

**ENEM 2006**  
**QUESTÕES DE FÍSICA**

1) No Brasil, verifica-se que a Lua, quando esta na fase cheia, nasce por volta das 18 horas e se põe por volta das 6 horas. Na fase nova, ocorre o inverso: a Lua nasce às 6 horas e se põe às 18 horas, aproximadamente. Nas fases crescente e minguante, ela nasce e se põe em horários intermediários.



Sendo assim, a Lua na fase ilustrada na figura acima poderá ser observada no ponto mais alto de sua trajetória no céu por volta de

- a) meia-noite.
- b) três horas da madrugada.
- c) nove horas da manhã.
- d) meio-dia.
- e) seis horas da tarde.

2) A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de  $1 \text{ W/m}^2$ . Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de  $1,6 \times 10^{22} \text{ J}$ . Considere que a energia necessária para transformar  $1 \text{ kg}$  de gelo a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  em água líquida seja igual a  $3,2 \times 10^5 \text{ J}$ . Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos polos (a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ), a quantidade de gelo derretida anualmente, em trilhões de toneladas, estaria entre:

- a) 20 e 40.
- b) 40 e 60.
- c) 60 e 80.
- d) 80 e 100.
- e) 100 e 120.

- 3) Para se obter 1,5 kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério. Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de**
- a) 0,10%. B) 0,15%. C) 0,20%. D) 1,5%. E) 2,0%.

**4) O funcionamento de uma usina nucleoeletrica típica baseia-se na liberação de energia resultante da divisão do núcleo de urânio em núcleos de menor massa, processo conhecido como fissão nuclear. Nesse processo, utiliza-se uma mistura de diferentes átomos de urânio, de forma a proporcionar uma concentração de apenas 4% de material físsil. Em bombas atômicas, são utilizadas concentrações acima de 20% de urânio físsil, cuja obtenção é trabalhosa, pois, na natureza, predomina o urânio não-físsil. Em grande parte do armamento nuclear hoje existente, utiliza-se, então, como alternativa, o plutônio, material físsil produzido por reações nucleares no interior do reator das usinas nucleoeletricas. Considerando-se essas informações, é correto afirmar que:**

- a) a disponibilidade do urânio na natureza está ameaçada devido à sua utilização em armas nucleares.
- b) a proibição de se instalarem novas usinas nucleoeletricas não causará impacto na oferta mundial de energia.
- c) a existência de usinas nucleoeletricas possibilita que um de seus subprodutos seja utilizado como material bélico.
- d) a obtenção de grandes concentrações de urânio físsil é viabilizada em usinas nucleoeletricas.
- e) a baixa concentração de urânio físsil em usinas nucleoeletricas impossibilita o desenvolvimento energético.

**5) Na avaliação da eficiência de usinas quanto à produção e aos impactos ambientais, utilizam-se vários critérios, tais como: razão entre produção efetiva anual de energia elétrica e potência instalada ou razão**

entre potencia instalada e área inundada pelo reservatório. No quadro seguinte, esses parâmetros são aplicados as duas maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu, no Brasil, e Três Gargantas, na China.

<b>PARÂMETROS</b>	<b>ITAIPU</b>	<b>TRÊS GARGANTAS</b>
Potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
área inundada pelo reservatório	1.400 km <sup>2</sup>	1.000 km <sup>2</sup>

Com base nessas informações, avalie as afirmativas que se seguem.

I- A energia elétrica gerada anualmente e a capacidade nominal máxima de geração da hidrelétrica de Itaipu são maiores que as da hidrelétrica de Três Gargantas.

II- Itaipu é mais eficiente que Três Gargantas no uso da potencia instalada na produção de energia elétrica.

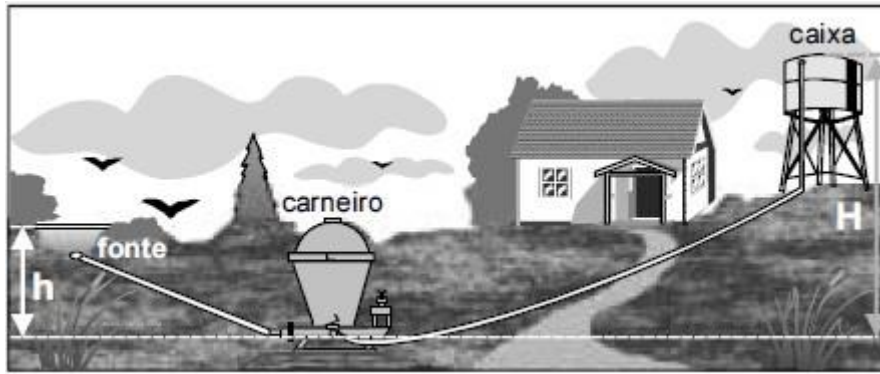
III- A razão entre potencia instalada e área inundada pelo reservatório é mais favorável na hidrelétrica Três Gargantas do que em Itaipu.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I.      b) II.      c) III.      d) I e III.      e) II e III.

Texto para as questões 06 e 07:

O carneiro hidráulico ou aríete, dispositivo usado para bombear água, não requer combustível ou energia elétrica para funcionar, visto que usa a energia da vazão de água de uma fonte. A figura a seguir ilustra uma instalação típica de carneiro em um sítio, e a tabela apresenta dados de seu funcionamento.



$h/H$ altura da fonte dividida pela altura da caixa	$V_r$ água da fonte necessária para o funcionamento do sistema (litros/hora)	$V_b$ água bombeada para a caixa (litros/hora)
1/3	720 a 1.200	180 a 300
1/4		120 a 210
1/6		80 a 140
1/8		60 a 105
1/10		45 a 85

A eficiência energética  $\epsilon$  de um carneiro pode ser obtida pela expressão:

$$\epsilon = \frac{H}{h} \times \frac{V_b}{V_r},$$

cujas variáveis estão definidas na tabela e na figura.

**6) No sitio ilustrado, a altura da caixa d'água é o quadruplo da altura da fonte. Comparado a motobombas a gasolina, cuja eficiência energética é cerca de 36%, o carneiro hidráulico do sitio apresenta:**

- menor eficiência, sendo, portanto, inviável economicamente.
- menor eficiência, sendo desqualificado do ponto de vista ambiental pela quantidade de energia que desperdiça.
- mesma eficiência, mas constitui alternativa ecologicamente mais apropriada.
- maior eficiência, o que, por si só, justificaria o seu uso em todas as regiões brasileiras.
- maior eficiência, sendo economicamente viável e ecologicamente correto.

**7) Se, na situação apresentada,  $H = 5 \times h$ , então, e mais provável que, após 1 hora de funcionamento ininterrupto, o carneiro hidráulico bombeie para a caixa d'água**

- a) de 70 a 100 litros de água.
- b) de 75 a 210 litros de água.
- c) de 80 a 220 litros de água.
- d) de 100 a 175 litros de água.
- e) de 110 a 240 litros de água.

**8) Não é nova a ideia de se extrair energia dos oceanos aproveitando-se a diferença das marés alta e baixa. Em 1967, os franceses instalaram a primeira usina “mare-motriz”, construindo uma barragem equipada de 24 turbinas, aproveitando-se a potência máxima instalada de 240 MW, suficiente para a demanda de uma cidade com 200 mil habitantes. Aproximadamente 10% da potência total instalada são demandados pelo consumo residencial. Nessa cidade francesa, aos domingos, quando parcela dos setores industrial e comercial para, a demanda diminui 40%. Assim, a produção de energia correspondente a demanda aos domingos será atingida mantendo-se:**

**I - todas as turbinas em funcionamento, com 60% da capacidade máxima de produção de cada uma delas.**

**II - a metade das turbinas funcionando em capacidade máxima e o restante, com 20% da capacidade máxima.**

**III - quatorze turbinas funcionando em capacidade máxima, uma com 40% da capacidade máxima e as demais desligadas.**

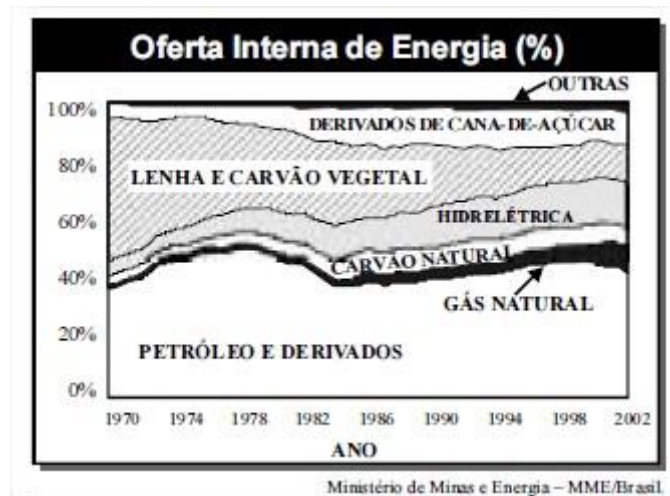
**Esta correta a situação descrita**

- a) apenas em I.
- b) apenas em II.
- c) apenas em I e III.

- d) apenas em II e III.
- e) em I, II e III.

**Texto para as questões 09 e 10.**

**Para se discutirem políticas energéticas, é importante que se analise a evolução da Oferta Interna de Energia (OIE) do país. Essa oferta expressa as contribuições relativas das fontes de energia utilizadas em todos os setores de atividade. O gráfico a seguir apresenta a evolução da OIE no Brasil, de 1970 a 2002.**

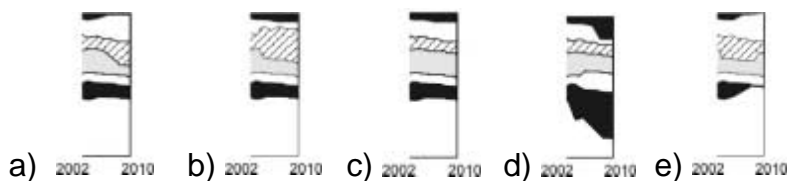


**9) Com base nos dados do gráfico, verifica-se que, comparado ao do ano de 1970, o percentual de oferta de energia oriunda de recursos renováveis em relação a oferta total de energia, em 2002, apresenta contribuição**

- a) menor, pois houve expressiva diminuição do uso de carvão mineral, lenha e carvão vegetal.
- b) menor, pois o aumento do uso de derivados da cana-de-açúcar e de hidreletricidade não compensou a diminuição do uso de lenha e carvão vegetal.
- c) maior, pois houve aumento da oferta de hidreletricidade, dado que esta utiliza o recurso de maior disponibilidade no país.
- d) maior, visto que houve expressivo aumento da utilização de todos os recursos renováveis do país.

e) maior, pois houve pequeno aumento da utilização de gás natural e dos produtos derivados da cana-de-açúcar.

10) Considerando-se que seja mantida a tendência de utilização de recursos energéticos observada ao longo do período 1970-2002, a opção que melhor complementa o gráfico como projeção para o período 2002-2010 é:



11) A figura abaixo ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão. A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições. Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades.



Nesse brinquedo, observa-se a seguinte sequência de transformações de energia:

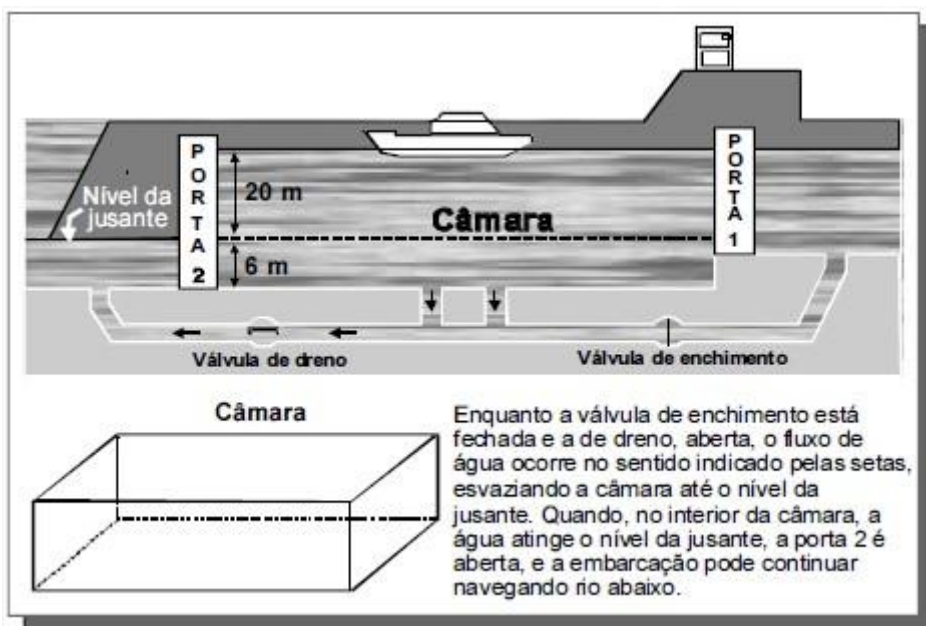
a) energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional → energia cinética

b) energia potencial gravitacional → energia elástica → energia cinética

c) energia cinética → energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional

- d) energia mecânica → energia luminosa → energia potencial gravitacional  
e) energia resultante do processo químico → energia luminosa → energia cinética

12) Eclusa é um canal que, construído em águas de um rio com grande desnível, possibilita a navegabilidade, subida ou descida de embarcações. No esquema abaixo, esta representada a descida de uma embarcação, pela eclusa do porto Primavera, do nível mais alto do rio Paraná até o nível da jusante.

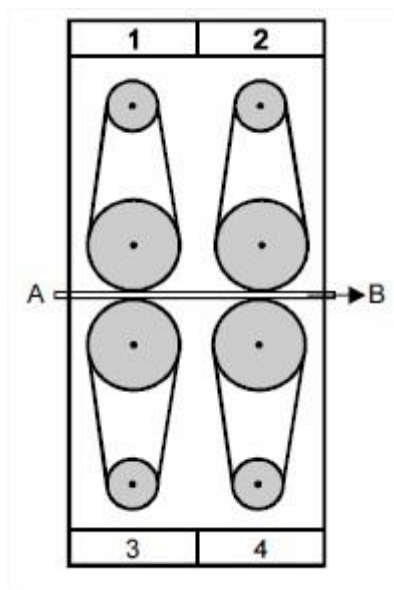


A câmara dessa eclusa tem comprimento aproximado de 200 m e largura igual a 17 m. A vazão aproximada da água durante o esvaziamento da câmara é de 4.200 m<sup>3</sup> por minuto. Assim, para descer do nível mais alto até o nível da jusante, uma embarcação leva cerca de

- a) 2 minutos.
- b) 5 minutos.
- c) 11 minutos.
- d) 16 minutos.
- e) 21 minutos.



13) Na preparação da madeira em uma indústria de moveis, utilizasse uma lixadeira constituída de quatro grupos de polias, como ilustra o esquema ao lado. Em cada grupo, duas polias de tamanhos diferentes são interligadas por uma correia provida de lixa. Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido  $A \rightarrow B$  (como indicado no esquema), ao mesmo tempo em que um sistema é acionado para frear seu movimento, de modo que a velocidade da prancha seja inferior a da lixa. O equipamento acima descrito funciona com os grupos de polias girando da seguinte forma:



- 1 e 2 no sentido horário; 3 e 4 no sentido anti-horário.
- 1 e 3 no sentido horário; 2 e 4 no sentido anti-horário.
- 1 e 2 no sentido anti-horário; 3 e 4 no sentido horário.
- 1 e 4 no sentido horário; 2 e 3 no sentido anti-horário.
- 1, 2, 3 e 4 no sentido anti-horário.