizado sobre o gás, nessa transformação.
- Esboce o diagrama pressão \times temperatura absoluta ($P \times T$), assinalando os estados A e B.