

آزمون استخدای پتروشیمی کیمیای فارس سال 97

سوالات تخصصی مهندسی مکانیک

121- اگر در فرآیندی مقدار آنتروپی سیستم کاهش یابد، این فرآیند.....

- 1) میتواند آدیابانیک باشد.
- 2) الزاماً آدیابانیک است.
- 3) نمیتواند آدیابانیک باشد.
- 4) قانون دوم ترمودینامیک را نقض میکند و غیر قابل انجام است.

122- فشار یک گاز ایده آل در یک سیلندر و پیستون طی یک فرآیند پلی تروپیک با اندیس n از یک حالت به حالت دیگر افزایش می یابد. در صورتی که نسبت گرماهای ویژه γ باشد و داشته باشیم $n < \gamma$ ، در اینصورت در این فرآیند.....

- 1) آنتروپی سیستم افزایش می یابد.
- 2) آنتروپی سیستم کاهش می یابد.
- 3) آنتروپی سیستم تغییر نمیکند.
- 4) با اطلاعات موجود نمی توان پاسخ داد.

123- جسمی با ظرفیت گرمایی C و دمای T_h در اتاقی به دمای T_r قرار دارد. دمای محیط بیرون T_e است و رابطه $T_h > T_r > T_e$ برقرار است. برای گرم نگه داشتن اتاق از یک موتور کارنو و یک پمپ حرارتی کارنو استفاده می شود. برای رسیدن به بیشترین مقدار گرمایش در اتاق.....

- 1) باید منبع سرد موتور کارنو، محیط اتاق باشد.
- 2) باید منبع سرد موتور کارنو، محیط بیرون باشد.
- 3) منبع سرد موتور کارنو میتواند محیط اتاق یا بیرون باشد.
- 4) انتخاب منبع سرد موتور کارنو بستگی به مقدار دماهای T_h و T_r و T_e دارد.

124- ارزش حرارتی بالای یک سوخت (H.H.V) کدام است؟

(1) تفاوت آنتالپی محصولات احتراق با واکنشگرها در یک احتراق تئوری کامل چنانچه آب موجود در محصولات به صورت مایع حضور داشته باشد.

(2) تفاوت آنتالپی محصولات احتراق با واکنشگرها در یک احتراق تئوری کامل چنانچه آب در محصولات حضور نداشته باشد.

(3) تفاوت آنتالپی محصولات احتراق با واکنشگرها در یک احتراق تئوری کامل چنانچه آب موجود در محصولات احتراق به صورت بخار باشد.

(4) تفاوت آنتالپی محصولات احتراق با واکنشگرها در یک احتراق تئوری کامل چنانچه سوخت بصورت مایع بوده و آب در محصولات حضور نداشته باشد.

125- بین دو حالت ترمودینامیک 1 و 2، دوفرآیند A و B که هر دو انبساطی هستند، صورت گرفته است. فرآیند A شبه تعادلی و فرآیند B غیر تعادلی می باشد. در صورتی که مقدار حرارت در هر دو فرآیند 20 کیلوژول باشد، مقدار کار

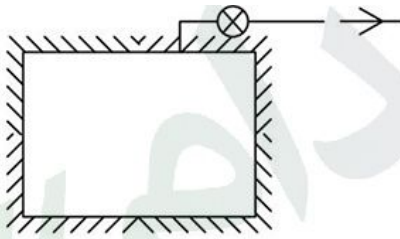
(1) نیز در هر دو فرآیند 20 کیلو ژول است.

(2) در فرآیند A بیشتر از 20 کیلوژول و در فرآیند B کمتر از 20 کیلوژول است.

(3) در فرآیند A بیشتر از B است ولی هیچ یک 20 کیلوژول نیستند.

(4) در هر دو فرآیند برابر است ولی لزوما 20 کیلوژول نیست.

126- هوا به جرم m داخل مخزن عایق بندی شده ای که روی آن شیری نصب شده قرار دارد. با باز کردن شیر نصف جرم خالی می شود. دمای هوای داخل مخزن در این هنگام چند درجه است؟ $(k = \frac{C_{P0}}{C_{V0}} = 1/4)$ و هوا را گاز ایده آل فرض کنید.)



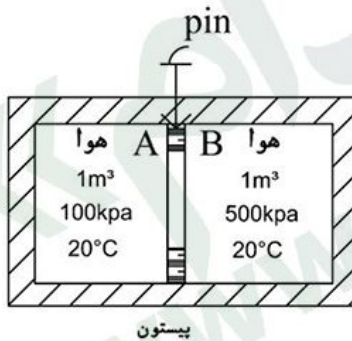
(1) -49

(2) -84

(3) 15/3

(4) 49

127- یک پیستون بدون اصطکاک هوا را در دو شرایط مختلف (مطابق شکل) داخل مخزن صلبی از هم جدا کرده است. خار (بین) را بیرون کشیده و اجازه می دهیم مجموعه در دمای 20 درجه سانتی گراد به تعادل برسد. تغییر حجم قسمت B چند متر مکعب است؟



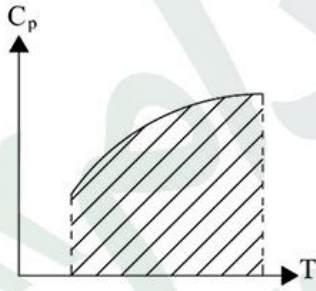
(1) 1

(2) 0/67

(3) 0/5

(4) 0/33

128- در نمودار شکل زیر، سطح زیر نمودار نشان دهنده کدام کمیت است؟



(1) کار

(2) انتقال حرارت

(3) انرژی داخلی

(4) آنتالپی

129- سیلندر و پیستونی را در نظر بگیرید که حاوی گاز ایده آل است و طی یک فرآیند انبساط
 (1) صفر

(2) $\int p dv$

(3) $C_p \Delta T$

(4) $C_r \Delta T$

130- در کدامیک از سیکل های زیر مبادله حرارت با منبع خارجی و مبادله کار به صورت همزمان و در دمای ثابت صورت می گیرد؟

(1)

(2) اریکسون

(3) استرلینگ

(4) هیچکدام

131- مبانی با دانسیته p و سرعت v و دبی حجمی Q وارد یک زانویی با زاویه α می شود. با صرف نظر از افت فشار، کدام گزینه در مورد نیروی وارد به زانویی درست است؟



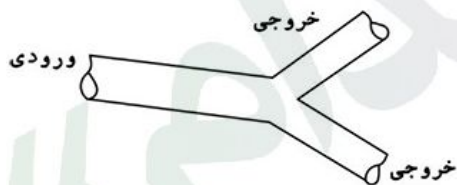
(1) با افزایش زاویه α ، نیروی وارد به زانویی افزایش می یابد.

(2) با افزایش زاویه α ، نیروی وارد به زانویی کاهش می یابد.

(3) راستای نیروی وارد به زانویی به زاویه α بستگی ندارد.

(4) مقدار نیروی وارد به زانویی حجمی سیال ورودی رباطه معکوس دارد.

132- یک جریان سیال تراکم ناپذیر در داخل یک انشعاب مطابق شکل در جریان است. سرعت در خروجی 3 چند متر بر ثانیه است؟



(1) 2

(2) 2/4

(3) 6/4

(4) 4

133- کدامیک از گزینه های زیر، نمایشگر معادله اولر نمی باشد؟ (p فشار سیال، V سرعت سیال، ρ دانسیته سیال، t زمان و s متغیر مکانی می باشد.)

$$(1) -\frac{1}{\rho} \bar{V} P - g \bar{V} z = (V \cdot \bar{V}) \bar{V} + \frac{\delta \bar{v}}{\delta t}$$

$$-\frac{1}{\rho} \bar{V} P - g \bar{V} z = V \frac{\delta v}{\delta s} \quad (2)$$

$$\frac{\delta P}{\delta s} + \rho \frac{\delta t}{\delta s} = -\rho V \frac{\delta V}{\delta s} \quad (3)$$

$$\int_0^p \frac{dp}{\rho} + gz + \frac{v^0}{2} = \text{const} \quad (4)$$

134- اگر خط شیب هیدرولیکی در قسمت هایی از یک لوله به پایین تر از میانناژ لوله نزول کند، آنگاه در آن قسمت ها فشار نسبی

(1) مثبت است.

(2) منفی است.

(3) صفر است.

(4) چنین حالتی امکان پذیر نمی باشد.

135- یک گرداب مثبت در نقطه (1,0) و یک گرداب منفی در نقطه (-1,0) در دو طرف مبدا مختصات بر روی محور x قرار دارند. سرعت ذره ای که در مبدا مختصات واقع شده است، در اثر این دو گرداب چقدر است؟ (قدرت گرداب را برابر با Γ فرض کنید.)

(1) $\frac{\Gamma}{2\pi}$

(2) $\frac{\Gamma}{2\sqrt{2}\pi}$

(3) $\frac{\sqrt{2}\Gamma}{2\pi}$

(4) صفر

136- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

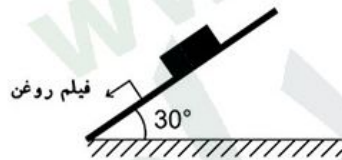
(1) در استوانه، اثر زبری بر روی نیروی درگ بستگی به مقدار عدد رینولدز دارد.

(2) خط مشخص کننده لایه مرزی یک خط جریان می باشد.

(3) نیروی درگ کره زبر بیشتر از کره صاف هم قطر است.

4) برای جریان حول یک استوانه در دنباله پشت آن، از اثرات لزجت نمیتوان صرف نظر کرد.

137- وزن بلوک بر روی سطح شیبدار 600 نیوتن است و طول هر ضلع آن 100 میلی متر می باشد. در صورتی که سرعت حد بلوک 5 متر بر ثانیه و ضخامت فیلم روغن 0/01 میلی لیتر باشد، لزجت دینامیکی در سیستم SI چقدر است؟



(1) 0/02

(2) 0/06

(3) 0/08

(4) 0/04

138- در صورتی که ضریب کشش سطحی آب 0/07 نیوتن بر متر باشد، ارتفاع بالا آمدن آب در لوله موئین به قطر 3 میلی متر، چند میلی متر است؟ (زاویه بین خط مماس بر سطح آب در تماس به دیواره نسبت به خط قائم صفر است.)

(1) 31

(2) 15

(3) 4/5

(4) 9

139- سیالی در داخل ظرفی که با شتاب افقی 15 متر بر مجذور ثانیه و شتاب قائم 5 متر بر مجذور ثانیه در حرکت است، قرار دارد. زاویه سطح سیال با افق چند درجه است؟ ($g = 10$)

(1) 60

(2) 30

(3) 45

(4) 15

140- جریان دائم و غیر قابل تراکم یک سیال لزج را در یک رودخانه در نظر بگیرید. اگر $u = 2x$ باشد، در مورد مولفه v بردار سرعت کدام گزینه صحیح است؟

(1) $v = -2y$

(2) $v = 2y$

(3) $v = -2xy$

(4) اطلاعات ناقص است.

141- دمای سطح خارجی یک صفحه افقی داغ 120 درجه سانتی گراد است. جریانی از یک سیال، از روی این صفحه عبور می کند. دمای جریان آزاد سیال، 20 درجه سانتی گراد است. دمای سیال در فواصل 2 و 4 میلی متر از صفحه به ترتیب برابر با 118 و 115 درجه سانتی گراد است. ضریب هدایت حرارتی سیال اگر $k = 4 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ باشد، ضریب انتقال حرارت جابه جایی چند $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ است؟

(1) 10

(2) 20

(3) 30

(4) 40

142- از یک ترموکوبل برای اندازه گیری دمای سیال مشخص استفاده می شود. یک بار دمای سیال ساکن و یک بار دمای جریان سیال اندازه گیری می شود. در هر دو بار، ترموکوبل به مدت زمان t با سیال تماس پیدا می کند. کدام گزینه صحیح است؟

(1) ترموکوبل دمای سیال ساکن را با دقت بیشتری نشان می دهد.

(2) ترموکوبل دمای جریان سیال را با دقت بیشتری نشان می دهد.

3) دقت ترموکوبل در هر دو حالت یکسان است.

4) نمی توان مشخص کرد که در کدام حالت دقت ترموکوبل بیشتر است.

143- مشابه سازی رینولدز بین انتقال حرارت و انتقال مومنتم با رابطه $St = \frac{C_f}{2}$ ارائه می شود. این مشابه سازی

1) فقط به ازای $pr = 1$ صحیح است.

2) فقط به ازای $pr \ll 1$ صحیح است.

3) فقط به ازای $pr \gg 1$ صحیح است.

4) به ازای همه مقادیر عدد pr صحیح است.

144- در جریان متلاطم بر روی صفحه تخت و جریان متاتطم سیال در داخل لوله ها، نسبت ضریب اصطکاک به عدد استنتن

1) مقداری ثابت و تابع خواص سیال نیست.

2) تابع عدد پرانتل است.

3) تابع عدد پکلت است.

4) تابع عدد ناسلت است.

145- در یک مبدل حرارتی دو لوله ای نمودار تغییر دمای دو سیال در طول مبدل به صورت زیر است. نوع مبدل و تغییر فازی که در آن صورت میگیرد کدام است؟

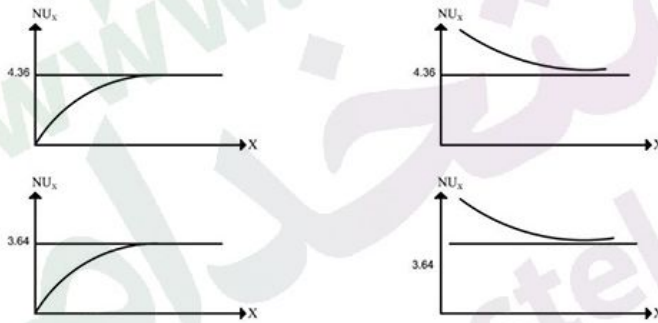


1) Counter Flow ، میعان

2) Counter Flow ، جوشش

3) Parallel Flow ، میعان

146- در یک لوله افقی، مایعی با حرکت آرام (لایه ای) جاری است. جداره لوله در دمای ثابت T_x نگه داشته می شود. کدام گزینه تغییرات Nu_x را از مقطع ورودی تا حالت توسعه یافتگی جریان به درستی نشان می دهد؟



147- اگر سیم داغی در داخل مایع غوطه ور گردد و اختلاف درجه حرارت سطح سیم و مایع اشباع کمتر از 30 درجه سانتی گراد باشد، پدیده جوشش به چه صورت خواهد بود؟

(1) جابجایی آزاد

(2) جوشش هسته ای

(3) جوشش فیلمی

(4) جابجایی آزاد و جوشش هسته ای

148- دو کره هم مرکز با شعاع داخلی 10 سانتی متر در نظر بگیرید. شعاع کره خارجی چند سانتی متر باشد تا $0/64$ انرژی گسیل شده از کره خارجی به کره داخلی برسد؟

(1) 8

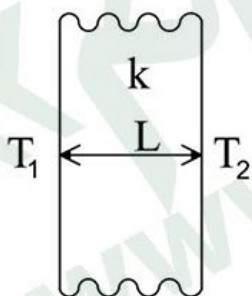
(2) 15

(3) 12/5

(4) 20

149- دیواره ای به ضخامت L دارای دمای ثابت T_1 و T_2 در دو طرف می باشد. اگر ضریب هدایت حرارتی آن بصورت $k = k_0 T^2$

باشد، میزان انتقال حرارت حالت پایدار به ازای واحد سطح آن چقدر است؟



$$q^0 = \frac{k_0(T_1^2 - T_2^2)}{L} \quad (1)$$

$$q^0 = \frac{k_0(T_1^2 - T_2^2)}{3L^2} \quad (2)$$

$$q^0 = \frac{k_0(T_1^2 - T_2^2)}{2L} \quad (3)$$

$$q^0 = \frac{k_0(T_1^2 - T_2^2)}{3L} \quad (4)$$

150- در یک استوانه توپر و بلند به شعاع r که در آن انرژی حرارتی به صورتهمگن به میزان g_0 تولید می شود و دمای جداره آن T_2 است. میزان شار حرارتی $q^0(r)$ کدام است؟

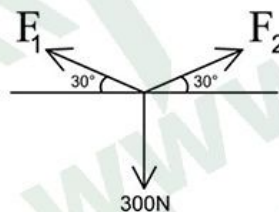
$$\frac{g \cdot r^2}{2} \quad (1)$$

$$\frac{g \cdot r^2}{4} \quad (2)$$

$$\frac{g \cdot r}{2} \quad (3)$$

$$\frac{g \cdot r}{4} \quad (4)$$

151- مقادیر F_1 و F_2 را طوری بیابید که نقطه P در حال تعادل باقی بماند.



$$\begin{cases} F_1 = 150 \text{ N} \\ F_2 = 300 \text{ N} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} F_1 = 300 \text{ N} \\ F_2 = 150 \text{ N} \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} F_1 = 150 \text{ N} \\ F_2 = 150 \text{ N} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} F_1 = 300 \text{ N} \\ F_2 = 300 \text{ N} \end{cases} \quad (4)$$

152- در یک لوله مدور، ممان اینرسی سطح کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟ (d_1 و d_2 به ترتیب قطر داخلی و خارجی می باشد.)

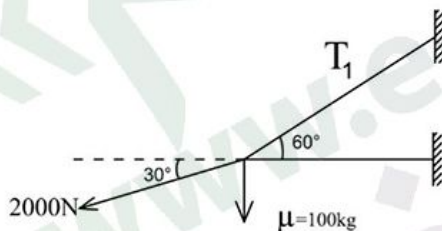
$$\frac{\pi}{32}(d_2^2 - d_1^2) \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{16}(d_2^2 - d_1^2) \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{48}(d_2^2 - d_1^2) \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{18}(d_2^2 - d_1^2) \quad (4)$$

153- در شکل مقابل، مقدار نیروی کشش T_1 چند نیوتن است؟ ($g = 10$)



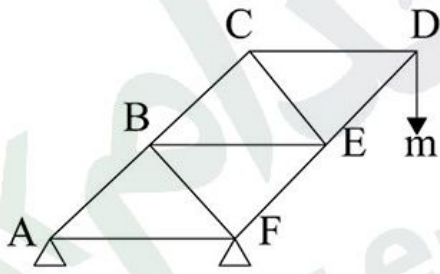
$$2000 \quad (1)$$

$$1000 \quad (2)$$

$$2309/4 \quad (3)$$

$$1104/7 \quad (4)$$

154- نیروی داخلی عضو BC چقدر است؟ (نیروهای تکیه گاهی A و B به ترتیب $mg \downarrow$ و $2mg \uparrow$ می باشند.)



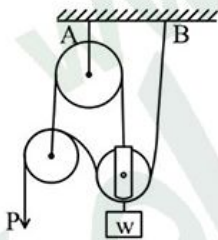
(1) mg

(2) $\frac{mg}{\sqrt{2}}$

(3) $\frac{mg}{\sqrt{3}}$

(4) $\frac{mg}{2}$

155- اگر $W = 400 \text{ kg}$ باشد، مقدار نیروی P چند نیوتن است؟ ($g = 9/81$)



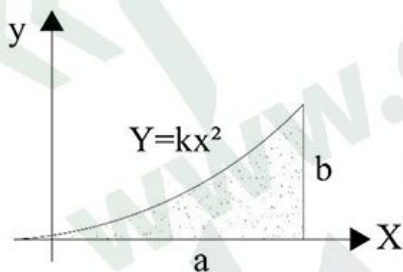
(1) 450

(2) 981

(3) 1962

(4) هیچکدام

156- گشتاور اینرسی سطح مقابل نسبت به محور X ها کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟



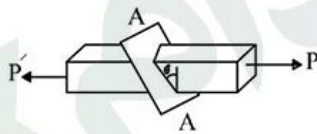
$$\frac{ab^2}{7} \quad (1)$$

$$\frac{ab^2}{14} \quad (2)$$

$$\frac{a^2b^2}{6} \quad (3)$$

$$\frac{a^2b^2}{12} \quad (4)$$

157- به ازای کدام زاویه، تنش برشی در مقطع $A-A$ بیشترین است؟



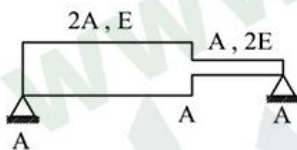
$$\theta = 0 \quad (1)$$

$$\theta = 30^\circ \quad (2)$$

$$\theta = 45^\circ \quad (3)$$

$$\theta = 90^\circ \quad (4)$$

158- در میله داده شده اگر درجه حرارت به میزان ΔT افزایش یابد، عکس العمل های تکیه گاهی ایجاد شده چقدر است؟ (α ضریب انبساط حرارتی و $BC = AB$ می باشد).



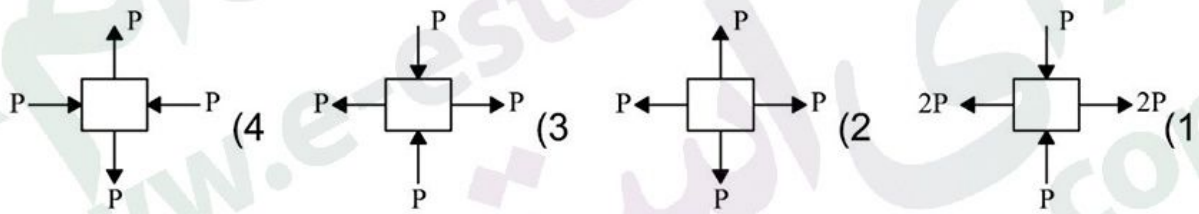
$$\frac{2}{3} AE\alpha\Delta T \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} AE\alpha\Delta T \quad (2)$$

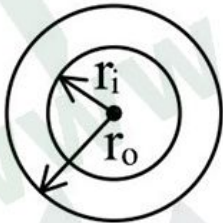
$$\frac{8}{3} AE\alpha\Delta T \quad (3)$$

$$2AE\alpha\Delta T \quad (4)$$

159- در کدامیک از المان های زیر، تغییر حجم المان ماکزیمم است؟



160- تیری با سطح مقطع دایروی توخالی با شعاع داخلی r_1 و شعاع خارجی r_0 تحت اثر نیروی برشی V قرار داد. ماکزیمم تنش برشی در اثر نیروی برشی کدام است؟



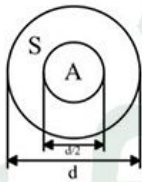
$$\frac{3V}{2A} \quad (1)$$

$$\frac{4V}{2A} \quad (2)$$

$$\frac{4V}{3A} \frac{r_0^2 + r_0 r_1 + r_1^2}{r_0^2 + r_1^2} \quad (3)$$

$$\frac{4V}{2A} \frac{(r_0 + r_1)^2}{r_0^2 + r_1^2} \quad (4)$$

161- تیر مرکب از یک لوله فولادی توخالی به قطر خارجی d و یک هسته آلومینیومی به قطر $\frac{d}{2}$ ساخته شده است. مدول های الاستیسیته آلومینیوم و فولاد به ترتیب E_α و $E_x = 3E_\alpha$ می باشد. فرض کنید در صورتی که تنش مجاز آلومینیوم و فولاد به ترتیب σ_α و $3\sigma_\alpha = \sigma_\beta$ باشد، ماکزیمم ممان خمشی که این تیر می تواند تحمل کند، کدام است؟



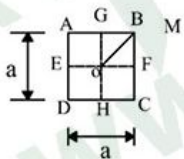
$$\frac{69\pi}{254} d^2 \sigma_\alpha \quad (1)$$

$$\frac{39\pi}{512} d^2 \sigma_\alpha \quad (2)$$

$$\frac{23\pi}{256} d^2 \sigma_\alpha \quad (3)$$

$$\frac{39\pi}{256} d^2 \sigma_\alpha \quad (4)$$

162- تیری با مقطع مربعی شکل تحت اثر ممان خمشی در راستای قطر آن قرار دارد، محور خنثی آن کدام است؟



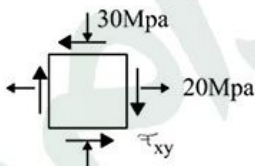
BD (1)

AC (2)

EF (3)

GH (4)

163- المان تنش در یک نقطه از سازه تحت تنش صفحه ای مطابق شکل است و تنش برشی منفی مجهول در این المان وجود دارد. اگر ماکزیمم تنش برشی در این نقطه دارای مقدار 32 مگاپاسکال باشد، مقدار تنش τ_{xy} چند مگاپاسکال است؟



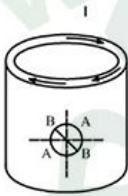
$$\sqrt{399} \quad (1)$$

$$\sqrt{1024} \quad (2)$$

$$\sqrt{24} \quad (3)$$

$$\sqrt{624} \quad (4)$$

164- یک لوله مدور جدار نازک با یک سوراخ مدور مطابق شکل تحت پیچش قرار میگیرد. اگر جهت پیچش مطابق شکل باشد، حداکثر تنش کششی در لبه سوراخ چه کسری از تنش برشی وارد بر دوانتها است و در کدام نقطه ایجاد می شود؟



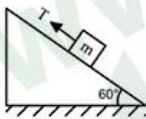
$$(1) \quad 4\tau_0 \text{ و نقطه } A$$

$$(2) \quad 3\tau_0 \text{ و نقطه } A$$

$$(3) \quad 2\tau_0 \text{ و نقطه } B$$

$$(4) \quad \tau_0 \text{ و نقطه } B$$

165- جرم $m = 1\text{kg}$ که بر روی یک سطح شیبدار بدون اصطکاک قرار دارد تحت اثر نیروی $T = 10t[s]$ حرکت میکند. سرعت آن پس از 3 ثانیه از حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10$ و شروع حرکت را لحظه ای در نظر بگیرید که جرم در حال تعادل می باشد.)



$$(1) \quad 45$$

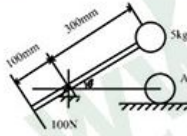
$$(2) \quad 40$$

$$(3) \quad 35$$

$$(4) \quad 30$$

166- گلوله ای به جرم 5 کیلوگرم به میله سبکی متصل است و حول محوری ثابت و در صفحه قائم دوران می کند. اگر

مجموعه از حالت سکون زمانی که $\theta = 0$ رها شود و تحت تاثیر نیروی 100 نیوتن که همواره عمود بر میله است حرکت می کند. سرعت گلوله زمانی که $\theta = 90^\circ$ است، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10$)



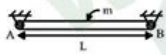
(1) $\sqrt{2(\pi + 3)}$

(2) $\sqrt{2(\pi - 2)}$

(3) $\sqrt{2\pi}$

(4) $\sqrt{\pi}$

167- شتاب زاویه ای میله درست پس از باز شدن اتصال B کدام است؟



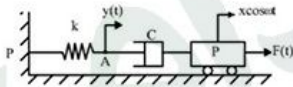
(1) $\frac{g}{L}$

(2) $\frac{g}{2L}$

(3) $\frac{3g}{2L}$

(4) $\frac{3g}{L}$

168- معادله حاکم بر حرکت نقطه A و مقدار نیروی منتقله به تکیه گاه P کدامند؟



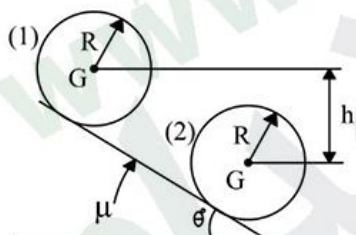
(1) $c\dot{y} + ky = -cX \omega \cos \omega t, F = ky + c\dot{y}$

(2) $c\dot{y} + ky = -cX \omega \sin \omega t, F = ky + c\dot{y}$

(3) $c\dot{y} + ky = -cX \omega \cos \omega t, F = ky$

$$c\dot{y} + ky = -cX \omega \sin \omega t, F = ky \quad (4)$$

169- دیسک دایروی به شعاع R از روی سط شیبدار از حال سکون رها می شود. سرعت مرکز جرم دیسک در حالت 2 که به اندازه h پایین آمده کدام است؟



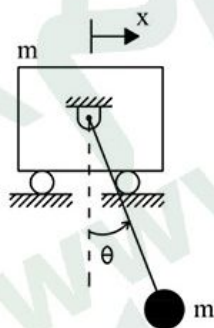
$$\sqrt{2gh} \quad (1)$$

$$2\sqrt{gh} \quad (2)$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}}\sqrt{gh} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{2}{3}gh} \quad (4)$$

170- فرکانس های طبیعی سیستم مقابل کدام است؟



$$\sqrt{\frac{g}{L}} \text{ و } 0 \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2g}{L}} \text{ و } \sqrt{\frac{g}{L}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{3g}{L}} \text{ و } \sqrt{\frac{g}{L}} \quad (3)$$

(4) سیستم نوسانات طبیعی ندارد.