



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

## PROVA DE SELEÇÃO PPGEM UFES – FENÔMENOS DE TRANSPORTE – 2017/01

### 1ª. Questão:

Uma turbina empregada em um ciclo de geração de energia apresenta uma potência líquida de 1000 kW. Os valores de entalpia específica na entrada e saída da turbina são 3445 kJ/kg e 2345 kJ/kg. A vazão mássica é igual a 1 kg/s. Uma análise termodinâmica, baseada na conservação de energia, revela que a turbina:

- (A) é adiabática.
- (B) recebe 100 kW do ambiente.
- (C) recebe 1000 kW do ambiente.
- (D) cede 100 kW para o ambiente.
- (E) Nenhuma das alternativas - NDA

### 2ª. Questão:

Para aproveitar a energia disponível por um processo de combustão, um inventor propõe o uso de um motor térmico operando em um ciclo termodinâmico que recebe 1000 kJ dos gases de combustão e rejeita energia para o ar ambiente, cuja temperatura é de 27 °C. Considerando que a temperatura dos gases é de 127 °C, a maior quantidade de trabalho termodinamicamente admissível a ser realizado pelo motor, em kJ, é:

- (A) 25                      (B) 250                      (C) 500                      (D) 750                      (E) NDA

### 3ª. Questão:

Deseja-se condensar vapor utilizando-se, para tal, um trocador de calor contra-corrente. As entalpias do vapor na entrada e saída valem, respectivamente, 2456 kJ/kg e 188 kJ/kg.

A outra corrente é formada por água líquida cujas temperaturas de entrada e saída são: 20 °C e 35 °C. Considerando que o calor específico da água é 4,2 kJ/kg°C e que a vazão do vapor d'água é de 0,5 kg/s, a vazão de água líquida deve ser igual a (em kg/s):

- (A) 0,36                      (B) 1,8                      (C) 3,6                      (D) 18                      (E) NDA

### 4ª. Questão:

A transferência de calor promovida por um dado processo térmico deve ser contida por uma parede de material isolante, cuja área exposta é de 10 m<sup>2</sup> e espessura de 2,5 mm. A taxa de transferência de calor imposta pelo processo é de 3 kW e a superfície interna do material permanece a 415 °C. Se a condutividade térmica do isolante é de 0,15 W/m.K, a temperatura externa é:

- (A) 419°C                      (B) 415°C                      (C) 410°C                      (D) 408°C                      (E) NDA

### 5ª. Questão:

Um sistema de geração de energia opera entre duas fontes térmicas cujas temperaturas são 2000 K e 400 K. O sistema recebe 1200 kJ da fonte quente e rejeita 1020 kJ para a fonte

fria, produzindo 180 kJ de trabalho. Com base nestes dados, afirma-se, corretamente, que o sistema proposto:

- (A) é impossível, pois viola a Lei da Conservação de energia.
- (B) atende à Lei da Conservação de energia, mas viola a Segunda Lei da Termodinâmica.
- (C) apresenta o maior desempenho termodinamicamente admissível.
- (D) possui rendimento inferior ao previsto pelo ciclo de Carnot.
- (E) Nenhuma das alternativas - NDA

**6ª. Questão:**

Uma placa de aço com espessura  $L=5,0$  cm e condutividade térmica  $k=30,0$  W/m.oC está sujeita a um fluxo de calor constante e uniforme  $q_0= 3$  kW/m<sup>2</sup> na superfície em  $x=0$ . Na outra superfície, em  $x=L$ , dissipa-se calor por convecção para um fluido à temperatura  $T_{inf} = 80^{\circ}$ .C, com um coeficiente de transferência de calor  $h=1200$  W/m<sup>2</sup>.oC. a) As temperaturas em  $x=0$  e em  $x=L$  são, respectivamente:

- (A) 87,5 e 82,5°C (B) 80 e 85°C (C) 85 e 80°C (D) 82,5 e 87,5 °C (E) NDA

**7ª. Questão:**

Um fio de 2 mm de diâmetro conduz eletricidade cujo calor pretende ser dissipado através de um recobrimento de uma camada de borracha. Este fio troca calor com o ar ambiente, onde o coeficiente convectivo é igual a  $100$ W/m<sup>2</sup>.°C. Considerando que a condutividade térmica da borracha é  $0,2$  W/m.°C, a espessura de isolamento que maximiza a troca de calor com o ar ambiente, em mm, é:

- (A) 0,5 (B) 1,0 (C) 2,0 (D) 2,5 (E) NDA

**8ª. Questão:**



Considerando o escoamento de um fluido incompressível através de uma tubulação horizontal, reta, de seção circular uniforme, e raio  $R$ , em regime permanente, plenamente desenvolvido e laminar, como ilustra a figura acima, assinale a opção correta:

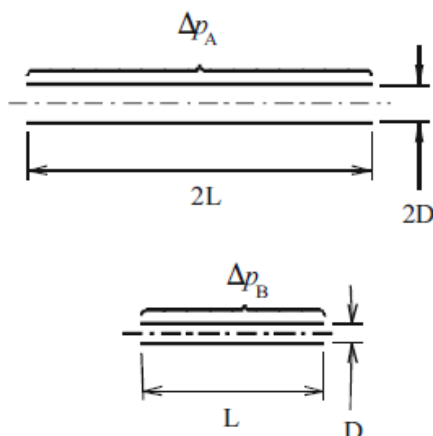
- (A) A tensão de cisalhamento,  $\tau_{rz}$ , está em balanço com o gradiente de pressão ao longo da tubulação,  $\partial p / \partial z$ , de forma que:  $\tau_{rz} = 4r \frac{\partial p}{\partial z}$
- (B) A tensão de cisalhamento,  $\tau_{rz}$ , está em balanço com o gradiente de pressão ao longo da tubulação,  $\partial p / \partial z$ , de forma que:  $\tau_{rz} = 2r \frac{\partial p}{\partial z}$
- (C) A tensão de cisalhamento,  $\tau_{rz}$ , está em balanço com o gradiente de pressão ao longo da tubulação,  $\partial p / \partial z$ , de forma que:  $2\tau_{rz} = r \frac{\partial p}{\partial z}$
- (D) A tensão de cisalhamento,  $\tau_{rz}$ , está em balanço com o gradiente de pressão ao longo da tubulação,  $\partial p / \partial z$ , de forma que:  $\tau_{rz} = r \frac{\partial p}{\partial z}$
- (E) A pressão e a velocidade média ao longo da tubulação são constantes.

**9ª. Questão:**

O perfil de velocidade do escoamento de um fluido numa superfície é dada por  $u(y) = 2y^2$ , onde  $u(y)$  é o perfil de velocidade em m/s e  $y$  é o afastamento da superfície em metros. O fluido apresenta viscosidade absoluta de 0,002 Pa s . Determine a tensão de cisalhamento a 20 cm da superfície é:

- (A) 16 N/m<sup>2</sup>      (B) 0,016 N/m<sup>2</sup>      (C) 0,0016 N/m<sup>2</sup>      (D) 0,00016/m<sup>2</sup>      (E) NDA

**10ª. Questão:**



Nos trechos de tubos circulares retos A e B mostrados na figura acima, escoam a mesma vazão  $Q$ , de um mesmo fluido newtoniano, com massa específica  $\rho$  e viscosidade dinâmica  $\mu$ . O escoamento em ambos os casos é laminar e plenamente desenvolvido. A perda de carga  $\Delta p$ , nesse caso, é dada por:  $\Delta p = f \cdot \frac{L_c}{d} \cdot \frac{\rho \cdot U^2}{2}$ , em que  $U$  é a

velocidade média e  $f$  é o fator de atrito, que, no caso de escoamento laminar, é dado por:  $f = \frac{64}{Re}$ , em que  $Re$  é o

número de Reynolds baseado na velocidade média e no diâmetro do tubo. Nessa situação, a razão entre as perdas de cargas nas duas tubulações,  $\Delta p_A / \Delta p_B$ , é igual a:

- (A) 8      (B) 4      (C) 1/4      (D) 1/8      (E) NDA