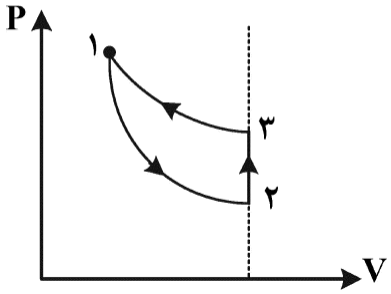
۴۶- چرخهٔ زیر را درنظر بگیرید که شامل دو فرایند آدیاباتیک و برگشت‌پذیر و یک فرایند حجم ثابت است. دو فرایند آدیاباتیک و برگشت‌پذیر به کدام دلیل زیر نمی‌توانند همدیگر را قطع کنند؟



۱) اصل حالت را نقض می‌کند.
۲) بیان کلوین پلانک را نقض می‌کند.
۳) قانون صفرم ترمودینامیک را نقض می‌کند.
۴) اصل تساوی درجه حرارت‌ها را نقض می‌کند.

پاسخ گزینه ۱ صحیح است

در تست ۴۶ کنکور ارشد مکانیک طراح محترم گزینه صحیح را گزینه ۲ "بیان کلوین پلانک را نقض می‌کند" مطرح کرده است، که با توجه به اینکه بیان کلوین پلانک برای ماشین های گرمایی(سیکل های ساعت گرد) کاربرد دارد این گزینه نمیتواند صحیح باشد چرا که چرخه داده شده در صورت سوال چرخه پاد ساعت گرد بوده و این سیکل مربوط به یک وسیله ای است که کار مصرف میکند.

از طرف دیگر چنانچه نسبت به نوشتن فرآیند ها اقدام کنیم طبق گفته سوال فرآیند ۲ به ۳ و ۳ به ۱ آدیاباتیک برگشت پذیر یا همان آیزنتروپیک می باشد و داریم:

$$\left.\begin{matrix} S_۲ = S_۱ \\ S_۳ = S_۲ \end{matrix}\right| \rightarrow S_۳ = S_۱$$

بنابراین انتروپی حالت ۳ و حالت ۱ با یکدیگر برابر می‌باشد از طرف دیرگر با توجه به شکل حجم حالت ۱ و حالت ۳ نیز با یکدیگر برابر می‌باشند و چون انتروپی و حجم حالت ۳ و ۱ با هم برابر بوده و دو خاصیت مستقل از هم می باشند لذا باید فشار این دو حالت نیز با یکدیگر برابر باشد.

@sayalat
@sayalat_100

۴۷. مقداری از یک گاز در یک فرآیند دو مرحله‌ای متراکم میشود. در مرحله اول فشار گاز در طی یک فرآیند پلی تروپیک ثابت $Pv^{۲}$، دو برابر میشود. در مرحله دوم تراکم یک فرآیند هم فشار رخ میدهد. اگر فشار گاز در ابتدای فرآیند P و حجم مخصوص آن v باشد، برای لدست آوردن نسبت تراکم حجمی یک به سه، چه میزان کار باید روی واحد جرم ماده کوچک انجام شود؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}Pv$

۲) $\sqrt{۲}Pv$

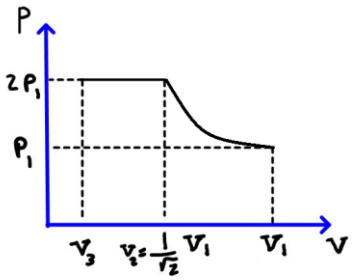
۳) $(\frac{۵}{۳}+۲\sqrt{۲})Pv$

۴) $(\frac{۵}{۳}-۲\sqrt{۲})Pv$

پاسخ گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات صورت سوال حجم را در نقطه ۲ بدست آورده سپس سطح زیر نمودار را در فرآیند ۱-۲ بدست می آوریم:

$$P_۲v_۲^۲ = P_۱v_۱^۲ \xrightarrow{P_۲=۲P_۱} v_۲ = \frac{۱}{\sqrt{۲}}v_۱$$



$$W_{۱-۲} = \frac{P_۲v_۲ - P_۱v_۱}{۱-n} = \frac{۲P_۱\frac{v_۱}{\sqrt{۲}} - P_۱v_۱}{۱-۲} = P_۱v_۱\left(۱-\sqrt{۲}\right)$$

سپس سطح زیر نمودار را در فرآیند ۲-۳ بدست می آوریم:

$$W_{۲-۳} = ۲P_۱(\frac{v_۱}{۳} - \frac{v_۱}{\sqrt{۲}})$$

بنابراین کار کل برابر است با:

$$W_{۱-۳} = W_{۱-۲} + W_{۲-۳} = P_۱v_۱(\frac{۵}{۳} - ۲\sqrt{۲})$$

مثال جزوه کلاسی که خدمت دانشجویان محترم ارایه شد.

@sayalat
@sayalat_100

۴۸- در یک سیکل تبرید تراکمی بخار مبرد، داده های زیر معلوم است، ضریب عملکرد این چرخه به عنوان پمپ حرارتی کدام است؟

آنتالپی مبرد در ورودی اواپراتور $h_۴ = ۲۵۰ \frac{kJ}{kg}$

آنتالپی مبرد در خروجی اواپراتور $h_۱ = ۴۰۰ \frac{kJ}{kg}$

آنتالپی مبرد در خروجی کمپرسور $h_۲ = ۵۰۰ \frac{kJ}{kg}$

۱) ۰/۴
۲) ۰/۶۶۷
۳) ۱/۵
۴) ۲/۵

پاسخ گزینه ۴ صحیح است.

$$Q_L = ۱۵۰, W = ۱۰۰$$

$$Q_H = W + Q_L = ۲۵۰$$

$$COP_{HP} = \frac{Q_H}{W} = \frac{۲۵۰}{۱۰۰} = ۲/۵$$

قانون دوم ترمودینامیک که جز تست های پر تکرار است.

@sayalat

۴۹. یک کپسول گاز طبیعی محتوی سه گاز CH_4، C_2H_6، C_3H_8 است. در جدول زیر جرم مولکولی گازها و نسبت حجمی(مولی) گازها داده شده است. نسبت جرمی هر سه گاز بر حسب درصد کدام است؟

نام گاز	جرم مولی گاز	نسبت حجمی(مولی) ٪
CH_4	۱۶	۸۶
C_2H_6	۳۰	۹
C_3H_8	۴۴	۵

۱) $x_{C_3H_8}=\%۵$ $x_{C_2H_6}=\%۹$ $x_{CH_4}=\%۸۶$

۲) $x_{C_3H_8}=\%۱۲$ $x_{C_2H_6}=\%۱۴$ $x_{CH_4}=\%۷۴$

۳) $x_{C_3H_8}=\%۱۲$ $x_{C_2H_6}=\%۱۸$ $x_{CH_4}=\%۷۰$

۴) $x_{C_3H_8}=\%۵$ $x_{C_2H_6}=\%۱۵$ $x_{CH_4}=\%۸۰$

پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

با محاسبه نسبت جرمی یکی از جزها نیز به جواب میرسیدم ولی برای نمونه ما دو مورد را حساب کردیم:

$$Y_{CH_4}=\frac{\frac{۸۶}{۱۰۰}\times ۱۶}{\frac{۸۶}{۱۰۰}\times ۱۶+\frac{۹}{۱۰۰}\times ۳۰+\frac{۵}{۱۰۰}\times ۴۴}\times ۱۰۰=\frac{۱۳۷۶}{۱۳۷۶+۲۷۰+۲۲۰}\times ۱۰۰\simeq ۷۴$$

$$Y_{C_2H_6}=\frac{\frac{۹}{۱۰۰}\times ۳۰}{\frac{۸۶}{۱۰۰}\times ۱۶+\frac{۹}{۱۰۰}\times ۳۰+\frac{۵}{۱۰۰}\times ۴۴}\times ۱۰۰=\frac{۲۷۰}{۱۳۷۶+۲۷۰+۲۲۰}\times ۱۰۰\simeq ۱۴$$

محاسبه یک نسبت حجمی که معمولا در رشته مکانیک کم تکرار ولی در رشته شیمی فراوان است.

@sayalat
@sayalat_100

۵۰. هوا $(R=۰/۲۸۶\frac{kJ}{kg.K},\frac{C_P}{C_v}=۱/۴)$ **با دمای** $۳۰۰^\circ C$ **وارد یک نازل (شیپوره)عایق شده و با سرعت** $۶۰۰\frac{m}{s}$ **از آن خارج میشود. با فرض ایدئال بودن هوا و جریان پایا دمای خروجی تقریبا چند درجه سانتیگراد است؟**

۱)−۱۵۳
۲)صفر
۳)۱۲۰
۴)۴۸۰

پاسخ گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{dE}{dt}=\dot{Q}-\dot{W}+\dot{m}_i(h_i+\frac{v_i^۲}{۲})-\dot{m}_e(h_e+\frac{v_e^۲}{۲})$$

$$T_e=T_i-\frac{v_e^۲}{۲C_P}=۳۰۰-\frac{۳۶۰۰۰۰}{۲\times۱۰۰۰}=۱۲۰$$

این تست ساده از قانون اول می باشد که بارها در کنکور مانندآمده است.

@sayalat

۵۱. یک سیکل تبرید تراکمی دارای کار ۵ کیلووات، دما و توان ورودی منبع سرد ۲۵۰ کلوین و ۱۰ کیلووات و دمای منبع گرم ۳۰۰ کلوین است. میزان برگشت ناپذیری سیکل چند کیلووات است؟(دمای محیط ۳۰۰ کلوین است.)

۱)۲
۲)۳
۳)۴
۴)۵

پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

$$I = T_{\circ}\left(\frac{Q_H}{T_H} - \frac{Q_L}{T_L}\right) = ۳۰۰\left(\frac{۱۵}{۳۰۰} - \frac{۱۰}{۲۵۰}\right) = ۱۵ - ۱۲ = ۳$$

این تست پر تکرار کنکور می باشد که بنده یک ویدیو آموزشی در مورد آن در کانال خود قرار دادم.

@sayalat

۵۲. یک موج ضربه ای عمودی مطابق شکل در داخل لوله ای اتفاق افتاده است، کدام یک از بیانات زیر صادق است؟

$T_{ox} = ۱۰۰۰\,K$	P_{oy}
$P_{ox} = ۲۰۰\,kPa$	y

۱) $P_{ox} = P_{oy}, T_{ox} = T_{oy}, \frac{M_x}{M_y} \geq ۱$

۲) $P_{ox} > P_{oy}, T_{ox} = T_{oy}, \frac{M_x}{M_y} \geq ۱$

۴) $P_{ox} > P_{oy}, T_{ox} = T_{oy}, \frac{M_x}{M_y} > ۱$

۴) $P_{ox} > P_{oy}, T_{ox} > T_{oy}, \frac{M_x}{M_y} > ۱$

پاسخ گزینه ۳ صحیح است.

ویژگی های جریان بعد شوک قائم می باشد.

این تست بارها در کنکور ارشد مطرح شده است.

@sayalat

۵۳. هواپیما مسافربری برای برخاستن شتابیده می‌شود. می‌توان گفت: فشار درون کابین.....

۱)در وسط دماغه تا دم افزایش می یابد.
۲) از دماغه تا دم کاهش می‌یابد.
۳)از دماغع تا دم ثابت است.
۴) از دماغه تا دم افزایش می یابد.

پاسخ گزینه ۴ صحیح است.

طبق معادله اویلر در راستای شتاب فشار کاهش پیدا میکند.

این تست کپی تست دکتری تبدیل انرژی سال ۹۷ می باشد. این تست را زمانی که معادله اویلر را توضیح میدادم خدمت دانشجویان عزیز حین توضیحات ارایه کردم البته این تست برای دانشجویان کلاسهای دکتری در صفحه ۵ فصل دوم نیز موجود است.

@sayalat

۵۴. یک توپ توپر به قطر D از جنس آهن با چگالی ρ_i روی آب با چگالی ρ به دلیل کشش سطحی آب (σ) شناور مانده است. اگر زاویه تماس را بتوان صفر فرض کرد و شتاب گرانش g باشد. حداکثر قطر توپ کدام است؟

۱) $\sqrt{\frac{۶\sigma}{(\rho_i-\rho)g}}$

۲) $\sqrt{\frac{(\rho_i-\rho)g}{۶\pi\sigma}}$

۳) $\sqrt{\frac{۳\pi\sigma}{(\rho_i-\rho)g}}$

۴) $\sqrt{\frac{(\rho_i-\rho)g}{۳\sigma}}$

پاسخ گزینه ۱ صحیح است.

$$W = F_B + F_{st}$$

$$\gamma_i \frac{۴}{۳}\pi R^۳ = \gamma \frac{۴}{۳}\pi R^۳ + \sigma ۲\pi R$$

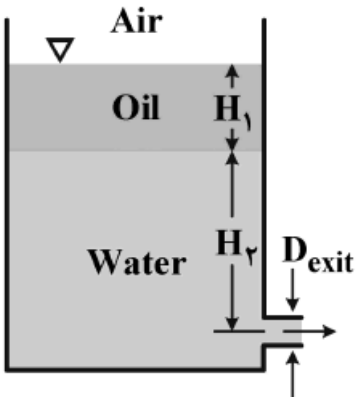
$$(\gamma_i - \gamma)\frac{۴}{۳}\pi R^۲ = ۲\sigma\pi$$

$$(\gamma_i - \gamma)\frac{۴}{۳}\pi \frac{D^۲}{۴} = ۲\sigma\pi \rightarrow D = \sqrt{\frac{۶\sigma}{\gamma_i - \gamma}}$$

تست ساده و نوشتن یک معادله تعادل استاتیکی که در کنکور مشابه آن را داشتیم.

@sayalat
@sayalat_100

۵۵. حداکثر دبی خروجی از مخزن شکل زیر کدام است؟(ρ_o چگالی روغن و ρ_w چگالی آب است.)



۱) $\frac{\pi D_{exit}^2}{4}\sqrt{2g\left(\frac{\rho_o}{\rho_w}H_1+H_2\right)}$

۲) $\frac{\pi D_{exit}^2}{4}\sqrt{2g\left(\frac{\rho_o}{\rho_w}H_2+H_1\right)}$

۳) $\frac{\pi D_{exit}^2}{4}\sqrt{2g\left(\frac{\rho_w}{\rho_o}H_2+H_1\right)}$

۴) $\frac{\pi D_{exit}^2}{4}\sqrt{2g\left(\frac{\rho_w}{\rho_o}H_1+H_2\right)}$

پاسخ گزینه ۱ صحیح است.

سیال روغن را حذف کرده و بجای آن آب قرار میدهیم ارتفاع معادل آب برابر است با:

$$\gamma_w H_w = \gamma_{oil} H_{oil} \rightarrow H_w = \frac{\gamma_{oil}}{\gamma_w} H_1$$

طبق رابطه برنولی داریم:

$$v = \sqrt{2g(H_w + H_2)} = \sqrt{2g(\frac{\gamma_{oil}}{\gamma_w} H_1 + H_2)}$$

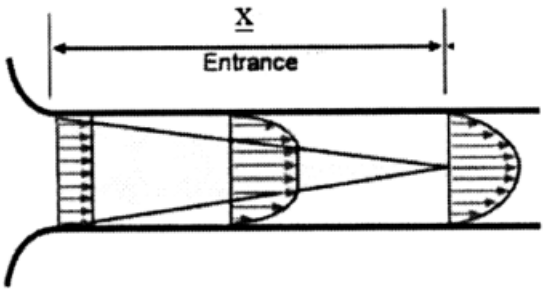
حال برای بدست آوردن دبی کافیست سطح را در سرعت ضرب کنیم:

$$Q = Av = \frac{\pi D_{exit}^2}{4}\sqrt{2g\left(\frac{\rho_o}{\rho_w}H_1+H_2\right)}$$

برنولی و محاسبه سیال معادل که یک تست ساده می باشد.

@sayalat
@sayalat_100

۵۶. جریان سیالی با چگالی ρ در ناحیه ورودی لوله، مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. $U_\circ$ و $P_\circ$ سرعت و فشار در ورودی و P_x فشار در مقطع x و $r_\circ$ شعاع لوله است. نیروی پسای(drag) وارد بر دیواره لوله کدام است؟



۱) $\pi r_\circ^۲\left(P_\circ - P_x + \frac{۱}{۴}\rho U_\circ^۲\right)$

۲) $\pi r_\circ^۲\left(P_\circ - P_x - \frac{۱}{۴}\rho U_\circ^۲\right)$

۳) $\pi r_\circ^۲\left(P_\circ - P_x - \frac{۱}{۳}\rho U_\circ^۲\right)$

۴) $\pi r_\circ^۲\left(P_\circ - P_x + \frac{۱}{۳}\rho U_\circ^۲\right)$

پاسخ گزینه ۳ صحیح است.

ضریب اصلاح معادله ممنتوم برای جریان توسعه یافته داخل لوله $\frac{۴}{۳}$ است، با توجه به معادله ممنتوم در فرم انتگرالی داریم:

$$\sum F_x = \dot{m}v_{out} - \dot{m}v_{in}$$

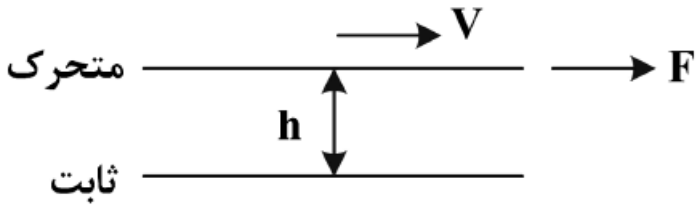
$$-R_x + P_\circ A - P_x A = \frac{۴}{۳}\dot{m}v - \dot{m}v = \frac{۱}{۳}\dot{m}v = \frac{۱}{۳}\rho A v^۲$$

$$R_x = A\left(P_\circ - P_x - \frac{۱}{۳}\rho v^۲\right) = \pi r_\circ^۲\left(P_\circ - P_x - \frac{۱}{۳}\rho U_\circ^۲\right)$$

این تست کپی تست دکتری تبدیل انرژی سال ۹۲ می باشد. این تست برای دانشجویان دکتری در فصل چهارم صفحه ۳۰ حل شده است.

@sayalat
@sayalat_100

۵۷. در شکل نشان داده شده صفحه بالایی با سرعت ثابت V حرکت میکند. نیروی لازم برای حرکت دادن آن برابر F است.اگر فاصله بین دوصفحه $\frac{h}{۲}$ و سرعت صفحه بالایی ۲V شود نیروی لازم چند برابر خواهد بود؟



۱)۱
۲)۲
۳)۳
۴)۴

پاسخ گزینه ۴ صحیح است.

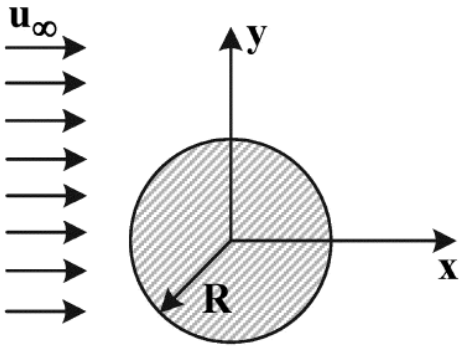
$$F = \tau A = \mu \frac{du}{dy} A \rightarrow F \sim \frac{du}{dy}$$

با دو برابر شدن سرعت و نصف شدن فاصله $\frac{du}{dy}$ چهار برابر میگردد لذا نیرو چهار برابر میشود.

تست بسیار ساده از فصل اول مکانیک سیالات که دانشجویان محترم باید به صورت چشمی این تست را میزدند.

@sayalat

۵۸. جریان پتانسیل در اطراف یک استوانه نامتنهای به شعاع R را در نظر بگیرید. کدام مورد در مورد نقاط سکون این جریان درست است؟



۱) $\frac{\partial P}{\partial x} = ۰$

۲) $\frac{\partial P}{\partial y} = ۰$

۳) $\frac{\partial^۲ P}{\partial x^۲} = ۰$

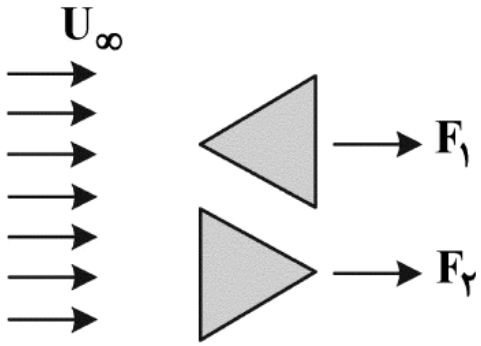
۳) $\frac{\partial^۲ P}{\partial y^۲} = ۰$

پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

تستی که دقیقا اشاره کردم در کتاب های تست اشتباه آن را حل کرده اند در نقطه سکون گرادیان فشار نسبت به y صفر و در بالا و پایین استوانه گرادیان فشار نسبت به x صفر است.

@sayalat

۵۹. جریان بلازیوس از روی دو ورق نازک فولادی را مطابق شکل در نظر بگیرید. کدام مورد در خصوص نسبت نیروی پسا $\left(\frac{F_2}{F_1}\right)$ صحیح است؟



۱) $\frac{F_2}{F_1} = 1$

۲) $\frac{F_2}{F_1} \simeq 1$

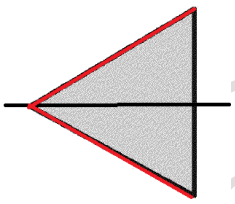
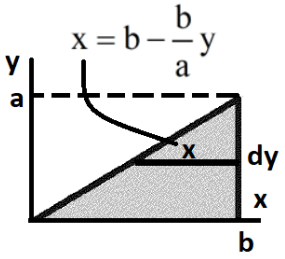
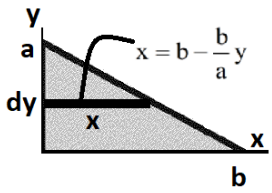
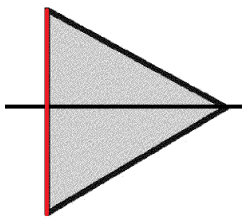
۳) $\frac{F_2}{F_1} < 1$

ط۴) $\frac{F_2}{F_1} > 1$

پاسخ گزینه ۱ صحیح است.

این تست را به علت اختلاف نظراتی که بین دانشجویان و اساتید وجود دارد در روزهای آتی به صورت ویدیویی با روش تستی در کانال تلگرام و آپارات منتشر میکنم اما حل تشریحی به شرح زیر است:

. ابتدا با توجه به اینکه هردوشکل خط تقارن دارند نسبت به محاسبه نیروی تنش برشی برای نیمه هر کدام اقدام میکنیم(خط تقارن مثلث ها نسبت به جریان)

شکل ۱	نصف شده شکل ۱	نصف شده شکل ۲	شکل ۲
			

حال با توجه به اینکه نیروی پسا در این نوع جریان فقط اصطکاکی بوده و نیروی پسا برابر است با $dF_D = \tau_w dA$ کافیست نیروی درگ ناشی از تنش را محاسبه کنیم که برای تنش در این جریان داریم

$$\tau_w \sim \frac{1}{\sqrt{x}} \rightarrow \tau_w = \frac{c}{\sqrt{x}}$$

حال محاسبات را برای نصف شده شکل ۱ و ۲ انجام داده و نیروی کل دیواره را محاسبه میکنیم :

@sayalat
@sayalat_100

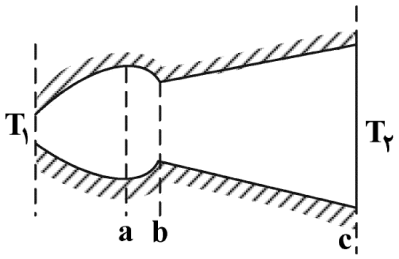
شکل ۱	شکل ۲
$x = b - \frac{b}{a}y \rightarrow dx = -\frac{b}{a}dy \rightarrow dy = -\frac{a}{b}dx$ $dF_D = \tau_w dA = \frac{c}{\sqrt{x}}xdy = \frac{c}{\sqrt{x}}x(-\frac{a}{b})dx$	$x = b - \frac{b}{a}y \rightarrow dx = -\frac{b}{a}dy \rightarrow dy = -\frac{a}{b}dx$ $dF_D = \tau_w dA = \frac{c}{\sqrt{x}}xdy = \frac{c}{\sqrt{x}}x(-\frac{a}{b})dx$

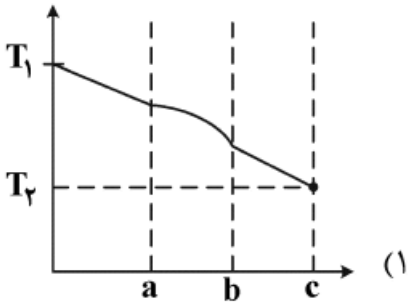
در این مسئله زمانی گزینه ۴ صحیح می باشد که شروع اصطکاک هر دو جریان از y=۰ باشد در صورتی که در این سوال این گونه نیست و لایه مرزی بعد برخورد با خطوط قرمز رنگ (شکل ۱ و ۲) شروع به رشد میکند که در این صورت گزینه ۱ صحیح می باشد.

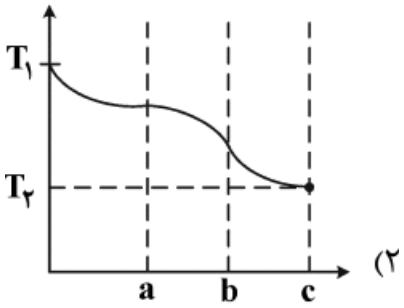
سال گذشته دقیقا ویدیویی با مضمون این تست در کانال تلگرام @sayalat قرار دادم، طراح محترم در کلید سنجش پاسخ را گزینه ۴ اعلام کرده است که اگر آن ویدیو را میدید دچار این اشتباه فاحش نمیشد و کلید را گزینه ۱ اعلام میکرد، لذا امسال با ضبط ویدیویی مجدد اشتباه طراح را در اعلام کلید مشخص خواهم کرد.

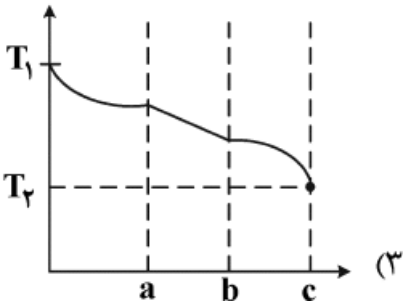
@sayalat

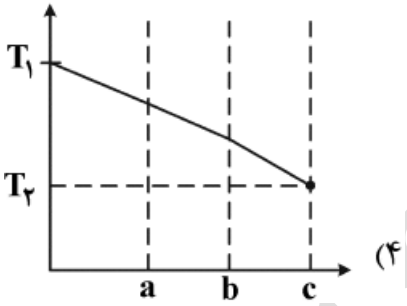
۶۰. مطالق شکل زیر جسم جامدی با شرط مرزی عایق را در نظر بگیرید که دارای خواص ترموفیزیکی ثابت است. در شرایط پایا توزیع دمای داخل این جسم کدام مورد میتواند باشد؟











پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

$$q = -kA\frac{dT}{dx}, q = cte$$

$$ifA \uparrow \rightarrow \frac{dT}{dx} \downarrow$$

$$ifA \downarrow \rightarrow \frac{dT}{dx} \uparrow$$

تست ساده و مفهومی درس حرارت می باشد که مثال های زیادی را در کلاس درس از حالت گرما و شار ثابت و نمودار دما مکان حل کردیم.

@sayalat
@sayalat_100

۶۱. در یک استوانه توپر به شعاع b و طول نا محدود انرژی گرمایی با آهنگ ثابت q_0 تولید می‌شود. دما فقط تابع فاصله شعاعی r است و سطح استوانه در دمای ثابت T_s نگه داشته می‌شود. نسبت دما در $r=\frac{b}{3}$ به دمای مرکز استوانه کدام است؟

۱) $\frac{8}{9}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ گزینه ۱ صحیح است.(البته بهتر بود در صورت سوال یا نسبت اختلاف دما ها با دیواره را بدهد یا دمای دیواره را صفر بدهد)

معادله توزیع حرارت در استوانه توپر با تولید حرارت به شکل زیر است:

$$T(r)=\frac{\dot{q}R^2}{4k}\left(1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\right)+T_w$$

حال اگر نقاط داده شده را در رابطه بالا قرار دهیم داریم:

$$T_{r=0}=\frac{\dot{q}R^2}{4k}+T_w$$

$$T_{r=\frac{b}{3}}=\frac{\dot{q}R^2}{4k}\left(1-\frac{1}{9}\right)+T_w=\frac{8}{9}\frac{\dot{q}R^2}{4k}+T_w$$

$$\frac{T_{r=\frac{b}{3}}}{T_{r=0}}=\frac{\frac{8}{9}\frac{\dot{q}R^2}{4k}+T_w}{\frac{\dot{q}R^2}{4k}+T_w}\xrightarrow{T_w=0}\frac{8}{9}$$

برای دیوار، استوانه تو پر و کره تو پر با تولید حرارت یکنواخت مثال های زیادی را با روابطشان در کلاس حل کردیم.

@sayalat
@sayalat_100

کنکور مکانیک
گروه آموزشی استاد سرلک

۶۲. کره ای به قطر ۱۰ سانتی متر هم زمان با مکعبی به ضلع ۱۰ سانتی متر در مخزن آبی که دمای آن پایین تر از دمای آن دو است قرار میگیرد. جنس کره و مکعب و دمای اولیه آنها یکسان است. با فرض ثابت بودن ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی آب و صرف نظر ار گرادیان دمای در داخل کره و مکعب (مدل ظرفیت لامپد lumped)، نرخ خنک شدن کره نسبت به مکعب چگونه است؟

۱) بیشتر **۲) کمتر**

۳) برابر **۴) در ابتدا کمتر و سپس بیشتر**

پاسخ گزینه ۳ صحیح است.

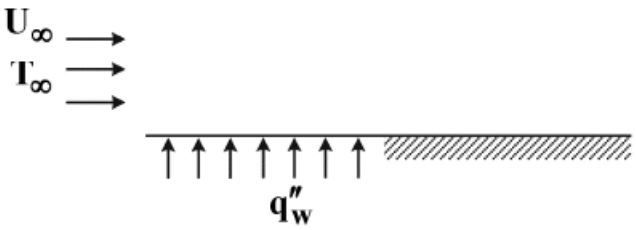
$$L_{c-sp}=\frac{v}{A}=\frac{\frac{۴}{۳}\pi R^{۳}}{۴\pi R^{۲}}=\frac{R}{۳}=\frac{D}{۶}=\frac{۱۰}{۶}$$

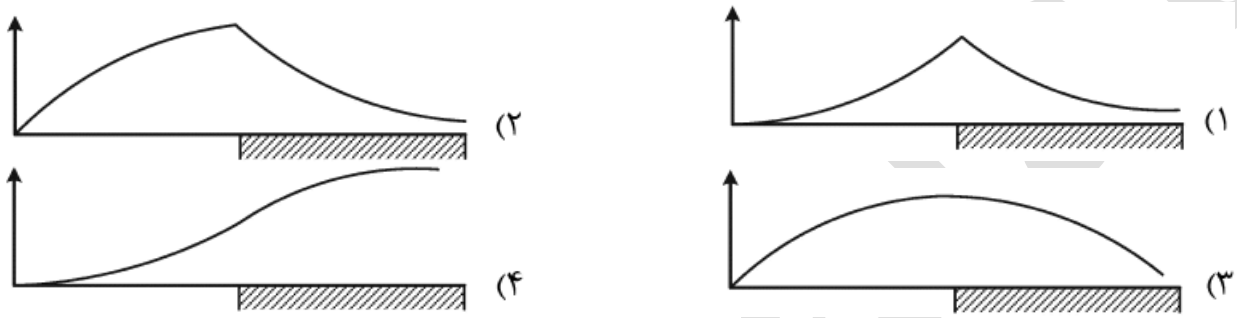
$$L_{c-cube}=\frac{v}{A}=\frac{L^{۳}}{۶L^{۲}}=\frac{L}{۶}=\frac{۱۰}{۶}$$

مشابه این تست در کلاس درس بسیار حل شده است.

@sayalat

۶۳. کدام‌یک از نمودارهای زیر بیانگر تغییرات دما در طول یک دیواره تحت تحت جریان اجباری آرام است؟(نیمی از دیواره تحت شار گرمایی ثابت و نیمه دیگر عایق است؟





پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

تست بسیار ساده کنکور ارشد امسال می باشد.

@sayalat
@sayalat_100

۶۴. آب در دمای $27^\circ C$ با دبی $450\frac{kg}{h}$ وارد یک لوله می‌شود. گرمکنی روی لوله بسته شده که حرارتی را مطابق $q'(\frac{w}{m}) = ax$ به آب وارد می‌کند. ضریب $a = 20\frac{w}{m^2}$ و $x(m)$ فاصله از اول لوله است. با در نظر گرفتن یک حجم کنترل مناسب رابطه‌ای برای توزیع دمای متوسط $T_m(x)$ کدام است؟ اگر طول لوله ۳۰ متر باشد، دمای متوسط خروجی آب T_{mo} کدام است؟ $(C_P = 4/179\frac{kJ}{kg.K})$

۱) $T_m(x) = T_{mi} + \frac{ax}{2\dot{m}c_p}$

$T_{mo} = 38/2^\circ C$

۲) $T_m(x) = T_{mi} + \frac{x^2}{2\dot{m}c_p}$

$T_{mo} = 34^\circ C$

۳) $T_m(x) = T_{mi} + \frac{ax^2}{2\dot{m}c_p}$

$T_{mo} = 44/2^\circ C$

۴) $T_m(x) = T_{mi}$

$T_{mo} = 44^\circ C$

پاسخ گزینه ۳ صحیح است.

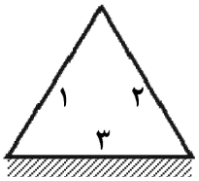
$$\frac{dT_m}{dx} = \frac{q''P}{\dot{m}C_P} \rightarrow dT_m = \frac{axP}{\dot{m}C_P}dx$$

$$T_{mo} - T_{mi} = \frac{ax^2P}{2\dot{m}C_P}$$

مشابه این تست با تابع شار سینوسی در کلاس حل شده است.

@sayalat
@sayalat_100

۶۵. یک کوره مثلثی متساوی الاضلاع به شکل زیر را در نظر بگیرید که یک سطح آن ایزوله شده است. در صورتی که دمای سطح یک $T_۱ = A$ و دمای سطح دو $T_۲ = \sqrt{۲}A$ باشد، دمای سطح سوم $(T_۳)$ برابر کدام است؟



۱) $\sqrt[۴]{\frac{۵}{۲}}A$

۲) $\sqrt[۴]{۲}A$

۳) $\sqrt[۴]{\frac{۳}{۲}}A$

۴) $\sqrt[۴]{\frac{۴}{۵}}A$

پاسخ گزینه ۱ صحیح است.

$$q_{۱-۳} = q_{۳-۲}$$

$$F_{۱-۳}\sigma(T_۱^۴ - T_۳^۴) = F_{۳-۲}\sigma(T_۳^۴ - T_۲^۴)$$

$$\xrightarrow{F_{۱-۳}=F_{۳-۲}} T_۳^۴ = \frac{T_۱^۴ + T_۲^۴}{۲} = \frac{A^۴ + ۴A^۴}{۲} \rightarrow T_۳ = \sqrt[۴]{\frac{۵}{۲}}A$$

کلام آخر:

پس از بررسی باکس سیالات به این نتیجه رسیدم که اکثر تست های کنکور ارشد و دکتری مکانیک امسال در باکس سیالات کلاس های درس و آزمون های کشوری موسسه آمده بودند و دانشجویان محترم می بایست خیلی از تست ها را بدون دست زدن به قلم حل میکردند.

انتشار و استفاده از این پاسخ برای اساتید و دانشجویان محترم با ذکر منبع بلامانع می باشد.

@sayalat
@sayalat_100