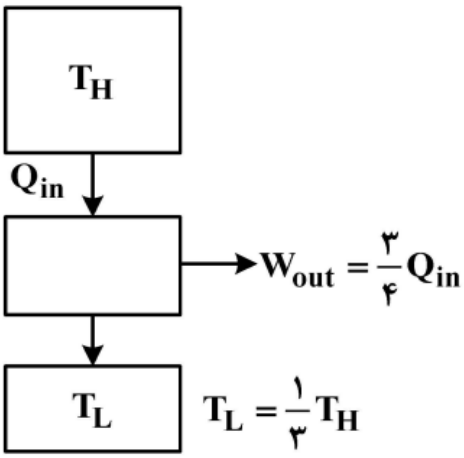
۴۶- یک ماشین گرمایی مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید. با توجه به مقدار کار و دمای منبع سرد، کدام عبارت درست است؟



۱) ماشین گرمایی ناقض قانون دوم است.
۲) این چرخه ترمودینامیکی ماشین گرمایی نیست.
۳) ماشین گرمایی ناقض قانون دوم نیست و برگشت‌پذیر است.
۴) ماشین گرمایی ناقض قانون دوم نیست و برگشت‌ناپذیر است.

تست صفحه ۴۵ جزوه کلاسی

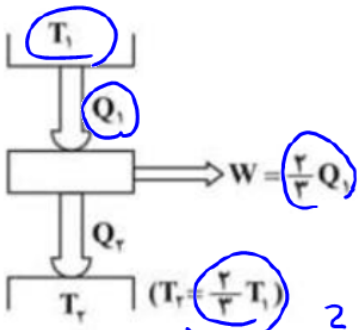
جزوه ترمودینامیک
تنظیم:استاد سرلک

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

فصل چهارم: قانون دوم ترمودینامیک
(۴′)

ساخت موتور گرمایی روبه‌رو: (مکانیک-۱۳۹۷)

۱) به لحاظ تئوری و عملی امکان‌پذیر است.
۲) نه به لحاظ تئوری و نه به لحاظ عملی امکان‌پذیر نیست.
۳) به لحاظ تئوری امکان‌پذیر است ولی به‌لحاظ عملی امکان‌پذیر نیست.
۴) به لحاظ تئوری امکان‌پذیر است و در عمل هم تحت شرایطی ممکن است.



$\eta = \frac{W}{Q_{1H}} = \frac{\frac{2}{3} Q_1}{Q_1} = \frac{2}{3}$

$\eta_{rev} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{\frac{2}{3} T_1}{T_1} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

$\eta > \eta_{rev}$

۴۷- دما و حجم یک گاز ایده‌آل در سیستم بسته از $300\,K$ و $4\,m^3$ به‌ترتیب به $150\,K$ و $1\,m^3$ تغییر می‌یابد. اگر $C_p = \frac{5}{2}R\ \frac{kJ}{kg\,K}$، تغییر آنتروپی گاز کدام است؟

۱) $-\frac{5}{2}mR\ln 2$
۲) $-\frac{7}{2}mR\ln 2$
۳) $\frac{3}{2}mR\ln 2$
۴) $\frac{5}{2}mR\ln 2$

تست صفحه ۶۵ جزوه کلاسی

جزوه ترمودینامیک
تنظیم:استاد سرلک

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

فصل پنجم: انتروپی

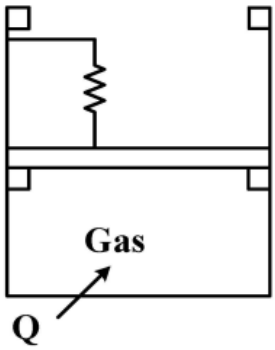
دما و حجم یک گاز ایده‌آل در یک سیستم بسته از $T_1 = 600K$ و $V_1 = 2m^3$ به $T_2 = 300K$ و $V_2 = 1m^3$ تغییر می‌کند. اگر $C_p = \frac{5}{2}R$ باشد تغییر در آنتروپی گاز چند برابر $R\ln 2$ است؟ (مهندسی شیمی ـ ۷۶)

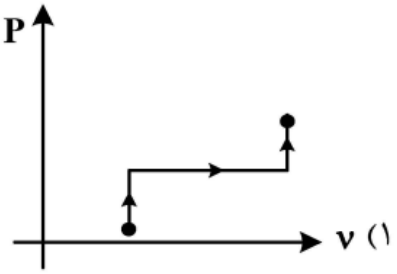
۱) $-\frac{5}{2}$
۲) $-\frac{1}{2}$
۳) $+\frac{3}{2}$
۴) $+\frac{5}{2}$

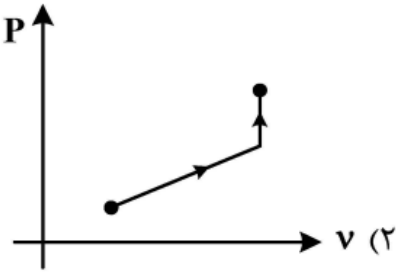
$C_v = C_p - R = \frac{3}{2}R$

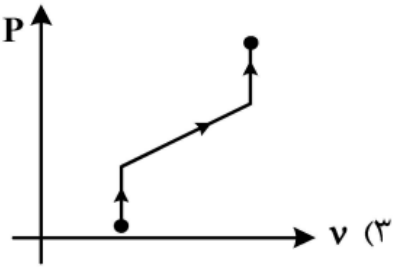
$\Delta S = C_v \ln\frac{T_2}{T_1} + R\ln\frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{2}R\ln\frac{1}{2} + R\ln\frac{1}{2} = \frac{5}{2}R\ln\frac{1}{2} = -\frac{5}{2}R\ln 2$

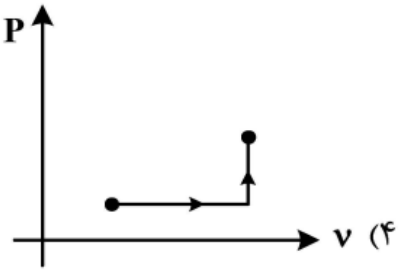
۴۸- حجم یک سیلندر توسط دو ردیف مانع بر روی جداره آن، بین دو مقدار معین کنترل می‌شود. پیستون توسط یک فنر خطی بارگذاری شده و در حالت اول پیستون بر روی مانع‌های پایینی قرار دارد. به گاز محبوس داخل سیلندر به آرامی حرارت می‌دهیم تا پیستون به مانع‌های بالایی برسد و باز هم پس از آن فرایند حرارت‌دهی را ادامه می‌دهیم. کدام شکل نمودار $P-v$ مناسبی برای فرایندهای طی‌شده توسط گاز است؟ (مقدار سختی فنر ثابت است.)



۱)


۲)


۳)


۴)


تست صفحه ۲۶ جزوه کلاسی

جزوه ترمودینامیک
تنظیم:استاد سرلک

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

فصل سوم: بقای انرژی

سیلندر و پیستون زیر به یک فنر خطی متصل و فشار و حجم اولیهٔ آن P_1 و V_1 است. به سیلندر حرارت می‌دهیم تا حجمش دو برابر شود. در این لحظه فشارش P_2 است. مقدار حرارت داده شده به سیلندر، کدام است؟

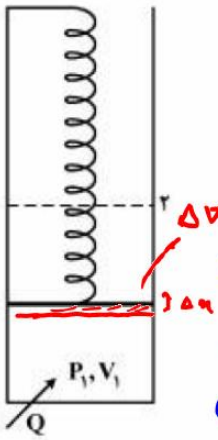
(مهندسی مکانیک-۱۳۹۵)

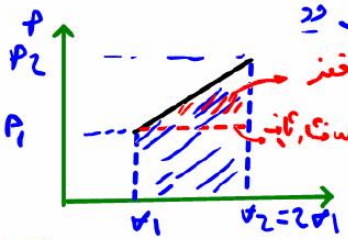
۱) $U_2-U_1+(\frac{P_1+P_2}{2})V_2$

۲) $U_2-U_1+(\frac{P_1+P_2}{2})V_1$

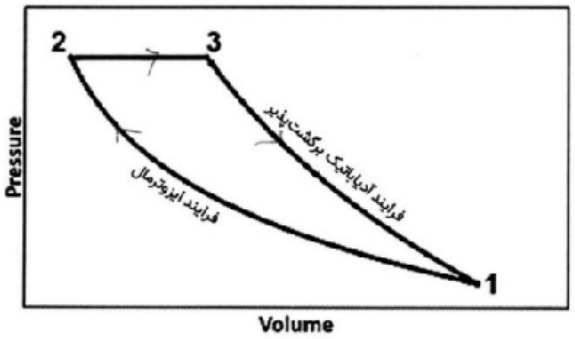
۳) $U_2-U_1+P_1(V_2-V_1)$

۴) $U_2-U_1+P_2(V_2-V_1)$





۴۹- یک گاز ایده‌آل چرخه‌ای مطابق شکل زیر طی می‌کند (۳ → ۲ → ۱). بازده حرارتی این چرخه کدام است؟



۱) $\eta = 1 - \frac{T_1 \ln \frac{T_3}{T_1}}{T_3 - T_1}$

۲) $\eta = 1 - \frac{T_3 \ln \frac{T_3}{T_1}}{T_3 - T_1}$

۳) $\eta = 1 - \frac{T_3 \ln \left(\frac{T_3}{T_1}\right)^2}{T_3 - T_1}$

۴) $\eta = 1 - \frac{T_1 \ln \sqrt{\frac{T_3}{T_1}}}{T_3 - T_1}$

تست صفحه۱۳۳جزوه کلاسی

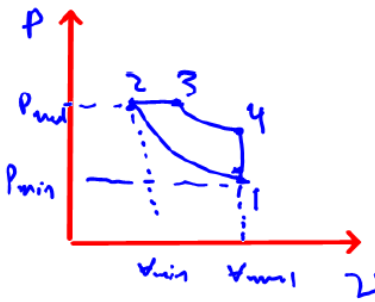
سیکل دیزل: این سیکل از دو فرآیند انتروپی ثابت، یک فرآیند فشار ثابت و یک فرآیند حجم ثابت تشکیل شده است.

$r_p = \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{P_2}{P_1}$

$r_v = \frac{v_{max}}{v_{min}} = \frac{v_1}{v_2}$

$\eta = 1 - \frac{1}{k} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

$\eta = 1 - \frac{1}{r_v^{k-1}} \left[\frac{r_p^k - 1}{k(r_p - 1)}\right]$



$Q_{in} = \dot{m} c_p (T_3 - T_2)$

$Q_{out} = \dot{m} c_v (T_4 - T_1)$

$\eta = 1 - \frac{Q_L}{Q_H} = 1 - \frac{\dot{m} c_v (T_4 - T_1)}{\dot{m} c_p (T_3 - T_2)}$

@sayalat
@sayalat_100

۵۰- فرایند اختناقی کاهش فشار جریان را در عبور از یک شیر انبساطی در نظر بگیرید. یک بار آب در حالت مایع اشباع و بار دیگر هوا در حالت گاز ایدئال وارد شیر انبساطی می‌شوند و فشارشان کاهش می‌یابد. دمای این دو سیال چگونه تغییر می‌کند؟ (ضریب ژول تامسون کاهش فشار سیال مایع مثبت است.)

۱) دمای مایع اشباع ثابت، دمای هوا کاهش
۲) دمای مایع اشباع ثابت، دمای هوا ثابت
۳) دمای مایع اشباع کاهش، دمای هوا ثابت
۴) دمای مایع اشباع کاهش، دمای هوا کاهش

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

تست صفحه۱۳۳جزوه کلاسی

جزوه ترمودینامیک
تنظیم:استاد سرلک

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

فصل هفتم: روابط ترمودینامیکی

ضریب ژول تامسون $\mu_j = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_h$ را برای گاز کامل و سیال مبرد R_{12} مقایسه کنید. (مهندسی مکانیک ـ۸۹)

۱) برای گاز کامل و R_{12}، μ_j بزرگ و مثبت است.
۲) برای گاز کامل $\mu_j = 0$ و برای R_{12}، μ_j کوچک و مثبت است.
۳) برای گاز کامل μ_j منفی و برای R_{12}، μ_j مثبت است.
۴) برای گاز کامل $\mu_j = 0$ و برای R_{12}، μ_j بزرگ و مثبت است.

نکته صفحه ۱۳۲جزوه کلاسی

$\mu_{JT} = \left(\frac{dT}{dP}\right)_h$

$\Delta P < 0$

$\mu_{JT} > 0 \rightarrow \Delta T < 0$
$\mu_{JT} = 0 \rightarrow \Delta T = 0$
$\mu_{JT} < 0 \rightarrow \Delta T > 0$

برای گازهای ایده آل ضریب ژول تامسون صفر می باشد.

۵۱- رابطه ظرفیت گرمایی ویژه در حجم ثابت، کدام است؟

۱) $-T(\frac{\partial v}{\partial T})_s(\frac{\partial s}{\partial v})_T$ ۳) $T(\frac{\partial s}{\partial T})_P$

۲) $-T(\frac{\partial T}{\partial v})_s(\frac{\partial P}{\partial T})_T$ ۴) $(\frac{\partial h}{\partial T})_v$

تست صفحه ۹۴ جزوه کلاسی

اگر برای یک سیستم رابطه $\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_p = 0$ برقرار باشد کدام گزینه در مورد این سیستم درست است؟ (مهندسی مکانیک ـ۹۵)

۱)ظرفیت گرمایی ویژه جسم صفر است.
۲)ظرفیت گرمایی ویژه جسم بی نهایت است
۳)ضریب انبساط حجمی جسم صفر است.
۴)سیستم حاوی مایع ساب کولد است.

$Tds = dh - vdp$ ، $dh = c_p dT$ کاربرد گاز ایده‌آل ، $dh = c\,dT$ ترکم پذیر

$Tds = c_p dT \rightarrow \left(\frac{dT}{ds}\right)_p = \frac{T}{c_p} = \frac{T}{c} = 0 \rightarrow c_p = \infty$

$Tds = du + Pdv$
$Tds = c_v dT + Pdv$
$\left(\frac{dT}{ds}\right)_v = \frac{T}{c_v}$

تست صفحه ۹۷ جزوه کلاسی

برای معادله حالت واندروالز $P = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}$ که در آن $\mathbf{R}$ ثابت گاز و $\mathbf{a}$ و $\mathbf{b}$ مقادیر ثابتی می‌باشند، مقدار $\frac{\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v\left(\frac{\partial v}{\partial P}\right)_T}{\left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p}$ برابر است با: (مهندسی مکانیک ـ۸۹)

۱) $\frac{a-b}{RT^2}$ ۲) $+\frac{b}{RT^2}$ ۳) $-\frac{a}{RT^2}$ ۴) -1

$\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v\left(\frac{\partial v}{\partial P}\right)_T\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_P = -1$

تست صفحه ۲۷ مجموعه تکمیلی ویدیو تست

۶۳- مقدار عبارت $T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$ برابر کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟ (دکتری مهندسی شیمی ۹۶)

۱) $\frac{R^2}{C_P}$ ۲) $\frac{R^2}{C_V}$ ۳) C_P ۴) C_V

$T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(-\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T\right) = T\,\frac{1}{T c_P} = c_P$

$\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_P = -1 \rightarrow \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_S\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = \frac{-1}{\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_P} = \frac{-1}{T c_P}$

۵۲- یک موتور گرمایی بازگشت‌پذیر (کارنو)، با یک سردساز بازگشت‌پذیر (کارنو) طوری به هم پیوند خورده‌اند، که تمام کار مورد نیاز سردساز توسط موتور گرمایی تأمین می‌شود. اگر ضریب عملکرد سردساز ۸ و بازده موتور گرمایی ۰/۴باشد، نسبت مقدار انرژی حرارتی دریافتی از محیط سرد توسط سردساز به مقدار انرژی حرارتی دریافتی از منبع گرم توسط موتور گرمایی چقدر است؟

۱) ۳/۲

۲) ۰/۰۵

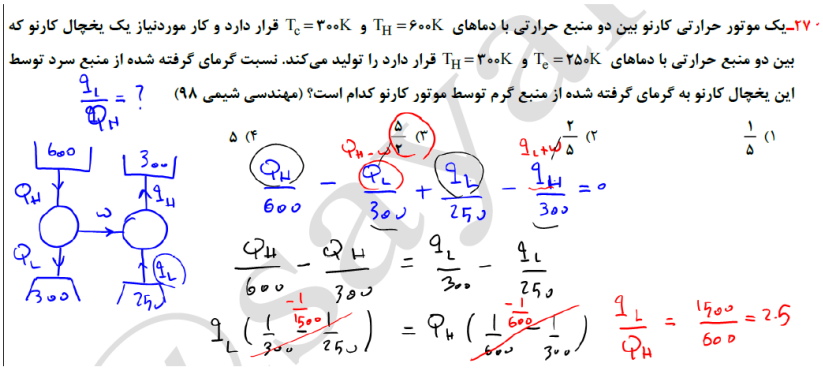
۳) ۰/۳۱

۴) ۲

تست صفحه ۱۲ مجموعه تکمیلی ویدیو تست

۲۷۰- یک موتور حرارتی کارنو بین دو منبع حرارتی با دماهای $T_H = 600K$ و $T_c = 300K$ قرار دارد و کار موردنیاز یک یخچال کارنو که بین دو منبع حرارتی با دماهای $T_c = 250K$ و $T_H = 300K$ قرار دارد را تولید می‌کند. نسبت گرمای گرفته شده از منبع سرد توسط این یخچال کارنو به گرمای گرفته شده از منبع گرم توسط موتور کارنو کدام است؟ (مهندسی شیمی ۹۸)

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{2}{5}$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) ۵



تست صفحه ۳۶ جزوه دکتری

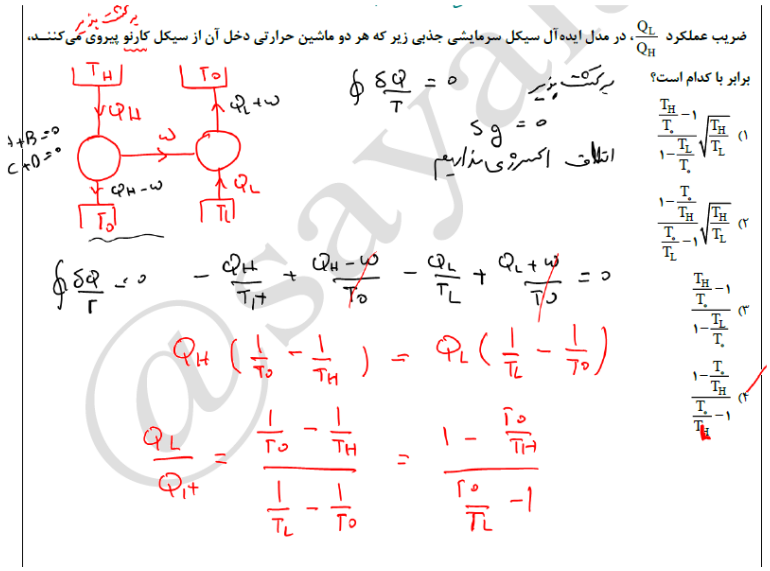
ضریب عملکرد $\frac{Q_L}{Q_H}$، در مدل ایده‌آل سیکل سرمایشی جذبی زیر که هر دو ماشین حرارتی دخل آن از سیکل کارنو پیروی می‌کنند، برابر با کدام است؟

۱) $\frac{\frac{T_H}{T_0}-1}{1-\frac{T_L}{T_0}\sqrt{\frac{T_H}{T_L}}}$

۲) $\frac{1-\frac{T_0}{T_H}}{\frac{T_0}{T_L}-1\sqrt{\frac{T_H}{T_L}}}$

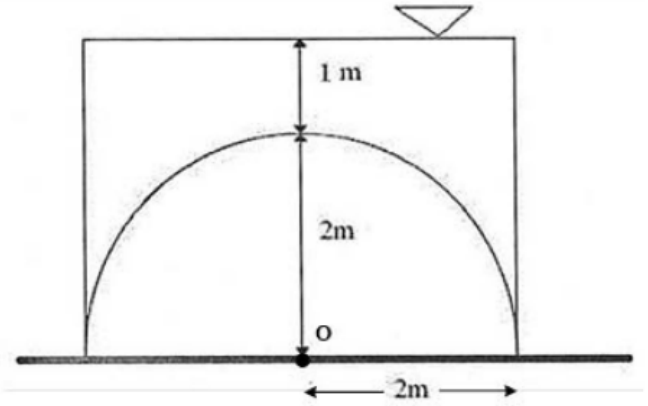
۳) $\frac{\frac{T_H}{T_0}-1}{1-\frac{T_L}{T_0}}$

۴) $\frac{1-\frac{T_0}{T_H}}{\frac{T_0}{T_L}-1}$



@sayalat
@sayalat_100

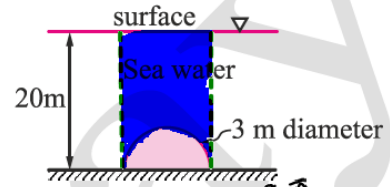
۵۳- مقطع یک اکواریوم مطابق شکل شامل قوسی به شعاع ۲ متر و دیواره‌های جانبی است که آب در بالای آن ساکن است. اگر چگالی آب $\rho = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ و شتاب گرانش $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ باشد، نیروی عمودی وارد بر قوس (نیم‌استوانه) چند کیلونیوتن است؟ (عرض اکواریوم را یک متر فرض کنید.)



۱) ۹۰/۲
۲) ۵۷/۲
۳) ۵۵/۲
۴) ۴۸/۲

تست صفحه ۴۴ جزوه کلاسی

در شکل مقابل یک اتاقک به شکل نیم‌کره برای اقیانوس‌شناسی در کف یک دریاچه قرار داده شده است. نیروی وارده از طرف آب دریاچه روی این اتاقک کدام است؟(مهندسی مکانیک ـ۱۳۸۲)



۱) $162\pi\gamma$
۲) $27\pi\gamma$
۳) $\frac{171}{4}\pi\gamma$
۴) $\frac{161}{4}\pi\gamma$

$F = \gamma \forall_{\text{بالای نیم‌کره}}$

$F = \gamma(\forall_{\text{استوانه}} - \forall_{\text{نیم‌کره}})$

$F = \gamma\left(\frac{\pi}{4} \times 3^2 \times 20 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi\left(\frac{3}{2}\right)^3\right) = \frac{171\pi}{4}\gamma$

۵۴- **میدان سرعت برای یک جریان به‌صورت $\vec{V}=a(x+y)\hat{i}+a(x-y)\hat{j}+w\hat{k}$ است که ضرایب a و w ثابت هستند. در مورد این جریان، کدام عبارت درست است؟**

۱) جریان غیرچرخشی است و تابع جریان از رابطه $\psi=\frac{a}{2}(x^2+2xy-y^2)+wz$ به‌دست می‌آید.

۲) جریان تراکم‌پذیر است و تابع پتانسیل از رابطه $\Phi=\frac{a}{2}(x^2+2xy-y^2)+wz$ به‌دست می‌آید.

۳) جریان تراکم‌پذیر است و تابع جریان از رابطه $\psi=\frac{a}{2}(x^2+2xy-y^2)+wz$ به‌دست می‌آید.

۴) جریان تراکم‌ناپذیر است و تابع پتانسیل از رابطه $\Phi=\frac{a}{2}(x^2+2xy-y^2)+wz$ به‌دست می‌آید.

تست صفحه ۷۸ جزوه کلاسی

برای میدان سرعت دو بعدی $\begin{cases}u=-By\\v=Bx\end{cases}$ به ترتیب تابع جریان و تابع پتانسیل سرعت را محاسبه نمایید(مکانیک ۸۷)

$\nabla\times\vec{V}=\begin{vmatrix}\hat{i}&\hat{j}&\hat{k}\\ \frac{\partial}{\partial x}&\frac{\partial}{\partial y}&\frac{\partial}{\partial z}\\ -By&Bx&0\end{vmatrix}=B-(-B)\hat{k}=2B\hat{k}$

۱) تابع جریان $\psi=\frac{B}{2}(x^2-y^2)+c$ و تابع پتانسیل سرعت تعریف نمی شود

۲) تابع جریان $\psi=-\frac{B}{2}(x^2+y^2)+c$ و تابع پتانسیل سرعت تعریف نمی شود

۳) تابع جریان $\psi=-\frac{B}{2}(x^2+y^2)+c$ و تابع پتانسیل سرعت $\varphi=\frac{B}{2}(x^2+y^2)$

۴) تابع جریان $\psi=+\frac{B}{2}(-x^2+y^2)+c$ و تابع پتانسیل سرعت $\varphi=\frac{B}{2}(x^2-y^2)+c$

$u=\frac{\partial\psi}{\partial y}=-By\rightarrow\psi=-\frac{By^2}{2}+C_1$

$v=-\frac{\partial\psi}{\partial x}=Bx\rightarrow\psi=-\frac{Bx^2}{2}+C_2$

$\Rightarrow\psi=-\frac{B}{2}(x^2+y^2)+C$

۵۵- میدان سرعتی به‌صورت $\vec{V}(\frac{m}{s}) = 2y\hat{i} + \hat{j}$ داده‌شده‌است. شیب خط جریان در نقطه $(1,2)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) ۴
۴) ۲

تست صفحه ۸۴ جزوه کلاسی

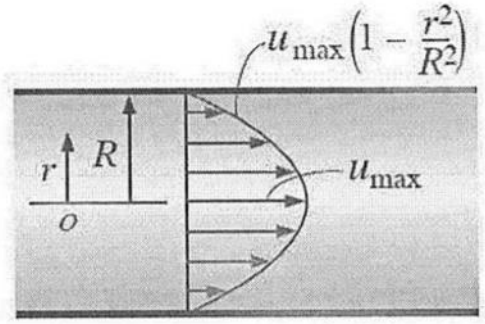
بیوتکنولوژی ۸۷: میدان سرعتی به صورت $V = 2y\hat{i} + \hat{j}$ داده شده است که در آن واحد سرعت فوت بر ثانیه و واحد y فوت می‌باشد شیب جریانی که از نقطه $(1,2,0)$ می‌گذرد کدام است؟

$\frac{dy}{dx} = ?$

$\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{v}{u} = \frac{1}{2y}\Big|_{(1,2,0)} = \frac{1}{4}$

۱) $\frac{1}{4}$
۲) 2
۳) $\frac{1}{2}$
۴) 4

۵۶- شکل زیر جریان پوازی در یک لوله را نشان می‌دهد. آهنگ جریان برحسب سرعت ماکزیمم کدام مورد است؟



۱) $\frac{1}{3}\pi R^2 u_{max}$

۲) $3\pi R^2 u_{max}$

۳) $\frac{1}{2}\pi R^2 u_{max}$

۴) $2\pi R^2 u_{max}$

متن صفحه ۱۰۸ جزوه کلاسی

توزیع سرعت داخل لوله در جریان آرام(توسعه یافته):

$-\frac{d}{dr}(r\tau_r) = r\frac{\partial P}{\partial x}$ و $\tau_r = -\mu\frac{\partial u}{\partial r}$

$u(r) = -\frac{1}{4\mu}\frac{\partial P}{\partial x}R^2\left(1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\right)$

$r=0 \quad u = u_{max} = \frac{-R^2}{4\mu}\frac{\partial P}{\partial x}$

$u(r) = u_{max}\left(1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\right)$

$Q = \int u.dA$ = دبی حجمی

$Q = \frac{1}{2}\pi R^2 U_{max}$

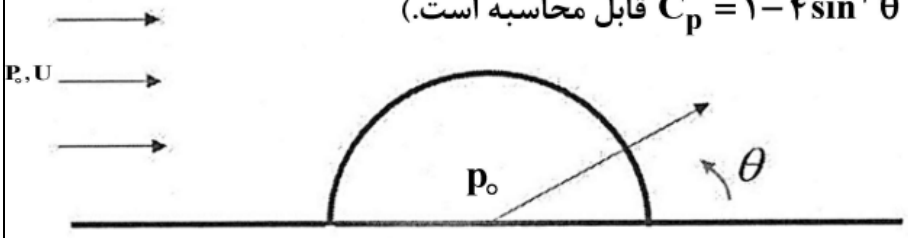
$\bar{V} = \frac{Q}{A} = \frac{\frac{1}{2}\pi R^2 U_{max}}{\pi R^2}$

$\bar{V} = \frac{U_{max}}{2}$

@sayalat
@sayalat_100

@sayalat
@sayalat_100

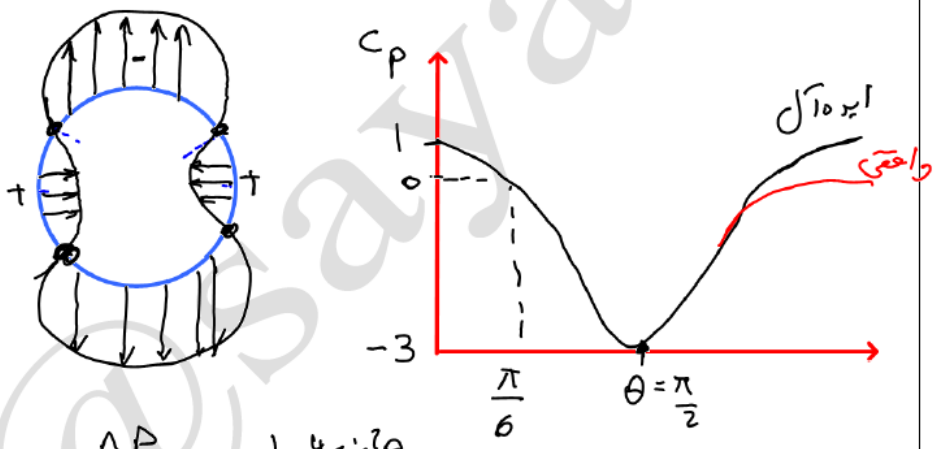
۵۷- محفظه‌ای به شکل نیم‌استوانه در روی زمین قرار گرفته است. فشار داخل آن p_0 است. بادی با سرعت U از دور دست که فشار p_0 است، می‌وزد. در چه زاویه (θ) اگر سوراخی روی نیم‌سیلندر ایجاد کنیم، هوا به داخل نیم‌سیلندر وارد یا خارج نمی‌شود؟ (جریان هوا بدون لزجت و غیرچرخشی فرض‌شده‌است و ضریب فشار بر روی سطح استوانه از رابطه $C_p = 1 - 4\sin^2\theta$ قابل محاسبه است.)



۱) ۳۰° و ۱۵۰° درجه
۲) ۶۰° و ۱۲۰° درجه
۳) ۹۰° درجه
۴) ۴۵° و ۱۳۵° درجه

متن صفحه ۱۸۱ جزوه کلاسی

$P_s = P_\infty \rightarrow 1 - 4\sin^2\theta = 0 \rightarrow \sin^2\theta = \frac{1}{4} \rightarrow \sin\theta = \pm\frac{1}{2} \rightarrow \theta = \pm\frac{\pi}{6}$

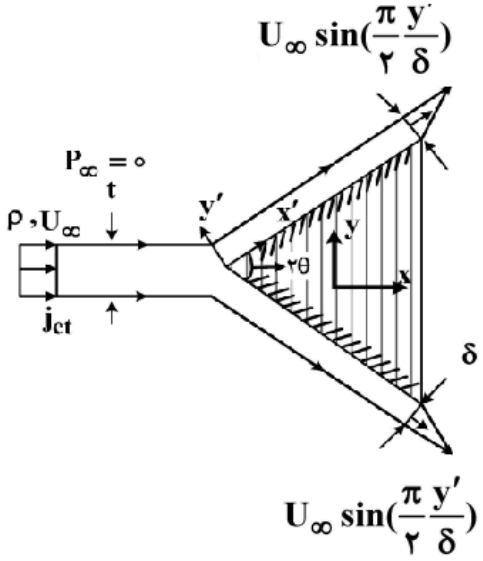


$C_p = \frac{\Delta P}{\frac{1}{2}\rho V_\infty^2} = 1 - 4\sin^2\theta$

@sayalat
@sayalat_100

@sayalat
@sayalat_100

۵۸- جت آب دوبُعدی به گوه با زاویه 2θ برخورد می‌کند. سرعت جت آب U_∞ و ضخامت آن t است. درصورتی‌که پروفیل سرعت در لایه مرزی تشکیل‌شده روی گوه با تابع $U_\infty \sin(\frac{\pi}{2}\frac{y'}{\delta})$ تقریب زده شود، کدام مورد، درخصوص ضخامت لایه مرزی δ و نیروی وارده از جت آب به گوه درست است؟ (δ ضخامت لایه مرزی در انتهای گوه است.)



۱) ضخامت لایه مرزی $\delta = t\frac{\pi}{2}$ و نیروی وارده برابر $F_x = \rho U_\infty^2 t(1-\frac{\pi}{2}\cos\theta)$ است

۲) ضخامت لایه مرزی $\delta = t\frac{\pi}{4}$ و نیروی وارده برابر $F_x = \rho U_\infty^2 t(\frac{\pi}{4}\cos\theta - 1)$ است

۳) ضخامت لایه مرزی $\delta = t\frac{\pi}{2}$ و نیروی وارده برابر $F_x = \rho U_\infty^2 t(\frac{\pi}{2}\cos\theta - 1)$ است

۴) ضخامت لایه مرزی $\delta = t\frac{\pi}{4}$ و نیروی وارده برابر $F_x = \rho U_\infty^2 t(1-\frac{\pi}{4}\cos\theta)$ است

تست صفحه ۹۵ جزوه کلاسی

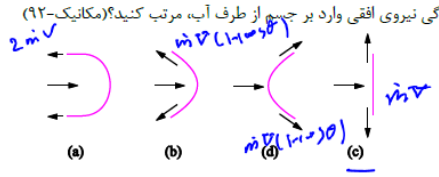
جزوه مکانیک سیالات
تنظیم:استاد سرلک

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

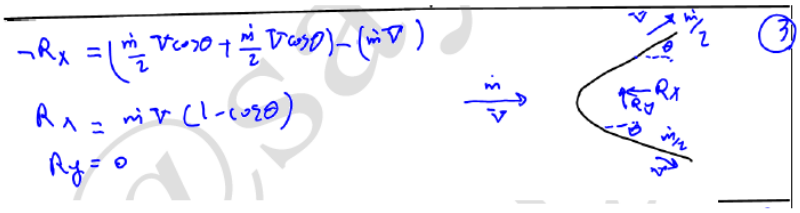
فصل پنجم: سینماتیک و دینامیک سیالات
(فرم انتگرالی)

آب به چهار جسم ثابت در حالت‌های زیر با دبی جرمی یکسان و سرعت یکسان وارده شده و به طوری مساوی از دو گوشه جسم خارج می‌شود. حالت‌های مختلف را بر مبنای بزرگی نیروی افقی وارد بر جسم از طرف آب، مرتب کنید؟(مکانیک-۹۲)

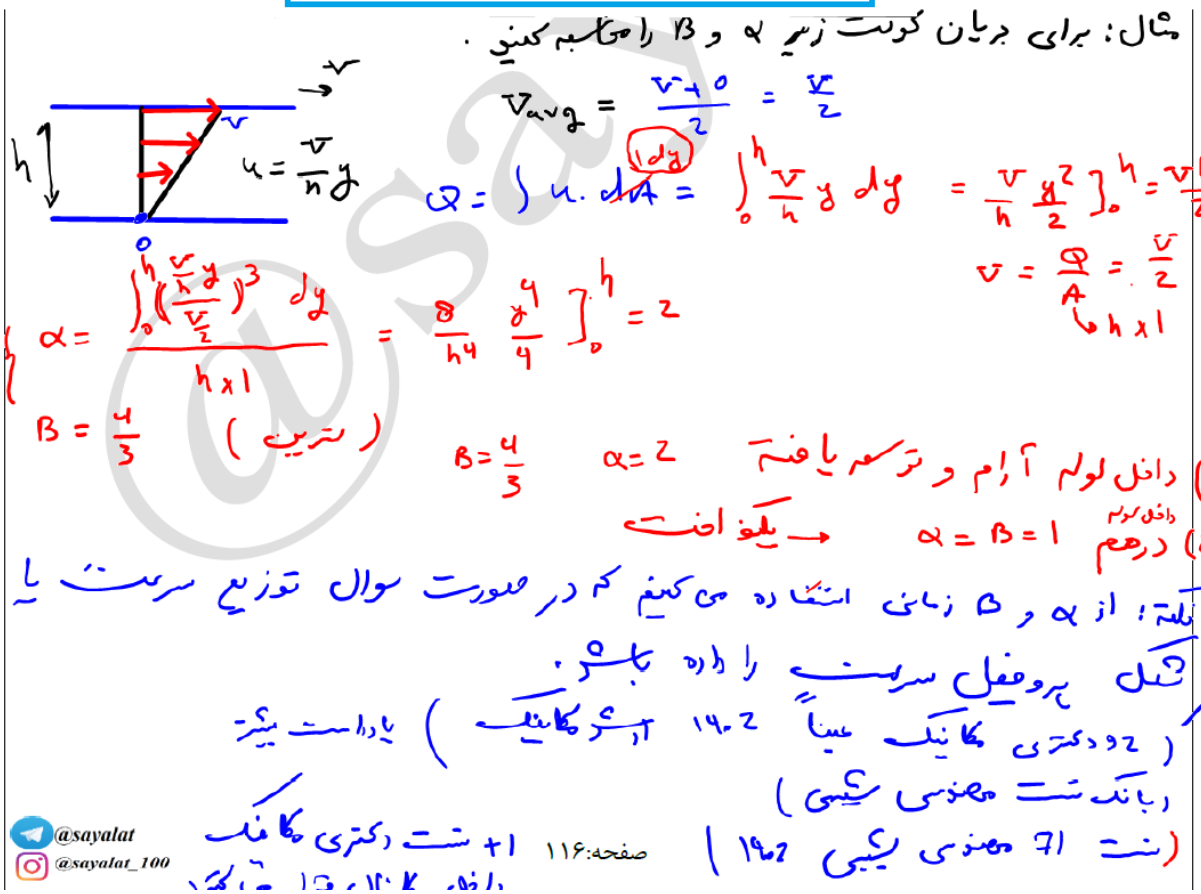
۱) a > b > c > d
۲) a > b > d > c
۳) a = b = c = d
۴) c > d > b > d



متن صفحه ۹۴ جزوه کلاسی

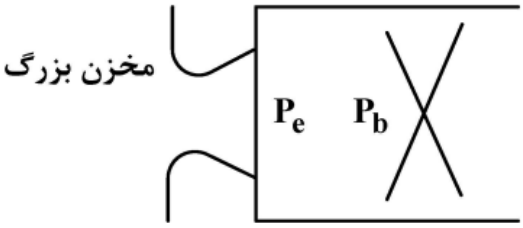


متن صفحه ۱۱۶ جزوه کلاسی



@sayalat
@sayalat_100

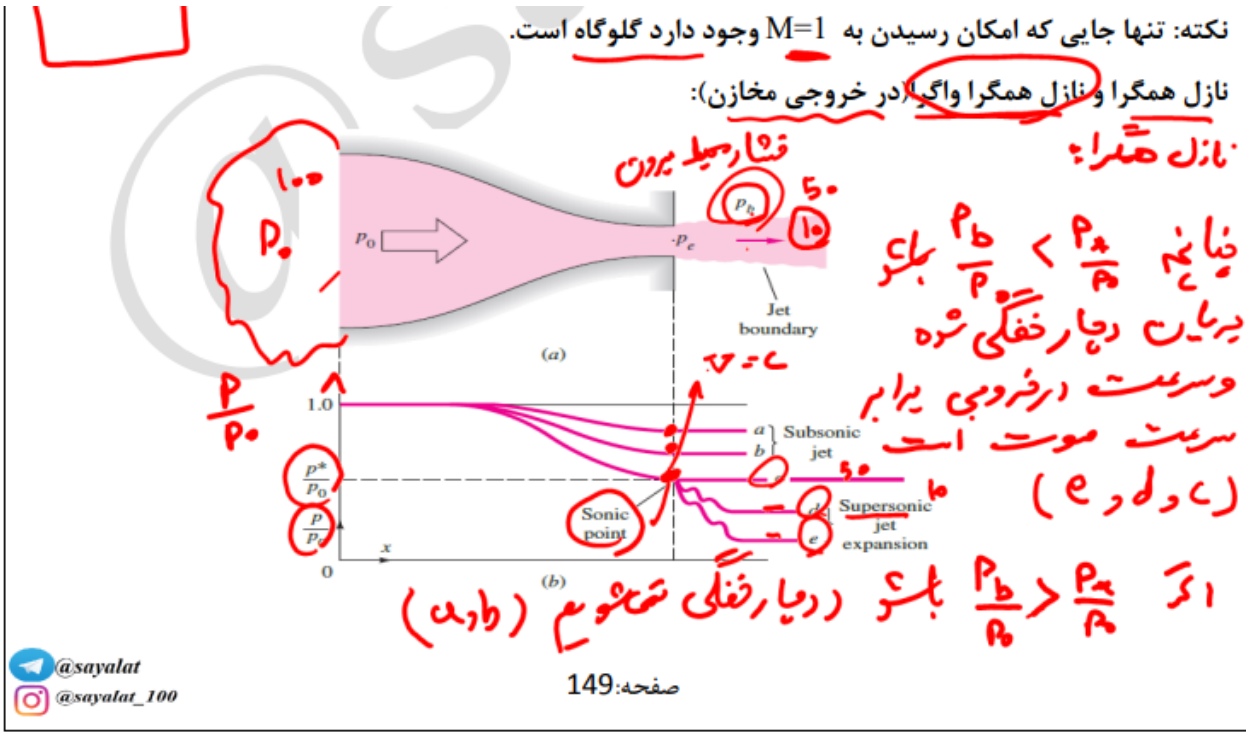
۵۹- در جریان تراکم‌پذیر درون یک نازل همگرا ـ واگرا از یک مخزن بزرگ، فشار سطح خروجی نازل (P_e) نسبت به فشار پایین‌دست (P_b) چه حالتی می‌تواند داشته باشد؟



۱) در هر حالت، برابر
۲) بیشتر یا کمتر
۳) برابر یا کمتر
۴) برابر یا بیشتر

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق نمودار زیر از صفحه ۱۴۹ جزوه کلاسی



۶۰- داخل میله بلندی با شعاع ۱/۵ سانتی‌متر، حرارت با نرخ یکنواخت $10^5 \frac{W}{m^3}$ تولید می‌شود. سطح این میله در معرض هوای محیط با دمای $25°C$ و ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی $15 \frac{W}{m^2K}$ قرار دارد. دمای سطح میله در شرایط پایا چند درجه سلسیوس است؟

۱) ۱۲۵ ۲) ۷۵

۳) ۵۸ ۴) ۵۰

تست صفحه ۶ جزوه کلاسی

جریان الکتریکی عبوری از یک کابل موجب می‌شود که حرارتی معادل $40000 \frac{W}{m^3}$ درون کابل تولید شود. اگر دمای محیطی که کابل در آن قرار دارد صفر درجه سانتی‌گراد و ضریب جابجایی گرمایی بین سطح خارجی کابل و محیط $10 \frac{W}{m^2 °C}$ باشد با صرف‌نظر از توزیع دما در داخل کابل، در شرایط تعادل حرارتی دمای کابل چقدر است؟ (10 وات بر متر مربع حرارت نیز به وسیله تشعشع از سطح کابل به محیط داده می‌شود. شعاع کابل 1 سانتی‌متر است.)

(مهندسی مکانیک ـ ۱۳۸۹)

۱) 210°C ۲) 21°C ۳) 19°C ۴) 190°C

@sayalat
@sayalat_100

۶۱- دو پره خیلی بلند با محیط هندسی یکسان را در نظر بگیرید که سطح مقطع یکی از آنها به شکل دایره و مقطع دیگری به شکل مربع است. اگر تمام پارامترهای دیگر مربوط به پره‌ها و خواص ترموفیزیکی یکسان باشند، در یک فاصله مشخص از محل تماس پره با دیوار پایه، افت دما در کدام پره بیشتر خواهد بود؟

۱) در هر دو پره برابر خواهد بود.
۲) در پره با سطح مقطع مربع بیشتر خواهد بود.
۳) در پره با سطح مقطع دایره‌ای بیشتر خواهد بود.
۴) وابسته به شرایط هر کدام می‌توانند بیشتر باشند.

تست صفحه ۶۹ جزوه کلاسی

دو پره بلند با مقطع یکسان از منبعی به دمای T_0 گرما را گرفته به محیطی به دمای T_∞ می‌دهند. دمای پره اول در فاصله $x_1 = 40cm$ برابر T_1 و دمای پره دوم در فاصله $x_2 = 20cm$ برابر T_2 است. می‌دانیم تغییرات دما در طول پره‌های بلند با رابطه $\theta = \theta_0\left(e^{-mx}\right)$ داده می‌شود ($\theta = T - T_\infty$ است). اگر بخواهیم $T_1 = T_2$ باشد، نسبت ضریب هدایت (رسانندگی) پره دوم به اول چقدر باید باشد؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) 3 ۳) 1 ۴) 10

$\frac{k_2}{k_1} < 1$

$\theta = \theta_0 e^{-mx}$

$\theta_1 = \theta_2 \rightarrow \theta_0 e^{-m_1 x_1} = \theta_0 e^{-m_2 x_2} \rightarrow m_1 x_1 = m_2 x_2$

$m_2 = 2m_1 \rightarrow \sqrt{\frac{h P_1}{k A_1}} = 2\sqrt{\frac{h P_2}{k A_2}} \rightarrow \sqrt{\frac{k_2}{k_1}} = \frac{1}{2}$

$\frac{k_2}{k_1} = \frac{1}{4}$

تست صفحه ۷۰ جزوه کلاسی

دوفین داغ مسی و شیشه‌ای کاملاً مشابه در معرض هوای سرد با دمای ثابت و ضریب انتقال حرارت یکسان قرار گرفته‌اند.

گرادیان دما $\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)$ در پایه فین ..... (مهندسی شیمی ۱۳۸۴)

۱) در فین مسی کمتر از شیشه است.
۲) در فین مسی بیشتر از شیشه است.
۳) گرادیان دما در هر دو برابر است.
۴) بستگی به ضریب انتقال حرارت ممکن است در یکی کمتر یا بیشتر باشد.

$\theta = \theta_0 e^{-mx}$

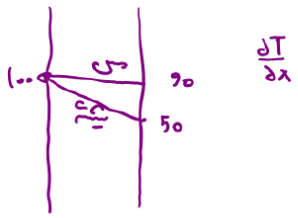
$\left.\frac{\partial \theta}{\partial x}\right|_{x=0} = -m\theta_0 e^{-mx}\Big|_{x=0} = -m\theta_0$

$T_0 - T_\infty$

$m = \sqrt{\frac{hP}{kA}}$

$k_{مس} > k_{شیشه} \rightarrow m_{مس} < m_{شیشه}$

$\left.\frac{\partial \theta}{\partial x}\right|_{x=0,\,مس} < \left.\frac{\partial \theta}{\partial x}\right|_{x=0,\,شیشه}$



@sayalat
@sayalat_100
صفحه: ۷۰

۶۲- **دو گاو صندوق در نظر بگیرید که ضخامت جداره و ضریب هدایت گرمایی صندوق اول دو برابر ضخامت جداره و ضریب هدایت گاو صندوق دوم باشد. (سایر مشخصات بین این دو صندوق یکسان است.) در هنگام آتش‌سوزی استفاده از کدام‌یک از این دو صندوق می‌تواند زمان بیشتری از محتویات داخل صندوق حفاظت کند؟**

۱) صندوق اول
۲) صندوق دوم
۳) هر دو صندوق عملکرد مشابهی دارند.
۴) بستگی به میزان حرارت دارد.

متن صفحه ۵۴ جزوه کلاسی

نکته: عمق نفوذ $x = c\sqrt{\alpha t}$ از رابطه محاسبه می‌گردد

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\sqrt{\alpha_2 t_2}}{\sqrt{\alpha_1 t_1}} \rightarrow \frac{L_2^2}{L_1^2} = \frac{\alpha_2 t_2}{\alpha_1 t_1} \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\alpha_1 L_2^2}{\alpha_2 L_1^2}$$

$Fo_2 = Fo_1$ نفوذ مطرح شده در هر دو صندوق برابر است

@sayalat
@sayalat_100

صفحه:۵۴

تست ۲۶ فصل ۴ کتاب کار حرارت

۲۶. جسمی به شکل صفحه‌ای با طول و عرض بزرگ در دمای اولیهٔ یکنواخت T_1 قرار دارد. اگر یک طرف صفحه به‌طور ناگهانی در دمای T_0 قرار گیرد، ۲ ثانیه طول می‌کشد تا در طرف دیگر صفحه حس شود. اگر ضخامت صفحه دو برابر شود، چند ثانیه طول می‌کشد تا در طرف دیگر صفحه حس شود؟ **(مهندسی مکانیک- ۱۳۹۵)**

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) بستگی به ضریب پخش حرارت (α) دارد.

@sayalat
@sayalat_100

۶۳- یک نمونه آزمایشگاهی از پره توربین (Prototype) با مقیاس هندسی ۱ به ۶ ساخته‌شده‌است و با سیال مشابه گازهای داغ ورودی به توربین مورد آزمایش قرار می‌گیرد. سرعت سیال در آزمایش بر روی نمونه، نصف سرعت جریان واقعی تنظیم می‌شود. نسبت ضریب انتقال حرارت متوسط بر روی پره واقعی و ضریب انتقال حرارت متوسط بر روی نمونه آزمایشگاهی $\left(\frac{h_{pr}}{h_{real}}\right)$، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) ۶
۴) نمی‌توان به‌صورت مشخص اظهارنظر کرد.

تست ترکیبی سیالات و حرارت

متن صفحه ۵۴ جزوه کلاسی

صفحه تخت دما ثابت و شار ثابت:

$Re_x = \frac{\rho v x}{\mu}$

$Nu = c Re_x^{\frac{1}{2}} Pr^{\frac{1}{3}}$

$Nu_{(x)} = 0.332\, Re_x^{\frac{1}{2}} Pr^{\frac{1}{3}}$

$\overline{Nu} = 0.664\, Re_L^{\frac{1}{2}} Pr^{\frac{1}{3}}$

$Nu_{(x)} = \frac{hx}{k} = c\, Re_x^{\frac{1}{2}} = c\, x^{\frac{1}{2}} \rightarrow h_{(x)} \propto x^{-\frac{1}{2}}$

$Nu_{(x)} = 0.0296\, Re_x^{\frac{4}{5}} Pr^{\frac{1}{3}} \rightarrow h_{(x)} \propto x^{-\frac{1}{5}}$

$Nu = c Re_x^{\frac{4}{5}} Pr^{\frac{1}{3}}$

تست صفحه ۱۷۸ جزوه کلاسی سیالات
(مبحث تشابه)

در یک مدل هیدرولیکی از حوضچه آرامش یک سد با مقیاس $\frac{1}{50}$ ساخته شده است، اگر استهلاک انرژی در مدل آزمایشگاهی در یک زمان مشخص ۱ ژول باشد، مقدار استهلاک انرژی در مدل واقعی در زمان نظیر آن چند ژول است(سیال مورد استفاده در هردو مدل یکسان است)(عمران ۹۲)

۱) $50^{\frac{7}{2}}$
۲) $50^{\frac{5}{2}}$
۳) 50
۴) 50^4

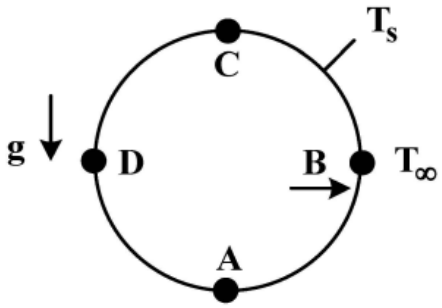
$\frac{L_m}{L_p} = \frac{1}{50}$

$E = w = F.d = \Delta p A d \sim \rho v^2 L^3$

$Fr_m = Fr_p \rightarrow \frac{v_m}{\sqrt{g L_m}} = \frac{v_p}{\sqrt{g L_p}} \rightarrow \frac{v_m}{v_p} = \sqrt{\frac{L_m}{L_p}} = \sqrt{\frac{1}{50}}$

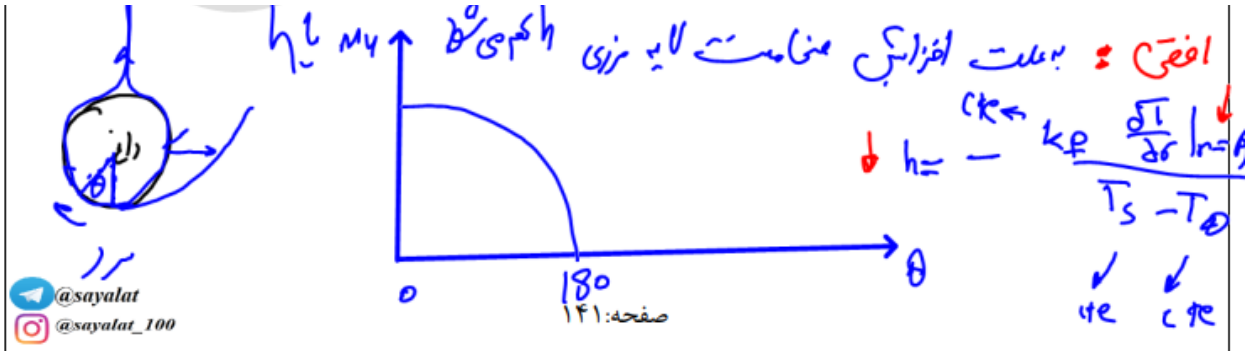
$\frac{E_p}{E_m} = \frac{\rho_p v_p^2 L_p^3}{\rho_m v_m^2 L_m^3} = (50)(50)^3 = 50^4$

۶۴- **یک لوله افقی طویل با دمای سطح T_s در معرض هوای ساکن با دمای T_∞ $(T_s > T_\infty)$ قرار گرفته است. با فرض آرام بودن جریان اطراف لوله، در کدام نقطه از مقطع لوله بیشترین نرخ انتقال حرارت جابه‌جایی آزاد بین سطح لوله و هوای اطراف رخ می‌دهد؟**



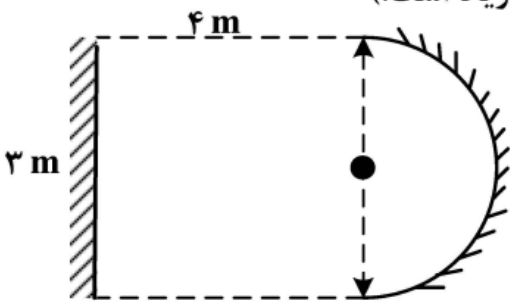
۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

مطابق جزوه کلاسی صفحه ۱۴۱:



صفحه:۱۴۱

۶۵- نیم‌استوانه‌ای به قطر ۳ m مطابق شکل به اندازه ۴ m از صفحه عمودی به طول ۳ m فاصله دارد. ضریب شکل نیم‌استوانه به محیط هوا کدام است؟ (عمق استوانه و صفحه زیاد است.)



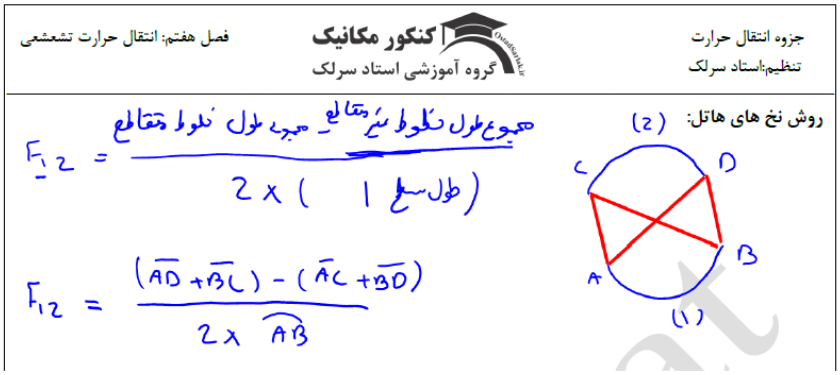
۱) $1-\frac{2}{\pi}$

۲) $\frac{3}{\pi}$

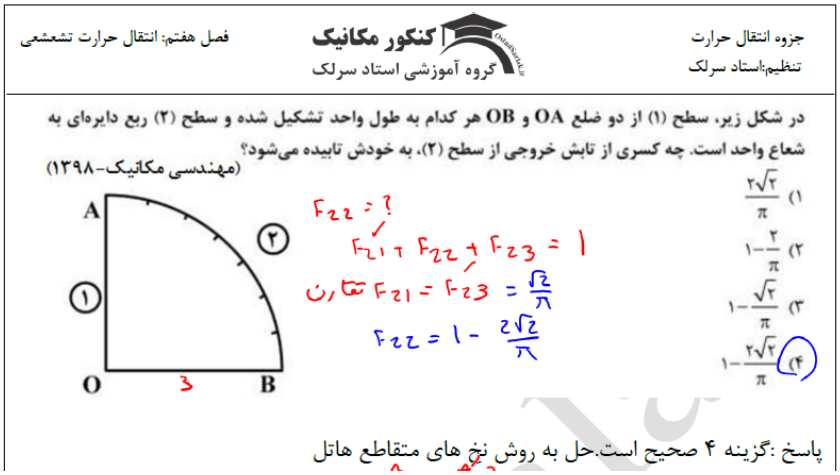
۳) $\frac{4}{3\pi}$

۴) $\frac{2}{5\pi}$

متن صفحه ۹۵ جزوه کلاسی



تست صفحه ۹۵ جزوه کلاسی



استفاده از این فایل و انتشار آن برای اساتید سایر موسسات و دانشجویان محترم با ذکر منبع بلامانع می باشد.