

ENEM 2012
FÍSICA – PROVA AMARELA

Questão 46
(Alternativa C)

A eficiência das lâmpadas pode ser comparada utilizando a razão, considerada linear, entre a quantidade de luz produzida e o consumo. A quantidade de luz é medida pelo fluxo luminoso, cuja unidade é o lúmen(lm). O consumo está relacionado à potência elétrica da lâmpada que é medida em watt(W).

Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 40 W emite cerca de 600 lm, enquanto uma lâmpada fluorescente de 40 W emite cerca de 3000 lm.

Disponível em: [HTTP://tecnologia.terra.com.br](http://tecnologia.terra.com.br). Acesso em: 29 fev.2012(adaptado)

A eficiência de uma lâmpada incandescente de 40 W é:

- (A) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 8W.
- (B) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que produz menor quantidade de luz.
- (C) **menor que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz a mesma quantidade de luz.**
- (D) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, pois maior quantidade de energia.

igual a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que consome a mesma quantidade de energia

“A eficiência (E) foi definida no enunciado como sendo a razão entre a luz produzida, em lumens, e a potência dissipada. Sendo assim:

$$\frac{E_{\text{Incandescente}}}{E_{\text{fluorescente}}} = \frac{\left(\frac{600 \text{ lm}}{40 \text{ W}}\right)}{\left(\frac{3000 \text{ lm}}{40 \text{ W}}\right)}$$

$$\frac{E_{\text{Incandescente}}}{E_{\text{fluorescente}}} = \frac{1}{5}$$

a eficiência da lâmpada incandescente é menor!

*Considerando que há uma eficiência constante por parte da lâmpada fluorescente, a lâmpada de 8 W emite: **a mesma quantidade de luz!***

$$E_{\text{fluorescente}} = \frac{3000}{40}$$

$$\frac{x}{8} = \frac{3000}{40}$$

$$x = 600 \text{ lm}$$

Questão 49

(Alternativa B)

Em um dia de chuva muito forte, constatou-se uma goteira sobre o centro de uma piscina coberta, formando um padrão de ondas circulares. Nessa situação, observou-se que caíam **duas gotas a cada segundo. A quantidade entre duas cristas consecutivas era de 25 cm e cada uma delas se aproximava da borda com velocidade de 1,0 m/s.**

Após algum tempo a chuva diminuiu e a goteira passou a cair uma vez por segundo.

Com a diminuição da chuva, a distância entre as cristas e a velocidade de propagação da onda se tornaram, respectivamente

- (A) maior que 25 cm e maior que 1,0 m/s.
- (B) **maior que 25 cm e igual a 1,0 m/s.**
- (C) menor que 25 cm e menor que 1,0 m/s.
- (D) menor que 25 cm e igual a 1,0 m/s.

igual a 25 cm e igual a 1,0m/s.

“Observe que os dados do enunciado são incoerentes, pois dada a equação da velocidade de propagação de uma frente de onda

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 0,25 \text{ m} \cdot 2 \text{ Hz}$$

$$v = 0,50 \text{ m/s}$$

a velocidade seria igual a 0,5 m/s. Também poderíamos alterar a frequência para 4 Hz, e então teríamos que

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 0,25 \text{ m} \cdot 4 \text{ Hz}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$

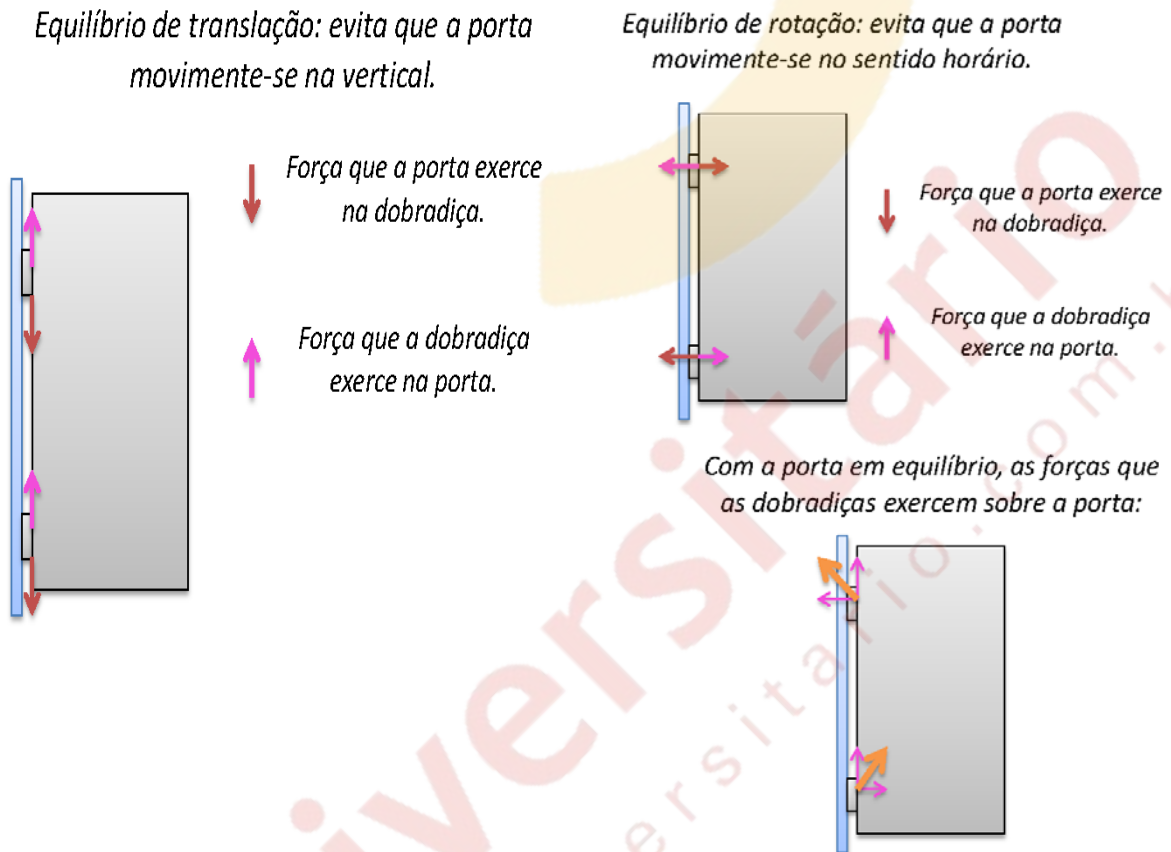
No entanto, mesmo com uma incoerência dos dados oferecidos, a questão poderia ser respondida. Sabemos que velocidade de propagação de uma frente de onda depende do meio de propagação, no caso a água, e que, portanto, permanecerá constante. Nessas condições, com a diminuição da frequência da goteira (fonte) o comprimento de onda deve aumentar”.

$$v = \uparrow \lambda \cdot f \downarrow$$

Questão 50

(Alternativa D)

O mecanismo que permite articular uma porta (de um móvel ou de acesso) é a dobradiça. Normalmente, são necessárias duas ou mais dobradiças para que a porta seja fixada no móvel ou no portal, permanecendo em equilíbrio e podendo ser articulada com facilidade. No plano, o diagrama vetorial das forças que as dobradiças exercem na porta está representado em



Questão 51
(Alternativa D)

Um consumidor desconfia que a balança do supermercado não está aferindo corretamente a massa dos produtos. Ao chegar a casa resolve conferir se a balança estava descalibrada. Para isso, utiliza um recipiente provido de escala volumétrica, contendo 1,0 litro d'água. Ele coloca uma porção dos legumes que comprou dentro do recipiente e observa que a água atinge a marca de 1,5 litro e também que a porção não ficara totalmente submersa, com 1/3 de seu volume fora d'água. Para concluir o teste, o consumidor, com ajuda da internet, verifica que a densidade dos legumes, em questão, é a metade da densidade da água, onde, $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$. No supermercado a balança registrou a massa da porção de legumes igual a 0,500 kg (meio quilograma). Considerando que o método adotado tenha boa precisão, o consumidor concluiu que a balança estava descalibrada e deveria ter registrado a massa da porção de legumes igual a

- (A) 0.073 kg.
- (B) 0,167 kg.
- (C) 0,250 kg.
- (D) 0,375 kg.**
- (E) 0,750 kg

Perceba que em nenhuma parte do enunciado foi dito que os legumes flutuam, podendo estes estarem apoiados no fundo do recipiente. Portanto, não podemos assumir que o módulo do peso é igual ao empuxo. Devemos trabalhar apenas com os dados oferecidos.

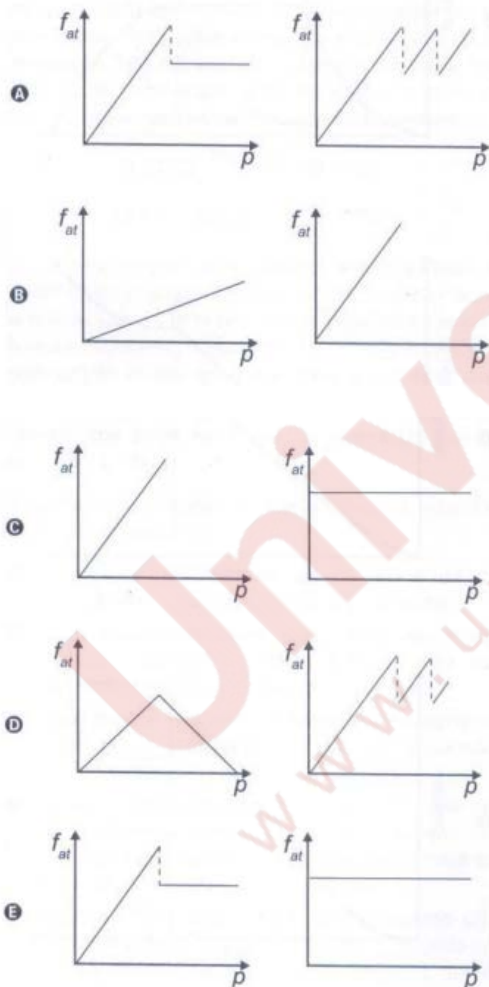
$$\rho_{\text{legumes}} = 0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$
$$\rho_{\text{legumes}} = \frac{\rho_{\text{água}}}{2}$$
$$\frac{2}{3} V_{\text{legumes}} = 0,5 \text{ L}$$
$$V_{\text{liq.desl.}} = \frac{2}{3} V_{\text{legumes}}$$
$$V_{\text{liq.desl.}} = 0,5 \text{ L} \quad V_{\text{legumes}} = 0,750 \text{ L}$$
$$m_{\text{Leg.}} = V_{\text{leg.}} \cdot \rho_{\text{leg.}}$$
$$m_{\text{Leg.}} = 0,5 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,750 \text{ L}$$
$$m_{\text{Leg}} = 375 \text{ g}$$

Questão 52
(Alternativa A)

Os freios ABS são uma importante medida de segurança no trânsito, os quais funcionam para impedir o travamento das rodas do carro quando o sistema de freios é acionado, liberando as rodas quando estão no limiar do deslizamento. Quando as rodas travam, a força de frenagem é governada pelo atrito cinético.

As representações esquemáticas da força de atrito f_{at} entre os pneus e a pista, em função da pressão p aplicada no pedal de freio, para carros sem ABS e com ABS, respectivamente, são:

“A força de atrito f_{at} é uma força de oposição ao deslizamento das duas superfícies (no caso: pneu e solo). Enquanto o carro estiver em movimento e as rodas estiverem girando (não deslizando) esse atrito é estático, ao ocorrer o travamento das rodas e o deslizamento das superfícies o atrito diminui e passa a ser cinético. O objetivo do freio ABS é evitar que este deslizamento ocorra, por isso, ao atingir a f_{at} máxima o freio é rapidamente liberado e acionado sucessivas vezes, mantendo sempre o atrito estático, como demonstrado na alternativa A”.



Questão 53
(Alternativa C)

Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso com aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?

1° terço:

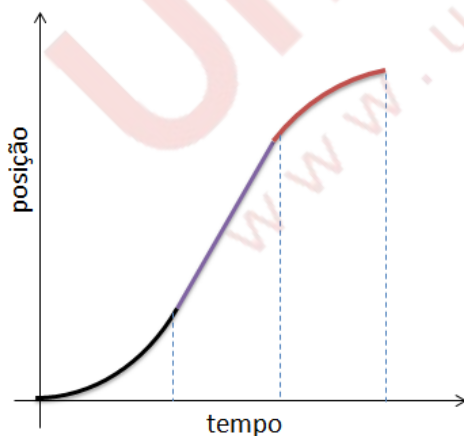
M.R.U.V. com velocidade inicial nula e aceleração

constante. Ou seja, o trem movimenta-se cada vez mais rápido percorrendo distâncias maiores em intervalos de tempos iguais.

2° terço:

M.R.U. – O móvel percorre distâncias iguais em tempos iguais. Sua posição em função do tempo é indicada por uma função de primeiro grau.

M.R.U.V. com velocidade inicial maior do que zero e aceleração constante e negativa. Ou seja, o trem movimenta-se cada vez mais lento percorrendo distâncias menores em intervalos de tempos iguais.



Questão 54

(Alternativa E)

Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial.

O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- (A) um dínamo.
- (B) um freio de automóvel.
- (C) um motor a combustão.
- (D) uma usina hidroelétrica.
- (E) **uma atiradeira (estilingue).**



“O processo de transformação de energia descrito no enunciado é o de energia potencial elástica (mecânica) em energia cinética (movimento).

Esse mesmo processo pode ser observado em um estilingue. A energia potencial elástica disponível nas cordas (ou elástico) esticadas é convertida em energia cinética quando as cordas são soltas”.

Questão 59

(Alternativa A)

Um dos problemas ambientais vivenciados pela agricultura hoje em dia é a compactação do solo, devida ao intenso tráfego de máquinas cada vez mais pesadas, reduzindo a produtividade das culturas.

Um das formas de prevenir o problema de compactação do solo é substituir os pneus dos tratores por pneus mais

- (A) **largos, reduzindo a pressão sobre o solo.**
- (B) estreitos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- (C) largos, aumentando a pressão sobre o solo.
- (D) estreitos, aumentando a pressão sobre o solo.
- (E) altos, reduzindo a pressão sobre o solo.

“Para que seja reduzida a compactação do solo provocada pelas máquinas é preciso diminuir a pressão provocada por elas sobre o solo.

Pressão (P) é o resultado da ação de uma força sobre uma superfície:

$$P = \frac{|F|}{S}$$

Para que essa redução de pressão ocorra, uma possível solução é aumentar a área de contato com o solo substituindo os pneus dos tratores por modelos mais largos”.

Questão 62

(Alternativa E)

Alguns povos indígenas ainda preservam suas tradições realizando a pesca com lanças, demonstrando uma notável habilidade. Para fisgar um peixe em um lago com águas tranquilas o índio deve mirar abaixo da posição em que enxerga o peixe.

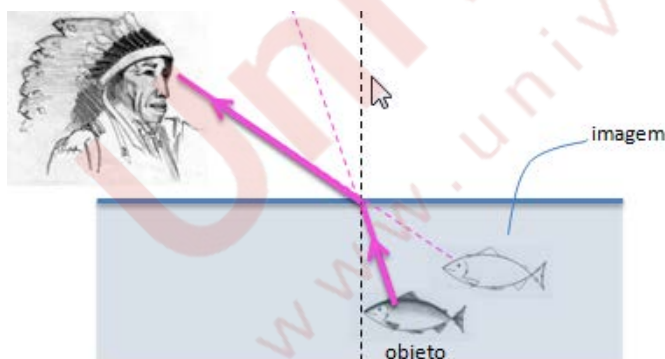
Ele deve proceder dessa forma porque os raios de luz

- (A) refletidos pelo peixe não descrevem uma trajetória retilínea no interior da água.
- (B) emitidos pelos olhos do índio desviam sua trajetória quando passam do ar para a água.
- (C) espalhados pelo peixe são refletidos pela superfície da água.
- (D) emitidos pelos olhos do índio são espalhados pela superfície da água.
- (E) refletidos pelo peixe desviam sua trajetória quando passam da água para o ar**

“A questão refere-se ao fenômeno ondulatório conhecido com refração. No fenômeno da refração, uma onda, ao encontrar a superfície de separação entre dois meios, troca de meio sofrendo alteração na sua velocidade de propagação e em seu comprimento de onda. No caso de o ângulo de incidência sobre a superfície de separação dos meios ser diferente de zero, a onda também sofrerá um desvio na sua trajetória. Esse desvio é calculado pela lei de Snell-Descartes:

$$n_i \cdot \text{sen} \hat{i} = n_f \cdot \text{sen} \hat{r}$$

De acordo com essa lei, o raio luminoso refletido pelo peixe, ao passar da água para o ar (do maior para o menor índice de refração “n”), sofrerá um desvio afastando-se da reta normal. Como mostra a figura:



Questão 65

(Alternativa E)

Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: **região plana**, chuvosa e **com ventos constantes**, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, a matriz energética de **menor impacto e risco ambientais** é a baseada na energia

- (A) Dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- (B) Solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- (C) Nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- (D) Hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- (E) Eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

“Dadas as condições especificadas no enunciado como região plana com ventos constantes e menor impacto e risco ambientais a matriz energética mais indicada é a eólica (a partir dos ventos e sem resíduos)”.



Questão 66

(Alternativa C)

Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local de entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é de 120 km/h.

Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- (A) 0,7.
- (B) 1,4.
- (C) **1,5.**
- (D) 2,0.
- (E) 3,0.

1° trecho:

$$D_1 = v_1 \cdot \Delta t_1$$

$$80\text{km} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \Delta t_1$$

$$\Delta t_1 = 1\text{h}$$

2° trecho:

$$D_2 = v_2 \cdot \Delta t_2$$

$$60\text{km} = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \Delta t_2$$

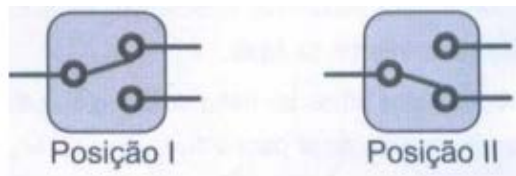
$$\Delta t_2 = 0,5\text{h}$$

Menor tempo necessário para a viagem completa:

$$\Delta t_{\text{total}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \quad \Delta t_{\text{total}} = 1,5\text{h}$$

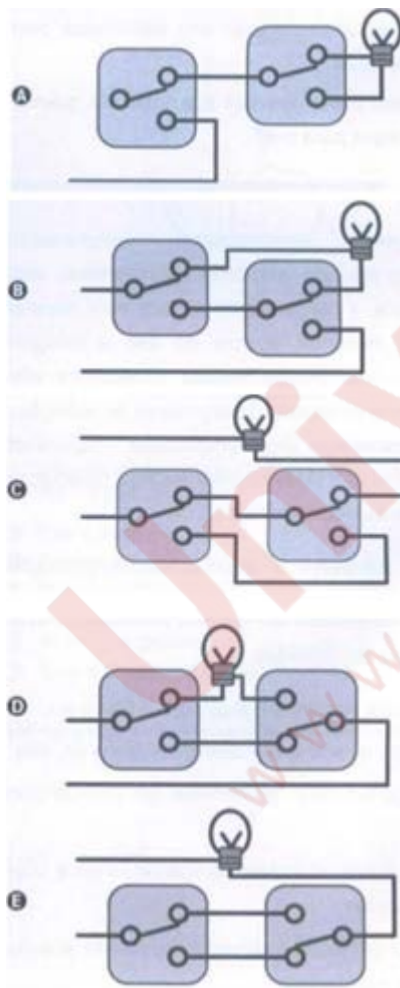
Questão 67
(Alternativa E)

Para ligar ou desligar uma mesma lâmpada a partir de dois interruptores, conectam-se os interruptores para que a mudança de posição de um deles faça ligar ou desligar a lâmpada, não importando a posição do outro. Esta ligação é conhecida como interruptores paralelos. Este interruptor é uma chave de duas posições constituída por um polo e dois terminais, conforme mostrado nas figuras de um mesmo interruptor. Na Posição I a chave conecta o polo ao terminal superior, e na Posição II a chave o conecta ao terminal inferior.



O circuito que cumpre a finalidade de funcionamento descrita no texto é:

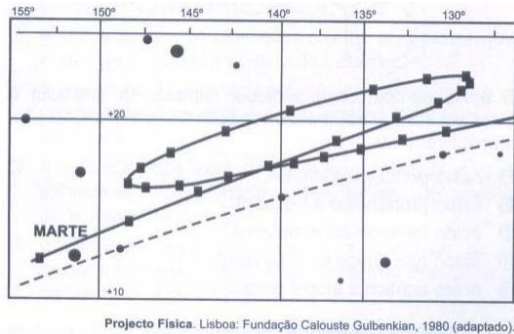
“Procuramos o circuito no qual, o movimento de qualquer um dos dois interruptores, de forma independente, acenderá ou apagará a lâmpada. O que ocorre apenas em E”.



Observe que ao movimentar qualquer um dos interruptores estabelece-se uma d.d.p. nos terminais da lâmpada.

Questão 68
(Alternativa A)

A característica que permite identificar um planeta no céu é o seu movimento relativo às estrelas fixas. Se observarmos a posição de um planeta por vários dias, verificaremos que sua posição em relação às estrelas fixas se modifica regularmente. A figura destaca o movimento de Marte observado em intervalos de 10 dias, registrado da Terra.



“A velocidade orbital de um planeta em torno do Sol muda de acordo com a distância deste planeta ao sol. Quanto menor esta distância, maior será a velocidade orbital.

Qual causa de forma da trajetória do planeta Marte registrada na figura?

- (A) **a maior velocidade orbital da Terra faz com que, em certas épocas, ela ultrapasse Marte.**
- (B) a presença de outras estrelas faz com que sua trajetória seja desviada por meio da atração gravitacional.
- (C) a órbita de Marte, em torno do Sol, possui uma forma elíptica mais acentuada que a dois demais planetas.
- (D) a atração gravitacional entre a Terra e Marte faz com que este planeta apresente uma órbita irregular em torno do Sol.
- (E) a proximidade de Marte com Júpiter, em algumas épocas do ano, faz com que a atração gravitacional de Júpiter interfira em seu movimento.

A Terra está mais próxima do Sol do que Marte, sendo assim, a velocidade orbital da Terra é maior do que a de Marte. Essa diferença de velocidade permite que a Terra “ultrapasse” Marte, o que justifica as posições observadas na figura”.

Questão 76
(Alternativa B)

Nossa pele possui células que reagem à incidência de luz ultravioleta e produzem uma substância chamada melanina, responsável pela pigmentação da pele. Pensando em se bronzear, uma garota vestiu um biquíni, acendeu a luz de seu quarto e deitou-se exatamente abaixo da lâmpada incandescente. Após várias horas ela percebeu que não conseguiu resultado algum.

O bronzeamento não ocorreu porque a luz emitida pela lâmpada incandescente é de:

- (A) Baixa intensidade.
- (B) **Baixa frequência.**
- (C) Um espectro contínuo.
- (D) Amplitude inadequada.

Curto comprimento de onda.

“O bronzeamento, resultado do aumento de produção de melanina, é estimulado por uma faixa de radiação conhecida como ultravioleta.

O nome “ultravioleta” deve-se ao fato de que a frequência desta radiação é superior á frequência da luz violeta. As lâmpadas incandescentes emitem uma luz de baixa frequência, na faixa do infravermelho”.



Questão 79

(Alternativa B)

Aumentar a eficiência na queima de combustível dos motores à combustão e reduzir suas emissões de poluentes são a meta de qualquer fabricante de motores. É também o foco de uma pesquisa brasileira que envolve experimentos com plasma, o quarto estado da matéria e que está presente no processo de ignição. A interação da faísca emitida pela vela de ignição com as moléculas de combustível gera o plasma que provoca a explosão liberadora de energia que, por sua vez, faz o motor funcionar.

Disponível em:

www.inovacaotecnologia.com.br. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado)

No entanto, a busca da eficiência referenciada no texto apresenta como fator limitante

- (A) o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
- (B) **um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.**
- (C) o funcionamento cíclico de todos os motores. A repetição contínua dos movimentos exige que parte da energia seja transferida ao próximo ciclo.
- (D) as forças de atrito inevitável entre as peças. Tais forças provocam desgastes contínuos que com o tempo levam qualquer material à fadiga e ruptura.
- (E) a temperatura em que eles trabalham. Para atingir o plasma, é necessária uma temperatura maior que a de fusão do aço com que fazem os motores.

“A segunda lei da termodinâmica diz que o rendimento de uma máquina térmica, como o motor à combustão, será sempre inferior a 100%. Sendo este o fator limitante para a eficiência de qualquer máquina térmica”.

Questão 80

(Alternativa A)

A falta de conhecimento em relação ao que vem a ser um material radioativo e quais os efeitos, consequências e usos da irradiação pode gerar o medo e a tomada de decisões equivocadas, como a apresentada no exemplo a seguir.

“Uma companhia aérea negou-se a transportar material médico por este portar um certificado de esterilização por irradiação.”

Física na Escola, v 8, n. 2, 2007 (adaptado)

A decisão tomada pela companhia é equivocada, pois.

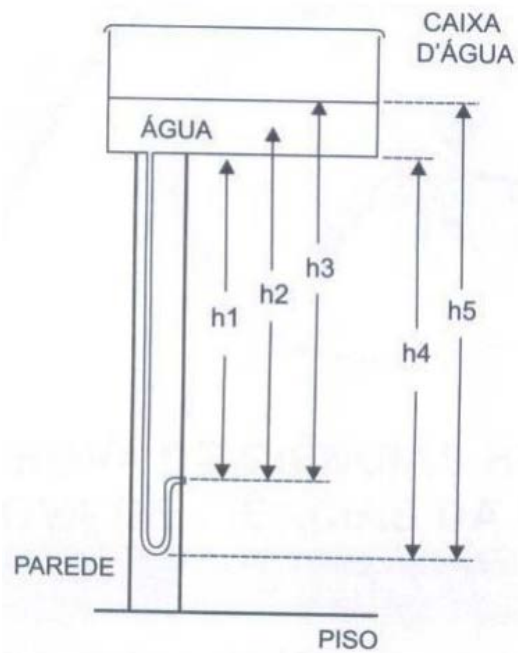
- (A) **o material é incapaz de acumular radiação, não se tornando radioativo por ter sido irradiado.**
- (B) a utilização de uma embalagem é suficiente para bloquear a radiação emitida pelo material.
- (C) a contaminação radioativa do material não se prolifera da mesma forma que as infecções por microrganismo.
- (D) o material irradiado emite radiação de intensidade abaixo daquela que ofereceria risco à saúde.
- (E) o intervalo de tempo após a esterilização é suficiente para que o material não emita mais radiação.

“O processo de esterilização significa a eliminação (quase que por completo) de micro-organismos (bactérias) de algum material, como instrumentos cirúrgicos e alimentos. Um dos processos utilizados para a eliminação desses organismos é a irradiação por radiação gama, o que não torna os materiais esterilizados radioativos”.

Questão 87

(Alternativa C)

O manual que acompanha uma ducha higiênica informa que a pressão mínima da água para o seu funcionamento apropriado é de 20kPa. A figura mostra a instalação hidráulica com a caixa d'água e o cano ao qual deve ser conectada a ducha.



O valor da pressão da água na ducha está associado à altura

- (A) h_1 .
- (B) h_2 .
- (C) **h_3** .
- (D) h_4 .
- (E) h_5 .

“A pressão da água na ducha depende da diferença de nível estabelecida entre a superfície livre o líquido e a saída da ducha higiênica. Esta diferença está representada pela altura h_3 ”.