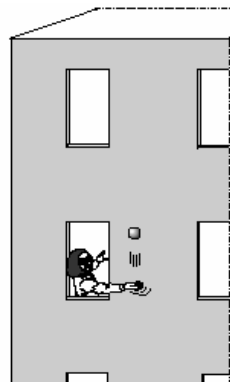


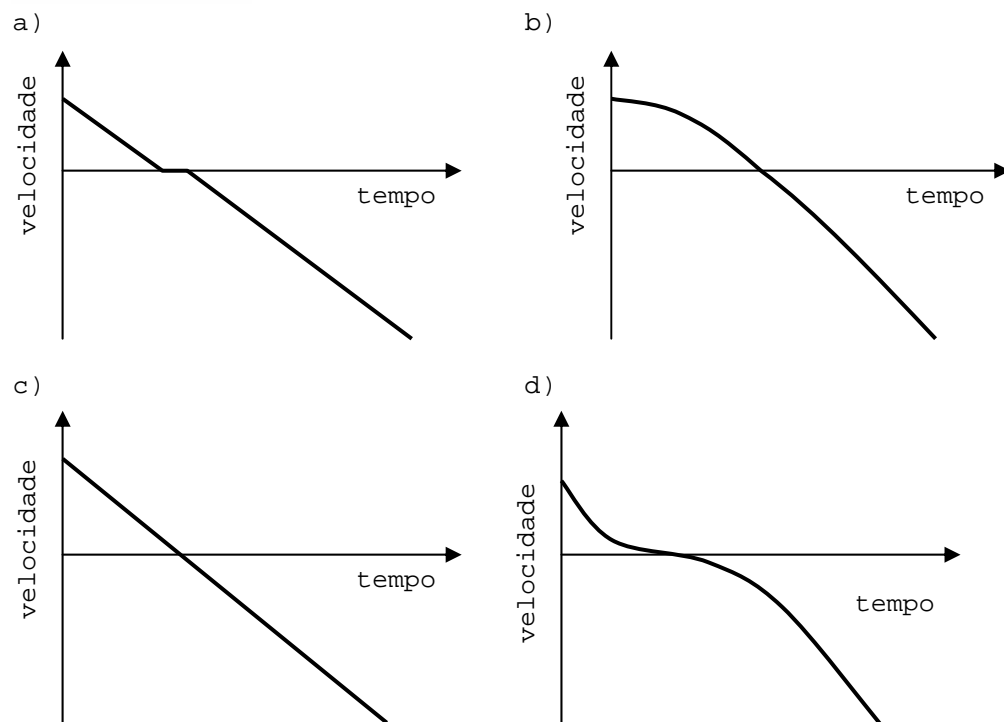
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

- FÍSICA – VESTIBULAR 2004 –

01) Da janela de seu apartamento, Marina lança uma bola verticalmente para cima, como mostrado nesta figura:



Despreze a resistência do ar. Assinale a alternativa cujo gráfico **melhor** representa a velocidade da bola em função do tempo, a partir do instante em que ela foi lançada.



**Assunto:** Movimento Uniformemente Variado (MUV)

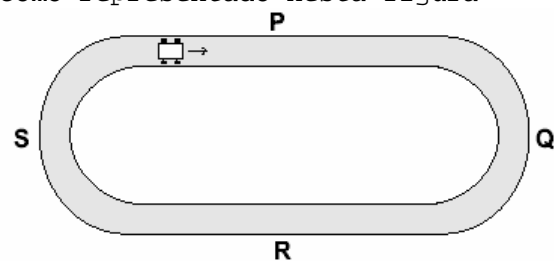
**Observação:** Questão (ditada) feita no 1º e 2º semestres/2003

**Comentário:** Adotemos o referencial para cima como sendo positivo (+), ou seja, a altura é zero no solo. Como a aceleração gravitacional,  $g$ , é para baixo, e portanto, no sentido oposto ao referencial, ela deverá assumir um valor negativo. Das equações do movimento, a única que expressa a velocidade em função do tempo é:  $v = v_0 + at$ . A bola foi lançada (tem velocidade inicial  $\neq 0$ ). Fazendo as devidas substituições, temos:

$v = v_0 - gt$ . Note que ela é do 1º grau em que  $g$  é o coeficiente angular e que só existe um instante em que ela pára no ponto mais alto.

**Resp.: C**

02) Daniel está brincando com um carrinho, que corre por uma pista composta de dois trechos retilíneos - **P** e **R** - e dois trechos em forma de semicírculos - **Q** e **S** -, como representado nesta figura:



O carrinho passa pelos trechos **P** e **Q** mantendo o módulo de sua velocidade constante. Em seguida, ele passa pelos trechos **R** e **S** aumentando sua velocidade. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que a resultante das forças sobre o carrinho

a) é nula no trecho **Q** e não é nula no trecho **R**.  
b) é nula no trecho **P** e não é nula no trecho **Q**.

c) é nula nos trechos **P** e **Q**.

d) não é nula em nenhum dos trechos marcados.

**Assunto:** Dinâmica

**Observação:** Questão “batida” no Material do Curso Raiz 1º e 2º Semestres de 2003.

*Nessa você ouviu:* “ De seis em seis meses cai em algum lugar”.

**Comentário:** A velocidade é um vetor e para ser constante deve se conservar em módulo, direção e sentido. A grandeza física responsável pela mudança do vetor velocidade é a aceleração. Essa, por sua vez, pode ser:

a) centrípeta: responsável pela mudança de direção e sentido do vetor velocidade e é calculada como  $a_c = v^2/R$ .

b) tangencial: essa muda exclusivamente o módulo do vetor.

**Conclusão:** Trecho P →  $\vec{v} = \text{constante}$  ; não tem nenhuma aceleração.

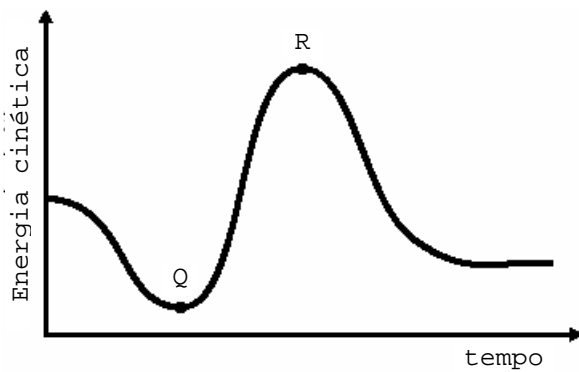
Trecho Q → só tem aceleração centrípeta, pois o módulo é constante mas a trajetória, por ser circular, exige a centrípeta.

Trecho R → só tem aceleração tangencial

Trecho S → tem as duas acelerações.

**Resp.: B**

03) Rita está esquiando numa montanha dos Andes. A **energia cinética** dela em função do **tempo**, durante parte do trajeto, está representada neste gráfico:



Os pontos **Q** e **R**, indicados nesse gráfico, correspondem a dois instantes diferentes do movimento de Rita. Despreze todas as formas de atrito. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que Rita atinge

- a) velocidade **máxima** em **Q** e altura **mínima** em **R**.
- b) velocidade **máxima** em **R** e altura **máxima** em **Q**.
- c) velocidade **máxima** em **Q** e altura **máxima** em **R**.
- d) velocidade **máxima** em **R** e altura **mínima** em **Q**.

**Assunto:** Conservação da Energia

**Observação:** Questão “cantada” no 1º e 2º Semestres de 2003.

*Nessa você ouviu:* “ A UFMG adora esse tipo de questão, com looping”.

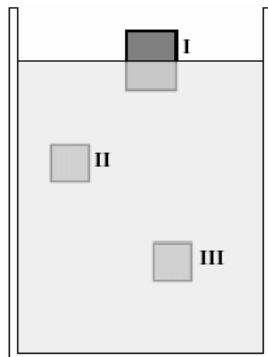
**Comentário:** A energia mecânica é a soma das modalidades: cinética e potencial.

$$E_m = E_c + E_p \rightarrow E_m = \frac{mv^2}{2} + mgh \text{ (eq. Raiz)}$$

Como podemos desprezar os atritos,  $E_m = \text{constante}$ , sistema conservativo. Da equação Raiz, percebemos que quando a energia cinética é máxima (velocidade máxima), a potencial é mínima (altura mínima). Como **R** tem a maior cinética, logo, a velocidade de Rita é maior nesse ponto, enquanto em **Q** a cinética é mínima, o que exige uma maior potencial.

**Resp.: B**

04) Ana lança três caixas - I, II e III -, de mesma massa, dentro de um poço com água. Elas ficam em equilíbrio nas posições indicadas nesta figura:



Sejam  $E_I$ ,  $E_{II}$  e  $E_{III}$  os módulos dos empuxos sobre, respectivamente, as caixas I, II e III.

Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que

- a)  $E_I > E_{II} > E_{III}$ .
- b)  $E_I < E_{II} = E_{III}$ .
- c)  $E_I = E_{II} = E_{III}$ .
- d)  $E_I > E_{II} = E_{III}$ .

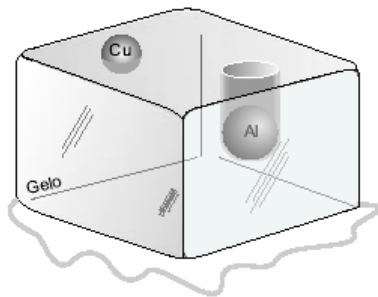
**Assunto:** Dinâmica / Hidrostática

**Observação:** Questão esperada.

**Comentário:** Sabemos que  $d = m/v$ . Os blocos têm mesma massa e estão em equilíbrio ( $F_R = 0$ ) nas 3 situações. Sabemos que  $P = mg$ , logo,  $P_1 = P_2 = P_3$ . Assim, como as únicas forças que atuam em I, II e III são o peso e o empuxo, e  $P_1 = P_2 = P_3$ , então temos para o empuxo  $E_1 = E_2 = E_3$ .

**Resp.: C**

05) Júlia coloca uma esfera de cobre e uma de alumínio, ambas de mesma massa e à mesma temperatura, sobre um bloco de gelo. Após um certo tempo, ela observa que essas esferas permanecem em equilíbrio nas posições indicadas nesta figura:



Todas as dimensões estão representadas em escala na figura.

Sejam  $d_{Cu}$  e  $d_{Al}$  as densidades e  $c_{Cu}$  e  $c_{Al}$  os calores específicos, respectivamente, do cobre e do alumínio.

Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que

- a)  $d_{Cu} < d_{Al}$  e  $c_{Cu} > c_{Al}$ .
- b)  $d_{Cu} > d_{Al}$  e  $c_{Cu} < c_{Al}$ .
- c)  $d_{Cu} < d_{Al}$  e  $c_{Cu} < c_{Al}$ .
- d)  $d_{Cu} > d_{Al}$  e  $c_{Cu} > c_{Al}$ .

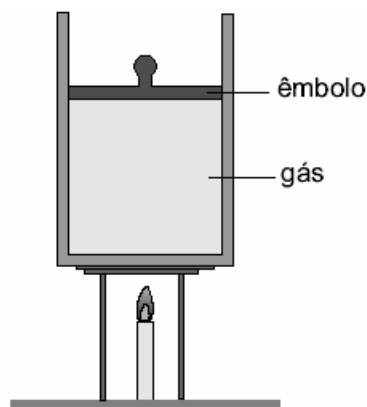
**Assunto:** Calorimetria

**Observação:** Questão com pegadinha. É provável que seja de maior índice de erro.

**Comentário:** Veja que as esferas têm volumes diferentes. Sabemos que  $d = m/v$ ; como a massa das esferas são iguais, logo, concluímos que a densidade da esfera de cobre (menor volume) é maior que a densidade de alumínio ( $d_{Cu} > d_{Al}$ ). Mas repare que a esfera de cobre, embora tenha uma maior densidade, permanece acima da de alumínio, o que significa que ela perde calor para o gelo mais rapidamente que a de cobre ( $c_{Cu} < c_{Al}$ ).

**Resp.: B**

06) Um cilindro é fechado por um êmbolo que pode se mover livremente. Um gás, contido nesse cilindro, está sendo aquecido, como representado nesta figura:



Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que, nesse processo,

- a) a pressão do gás aumenta e o aumento da sua energia interna é menor que o calor fornecido.
- b) a pressão do gás permanece constante e o aumento da sua energia interna é igual ao calor fornecido.
- c) a pressão do gás aumenta e o aumento da sua energia interna é igual ao calor fornecido.
- d) a pressão do gás permanece constante e o aumento da sua energia interna é menor que o calor fornecido.

**Assunto:** Termodinâmica

**Observação:** Questão "clássica" da UFMG.

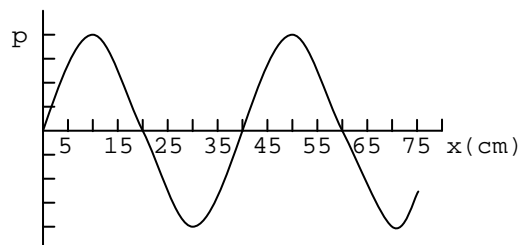
**Comentário:** O gás pode se mover livremente (sem atrito), o que implica que qualquer "molécula" que tocar no êmbolo fará com que ele suba (Pressão constante). Como o êmbolo vai subir, isso implica que o gás (sistema) realiza trabalho ( $\tau > 0$ ).

Pela 1ª Lei da Termodinâmica:  $\Delta U = Q - \tau$ . Uma vez que a temperatura aumenta,  $\Delta U > 0$ .

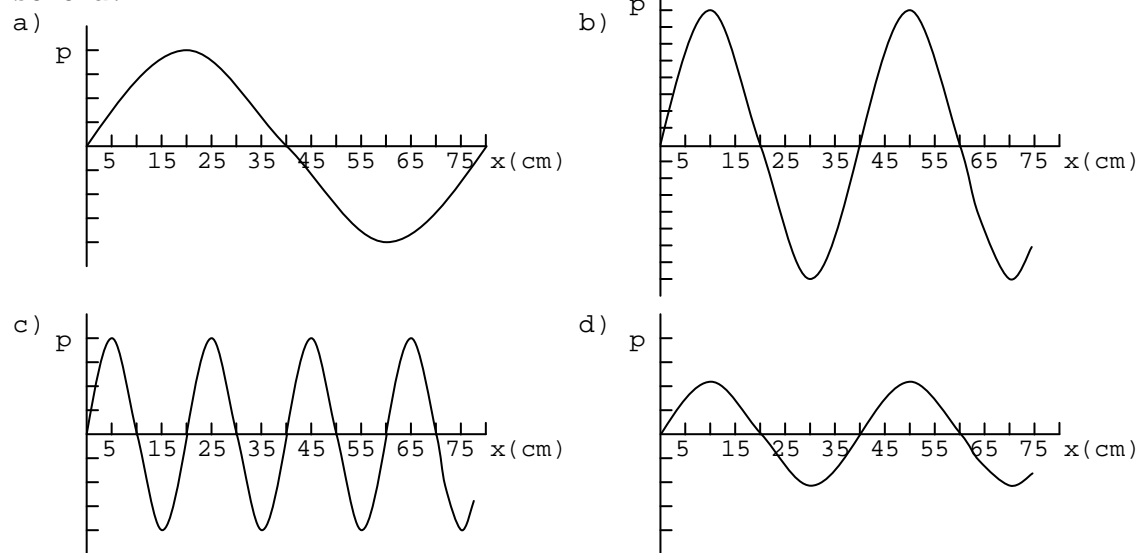
O gás absorve calor e parte desse é para realizar  $\tau$ , logo,  $\Delta U$  tem que ser menor que o calor ( $Q$ ) recebido.

**Resp.: D**

07) Ao assobiar, Rafael produz uma onda sonora de uma determinada frequência. Essa onda gera regiões de alta e baixa pressão ao longo de sua direção de propagação. A variação de pressão  $\Delta p$  em função da posição  $x$ , ao longo dessa direção de propagação, em um certo instante, está representada nesta figura:



Em outro momento, Rafael assobia produzindo uma onda sonora de frequência duas vezes maior que a anterior. Com base nessas informações, assinale a alternativa cujo gráfico **melhor** representa o gráfico de  $\Delta p$  em função de  $x$  para esta segunda onda sonora.



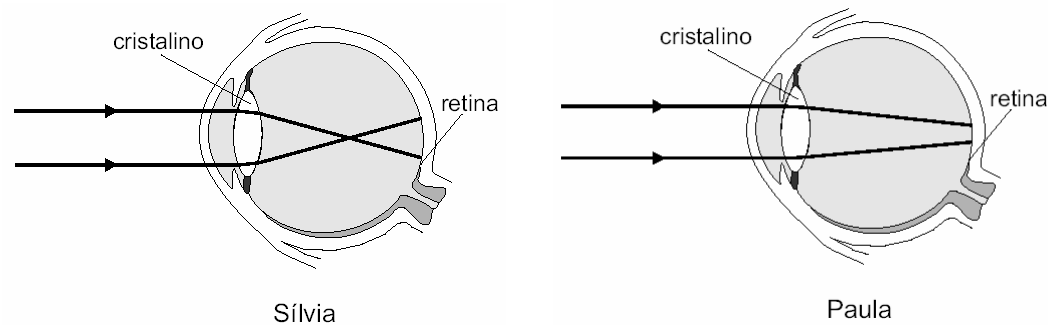
**Assunto:** Ondulatória

**Observação:** Questão muito parecida com uma que tem no material do Semestral.

**Comentário:** Sabemos que  $v = \lambda f$ . Rafael vai produzir uma onda com frequência duas vezes maior. O meio continua o mesmo, logo, a velocidade permanece constante. Verificando a equação  $v = \lambda f$ , se a frequência é duas vezes maior, para que a velocidade permaneça constante, então  $\lambda$  tem que ser 2 vezes menor ( $\lambda/2 = 40/2 = 20$ )

**Resp.: C**

08) Após examinar os olhos de Sílvia e de Paula, o oftalmologista apresenta suas conclusões a respeito da formação de imagens nos olhos de cada uma delas, na forma de diagramas esquemáticos, como mostrado nestas figuras:



Com base nas informações contidas nessas figuras, é **CORRETO** afirmar que a) apenas Sílvia precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes divergentes.

b) ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes convergentes e Paula, lentes divergentes.

c) apenas Paula precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes convergentes.

d) ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes divergentes e Paula, lentes convergentes.

**Assunto:** Óptica

**Observação:** Feita no 1º e 2º Semestres de 2003. Vocês riram de mim no dia em que eu fiz esses desenhos, que por sinal, ficaram péssimos.

**Comentário:** A imagem, para ficar nítida, deve ser formada na retina. Note que Sílvia necessita jogar essa imagem lá pra traz, então, para que isso aconteça é necessário que os raios divirjam (lente divergente). Para Paula é necessário que a imagem seja trazida para a retina, ou seja, convirja para a retina (lente convergente).

**Resp.: D**

09) O muro de uma casa separa Laila de sua gatinha. Laila ouve o miado da gata, embora não consiga enxergá-la. Nessa situação, Laila pode ouvir, mas não pode ver sua gata, **PORQUE**

a) a onda sonora é uma onda longitudinal e a luz é uma onda transversal.

b) a velocidade da onda sonora é menor que a velocidade da luz.

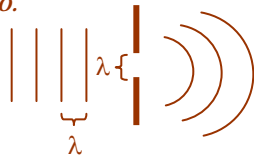
c) a frequência da onda sonora é maior que a frequência da luz visível.

d) o comprimento de onda do som é maior que o comprimento de onda da luz visível.

**Assunto:** Ondulatória

**Observação:** O tópico do assunto era esperado. Essa questão foi exemplo de explicação em sala.

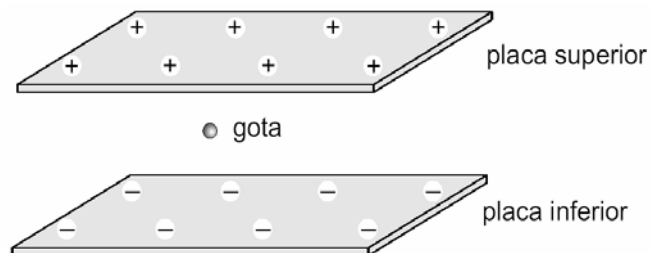
**Comentário:** A difração é a “arte” que uma onda tem de contornar um obstáculo à sua frente. Para que uma onda luminosa difrate é necessário que seu comprimento de onda ( $\lambda$ ) seja da ordem do comprimento do obstáculo.



Como o comprimento de onda ( $\lambda$ ) da luz é muito pequeno, o obstáculo tem que ser minúsculo para que ela difrate.

**Resp.: D**

10) Em um experimento, o Professor Ladeira observa o movimento de uma gota de óleo, eletricamente carregada, entre duas placas metálicas paralelas, posicionadas horizontalmente. A placa superior tem carga positiva e a inferior, negativa, como representado nesta figura:



Considere que o campo elétrico entre as placas é uniforme e que a gota está apenas sob a ação desse campo e da gravidade. Para um certo valor do campo elétrico, o Professor Ladeira observa que a gota cai com velocidade constante.

Com base nessa situação, é **CORRETO** afirmar que a carga da gota é

- a) negativa e a resultante das forças sobre a gota não é nula.
- b) positiva e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- c) negativa e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- d) positiva e a resultante das forças sobre a gota não é nula.

**Assunto:** Eletricidade

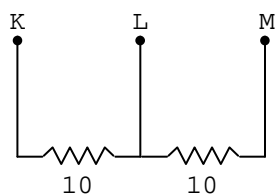
**Observação:** Fizemos uma questão, da UFJF, no 1º e 2º semestres.

Nessa você ouviu: “Essa questão é clássica”.

**Comentário:** As linhas de campo elétrico,  $\vec{E}$ , saem da placa positiva e entram na negativa. Para que a gota caia com velocidade constante é necessário que ela esteja em equilíbrio ( $\vec{F}_R = 0$ ). A gota tem o seu peso para baixo (força que a Terra faz na gota). Então, a única maneira da  $\vec{F}_R = 0$  é aparecer uma força para cima. Como o campo é para baixo e a força elétrica tem que ser para cima, a carga tem que ser negativa, porque uma carga negativa (-) tende a andar no sentido contrário ao campo elétrico  $\vec{E}$ .

**Resp.: C**

11) Gabriel possui um chuveiro, cujo elemento de aquecimento consiste em dois resistores, de  $10 \Omega$  cada um, ligados da forma representada nesta figura:



Quando morava em Brasília, onde a diferença de potencial da rede elétrica é de 220 V, Gabriel ligava o chuveiro pelos terminais **K** e **M**, indicados na figura. Ao mudar-se para Belo Horizonte, onde a diferença de potencial é de 110 V, passou a ligar o mesmo chuveiro pelos terminais **K** e **L**.

É **CORRETO** afirmar que, comparando-se com Brasília, em Belo Horizonte, nesse chuveiro,

- a) a corrente elétrica é a mesma e menos calor por unidade de tempo é fornecido à água.
- b) a corrente elétrica é maior e a mesma quantidade de calor por unidade de tempo é fornecida à água.
- c) a corrente elétrica é a mesma e a mesma quantidade de calor por unidade de tempo é fornecida à água.
- d) a corrente elétrica é menor e menos calor por unidade de tempo é fornecido à água.

**Assunto:** Eletrodinâmica

**Observação:** Questão "cantada" para UFV.

**Comentário:** A múltipla escolha envolve corrente e potência (calor por unidade de tempo). Sabemos que pela 1ª Lei de Ohm:  $U = Ri$ .

\* Em Brasília:  $U = Ri \rightarrow i = \frac{U}{R}$  (1)

Terminais K e M, logo, resistência em série:  $R_S = R_1 + R_2 \rightarrow R_S = 10 + 10 \rightarrow R_S = 20 \Omega$

Em (1):  $i = \frac{U}{R} \rightarrow i = \frac{220}{20} \rightarrow i = 11 A$

\* Em B.H:  $i = \frac{U}{R} \rightarrow i = \frac{110}{10} \rightarrow i = 11 A$

A corrente é a mesma. Como  $P = Ui$ , e as correntes são iguais, quem possuir a menor ddp (BH) dissipa menor potência.

**Resp.: A**

- 12) Um feixe de elétrons entra em uma região onde existe um campo magnético, cuja direção coincide com a direção da velocidade dos elétrons. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que, ao entrar no campo magnético, os elétrons desse feixe
- são desviados e sua energia cinética não se altera.
  - não são desviados e sua energia cinética aumenta.
  - são desviados e sua energia cinética aumenta.
  - não são desviados e sua energia cinética não se altera.

**Assunto:** Eletromagnetismo

**Observação:** Fizemos uma questão parecida no semestral, porém, a questão feita tinha a  $\vec{F}_M$  (força magnética) perpendicular ao campo  $\vec{B}$ .

**Comentário:** Sabemos que  $\vec{F}_M = qvB\sin\theta$  em que:

- $q$  = carga
- $v$  = velocidade
- $B$  = campo magnético externo
- $\sin\theta$  = ângulo formado entre  $\underline{v}$  e  $\underline{B}$ .

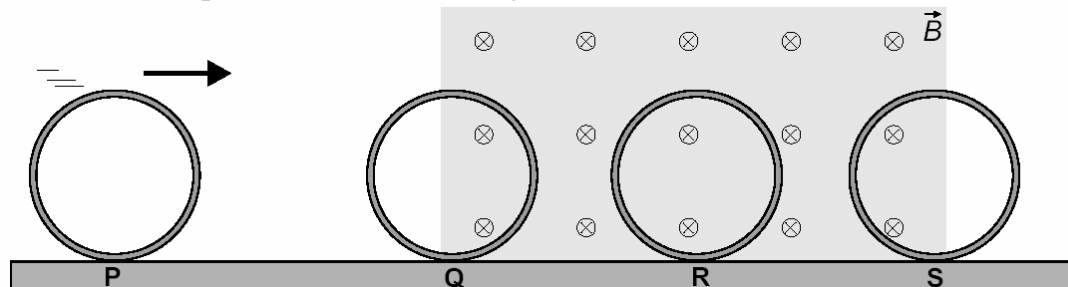
Como  $\theta = 0$ ,  $\vec{v} // \vec{B} \rightarrow \sin\theta = 0$ , logo:

$\vec{F}_M = qvB\sin\theta \rightarrow \vec{F}_M = 0$ , ou seja, os elétrons não são desviados.

Uma vez que a velocidade vai permanecer a mesma e  $E_c = \frac{mv^2}{2}$ , logo,  $E_c = \text{cte}$ .

**Resp.: D**

- 13) Um anel metálico rola sobre uma mesa, passando, sucessivamente, pelas posições P, Q, R e S, como representado nesta figura:



- Na região indicada pela parte sombreada na figura, existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano do anel, representado pelo símbolo  $\otimes$ . Considerando-se essa situação, é **CORRETO** afirmar que, quando o anel passa pelas posições Q, R e S, a corrente elétrica, nele,
- é nula apenas em R e tem sentidos opostos em Q e em S.
  - tem o mesmo sentido em Q, em R e em S.
  - é nula apenas em R e tem o mesmo sentido em Q e em S.
  - tem o mesmo sentido em Q e em S e sentido oposto em R.

**Assunto:** Eletromagnetismo / Lei de Faraday / Lei de Lenz

**Observação:** Questão "cantada" no Intensivo 2004.

**Comentário:** Só existe corrente induzida se existir variação do fluxo. Note que o fluxo ( $\Phi = BA\cos\theta$ ) varia somente em Q e S, logo, existe corrente induzida em Q e S. A corrente induzida vai gerar um campo induzido que vai querer ser oposto à variação do "campo indutor". Em Q o fluxo indutor aumenta no anel, logo, a corrente induzida vai gerar um B para diminuí-lo. Pela regra da mão direita, sentido anti-horário. Em S o fluxo indutor diminui, logo, a corrente induzida vai gerar um campo para aumentá-lo, sentido da corrente horário. Então, temos sentidos opostos de corrente.

**Resp.: A**

- 14) Utilizando um controlador, André aumenta a intensidade da luz emitida por uma lâmpada de cor vermelha, sem que esta cor se altere. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que a intensidade da luz aumenta porque
- a) a frequência da luz emitida pela lâmpada aumenta.
  - b) o comprimento de onda da luz emitida pela lâmpada aumenta.
  - c) a energia de cada fóton emitido pela lâmpada aumenta.
  - d) o número de fótons emitidos pela lâmpada, a cada segundo, aumenta.

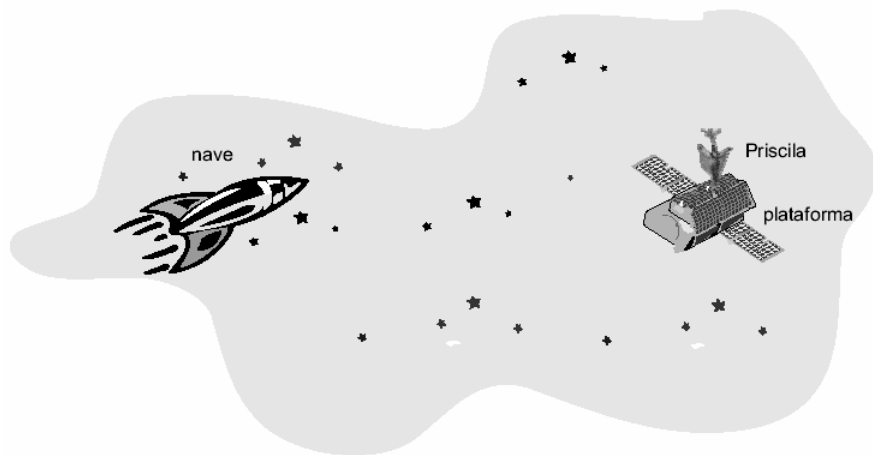
**Assunto:** Física Moderna

**Observação:** Questão de pura interpretação.

**Comentário:** Se a cor da luz é invariável, então a frequência é a mesma. Pela equação  $E = hf \rightarrow$  se  $f$  é constante, a energia também é, uma vez que  $h =$  constante de Planck. Dizer que a frequência é a mesma, pela equação  $v = \lambda f$ , é dizer que  $\lambda$  é constante. Logo, a resposta correta é a letra D, pois, maior a intensidade, maior o número de fótons para frequência constante.

**Resp.: D**

- 15) Observe esta figura:



Paulo Sérgio, viajando em sua nave, aproxima-se de uma plataforma espacial, com velocidade de  $0,7c$ , em que  $c$  é a velocidade da luz. Para se comunicar com Paulo Sérgio, Priscila, que está na plataforma, envia um pulso luminoso em direção à nave. Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que a velocidade do pulso medida por Paulo Sérgio é de

- a)  $0,7c$ .
- b)  $1,0c$ .
- c)  $0,3c$ .
- d)  $1,7c$ .

**Assunto:** Física Moderna

**Observação:** Esta é a 2ª questão da apostila do Intensivão/2004, página 02.

**Comentário:** Você ouviu: "A velocidade da luz independe do referencial". Logo, ela vale  $c$  para qualquer observador.

**Resp.: B**