**GASES PERFEITOS**

**(PLúcio)**

**1.** A figura mostra a seqüência de transformações *A*→*B*→*C*→*A* sofridas por certa massa de gás ideal.



a) Determine, em *joules*, o trabalho realizado pelo gás nas transformações *A*→*B*; *B*→*C*; *C*→*A* e no ciclo*.*

b) Calcule a quantidade de calor trocado no ciclo.

**2.** A figura mostra a seqüência de transformações *A*→*B*→*C*→*A* sofridas por certa massa de gás ideal, sendo uma delas isotérmica.



a) Determine o trabalho realizado pelo gás nas transformações *A*→*B* e *B*→*C.*

b) Se a temperatura em *A* é **TA** =500 K, determine **TB**  e **TC**. Determine, também, **UA**, **UB** e **UC**. (**R** = 8 J/mol.K = 0,08 atm.L/mol.K)

c) Qual a pressão em *C*?

**3.**  Um gás perfeito sofre as transformações indicadas abaixo, operando em ciclos.



a) Qual o trabalho realizado pelo gás em cada ciclo?

b) Se a temperatura em *A* é 100 K, determine as temperaturas nos estados *B*, *C* e *D*.

c) Determine a energia interna do gás em cada um dos estados *A*, *B*, *C* e *D*.

d) Determine a quantidade de calor recebida na transformação *BC*.

e) Qual a quantidade de calor trocada em cada ciclo?

**4.** A figura mostra a seqüência de transformações A→B→C→A sofridas por 10 mols de gás ideal, sendo uma delas isotérmica. Considere R = 8 J/mol.K a constante universal dos gases.

****

A temperatura em *A* e a pressão em *C*  valem, respectivamente,

a) 250 K e 5×104 N/m2. b) 500 K e 5×104 N/m2.

c) 500 K e 5×103 N/m2. d) 300 K e 2,5×103 N/m2.

e) 400 K e 2,5×104 N/m2.

**5.** Certa massa de gás ideal sofre as transformações mostradas na figura, completando um ciclo.



Para esse ciclo, o trabalho realizado e a quantidade de calor trocado valem, em *joules*, respectivamente,

a) 2,1 × 105  e 2,1 × 105. b) 3,0 × 104  e 3,0 × 104.

c) 3,0 × 104  e zero. d) zero e 3,0 × 104.

e) 2,1 × 104  e 2,1 × 104.

**6.** Operando em ciclos, um motor térmico rejeita para a fonte fria 1.750 J dos 2.500 J de calor que recebe da fonte quente, em cada ciclo. O rendimento desse motor é

a) 120%. b) 24%. c) 83%.

d) 30%. e) 37%.

**7.** (FUVEST) Certa quantidade de um gás perfeito sofre três transformações sucessivas: *A*→*B*; *B*→*C* e *C*→*A*, conforme o diagrama *pressão* × *volume* a seguir.



Sejam τAB, τBC, τCA os valores absolutos dos trabalhos realizados pelo gás em cada uma daquelas transformações. Podemos afirmar que

a) τAB = 0. b) τCA = τAB. c) τBC = 0.

d) τBC > τAB. e) τAB + τBC + τCA = 0.

**8.**  (Unicamp) Um mol de gás ideal sofre transformação *ABC* indicada no diagrama pressão x volume da figura a seguir. Dado: **R** = 0,08 atm.L/mol K.

a) Qual é a temperatura do gás no estado *A*?

b) Qual é o trabalho realizado pelo gás na expansão *AB*?

c) Qual é a temperatura pelo gás no estado *C*?



**9.** Um gás perfeito sofre as transformações indicadas abaixo, operando em ciclos.



a) Qual o trabalho realizado pelo gás em cada ciclo?

b) Se a temperatura em **TA** = 100 K, determine **TB**, **TC** e **TD**.

c) Qual a quantidade de calor trocada em cada ciclo?

**10.** Uma máquina térmica de Carnot opera entre as temperaturas de 500 K e 200 K, recebendo em cada ciclo 1.800 J de calor da fonte quente.

a) Determine o rendimento dessa máquina.

b) Qual a quantidade de calor rejeitada para o meio ambiente?

c) Qual ao trabalho realizado em cada ciclo?

# Respostas

.

**01]** a) 8.000 J; nulo; – 6.000 J e 2.000 J. b) 2.000 J.

**02]** a) 4 000 J e 0 b) 103K; 500 K; 6×103J; 2×104J e 6×103J

c) 0,5 atm

**03]** a)16 000 J; b)100 K, 300 K, 900 K e 300 K;

c) 6×103 J; 18×103 J; 54×103 J e 18×103 J;

d) 60×103 J; e) 16×103 J.

**04]** b. **05]** b. **06]** d.

**07]** d. **08]** a) 300 ; K.b) 600 J; c) 300 K.

**09]** a) 4×105 J; b) 300 K; 900 K; 300 K; c) 4×105 J.

**10]** a) 60%; b) 720 J; c) 1.080 J.

**FORÇA ELÉTRICA**

**(P. Lúcio)**

*Onde necessário, use* ***k = 9×109 N.m2/C2***  *para o vácuo.*

**1.** (Vunesp) Duas partículas eletrizadas com cargas de mesmo módulo, situadas no vácuo, atraem-se com forças elétricas de intensidade **F** = 0,9 N, quando a distância entre elas é **d** = 20 cm. Sendo **K** = 9×109 N.m2/C2 , a constante eletrostática do vácuo, determine as cargas elétricas dessas partículas.

**2.** (Fuvest) A uma distância **d** uma da outra, encontram-se duas esferinhas metálicas idênticas, de dimensões desprezíveis, com cargas **– Q** e **+ 9Q**. Elas são postas em contato e, em seguida, colocadas à distância **2d** uma da outra. Determine a razão entre os módulos das forças eletrostáticas trocadas entre as esferas APÓS o contato e ANTES do contato.

**3.** Duas partículas eletrizadas com cargas de mesmo módulo, situadas no vácuo, repelem-se com forças elétricas de intensidade F = 2,5 N, quando a distância entre elas é 30 cm, no vácuo. Determine as cargas elétricas dessas partículas.

**4.** Duas esferas metálicas **idênticas** estão eletrizadas com cargas   
6 μC e -4μC e separadas pela distância de 30 cm, no vácuo.

a) Qual a intensidade das forças eletrostáticas trocadas entre elas nessa situação inicial? Essas forças são de atração ou repulsão? Justifique.

b) Se esferas são colocadas em contato e recolocadas nas posições iniciais, qual a intensidade das novas forças de interação entre elas? Essas forças são de atração ou repulsão? Justifique.

**5.** Calcule a intensidade da força resultante sobre a partícula colocada no vértice *C* do triângulo em cada caso. Todas as partículas estão eletrizadas com carga de mesmo módulo, **Q** = 1 μC, o meio é o vácuo e a distância **d** = 30 cm.

**triangulos**

**6.** Três partículas com cargas elétricas iguais estão alinhadas como na figura. A partícula *C* exerce sobre *B* uma força de intensidade   
**F** = 2×10−6 N. Determine a intensidade da resultante elétrica sobre a partícula *B*.



**7.** (Fuvest) Um objeto *A*, com carga elétrica **+q** e dimensões desprezíveis, fica sujeito a uma força de intensidade **F** = 20×10–6  N quando colocado em presença de um objeto com carga elétrica idêntica à sua, à distância de 1 m. Se o objeto for colocado na presença de dois objetos, também com cargas elétricas idênticas, como indicado na figura, qual o valor aproximado da força elétrica a que ficará sujeito?

objetoA

**8.** (Mack) Num plano vertical, perpendicular ao solo, situam-se três pequenos corpos idênticos, de massas individuais iguais a **m** e eletrizados com cargas **Q** = 1,0 μC cada um.



Os corpos *C1* e *C2* estão fixos no solo, ocupando, respectivamente, dois dos vértices de um triângulo isósceles, conforme a figura acima. O corpo *C3*, que ocupa o outro vértice do triângulo, está em equilíbrio quando sujeito exclusivamente às forças elétricas e ao seu próprio peso. Adotando **g** = 10 m/s2,calcule a massa **m** de cada um desses corpos.

**9.** (Fuvest) No vácuo, uma bolinha *A* de peso **P** = 1,2 N, carregada positivamente com carga **Q**, está suspensa de um ponto *P* por meio de um fio de seda de comprimento 50 cm. Com um bastão isolante, aproxima-se de *A* outra bolinha *B*, também com carga **Q**.



Quando elas estão na posição indicada na figura, permanecem em equilíbrio, sendo *AB* horizontal e *BP* vertical.

Considere sen37° = 0,6 e cos37° = 0,8.

a) Faça uma figura (com capricho) na folha de repostas mostrando as forças que agem na bolinha *A*.

b) Determine o valor de **Q**.

**10.** Duas partículas com cargas **Q1** = 2 μC e **Q2** = 8 μC estão fixas e separadas por uma distância de 60 cm, no vácuo.



Uma terceira partícula com carga **q** = 3 μC deverá ser colocada sobre o eixo ***x*** que passa pelas duas primeiras.

a) Qual a intensidade da força elétrica resultante sobre essa terceira partícula, se colocada entre as outras duas, no ponto médio?

b) Qual a abscissa do ponto onde essa terceira partícula ficará sujeita a uma força elétrica resultante nula?

**11.** Repita a questão anterior considerando **Q2** = –8 μC.

**Respostas**

**01]** +2 μC e -2μC. **02]** 4/9. **03]** 5 μC.

**04]**a) 2,4 N (atração); b) 0,1 N (repulsão).

**05]** a) 0,1N; b) 0,1 N; c) 0,1N. **06]** 6×10-6 N.

**07]** 7,1×10-6 N. **08]** 10 g. **09]** 3×10-6 C.

**10]** a) 1,8 N; b) 20 cm. **11]** a) 3 N; b) - 60 cm.