



TEOREMA MILITAR
1º SIMULADO DE FÍSICA

1. (Ufrgs 2020) Uma máquina de Carnot apresenta um rendimento de 40%, e a temperatura de sua fonte quente é 500 K. A máquina opera a uma potência de 4,2 kW e efetua 10 ciclos por segundo.

Qual é a temperatura de sua fonte fria e o trabalho que a máquina realiza em cada ciclo?

- a) 200 K – 42 J.
- b) 200 K – 420 J.
- c) 200 K – 42.000 J.
- d) 300 K – 42 J.
- e) 300 K – 420 J.

2. (Fuvest 2020) A velocidade de escape de um corpo celeste é a mínima velocidade que um objeto deve ter nas proximidades da superfície desse corpo para escapar de sua atração gravitacional. Com base nessa informação e em seus conhecimentos sobre a interpretação cinética da temperatura, considere as seguintes afirmações a respeito da relação entre a velocidade de escape e a atmosfera de um corpo celeste.

- I. Corpos celestes com mesma velocidade de escape retêm atmosferas igualmente densas, independentemente da temperatura de cada corpo.
- II. Moléculas de gás nitrogênio escapam da atmosfera de um corpo celeste mais facilmente do que moléculas de gás hidrogênio.
- III. Comparando corpos celestes com temperaturas médias iguais, aquele com a maior velocidade de escape tende a reter uma atmosfera mais densa.

Apenas é correto o que se afirma em

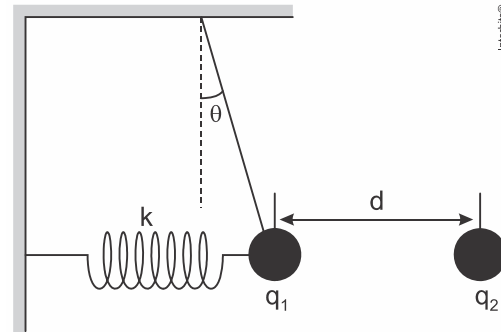
- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) I e III.

3. (Ufjf-pism 2 2020) O processo de pasteurização de alimentos permite a eliminação de micro-organismos nocivos à nossa saúde e o aumento do tempo em que ele pode ficar armazenado sem se estragar. O leite é um alimento que pode ser tratado por esse processo. A pasteurização do leite pode ser feita aquecendo-o à temperatura de 71,5 °C por 25 s e, a seguir, resfriando-o imediatamente para 9 °C, mantendo-se a pressão constante. Para uma quantidade de leite que tem um litro a 21,5 °C, que passa por este processo, obtenha a diferença entre os volumes máximo e mínimo, e assinale a alternativa correta. Considere o coeficiente de dilatação volumétrica, obtido a partir de uma amostra de leite, como $160 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

- a) 10 cm³
- b) 8 cm³
- c) 0,01 cm³

- d) 2 cm³
- e) 4 cm³

4. (Esc. Naval 2020) Na figura abaixo é apresentada uma carga $q_1 = q$ e massa M pendurada por um fio, inextensível e de massa desprezível, e presa a uma mola de constante elástica K_M ambos de material isolante.



A uma distância d , existe uma carga $q_2 = q$ que está fixa. O sistema se encontra em equilíbrio com o fio formando um ângulo θ com a vertical e a mola na direção horizontal. Nessas condições, quanto vale a elongação Δx da mola (considere a aceleração da gravidade como g e a constante de Coulomb como k)?

- a) $\frac{kq^2}{d^2} \frac{Mg}{tg \theta} \frac{K_M}{K_M}$
- b) $\frac{kq^2 - Mg}{d^2} \frac{Mg}{tg \theta} \frac{K_M}{K_M}$
- c) $\frac{kq^2}{d^2} \frac{Mg}{tg \theta} \frac{K_M}{K_M}$
- d) $\frac{kq^2 + Mg}{d^2} \frac{Mg}{tg \theta} \frac{K_M}{K_M}$
- e) $\frac{(kq^2 - Mg) tg \theta}{K_M}$

5. (Fac. Pequeno Príncipe - Medici 2020) Considere duas esferas metálicas, A e B, de raios R_A e R_B , respectivamente, sendo que $R_A > R_B$. As esferas estão ambas carregadas negativamente com cargas de $-8\mu\text{C}$ cada uma, e estão distantes uma da outra de tal forma que a indução eletrostática mútua é desprezível. Caso as superfícies das esferas sejam conectadas por meio de um longo fio condutor,

- a) haverá um fluxo de elétrons no sentido de B para A, até que ambas as superfícies adquiram potenciais elétricos iguais.
- b) haverá um fluxo de elétrons no sentido de A para B, até que ambas as superfícies adquiram potenciais elétricos iguais.
- c) não haverá fluxo de elétrons de uma esfera para a outra, pois ambas estão eletrizadas com cargas iguais.
- d) haverá fluxo de elétrons no sentido de A para B até que o campo elétrico no interior das esferas assumo o mesmo valor negativo.



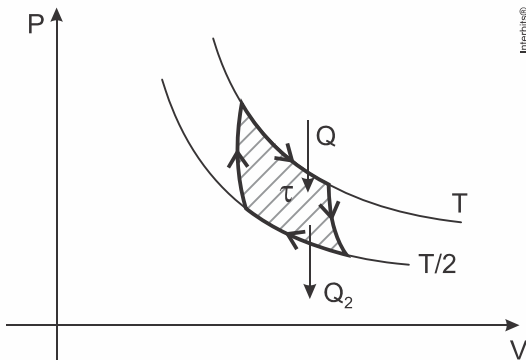
e) haverá fluxo de elétrons no sentido de B para A até que o momento em que for satisfeita a relação $\left(\frac{V_A}{R_A}\right) = \left(\frac{V_B}{R_B}\right)$, onde V_A e V_B são os potenciais elétricos finais adquiridos pelas superfícies das esferas A e B , respectivamente, após elas terem sido conectadas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na(s) questão(ões) a seguir, quando necessário, use:

- densidade da água: $d = 1 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$
- aceleração da gravidade: $g = 10 \frac{m}{s^2}$
- $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

6. (Epcar (Afa) 2020) Considere uma máquina térmica ideal M que funciona realizando o ciclo de Carnot, como mostra a figura abaixo.



Essa máquina retira uma quantidade de calor Q de um reservatório térmico à temperatura constante T , realiza um trabalho total τ e rejeita um calor Q_2 para a fonte fria à temperatura $\frac{T}{2}$, também constante.

A partir das mesmas fontes quente e fria projeta-se quatro máquinas térmicas A , B , C e D , respectivamente, de acordo com as figuras 1, 2, 3 e 4 abaixo; para que realizem, cada uma, o mesmo trabalho τ da máquina M .

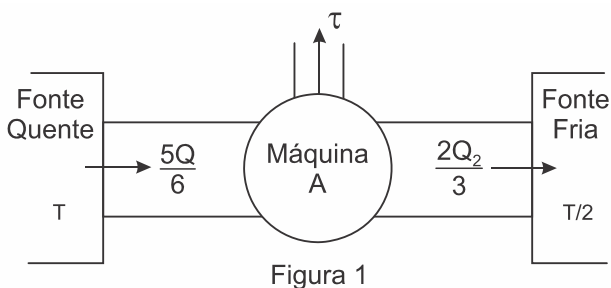


Figura 1

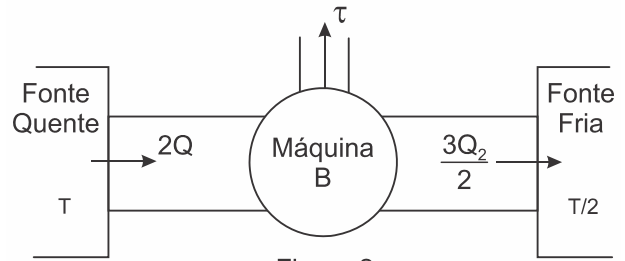


Figura 2

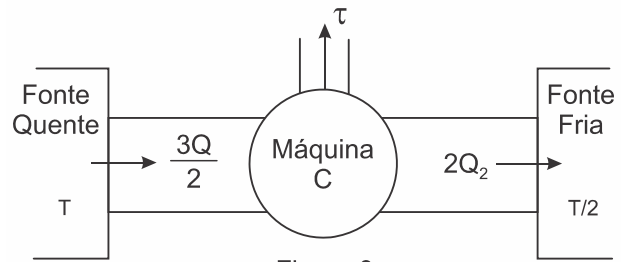


Figura 3

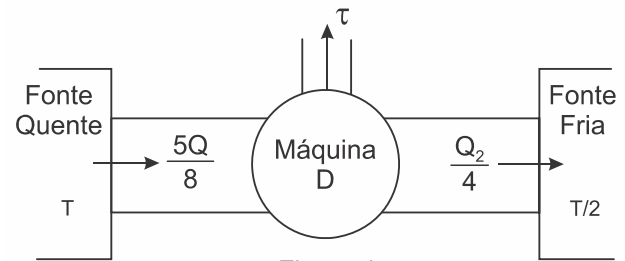


Figura 4

Nessas condições, as máquinas térmicas que poderiam ser construídas, a partir dos projetos apresentados, seriam

- a) A e B
- b) B e C
- c) C e D
- d) A e D

7. (Efoimm 2019) Um mergulhador entra em um grande tanque cheio de água, com densidade $\rho = 1.000 \frac{kg}{m^3}$, tendo em uma das mãos um balão cheio de ar. A massa molar do ar contido no balão é de $M = 29,0 \times 10^{-3} \frac{kg}{mol}$. Considere que a temperatura da água é $282 K$ e o balão permanece em equilíbrio térmico com a água.

Considerando que o tanque está ao nível do mar, a que profundidade a densidade do ar do balão é de $1,5 \frac{kg}{m^3}$?

- a) $1,0 m$
- b) $1,5 m$
- c) $2,0 m$
- d) $2,5 m$
- e) $3,0 m$

8. (Famerp 2019) Na ponte Rio-Niterói há aberturas, chamadas juntas de dilatação, que têm a função de



TEOREMA MILITAR
1º SIMULADO DE FÍSICA

acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura.



(www.engenhariaeconstrucao.com)

De acordo com a empresa que administra a ponte, no trecho sobre a Baía de Guanabara as juntas de dilatação existem a cada 400 m, com cerca de 12 cm de abertura quando a temperatura está a 25 °C.

Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do material que compõe a estrutura da ponte é $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, a máxima temperatura que o trecho da ponte sobre a Baía de Guanabara pode atingir, sem que suas partes se comprimam umas contra as outras, é

- a) 70 °C.
- b) 65 °C.
- c) 55 °C.
- d) 50 °C.
- e) 45 °C.

9. (Ufms 2019) O tereré, bebida típica de Mato Grosso do Sul, é uma tradição em qualquer roda de amigos, sendo sempre servido bem gelado. Para o seu preparo, é utilizada uma garrafa térmica de capacidade térmica $C = 50 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}$, com 3,0 l de água a 10 °C e 0,3 kg de gelo a 0 °C. Após algum tempo, a água atinge o equilíbrio térmico, sendo colocada na guampa com a erva e a bomba para o tereré ser servido. Considere que não houve troca de calor do interior da garrafa com o meio externo, com a erva e com a guampa. Quando alguém vai tomar o tereré, a temperatura da água é de aproximadamente:

(Dados: densidade da água $d_{\text{água}} = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, calor específico da água $c_{\text{água}} = 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$, calor latente de fusão do gelo $L_{\text{fusão}} = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$).

- a) 2,0 °C.
- b) 2,1 °C.

- c) 2,0 °C.
- d) 1,8 °C.
- e) 0 °C.

10. (Fuvest 2019) Em uma garrafa térmica, são colocados 200 g de água à temperatura de 30 °C e uma pedra de gelo de 50 g, à temperatura de -10 °C. Após o equilíbrio térmico,

Note e adote:

- calor latente de fusão do gelo = $80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$;

- calor específico do gelo = $0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$;

- calor específico da água = $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$.

- a) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 7 °C.
- b) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0,4 °C.
- c) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 20 °C.
- d) nem todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0 °C.
- e) o gelo não derreteu e a temperatura de equilíbrio é -2 °C.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Nas questões a seguir, quando necessário, use:

- Aceleração da gravidade: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$;

- Calor específico da água: $c = 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$;

- $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

11. (Epcar (Afa) 2019) O eletroscópio de folhas é um aparelho utilizado para detectar cargas elétricas. Ele é constituído de uma placa metálica que é ligada, através de uma haste condutora elétrica, a duas lâminas metálicas finas e bem leves. Se as duas lâminas estiverem fechadas, indica que o eletroscópio está descarregado (Figura 1); se abertas, indica a presença de cargas elétricas (Figura 2).

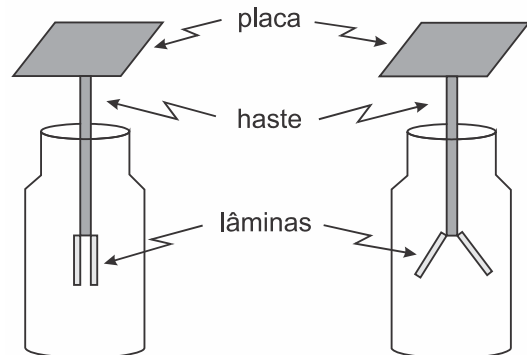


Figura 1

Figura 2

interbits®

Considere o eletroscópio inicialmente carregado



TEOREMA MILITAR
1º SIMULADO DE FÍSICA

positivamente e que a placa seja feita de zinco. Fazendo-se incidir luz monocromática vermelha sobre a placa, observa-se que a abertura das lâminas

- aumenta muito, pois a energia dos fótons da luz vermelha é suficiente para arrancar muitos elétrons da placa.
- aumenta um pouco, pois a energia dos fótons da luz vermelha é capaz de arrancar apenas alguns elétrons da placa.
- diminui um pouco, pois a energia dos fótons da luz vermelha é capaz de arrancar apenas alguns prótons da placa.
- não se altera, pois a energia dos fótons da luz vermelha é insuficiente para arrancar elétrons da placa.

12. (Fcmmg 2018) Novos Combates à Tuberculose: como combater a bactéria causadora da tuberculose quando ela já apresenta resistência a diversos antibióticos? O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) em Campinas possui uma linha de pesquisa para analisar moléculas que se ligam a enzimas importantes da *Mycobacterium tuberculosis* como ponto de partida para novos fármacos. O LNLS possui um tubo circular a vácuo, onde um feixe de elétrons move-se com velocidade próxima da luz ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$), numa órbita circular de raio $R = 32 \text{ m}$.

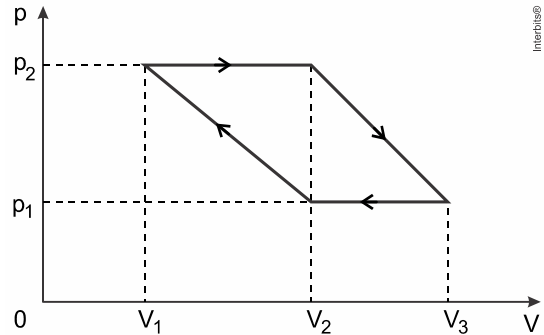


O fluxo de elétrons constitui uma corrente elétrica de $0,12 \text{ A}$, através de uma seção transversal do tubo, que pode ser considerado como um fio condutor.

Lembrando que a carga do elétron é de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, o número total de elétrons contidos na órbita é, aproximadamente, de:

- 3×10^{19}
- 5×10^{11}
- 12×10^{11}
- 16×10^{19}

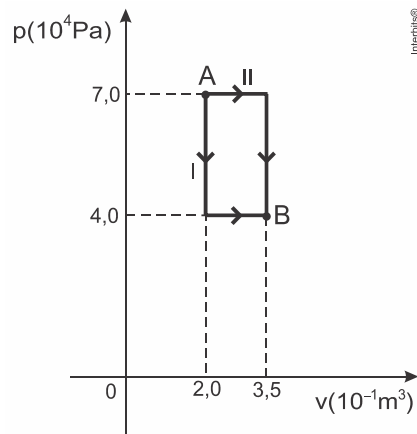
13. (Fgv 2018) Estamos passando por uma fase de grande evolução tecnológica. O aperfeiçoamento das máquinas e motores é evidente e, dentro em breve, o motor térmico será considerado peça de museu. Considere, no entanto, um motor térmico que realiza um ciclo representado qualitativamente pelo gráfico da pressão (p) versus volume (V) da figura, em que sua frequência de giro é f .



Com esses dados, a potência efetiva desse motor será dada por

- $Pot_e = f \cdot [(V_2 - V_1) + (V_3 - V_2)] \cdot (p_2 - p_1)$
- $Pot_e = f \cdot [(V_2 - V_1) + (V_3 - V_2)] \cdot \frac{(p_2 - p_1)}{2}$
- $Pot_e = 2 \cdot f \cdot [(V_2 - V_1) + (V_3 - V_2)] \cdot (p_2 - p_1)$
- $Pot_e = [(V_2 - V_1) + (V_3 - V_2)] \cdot \frac{(p_2 - p_1)}{f}$
- $Pot_e = 2 \cdot [(V_2 - V_1) + (V_3 - V_2)] \cdot \frac{(p_2 - p_1)}{f}$

14. (Ebmsp 2018)



A figura representa uma transformação termodinâmica da mudança do estado inicial A para o estado final B de uma massa de gás ideal e pode ser feita pelo "caminho" I ou pelo "caminho" II.

Uma análise do gráfico, associada aos conhecimentos de termodinâmica, permite concluir:

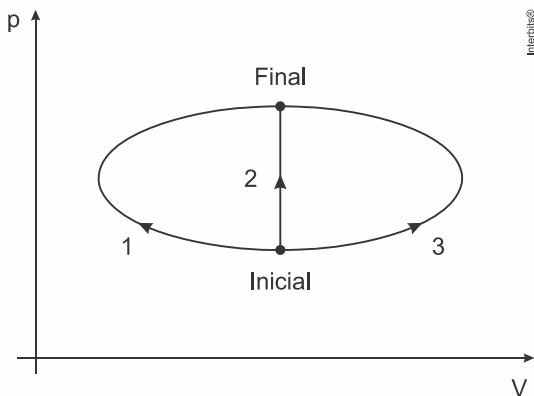
- A temperatura da massa de gás no estado A é maior do que no estado B.
- A variação da energia interna do gás no "caminho" I é maior do que no "caminho" II.



TEOREMA MILITAR 1º SIMULADO DE FÍSICA

- c) A quantidade de calor trocada pela massa de gás no "caminho" I é igual a $4,15 \cdot 10^4 J$.
d) O trabalho realizado pela massa de gás no "caminho" II tem módulo igual a $6,0 \cdot 10^3 J$.
e) A quantidade de calor trocada pela massa de gás no "caminho" II é da ordem de $10^4 J$.

15. (Upe-ssa 2 2018) Dois moles de um gás ideal podem ser levados do estado inicial a um estado final por três processos diferentes (1, 2 e 3), conforme ilustra o diagrama pressão p em função do volume V a seguir. Então, acerca do calor absorvido pelo gás, é **CORRETO** afirmar que



- a) é maior no processo 1 que no processo 3.
b) é maior no processo 3 que no processo 1.
c) o maior calor absorvido ocorre no processo 3.
d) o menor calor absorvido ocorre no processo 2.
e) são iguais nos processos 1 e 3.

16. (Imed 2018) É consenso na comunidade científica que o efeito estufa em demasia, causado pela emissão excessiva de CO_2 no ambiente, pode contribuir para o aquecimento global. Em Setembro de 2017 o furacão Irma devastou várias regiões no hemisfério norte do planeta Terra mantendo por tempo considerável ventos acima de $200 \frac{km}{h}$. Se acredita, baseado em evidências e dados cada vez mais numerosos, que o aquecimento global também possa corroborar com a frequência e intensidade desses fenômenos naturais, já que estes, ocorrem devido ao aquecimento das águas do oceano. Isso acaba reforçando a necessidade do controle da quantidade de emissão de gases poluentes.

Sobre as teorias vigentes na física sobre Calorimetria e Termodinâmica analise as proposições a seguir.

- I. Para cada grama de gelo a uma temperatura de $273 K$ são necessárias aproximadamente 80 calorias, para transformá-lo em água a $0^\circ C$.
II. A primeira Lei da Termodinâmica afirma que a energia do universo não se conserva, já que para o bom funcionamento de uma máquina térmica, uma parte deve ser dissipada.

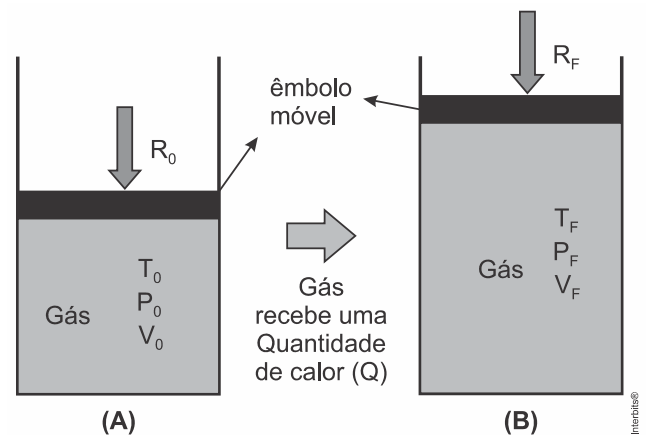
III. A temperatura alta das águas dos oceanos permite que ventos quentes desçam e frios subam como ocorre nas correntes de convecção devido à diferença de densidades, permitindo a formação de furacões.

IV. Se uma mini máquina térmica de laboratório trabalha a temperatura na fonte quente de $473 K$ e sua fonte fria está a $60^\circ C$, o rendimento dessa máquina, sabendo-se que foi projetada para trabalhar pelo ciclo de Carnot, é de aproximadamente 29%.

Marque a alternativa que apresenta as CORRETAS:

- a) Apenas I e IV.
b) Apenas II e III.
c) Apenas III e IV.
d) Apenas I e III.
e) Apenas I e II.

17. (Ufu 2018) Uma das formas de transformar calor em trabalho é por meio de máquinas térmicas. Um recipiente completamente fechado contendo um gás ideal, em que uma de suas faces, em forma de um êmbolo, possui liberdade de se mover em uma dada direção é um sistema termodinâmico simples que pode servir para exemplificar uma máquina térmica. Nesse exemplo, quando uma fonte de calor fornece energia ao gás, dependendo das condições, as transformações podem fazer com que o êmbolo se mova, realizando um trabalho. Na figura (A), está indicada a situação inicial de um gás ideal em condições de temperatura (T_0), volume (V_0) e pressão (P_0), com o êmbolo recebendo uma resistência externa (R_0) e, na figura (B), estão indicadas as condições finais após o gás receber calor, sofrer um aquecimento e uma expansão, com temperatura (T_F), volume (V_F), pressão (P_F) e recebendo uma resistência externa (R_F).



Considerando-se que, no caso da figura, as forças de resistências inicial (R_0) e final (R_F) são diferentes, é correto afirmar que

- a) o trabalho realizado pelo gás pode ser calculado pelo produto da pressão inicial (P_0) e pela variação do volume ($V_F - V_0$).