

2ª fase **exame discursivo** 13/12/2009

# física

## caderno de prova

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Física.

**Não abra o caderno antes de receber autorização.**

## instruções

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se seu nome, seu número de inscrição e seu número do documento de identidade estão corretos nas sobrecapas dos três cadernos.  
**Se houver algum erro, notifique o fiscal.**
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.  
**Se houver algum erro, notifique o fiscal.**
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados, com caneta azul ou preta.

**Não serão consideradas as questões respondidas fora desses locais.**

## informações gerais

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Ao terminar, entregue **os três cadernos** ao fiscal.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2010 o candidato que, durante as provas, utilizar máquinas de calcular, relógios digitais, aparelhos de reprodução de som ou imagem com ou sem fones de ouvido, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

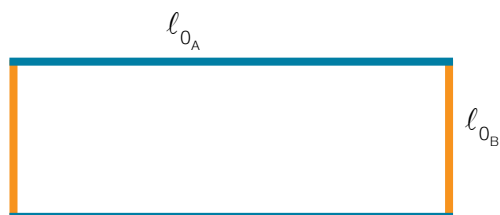
**boa prova!**

PARA SEUS CÁLCULOS, SEMPRE QUE NECESSÁRIO, UTILIZE OS SEGUINTE VALORES PARA AS CONSTANTES FÍSICAS E MATEMÁTICAS:

aceleração da gravidade	10 m/s <sup>2</sup>
calor específico da água	1,0 cal/(g°C)
calor específico do hidrogênio	2,42 cal/(g°C)
carga do elétron	1,6 × 10 <sup>-19</sup> C
constante universal dos gases	0,082 atm.L/(mol.K)
massa específica do mercúrio	13,6 g/cm <sup>3</sup>
massa molar do hidrogênio	2 g/mol
sen 30°	0,5
π	3

## 01

A figura abaixo representa um retângulo formado por quatro hastes fixas.



Considere as seguintes informações sobre esse retângulo:

- sua área é de  $75 \text{ cm}^2$  à temperatura de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- a razão entre os comprimentos  $l_{0A}$  e  $l_{0B}$  é igual a 3;
- as hastes de comprimento  $l_{0A}$  são constituídas de um mesmo material, e as hastes de comprimento  $l_{0B}$  de outro;
- a relação entre os coeficientes de dilatação desses dois materiais equivale a 9.

Admitindo que o retângulo se transforma em um quadrado à temperatura de  $320 \text{ }^\circ\text{C}$ , calcule, em  $^\circ\text{C}^{-1}$ , o valor do coeficiente de dilatação linear do material que constitui as hastes menores.

desenvolvimento e resposta:

---

## 02

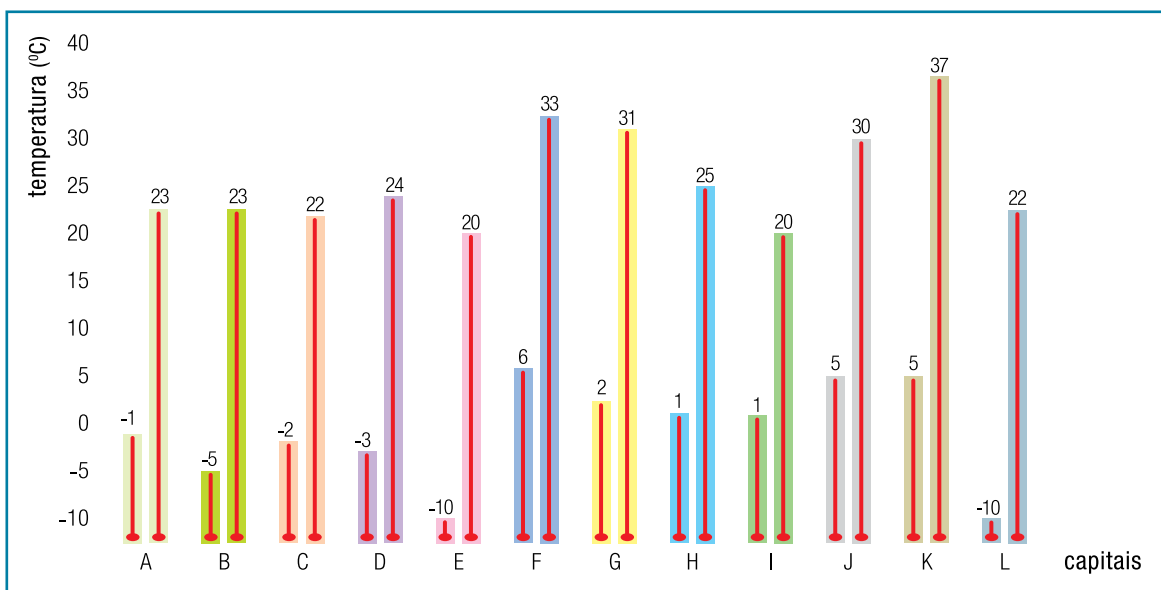
Um recipiente indeformável, de volume  $V$  igual a 15 L, contém 3 g de hidrogênio submetidos a uma pressão inicial de 2,46 atm.

Considerando que o hidrogênio possa ser tratado como um gás ideal, determine, em calorías, a quantidade de calor necessária para que sua pressão triplique.

desenvolvimento e resposta:

## 03

O gráfico a seguir assinala a média das temperaturas mínimas e máximas nas capitais de alguns países europeus, medidas em graus Celsius.



Adaptado de *Factos e números essenciais sobre a Europa e os europeus*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2006.

Considere a necessidade de aquecer 500 g de água de 0 °C até a temperatura média máxima de cada uma das capitais.

Determine em quantas dessas capitais são necessárias mais de 12 kcal para esse aquecimento.

desenvolvimento e resposta:

---

# 04

O circuito elétrico de refrigeração de um carro é alimentado por uma bateria ideal cuja força eletromotriz é igual a 12 volts.

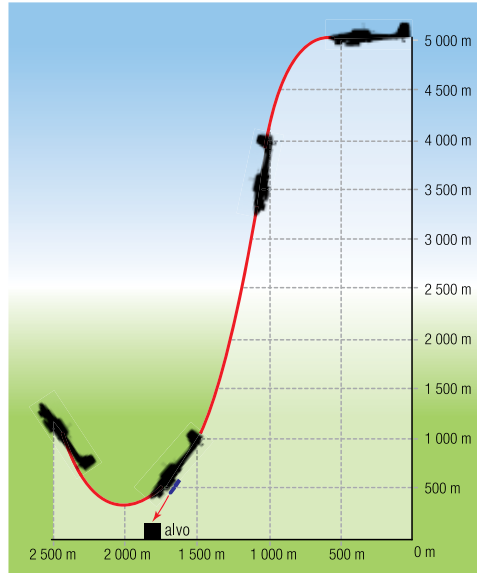
Admita que, pela seção reta de um condutor diretamente conectado a essa bateria, passam no mesmo sentido, durante 2 segundos,  $1,0 \times 10^{19}$  elétrons.

Determine, em watts, a potência elétrica consumida pelo circuito durante esse tempo.

desenvolvimento e resposta:

## 05

Durante a Segunda Guerra Mundial, era comum o ataque com bombardeiros a alvos inimigos por meio de uma técnica denominada mergulho, cujo esquema pode ser observado abaixo.



Adaptado de *Coleção 70º aniversário da 2ª Guerra Mundial*. São Paulo: Abril, 2009.

O mergulho do avião iniciava-se a 5 000 m de altura, e a bomba era lançada sobre o alvo de uma altura de 500 m.

Considere a energia gravitacional do avião em relação ao solo, no ponto inicial do ataque, igual a  $E_1$  e, no ponto de onde a bomba é lançada, igual a  $E_2$ .

Calcule  $\frac{E_1}{E_2}$ .

desenvolvimento e resposta:

---

# 06

As superfícies refletoras de dois espelhos planos,  $E_1$  e  $E_2$ , formam um ângulo  $\alpha$ . O valor numérico deste ângulo corresponde a quatro vezes o número de imagens formadas.

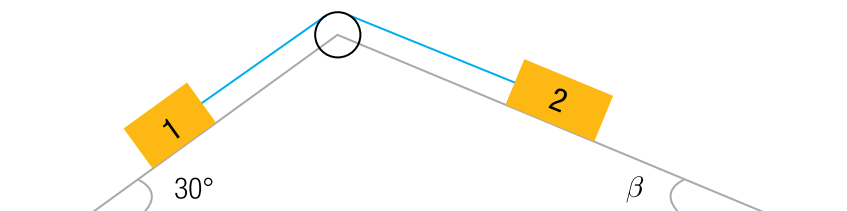
Determine  $\alpha$ .

desenvolvimento e resposta:



## 07

Um jovem, utilizando peças de um brinquedo de montar, constrói uma estrutura na qual consegue equilibrar dois corpos, ligados por um fio ideal que passa por uma roldana. Observe o esquema.



Admita as seguintes informações:

- os corpos 1 e 2 têm massas respectivamente iguais a 0,4 kg e 0,6 kg;
- a massa do fio e os atritos entre os corpos e as superfícies e entre o fio e a roldana são desprezíveis.

Nessa situação, determine o valor do ângulo  $\beta$ .

desenvolvimento e resposta:

---

# 08

Em uma aula prática de hidrostática, um professor utiliza os seguintes elementos:

- um recipiente contendo mercúrio;
- um líquido de massa específica igual a  $4 \text{ g/cm}^3$ ;
- uma esfera maciça, homogênea e impermeável, com  $4 \text{ cm}$  de raio e massa específica igual a  $9 \text{ g/cm}^3$ .

Inicialmente, coloca-se a esfera no recipiente; em seguida, despeja-se o líquido disponível até que a esfera fique completamente coberta.

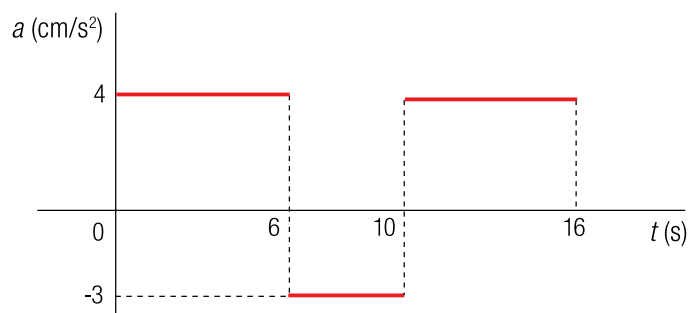
Considerando que o líquido e o mercúrio são imiscíveis, estime o volume da esfera, em  $\text{cm}^3$ , imerso apenas no mercúrio.

desenvolvimento e resposta:

## 09

Um trem de brinquedo, com velocidade inicial de 2 cm/s, é acelerado durante 16 s.

O comportamento da aceleração nesse intervalo de tempo é mostrado no gráfico a seguir.

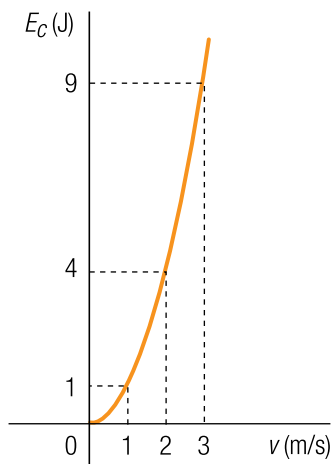


Calcule, em cm/s, a velocidade do corpo imediatamente após esses 16 s.

desenvolvimento e resposta:

# 10

Em uma aula de física, os alunos relacionam os valores da energia cinética de um corpo aos de sua velocidade. O gráfico abaixo indica os resultados encontrados.



Determine, em kg.m/s, a quantidade de movimento desse corpo quando atinge a velocidade de 5 m/s.

desenvolvimento e resposta:







