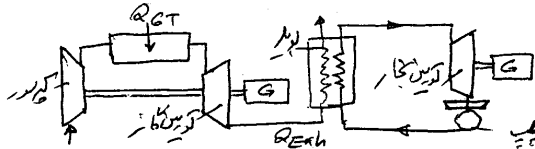


۶۱- یک سیکل ترکیبی مرکب از یک چرخه توربین گاز و چرخه نیروگاه بخار مطابق شکل زیر موجود است، گازهای داغ خروجی از توربین گاز تنها منبع حرارتی برای نیروگاه بخار است. اگر بازده حرارتی توربین گاز  $\eta_{GT}$  و بازده حرارتی نیروگاه بخار  $\eta_{ST}$  باشد، بازده حرارتی کل  $\eta_c$  (سیکل ترکیبی) برابر کدام است؟

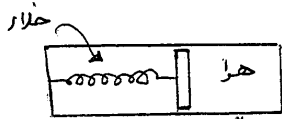


- (۱)  $\eta_c = \eta_{GT} + \eta_{ST}$
- (۲)  $\eta_c = \eta_{GT} + \eta_{ST} - \eta_{GT}\eta_{ST}$
- (۳)  $\eta_c = \eta_{GT} + \eta_{ST} + \eta_{GT}\eta_{ST}$
- (۴)  $\eta_c = \eta_{GT} + \eta_{ST} + (1 - \eta_{GT}\eta_{ST})$

۶۲- اگر انتالی  $CO_2$   $\frac{kJ}{kmolCO_2} = -393522$  باشد ارزش حرارتی کربن بر حسب  $\frac{MJ}{kg}$  کدام است؟

۸/۹ (۱)      ۲۲/۷۹ (۲)      -۲۲/۷۹ (۳)      ۲۹/۳۵ (۴)

۶۳- سیستم سیلندر پیستون - فنر زیر نظر بگیرید. سطح مقطع پیستون  $1m^2$  و سمت فنر خلأ است. فنر خطی است و ثابت فنر  $k = 2 \frac{KN}{m}$  می باشد. سیلندر در ابتدا حاوی هوا و اندازه  $a$  برابر  $2m$  است. دیواره های سیلندر به آهستگی سرد می شود. و پیستون به سمت راست حرکت می کند تا  $a = 2m$  شود. کار انجام شده بر حسب  $kJ$  توسط گاز روی فنر برابر کدام است؟ (فرض می شود پیستون بدون وزن است.)



- (۱) -۲۵
- (۲) -۱۲
- (۳) -۹

۶۴- کدام یک از عبارات زیر برای کلیه مواد شناخته شده غلط می باشد؟

- (۱)  $(\frac{\partial h}{\partial p})_T = 0$
- (۲)  $(\frac{\partial p}{\partial v})_T < 0$
- (۳)  $C_p \geq C_v$
- (۴)  $(\frac{\partial p}{\partial v})_T (\frac{\partial v}{\partial T})_p (\frac{\partial T}{\partial p})_v = -1$

۶۵- یک سیلندر - پیستون عایق حاوی گاز کامل با ظرفیت گرمایی ویژه در حجم ثابت برابر واحد، در نظر است حجم این سیستم از حالت اولیه با دمای  $T_1$  به  $T_2$  برابر و فشار آن به  $\frac{1}{3}$  برابر تغییر می کند. کار انجام شده در این فرآیند برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{T_2}{T_1}$
- (۲)  $\frac{T_1}{T_2}$
- (۳)  $\frac{T_1}{T_2}$
- (۴)  $T_1 T_2$

$$Q = W + \Delta U$$

$$0 = -W + nC_v(T_2 - T_1)$$

$$W = nC_v(T_2 - T_1)$$

$$= -n \times 1 \times (\frac{1}{3}T_1 - T_1)$$

۶۶ - توان مصرفی کمپرسور در سیکل توربین گاز ایده آل (چرخه برایتون)  $55 kW$  و توان واقعی توربین  $135 kW$  می باشد. در صورتی که رانندگی توربین و کمپرسور هر دو برابر ۷۵٪ باشد، نسبت توان خالص حالت ایده آل به حالت واقعی در این سیکل به کدام یک از اعداد زیر نزدیکتر است.

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۳ (۴)  $2\sqrt{3}$

۶۷ - کدام عبارت بیان صحیحی از قانون دوم ترمودینامیک است؟

- (۱) انتگرال سیکنی انتقال حرارت بر دما می تواند کوچکتر از صفر باشد.  
 (۲) تبادل حرارتی خالص در یک سیکل همواره با مقدار کار خالص آن سیکل برابر نمی باشد.  
 (۳) یک سیکل که تنها با یک منبع تبادل حرارت می کند، امکان آنکه همه انتقال حرارت به کار مثبت تبدیل شود، وجود دارد.  
 (۴) در صورتی که تغییرات آنتروپی سیستم برابر صفر باشد تغییرات آنتروپی کل (سیستم و محیط) می تواند کوچکتر از صفر باشد.

۶۸ - هوای داخل یک کانال با فشار  $110 kPa$ ، درجه حرارت ورودی  $20^\circ C$  و دبی جرمی  $2 \frac{kg}{s}$  از روی یک گرمکن الکتریکی با مقاومت  $100 \Omega$  شدت جریان الکتریکی  $10 A$  می گذرد. در صورتی که انتقال حرارت از کانال به محیط اطراف  $100 W$  باشد، درجه حرارت هوای خروجی کانال برابر است با:

- (۱)  $23/3^\circ C$  (۲)  $25/5^\circ C$  (۳)  $27/6^\circ C$  (۴)  $20/4^\circ C$

۶۹ - یک موتور دیزل هنگامی که  $50 kW$  قدرت خالص تولید می کند،  $5$  گرم سوخت در ثانیه مصرف می کند. ارزش حرارتی سوخت  $40000 \frac{kJ}{kg}$  می باشد. بازده حرارتی خالص این موتور بر حسب درصد کدام است؟

- (۱) ۶۰٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۲۵٪ (۴) ۱۵٪

۷۰ - برای گاز کامل رابطه  $0.5T + 0.1T^2 = p$  صادق است، که در آن  $T$  دمای مطلق و  $p$  انرژی داخلی ملی گاز می باشد. مقدار  $\bar{C}_v$  (گرما ویژه ملی در فشار ثابت) آن را در دمای  $800 K$  حساب کنید.

- (۱)  $40.6 J$  (۲)  $21.28 J$  (۳)  $21 J$  (۴)  $29.31 J$

$$v = \sqrt{\frac{p}{\rho_a} \frac{C_D}{C_D}} \quad v = \sqrt{\frac{p}{\rho_a} \frac{C_D}{C_D}} \quad v = \sqrt{\frac{p}{\rho_a} \frac{C_D}{C_D}} \quad v = \sqrt{\frac{p}{\rho_a} \frac{C_D}{C_D}}$$

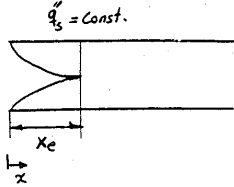
$$m \dot{y} = \frac{1}{2} \rho_a (4 \pi R^2) \times C_D \times v^2 \quad m \dot{y} = \frac{1}{2} \rho_a \dot{y} v^2 = \frac{1}{2} \rho_a C_D v^2$$

$$\frac{4}{5} \times \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_a = \frac{1}{2} \rho_a \times 4 \pi R^2 \times C_D v^2$$

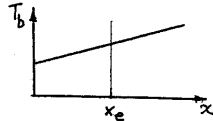
$$\rho_a \frac{4}{5} \times \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{1}{2} \rho_a C_D v^2$$

$$(r_2 - r_1) \times \frac{4}{5} \pi R^2 = \frac{1}{2} \rho_a \times 4 \pi R^2 \times v^2$$

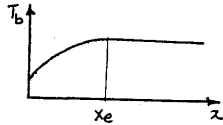
۸۱- برای جریان داخل یک لوله که شار حرارتی ثابت  $q''_s$  در تمام طول لوله به سیال می‌رسد، چگونگی رشد لایه مرزی هیدرودینامیکی از ناحیه ورود تا ناحیه توسعه یافته در شکل نشان داده شده است در صورتی که  $x_e$  طول ناحیه ورودی و پراوند سیال  $Pr \approx 1$  باشد. کدام گزینه تغییرات متوسط  $T_b = \frac{1}{U_b A} \int_A UT dA$  را نشان می‌دهد.  $A$  سطح مقطع و  $U_b$  سرعت میانگین سیال در لوله است.



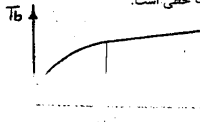
(۱) افزایش دمای  $T_b$  در طول لوله همواره خطی است.



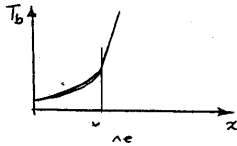
(۲) میزان افزایش دما در طول لوله برای  $x < x_e$  افزایش و برای  $x > x_e$  ثابت است.



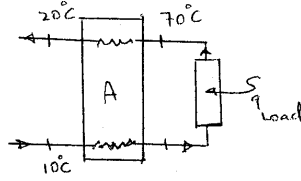
(۳) میزان افزایش دما در طول لوله برای  $x < x_e$  از  $x > x_e$  بزرگتر است و از  $x > x_e$  به صورت خطی است.



(۴) میزان افزایش دما در طول لوله برای  $x < x_e$  از  $x > x_e$  کوچکتر است و از  $x > x_e$  به صورت خطی است.



۸۲- شکل زیر یک مبدل حرارتی بازمانتی (Regenerative) را نشان می‌دهد. در صورتی که  $\dot{m}C = 8000 \frac{W}{K}$  و ضریب کلی انتقال حرارت  $U = 400 \frac{W}{m^2 K}$  باشد سطح انتقال حرارت در مبدل  $A$  بر حسب  $m^2$  چقدر است؟



- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۵۰

۸۳- درجه حرارت در یک دیوار به ضخامت  $L$  به صورت  $T = 2000 + 125x + 25x^2$  (انتقال حرارت یک بعدی و فقط در جهت  $x$ ) داده شده است. این رابطه نشان می‌دهد که:

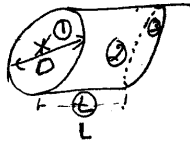
- (۱) در دیوار شرایط پایدار حرارتی وجود دارد.
- (۲) درجه حرارت نسبت به زمان ثابت است.
- (۳) درجه حرارت نسبت به زمان متغیر است.
- (۴) حرارت ورودی مساوی حرارت خروجی از دیوار است.

۸۴- جریان آرام جویه روی صفحه تختی با دمای  $T_s$  در نظر بگیرید ( $T_s > T_\infty$ ) سرعت جریان آزاد  $u_\infty$  می‌باشد. توزیع سرعت  $u(y)$  به کدام عبارت نزدیکتر است؟

- (۱)  $u \approx u_\infty$
- (۲)  $u \approx u_\infty Pr$
- (۳)  $u \approx \frac{u_\infty}{4}$
- (۴)  $u \approx \frac{u_\infty \sqrt{Pr}}{\delta}$

۸۵- اگر در شکل مقابل مقدار  $Pr = 0.17$  باشد مقدار  $F_{12}$  به کدام یک از مقادیر نزدیکتر است؟ ( $L = D$ )

- (۱) ۱
- (۲)  $0.82$
- (۳)  $0.5$
- (۴)  $0.21$



۸۶- سطح سیاهی در دمای  $1000$  کلونین، را در نظر بگیرید اگر تشعشع واحد سطح در واحد زمان این جسم در تمام طول موج‌ها و در تمام فضای نیمکره اطراف سطح  $\epsilon_1 \frac{W}{m^2}$  باشد. و یک سطح خاکستری در  $2000$  کلونین و ضریب تشعشع  $0.05$  دارای مقدار تشعشع در واحد سطح در واحد زمان در تمام طول موجها و تمام فضای نیمکره  $\epsilon_2 \frac{W}{m^2}$  کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

- (۱)  $\epsilon_1 = \frac{1}{1/6} \epsilon_2$
- (۲)  $\epsilon_1 = 0.8 \epsilon_2$
- (۳)  $\epsilon_1 = \frac{2}{1/3} \epsilon_2$
- (۴)  $\epsilon_1 = 1/6 \epsilon_2$

$$\epsilon_1 = \frac{1}{1/6} \epsilon_2 \quad \epsilon_1 = 0.8 \epsilon_2 \quad \epsilon_1 = \frac{2}{1/3} \epsilon_2 \quad \epsilon_1 = 1/6 \epsilon_2$$

- ۸۷- در یک دیوار به ضخامت  $L$  که ضریب هدایت حرارتی آن نسبت به دما به صورت  $K = K_0(1 + \alpha T)$  تغییر می‌کند در شرایط پایدار حرارت یک بعدی و بدون منبع حرارتی است. ( $\alpha$  مقداری ثابت و مثبت است) وقتی طرفین دیوار در دمای  $T_1$  و  $T_2$  قرار دارند، شار حرارت عبور حرارت عبوری در واحد سطح و زمان  $t$  نسبت به حالتی که ضریب هدایت حرارتی نسبت به دما ثابت و برابر  $K_0$  است، چگونه تغییر می‌کند.
- (۱) کمتر است. (۲) بیشتر است.  
 (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) ممکن است بیشتر و یا کمتر باشد.

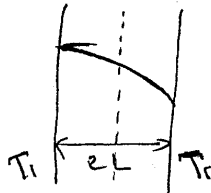
۸۸- ضریب جابجایی گرمایی در داخل لوله و در جریان معشوش با  $D^{-1/2}$  و با سرعت متوسط با  $U_m^{1/4}$  متناسب است ( $D$  قطر داخلی لوله و سرعت متوسط است) اگر قطر لوله دو برابر شود اما دبی ثابت بماند و جریان همچنان معشوش باشد در این صورت ضریب جابجایی گرمایی نه به قطر به چه نسبتی تغییر می‌کند.

- (۱)  $D^{-2}$  (۲)  $D^{-1/2}$  (۳)  $D^{-1/3}$  (۴)  $D^{-1/8}$

۸۹- حداقل ضخامت عایق (پشم شیشه) جهت کاهش افت حرارت از یک لوله مسی  $A$  سانتی‌متر می‌باشد. حداقل ضخامت از همین عایق برای فولادی با ابعاد مشابه جهت کاهش افت حرارت در همان محیط چقدر است؟

- (۱)  $A$  سانتی‌متر (۲) کوچکتر از  $A$  سانتی‌متر  
 (۳) بزرگتر از  $A$  سانتی‌متر (۴) به ضریب هدایت لوله بستگی دارد.

۹۰- کدامیک از شرایط زیر برای توزیع دمای رسم شده در دیواره زیر، با منبع حرارتی صادق است؟  $T = -\frac{q}{k}x^2 + C_1x + C_2$   $T_1 > T_2$



- (۱)  $q = \frac{k}{\sqrt{L}}$   
 (۲)  $q < \frac{k(T_1 - T_2)}{\sqrt{L}}$   
 (۳)  $q = \frac{k(T_1 - T_2)}{\sqrt{L}}$   
 (۴)  $q > \frac{k(T_1 - T_2)}{\sqrt{L}}$

$$\frac{dT}{dx} + \frac{q''}{k} = 0 \rightarrow -\frac{q''}{k}x + C_1 = 0 \rightarrow C_1 = \frac{q''}{k}x$$

Handwritten calculations for the boundary conditions and integration of the heat equation. The boundary condition at  $x=L$  is  $T_2 = -\frac{q''}{k}L + C_2$ . The boundary condition at  $x=0$  is  $T_1 = C_2$ . The heat equation is  $\frac{dT}{dx} + \frac{q''}{k} = 0$ . Integrating gives  $T = -\frac{q''}{2k}x^2 + C_1x + C_2$ . Substituting  $C_1 = \frac{q''}{k}x$  into the boundary condition at  $x=L$  yields  $T_2 = -\frac{q''}{2k}L^2 + \frac{q''}{k}L + C_2$ . Since  $T_1 = C_2$ , we have  $T_2 = T_1 - \frac{q''}{2k}L^2 + \frac{q''}{k}L$ . Rearranging gives  $q'' = \frac{2k(T_1 - T_2)}{L}$ .

1)

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
استاد پاسخگو: مهندس فضل  
a\_fazley@yahoo.com

۱) روش اول: ی را از این زمان میج، دمای نمی تواند ما را با بر سر باشد  
عرض کنید  $\eta_1 = 60\%$ ، در  $\eta_2 = 50\%$ ، با جابجاییها کنید ملاحظه می فرمایید  
نه فقط در  $\eta_2$  در جواب کمتر از ۱۰۰٪ می شود  
با جابجاییها در  $\eta_1$  حل  $\eta_2 = 2$  صفر می باشد

روش دوم:

$$\eta_1 = \frac{w_{T1} - w_{comp}}{q_1} \rightarrow w_{T1} - w_{comp} = \eta_1 q_1 \quad (1)$$

$$\eta_2 = \frac{w_{T2} - w_p}{q_2} \rightarrow w_{T2} - w_p = \eta_2 q_2 \quad (2)$$

$$\eta_t = \frac{(w_{T1} - w_{comp}) + (w_{T2} - w_p)}{q_1} = \frac{\eta_1 q_1 + \eta_2 q_2}{q_1} \quad (3)$$

قانون اول

$$w_{T1} - w_{comp} = q_1 - q_2 \rightarrow \eta_1 q_1 = q_1 - q_2 \rightarrow$$

$$q_2 = (1 - \eta_1) q_1 \quad (4)$$

با جابجاییها  $\eta_2$  در  $\eta_1$  جواب است  $\eta_2$  آید

$$\eta_t = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2$$

2)

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه

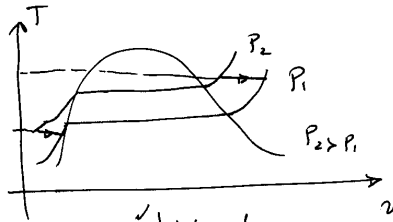
استاد پاسخگو: مهندس فضلی  
a\_fazley@yahoo.com

$$W = \int F dx = \int kx dx = \frac{1}{2} k(x_2^2 - x_1^2)$$

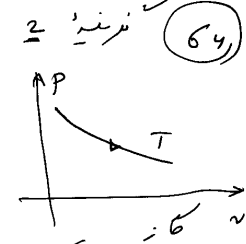
$$W = \frac{1}{2} k(x_2^2 - x_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times [-16 + 4] = -12 \text{ kJ}$$

63

فرنیسه 2 صحیح چون هم کسر کاتورها

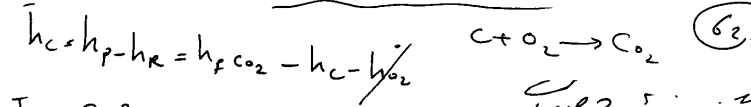


برای مدار غیر ایزو ترم



64

تقریباً در نقطه فرنیسه برای مدار (جامه) با هم (جامه) در برابر است  
با هم می باشد ، به ازای فرنیسه در برابر است  
برابر است با فرنیسه در برابر است در فرنیسه هم برابر است لذا  
برای (جامه) مدار  $\left(\frac{\partial P}{\partial v}\right)_T < 0$



$$T_{h_2} = \frac{393522}{12} \div 1000 = 32.7 \text{ و } \frac{m_j}{kg}$$

فرنیسه 3 صحیح

3)

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
استاد یاسخگو: مهندس فضل  
a\_fazley@yahoo.com

$$C_v = 1 \quad \phi - w = \Delta u \quad (65)$$

$$W = -\Delta u = -C_v \Delta T = -1 \times (T_2 - T_1)$$

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P V}{T} \rightarrow \frac{P_0 V_0}{T_1} = \frac{2V_0 \times \frac{1}{4} P_0}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{1}{2} T_1$$

$$W = -\left(\frac{1}{2} T_0 - T_0\right) = \frac{T_0}{2}$$

نزدیک ۳ ص ۱

$$W_{ac} = 55 \text{ kW}, \quad W_{at} = 135 \text{ kW} \quad \eta_1 = \eta_2 = 0.75 \quad (66)$$

$$\frac{P_{دراخت}}{P_{دافع}} = \frac{W_{Ts} - W_{Cs}}{W_{Ta} - W_{Ca}}$$

$$\eta = \frac{W_{Ts}}{W_{sT}} \rightarrow W_{sT} = \frac{135}{0.75}$$

$$\eta = \frac{W_{Cs}}{W_{Ca}} \rightarrow W_{Ca} = \frac{55}{0.75}$$

$$\frac{P_{دراخت}}{P_{دافع}} = \frac{135 - 55 \times 0.75}{135 - 55} \approx 2$$

نزدیک ۴

67

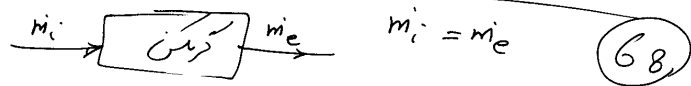
پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
استاد پاسخگو: مهندس فضل  
a\_fazley@yahoo.com

نیز:  $\frac{1}{\eta} = \frac{1}{\eta_c}$  (67)

$$W = \varphi_u - \varphi_c \quad \eta = 1 - \frac{\varphi_c}{\varphi_u} \quad \frac{\varphi_c}{\varphi_u} \neq 0$$

$$DS_{\text{کل}} = DS_{\text{مح}} + DS_{\text{کظ}} \rightarrow DS_{\text{مح}} = 0 + DS_{\text{کظ}}$$

$DS_{\text{کظ}} > 0 \rightarrow DS_{\text{کل}} > 0$



68

$$\dot{Q} - \dot{W} = m (h_e - h_i) = m c_p (T_e - T_i)$$
$$\dot{Q} - (-R T^2) = m c_p (T_e - T_i)$$
$$-100 + 100 \times 100 = 3 \times 1000 (T_e - 20)$$
$$99 = 3 \times 10 (T_e - 20) \rightarrow T_e - 20 = 3.3$$
$$T_e = 23.3$$

نیز:  $\frac{1}{\eta}$

$$\text{ارزش اربیت} = \frac{5}{1000} \times 40000 = 200 \text{ kw} \quad (69)$$

$$\eta = \frac{50}{200} = \frac{1}{4} = 0.25 \quad \frac{3}{\eta}$$

5

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
استاد پاسخگو: مهندس فضل  
a\_fazley@yahoo.com

$$C_v = \frac{\partial u}{\partial T} \rightarrow C_v = 0.02T + 5$$

70

$$T = 800 \rightarrow C_v = 0.02 \times 800 + 5 = 21$$

$$C_p - C_v = R \rightarrow C_p = C_v + R = 21 + 8.31 = 29.31$$

نیز

دارد همان درامی جهت نفعیت در آزمون ماست  
که صیه در در دستگور در آزمونها نیز سوالات آن  
در اسن نفعات کلیدی در مهندسی مراحم در در شرکت ماست

نیز

نیز

a\_fazley@yahoo.com

۸۶۰۱



7

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
 حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
 استاد پاسخگو: مهندس فضلی  
 a\_fazley@yahoo.com

84) *نیزه ۱* به *برای جریان* صفحات لایه نری *طریقه رسانایی* با *صفحات لایه نری*

*سریه بسیار بزرگ است* هر *تران زمین* *عنود* *سریه* *جریان* *سریه* *زایی*

*از لایه نری* *طریقه* *یکسان* *برابر*  $u_{(x,y)} = u_{\infty}$  *ب*  $u_{\infty}$

Pr 1

$$F_{11} + F_{12} + F_{13} = 1 \rightarrow F_{12} = 1 - 0.17 = 0.83 \quad (85)$$

$$A_1 F_{12} = A_2 F_{21} \rightarrow \frac{\pi D^2}{4} \times 0.83 = \pi D^2 \times F_{21} \quad L = D$$

$$F_{21} = \frac{0.83}{4} \approx 0.23$$

*نیزه ۱*  
*بسیار بزرگ است*

$$G_b = \epsilon_b A T_1^4 \rightarrow \frac{\epsilon_b}{\epsilon_g} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4 \quad (86)$$

$$G_g = \epsilon_g A T_2^4$$

$$\frac{\epsilon_b}{\epsilon_g} = \left(\frac{1}{0.05}\right) \left(\frac{1000}{2000}\right)^4 = \frac{2}{1.6}$$

*نیزه ۱*  
*بسیار بزرگ است*

86

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
 حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
 استاد پاسخگو: مهندس فضلی  
 a\_fazley@yahoo.com

$$q_1'' = -k_0 \frac{\partial T}{\partial x} = -k \frac{\Delta T}{L} \quad (87)$$

$$k = k_0(1 + \beta T) \rightarrow q_2'' = -k_m \frac{\Delta T}{L} \quad k_m = k_0 \left[ 1 + \beta \left( \frac{T_1 + T_2}{2} \right) \right] > k_0$$

$$\frac{q_2''}{q_1''} = \frac{k_m}{k_0} > 1 \quad \leftarrow \text{زیادتر}$$

$$h \propto D^{-0.2} \times U_m^{0.8} \quad (88)$$

$$\dot{m} = \rho A U \rightarrow U = \frac{\dot{m}}{\rho \times (\frac{\pi}{4} D^2)} \xrightarrow{\dot{m} \propto D^2} U \propto D^{-2}$$

$$h \propto D^{-0.2} (D^{-2})^{0.8} \rightarrow U \propto D^{-1.8} \quad \leftarrow \text{زیادتر}$$

$$\text{معیار} \rightarrow \left| r_{\text{در}} - \frac{k}{h} \right| = \text{ضخامت جران معیار} \quad (89)$$

در ضمن زمان رسیدن ضخامت جران معیار است و راجع به همین مسئله تبار  
 و سبب همین معیار دارد

سبب زیاده  $\neq$

②

پاسخ تشریحی سوالات کنکور ارشد مهندسی مکانیک ۸۶ درس ترمودینامیک و انتقال  
حرارت منطبق با شماره سوالات دفترچه  
استاد پاسخگو: مهندس فضلی  
a\_fazley@yahoo.com

۹۰) روش اول: با توجه به شرایط نوسان دما با هم مجزول راه است، پس شرط نوسانی

نیست صاف است  $(\frac{\partial T}{\partial x} = 0, T=T_1, T=T_2)$  لذا  $q = 0$ ؛ رابطه یابی به دست آور

دینامیکی  $q$  در  $x=L$  غلط است (در فرضی رابطه ۱) نیز از نظر عبارتی صحیح نیست  
لذا نقطه نوسانی  $q$  صحیح فراهم بود.

$$T = -\frac{q'}{2k}x^2 + c_1x + c_2 \quad \text{روش دوم}$$

$$x=0 \rightarrow T=T_1 \rightarrow c_2 = T_1$$

$$x=0 \rightarrow \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \rightarrow -\frac{q'}{k}(2x) + c_1 \Big|_{x=0} = 0 \rightarrow c_1 = 0$$

$$x=L \rightarrow T=T_2 \rightarrow T_2 = -\frac{q'}{2k}(L^2) + T_1$$

$$2(q'L^2) = k(T_1 - T_2) \rightarrow q' = \frac{k(T_1 - T_2)}{2L^2}$$

نوسانی  $q$  صحیح است

نوسانی است

فصل ۱۰