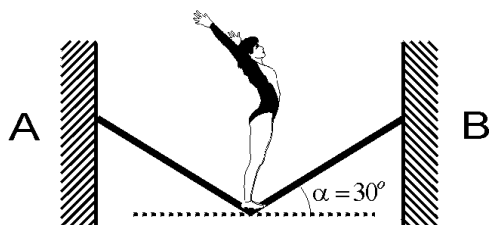


Use, quando necessário:

$g = 10 \text{ m/s}^2$	$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin 30^\circ = 0,5$	pressão atmosférica como $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
massa específica da água = $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$	

Questão 01

Uma equilibrista de massa $m = 70 \text{ kg}$ encontra-se na metade da extensão de uma corda, presa na mesma altura de duas paredes A e B, como mostra a figura. A corda faz um ângulo $\alpha = 30^\circ$ com a horizontal. A massa da corda é muito pequena comparada com a massa do equilibrista.



- a) Desenhe setas que indiquem a direção e o sentido das forças que a corda exerce sobre as paredes A e B.

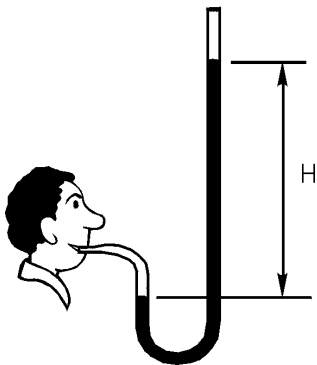
Parede A	Parede B

- b) Desenhe uma seta que indique a direção e o sentido da força que a corda exerce sobre a equilibrista.

- c) Calcule o módulo da força F , exercida pela corda na parede B.

Questão 02

Um aluno inventivo resolve medir a pressão que consegue fazer ao soprar uma mangueira. Para isso, enche uma mangueira transparente, de 1 cm de diâmetro, com água e sopra em uma das extremidades, deixando aberta a outra extremidade, como mostra a figura abaixo.



- a) Se a diferença de altura H entre os níveis da água for de $0,7\text{ m}$, calcule a pressão que o aluno será capaz de exercer.

- b) Se a mangueira usada tivesse o dobro do diâmetro, isto é, 2 cm , qual seria a diferença de altura conseguida entre os níveis da água, supondo que a pressão exercida, ao soprar, fosse a mesma de antes? Justifique sua resposta.

Questão 03

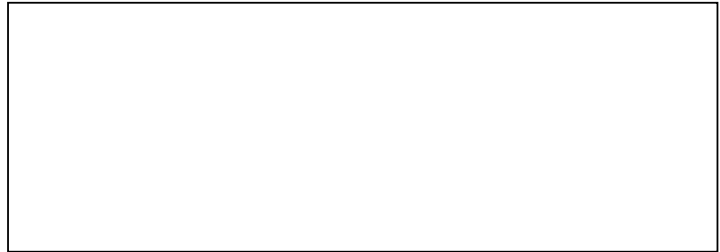
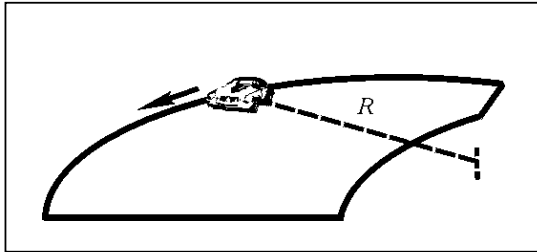
O diálogo abaixo, entre Lomax e Martin, foi extraído de um livro de Frederick Forsythe:

"Dois carros de corrida entram numa curva, um carro mais leve e outro mais pesado. Qual deles derrapa para fora da pista?"

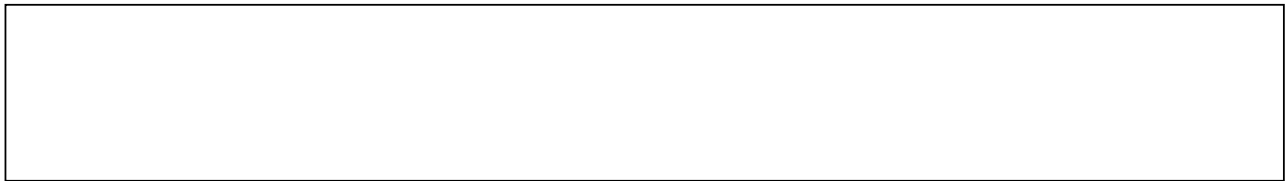
"O pesado", disse Martin.

"Certo."

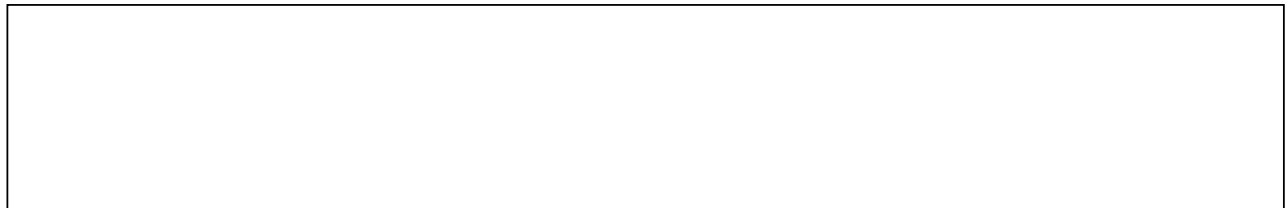
- a) Faça um diagrama de forças para um carro de corrida que faz uma curva sem derrapar. Assuma que a curva seja circular, de raio R , e que a superfície da estrada seja horizontal. Certifique-se de que, no diagrama de forças, estejam somente as forças que agem no carro.



- b) Se dois carros, um mais pesado que o outro, fazem a curva com velocidade de módulo constante e igual a v , sem derrapar, calcule o valor da aceleração de cada um. A aceleração do carro leve, de massa m_l , é igual à aceleração do carro pesado, de massa m_p ? Por quê? Considere pequenas as dimensões dos carros, se comparadas ao raio R da curva.



- c) Calcule a força de atrito que o chão faz sobre cada um dos carros do item (b). A força de atrito sobre o carro leve é igual à força de atrito sobre o carro pesado? Justifique.



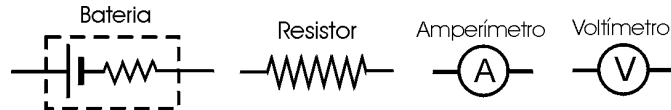
- d) Você concorda com o que Lomax e Martin disseram? Justifique.



Questão 04

O amperímetro e o voltímetro são instrumentos utilizados para medir correntes e diferenças de potencial elétricas, respectivamente. O amperímetro deve ser inserido num ponto do circuito elétrico, para ser atravessado pela corrente. O voltímetro deve ser usado em uma conexão em paralelo com o componente elétrico cuja diferença de potencial se deseja medir. Ambos os instrumentos não devem interferir nos resultados da medida. Utilizando como base essas informações, responda aos itens abaixo:

- a) Faça um diagrama que represente um circuito elétrico fechado, no qual circule uma corrente, contendo simbolicamente uma bateria, um resistor, um amperímetro para medir a corrente do circuito e um voltímetro para medir a diferença de potencial no resistor, indicando no circuito o sentido convencional da corrente. (Em seu diagrama, use os símbolos definidos abaixo.)

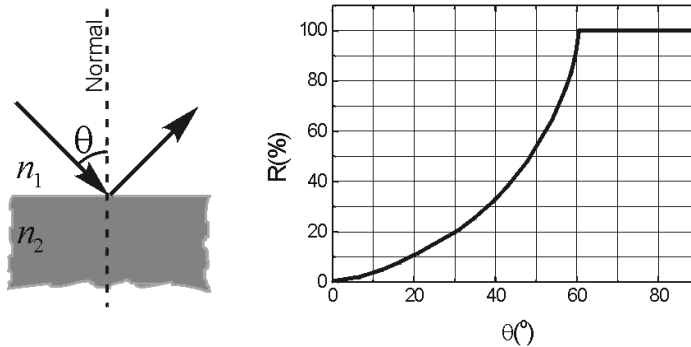


- b) Qual deve ser a resistência elétrica interna do amperímetro para que ele não afete, de maneira significativa, o valor da corrente a ser medida? Justifique.

- c) Qual deve ser a resistência elétrica interna do voltímetro para que ele não afete, de maneira significativa, o valor da diferença de potencial a ser medida? Justifique.

Questão 05

Numa experiência em que se mediu a razão R entre a energia luminosa refletida e a energia luminosa incidente na interface entre dois meios de índices de refração n_1 e n_2 em função do ângulo de incidência θ , obteve-se o gráfico que se segue, em que R é dada em porcentagem.



a) Calcule a razão entre n_2 e n_1 .

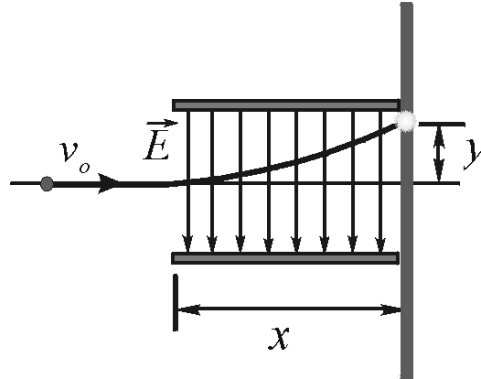
b) Tomando como referência a direção do raio de incidência, o raio refratado deve se aproximar ou se afastar da normal? Justifique.

c) Calcule a relação entre a energia refletida e a energia refratada, quando $\theta = 30^\circ$.

Questão 06

J. J. Thomson, o descobridor do elétron, em 1897 realizou experimentos com um tubo de raios catódicos. Thomson notou que os raios catódicos podiam ser desviados por campos elétricos e magnéticos e, por isso, deveriam ser constituídos de partículas carregadas. Com esse experimento, Thomson concluiu que todas as partículas que compõem os raios catódicos tinham a mesma razão q/m entre a carga e a massa, e as denominou de elétrons.

Considere o tubo de raios catódicos na figura abaixo, onde um campo elétrico uniforme de módulo $E = 1,0 \times 10^3 \text{ V/m}$ é gerado entre duas placas metálicas planas e paralelas de comprimento $x = 10 \text{ cm}$. Ao atravessar a região entre as placas, as partículas são defletidas, atingindo uma tela fosforescente a uma distância $y = 3,5 \text{ cm}$ da direção de incidência.



- a) Calcule a razão q/m da partícula, em função da deflexão y , da velocidade inicial v_0 , da distância x e do módulo do campo elétrico E .

- b) Realizando a experiência, Thomson verificou que a introdução de um campo magnético uniforme de módulo $B = 2,0 \times 10^{-4} \text{ T}$ entre as placas, perpendicularmente ao campo elétrico, fazia a deflexão y tornar-se zero. Calcule a velocidade v_0 das partículas com essas informações.

- c) Usando os resultados dos itens anteriores, calcule o valor numérico da razão q/m entre a carga q e a massa m da partícula.