

ĐÁP ÁN MÔN TRUYỀN NHIỆT HỌC KỲ 1 NĂM HỌC 2022-2023

Mã môn học: HEAT230332 Thi ngày 14/12/2023

Câu	Đáp án	Điểm	Tổng
Câu 1		3,0	
	Ta có: $U = \pi d$ và $f = \delta \pi d$ $\Rightarrow \frac{U}{f} = \frac{1}{\delta}$ $m = \sqrt{\frac{\alpha U}{\lambda f}} = \sqrt{\frac{\alpha}{\lambda \delta}} = \sqrt{\frac{35}{32 \times 0,0022}} = 22,3$	0,5	
	$mh = 22,3 \times 0,095 = 2,12$ $\text{ch}(mh) = \text{ch}(2,12) = 4,22$ và $\text{sh}(mh) = \text{sh}(2,12) = 4,1$	0,5	
	a) Không bỏ qua tỏa nhiệt đỉnh thanh? $\frac{t_h - t_f}{t_1 - t_f} = \frac{\theta_h}{\theta_1} = \frac{1}{\text{ch}(mh) + \frac{\alpha}{m\lambda} \text{sh}(mh)}$ $\Rightarrow \frac{t_h - t_f}{t_1 - t_f} = \frac{1}{4,22 + \frac{35}{22,3 \times 32}} = 0,23$	0,5	
	$\Rightarrow t_f = \frac{t_h - 0,23 t_1}{1 - 0,23} = \frac{110 - 0,23 \times 42}{1 - 0,23} = 130,8 \text{ } ^\circ\text{C}$	0,5	
	b) Bỏ qua tỏa nhiệt đỉnh thanh? $\frac{t_h - t_f}{t_1 - t_f} = \frac{\theta_h}{\theta_1} = \frac{1}{\text{ch}(mh)}$ $\Rightarrow \frac{t_h - t_f}{t_1 - t_f} = \frac{1}{4,22} = 0,24$	0,5	
	$\Rightarrow t_f = \frac{t_h - 0,24 t_1}{1 - 0,24} = \frac{110 - 0,24 \times 42}{1 - 0,24} = 131,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	0,5	
Câu 2		3,0	Tổng
	Nhiệt độ tính toán: $t_m = \frac{1}{2}(t_w + t_f) = \frac{1}{2}(95 + 34) = 64,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	0,5	
	Tra bảng “Thông số vật lý của không khí khô” ở $64,5 \text{ } ^\circ\text{C}$, ta được: $\lambda_m = 2,93 \times 10^{-2} \text{ (W/m.K)}$; $\nu_m = 19,5 \times 10^{-6} \text{ (m}^2\text{/s)}$; $\text{Pr}_m = 0,695$	0,5	
	$\Rightarrow \text{Gr}_m = \frac{g \cdot \beta \cdot \Delta t \cdot l^3}{\nu^2} = \frac{9,81 \times (95 - 34) \times 2,5^3}{(19,5 \times 10^{-6})^2} = 7,29 \times 10^{10}$ $\Rightarrow \text{Ra}_m = \text{Gr}_m \times \text{Pr}_m = 7,85 \times 10^{10} \times 0,695 = 5,07 \times 10^{10}$ Tra bảng ta được $C = 0,135$ và $n = 1/3$	0,5	
	Hay $\text{Nu} = C \cdot (\text{Gr} \times \text{Pr})^n_m = 0,135(5,07 \times 10^{10})^{1/3} = 499,5$	0,5	
	$\Rightarrow \alpha = \frac{\text{Nu}_m \cdot \lambda_m}{l} = \frac{499,5 \times 2,93 \times 10^{-2}}{2,5} = 5,85 \text{ (W/m}^2\text{.K)}$	0,5	
	$\Rightarrow Q = q \cdot F = \pi \cdot d \cdot h \cdot \alpha (t_w - t_f) = \pi \times 0,06 \times 2,5 \times 5,98(95 - 34) = 168,1 \text{ W.}$	0,5	
Câu 3		3,0	
a)	Tính tổn thất nhiệt do đối lưu	2	
	Nhiệt độ xác định là nhiệt độ trung bình của lớp biên: $(T_s + T_\infty)/2 = (73 + 27)/2 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ Tra bảng các thông số vật lý của không khí tại $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ ta có: $k = 0,02735 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ $\nu = 1,798 \times 10^{-5} \text{ m}^2\text{/s}$ $\text{Pr} = 0,7228$	0,5	
	Hệ số khuếch tán nhiệt:	0,5	

	$\beta = \frac{1}{T_f} = \frac{1}{(50+273)K} = 0.003096 K^{-1}$ <p>Kích thước xác định</p> $L_c = D = 0.06 \text{ m.}$ <p>Tiêu chuẩn Ra</p> $Ra = \frac{g\beta(T_s - T_\infty)D^3}{\nu^2} Pr = \frac{(9.81 \text{ m/s}^2)(0.003096 K^{-1})(73 - 27 K)(0.06 \text{ m})^3}{(1.798 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s})^2} (0.7228) = 6.747 \times 10^5$ <p>Tra bảng 7.1 ta có C=0.54 và n=1/4</p> $Nu_m = CRa_m^n$ $Nu_m = 0.54(6.747 \times 10^5)^{1/4} = 15.47$		
	<p>Hệ số tỏa nhiệt đối lưu:</p> $\alpha = k.Nu/D = 0.02735 \times 15.47 / 0.06 = 7.05 \text{ W/m}^2.K \text{ (Ho c } 7.24 \text{ W/m}^2.K)$	0,5	
	<p>Tổn thất nhiệt do đối lưu:</p> $Q_{dl} = \alpha F(t_w - t_f)$ $F = \pi DL = \pi(0.06)15 = 2.826 \text{ m}^2$ $Q_{dl} = 7.05 \times 2.826(73-27) = 916.5 \text{ W (941 W/m}^2.K)$	0,5	
b)	<p>Tính tổn thất nhiệt do bức xạ</p>	1	
	$Q_{bx} = \epsilon F \sigma (T_w^4 - T_f^4)$	0,5	
	$= 0.8 \times 2.826 \times 5.67 \times 10^{-8} [(73+273)^4 - (27+273)^4] = 798.8 \text{ W}$	0,5	
Câu 4		3,0	
	<p>Do đây là thiết bị ngưng tụ nên $C_1 = \infty = C_{max}$</p> $C_2 = C_{min} = 3.9 \text{ (kg/s)} \times 4.18 \text{ (kJ/kg.độ)} = 16.3 \text{ [kW/độ]}$	0,5	
	$NTU = kF/C_{min} = 3650 \times 10^{-3} \times 3.5 / 16.3 = 0.784$	0,5	
	$\eta = 1 - \exp(-NTU) = 1 - e^{-0.784} = 0.54 = Q/Q_{max}$	0,5	
	<p>Với $Q_{max} = C_{min} \Delta t_{max} = 16.3 \times (120 - 25) = 1548.5 \text{ [kW]}$</p>	0,5	
	<p>Vậy $Q = \eta \times Q_{max} = 0.54 \times 1548.5 = 836.2 \text{ [kW]}$</p>	0,5	
	<p>Lưu lượng nước ngưng:</p> $G = Q/r = 836.2 / 2203 = 0.379 \text{ [kg/s]}$	0,5	

Chú ý: - Theo tình hình thực tế, đa số sinh viên chỉ làm khoảng 2/3 bài thi nên Tổng điểm: 12 điểm. Nếu sinh viên > 10 điểm sẽ được 10 điểm (khả năng ít đạt được).
- Không thể số hay không ghi công thức: - 0,25 điểm
- Sai đơn vị: - 0,25 điểm.