136

B

136B

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه
۱۳۹۴/۱۲/۱۴

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) ــ سال ۱۳۹۵

مهندسی مکانیک (کد ۲۳۰۴)

تعداد سؤال: ۴۰ | مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عنوان دروس اختصاصی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	دروس اختصاصی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	دینامیک، ترمودینامیک، مقاومت مصالح	۴۰	۱	۴۰

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

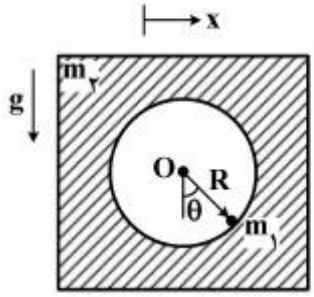
استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

www.sina-pub.ir

دینامیک:

۱- ذره‌ای به جرم m_1 بر روی دایره صیقلی به شعاع R که از یک جسم به جرم m_2 بریده‌شده است، از موقعیت $\theta = \frac{\pi}{2}$ از حالت سکون رها می‌شود. جسم m_2 بر روی مسیر افقی صیقلی حرکت می‌کند. با توجه به اینکه مؤلفه x، موقعیت افقی جسم m_2 و θ موقعیت ذره m_1 نسبت به محور عمودی را نشان می‌دهد، سرعت جرم m_1 و m_2 در $\theta = 0$، کدام است؟



۱) $V_2 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$, $V_1 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$

۲) $V_2 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_1}{m_2}}}$, $V_1 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$

۳) $V_2 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_2}{m_1})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$, $V_1 = -\sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$

۴) $V_2 = \sqrt{\frac{2(\frac{m_1}{m_2})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$, $V_1 = -\sqrt{\frac{2(\frac{m_2}{m_1})gR}{1+\frac{m_2}{m_1}}}$

۲- متحرکی با سرعت اولیهٔ صفر در مسیری دایره‌ای به شعاع R شروع به حرکت می‌کند. اگر شتاب مماسی متحرک مقدار ثابت $a_\circ$ فرض شود، مقدار شتاب کل متحرک پس از طی یک دورهٔ کامل مسیر، کدام است؟

۱) $4\pi a_\circ$

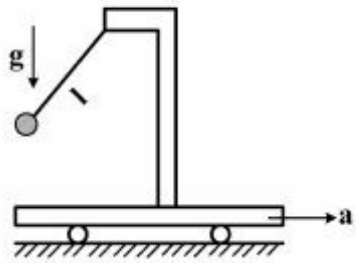
۲) $a_\circ\sqrt{1+16\pi^2}$

۳) $a_\circ\sqrt{1+4\pi^2}$

۴) صفر

www.sina-pub.ir

۳- پاندولی به طول l به ارابه‌ای که با شتاب a مطابق شکل درحرکت است، متصل است. پریود نوسان پاندول، کدام است؟



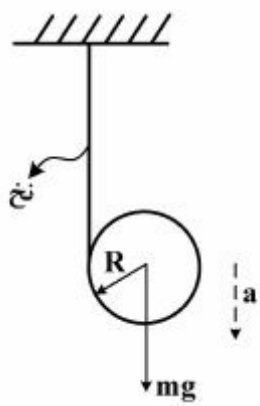
۱) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{\sqrt{a^2 - g^2}}}$

۲) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + a^2}}}$

۳) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{a+g}}$

۴) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{a} + \frac{l}{g}}$

۴- سیلندری مطابق شکل زیر توسط نخی که حول آن پیچیده شده و سر آزاد آن به تکیه‌گاه صلبی متصل است، براثر وزن خود «mg» دوران نموده و از نخ باز می‌شود. شتاب سیلندر، در این حالت کدام است؟



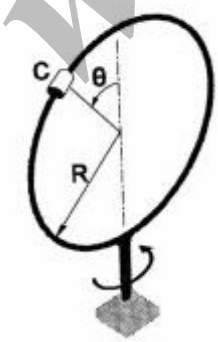
۱) $a = \frac{g}{3}$

۲) $a = \frac{3}{2}g$

۳) $a = \frac{2g}{3}$

۴) $a = \frac{g}{6}$

۵- ذره‌ای به جرم ۲ کیلوگرم می‌تواند آزادانه بر روی حلقه‌ای به جرم ۳ کیلوگرم و شعاع ۲۵۰ میلی‌متر حرکت کند. حلقه با میلهٔ عمودی خود می‌تواند آزادانه به دور تکیه‌گاه خود بگردد. در زمان اولیه، حلقه دارای سرعت زاویه‌ای $35\frac{rad}{s}$ می‌باشد و ذره در بالای حلقه ($\theta = 0$) قرارگرفته است و از اینجا با سرعت ناچیز حرکت خود را آغاز می‌کند. مقدار سرعت زاویه‌ای حلقه زمانی که ذره از مکان $\theta = 90^\circ$ می‌گذرد، چند رادیان بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱۵

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۱

www.sina-pub.ir

۶- کره‌ای توپر از حالت سکون به پایین سطح شیب‌داری با زاویهٔ شیب ۳۰ درجه می‌غلتد. برای اینکه هیچ لغزشی اتفاق نیافتد، حداقل ضریب اصطکاک ایستایی لازم چقدر باید باشد؟

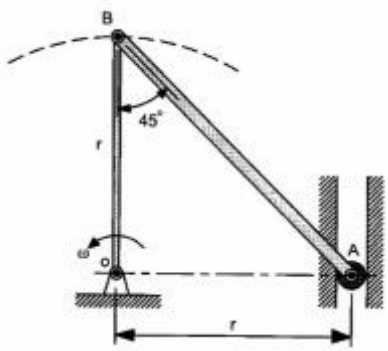
۱) $\frac{۲}{۷\sqrt{۳}}$

۲) $\frac{۵}{۷\sqrt{۳}}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۵}$

۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۵}$

۷- میلهٔ **OB** با سرعت زاویه‌ای ثابت ω در حال چرخش می‌باشد. شتاب زاویه‌ای میلهٔ **AB** در این حالت، کدام است؟



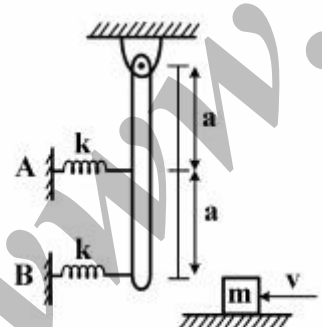
۱) $\sqrt{۲}\,\omega^۲$

۲) $\omega^۲$

۳) $\frac{\omega^۲}{\sqrt{۲}}$

۴) $\frac{\omega^۲}{۲}$

۸- در اثر برخورد جرم **m** با میله حداکثر نیرویی که به دیوارهٔ **A** وارد می‌شود، کدام است؟ (از جرم فنرها و میله و اصطکاک در لولای میله صرف‌نظر کنید).



۱) $F_A = v\sqrt{\frac{۴mk}{۵}}$

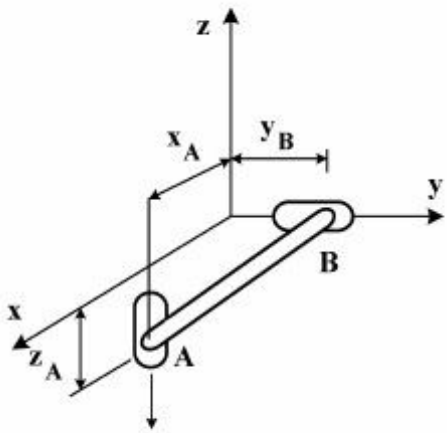
۲) $F_A = v\sqrt{\frac{۳mk}{۵}}$

۳) $F_A = v\sqrt{\frac{mk}{۵}}$

۴) $F_A = v\sqrt{\frac{۲mk}{۵}}$

www.sina-pub.ir

۹- لغزندهٔ **A** با سرعت v_0 مطابق شکل حرکت می‌کند. سرعت لغزندهٔ **B**، کدام است؟



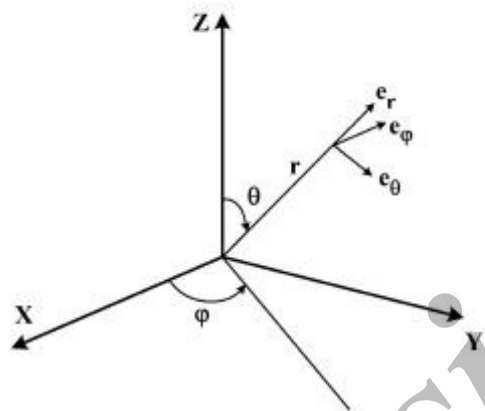
۱) $v_B = v_0$

۲) $v_B = 2v_0\, y_B / z_A$

۳) $v_B = v_0\, y_B / z_A$

۴) $v_B = v_0\, z_A / y_B$

۱۰- هرگاه در مختصات کروی، e_r و e_θ و e_φ به‌ترتیب بردارهای یکه باشند، مشتق e_r برابر کدام است؟



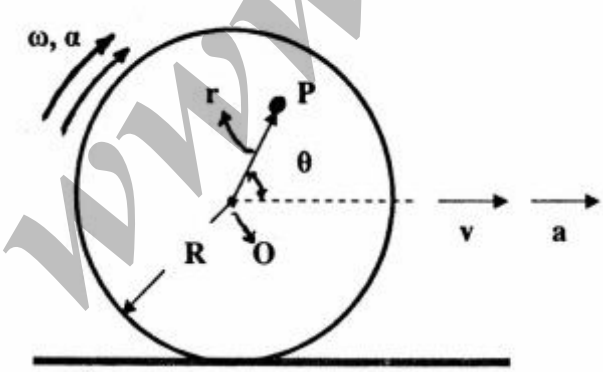
۱) $\dot{e}_r = \dot{\theta} e_\theta + \dot{\varphi} \sin\theta e_\varphi$

۲) $\dot{e}_r = \dot{\theta} \sin\theta e_\theta - \dot{\varphi} e_\varphi$

۳) $\dot{e}_r = \dot{\theta} e_\theta + \dot{\varphi} \cos\theta e_\varphi$

۴) $\dot{e}_r = \dot{\theta} \cos\theta e_\theta - \dot{\varphi} e_\varphi$

۱۱- چرخی به شعاع **R** بدون لغزش مطابق شکل زیر می‌غلتد. اندازهٔ سرعت مرکز آن $v = R\dot{\theta} = R\omega$ و شتاب مرکز آن $a = R\ddot{\theta} = R\alpha$ است. در این چرخ نقطه‌ای مانند **P** با شتاب صفر موجود است. فاصلهٔ نقطهٔ **P** از مرکز چرخ **O**، یعنی **r**، کدام است؟



۱) $r = \dfrac{R\alpha}{\alpha - \omega^2}$

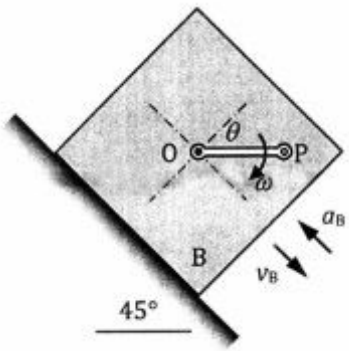
۲) $r = \dfrac{R\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}}{\alpha}$

۳) $r = \dfrac{R\alpha}{\sqrt{\alpha^2 + \omega^4}}$

۴) $r = \dfrac{R\omega^2}{\alpha + \omega^2}$

www.sina-pub.ir

۱۲- میلهٔ OP به طول $OP = ۱۰\sqrt{۲}cm$ در نقطهٔ O به جعبه لولا شده و با سرعت زاویه‌ای ثابت ساعت‌گرد $\omega = ۵rad/s$ دوران می‌کند. در لحظه‌ای که $\theta = ۴۵°$ است، جعبهٔ B با سرعت روبه پایین $v_B = ۱m/s$ و شتاب روبه بالای $a_B = ۵m/s^۲$ روی سطح شیب‌دار ۴۵° حرکت می‌کند. اندازهٔ سرعت و شتاب نقطهٔ انتهایی P در این لحظه برابر کدام است؟



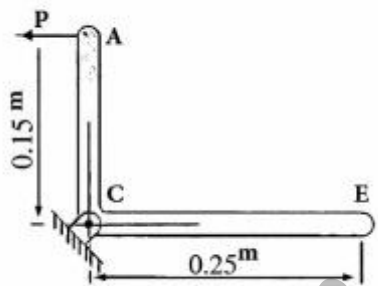
۱) $v_P = \frac{\sqrt{۲}}{۲}(m/s)$ ، $a_P = \frac{۵\sqrt{۲}}{۲}(m/s^۲)$

۲) $v_P = \frac{\sqrt{۲}}{۲}(m/s)$ ، $a_P = \frac{۵\sqrt{۱۰}}{۲}(m/s^۲)$

۳) $v_P = \frac{\sqrt{۱۰}}{۲}(m/s)$ ، $a_P = \frac{۵\sqrt{۲}}{۲}(m/s^۲)$

۴) $v_P = \frac{\sqrt{۱۰}}{۲}(m/s)$ ، $a_P = \frac{۵\sqrt{۱۰}}{۲}(m/s^۲)$

۱۳- میلهٔ ACE حول محوری که از C می‌گذرد دوران می‌کند و در موقعیت نشان داده‌شده دارای سرعت زاویه‌ای $۸\frac{rad}{s}$ و شتاب زاویه‌ای $۲۴\frac{rad}{s^۲}$ می‌باشد. جرم AC و CE به‌ترتیب برابر با ۲۰kg و ۳۰kg می‌باشند، نیروی P برای این موقعیت چند نیوتن است؟ $(g = ۹/۸۱\frac{m}{s^۲})$



۱) ۹۷/۵۱

۲) ۱۲۱/۲۵

۳) ۱۴۸/۲

۴) ۱۸۲/۴

۱۴- استوانه‌ای به شعاع ۱m دارای حرکتی غلتشی (بدون لغزش) بر سطح افقی است. اگر $\omega = ۱\frac{rad}{s}$ و $\alpha = ۱\frac{rad}{s^۲}$ باشد، نسبت حداکثر شتاب به حداقل شتاب نقاط واقع بر محیط استوانه چه مقدار است؟

۱) ۲

۲) $۳-۲\sqrt{۲}$

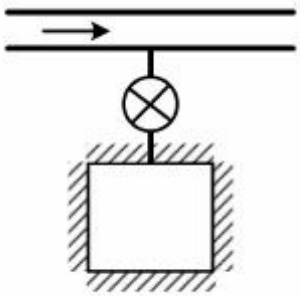
۳) $۳+۲\sqrt{۲}$

۴) ∞

www.sina-pub.ir

ترمودینامیک:

۱۵- **یک خط لوله را که در آن گازی در جریان است در نظر بگیرید. یک مخزن به این خط لوله مطابق شکل زیر متصل است. ابتدا مخزن خالی است شیر باز می‌شود و به‌سرعت گاز وارد مخزن می‌گردد تا فشار آن با فشار خط برابر شود. گزینهٔ درست، در این مورد کدام است؟**



۱) دمای گاز درون مخزن بیش‌تر از دمای گاز در خط لوله است.
۲) دمای گاز درون مخزن کم‌تر از دمای گاز در خط لوله است.
۳) دمای گاز درون مخزن برابر با دمای خط لوله است.
۴) برای پیش‌بینی دمای گاز درون مخزن نیاز به ضریب ژول تامسون می‌باشد.

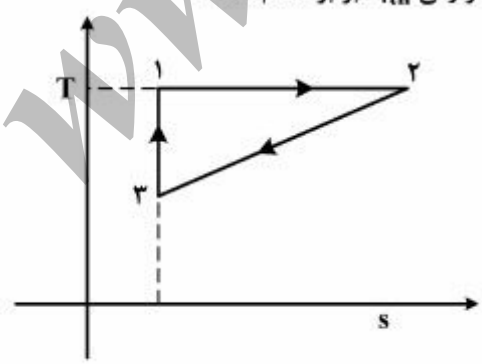
۱۶- **یک کیلوگرم گاز ایدئال در یک مخزن استوانه‌ای شکل به حجم مخصوص v_1 تا حجم مخصوص v_2 به‌صورت هم‌دما منبسط می‌شود، تغییرات آنتروپی گاز در طی فرآیند انبساط برگشت‌پذیر، کدام است؟**

۱) $R\ln\frac{v_1}{v_2}$
۲) $R\ln\frac{v_2}{v_1}$
۳) $R\ln\left(\frac{v_2}{v_1+v_2}\right)$
۴) $R\ln\left(\frac{v_2+v_1}{v_2}\right)$

۱۷- **ماده‌ای در داخل سیستم تحت تأثیر فرآیند شبه تعادلی فشارثابت قرار دارد. در مورد مقدار انتقال حرارت Q_{1-2}، گزینهٔ درست کدام است؟**

۱) $P\Delta V$
۲) $V\Delta P$
۳) ΔU
۴) ΔH

۱۸- **برای چرخهٔ برگشت‌پذیر نشان داده‌شده در نمودار T-s، راندمان حرارتی η_{th} برابر کدام است؟**



۱) $\frac{1}{2}\left(1-\frac{T_3}{T_1}\right)\left(1-\frac{s_1}{s_2}\right)$
۲) $\frac{1}{2}\left(1-\frac{T_3}{T_1}\right)\left(1+\frac{s_1}{s_2}\right)$
۳) $\frac{1}{2}\left(1+\frac{T_3}{T_1}\right)\left(1-\frac{s_1}{s_2}\right)$
۴) $\frac{1}{2}\left(1-\frac{T_3}{T_1}\right)$

www.sina-pub.ir

۱۹- بالنی دارای گاز ایدئال است. فشار گاز درون بالن با مجذور قطر متناسب است. به بالن حرارت می‌دهیم تا حجمش ۱/۵ برابر گردد. مقدار گرمای داده‌شده به بالن کدام است؟

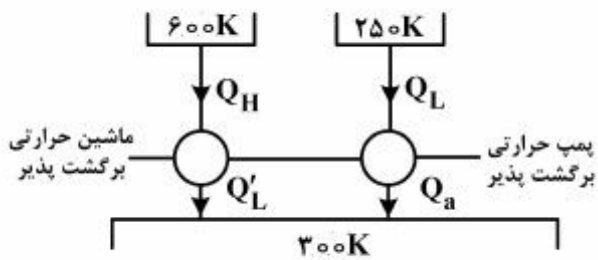
۱) $mc_V\ \Delta T+\frac{P_1V_1}{2}$

۲) $m(c_P+\frac{3}{5}R)\Delta T$

۳) $m(c_V+\frac{3}{5}R)\Delta T$

۴) $mc_P\ \Delta T+\frac{P_1V_1}{2}$

۲۰- یک منبع گرم در دمای ۶۰۰K و محیط در دمای ۳۰۰K در دسترس می‌باشد. می‌خواهیم فضای سردی در دمای ۲۵۰K ایجاد کنیم. اگر همهٔ فرایندها برگشت‌پذیر باشند، نسبت حرارتی که از منبع گرم می‌گیریم به حرارتی که به محیط پس می‌دهیم $(\frac{Q_H}{Q_a})$ چقدر است؟



۱) $\frac{1}{6}$

۲) $\frac{1}{5}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{2}$

۲۱- کدام فرایند، ناقض قانون دوم ترمودینامیک است؟

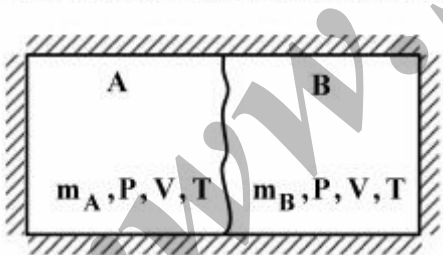
۱) فرایندی که گاز در آن به‌صورت بی‌دررو و یا هم‌دما منبسط شود

۲) فرایندی که تنها با یک منبع تبادل حرارت بکند و کار تولیدی آن مثبت باشد

۳) فرایند هم‌دمایی که در آن $\Delta s<0$ باشد

۴) هیچ‌کدام از فرایندها

۲۲- در مخزن عایق زیر دو گاز ایدئال A و B توسط غشا از هم جدا می‌باشند. اگر غشا پاره شود و گازها باهم مخلوط شوند، s_2-s_1 برای این تحول کدام است؟



۱) $2(m_AR_A+m_BR_B)\ln 2$

۲) $2m_AR_A\ln 2$

۳) $\frac{1}{2}m_AR_A\ln 2$

۴) ۰

۲۳- در تحول انبساط آزاد و آدیاباتیک، یک گاز ایدئال از حجم اولیه V به حجم نهایی 2V منبسط می‌شود، مقدار تولید آنتروپی در این فرایند کدام است؟ (ظرفیت‌های گرمایی ویژه ثابت و R ثابت گاز فرض شود.)

۱) $2R\ln(2)$

۲) $R\ln 2$

۳) $R\ln(0/5)$

۴) ۰

www.sina-pub.ir

۲۴- کار انجام‌شده بر واحد جرم برای یک گاز کلوزیوس با معادلهٔ حالت $P(v-b)=RT$ در یک فرایند برگشت‌پذیر، از فشار و دمای P_1 و T_1 تا فشار و دمای P_2 و T_2، کدام است؟

۱) $RT\ln\left[\left(\frac{T_2}{T_1}\right)\left(\frac{P_1}{P_2}\right)\right]$

۲) $RT\ln\frac{P_1}{P_2}$

۳) $\frac{R(T_2-T_1)}{1-k}$

۴) $\frac{kR(T_2-T_1)}{1-k}$

۲۵- تغییرات آنتروپی بر واحد جرم (s_2-s_1) برای یک گاز آرمانی از فشار و دمای P_1 و T_1 تا فشار و دمای P_2 و T_2 کدام است؟ (گرمای ویژهٔ ثابت $(c_p=const.)$ و $k=\frac{c_p}{c_v}$ می‌باشد.)

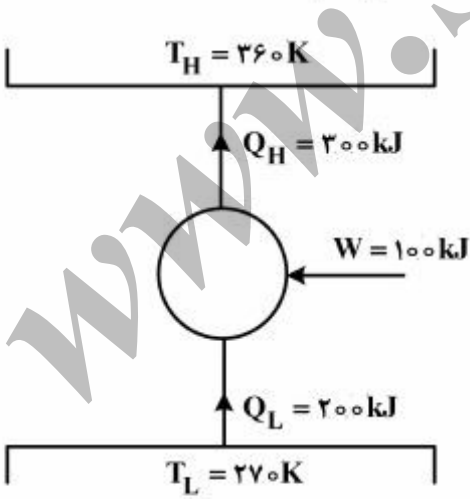
۱) $c_v\ln\left[\left(\frac{T_2}{T_1}\right)\left(\frac{P_1}{P_2}\right)\right]$

۲) $c_v\ln\left[\frac{\frac{T_2}{T_1}}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}}\right]$

۳) $c_p\ln\left[\frac{\frac{T_2}{T_1}}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}}\right]$

۴) $c_p\ln\left[\left(\frac{T_2}{T_1}\right)\left(\frac{P_1}{P_2}\right)\right]$

۲۶- تولید آنتروپی در پمپ گرمایی با مشخصات داده‌شده در شکل زیر، برحسب $\left[\frac{kJ}{K}\right]$ کدام است؟



۱) $-\frac{5}{54}$

۲) $\frac{1}{8}$

۳) $\frac{5}{54}$

۴) $\frac{1}{2}$

www.sina-pub.ir

۲۷- برای بخار در فشارثابت $P = 3MPa$، آنتالپی (h) در دمای مختلف (T) به‌قرار زیر است.

	$P = 3MPa$	
$T[°C]$	۲۵۰	۳۵۰
$h\left[\frac{kJ}{kgK}\right]$	۲۸۵۵	۳۱۱۵

مقدار گرمای ویژه در فشارثابت (c_p) در دمای $300°C$ به‌طور تقریبی چقدر است؟

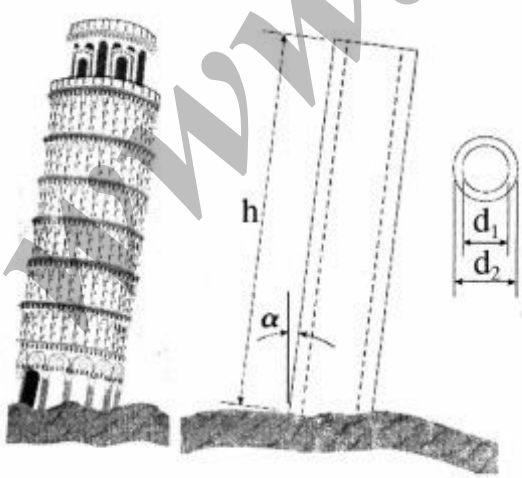
۱) ۰/۲۸۷
۲) ۱/۰
۳) ۱/۴
۴) ۲/۶

مقاومت مصالح:

۲۸- یک استوانهٔ توپر برنجی $(E = 100GPa, \nu = 0/3)$ به قطر $200mm$ و ارتفاع $500mm$ در سیالی تحت‌فشار خارجی هیدرو استاتیک $50MPa$ قرار دارد. کاهش ارتفاع و کاهش حجم استوانه در اثر فشار سیال به ترتیب از راست چند میلی‌متر و چند میلی‌متر مکعب است؟

۱) ۰/۱ ، ۶۲۸۰
۲) ۰/۱ ، ۹۴۲۰
۳) ۰/۲ ، ۹۴۲۰
۴) ۰/۲ ، ۶۲۸۰

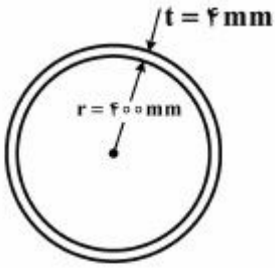
۲۹- یک برج را می‌توان به‌صورت استوانهٔ توخالی همگنی که از مادهٔ تردی ساخته‌شده به‌صورت شکل زیر در نظر گرفت. برقراری کدام شرط مانع ایجاد تنش کششی در برج می‌شود؟



۱) $4hd_2 \tan\alpha \le d_1^2 + d_2^2$
۲) $4hd_2 \tan\alpha \le d_2 - d_1^2$
۳) $2hd_2 \tan\alpha \le d_1^2 + d_2^2$
۴) $2hd_2 \tan\alpha \le d_2^2 - d_1^2$

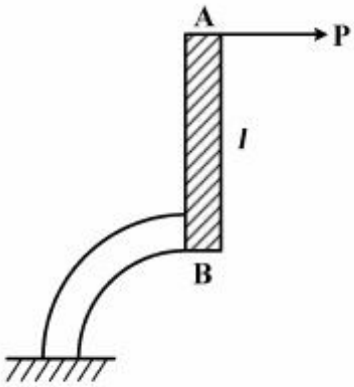
www.sina-pub.ir

۳۰- یک لولهٔ بسیار طویل با مقطع مطابق شکل، حامل گاز با فشار داخلی $۹\,MPa$ است. اگر مدول کشسانی و ضریب پواسون این لوله برابر $E = ۲۰۰\,GPa$ و $\nu = \frac{۱}{۳}$ باشد، شعاع داخلی این لوله در اثر فشار گاز چگونه تغییر می‌کند؟



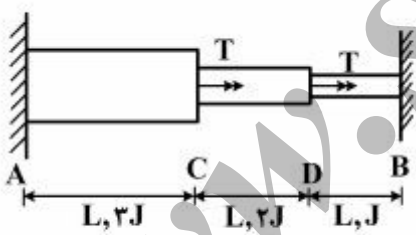
۱) $۰/۸\,mm$ کم می‌شود.
۲) $۰/۸\,mm$ زیاد می‌شود.
۳) $۱/۶\,mm$ کم می‌شود.
۴) $۱/۶\,mm$ زیاد می‌شود.

۳۱- میلهٔ صلب AB به طول $l = R$ به تیری الاستیک به شکل ربع دایره به شعاع R مطابق شکل متصل شده است. خیز نقطهٔ B در راستای افقی، کدام است؟



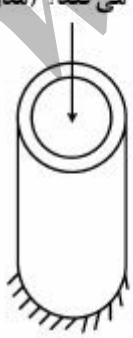
۱) $\frac{PR^۳}{EI}(\frac{\pi}{۴}-۱)$
۲) $\frac{PR^۳}{۳EI}(\frac{\pi}{۴}-۱)$
۳) $\frac{PR^۳}{EI}(\frac{۹\pi}{۴}-۴)$
۴) $\frac{PR^۳}{۳EI}$

۳۲- تیر نامعین زیر تحت دو گشتاور پیچشی T در نقاط C و D قرارگرفته است. عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی در نقاط A و B چقدر است؟



۱) $T_A = \frac{۵}{۷}T, T_B = \frac{۹}{۷}T$
۲) $T_A = \frac{۹}{۷}T, T_B = \frac{۵}{۷}T$
۳) $T_A = \frac{۱۵}{۱۱}T, T_B = \frac{۷}{۱۱}T$
۴) $T_A = \frac{۷}{۱۱}T, T_B = \frac{۱۵}{۱۱}T$

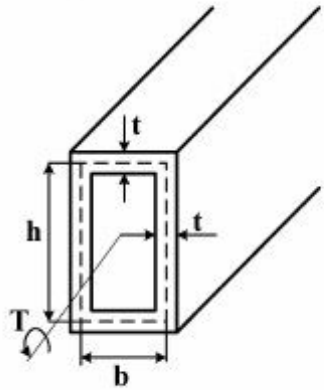
۳۳- یک لولهٔ آلومینیومی با طول ۲ متر و قطر خارجی ۲۴۰ میلی‌متر و ضخامت جدارهٔ ۱۰ میلی‌متر تحت نیروی محوری فشاری ۶۴۰ کیلونیوتن قرارگرفته است. قطر خارجی و ضخامت جدارهٔ لوله چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ (مدول الاستیک ۷۳ گیگاپاسکال، ضریب پواسون ۰/۳۳ فرض شود)



۱) ۰/۰۰۲۰، ۰/۰۴۸۰
۲) ۰/۰۰۸۰، ۰/۱۹۷۱
۳) ۰/۰۰۴۰، ۰/۰۹۶۱
۴) ۰/۰۰۱۰، ۰/۰۲۴۰

www.sina-pub.ir

۳۴- محوری توخالی با سطح مقطع مستطیلی و ضخامت دیوار یکنواخت **t** تحت تأثیر گشتاور پیچشی **T** قرارگرفته است. چنانچه پارامترهای **h** و **b** را دو برابر کنیم و ضخامت **t** را طوری تغییر دهیم که وزن محور بدون تغییر باقی بماند، تنش برشی متوسط در محور چند برابر می‌شود؟



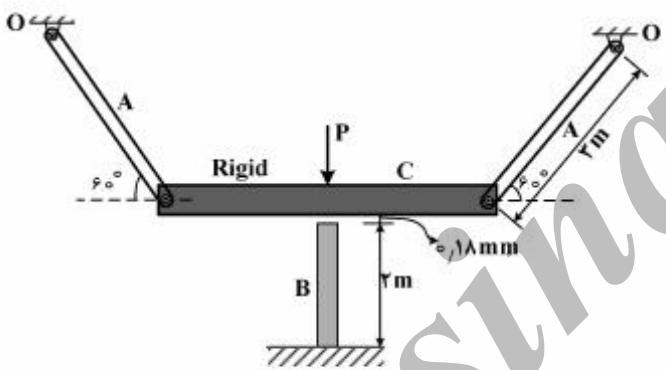
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

۳۵- لقی به اندازهٔ ۰٫۱۸ میلی‌متر بین صفحهٔ صلب **C** و میلهٔ **B** تا قبل از اعمال نیروی **P** وجود دارد. درصورتی‌که کرنش موجود در میلهٔ **B** پس از اعمال نیروی **P** برابر با $-۲۵۰۰\mu m/m$ باشد، کرنش ایجادشده در میله‌های **A** چند $\frac{\mu m}{m}$ خواهد بود؟



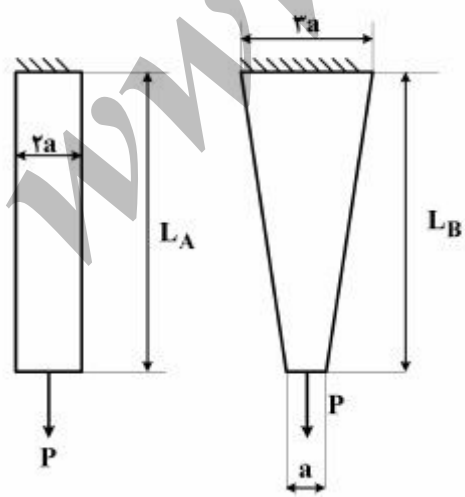
۱) ۹۹۶٫۷

۲) ۱۴۹۵

۳) ۲۲۴۲٫۵

۴) ۲۹۹۰

۳۶- دو میله فلزی از ورقی به ضخامت **a** بریده‌شده است. هر دو میله تحت بار یکسان **P** قرار دارند. نسبت $\frac{L_A}{L_B}$ برای آنکه افزایش طول در هر دو میله برابر باشد، چقدر است؟ میله‌ها بدون وزن هستند و مدول الاستیسیته برابر **E** می‌باشد.



۱) $Ln(۳)$

۲) $Ln(۱٫۵)$

۳) $Ln(۹)$

۴) $\frac{(Ln۳)}{۲}$

www.sina-pub.ir

۳۷- روابط توزیع تنش‌های شعاعی و محیطی در یک مخزن استوانه‌ای جدار ضخیم که تحت‌فشار داخلی **P** می‌باشد، به‌صورت $\sigma_r = c_1 - \frac{c_2}{r^2}, \sigma_\theta = c_1 + \frac{c_2}{r^2}$ بیان می‌شود. مقدار حداکثر تنش محیطی کدام است؟ (r_i, r_o به ترتیب شعاع داخلی و شعاع خارجی مخزن هستند)

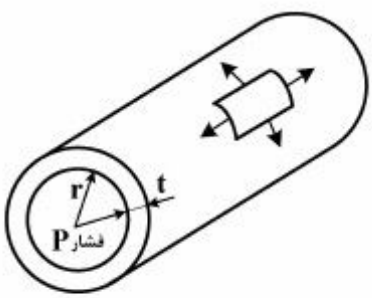
۱) $\frac{r_o^2 - r_i^2}{r_o^2 + r_i^2} P$

۲) $\frac{r_o + r_i}{r_o - r_i} P$

۳) $\frac{r_o - r_i}{r_o + r_i} P$

۴) $\frac{r_o^2 + r_i^2}{r_o^2 - r_i^2} P$

۳۸- یک مخزن جدار نازک استوانه‌ای طویل تحت‌فشار داخلی **P** قرار دارد. شعاع داخلی آن **r** و ضخامت دیوارهٔ آن **t** می‌باشد. تنش‌های اصلی حداقل و حداکثر و تنش برشی حداکثر در سطح جانبی مخزن به ترتیب از راست کدام‌اند؟



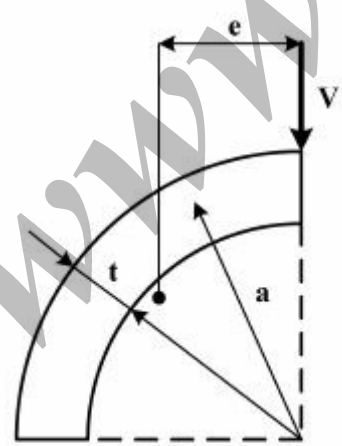
۱) صفر، $\frac{Pr}{2t}$، $\frac{Pr}{t}$

۲) $\frac{Pr}{2t}$، $\frac{Pr}{t}$، $\frac{Pr}{2t}$

۳) $\frac{Pr}{4t}$، $\frac{Pr}{t}$، $\frac{Pr}{2t}$

۴) صفر، $\frac{Pr}{4t}$، $\frac{Pr}{2t}$

۳۹- تیری با مقطع شکل زیر تحت بار عرضی قائم **V** قرارگرفته است. فاصلهٔ (**e**) مرتبط با محل مرکز برش، کدام است؟



۱) $\frac{2a}{\pi}$

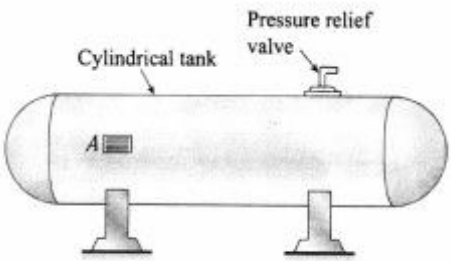
۲) $\frac{4a}{\pi}$

۳) $2a$

۴) $4a$

www.sina-pub.ir

۴۰- یک مخزن فولادی استوانه‌ای مسدود شامل یک سوخت بخار شدنی تحت‌فشار می‌باشد. یک کرنش‌سنج در نقطهٔ A کرنش طولی در مخزن را ثبت نموده و این اطلاعات به یک اتاق کنترل منتقل می‌شود. تنش برشی نهایی دیوارهٔ مخزن ۸۴MPa و ضریب ایمنی ۲/۵ موردنیاز است. حداکثر مقدار کرنش محوری مجاز مخزن چقدر است؟ (مدول الاستیسیته ۲۱۰GPa و نسبت پواسان ۰/۳ فرض شود.)



۱) $۴/۵\times۱۰^{-۵}$

۲) $۱/۱۲\times۱۰^{-۴}$

۳) $۲/۵۶\times۱۰^{-۴}$

۴) $۶/۴\times۱۰^{-۵}$

www.sina-pub.ir

www.sina-pub.ir

www.sina-pub.ir