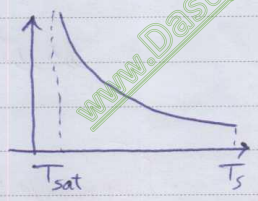
www.DastyarKhoob.ir

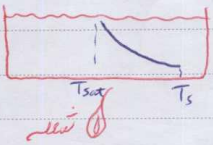
Subject:
Year. Month. Date. ( )

www.DastyarKhoob.ir

به بالا رانده می‌شود و در سطح آزاد مایع جمع می‌شود.

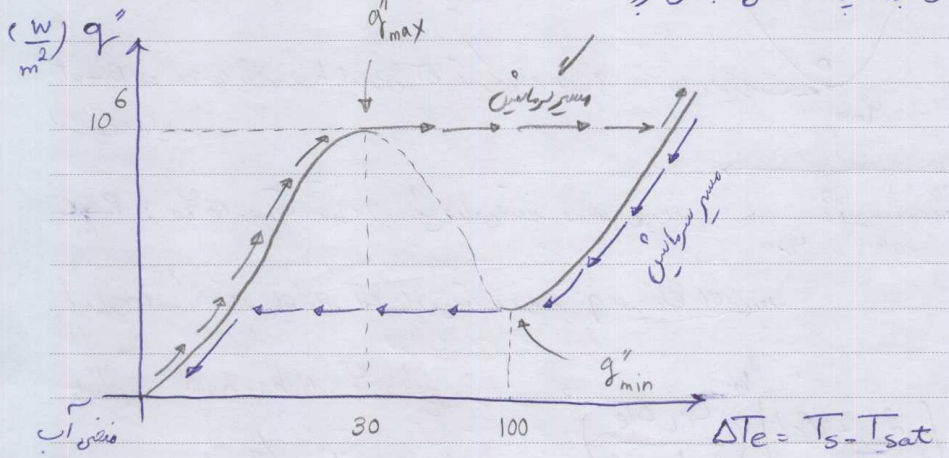
۳- جوشش استخری: سیال ساکن است و حرکت در مجاورت سطح به واسطه‌ی جابجایی آزاد و اغتشاش ناشی از رشد و حرکت حباب‌ها ایجاد می‌شود.





منحنی جوشش:

نوکیاما اولین کسی بود که پی به منحنی جوشش برد.



P4PCO

www.DastyarKhoob.ir
DastyarKhoob

Subject :
Year . Month . Date . ( )

جلسه نوزدهم :

رژیم های جوشش :

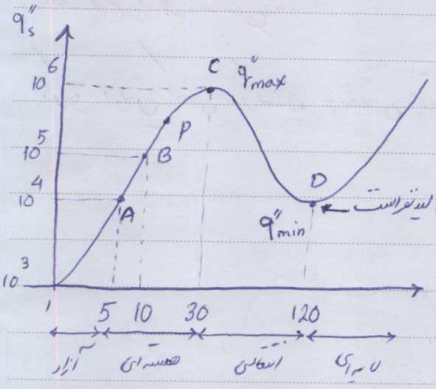
① جوشش جابجایی آزاد : $\Delta T_e \leq 5^\circ$

قرار دارد.

در این ناحیه حباب دیده نمی شود و سیال را بسانه ی جوشش آرام $h \propto \Delta T_e^{1/4} \rightarrow q_s'' \propto \Delta T_e^{5/4}$

جوشش $h \propto \Delta T_e^{1/3} \rightarrow q_s'' \propto \Delta T_e^{4/3}$

② جوشش هسته ای : $\Delta T_{e,A} \leq \Delta T_e \leq \Delta T_{e,C}$



$A \rightarrow B$: ایجاد حباب ، مقدار h به شدت زیاد می شود .

$B \rightarrow P$: حباب ها متعال تر ، h زیاد ولی ΔT تغییر کمی دارد ولی q'' افزایش می یابد.

$P \rightarrow C$: حباب ها به صورت ستون از سطح جدا می شوند و به هم می پیوندند

h در این ناحیه ثابت می ماند ولی ΔT زیاد می شود و در نتیجه q'' همچنان بالا می رود.

رابطه ی Rohsenow برای سطوح تمیز :

$$q_s'' = \mu_l h_{fg} \left[\frac{g(\rho_l - \rho_v)}{\sigma}\right]^{1/2} \left(\frac{C_{p,l}\Delta T_e}{C_{s,f} h_{fg} Pr_l^n}\right)^3$$

مقادیر $C_{s,f}$ و n به ترکیب سطح سیال بستگی دارد و در جدول 10-1 ثبت آمده است. مثلاً برای آب - فولاد ضدزنگ SS304 ، $n=1$ ، $C_{s,f}=0.006$

$q''_{s,c} = q''_{max} = \frac{\pi}{24} h_{fg} \rho_v \left[\frac{\sigma g(\rho_l - \rho_v)}{\rho_v^2}\right]^{1/4} \left(\frac{\rho_l + \rho_v}{\rho_l}\right)^{1/2}$ مقدار گرای

$q''_{min} = c \rho_v h_{fg} \left[\frac{g\sigma(\rho_l - \rho_v)}{(\rho_l + \rho_v)^2}\right]^{1/4}$

رابطه ی بدون از سوی پایداری به دست آمده و برای صفحه ی افقی برابر $c=0.09$ است .

فقط در رابطه ی Rohsenow ، q'' با توان سوم ΔT_e متناسب است و هدف ما یافتن ΔT_e است ، اگر q'' خطای نسبی هم داشته باشد به ΔT_e با توجه به توان (۱/۳) مقدار خطای کمتر و قابل قبولی خواهد داشت

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

توجه شود مقدار $q''_{s,c}$ جهت مسأله واسطه است. در برخی از مراجع به جای $\frac{\pi}{24} = 0.131$، مقدار 0.149 را مقرار می‌دهند و از $\left(\frac{\rho_l + \rho_v}{\rho_l}\right)^{1/2}$ صرف نظر می‌کنند و بنابراین:

$$q''_{max} = 0.149\, h_{fg}\, \rho_v \left[\frac{\sigma g(\rho_l - \rho_v)}{\rho_v^2}\right]^{1/4}$$

این روابط (رابطه‌های بالا و صفحه‌ی قبل) برای لوله‌های افقی به نهایت صادق است. یعنی باید نسبت طول مشخصه به قطر خیلی بزرگ باشد. به طوری که برای اعداد $Bo > 3$ این روابط صادق است.

(کره $\Delta P = \frac{2\sigma}{R}$ ، استوانه $\Delta P = \frac{\sigma}{R}$)

۳- جوشش انتقالی: $\Delta T_{e,C} \leq \Delta T_e \leq \Delta T_{e,D}$

در این ناحیه ΔT_e افزایش می‌یابد ولی h به علتی که h مربوط به بخار است به شدت ناقص می‌شود و $q''\downarrow$

۴- جوشش لایه‌ای: $\Delta T_e \geq \Delta T_{e,D}$

در نقطه‌ی D که نقطه‌ی لیدنفراست (Leidenfrost) معروف است، شار حرارتی حداقل است. با افزایش دمای سطح، تشعشع حرارتی از سطح زیاد و در نتیجه شار حرارتی افزایش می‌یابد.

روابط جوشش لایه‌ای روی کره و یا استوانه افقی به قطر D:

$$\overline{Nu}_D = \frac{\bar{h}_{conv} D}{k_v} = C\left[\frac{g(\rho_l - \rho_v) h'_{fg} D^3}{\nu_v k_v (T_s - T_{sat})}\right]^{1/4} \qquad h'_{fg} = h_{fg} + 0.8 C_{p,v}(T_s - T_{sat})$$

ضریب برای لوله‌ها اصلاح شده: استوانه افقی $C = 0.62$ کره $C = 0.67$

خواص بخار در دمای T_f ($T_f = \frac{T_s + T_{sat}}{2}$) و فیلم مایع در دمای اشباع خوانده می‌شوند.

(اندیس v از ترمینال بالا یعنی خواص مربوط به بخار)

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

وقتی دمای سطح بیشتر از 300 شود، انتقال حرارت تشعشع از عرض کمتری خواهیم داشت:

$$(\bar{h})^{4/3} = (\bar{h}_{conv})^{4/3} + \bar{h}_{rad}(\bar{h})^{1/3}$$

که در آن $\bar{h}_{rad} < \bar{h}_{conv}$ از رابطه ساده‌تر زیر استفاده کرد.

$$\bar{h} = \bar{h}_{conv} + \frac{3}{4}\bar{h}_{rad}$$

$$\bar{h}_{rad} = \frac{\varepsilon \sigma_b (T_s^4 - T_{sat}^4)}{T_s - T_{sat}}$$

σ_b = ضریب انتقال بولتزمن 5.67×10^{-8}

جلسه بیستم ۹۷/۰۲/۰۲

اثر زبری: در ناحیه جوشش حبابی آزاد و جوشش ناحیه‌ای زبری سطح تأثیری بر روی h ندارد.

ولی در ناحیه جوشش هسته‌ای به علت اینکه عامل اصلی انتقال حرارت حباب است، بنابراین وجود زبری باعث ایجاد حباب‌ها با قطر بزرگتر می‌شود و ضریب انتقال حرارت افزایش می‌یابد ولی به مرور زمان به علت وجود حباب‌های کربن در داخل فرج‌های سطح اثر زبری از بین می‌رود که می‌توان با آزمایش سیستم مجدداً ضریب انتقال حرارت را افزایش داد.

جوشش با جابجایی اجباری: در این نوع جوشش عامل حرکت علاوه بر نیروی شناوری، حرکت سیال غالب نیز می‌باشد. این نوع جوشش به دو دسته تقسیم می‌شود: ① خارجی ② داخلی

این حالت، جریان دوفازی تشکیل می‌شود.

یادآوری: در جوشش استخری جریان مایع (غالب) ساکن است و فقط نیروی شناوری حباب‌ها عامل انتقال حرارت جابجایی است. (مثل کتری آب جوش)

نکته: در جوشش جابجایی اجباری به علت حرکت سیال جوشش ناحیه‌ای دیرتر اتفاق می‌افتد مثلاً برای آب q''_{max} در جوشش استخری $1\ \frac{MW}{m^2}$ است ولی در جوشش اجباری این مقدار تا $35\ \frac{MW}{m^2}$ هم می‌تواند بالا رود.

PAPCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

جابجایی اجباری خارجی:

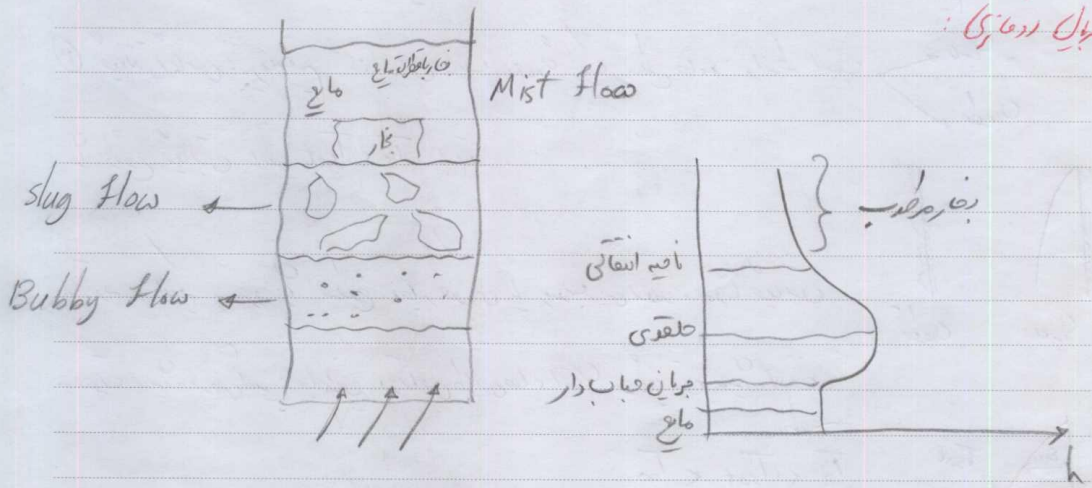
سرعت بحرانی $\frac{q''_{max}}{\rho_v h_{fg} V} = \frac{1}{\pi}\left[1+\left(\frac{4}{We_D}\right)^{1/3}\right]$ ماع با سرعت V عمود استوانه با قطر D

اگر $\frac{q''}{\rho_v h_{fg} V} < \left[\frac{0.275}{\pi}\left(\frac{\rho_v}{\rho_l}\right)^{1/2}+1\right]$

سرعت بخار $\frac{q''}{\rho_v h_{fg} V} = \frac{(\rho_v/\rho_l)^{3/4}}{169\pi} + \frac{(\rho_v/\rho_l)^{1/2}}{19.2\pi We_D^{1/3}}$ اگر $\frac{q''}{\rho_v h_{fg} V} \geq \left[\frac{0.275}{\pi}\left(\frac{\rho_v}{\rho_l}\right)^{1/2}+1\right]$

$We_D = \frac{\text{نیروی اینرسی}}{\text{نیروی کشش سطحی}} = \frac{\rho_v V^2 D}{\sigma}$

جریان دوفازی:



P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

جلسه بیست و پنجم ۹۱/۹/۲۵ چگالش

۱) چگالش حفره‌ای ← بسته به جنس سیال و سطح و جاذبه دارد، مثلاً آب و بخار، سطوحی هستند که چگالش روی آن‌ها به صورت حفره‌ای صورت می‌گیرد.

توجه: احتمال وقوع چگالش حفره‌ای ۱۰ برابر چگالش لایه‌ای است، پس در روش‌های چگالش لایه‌ای، خنکاری لایه مرزی اثر شدیدی دارد و بنابراین مانع از احتمال وقوع مناسب می‌شود.

۲) چگالش لایه‌ای

روش‌های چگالش:

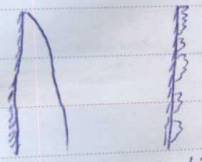
۱) چگالش جوششی: مثل بخار آب روی هوا

۲) چگالش با تماس مستقیم

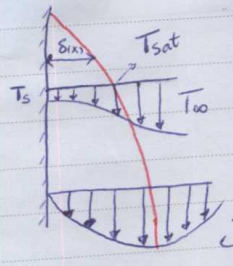
۳) چگالش تماس غیر مستقیم: در این حالت معمولاً یک سطح جامد واسطه است

لایه‌ای
حفره‌ای

برای وقوع چگالش باید $T_s < T_{sat}$ باشد.



با توجه به اینکه در روی سطوح دیواره‌ای یا شیب می‌گیرند، عموماً چگالش به صورت لایه‌ای در می‌آید. بنابراین در تمامی طراحی‌ها، اساس بر چگالش لایه‌ای است.



$T_s < T_{sat} < T_\infty$

فرضیات ساده کننده تحلیل:

۱- جریان لایه‌ای مایع، آرام و خواص آن ثابت

۲- $T_{y,\infty} = T_{sat}$

۳- $\left.\frac{\partial U}{\partial y}\right|_{y=\delta} = 0$ تنش برشی در سطح مایع صفر است.

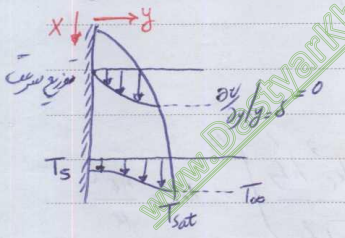
۴- لایه‌مرزی سرعت در بخار قابل صرف نظر است.

PAPCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

۴ انتقال موضعی و انتگرالی در بسیاری موارد کاربرد دارد یعنی انتقال حرارت در کل جسم به صورت همرفت است.

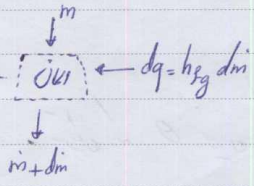


$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}&=\frac{1}{\mu_l}\frac{dP}{dx}-\frac{\rho_l g}{\mu_l}\\ \frac{\partial P}{\partial y}=0 \rightarrow \frac{dP}{dx}&=\rho_l g\end{aligned}\right\}\rightarrow \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=-\frac{g}{\mu_l}(\rho_l-\rho_v)$$

از فرض ۴ نتیجه زیر به دست می‌آید: (نیروی جسمی داریم)

شرایط مرزی: $\begin{cases}u(0)=0\\ \frac{\partial u}{\partial y}\Big|_{y=\delta}=0\end{cases}$

$$\rightarrow u(y)=\frac{g(\rho_l-\rho_v)\delta^2}{\mu_l}\left[\frac{y}{\delta}-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\delta}\right)^2\right]$$ یعنی از حل معادله بالا



در راستای y طبق قانون فوریه: $q''_s=\frac{k_l}{\delta}(T_{sat}-T_s)$

$$dq=q''b\,dx=h_{fg}\,d\dot{m}$$

تعریف عدد نسلت $\Gamma_{(x)}=\frac{\dot{m}_{(x)}}{b}=\int_0^{\delta(x)}\rho_l u_{(y)}\,dy=\frac{g\rho_l(\rho_l-\rho_v)\delta^3}{3\mu_l}$

از ترکیب روابط فوق با فرض $x=0 \rightarrow \delta=0$

$$\delta_{(x)}=\left[\frac{4k_l\mu_l(T_{sat}-T_s)x}{g\rho_l(\rho_l-\rho_v)h_{fg}}\right]^{1/4}$$

اگر بخواهیم اثرات جابجایی را در معادله‌ی روبرو اعمال نمیم،

پیشنهاد شده است به جای h_{fg} از h'_{fg} استفاده شود.

$$h'_{fg}=h_{fg}+0.68\,C_{p,l}(T_{sat}-T_s)$$

$Ja=$ عدد جاکوب

یا $h'_{fg}=h_{fg}(1+0.68\,Ja)$

اغلب می‌خواهیم نرخ h (ضریب جابجایی) را محاسبه کنیم.

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

$$q''_s = h_x (T_{sat} - T_s) \Big\} \rightarrow h_{(x)} = \left[\frac{g \rho_l (\rho_l - \rho_v) k_l^3 h'_{fg}}{4 \mu_l (T_{sat} - T_s) x} \right]^{1/4}$$

$$h_x = \frac{k_l}{\delta}$$

$$\bar{h}_l = \frac{1}{L} \int_0^L h_x \, dx = \frac{4}{3} h_x \Big|_{x=L} \qquad h_l = 0.943 \left[\frac{g \rho_l (\rho_l - \rho_v) k_l^3 h'_{fg}}{\mu_l (T_{sat} - T_s) L} \right]^{1/4} \qquad Nu = \frac{\bar{h}_l L}{k}$$

خواص در دمای $T_f = \frac{T_s + T_{sat}}{2}$ خوانده می‌شوند. فقط h_{fg} در دمای T_{sat} خوانده می‌شود.

اگر $Ja \leq 0.1$ سطح صاف باشد از 5٪

$1 \leq Pr \leq 100$

برای سطح شیب‌دار می‌توان g را در رابطه $g \cos\theta$ قرار داد به شرطی که θ خیلی بزرگ نباشد.

$\theta \ll \frac{\pi}{2}$

نرخ ریزش $\dot{m} = \frac{q}{h'_{fg}} = \frac{\bar{h}_l A (T_{sat} - T_s)}{h'_{fg}}$

طبقه‌بندی جریان ۲۷٫۹

جریان لایه‌ای

$Re_\delta \leq 30$ جریان آرام سطح بدون موج

$30 \leq Re_\delta < 1800$ جریان آرام و سطح موج‌دار $\qquad Re_\delta = \frac{4 g \rho_l (\rho_l - \rho_v) \delta^3}{3 \mu_l^2}$

$Re_\delta \geq 1800$ جریان آشفته

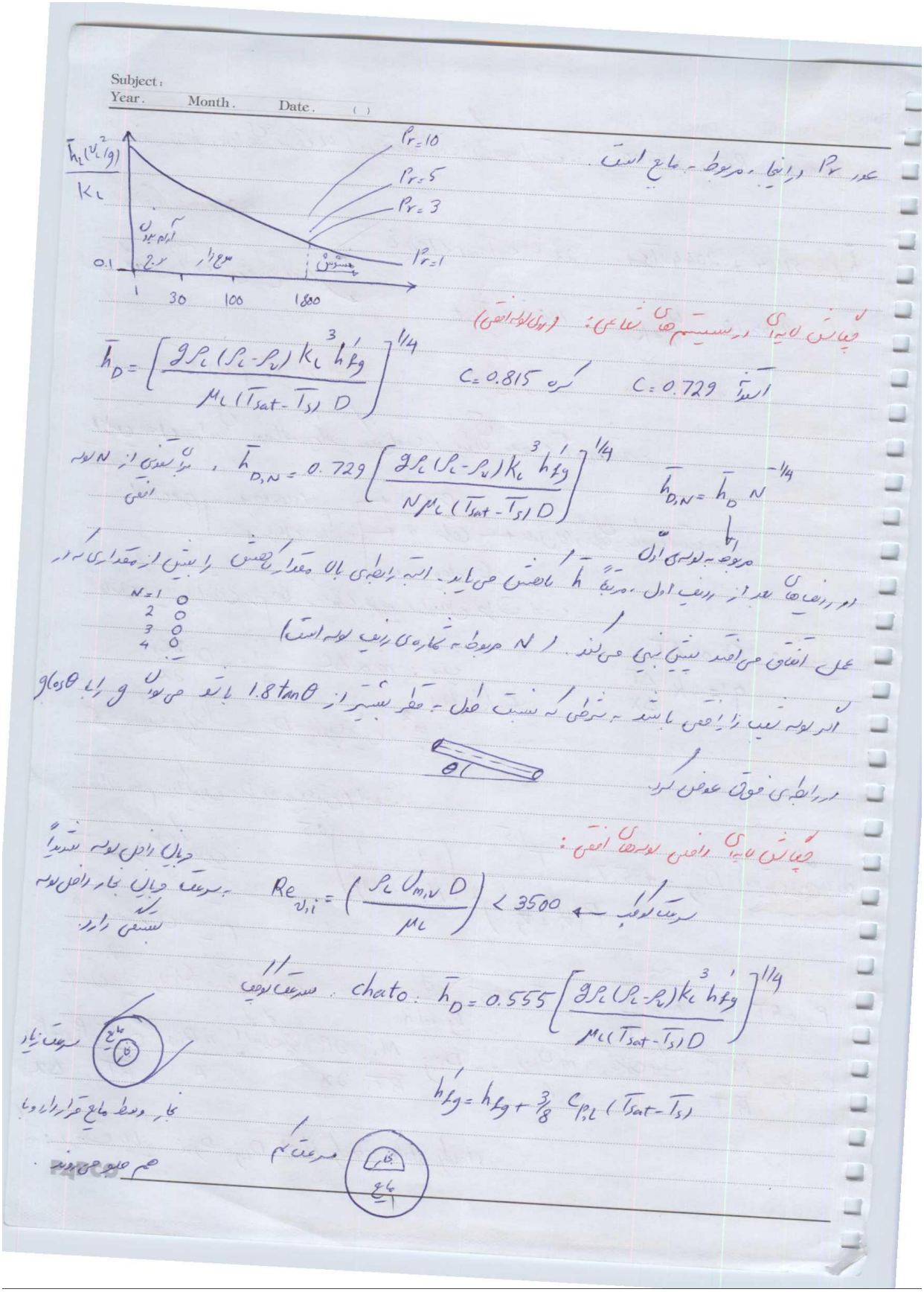
برای $\rho_l \gg \rho_v$

$$\begin{cases} \dfrac{\bar{h}_l (\nu_l^2/g)^{1/3}}{k_l} = 1.47 \, Re_\delta^{-1/3} & Re_\delta \leq 30 \\ \dfrac{\bar{h}_l (\nu_l^2/g)^{1/3}}{k_l} = \dfrac{Re_\delta}{1.08 \, Re_\delta^{1.22} - 5.2} & 30 \leq Re_\delta < 1800 \end{cases}$$

$$\frac{\bar{h}_l (\nu_l^2/g)^{1/3}}{k_l} = \frac{Re_\delta}{8750 + 58 \, Pr^{-0.5} (Re_\delta - 253)^{0.75}}$$

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir



www.DastyarKhoob.ir

Subject :
Year . Month . Date . ( )

روابط و نمودارهای سرعت بالا را در سرعت های قبلی ارائه کرده است. سرعت زیاد $Re_{v,i} > 3500$

جهش حبابی :

$\bar{h}_{dc} = 51104 + 2044\, T_{sat}$ $\quad 22\,^{\circ}C < T_{sat} < 100\,^{\circ}C$

$\bar{h}_{dc} = 255\,10$ W/m^2K $\quad 100\,^{\circ}C < T_{sat}$

جهش بخار آب روی سطح صیقلی

جلسه بیست و سوم ۲ / ۱۰ / ۱۳۹۱ فصل آخر «انتقال جرم»

ابزار این فصل در ادامه سال به ما کمک می کند تا مسائل مختلفی آورده شود.

مقدمه :

انتقال جرم ← جابجایی ← برای انتقال جرم بین ۲ نقطه
← جابجایی ← عامل ایجاد برای این انتقال
← وجابجایی

قانون میل در انتقال جرم همانند قانون فوریه در انتقال حرارت است.

فوریه : $\dot{Q} \propto \Delta T$ $\quad q'' = -k \frac{\Delta T}{\Delta x}$

میل : $\dot{m} \propto \Delta C$ $\quad \frac{\dot{m}}{A} = -D \frac{\partial C_i}{\partial x}$ Fick's law

C = غلظت $= kg_i/m^3$ $\quad D$ = ضریب پخش $= m^2/s$

مسائله مهم پیدا کردن D ضریب پخش است.

$\bar{T}$ = دمای متوسط کلوین

P = فشار کل سیستم

پخش درون فازها $D_{i,j} = 435.7 \frac{T^{1.5}}{P(V_i^{1/3} + V_j^{1/3})^2} \left(\frac{1}{M_i} + \frac{1}{M_j}\right)^{0.5}$

$P = \rho R T$ $\quad R = \frac{\bar{R}}{M}$ $\quad \bar{R} = 8315 \frac{J}{kg\,mol\,K}$

قانون میل بر اساس فشارهای جزئی :

$C_i = \rho_i = \frac{M_i P_i}{\bar{R} T}$ قانون میل $\rightarrow \frac{\dot{m} D_{i,j}}{A} = -D_{i,j} \frac{M_i}{\bar{R}T} \frac{\partial P_i}{\partial x}$ انتگرال بگیری $\rightarrow \frac{\dot{m} D_{i,j}}{A} = D \frac{M_i}{\bar{R}T} \frac{P_{i,2} - P_{i,1}}{\Delta x}$

نکته : در حالت پایا $D_{i,j} = D_{j,i}$ (steady state steady flow)

PqPCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date.

تذکر: برای جامدات و سیالات ساکن تنها مکانیسم D است که فقط رابطه‌ی فیزیکی آن وجود دارد.

ضریب انتقال جرم:

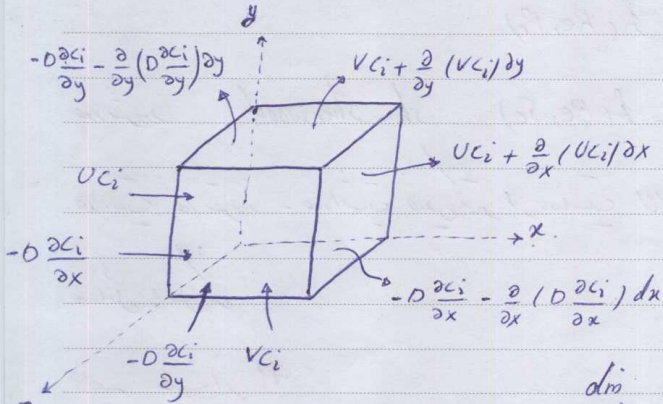
ضریب انتقال حرارت: $h = \frac{Q/A}{\Delta T}$ ← مانند پدیده‌های انتقالی

ضریب انتقال جرم: $h_D = \frac{\dot{m}/A}{\Delta C}$ ← $\dot{m} = h_D A \Delta C$

h_D را فقط بر حسب ضریب نفوذ می‌نویسیم

$\dot{m} = -DA\frac{\Delta C}{\Delta x} \Rightarrow \boxed{h_D = \frac{D}{\Delta x}}$

معادله‌ی دیفرانسیل میدان سرعت:



$dm_{i,U} = C_i U\, dy\, dz$

$dm_{i,x} = (-D\frac{\partial C_i}{\partial x} + UC_i)\, dy\, dz$

$dm_{i,x+dx} = \left[(-D\frac{\partial C_i}{\partial x} + UC_i) + \frac{\partial}{\partial x}(-D\frac{\partial C_i}{\partial x} + UC_i)dx\right] dy\, dz$

$\Delta m_{i,x} = \frac{\partial}{\partial x}(-D\frac{\partial C_i}{\partial x} + UC_i)\, dx\, dy\, dz$

$\Delta m_{i,y} = \frac{\partial}{\partial y}(-D\frac{\partial C_i}{\partial y} + VC_i)\, dx\, dy\, dz$

$\Delta m_{i,z} = \frac{\partial}{\partial z}(-D\frac{\partial C_i}{\partial z} + VC_i)\, dx\, dy\, dz$

اصل بقا: $\Delta m_{i,x} + \Delta m_{i,y} + \Delta m_{i,z} = 0$

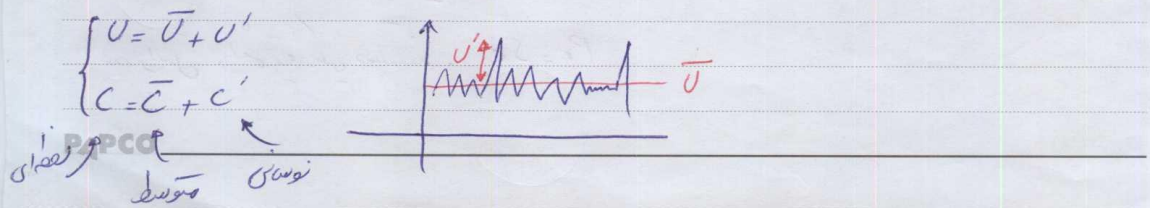
$\Rightarrow U\frac{\partial C_i}{\partial x} + V\frac{\partial C_i}{\partial y} + W\frac{\partial C_i}{\partial z} = D\left(\frac{\partial^2 C_i}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_i}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_i}{\partial z^2}\right)$

جابجایی — پخش

جریان آشفته:

$\bar{U}\frac{\partial \bar{C}_i}{\partial x} + \bar{V}\frac{\partial \bar{C}_i}{\partial y} + \bar{W}\frac{\partial \bar{C}_i}{\partial z} = D\left(\frac{\partial^2 \bar{C}_i}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \bar{C}_i}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \bar{C}_i}{\partial z^2}\right) + S_i - \left(\overline{U'C_i'} + \overline{V'C_i'} + \overline{W'C_i'}\right)$

$\begin{cases} U = \bar{U} + U' \\ C = \bar{C} + C' \end{cases}$



www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date.

معادله‌ی حالت در لایه مرزی: الف) سرعت

در لایه‌ی آرام $u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=\nu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ $\quad u\frac{\partial T}{\partial x}+v\frac{\partial T}{\partial y}=\alpha\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}$

از تقسیم معادله سرعت بر دما عدد پرانتل به دست آمد $\quad Pr=\frac{\nu}{\alpha}$

ب) غلظت $\quad u\frac{\partial C_i}{\partial x}+v\frac{\partial C_i}{\partial y}=D\frac{\partial^2 C_i}{\partial y^2}$

(Schmidt)

ابتدا از تقسیم معادله سرعت بر غلظت عدد اشمیت به دست می‌آید. $\quad Sc=\frac{\nu}{D}=\frac{\mu}{\rho D}$

در مسائل انتقال حرارت جابجایی $\quad Nu=\frac{hx}{K}=f(Re,Pr)$

عدد شروود $\quad sh=\frac{h_D x}{D}=f(Re,Sc)$ $\quad sh\sim$ Sherwood

در مسائل انتقال جرم

حساسیت عدد شروود به عدد اشمیت خیلی کمتر از حساسیت Nu به Pr است و می‌توان اثر Sc را با فرض $Sc=1$ مسائل را حل کرد.

جلسه ۹۱/۱۰/۴

در کلیه روابط انتقال حرارت خیلی کافی است برای انتقال جرم به جای عدد ناسل، عدد شروود و به جای عدد پرانتل عدد اشمیت را قرار دهید.

مثال: انتقال حرارت روی صفحه‌ی مسطح

$$Nu_x=0.332\sqrt{Re_x}\sqrt[3]{Pr}$$

$$Sh_x=0.332\sqrt{Re_x}\sqrt[3]{Sc}$$

$$Nu_D=0.023\,Re^{0.8}\,Pr^{0.4}$$

$$Sh_D=0.023\,Re^{0.8}\,Sc^{0.4}$$

اگر $\alpha=D$ باشد، پروفیل داما و غلظت یکسان خواهد بود.

هم‌چنین برای بسیاری از گازها عدد پرانتل، اشمیت نیز هستند. $\quad Pr=Sc$

PqPCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

Lewis Number : $Le = \frac{Pr}{Sc} = \frac{D}{\alpha} = \frac{\rho C_p D}{k}$

$Sh = f(Re, Sc)$

$Nu = g(Re, Pr)$

اگر عدد $Le = 1$ باشد در نتیجه $Sh = Nu$ چون

$$\left.\begin{aligned} \frac{hl}{k} = \frac{h_D l}{D} \rightsquigarrow h_D = \frac{h}{\rho C_p} \end{aligned}\right\}$$ بنابراین:

این رابطه توسط لوئیس در سال 1972 میلادی به دست آمده و به (رابطه لوئیس) معروف است. این رابطه برای گازها دقیق است.

www.DastyarKhoob.ir

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject :
Year . Month . Date . ( )

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject :
Year . Month . Date . ( )

www.DastyarKhoob.ir

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

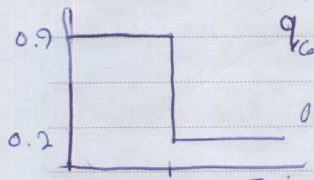
500 +1812.5 -1812.5

530 -۵۴۷۱۸

Subject:
Year. Month. Date. ( )

۱۱۷ - ۱۴

$q_{conv} = 25 \times 700 = -17500 + 70800 = 53300$

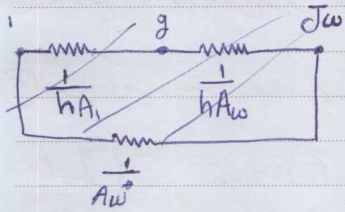


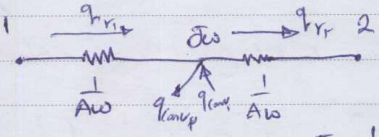
$0.9\,F_{(0\to 3)} + 0.2(1 - F_{(0\to 3)}) = 0.885$

$T_{\infty,i}$ T_i T_o $\frac{1000-700}{\frac{1}{1000}+\frac{L}{15}} = 0.8$

$R = \frac{\Delta T}{q}$ $R = \frac{L}{k}$ $\frac{1}{hA}$ $\frac{L}{kA}$

۱۰۰ - ۱۳ مقاومت جابجایی و پیشانی را نمی‌توان با مقاومت سطح جمع یا متوازی کرد.





$J_1 = ۷۴۴۸$ $J_2 = ۱۴۵۲$

$(J_1 - J_w)A_w = q_{r_1}$ $(J_w - J_2)A_w = q_{r_2}$ $q_{conv_1} = \partial A_w(\partial V1 - T)$

$q_{conv_2} = \partial A_w(T - ۲۲۹)$

$q_{r_1} + q_{conv1} = q_{r_2} + q_{conv_2}$

$(۷۴۴۸ - \sigma T^4)A_w + \partial(\partial V1 - T)A_w = \partial A_w(T - ۲۲۹) + (\sigma T^4 - ۱۴۵۲)A_w$

$2\sigma T^4 + 10T = 18900 \rightarrow \boxed{T_w = ۳۲۵.۵}$

۱۰۵ ضریب تشعشع را از نمودار $R = \frac{1}{h_r A}$ ، $h_r = \frac{q_r}{\Delta T}$ مقاومت تشعشع

PAPCO

www.DastyarKhoob.ir

بررسی میزان آشنایی با خمس و زکات و تأثیرات آن در جامعه

Subject:
Year. Month. Date. ( )

۱) آیا تا به حال چیزی تحت عنوان خمس و زکات شنیده اید؟ بله ☐ خیر ☐

۲) آیا موارد استفاده از زکات را می دانید؟ بله ☐ خیر ☐

۳) آیا می دانید شرایط واجب شدن خمس چیست؟ بله ☐ خیر ☐

۴) آیا هیچ زمان در سال برای حساب و کتاب سالیانه دارید؟ بله ☐ خیر ☐

۵) به نظر شما این مبلغ خمس را پرداخت می کنند چه مقدار در وضع جامعه تأثیر داشت؟

زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ تأثیری نخواهد داشت ☐

۶) به نظر شما در حال حاضر در جامعه ی ما چقدر از مردم خمس می دهند؟

زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ اطلاعی ندارم ☐

۷) در ادیان دیگر هم چیزهایی شبیه به خمس وجود دارد. آیا از آنها اطلاعی دارید؟

بله ☐ خیر ☐ تا حدودی اطلاع دارم ☐

۸) به نظر شما چرا برخی افراد خمس را پرداخت نمی کنند؟

عدم اطمینان از استفاده ی درست از خمس های پرداخت شده ☐ سستی و تاهل در پرداخت خمس ☐

نداشتن ایمان و عقیده به پرداخت خمس ☐

۹) چه میزان با احکام خمس و زکات آشنایی دارید؟

کاملاً تسلط دارم ☐ احکام کلی را می دانم ☐ اطلاعاتی ندارم ☐ اصلاً اطلاعی ندارم ☐

۱۰) به نظر شما دلیل پرداخت نشدن خمس چیست؟ اجحاف سازمان دهنده بین سهم امام و امناء خمس را صرف هزینه های خود می کنند

بی توجهی افراد به احکام ☐ پول کثیف از منابع حرام و توجیه به امور خیریه ☐ عدم آشنایی با احکام ☐

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

www.DastyarKhoob.ir

P4PCO

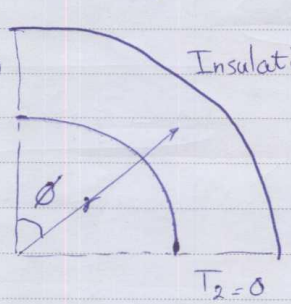
www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

حل تمرین اسلاید شماره 15

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial \tau} = k\left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 T}{\partial \phi^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right)$$

① شرایط داده شده



$$\frac{k}{r^2}\frac{\partial^2 T}{\partial \phi^2} = 0 \rightarrow T = C_1\phi + C_2 = \boxed{100 - \frac{200}{\pi}\phi}$$

توزیع دما

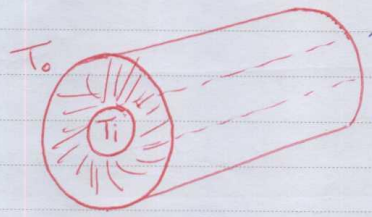
توزیع دما، Q ؟

$$q = -k\frac{\Delta T}{\Delta L} = -k\frac{dT}{r\,d\phi}$$

$$Q = \int_1^2 q''\,dr\,dz = \int_1^2 -k\times\frac{-200}{\pi r}\,dr = \frac{200k}{\pi}\ln 2 = 44.1\ \frac{W}{m}$$

---

② سیلندر توخالی فرض شده است و لذا توزیع دما شعاعی است و شار توزیع شعاعی دارد. (یک بعدی)



$k = k_0(1+\beta T)$ ضریب انتقال حرارت

می‌خواهیم $\frac{q}{L}$ را برحسب k_m و $\bar{A}$ بنویسیم.

$$\frac{q}{L} = \frac{T_0 - T_i}{(r_0 - r_i)/k_m\bar{A}} \qquad \bar{A} = \frac{2\pi(r_0 - r_i)}{\ln\frac{r_0}{r_i}} \qquad k_m = k_0\left[1 + \frac{\beta(\bar{T}_i + \bar{T}_0)}{2}\right]$$

$$\frac{q}{L} = kA\frac{\partial T}{\partial r} = k\,2\pi r\frac{dT}{dr} = C \rightarrow \frac{q}{L} = 2\pi r k_0(1+\beta T)\frac{dT}{dr}$$

$$\int \frac{q}{L}\times\frac{1}{r}\,dr = \int 2\pi k_0(1+\beta T)\,dT \qquad \frac{q}{L}\ln\frac{r_0}{r_i} = 2\pi k_0\left[(\bar{T}_0 - \bar{T}_i) + \frac{\beta}{2}(\bar{T}_0^2 - \bar{T}_i^2)\right]$$

$$\frac{q}{L} = \frac{2\pi(r_0 - r_i)}{\ln\frac{r_0}{r_i}(r_0 - r_i)}\,k_0(\bar{T}_0 - \bar{T}_i)\left[1 + \frac{\beta}{2}(\bar{T}_0 + \bar{T}_i)\right]$$

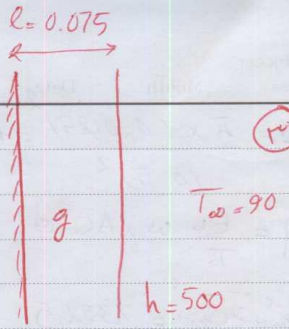
$$\boxed{\frac{q}{L} = \frac{\bar{A}}{r_0 - r_i}k_m(\bar{T}_0 - \bar{T}_i)}$$

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject
Year 1391 Month اردیبهشت Date 3 ( )

پاسخ ۱



(۳۰)

حالت steady بیشترین مقادیر انتقال می‌باشد.

$$k\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + g = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}^{\circ}$$

$$\rightarrow \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = -g/k$$

شرایط مرزی:
$$\begin{cases} -k\frac{\partial T}{\partial x}\Big|_{x=L} = h(T_L - T_\infty) \\ \frac{\partial T}{\partial x}\Big|_{x=0} = 0 \end{cases}$$

$$T = -\frac{g}{2k}x^2 + C_2$$

شرط مرزی دوم: $-k\frac{-gL}{k} = h\left(\frac{-g}{2k}L^2 + C_2 - T_\infty\right)$

از معادله اخیر C_2 هم بدست می‌آید.

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir
DastyarKhoob

$J = \varepsilon E + \rho G$

Subject:
Year. Month. Date

$\omega = \frac{\pi \times (0.0125)^2}{(0.5)^2} = 1.963 \times 10^{-3}$ str $\quad A\cos\theta = 2.165 \times 10^{-5}$ m^2 — ۹۲-۱۲

$q = \frac{E_b}{\pi} \omega \times A\cos\theta = 3.142 \times 10^{-4} w$ $\quad q = \frac{\sigma}{\pi} A\cos\theta \Delta\omega$

q: انرژی که از سطح تابیده شده منتشر می‌شود.

سرعت تشعشع خورشید $= 7392.5$ ~~$JG = \varepsilon E$~~

مقاومت تشعشعی $\frac{(\varepsilon E - \alpha G) \times 25 \times 10^{-6}}{2\pi \times (0.5)^2} \times \frac{\pi}{4} \times (0.025)^2 = 3.142 \times 10^{-4}$ $\quad T = 1009.6$

نکته: این سوال نوشت $q = \frac{\sigma}{\pi} A\cos\theta \Delta\omega$ رابطه‌ای که شار خروجی محیط باشد. در این سوال

$J = \varepsilon E + \rho G = \varepsilon \times \sigma \times (T)^4 + (1-\varepsilon) \sigma \times (400)^4$

حجم $\frac{4}{3}\pi r^3 \cdot \frac{\pi D^3}{6}$

$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} =$ شارش $+$ تولید $-$ هدف — روش تفاضل محدود — ۹۹-۱۲

$0.6 \times 5.67 \times 10^{-8} \times ((274)^4 - (300)^4) = 1.92 \times 10^6$

چون شار خروجی است پس باید سطح مقابل را در نظر بگیریم.

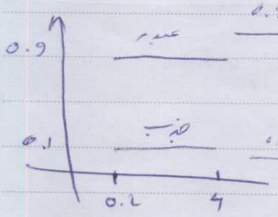
شار را در سطح مقطع ضرب می‌کنیم $\frac{\pi D^2}{4}$

$E_{in} - E_{out} + E_g = E_{st}$ $\quad E_{in} =$ $\quad q = A(\varepsilon J - G)$ — ۱۰۷-۱۲

$\varepsilon E_b + \rho_1 G_1 =$ خروجی از سطح زیرین $\alpha_1 G_1$ — سهم سطح زیرین

J ↓ ↑ G $\quad \varepsilon G_b + \rho_1 G_2 =$ خروجی از سطح بالایی $\alpha_1 G_2$ — سهم سطح بالایی

$G_1 = E_{b_2}$



$\varepsilon = 0.1(F_{(\cdot \to 4)} - F_{(\cdot \to 0.2)}) + 0.95(1 - F_{(\cdot \to 4)}) = ?$

$\alpha_{1,2} = 0.1(F_{(\cdot \to 4)} - F_{(\cdot \to 0.2)}) + 0.95(1 - F_{(\cdot \to 4)})$

$\alpha_1 \to T_1 = 523K$ $\quad \alpha_1 = 0.879$ $\quad \alpha_2 = 0.948$

$G_1 = E_{b_1} = 4242$ $\quad$ جذب $= 0.05 \times (1 - F_{(\cdot \to 4)}) =$ $\quad \rho_1 = 0.0458$

$G_2 = (E_{b_2} + G) = 1247$ $\quad \rho_2 = 0.0498$

P4PCO

$\sum q = 4911$ $\quad$ خروجی $= 256 + X$

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month Date.

۱۲-۷

$$\varepsilon = \frac{E}{E_b} = \frac{\int_0^\infty E_\lambda d\lambda}{E_b} = \frac{\int_0^\infty \varepsilon_\lambda E_{\lambda,b} d\lambda}{E_b} = 0.1\,F_{(0\to 5)} + 0.2\,(1 - F_{(0\to 5)})$$

$\varepsilon = \alpha = 0.85$ در سطح جسم سیاه است و

$\lambda T = 5 \times 300 = 1500 \rightarrow F_{(0\to 5)} = 0.013755$ $\quad \varepsilon = 0.1986$

$\alpha = 0.1\,F_{(0\to 5)} + 0.2\,(1 - F_{(0\to 5)}) = \quad \alpha = 0.103$ $\quad 0.85 = \varepsilon = \alpha$ در سطح

$\Delta T = 15000 \quad F_{(0\to 5)}$

$E_{\text{سطح}} = \varepsilon E_b = 3.7 \times 10^6 \qquad E_{\text{جسم}} = 91.2 \qquad G_{\text{سطح}} =$

$J_{\text{سطح}} = \text{جمع بانب} + \text{نشر} = (1-\alpha) G_{\text{تابش}} + \varepsilon E_{b,\sigma T^4}$ (۶-۴)

۱۲-۷۵

$$\tau = \frac{G_{\text{عبور}}}{G_{\text{سطح}}} = \frac{\int_0^\infty \tau_\lambda G_\lambda d\lambda}{G_{\text{سطح}}} = 0.9\,(F_{(0\to 1.6)} - F_{(0\to 0.2)}) = \frac{0.225}{\text{۱۹۲}\times 10^{-3}}$$

$$\rho = \frac{G_{\text{بازتاب}}}{G_{\text{سطح}}} = \frac{\int_0^\infty \rho_\lambda G_\lambda d\lambda}{G_{\text{سطح}}} = 0.05\,F_{(0\to 1.6)} + 0.5\,(1 - F) = 0.3875$$

$$\varepsilon = \frac{E}{E_b} = 0.95\,F_{(0\to 0.2)} + 0.05 \times (F_{(0\to 1.6)} - F_{(0\to 0.4)}) + 0.5\,(1 - F_{(0\to 1.6)})$$

$\varepsilon = 0.499$

$\text{سطح}_{\text{خالص}} = E_{in} - E_{out} = 0.3875 \times G - \varepsilon \times E_b \qquad 2.22 \times 10^5$

۱۲-۹۱

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = hA(T_\infty - T_i) + \varepsilon\sigma(T_{sur}^4 - T_i^4)$$

$Bi = \frac{hL}{k}$ عدد Bi می‌شود $\frac{hL}{k}$ که k هدایت جسم، L بعد مشخصه و h ضریب انتقال حرارت جابجایی سطح است.

$Bi < 0.1$ اگر $\quad Bi < \frac{hr}{2k}$ کره $\quad Bi < \frac{hr}{3k}$ برای محاسبه Bi در هدایت شعاعی و

دمای جابجایی باید h حال را بافت که هی h جابجایی، h_r تشعشعی است.

$h_r = \varepsilon\sigma(T_{sur} + T_s)(T_{sur}^2 + T_s^2)$

PAPCO

www.DastyarKhoob.ir
DastyarKhoob

Subject:
Year. Month. Date. ( )

۴۴-۱۴

الف) ضریب تابش سیاه $\varepsilon = \frac{E}{E_b} = \frac{\int_0^\infty \varepsilon_\lambda d\lambda}{E_b} = \frac{\int_0^\infty \varepsilon_\lambda E_{\lambda,b} d\lambda}{E_b} = 0.7\left[F_{(0\to 3\mu)} - F_{(0\to 1\mu)}\right] + 0.5\left[1 - F_{(0\to 3\mu)}\right]$

$\lambda T = 400 \to F_{(0\to 1\mu)} = 0$

$\lambda T = 1200 \to F_{(0\to 3\mu)} = 0.002134$ $\quad \varepsilon = 0.5004$

ضریب جذب $\alpha = \frac{G_{abs}}{G} = \frac{\int_0^\infty G_{abs,\lambda} d\lambda}{G} = \frac{\int_0^\infty E_\lambda d\lambda}{E} = 0.7($

$\lambda T = 2000$ $\quad \alpha = 0.6$

$\lambda T = 6000$

ب) $G = \sigma T^4 = 907200$ $\quad$ تابش $= \rho G = 362880$

ج) $E_\lambda = \int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} I_{1,e}(\lambda,\theta,\phi)\cos\theta\sin\theta\, d\theta\, d\phi$ حل کن $\quad E_{\lambda,b} = 0.18078$ $\quad \varepsilon_\lambda = \frac{E_\lambda}{E_{\lambda,b}}$

$E_\lambda = 0.1265 \ \frac{W}{m^2.\mu m}$

د) $E = \varepsilon E_b = 725.76$ تابش سیاه

درصد انرژی تابش شده در طول موج زیر $3\mu m$ چقدر است؟

$E_\lambda = \varepsilon_\lambda E_{\lambda,b}$ $\quad F_{(0\to\lambda T)} = \frac{\int_0^\lambda E_{\lambda,b} d\lambda}{E_b}$ $\quad E_b \times F_{(0\to\lambda)} = \int_0^\lambda \varepsilon_\lambda E_{\lambda,b} d\lambda$

$E = \int_0^\lambda E_\lambda d\lambda = \int_1^3 \varepsilon_\lambda d\lambda + \int_3^m \varepsilon_\lambda d\lambda = \int_1^3 0.7 E_{\lambda,b} d\lambda + \int_3^m 0.5 E_{\lambda,b} d\lambda$

$E_{\lambda,b} = \pi I_{\lambda,b}$ $\quad \frac{E}{E_b} = \frac{\int_1^3 0.7 E_{\lambda,b} d\lambda}{E_b} + \frac{\int_3^m 0.5 E_{\lambda,b} d\lambda}{E_b} = 0.7\left(F_{(0\to 3\mu)} - F_{(0\to 1\mu)}\right) + 0.5\left(F_{(0\to m)} - F_{(0\to 3\mu)}\right)$

$= \varepsilon/2$

$0.7(0.002134 - 0) + 0.5(X - 0.002134) = 0.25$ $\quad F_{(0\to m)} = 0.499146$ $\quad \mu = 10.2$

۴۵-۱۴

$dq = I\, dA \cos\theta\, d\omega$ $\quad \omega = \frac{10^{-5}\times\cos 45}{1} = 7.07\times10^{-6}$

$\omega = \frac{\pi(0.01)^2\cos 30}{1} = 2.72\times10^{-4}$ $\quad A\cos\theta = 10^{-5}\times\cos 45 = 7.07\times10^{-6}$

$q = \frac{E}{\pi}\times\times = \boxed{1.758\times10^{-4}\ W}$ $\quad \tau_\lambda = \frac{G_{tr}}{G} =$

$\lambda T = 2\times1500 = 3000 \to F_{(0\to\lambda)} = 0.273 \to I_{\lambda,b} = 31012$ $\quad E_{\lambda,b} = \pi I_{\lambda,b}$

PAPCO

ق $q = 4.77\times10^{-5}\ W$ (اشتباه است) $\quad \tau = 0.218$ باید τ را بدست آوریم

www.DastyarKhoob.ir

۰٫۱ تا ۱۰۰

Subject:
Year. Month. Date. ( )

$q_{rad} = EA = \sigma T^4 A = 5.67\times10^{-8} \times (523)^4 \times \pi \times 10.11^2 = 133.27\ W$ (۱۴-۱۴)

$q_{conv} = hA(T_s - T_\infty) = 10.5 \times \pi (10.11)^2 \times 230 = 75.87\ W$

توان تابشی $= \frac{q}{\eta}(q_{rad} + q_{conv}) = 232.38\ W$ طول موج بیشینه $\lambda_{max} T = 2898 \rightarrow \lambda_{max} = 5.34\ \mu m$

(۱۴-۱۹) الف) $d\omega = \frac{A}{r^2} = \frac{\pi R_s^2}{r^2} = \frac{\pi \times (1.39\times10^9)^2}{4\times(1.5\times10^{11})^2} = 6.744\times10^{-5}\ Sr$

ب) $I = \frac{dq}{dA\cos\theta\, d\omega} = \frac{1353}{6.744\times10^{-5}} = 2\times10^7\ \frac{W}{m^2.str}$

رابطه شدت تشعشع جهتی بر حسب شار نورانی کل چگونه نوشته می‌شود.

(۱۴-۲۹)
$$\varepsilon = \frac{E}{E_b} = \frac{\int_0^\infty E_\lambda\, d\lambda}{E_b} = \frac{0.45\int_0^2 E_{\lambda,b}\, d\lambda}{E_b} + \dots = 0.45 F_{(0\rightarrow2)} + 0.1(1 - F_{(0\rightarrow2)})$$

$\lambda T = 2\times2900 = 5800 \rightarrow F_{(0\rightarrow2)} = 0.7202 \rightarrow \boxed{\varepsilon = 0.352}$

(۱۴-۳۵)
$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial \tau} = hA(T - T_\infty)$$

$$\varepsilon_\theta = \frac{I_e}{I_b} \quad \varepsilon = \frac{E}{E_b} = \frac{\int_0^\infty \varepsilon_\lambda E_{\lambda,b}\, d\lambda}{E_b} = \frac{\int_0^\infty \varepsilon_\lambda \int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} I_{\lambda,b} \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi}{E_{b\lambda}}$$

$$I_{\lambda,b} = \frac{\int_0^\infty \int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \varepsilon_{\lambda,\theta} I_{\lambda,b} \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi}{\int_0^\infty \int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} I_{\lambda,b}\, \dots}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} 0.8\frac{\sin 2\theta}{2}\, d\theta + \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 0.3\frac{\sin 2\theta}{2}\, d\theta = \left[-\frac{\cos 2\theta}{5}\right]_0^{\frac{\pi}{4}} + \left[-\frac{0.3}{4}\cos 2\theta\right]_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{5} + \frac{0.3}{4} = \boxed{0.275}$$

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject: Year. Month. Date:

$\varepsilon_\lambda = \frac{E_\lambda}{E_{\lambda,b}} = \frac{\int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} I_\lambda \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi}{\int\int \frac{I_{\lambda,b}}{(\quad)} \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi}$ اگر سطح نفوذی یا تشعشع فرونی نفوذی $\varepsilon_\lambda = \alpha_\lambda$ $\varepsilon_{\lambda,\theta} = \alpha_{\lambda,\theta}$

۴-۱۲ dq I_i G_i

$\varepsilon_{\lambda,\theta} = \frac{I_\lambda}{I_{\lambda,b}}$ $G_i = 1000 \frac{W}{m^2}$ $I_i = 70 \frac{W}{m^2 \cdot sr}$

$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2}\right)$

$G = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} I_{\lambda,i} \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi \Rightarrow 70 \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin 2\theta}{2} d\theta\, d\phi \Rightarrow -\frac{\cos 2\theta}{4}$

I ریباسا تشعشع عمودی است. ε, α ریباسا نفوذی است.

$= 70\pi \left[\phi\right]_0^{2\pi} =$ صفت خنثی

$dA\cos\theta \times 1000 \times \frac{1}{\cos 30} = 1155 + 20\pi = 1375$ $\frac{W}{m^2 \cdot sr \cdot m}$

۱۱-۱۲

الف) آهن آلومینیوم $q = 5000 \times (\omega) \times 10^{-3} \times 2 = 0.1\ W$

ب) $E_e = \pi I_e \rightarrow I_e = 1273.24 \frac{W}{m^2 \cdot sr}$ چون سطح نفوذی است پس I به جهت بستگی ندارد.

$E_e = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} I \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi$

$q \Longrightarrow$ آهن $= EA$ آلومینیوم

ج) مساحت $= 2\pi r^2 \Rightarrow 5000 \times 2 \times \pi \times (0.5)^2 = (0.1)$

د) $dq = I_{\lambda,e}\, dA_1 \cos\theta\, d\omega$ $d\omega = \frac{4 \times 10^{-6}}{(0.5)^2} = 1.6 \times 10^{-5}$ 211 / 246

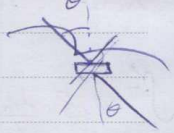
$dq = 1273.34 \times (5 \times 10^{-3})^2 \times \cos 45 \times d\omega = 3.602 \times 10^{-7}\ W$

ه) $d\omega =$ نیز $5.093 \times 10^{-7}\ \omega$ Ali Fusted Ali Fusted

۱۳-۱۲

$G = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} I_{\lambda,i} \sin\theta\cos\theta\, d\theta\, d\phi$ $dq = I_{\lambda,i}\, dA\cos\theta\, d\omega$

$d\omega = \frac{A\cos\theta}{\left(\frac{1}{\cos\theta}\right)^2}$



$I \cdot dA\cos\theta\, d\omega$ $I \cdot dA\cos\theta$ dA

$dq = I_{\lambda,e}\, dA \cos\theta\, d\omega$ $\theta = 0$ سمت $dq = I \cdot dA\, A_s$

θ سمت $dq_\theta = I \cdot dA\cos\theta \frac{A_s \cos\theta}{\left(\frac{1}{\cos\theta}\right)^2} \Rightarrow \frac{I \cdot dA\, A_s \cos^4\theta}{I \cdot dA\, A_s} = 0.7 \rightarrow \theta = 23.838^\circ$

$X = \tan\theta = 0.4418\ m$

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject :
Year . Month . Date . ( )

P4PCO

www.DastyarKhoob.ir

Subject:
Year. Month. Date. ( )

2-26

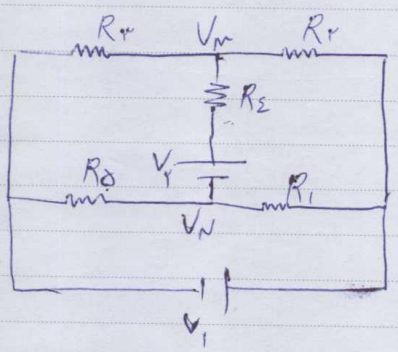
نکته: برای یک دیواره با تولید گرمای داخلی، رسانایی یا مقاومت گرمایی از طریق Conv از دیواره خارج شود. قبل از رسیدن به حالت پایا گرمای تولیدی صرف بالا بردن دما می‌شود.

3-95 رسانایی کره یا استوانه اگر مثلاً دمای داخلی کره را داشته باشیم نمی‌توانیم مقدار $q = kA\frac{\Delta T}{\Delta r}$ را حساب کنیم.

$$q = \frac{\Delta T}{R}$$

که باید از طریق محاسبه‌ی مقاومت گرمایی $R = \frac{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}}{4\pi k}$ آن را حساب کنیم.

چون اصل فرمول $q = kA\frac{dT}{dx}$ است و چون در کره A متغیر است نمی‌توانیم از $kA\frac{\Delta T}{\Delta r}$ استفاده کنیم



P4PCO

www.DastyarKhoob.ir