

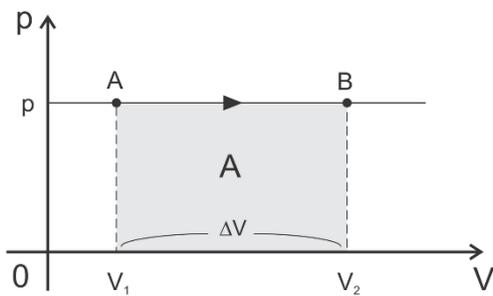
Resumo da aula

Quando um gás recebe ou perde calor, ocorre realização de trabalho.

Supondo a transformação isobárica, isto é, a pressão p do gás permanece constante, podemos calcular o trabalho da força F .

$$\tau = p \times \Delta V$$

Representação gráfica:



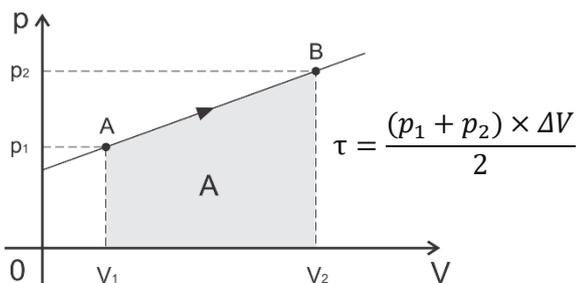
A área A do retângulo no diagrama $p \times V$ é numericamente igual ao trabalho τ . De fato:

$$\text{Área } A = \text{altura} \times \text{base} = p \times \Delta V$$

De (1), concluímos que $\tau = A$ (numericamente). Esta propriedade vale para qualquer que seja a transformação.

Assim, para a transformação AB esquematizada na figura abaixo, temos:

$\tau = \text{área } A \text{ do trapézio (numericamente)}$



De um modo geral: no diagrama $p \times V$ a área é numericamente igual ao trabalho trocado pelo

sistema.

Quando o volume V aumenta (expansão do gás) dizemos que o gás realiza trabalho sobre o meio exterior. Neste caso, $\tau > 0$. Quando V diminui (compressão do gás) dizemos que o meio exterior realiza trabalho sobre o gás ou o gás recebe trabalho do meio exterior. Neste caso, $\tau < 0$. Quando o volume do gás não varia (transformação isocórica), o gás não realiza e nem recebe trabalho: $\tau = 0$.

Resumindo:

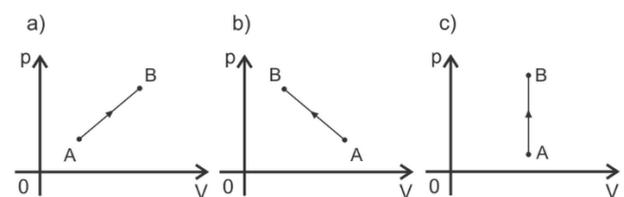
V aumenta $\Rightarrow \tau > 0$: o gás realiza trabalho

V diminui $\Rightarrow \tau < 0$: o gás recebe trabalho

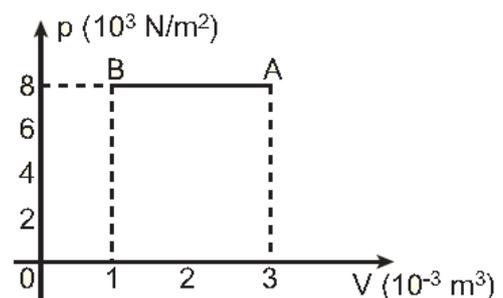
V constante: $\tau = 0$

Exercícios

01 - Um gás sofre uma transformação $A \Rightarrow B$, representada nos itens a, b e c. Em cada caso indicado, responda se o gás realiza, recebe ou não troca trabalho com o meio exterior.



02 - Um gás ideal é comprimido isobaricamente como indica o gráfico. Sejam A o estado inicial e B o estado final da massa gasosa, assinale a alternativa correta.

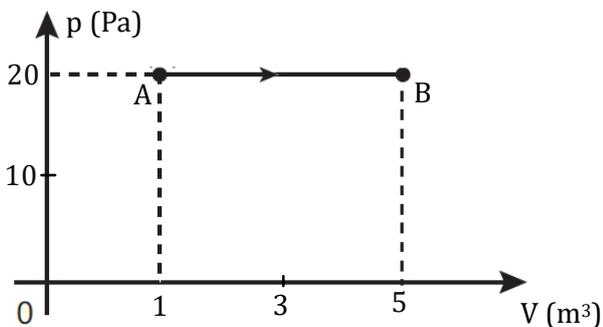


- (A) O trabalho foi realizado pelo gás. Logo, é positivo.
 (B) Sendo uma compressão, o gás realiza trabalho sobre o meio externo.
 (C) O trabalho realizado sobre o gás foi de -16 J .
 (D) O trabalho realizado sobre o gás foi de 16 J .
 (E) Como se trata de uma transformação isobárica, a temperatura permanece constante.

03 - Um gás ideal sofre uma transformação isobárica cuja pressão é de 20 N/m^2 , alterando de volume de 4 m^3 para 12 m^3 . Sendo assim, assinale a opção que fornece o trabalho, em joules, realizado pelo gás sobre o ambiente.

- (A) 100
 (B) 120
 (C) 140
 (D) 160
 (E) 180

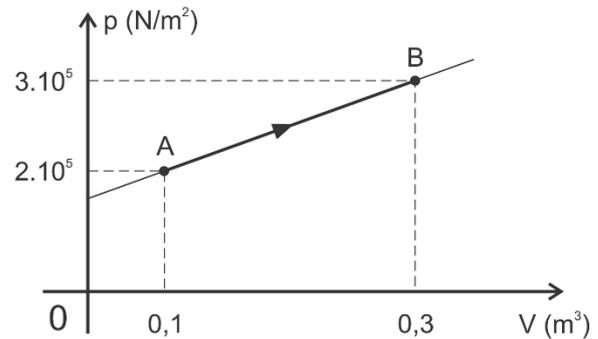
04 - Uma amostra de gás perfeito sofre uma expansão isobárica conforme indica o gráfico a seguir.



Qual o trabalho realizado pelo gás?

- (A) 40 J
 (B) 60 J
 (C) 80 J
 (D) 100 J
 (E) 120 J

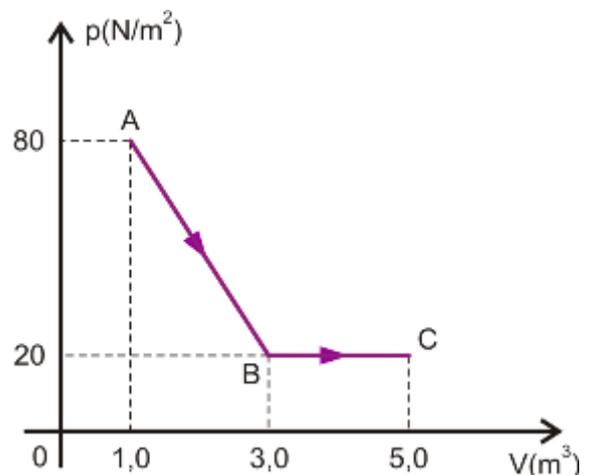
05 - Um gás sofre uma transformação $A \Rightarrow B$ conforme indica o diagrama $p \times V$.



Qual o trabalho que o gás troca com o meio exterior?

- (A) $1,5 \cdot 10^4\text{ J}$
 (B) $2,0 \cdot 10^4\text{ J}$
 (C) $5,0 \cdot 10^4\text{ J}$
 (D) $7,5 \cdot 10^4\text{ J}$
 (E) $10 \cdot 10^4\text{ J}$

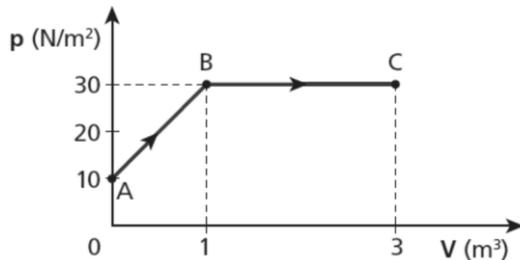
06 - O gráfico mostra uma transformação ABC sofrida por certa massa de gás ideal (ou perfeito).



Determine o trabalho realizado pelo gás na transformação AB.

- (A) 100 J
 (B) 80 J
 (C) 60 J
 (D) 40 J
 (E) 20 J

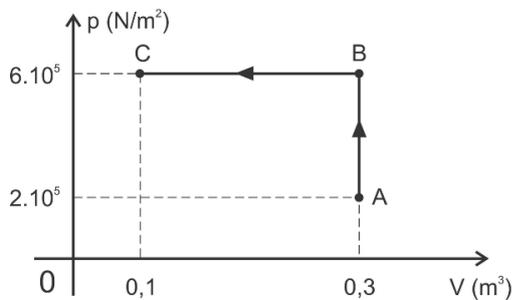
07 - O gráfico pressão (p) \times volume (V) representa as transformações AB e BC experimentadas por um gás ideal:



Qual o trabalho mecânico realizado pelo gás durante a expansão de A até C?

- (A) 80 J
- (B) 75 J
- (C) 60 J
- (D) 55 J
- (E) 50 J

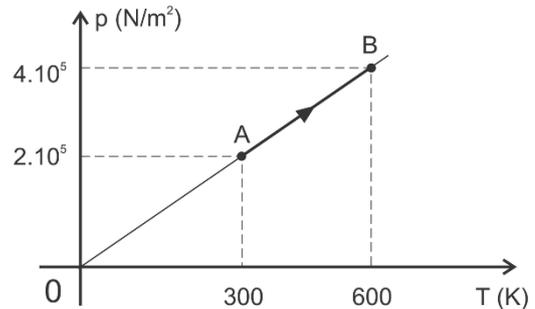
08 - Um gás sofre uma transformação $A \Rightarrow B \Rightarrow C$ conforme indica o diagrama $p \times V$.



É correto afirmar que:

- (A) o trabalho que o gás troca com o meio exterior na etapa $A \Rightarrow B$ vale 180 000 J.
- (B) o trabalho que o gás troca com o meio exterior na etapa $A \Rightarrow B$ é nulo.
- (C) o trabalho que o gás troca com o meio exterior nas etapas $A \Rightarrow B$ e $B \Rightarrow C$ é nulo.
- (D) o trabalho que o gás troca com o meio exterior nas etapas $A \Rightarrow B$ e $B \Rightarrow C$ é positivo.
- (E) o trabalho que o gás troca com o meio exterior na etapa $B \Rightarrow C$ vale 180 000 J.

09 - Um gás sofre uma transformação isométrica $A \Rightarrow B$ conforme indica o diagrama $p \times T$. O trabalho que o gás troca com o meio exterior é igual a



- (A) $9,0 \cdot 10^7$ J
- (B) $1,2 \cdot 10^8$ J
- (C) $9,0 \cdot 10^8$ J
- (D) $1,8 \cdot 10^8$ J
- (E) zero

10 - Um gás ideal sofre uma transformação isobárica cuja pressão é de $2,0 \times 10^5$ Pa, alterando de volume de $4,0 \times 10^{-3}$ m³ para $1,0 \times 10^{-3}$ m³. Sendo assim, assinale a opção que fornece o trabalho, em joules, realizado pelo meio exterior sobre o gás.

- (A) 1000
- (B) - 600
- (C) 800
- (D) 600
- (E) - 1000

Gabarito

- 01 -
 - a) Volume aumenta: realiza trabalho.
 - b) Volume diminui: recebe trabalho.
 - c) Volume constante: não troca trabalho.

02 - Letra C

03 - Letra D

04 - Letra C

05 - Letra C

06 - Letra A

07 - Letra A

08 - Letra B

09 - Letra E

10 - Letra B