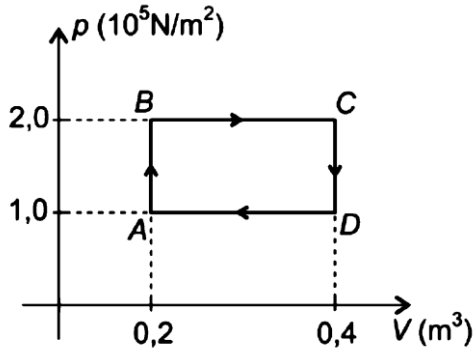




Termodinâmica - Prof. Douglas Almeida

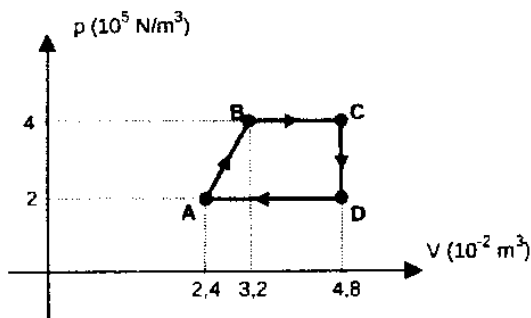
01) (AFA-Modificada) Uma máquina térmica funciona fazendo com que 5 mols de um gás ideal percorra o ciclo ABCDA representado na figura.



Sabendo-se que a temperatura em A é 227°C , que os calores específicos molares do gás, a volume constante e a pressão constante, valem, respectivamente, $\frac{3}{2}R$ e $\frac{5}{2}R$ e que R vale aproximadamente 8 J/mol K , o rendimento dessa máquina, em porcentagem, está mais próximo de

- a) 12
- b) 15
- c) 18
- d) 21

02) (AFA - Modificada) Uma máquina térmica funciona de acordo com o ciclo dado pela figura abaixo.



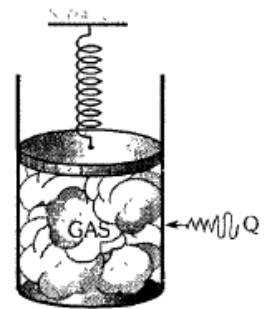
Essa máquina foi construída usando dois mols de um gás ideal monoatômico e no decorrer de cada ciclo não há entrada e nem saída de gás no reservatório

que o contém. O rendimento e o trabalho realizado por esta máquina valem, respectivamente,

- a) 12% e $8 \times 10^2\text{ J}$
- b) 75% e $8 \times 10^2\text{ J}$
- c) 12% e $4 \times 10^3\text{ J}$
- d) 75% e $4 \times 10^3\text{ J}$

03) (Problemas Selectos) Um cilindro contém um gás ideal e é tampado por um êmbolo de 1 kg e área da secção reta igual a 10 cm^2 que está em equilíbrio unido a uma mola de constante $K = 400\text{ N/m}$ sem deformar. Se transferirmos 185 J de calor para este gás sua energia interna aumenta 80 J . Quanto se comprime a mola? Considere a pressão atmosférica igual a 1 atm .

- a) 20 cm
- b) 30 cm
- c) 50 cm
- d) 60 cm
- e) 80 cm



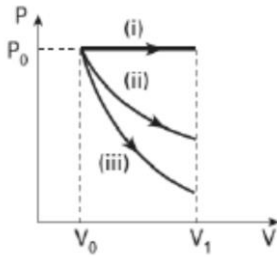
04) (ITA) Um mol de um gás ideal ocupa um volume inicial V_0 à temperatura T_0 e pressão P_0 , sofrendo a seguir uma expansão reversível para um volume V_1 . Indique a relação entre o trabalho que é realizado por:

- (i) $W(i)$, num processo em que a pressão é constante.
- (ii) $W(ii)$, num processo em que a temperatura é constante.
- (iii) $W(iii)$, num processo adiabático.

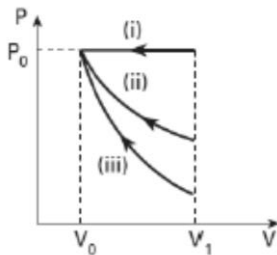


Termodinâmica - Prof. Douglas Almeida

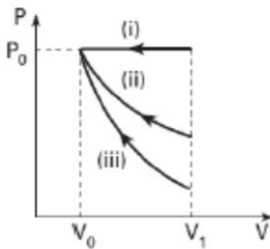
A) $W_{(i)} > W_{(iii)} > W_{(ii)}$



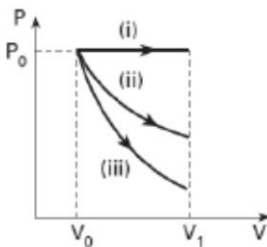
B) $W_{(i)} > W_{(ii)} > W_{(iii)}$



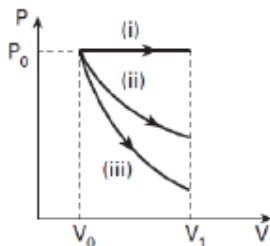
C) $W_{(iii)} > W_{(ii)} > W_{(i)}$



D) $W_{(i)} > W_{(ii)} > W_{(iii)}$



E) $W_{(iii)} > W_{(ii)} > W_{(i)}$



05) (ITA) Certa quantidade de oxigênio (considerado aqui como gás ideal) ocupa um volume v_i a uma temperatura T_i e pressão p_i . A seguir, toda essa quantidade é comprimida, por meio de um processo adiabático e quase estático, tendo reduzido o seu volume para $v_f = v_i / 2$. Indique o valor do trabalho realizado sobre esse gás.

a) $\frac{3}{2}(p_i v_i)(2^{0,7} - 1)$

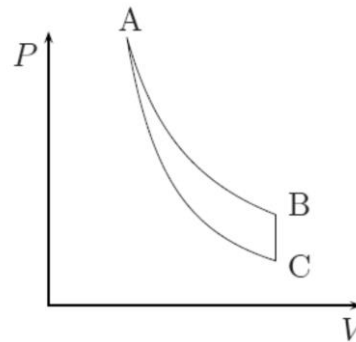
b) $\frac{5}{2}(p_i v_i)(2^{0,7} - 1)$

c) $\frac{5}{2}(p_i v_i)(2^{0,4} - 1)$

d) $\frac{3}{2}(p_i v_i)(2^{1,7} - 1)$

e) $\frac{5}{2}(p_i v_i)(2^{1,4} - 1)$

06) (ITA) Três processos compõem o ciclo termodinâmico ABCA mostrado no diagrama $P \times V$ da figura.



O processo AB ocorre a temperatura constante. O processo BC ocorre a volume constante com decréscimo de 40 J de energia interna e, no processo CA, adiabático, um trabalho de 40 J é efetuado sobre o sistema. Sabendo-se também que em um ciclo completo o trabalho total realizado pelo sistema é de 30 J, calcule a quantidade de calor trocado durante o processo AB.

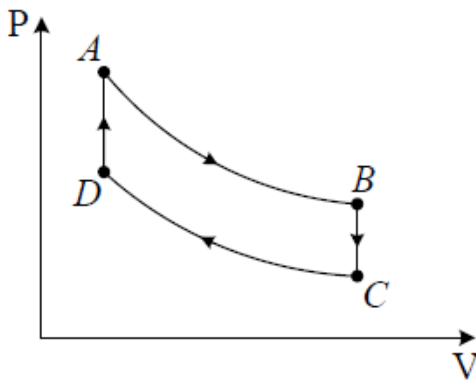
07) (ITA) Considerando um buraco negro como um sistema termodinâmico, sua energia interna U varia com a sua massa M de acordo com a famosa relação de Einstein: $\Delta U = \Delta M c^2$. Stephen Hawking propôs



que a entropia S de um buraco negro depende apenas de sua massa e de algumas constantes fundamentais da natureza. Desta forma, sabe-se que uma variação de massa acarreta uma variação de entropia dada por: $\Delta S / \Delta M = 8\pi GM_{KB} / \hbar c$. Supondo que não haja realização de trabalho com a variação de massa, assinale a alternativa que melhor representa a temperatura absoluta T do buraco negro.

- a) $\hbar c^3 / GM_{KB}$
- b) $8\pi M c^2 / k_B$
- c) $M c^2 / 8\pi k_B$
- d) $\hbar c^3 / 8\pi GM_{KB}$
- e) $8\pi \hbar c^3 / GM_{KB}$

08) (ITA) Uma certa massa de gás ideal realiza o ciclo ABCD de transformações, como mostrado no diagrama pressão-volume da figura.

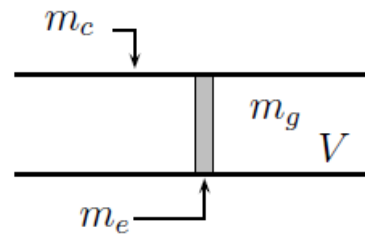


As curvas AB e CD são isotermas. Pode-se afirmar que

- a) o ciclo ABCD corresponde a um ciclo de Carnot.
- b) o gás converte trabalho em calor ao realizar o ciclo.
- c) nas transformações AB e CD o gás recebe calor.
- d) nas transformações AB e BC a variação da energia interna do gás é negativa.
- e) na transformação DA o gás recebe calor, cujo valor é igual à variação da energia interna.

09) (ITA) A figura mostra um sistema, livre de qualquer força externa, com um êmbolo que pode

ser deslocado sem atrito em seu interior. Fixando o êmbolo e preenchendo o recipiente de volume V com um gás ideal a pressão P , e em seguida liberando o êmbolo, o gás expande-se adiabaticamente. Considerando as respectivas massas m_c , do cilindro, e m_e , do êmbolo, muito maiores que a massa m_g do gás, e sendo γ o expoente de Poisson, a variação da energia interna ΔU do gás quando a velocidade do cilindro for v_c é dada aproximadamente por



- a) $3PV/2$
- b) $3PV/(2(\gamma - 1))$
- c) $-m_c (m_e + m_c) v_c^2 / (2m_e)$
- d) $-(m_e + m_c) v_c^2 / 2$
- e) $-m_e (m_e + m_c) v_c^2 / (2m_c)$

10) (ITA) Um mol de um gás ideal sofre uma expansão adiabática reversível de um estado inicial cuja pressão é P_i e o volume é V_i para um estado final em que a pressão é P_f e o volume é V_f . Sabe-se que $\gamma = C_p / C_v$ é o expoente de Poisson, em que C_p e C_v são os respectivos calores molares a pressão e a volume constantes. Obtenha a expressão do trabalho realizado pelo gás em função de P_i , V_i , P_f , V_f e γ .