1**.** (Ufop 2010) Na figura seguinte, é indicado um sistema termodinâmico com processo cíclico. O ciclo é constituído por duas curvas fechadas, a malha I e a malha II.



É correto afirmar:

a) Durante um ciclo completo, o sistema não realiza trabalho.

b) O sistema realiza trabalho positivo na malha I.

c) O sistema libera calor na malha II.

d) Durante um ciclo completo, a variação da energia interna é nula.

2**.** (Uece 2010) Pode-se afirmar corretamente que a energia interna de um sistema constituído por um gás ideal

a) diminui em uma expansão isotérmica.

b) aumenta em uma expansão adiabática.

c) diminui em uma expansão livre.

d) aumenta em uma expansão isobárica.

3**.** (Ueg 2016) A energia interna de um gás perfeito (gás ideal) tem dependência somente com a temperatura. O gráfico que melhor qualifica essa dependência é

a) 

b) 

c) 

d) 

4**.** (Ufrgs 2017) Observe a figura abaixo.



A figura mostra dois processos, I e II, em um diagrama  ao longo dos quais um gás ideal pode ser levado do estado inicial  para o estado final 

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

De acordo com a 1ª Lei da Termodinâmica, a variação da energia interna é \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ nos dois processos. O trabalho  realizado no processo I é \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ que o trabalho  realizado no processo II.

a) igual − maior

b) igual − menor

c) igual − igual

d) diferente − maior

e) diferente − menor

5**.** (Fuvest 2019) No diagrama  da figura, **** e **** representam transformações possíveis de um gás entre os estados  e 



Com relação à variação  da energia interna do gás e ao trabalho  por ele realizado, entre esses estados, é correto afirmar que

a)  e 

b)  e 

c)  e 

d)  e 

e)  e 

6**.** (Famerp 2018) Certa massa de gás ideal sofre a transformação cíclica  representada no diagrama de pressão  e volume 



O trecho em que a força exercida pelo gás realiza o maior trabalho é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

7**.** (Pucrj 2016) Um ciclo termodinâmico, para um mol de um gás monoatômico, consiste em 4 processos:     representados no diagrama  da figura.

Sabe-se que     Considere a constante universal dos gases 



a) Calcule as temperaturas máxima e mínima em que opera o ciclo.

b) Calcule o trabalho realizado pelo gás em um ciclo.

8**.** (Ufpr 2018) No desenvolvimento de uma certa máquina térmica, o ciclo termodinâmico executado por um gás ideal comporta-se como o apresentado no diagrama (pressão  volume) a seguir.



a) Qual o trabalho realizado pelo gás durante o processo 

b) Sabendo que a temperatura do gás no ponto  vale  determine a temperatura do gás no ponto 

c) O processo  é isotérmico. Qual a variação de energia interna do gás nesse processo?

9**.** (Pucrj 2010) Uma quantidade de gás passa da temperatura de 27oC = 300K a 227oC = 500K, por um processo a pressão constante (isobárico) igual a 1 atm = 1,0 x 105 Pa.

a) Calcule o volume inicial, sabendo que a massa de gás afetada foi de 60 kg e a densidade do gás é de 1,2 kg/m3.

b) Calcule o volume final e indique se o gás sofreu expansão ou contração.

c) Calcule o trabalho realizado pelo gás.

10**.** (Unesp 2001) Uma bexiga vazia tem volume desprezível; cheia, o seu volume pode atingir 4,0×10-3m3. O trabalho realizado pelo ar para encher essa bexiga, à temperatura ambiente, realizado contra a pressão atmosférica, num lugar onde o seu valor é constante e vale 1,0×105Pa, é no mínimo de

a) 4 J.

b) 40 J.

c) 400 J.

d) 4000 J.

e) 40000 J.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [D]

Numa transformação cíclica, a temperatura final é igual à inicial, portanto a variação da energia interna é sempre nula.

**Resposta da questão 2:** [D]

Numa **expansão isobárica** A→B (VB > VA), temos:

. Sendo VB > VA ⇒ TB > TA.

Como a energia interna é diretamente proporcional à temperatura absoluta, a energia interna aumenta.

**Resposta da questão 3:** [A]

Sabendo que a energia interna de um gás é dada por:



Onde,



Podemos afirmar que a relação entre a Energia Interna de um gás e sua temperatura é diretamente proporcional. Assim, o único gráfico que representa esta relação é o da alternativa [A].

**Resposta da questão 4:** [B]

A variação da energia interna de um gás ideal depende tão somente da sua temperatura absoluta. Nota-se para os dois processos apresentados que as temperaturas inicial e final são iguais, portanto as variações da energia interna também serão **iguais**.

O trabalho é representado pela área sob a curva, com isso, identifica-se que o processo I o trabalho realizado é **menor** quando comparado ao processo II.



**Resposta da questão 5:** [A]

Como  é o mesmo para as três transformações, devemos ter que:



E como os trabalhos são dados pelas áreas sob as curvas das transformações, de acordo com a figura abaixo, podemos concluir que:





**Resposta da questão 6:** [D]

O trabalho realizado pelo gás é dado pela área sob a curva como demonstrado nos gráficos abaixo:



Assim, a força exercida pelo gás que realiza maior trabalho é da transformação de 1 para 2 (expansão isobárica).

**Resposta da questão 7:** a) Completando o gráfico com as informações das transformações:



Podemos calcular as temperaturas mínima (ponto D) e máxima (ponto B), usando a equação de Clapeyron para gases ideais:



Portanto, para a temperatura mínima:



E a temperatura máxima é:



b) O trabalho  realizado pelo gás no ciclo é dado pela área no gráfico:



**Resposta da questão 8:** a) O trabalho realizado pelo gás entre  e  é dado pela área sob a curva, representada na figura abaixo:



Assim, calculando a área do trapézio, temos:



b) Considerando o gás como sendo ideal e utilizando a Equação Geral dos Gases, relacionamos as variáveis de estado entre os pontos  e 



c) A variação da energia interna  está relacionada com o calor  e com o trabalho  através da 1ª Lei da Termodinâmica:



Como o processo é isotérmico não há variação de temperatura do sistema gasoso, também não há variação da energia interna, que é nula.

**Resposta da questão 9:** Dados: T1 = 300 K; **T2** = 500 K; **P** = 1 atm = 105 Pa; **m** = 60 kg; **d1** = 1,2 kg/m3.

a) V1 =  ⇒ V1 = 50 m3.

b) Usando a equação geral dos gases:

 ⇒  ⇒ V2 =  ⇒

V2 = 83,3 m3. (O gás sofreu expansão)

c) Numa expansão isobárica, o trabalho é dado por:

W = P(ΔV) = 105(83,3 – 50) = 33,3×105 J ⇒ W = 3,3×106 J.

**Resposta da questão 10:** [C]