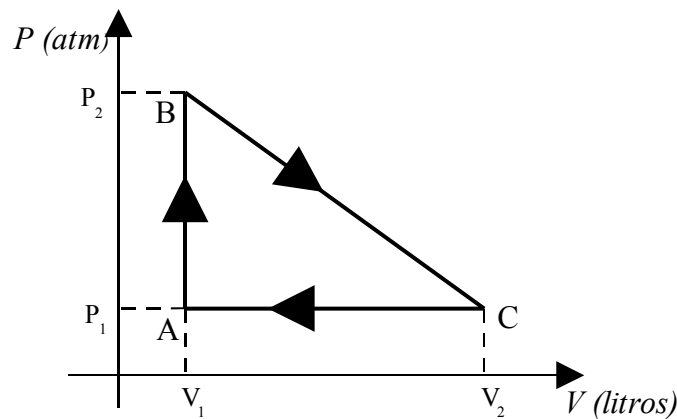


# PROVA DE FÍSICA

**Dados que podem ser necessários para a resolução das questões desta prova:**

- Velocidade da luz no vácuo:  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s.
- Valor da aceleração da gravidade:  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.
- 1 atm =  $1,01 \times 10^5$  Pa.
- Zero absoluto =  $-273^\circ\text{C}$ .
- 1 cal = 4,2 J.
- 1 kWh =  $3,6 \times 10^6$  J.
- Densidade absoluta da água:  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>.
- Calor específico da água: 1,0 cal/(g°C)

01. Um mol de um gás ideal diatômico à temperatura de  $27^\circ\text{C}$  ocupa um volume  $V_1 = 16,4$  litros quando submetido a uma pressão  $P_1 = 1,50$  atm. Este gás executa o processo cíclico  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$  indicado na figura. Se a pressão no ponto B é três vezes maior do que a pressão no ponto A e o processo  $B \rightarrow C$  é isotérmico, é correto afirmar que:



- (A) A temperatura no ponto B é de 600 K.
- (B) O sistema libera calor no processo  $A \rightarrow B$  e absorve calor no processo  $C \rightarrow A$ .
- (C) O trabalho realizado pelo gás, por ciclo, tem o valor de 49,2 joules.
- (D) Se a capacidade térmica molar a volume constante é  $C_v = 20,705$  J/(mol K), a quantidade de calor envolvida no processo  $C \rightarrow A$  é 123 joules.
- (E) A variação da energia interna por ciclo é nula.
- 
02. Segundo dados da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) sobre a densidade de aparelhos no Brasil, divulgados em agosto de 2006, conclui-se que metade dos brasileiros possui telefone celular. Todo aparelho de telefonia celular se comunica com as antenas que estão nos topos das torres através de radiações (ou ondas) eletromagnéticas que se propagam a uma velocidade  $c$  e pode operar na frequência de  $F_1 = 800$  MHz empregando tecnologias chamadas TDMA e CDMA, ou na frequência de  $F_2 = 1,80$  GHz, empregando a tecnologia GSM. Sendo  $c$  a velocidade da luz no vácuo, é INCORRETO afirmar que:
- (A) Em uma hora as ondas eletromagnéticas com frequências  $F_1$  e  $F_2$ , propagando-se no vácuo, percorrem uma distância de  $1,08 \times 10^9$  km.

- (B) O comprimento de onda da radiação de frequência  $F_1$  é maior do que o comprimento de onda da radiação de frequência  $F_2$ .
- (C) O comprimento de onda da radiação de frequência  $F_1$  é 0,375 metros.
- (D) A energia da onda de frequência  $F_2$  é 2,25 vezes menor do que a energia da onda de frequência  $F_1$ .
- (E) Se uma destas ondas eletromagnéticas parte da Terra e chega a Plutão depois de 320 minutos, conclui-se que a distância entre a Terra e Plutão é de  $5760 \times 10^6$  km.

---

**03.** Sobre os fenômenos de difração e polarização da luz, é INCORRETO afirmar:

- (A) A lei de Ohm explica a ocorrência dos dois fenômenos.
- (B) Ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda na faixa do visível podem sofrer difração.
- (C) A difração é um fenômeno resultante do caráter ondulatório da luz.
- (D) As ondas eletromagnéticas podem ser polarizadas.
- (E) Ao passar por um polarizador ideal, um feixe de luz inicialmente não polarizada é transmitido com metade de sua intensidade original.

---

**04.** Um carro de massa 1800 kg está em movimento circular sobre uma rodovia circular plana de raio igual a 200 m. O módulo de sua velocidade é constante. O coeficiente de atrito estático entre os pneus do carro e a rodovia é de  $\mu_e = 0,20$ . Considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desconsidere o atrito com o ar. Para as condições de movimento descritas, assinale a alternativa correta.

- (A) O módulo da força de atrito que atua sobre o carro, resultante da interação dos pneus do carro e a rodovia, tem valor constante de 3600 N, independentemente do módulo da velocidade de movimento do carro.
- (B) A força de atrito sobre o carro, resultante da interação entre os pneus do carro e a rodovia, é a força centrípeta que permite o movimento do carro em círculo.
- (C) Os vetores força peso e força centrípeta sobre o carro possuem o mesmo sentido.
- (D) A força de atrito sobre o carro, resultante da interação entre os pneus do carro e a rodovia, atua em sentido contrário à força centrípeta sobre o carro, que o mantém em movimento sobre a rodovia.
- (E) A força resultante sobre o carro é nula.

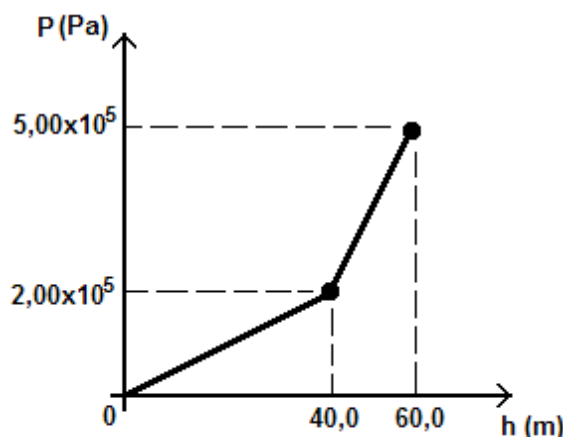
---

**05.** Uma bola realiza um movimento acelerado vertical de queda de uma posição  $h_1 = 7$  m acima do solo para uma posição  $h_2 = 1$  m acima do solo. Durante este movimento de queda, a bola sofre a atuação da força gravitacional e da força de resistência do ar. Para o movimento da bola entre as posições  $h_1$  e  $h_2$ , é correto afirmar que a variação da energia cinética ( $\Delta E_c$ ), a variação da energia potencial gravitacional ( $\Delta E_p$ ) e a variação da energia mecânica ( $\Delta E_m$ ) são

- (A)  $(\Delta E_c) > 0$ ;  $(\Delta E_p) < 0$  e  $(\Delta E_m) < 0$ .
- (B)  $(\Delta E_c) < 0$ ;  $(\Delta E_p) > 0$  e  $(\Delta E_m) = 0$ .
- (C)  $(\Delta E_c) > 0$ ;  $(\Delta E_p) < 0$  e  $(\Delta E_m) = 0$ .
- (D)  $(\Delta E_c) > 0$ ;  $(\Delta E_p) > 0$  e  $(\Delta E_m) > 0$ .
- (E)  $(\Delta E_c) = 0$ ;  $(\Delta E_p) = 0$  e  $(\Delta E_m) > 0$ .

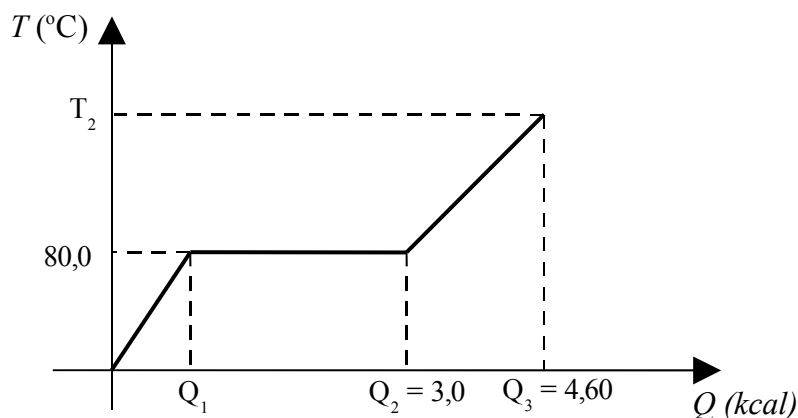
- 
06. O equilíbrio é uma situação física comum no nosso cotidiano. Os engenheiros, por exemplo, ao elaborarem muitos de seus projetos, estão constantemente atentos para atender adequadamente às condições necessárias e suficientes para que o equilíbrio ocorra. Assinale, entre as alternativas a seguir, aquela que apresenta um corpo em equilíbrio.
- (A) Um brinquedo em movimento circular uniforme, preso a uma corda.
  - (B) Um satélite em órbita em torno da Terra.
  - (C) Um livro no ponto mais alto da trajetória, quando lançado verticalmente para cima por um aluno.
  - (D) Uma bola que se movimenta em uma trajetória parabólica, após ter sido chutada pelo goleiro em um jogo de futebol.
  - (E) Um elevador em movimento vertical com velocidade constante.

- 
07. Em um reservatório fechado se encontram dois líquidos imiscíveis de densidades constantes. O gráfico da pressão  $P$  em função da profundidade  $h$  é representado na figura abaixo. Assinale a alternativa que fornece a densidade correta de cada líquido.



- (A)  $2,00 \times 10^5 \text{ kg/m}^3$  e  $5,00 \times 10^5 \text{ kg/m}^3$ .
  - (B)  $1,50 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$  e  $1,00 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ .
  - (C)  $0,50 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $1,50 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
  - (D)  $1,20 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$  e  $0,80 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ .
  - (E)  $0,70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $1,10 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
- 
08. Uma barra de metal com volume de  $50,0 \text{ cm}^3$  não é homogênea, sendo que uma de suas extremidades é mais densa que a outra, com valores de densidade variando entre  $2,7 \text{ g/cm}^3$  a  $5,3 \text{ g/cm}^3$ . Se esta barra for mergulhada e solta na posição horizontal dentro da água que se encontra em um reservatório profundo, é correto afirmar:
- (A) A barra afundará na horizontal, na mesma posição em que foi solta.
  - (B) Devido à diferença de densidades entre suas extremidades, a barra sofrerá um torque que fará com que a mesma afunde na posição vertical com a parte mais densa para cima.
  - (C) Ela flutuará, seguindo o mesmo princípio da flutuação dos navios.
  - (D) A barra afundará na posição vertical com a extremidade mais densa para baixo.
  - (E) Não podemos calcular a força de empuxo sobre a barra, já que a densidade da barra não é homogênea.

09. A figura abaixo mostra o gráfico da temperatura  $T$  de uma substância como função da quantidade de calor  $Q$  recebida, mantendo-se a pressão constante. A massa desta substância, inicialmente líquida, é de 100 g e sua temperatura inicial é  $0^\circ\text{C}$ . Sabendo-se que o calor específico da fase líquida é  $0,20 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$  e da fase gasosa é  $0,040 \text{ cal}/(\text{g}^\circ\text{C})$ , é correto afirmar que:



- (A) Quando a substância na fase líquida atingir a temperatura de  $80,0^\circ\text{C}$ , terá recebido uma quantidade de calor igual a 1600 joules.
- (B) Mantendo-se a pressão constante, a temperatura de fusão desta substância é de  $80,0^\circ\text{C}$ .
- (C) A temperatura aumenta linearmente enquanto a substância passa da fase líquida para a fase gasosa.
- (D) Quando a quantidade de calor fornecida totalizar  $Q = 4600 \text{ cal}$ , a temperatura da substância será de  $320^\circ\text{C}$ .
- (E) O calor latente de vaporização é de  $14 \text{ cal/g}$ .
- 
10. Um circuito elétrico transporta corrente contínua e é formado por uma bateria de  $9,0 \text{ V}$ , um resistor  $R$  de  $2,5 \Omega$  e uma chave  $S$ , todos em série. A resistência interna da pilha vale  $0,5 \Omega$  e os fios condutores são ideais, não tendo nenhuma resistência elétrica. Assinale a alternativa INCORRETA.
- (A) Com a chave  $S$  aberta, ligando-se, sucessivamente, um voltímetro ideal aos terminais da pilha, do resistor e às extremidades da chave  $S$ , serão obtidas as seguintes leituras:  $9,0 \text{ V}$ ;  $9,0 \text{ V}$  e  $0,0 \text{ V}$ .
- (B) A chave  $S$  é fechada e o resistor  $R$  é empregado para o aquecimento de  $200 \text{ g}$  de um líquido cujo calor específico não varia com a temperatura e tem o valor constante de  $2000 \text{ J}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ . O aquecimento deve elevar a temperatura do líquido de  $20^\circ\text{C}$  a  $87,5^\circ\text{C}$ . Supondo-se que todo o calor gerado por efeito Joule no resistor  $R$  seja aproveitado no aquecimento, o tempo gasto no aquecimento será de 20 minutos.
- (C) Com a chave  $S$  fechada, ligando-se, sucessivamente, um voltímetro ideal aos terminais da pilha e do resistor e às extremidades da chave  $S$ , serão obtidas as seguintes leituras:  $7,5 \text{ V}$ ;  $7,5 \text{ V}$  e  $0,0 \text{ V}$ .
- (D) Caso o valor da resistência do resistor  $R$  fosse desconhecida, sua determinação poderia ser realizada através da ligação de um voltímetro e de um amperímetro.
- (E) Com a chave  $S$  fechada, ligando-se um amperímetro ideal em série com o circuito, será obtida a leitura de  $3,0 \text{ A}$ .

- 
- 11.** As ondas eletromagnéticas são oscilações dos campos elétrico e magnético e transportam energia. Considere as afirmativas a seguir:
- I. As telecomunicações nos dias atuais transferem informações através de ondas originadas em efeitos de indução eletromagnética. Tais ondas podem ser transversais ou longitudinais.
  - II. Um forno de microondas emprega ondas eletromagnéticas longitudinais para o cozimento de alimentos.
  - III. A velocidade de qualquer onda eletromagnética no vácuo tem o valor aproximado de  $3,0 \times 10^8$  m/s.
  - IV. A luz solar incidente sobre a parte superior da atmosfera terrestre vale  $1340 \text{ W/m}^2$ . Um coletor solar, com área de  $0,5 \text{ km}^2$  e que fosse colocado nessa região, receberia um máximo de  $6,7 \times 10^5 \text{ J}$  durante um intervalo de tempo de  $1,0 \text{ s}$ .

Estão INCORRETAS as proposições:

- (A) I e II.
  - (B) I e III.
  - (C) I, II e III.
  - (D) IV.
  - (E) I, II e IV.
- 
- 12.** Um pára-raios é um dispositivo cuja finalidade é oferecer um caminho seguro para descargas elétricas na atmosfera. Assinale a alternativa INCORRETA.
- (A) A montagem de um pára-raios emprega o conceito de poder das pontas, encontrado na superfície de um condutor e através do qual ocorre maior concentração de cargas em regiões pontiagudas.
  - (B) Após um raio atingir a extremidade de um pára-raios, ocorre uma diferença de potencial entre a extremidade do pára-raios e a sua parte inferior, provocando uma corrente elétrica formada por cátions, os quais se deslocam através da barra do pára-raios.
  - (C) Quando uma nuvem eletrizada se aproxima de um pára-raios, ocorre indução de cargas no mesmo.
  - (D) Uma superfície equipotencial nas vizinhanças de um pára-raios não pode conter pontos a potenciais distintos.
  - (E) Se a nuvem estiver eletrizada negativamente, o sentido da descarga é da nuvem para a terra, ocorrendo fluxo de elétrons.