

FÍSICA

DADOS

$$g = 10 \frac{m}{s^2} \quad k_0 = 9,0 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \quad c = 3,0 \times 10^8 \frac{m}{s} \quad v_{som} = 340 \text{ m/s} \quad T(K) = 273 + T(^{\circ}C)$$

01) $d = d_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	13) $t = DE_c$	25) $Q = mL$	37) $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
02) $v = v_0 + at$	14) $F = kx$	26) $t = PDV$	38) $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
03) $v^2 = v_0^2 + 2aDd$	15) $E_p = \frac{1}{2}kx^2$	27) $DU = Q - t$	39) $R = \frac{V}{i}$
04) $a_c = \frac{v^2}{R} = \dot{u}^2 R$	16) $\bar{p} = m\bar{v}$	28) $R = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	40) $P = Vi$
05) $\vec{F} = m\vec{a}$	17) $\vec{\gamma} = \vec{\gamma}\ddot{A}t = \ddot{A}\vec{\rho}$	29) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	41) $P = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$
06) $P = mg$	18) $\mathbf{r} = \frac{m}{V}$	30) $A = -\frac{p'}{p} = \frac{I}{O}$	42) $i = \frac{\sum \mathbf{e}}{\sum R}$
07) $f_a = mN$	19) $P = \frac{F}{A}$	31) $F = k_0 \frac{q_1q_2}{d^2}$	43) $F = Bqv\text{sen}\theta$
08) $F = G \frac{m_1m_2}{d^2}$	20) $P = P_0 + \mathbf{r}gh$	32) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	44) $F = BIl\text{sen}\theta$
09) $\frac{T^2}{d^3} = \text{constante}$	21) $E = \mathbf{r}Vg$	33) $E = k_0 \frac{q}{d^2}$	45) $\mathbf{e} = \frac{-\ddot{A}\ddot{O}}{\ddot{A}t}$
10) $t = Fd \cos\mathbf{q}$	22) $PV = nRT$	34) $V_{AB} = \frac{t_{AB}}{q}$	46) $\ddot{O} = BA\cos\theta$
11) $E_p = mgh$	23) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	35) $V = k_0 \frac{q}{d}$	
12) $E_c = \frac{1}{2}mv^2$	24) $Q = mcDT = CDT$	36) $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	

Instruções:

Algumas das questões de Física são adaptações de situações reais. Alguns dados e condições foram modificados para facilitar o trabalho dos candidatos. Ressaltamos a necessidade de uma leitura atenta e completa do enunciado antes de responder à questão.

Questão 01

O andaime suspenso (figura 1), conhecido como máquina pesada ou trec trec, é indicado para serviços de revestimento externo, colocação de pastilhas, mármore, cerâmicas e serviços de pedreiro. Um dispositivo situado no andaime permite que o pedreiro controle o sistema de polias para se movimentar verticalmente ao longo de um prédio. A figura 2 mostra um andaime homogêneo suspenso pelos cabos A, B, C e D, que passam por polias situadas no topo do edifício e formam ângulos de 90° com o estrado do andaime.



figura 1

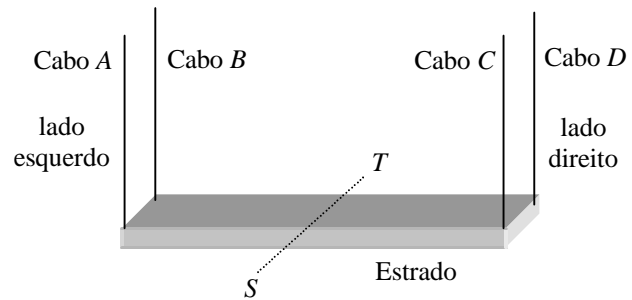


figura 2

Chama-se: o peso do andaime de \vec{P}_A , e o seu módulo de P_A ; o peso de um pedreiro que está no andaime de \vec{P}_P , e o seu módulo P_P ; as tensões exercidas pelos cabos A, B, C e D no andaime de \vec{T}_A , \vec{T}_B , \vec{T}_C e \vec{T}_D , e seus módulos de T_A , T_B , T_C e T_D , respectivamente.

Considerando-se que o segmento de reta auxiliar ST passa pelo centro do estrado dividindo-o em duas partes de comprimentos iguais e que o andaime não apresenta qualquer movimento de rotação, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. $T_A + T_B + T_C + T_D = P_A + P_P$ somente se o andaime estiver em repouso.

Falsa. Também é válido para movimentos uniformes no plano vertical. (MRU)

02. $\vec{T}_A + \vec{T}_B + \vec{T}_C + \vec{T}_D = -(\vec{P}_A + \vec{P}_P)$ se o andaime estiver descendo e acelerando.

Falsa. Quando em movimento acelerado descendo, a soma dos pesos é maior, representando o sentido da atuação da força resultante no sistema.

04. $T_A + T_B = T_C + T_D$ se o pedreiro estiver sobre o segmento de reta ST do estrado do andaime e o andaime estiver em movimento uniforme na vertical.

Verdadeira. Neste caso os cabos A,B e C,D suportam equilibradamente o peso da prancha e do pedreiro que atuam diametralmente aos cabos.

08. $T_C + T_D > T_A + T_B$ somente se o pedreiro estiver mais próximo da extremidade direita do estrado do andaime, independentemente do andaime estar em movimento na vertical.

Verdadeira. A tensão será maior do lado onde se concentrar o centro de massa do conjunto prancha+pedreiro.

16. Se o pedreiro estiver mais próximo da extremidade esquerda do estrado do andaime e o andaime estiver em repouso, então $T_A + T_B > T_C + T_D$.

Verdadeira. A tensão será maior do lado onde se concentrar o centro de massa do conjunto prancha+pedreiro.



Questão 02

Em relação ao conceito de trabalho, é **CORRETO** afirmar que:

01. quando atuam somente forças conservativas em um corpo, a energia cinética deste não se altera.

Falsa. A energia mecânica não se altera, mas pode haver conversão de energia cinética em potencial e vice-versa. ($E_m = E_c + E_p$)

02. em relação à posição de equilíbrio de uma mola, o trabalho realizado para comprimi-la por uma distância x é igual ao trabalho para distendê-la por x .

Verdadeira. A variação de energia potencial elástica (que corresponde ao trabalho) será sempre dependente de x^2 , seja de distensão ou compressão.

04. a força centrípeta realiza um trabalho positivo em um corpo em movimento circular uniforme, pois a direção e o sentido da velocidade variam continuamente nesta trajetória.

Falsa. Por ser perpendicular ao deslocamento o trabalho da força centrípeta é sempre nulo.

08. se um operário arrasta um caixote em um plano horizontal entre dois pontos A e B , o trabalho efetuado pela força de atrito que atua no caixote será o mesmo, quer o caixote seja arrastado em uma trajetória em ziguezague ou ao longo da trajetória mais curta entre A e B .

Falsa. O trabalho da força de atrito (força não conservativa) sempre depende da trajetória do corpo.

16. quando uma pessoa sobe uma montanha, o trabalho efetuado sobre ela pela força gravitacional, entre a base e o topo, é o mesmo, quer o caminho seguido seja íngreme e curto, quer seja menos íngreme e mais longo.

Verdadeira. O trabalho do peso (força conservativa) depende apenas das diferenças entre os potenciais inicial e final.

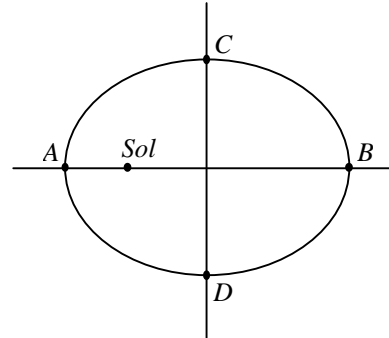
32. o trabalho realizado sobre um corpo por uma força conservativa é nulo quando a trajetória descrita pelo corpo é um percurso fechado.

Verdadeira. Quando, em forças conservativas, o potencial inicial é igual ao potencial final o trabalho é nulo.



Questão 03

A figura abaixo representa a trajetória de um planeta em torno do Sol. Esta trajetória é elíptica e os segmentos de reta entre os pontos A e B e entre C e D são, respectivamente, o eixo maior e o eixo menor da elipse. Esta figura está fora de escala, pois a excentricidade das órbitas planetárias é pequena e as suas trajetórias aproximam-se de circunferências.



A tabela abaixo apresenta dados astronômicos aproximados de alguns planetas:

	DISTÂNCIA MÉDIA AO SOL	MASSA	RAIO MÉDIO
Terra	d_{TS}	m_T	R_T
Saturno	$10 d_{TS}$	$95 m_T$	$9 R_T$
Urano	$20 d_{TS}$	$14 m_T$	$4 R_T$
Netuno	$30 d_{TS}$	$17 m_T$	$4 R_T$

d_{TS} : distância média da Terra ao Sol

m_T : massa da Terra

R_T : raio da Terra

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O módulo da velocidade de um planeta quando passa por A é maior do que quando passa por B .

Verdadeira. A posição "A" corresponde ao periélio e, apesar da velocidade areolar ser constante, a velocidade linear do planeta é maior. (ver lei de Kepler)

02. O período de Urano é cerca de 2,8 vezes o período de Saturno.

Verdadeira.

$$\frac{T_U^2}{R_U^3} = \frac{T_S^2}{R_S^3} \Rightarrow \frac{T_U^2}{(20d)^3} = \frac{T_S^2}{(10d)^3} \Rightarrow T_U^2 = 8(T_S^2) \Rightarrow T_U = 2,8T_S$$

04. O período de Netuno é de aproximadamente 52 anos.

Falsa.

$$\frac{T_N^2}{R_N^3} = \frac{T_T^2}{R_T^3} \Rightarrow \frac{T_N^2}{(30d)^3} = \frac{1ano}{(d)^3} \Rightarrow T_N^2 = 30^3 \Rightarrow T_N = 164,3anos$$

08. O módulo da força média que o Sol exerce sobre Saturno é cerca de nove vezes maior que o módulo da força média que o Sol exerce sobre a Terra.

Falsa. A força é diretamente proporcional ao produto das massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância média até o sol.

16. O módulo da força que Urano exerce sobre um corpo na sua superfície é aproximadamente quatro vezes maior que o módulo da força que a Terra exerce sobre este corpo na sua superfície.

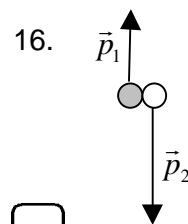
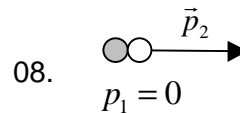
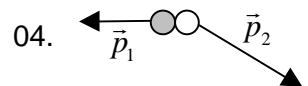
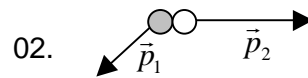
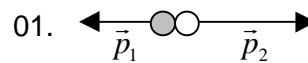
Falsa. A força é diretamente proporcional ao produto das massas e inversamente proporcional ao quadrado do raio do planeta.



Questão 04

Durante as festividades comemorativas da Queda da Bastilha, na França, realizadas em 14 de julho de 2005, foram lançados fogos de artifício em homenagem ao Brasil. Durante os fogos, suponha que um rojão com defeito, lançado obliquamente, tenha explodido no ponto mais alto de sua trajetória, partindo-se em apenas dois pedaços que, imediatamente após a explosão, possuíam quantidades de movimento \vec{p}_1 e \vec{p}_2 .

Considerando-se que todos os movimentos ocorrem em um mesmo plano vertical, assinale a(s) proposição(ões) que apresenta(m) o(s) par(es) de vetores \vec{p}_1 e \vec{p}_2 fisicamente possível(is).



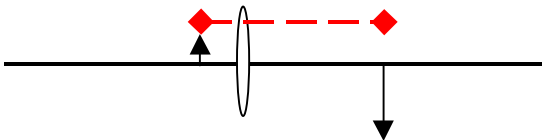
Somente a alternativa **01** e **08** são verdadeiras, pois são as únicas que correspondem a situação de explosão na posição de altura máxima do lançamento oblíquo, demonstrando quantidade de movimento unicamente no plano horizontal.

Lembre-se: em explosões a quantidade de movimento se conserva, logo a quantidade de movimento antes da explosão é um vetor horizontal para a direita, representando a velocidade horizontal do projétil na altura máxima, enquanto que a quantidade de movimento depois da explosão deve ser encontrada por uma soma de vetores que correspondam ao vetor horizontal e para a direita do início.

Questão 05

Um objeto colocado próximo de uma lente projeta uma imagem de altura três vezes maior que ele e invertida. A distância entre o objeto e a imagem é de 40 cm.

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.



01. A distância entre o objeto e a lente é de 20 cm.

Falsa

02. A distância focal da lente é de 7,5 cm.

Verdadeira

04. A lente é convergente.

Verdadeira. Para um objeto real, só uma lente convergente poderia PROJETAR uma imagem REAL

08. Uma lente divergente só pode formar imagens virtuais.

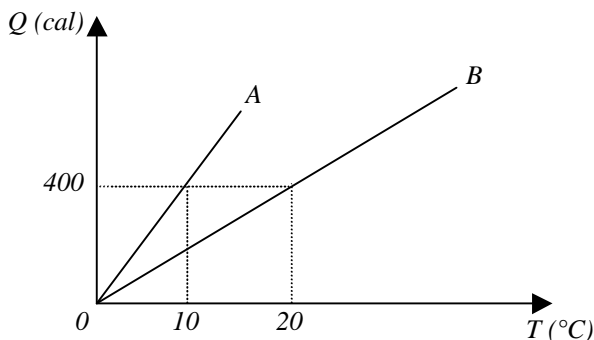
Verdadeira. Para objetos reais só temos um caso de formação de imagens (VIMEDI).

16. Uma lente convergente pode formar imagens reais e virtuais.

Verdadeira. Podendo corresponder aos casos de construção de lupas ou projetores.

Questão 06

O gráfico abaixo representa a quantidade de calor absorvida por dois objetos A e B ao serem aquecidos, em função de suas temperaturas.



Observe o gráfico e assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A capacidade térmica do objeto A é maior que a do objeto B.

Verdadeira. Quanto maior o coeficiente angular da reta de aquecimento, tanto maior a capacidade térmica do corpo.

02. A partir do gráfico é possível determinar as capacidades térmicas dos objetos A e B.

Verdadeira. Como o gráfico traz os valores de Q e Δt , podemos usar a relação $Q = C \cdot \Delta t$

04. Pode-se afirmar que o calor específico do objeto A é maior que o do objeto B.

Falsa. Nada pode-se afirmar do calor específico "c" pois não conhecemos os valores de massa dos corpos.

08. A variação de temperatura do objeto B, por calor absorvida, é maior que a variação de temperatura do objeto A, por calor absorvida.

Verdadeira. Basta uma leitura do gráfico.

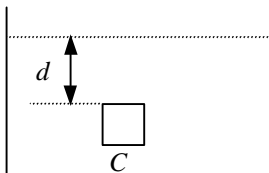
16. Se a massa do objeto A for de 200 g, seu calor específico será 0,2 cal/g°C.

Verdadeira.

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \rightarrow 400 = 200 \cdot c \cdot 10 \rightarrow c = 0,2$ cal/g°C.

Questão 07

Um corpo C , de formato cúbico, tem massa igual a $0,08 \text{ kg}$ e massa específica igual a 800 kg/m^3 . Ele é mantido inicialmente submerso, em repouso, em um líquido de massa específica igual a 1200 kg/m^3 também em repouso em um tanque. A parte superior desse corpo está a uma distância $d = 4 \text{ m}$ da superfície do líquido, como está representado na figura abaixo.



Em um determinado instante, o corpo é solto e, após um certo intervalo de tempo, aflora à superfície do líquido.

Desprezando qualquer tipo de atrito e desconsiderando a força de empuxo do ar sobre o corpo, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O módulo da força de empuxo que o líquido exerce no corpo C , na posição mostrada na figura acima, é maior que o módulo da força peso desse corpo.

Verdadeira. Se o corpo "aflora à superfície" e porque apresenta uma força resultante ascendente.

02. Imediatamente após ser liberado, o corpo C adquire um movimento retilíneo uniforme vertical para cima.

Falsa. Como há uma força resultante (E-P) atuando no corpo, o movimento é acelerado.

04. O trabalho realizado pela força de empuxo que o líquido exerce sobre o corpo C , no percurso d , é igual a $4,8 \text{ J}$.

Verdadeira.

$$W = E \cdot d \rightarrow W = i_L \cdot V_L \cdot g \cdot d \rightarrow W = i \cdot (m_c / i_c) \cdot g \cdot d \rightarrow W = 1200 \cdot (0,08/800) \cdot 10 \cdot 4 = 4,8 \text{ J}$$

08. Quando o corpo C estiver flutuando livremente na superfície do líquido, terá $1/3$ de seu volume submerso.

Falsa. Quando estiver flutuando teremos $P = E$

$$m_c \cdot g = i_L \cdot V_L \cdot g \rightarrow i_c \cdot V_c \cdot g = i_L \cdot V_L \cdot g \rightarrow 800 \cdot V_c = 1200 \cdot V_L \rightarrow$$

$$\frac{800}{1200} = \frac{V_L}{V_c} = \frac{2}{3} = \text{fração imersa}$$

16. Um outro corpo, de volume igual ao do corpo C , somente permaneceria em equilíbrio quando totalmente imerso nesse líquido se o seu peso tivesse módulo igual a $1,2 \text{ N}$.

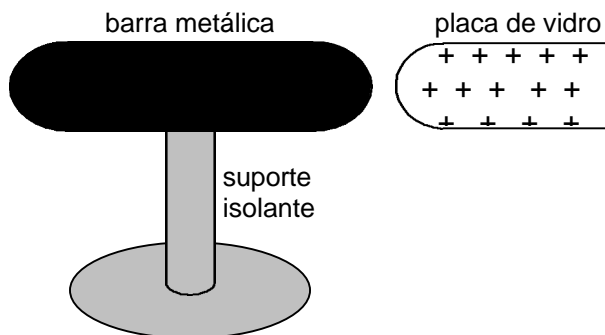
Verdadeira. Já que o empuxo vale $1,2 \text{ N}$ (vide alternativa 04), teríamos então:

$$P = E \rightarrow \text{EQUILÍBRIO}$$



Questão 08

Uma placa de vidro eletrizada com carga positiva é mantida próxima a uma barra metálica isolada e carregada com carga $+q$, conforme mostra a figura abaixo.



É **CORRETO** afirmar que:

01. se a barra for conectada ao solo por um fio condutor, a placa de vidro for afastada e, a seguir, a ligação com o solo for desfeita, a barra ficará carregada negativamente.

Falsa. Como a placa de vidro foi afastada antes de desfazer-se a ligação terra, a barra fica então neutra..

02. se a barra for conectada ao solo por um fio condutor e, a seguir, for desconectada novamente, com a placa de vidro mantida próxima, a placa de vidro ficará neutra.

Falsa. A placa de vidro não tem relação nenhuma com o fio terra.

04. se a placa de vidro atrair um pequeno pedaço de cortiça suspenso por um fio isolante, pode-se concluir que a carga da cortiça é necessariamente negativa.

Falsa. Corpos neutros também sofrem atração quando próximos de um corpo eletrizado, pois sofrem polarização.

08. se a placa de vidro repelir um pequeno pedaço de cortiça suspenso por um fio isolante, pode-se concluir que a carga da cortiça é necessariamente positiva.

Verdadeira. Só há repulsão entre corpos eletrizados com cargas de mesmo sinal.

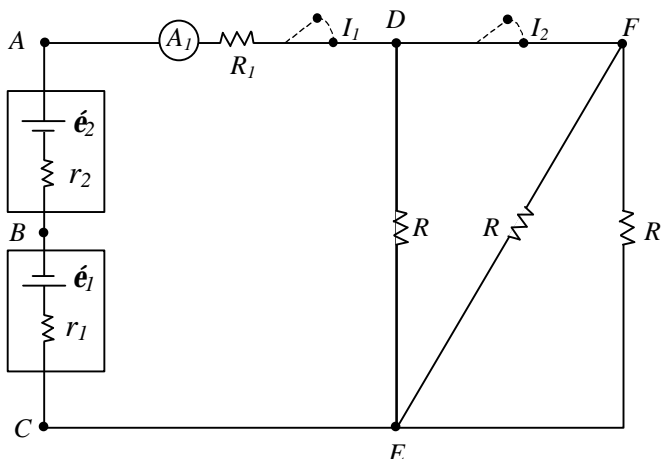
16. nas condições expressas na figura, a carga $+q$ da barra metálica distribui-se uniformemente sobre toda a superfície externa da barra.

Falsa. Por não se tratar de uma esfera, a carga se distribui homogeneamente mas não uniformemente, concentrando-se nas dobras e curvas mais acentuadas.



Questão 09

No circuito mostrado na figura abaixo, A_1 é um amperímetro e I_1 e I_2 são interruptores do circuito. Suponha que os interruptores estejam fechados e que $e_1 = 2 \text{ V}$, $e_2 = 5 \text{ V}$, $R_1 = 3 \text{ W}$, $R = 9 \text{ W}$, $r_1 = 2 \text{ W}$, $r_2 = 1 \text{ W}$.



Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A diferença de potencial entre A e B é maior que o valor da força eletromotriz e_2 .

Falsa. Entre A e B temos um gerador real, logo a tensão útil é **menor** que a força-eletromotriz por considerarmos a presença de uma resistência interna.

02. A diferença de potencial entre C e B é maior que o valor da força eletromotriz e_1 .

Verdadeira. Entre B e C temos um receptor real, logo a tensão total é **maior** que a força-contra-eletromotriz por considerarmos a presença de uma resistência interna.

04. A diferença de potencial entre D e E é igual à diferença de potencial entre F e E .

Verdadeira. DE e EF são dois ramos de uma associação em paralelo, logo submetidos a uma mesma ddp.

08. O amperímetro A_1 registra a mesma corrente, esteja com o interruptor I_2 aberto ou fechado.

Falsa. Com o interruptor I_2 aberto a resistência equivalente do circuito aumenta e modifica a medida da intensidade da corrente total.

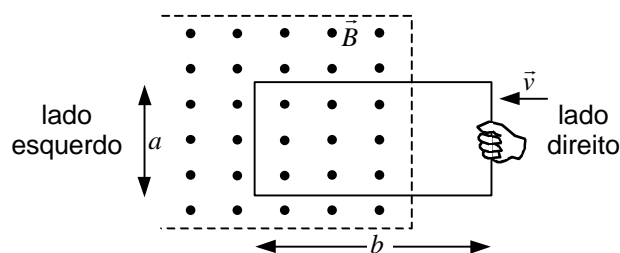
16. Abrindo-se o interruptor I_1 , a diferença de potencial entre A e B é igual ao valor da força eletromotriz e_2 .

Verdadeira. Com a chave I_1 aberta o circuito não é percorrido por corrente elétrica e portanto não há perdas registradas no gerador; então "lemos" a ddp máxima no gerador.



Questão 10

Ao fazer uma demonstração em uma aula experimental, um professor de Física introduz uma espira metálica retangular de lados a e b , com velocidade constante \vec{v} , em uma região onde há um campo magnético \vec{B} constante, perpendicular ao plano da espira, como mostra a figura abaixo. O trecho esquerdo da espira, de comprimento a , tem resistência R e o restante dela tem resistência desprezível.



Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O sentido da corrente induzida na espira é horário.

Verdadeira. Pela regra da mão direita podemos estimar o sentido da corrente que se opõe ao aumento do número de linhas que "sai" pelo interior da espira

02. A transformação do trabalho mecânico realizado pelo professor em energia térmica na espira é explicada pelo princípio da conservação da energia.

Verdadeira. A energia mecânica que induz corrente elétrica na espira acaba por se transformar em calor.

04. O fluxo magnético dentro do plano da espira não varia, pois o campo magnético \vec{B} , na região, tem módulo constante.

Falsa. O campo magnético é constante mas a área útil da espira cresce com o movimento de entrada da espira.

08. A lei de Lenz, que determina o sentido da corrente induzida na espira, é uma consequência do princípio da conservação da energia.

Verdadeira. Caso contrário as correntes induzidas favoreceriam as variações de fluxo, permitindo a construção de um moto contínuo.

16. Atua sobre o fio esquerdo da espira, de re-

sistência R e comprimento a , uma força magnética de módulo $\frac{B^2 a^2 v}{R}$, direção hori-

zontal e sentido da direita para a esquerda.

Falsa. A força que surge sobre o fio tem sentido da esquerda para a direita, demonstrando a oposição ao movimento da espira ao variar o fluxo magnético.



Comentário Geral da prova de Física (Prof. Adalberto e Jadoski):

A prova de física apresentou questões bem elaboradas, dentro do programa do ensino médio e do programa fornecido pela UFSC, contemplando de forma bem distribuída os assuntos principais.

O tratamento mais conceitual das questões realmente privilegia os alunos que possuem um bom conhecimento dos fenômenos físicos e das leis físicas relacionadas as aplicações práticas.