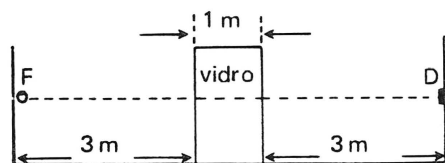


1. Um filme comum é formado por uma série de fotografias individuais que são projetadas à razão de 24 imagens (ou quadros) por segundo, o que nos dá a sensação de um movimento contínuo. Este fenômeno é devido ao fato de que nossos olhos retêm a imagem por um intervalo de tempo um pouco superior a $1/20$ de segundo. Esta retenção é chamada de persistência de retina.

- Numa projeção de filme com duração de 30 segundos, quantos quadros são projetados?
- Uma pessoa desejando filmar o desabrochar de uma flor cuja duração é de aproximadamente 6,0 horas pretende apresentar este fenômeno num filme de 10 minutos de duração. Quantas fotografias individuais do desabrochar da flor devem ser tiradas?

2. No esquema abaixo, temos uma fonte luminosa F no ar defronte a um bloco de vidro, após o qual se localiza um detector D . Observe as distâncias e dimensões indicadas no desenho.



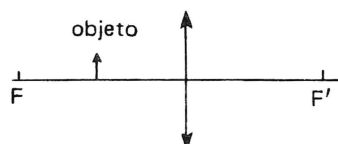
São dados:

índice de refração do ar = 1,0

índice de refração do vidro em relação ao ar = 1,5 e

velocidade da luz no ar = 300 000 km/s

- Qual o intervalo de tempo para a luz se propagar de F a D ?
 - Represente graficamente a velocidade da luz, em função da distância, a contar da fonte F .
3. Um objeto luminoso de 1,0 cm de altura está a 5,0 cm de uma lente convergente de 10 cm de distância focal (vide figura).
- Qual a posição da imagem?
 - Fazer o traçado dos raios.

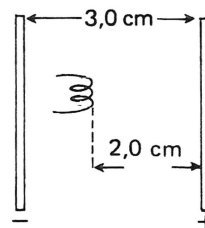


4. Um trem de ondas periódicas percorre o meio 1, chega à interface com o meio 2 e penetra nele, sofrendo refração. O comprimento de onda no meio 1 é $\lambda_1 = 1,5$ cm e o comprimento de onda no meio 2 é $\lambda_2 = 2,0$ cm.

- Das grandezas físicas: velocidade de propagação, frequência e período, quais se conservam com o mesmo valor nos dois meios?

- Se a frequência das ondas é igual a 10 Hertz no meio 1, qual é a velocidade de propagação no meio 2?

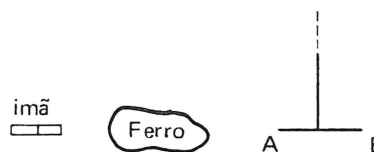
5. Um capacitor plano possui no seu interior um filamento F que, aquecido, emite elétrons com velocidades iniciais praticamente nulas. A diferença de potencial entre as placas, separadas por uma distância de 3,0 cm, é 300 V. Admitindo que a carga do elétron seja $1,6 \times 10^{-19}$ C e que sua massa seja $9,1 \times 10^{-31}$ kg, pergunta-se:



- Com que energia os elétrons atingem a placa positiva?
- Qual o valor do campo elétrico no interior do capacitor?

Desprezar os efeitos gravitacionais e admitir que haja vácuo no interior do capacitor.

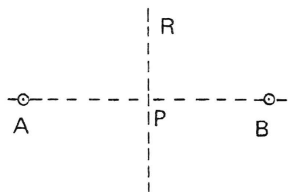
6. Uma agulha imantada, suspensa por um fio em São Paulo, tem uma de suas extremidades (A) apontando, aproximadamente, para a cidade de Belém do Pará. Coloca-se nas proximidades da agulha um pedaço de ferro doce. Aproximando-se, em seguida, um ímã de uma das extremidades do pedaço de ferro doce, observa-se a configuração indicada na figura.



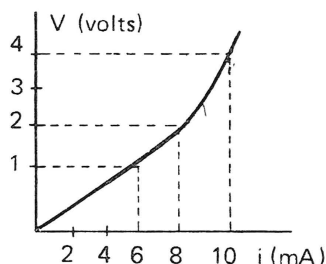
- Conforme a figura, qual é o pólo do ímã que está mais próximo do pedaço de ferro doce?
- Se, em seguida, aproximamos da extremidade B um bloco de alumínio, o que ocorre com a orientação da agulha?

7. Tem-se duas pequenas esferas A e B, condutoras, descarregadas e isoladas uma da outra. Seus centros estão distantes entre si de 20 cm. Cerca de $5,0 \times 10^6$ elétrons são retirados da esfera A e transferidos para a esfera B.

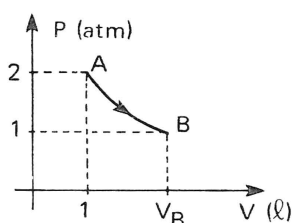
Considere a carga do elétron igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C e a constante dielétrica do meio igual a $9,0 \times 10^9$ m²/C².



- a) Qual o valor do campo elétrico em P ?
 b) Qual a direção do campo elétrico num ponto R sobre a mediatriz do segmento AB ?
8. A curva característica de um elemento resistivo é vista na figura ao lado.



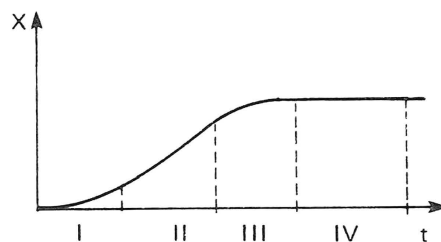
- a) Qual a potência dissipada quando $i = 10$ mA?
 b) Qual é a carga que passa em 10 segundos, quando $V = 2,0$ volts?
9. Várias lâmpadas idênticas estão ligadas em paralelo a uma rede de alimentação de 110 volts. Sabendo-se que a corrente elétrica que percorre cada lâmpada é de 6/11 Ampères, pergunta-se:
 a) Qual é a potência dissipada em cada lâmpada?
 b) Se a instalação das lâmpadas estiver protegida por um fusível que suporta até 15 Ampères, quantas lâmpadas podem, no máximo, ser ligadas?
10. Sabe-se que a temperatura do café se mantém razoavelmente constante no interior de uma garrafa térmica perfeitamente vedada.
 a) Qual é o principal fenômeno responsável por esse bom isolamento térmico?
 b) O que acontece com a temperatura do café se a garrafa térmica for agitada vigorosamente? Explique sua resposta.
11. Um mol de um gás ideal sofre uma transformação isotérmica reversível $A \rightarrow B$, mostrada na figura.



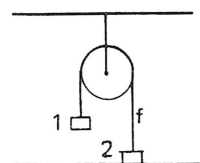
- a) Determine o volume V_B .
 b) Sabendo que o gás efetuou um trabalho igual a 5,7 joules, qual a quantidade de calor que ele recebeu?

Dados: constante dos gases ideais =
 $R = 0,082 \text{ atm} \times \text{K} \times \text{mol}$

12. Considere uma chapa de ferro, circular, com um orifício circular concêntrico. À temperatura inicial de 30°C , o orifício tem um diâmetro de 1,0 cm. A chapa é então aquecida a 330°C .
 a) Qual a variação do diâmetro do furo, se o coeficiente de dilatação linear do ferro é $12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
 b) Qual a relação entre o diâmetro do furo e a dilatação do diâmetro da chapa?
13. A posição X de um corpo, que se move ao longo de uma reta, em função do tempo t , é mostrada no gráfico. Para cada um dos quatro intervalos assinalados no gráfico indique:



- a) se a velocidade é positiva, negativa ou nula
 b) se a aceleração é positiva, negativa ou nula
14. Na figura vemos dois corpos 1 e 2, de massas $M_1 = 2,0$ kg e $M_2 = 4,0$ kg, respectivamente, ligados por um fio que passa por uma roldana. O bloco 2 está apoiado no solo. Supondo-se a existência de atritos e de outras massas, pergunta-se quais são os módulos das seguintes forças:



- a) Força de tração no fio f .
 b) Força exercida pelo solo sobre o bloco 2.
15. Um recipiente de metal, com X kg de massa, desliza inicialmente vazio sobre uma superfície horizontal, com velocidade $v = 1,0$ m/s. Começa a chover verticalmente e após um certo tempo a chuva pára. Depois da chuva, o recipiente contém 1,0 kg de água e se move com velocidade $v' = 2/3$ m/s. Desprezando-se o atrito, pergunta-se:
 a) Quanto vale X ?
 b) Qual foi a variação da quantidade de movimento linear da água, paralelamente ao plano horizontal?

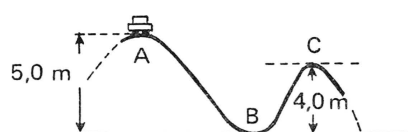
16. Dois corpos se movem com movimento retilíneo uniforme num plano horizontal onde as forças de atrito são desprezíveis. Suponha que os dois corpos, cada um com energia cinética de 5,0 joules, colidam frontalmente, fiquem grudados e parem imediatamente devido à colisão.

- Qual foi a quantidade de energia mecânica que não se conservou na colisão?
- Qual era a quantidade de movimento linear do sistema, formado pelos dois corpos, antes da colisão?

17. Podemos admitir, numa primeira aproximação, que a Terra descreve um movimento circular uniforme em torno do Sol.

- Faça uma figura da trajetória da Terra em torno do Sol, mostrando, num determinado ponto da trajetória, os vetores velocidade e aceleração centrípeta da Terra.
- Indicando por F_G o módulo da força gravitacional que o Sol exerce sobre a Terra e por F_C o módulo da força centrípeta que atua sobre a Terra, quanto vale F_G/F_C ?

18. Numa montanha russa, um carrinho com 300 kg de massa é abandonado do repouso de um ponto A que está a 5,0 m de altura. Supondo que o atrito seja desprezível, pergunta-se:



- O valor da velocidade do carrinho no ponto B.
- A energia cinética do carrinho no ponto C que está a 4,0 m de altura.

19. Um bloco de 1,0 kg de massa é posto a deslizar sobre uma mesa horizontal com uma energia cinética inicial de 2,0 joules. Devido ao atrito entre o bloco e a mesa, ele pára após percorrer a distância de 1,0 m. Pergunta-se:

- Qual o coeficiente de atrito, suposto constante, entre a mesa e o bloco?
- Qual o trabalho efetuado pela força de atrito?

20. Um cubo maciço de metal de 1,0 cm de aresta e de densidade $8,0 \text{ g/cm}^3$ está a 1,0 m de profundidade no interior de um recipiente contendo água. Suspendendo lentamente o cubo com o auxílio de um fio muito fino até uma profundidade de 20 cm, pede-se:

- O empuxo da água sobre o cubo.
- O gráfico da pressão exercida pela água em função da profundidade, entre 1,0 m e 20 cm. Dados: densidade da água = $1,0 \text{ g/cm}^3$.