



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

---

CANDIDATO: \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_

**PROVA DE SELEÇÃO PPGEM UFES – FENÔMENOS DE TRANSPORTE – 2015/02**

1. Uma placa de aço inox ( $k = 16 \text{ W / m K}$ ) com dimensões  $0,3 \text{ m}$ ,  $0,1 \text{ m}$ , e  $0,012 \text{ m}$ , tem uma das superfícies - de maior área - exposta a uma corrente de ar ( $T_{\text{ar}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Na outra superfície - de área igual - é fixada uma resistência elétrica em fita ( $0,3 \text{ m}$ ,  $0,1 \text{ m}$ ). As especificações elétricas da resistência são  $200 \text{ V}$  e  $0,25 \text{ A}$ , o que gera uma potência elétrica, que dissipa calor suficiente, para manter a interface de contato entre a placa e a fita a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Considerando que, exceto a superfície que troca calor com o ar por convecção e radiação, todas as outras estão isoladas. Marque a resposta correta contendo os valores do fluxo de calor ( $\text{W/m}^2$ ) dissipado pela fita, a temperatura ( $^\circ\text{C}$ ) na superfície exposta e o coeficiente convectivo ( $\text{W/m}^2 \text{ K}$ ) de troca térmica respectivamente. Dados :  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$

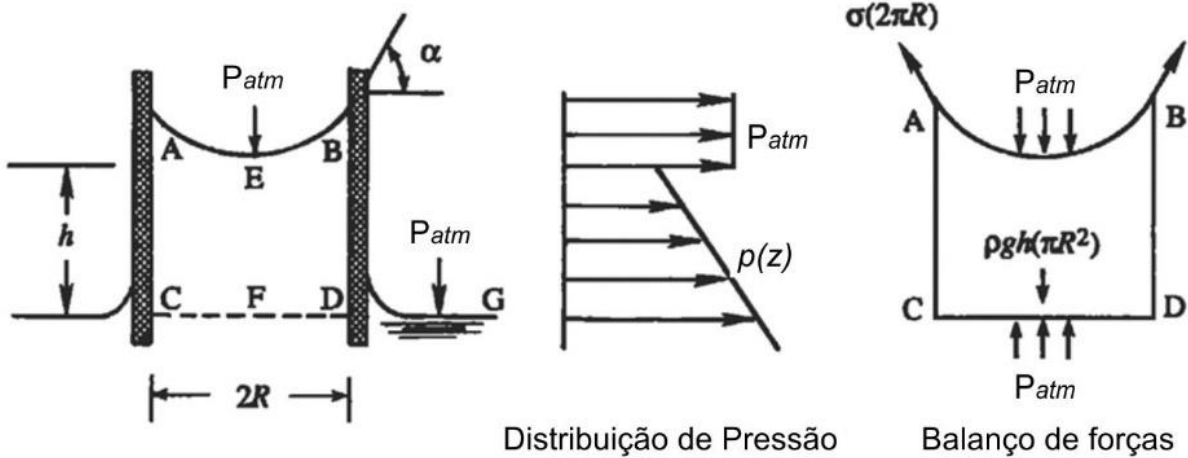
- a) (7,6616), (57,89) e (72,1).
- b) (6616,7), (75,0) e (7,21).
- c) (5000), (88,5) e (111)
- d) (1666,7), (98,75) e (12,7)
- e) (66,102), (85,98) e (111)

2. Considere um sistema nas seguintes condições: - não há nenhuma troca de calor ou trabalho com o ambiente; - suponha haver alguma reação espontânea dentro do sistema. Determine a(s) alternativa(s) que melhor expresse a variação da energia interna para o referido sistema.

- a)  $dU=0$
- b)  $dU=dQ$
- c)  $dU=dQ+dW$
- d)  $dU=dQ=dW$
- e) Todas corretas

3. Já é bem conhecido que a superfície livre de um líquido num tubo estreito se eleva acima do nível circundante devido à influência de tensão superficial. Tubos estreitos são chamados tubos capilares (do *Latin capillus* que significa "cabelo"). Devido a este fenômeno, todo o grupo de fenômenos que resultam dos efeitos de tensão de superfície são chamados de capilaridade. Baseado na Figura (Balanço de Forças), determine a altura  $h$  que sobe o nível do líquido em um capilar de raio  $R$ . Dados: A, B, C, D E, F e G

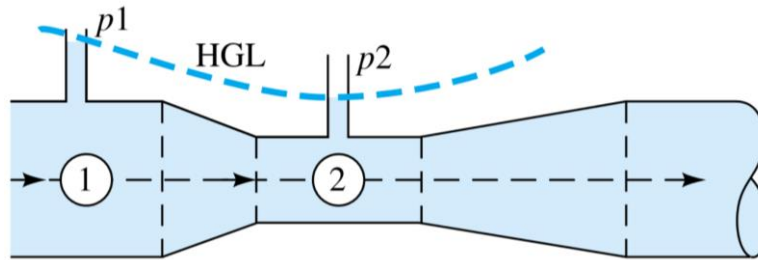
são pontos localizados no líquido.  $\sigma$  é a tensão superficial,  $\alpha$  é um ângulo de contato.  $\rho$  é a massa específica do líquido,  $g$  a gravidade local,  $P$  a pressão.



**Figura (Balanço de Forças)**

- a)  $h = \frac{2\sigma \operatorname{sen}\pi}{\rho g h}$
- b)  $h = \frac{2\sigma \operatorname{sen}\alpha}{\rho g R}$
- c)  $h = 2\pi$
- d)  $h = \frac{2R \operatorname{sen}\alpha}{\rho g}$
- e)  $h = \frac{2R \operatorname{sen}\pi}{\operatorname{cos}\alpha}$

4. Uma contração em um tubo provoca o aumento da velocidade e a queda da pressão no ponto 2 da seção (Figura Venturi). A diferença de pressão é a medida da taxa de fluxo mássico através do tubo. Lembre-se que o sistema mostrado na Figura é chamado de tubo de Venturi. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s) para o fluxo de massa no tubo, em função da alteração da pressão.



**Figura (Venturi)**

- a)  $\dot{m} = \rho A_2 \left( \frac{2\rho \Delta p}{1-\beta^2} \right)^{1/2}$
- b)  $\dot{m} = \rho A_2 V_2$
- c)  $\dot{m} = \rho \left( \frac{2\rho \Delta p}{1-\beta^2} \right)^{1/2}$
- d)  $\dot{m} = \left( \frac{2\rho \Delta p}{1-\beta^2} \right)^{1/2}$
- e) Todas estão corretas.

5. Imagine que sua tarefa é projetar um aquecedor de imersão para elevar a temperatura de um copo com 400 gramas de água de 20 °C a uma temperatura de 100 °C. O tempo de aquecimento deve ser de 2 minutos. Qual deve ser a potência para o seu aquecedor de imersão.

- a) 16 W
- b) 100 W
- c) 1116 W
- d) 1 W
- e) 2500 W