



سؤالات آزمون سراسری ۸۴

ریاضی

- ۱- اگر $0 < x \leq \frac{\pi}{4}$ حاصل $\frac{|\tan x - \cot x|}{\cos x} + \frac{\cot x + \tan x}{\cos x}$ کدام است؟
- (۱) $2 \sec x$ (۲) $2 \csc x$ (۳) $\cos x - \sin x$ (۴) $\cos x + \sin x$
- ۲- منحنی تابع $y = 2x^3 + 5x^2 + x$ ، قسمت مثبت محور x ها را در چند نقطه قطع می کند؟
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) هیچ نقطه
- ۳- نمودار تابع $f(x) = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$ ، نسبت به متقارن است.
- (۱) مبدأ مختصات (۲) محور x ها (۳) محور y ها (۴) نیمساز ناحیه اول
- ۴- ضابطه تابع معکوس $f(x) = 2 - 3^{-x}$ ، کدام است؟
- (۱) $y = \log_2(3 - x)$ (۲) $y = \log_2(x - 2)$ (۳) $y = \log_2\left(\frac{1}{2 - x}\right)$ (۴) $y = \log_2\left(\frac{1}{3 - x}\right)$
- ۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{e^x - 1} - \frac{1}{x}\right)$ ، کدام است؟
- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$
- ۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^2 - \cos x) \left[\frac{1}{x+2}\right]$ ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح می باشد.)
- (۱) -۱ (۲) ۰ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$
- ۷- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{4}{x-3} + \frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$ ، از نظر خط مجانب چگونه است؟
- (۱) فقط دو مجانب قائم دارد. (۲) دو مجانب قائم، دو مجانب افقی دارد. (۳) سه مجانب قائم، دو مجانب افقی دارد. (۴) فقط سه مجانب قائم دارد.
- ۸- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 1 \\ 3x & x < 1 \end{cases}$ ، آنگاه تابع f' در $x = 1$:
- (۱) پیوسته است. (۲) پیوسته نیست. (۳) فقط پیوستگی راست دارد. (۴) فقط پیوستگی چپ دارد.
- ۹- معادله صفحه ای که شامل محور x ها باشد و از نقطه $(1, 1, 1)$ بگذرد، کدام است؟
- (۱) $y + z = 0$ (۲) $x - y = 0$ (۳) $-y + z = 0$ (۴) $x + y - 2z = 0$
- ۱۰- در دستگاه قطبی، معادله $r = \sin 2\theta$ دارای کدام تقارن ها است؟
- (۱) فقط تقارن نسبت به مبدأ (۲) فقط تقارن نسبت به محور قطبی (۳) فقط تقارن نسبت به خط $\theta = \frac{\pi}{2}$ (۴) هر سه مورد
- ۱۱- حجم حاصل از دوران منحنی به معادله $y = x\sqrt{\sin x}$ حول محور x ها در بازه $[\frac{\pi}{4}, \pi]$ کدام است؟
- (۱) $\pi - 2$ (۲) $\pi(\pi - 1)$ (۳) $\pi\left(\frac{\pi}{2} - 2\right)$ (۴) $\pi^2 - 2\pi$
- ۱۲- اگر $S_1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{n}$ و $S_2 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$ باشد، آنگاه:
- (۱) S_1 و S_2 هر دو واگرا می باشند. (۲) S_1 و S_2 هر دو همگرا می باشند. (۳) S_1 واگرا و S_2 همگراست. (۴) S_1 واگرا و S_2 همگراست.



۱۳- مشتق سویی تابع $f(x,y,z) = \cos(xy) + e^{yz} + \ln(zx)$ در نقطه $P_0 = (1, 0, \frac{1}{4})$ و در جهت بردار $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ ، کدام است؟

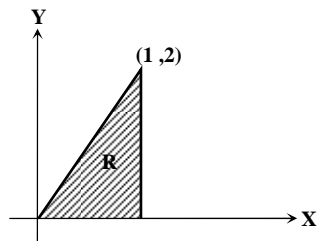
۲ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

-۲ (۱)

۱۴- اگر ناحیه شکل زیر باشد ، حاصل $\iint_R \cos x^2 dx dy$ ، کدام است؟



$\sin 1$ (۱)

$\cos 1$ (۲)

$\frac{1}{4} \sin 4$ (۳)

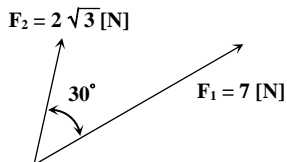
$\sin 4$ (۴)

۱۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(x+2y)dx + (2x+y^2)dy = 0$ ، کدام است؟

$\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} + 2xy = c$ (۴) $3x^2 + 2y^2 + 12xy = c$ (۳) $x^2 + y^3 + 2xy = c$ (۲) $c_1x^2 + c_2y^3 = xy$ (۱)

استاتیک و مقاومت مصالح

۱۶- برآیند تقریبی دو بردار مقابل چند نیوتن است؟



۴ (۱)

۱۰ (۲)

۱۹ (۳)

۱۰۳ (۴)

۱۷- اگر $\vec{F} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ و $\vec{r}_{OF} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ باشد، آنگاه ممان \vec{F} نسبت به محور Z کدام است؟

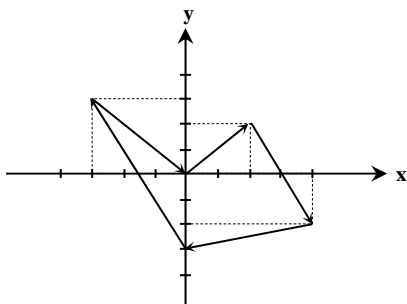
+۷ (۴)

+۱ (۳)

-۱ (۲)

-۷ (۱)

۱۸- در سیستم مقابل، مؤلفه f_x مجموعه چقدر است؟



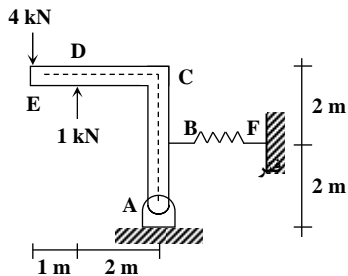
صفر (۱)

۱ (۲)

۴ (۳)

۷ (۴)

۱۹- در شکل مقابل نیروی فنر BF چند کیلونیوتن است؟



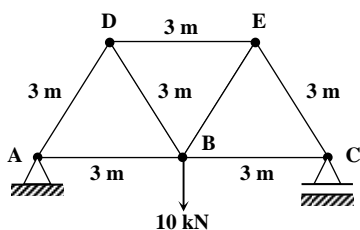
صفر (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۲۰- در خرابای متوازی‌الاضلاع مقابل، نیروی میله DE چند کیلونیوتن است؟

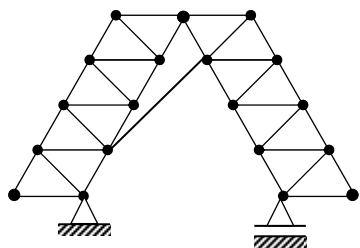


$10\sqrt{3}$ (۲)

$5\sqrt{3}$ (۱)

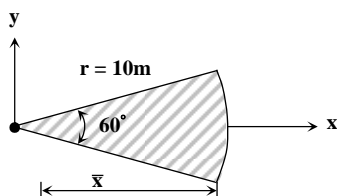
$\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (۴)

$\frac{10\sqrt{3}}{3}$ (۳)



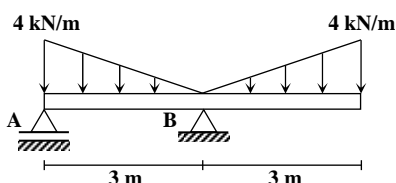
۲۱- خرابی مقابل کدام وضعیت را داراست؟

- (۱) ناپایدار
- (۲) پایدار و معین
- (۳) پایدار و یک درجه نامعین
- (۴) پایدار و دو درجه نامعین



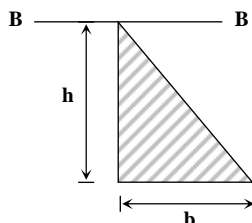
۲۲- \bar{X} سطح مقابل حدوداً چند متر است؟

- (۱) ۶/۵
- (۲) ۸/۵
- (۳) ۹/۵
- (۴) ۱۱/۵



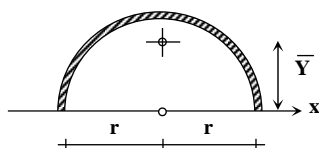
۲۳- برش ماکزیمم تیر مقابل چند کیلونیوتن است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۲۴



۲۴- ممان اینرسی سطح مقابل نسبت به محور B - B کدام است؟

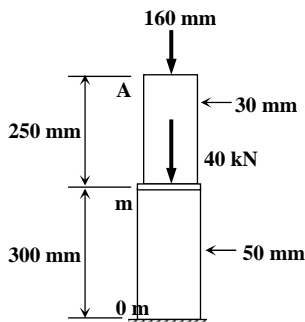
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| $\frac{bh^3}{36}$ (۲) | $\frac{17bh^3}{36}$ (۱) |
| $\frac{bh^3}{4}$ (۴) | $\frac{bh^3}{12}$ (۳) |



۲۵- \bar{Y} سیم نازکی مطابق شکل مقابل (نیم دایره)، کدام است؟

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| $\frac{2r}{\pi}$ (۲) | $\frac{r}{\pi}$ (۱) |
| $\frac{2r\sqrt{2}}{\pi}$ (۴) | $\frac{r\sqrt{2}}{\pi}$ (۳) |

۲۶- دو میله‌ی استوانه‌ای توپر مطابق شکل در نقطه‌ی B به یکدیگر جوش داده شده است. تنش عمودی در هر یک از میله‌ها چند Mpa است؟



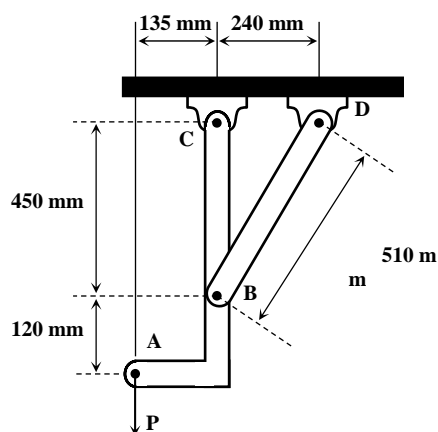
$$\sigma_{AB} = -48/5, \sigma_{BC} = +38/5 \quad (۱)$$

$$\sigma_{AB} = -42/5, \sigma_{BC} = -35/7 \quad (۲)$$

$$\sigma_{AB} = +30/28, \sigma_{BC} = +60/7 \quad (۳)$$

$$\sigma_{AB} = +52/8, \sigma_{BC} = -50/5 \quad (۴)$$

۲۷- قسمت مرکزی اتصال BD در شکل مقابل دارای سطح مقطعی یکنواخت به مساحت 800 mm^2 است. نیروی وارد بر BD در صورتی



که تنش عمودی در آن 50 Mpa باشد چند کیلونیوتن است؟

$$60 \quad (۱)$$

$$50 \quad (۲)$$

$$40 \quad (۳)$$

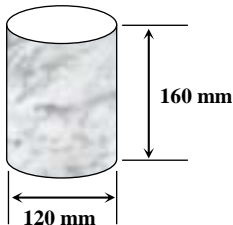
$$30 \quad (۴)$$



۲۸- یک سیستم فولادی به طول ۶۰ m و قطر ۶/۹۱ mm تحت بار کششی ۶ kN قرار دارد. اگر $E = ۲۰۰ \text{ Gpa}$ باشد، تغییر طول و تنش عمودی سیم به ترتیب چند $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ و چند mm است؟

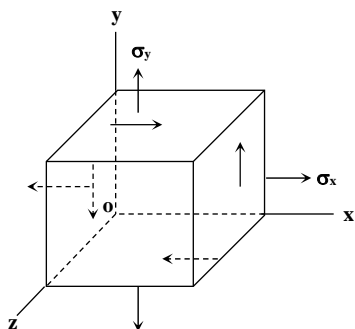
- (۱) ۲۰۰ و ۵۴ (۲) ۱۶۰ و ۴۸ (۳) ۱۲۰ و ۲۸ (۴) ۱۰۰ و ۱۸

۲۹- یک قطعه‌ی استوانه‌ای برنجی به ارتفاع ۱۶۰ mm و قطر ۱۲۰ mm تا عمق اقیانوس پایین آورده شده است. اگر کرنش طولی آن $\epsilon_x = -۲۱۴/۲۸۶ \times ۱۰^{-۶}$ باشد، تغییر قطر استوانه چند میکرومتر خواهد بود؟



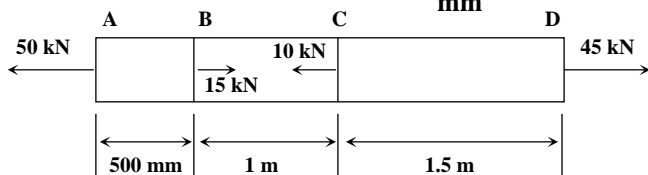
- (۱) ۳۵/۷ (۲) ۳۰/۷ (۳) ۲۵/۷ (۴) ۲۰/۷

۳۰- در المان مقابل مجموع تنش‌های عمودی $P = ۵ \text{ kg}$ می‌باشد. اگر المان فوق را ۴۵° در جهت مثلثاتی و حول محور z ها دوران دهیم، مجموع تنش‌های عمودی در وضعیت جدید چند مگاپاسکال خواهد بود؟



- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۰ (۴) ۵۰

۳۱- اگر مقطع میله مرکب در شکل مقابل، ۱۰۰ mm^2 باشد، تنش میله وسط چند $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ است؟

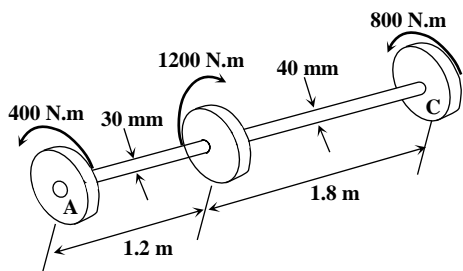


- (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

۳۲- یک میله‌ی فولادی با سطح مقطع مربعی به ضلع ۵ mm و طول یک متر تحت اثر نیروی کششی محوری ۲۵ kN قرار گرفته است. کرنش محوری ϵ_x آن چقدر است؟ ($E = ۲۰۰ \text{ Gpa}$)

- (۱) ۷×۱۰^{-۴} (۲) ۶×۱۰^{-۴} (۳) ۵×۱۰^{-۴} (۴) ۴×۱۰^{-۴}

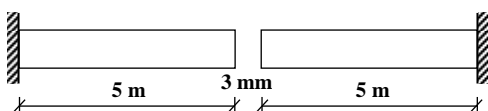
۳۳- گشتاورهای پیچشی نشان داده شده بر قرقره‌های A، B و C وارد می‌شوند. با توجه به اینکه هر دو میله گردان توپر می‌باشند، تنش برشی ماکزیمم در میل گردان AB چند مگاپاسکال است؟



- (۱) ۷۵/۵ (۲) ۸۰/۵ (۳) ۸۵/۵ (۴) ۹۰/۵

۳۴- در شکل زیر دو میله با یک طول و مقاطع مساوی دیده می‌شود که هر یک از آنها یک سر گیردار بوده و دو سر آزاد دیگر آنها در دمای ۲۵° C بهم می‌رسند. اگر دمای محیط به ۵° C برسد، تنش ایجاد شده در میله‌ها چند $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ خواهد بود؟

$(\alpha = ۱۲ \times ۱۰^{-۶} / ^\circ \text{C}, E = ۲۱۰ \text{ Gpa})$



- (۱) ۴۵/۷ (۲) ۴۲ (۳) ۴۰ (۴) ۳۷/۸



۳۵- ضخامت یک لوله‌ی انتقال آب که قطر آن 15°cm بوده و تحت فشار داخلی $P = 10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ قرار گرفته باشد، چند میلی‌متر است؟

(تنش مجاز جنس لوله $\sigma_{\text{all}} = 120 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ می‌باشد)

- (۱) $52/5$ (۲) $62/5$ (۳) $68/5$ (۴) 70

ترمودینامیک

۳۶- 10 kg گاز توسط یک کمپرسور به صورت آدیابات متراکم می‌شود. چنانچه تغییرات انرژی داخلی سیستم 5 kJ باشد، تغییرات کار گاز چند kJ است؟

- (۱) -500 (۲) -50 (۳) $+50$ (۴) $+500$

۳۷- گرمای ویژه‌ی متوسط اجسام (C_m)، بین دماهای t_1 و t_2 از کدام رابطه تعیین می‌شود؟

$$C_m \left|_{t_1}^{t_2} - C_m \left|_{t_2}^{t_1} \right. \right. \div (t_2 - t_1) \quad (1)$$

$$[C_m \left|_{t_1}^{t_2} - C_m \left|_{t_2}^{t_1} \right. \right] \div (t_2 - t_1) \quad (2)$$

$$[C_m \left|_{t_2}^{t_1} - C_m \left|_{t_1}^{t_2} \right. \right] \div (t_1 - t_2) \quad (3)$$

$$[C_m \left|_{t_2}^{t_1} - C_m \left|_{t_1}^{t_2} \right. \right] \div (t_2 - t_1) \quad (4)$$

۳۸- در سیکل تولید قدرت کارنو و آتو، سیکل از دو تحول و دو تحول تشکیل شده است.

- (۱) آتو - آدیابات - حجم ثابت (۲) کارنو - آدیابات - فشار ثابت (۳) کارنو - ایزو ترم - فشار ثابت (۴) آتو - ایزو ترم - آدیابات

۳۹- در شرایطی که مقدار معینی گاز در فشار ثابت منبسط شود، تغییرات آنتالپی سیستم با سیستم برابر است.

- (۱) کار انجام شده توسط (۲) تغییرات انرژی داخلی
(۳) مقدار تبادل حرارت محیط با سیستم (۴) حاصلضرب فشار در تغییرات حجم

۴۰- 1 kg هوا درون کپسول بسته‌ای ضمن تبادل حرارت با محیطی با دمای 27°C ، تغییراتی به میزان $7/10 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$ در آنتروپی محیط ایجاد

می‌کند ($c_p = 7/10$)، مقدار اتلاف حرارت از هوا چند kJ بوده است؟

- (۱) -300 (۲) -210 (۳) $+210$ (۴) $+300$

۴۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) یک فرآیند آدیاباتیک، آیزنتراپیک نیز هست. (۲) یک فرآیند آدیاباتیک برگشت پذیر، آیزنتراپیک است.
(۳) یک فرآیند آدیاباتیک برگشت ناپذیر، آیزنتراپیک است. (۴) یک فرآیند آدیاباتیک برگشت پذیر، آیزنتراپیک نیست.

۴۲- به 10 kg آب اشباع درون یک ظرف بسته در دمای 70°C ، تحت فرآیند ایزوبار، 150 kJ حرارت داده می‌شود تا عیار بخار به $75/10$

برسد. گرمای نهان تبخیر در این فشار چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟

- (۱) 2000 (۲) 800 (۳) 600 (۴) 200

۴۳- حجم مخصوص هوا در داخل یک سیلندر پیستون به صورت ایزوترم از دمای 27°C و فشار 100 kPa ، به $9/10 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$ رسانده می‌شود

فشار ثانویه چند kPa است؟ ($R = 7/2 \text{ kJ/kg}^\circ \text{K}$)

- (۱) 900 (۲) 10 (۳) 500 (۴) 1000

۴۴- دمای 5 kg هوا در یک توربین، تحت فرآیند $PV = 1/25 \text{ Const}$ از 600°K به 300°K می‌رسد ($R = 7/2 \text{ kJ/kg}^\circ \text{K}$, $k = 1/4$).

مقادیر کار سیستم و کار توربین چند kJ است؟

- (۱) -1800 و -2250 (۲) -1800 و 2250 (۳) 1800 و -2250 (۴) 1800 و 2250

۴۵- برای تعیین کار جابجایی سیستم از کدام رابطه استفاده می‌شود؟

(۱) $-\int VdP$ (۲) $-\int PdV$ (۳) $\int PdV$ (۴) $\int VdP$

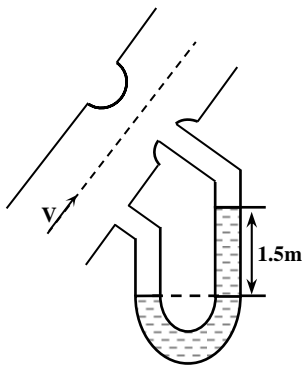


مکانیک سیالات

۴۶- سطح فرو رفته‌ای به شکل نیم استوانه به قطر ۸۰ cm و طول ۶ m در کف مخزنی آبی موجود است اگر عمق آب مخزن ۴ m باشد، نیروی وارد بر این سطح چند کیلو نیوتن است؟ $(\gamma = 10 \frac{kN}{m^3})$

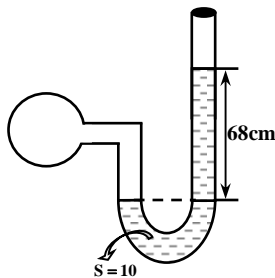
- ۲۰۷ (۱) ۲۲۲ (۲) ۲۶۷ (۳) ۳۴۳ (۴)

۴۷- هوا در مجرای شکل زیر با چگالی ۱ کیلو گرم بر متر مکعب در جریان است، سطح مقطع گلوگاه نصف مقطع لوله‌ی اصلی است. اگر وزن حجمی آب مانومتر، ۱۰ کیلو نیوتن بر متر مکعب باشد، سرعت در گلوگاه چند متر بر ثانیه است؟



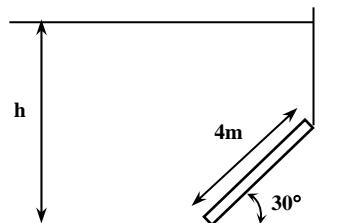
- ۳/۱۳ (۱)
۶/۲۶ (۲)
۱۰۰ (۳)
۲۰۰ (۴)

۴۸- فشار در مخزن هوای شکل مقابل چند سانتیمتر جیوه است؟ $(\rho_{Hg} = 13600 \frac{kg}{m^3})$



- ۴۹ (۱)
۵۰ (۲)
۵۱ (۳)
۵۲ (۴)

۴۹- دریچه‌ی شکل زیر هنگامی که نیروی وارد بر آن از ۲۰۰ کیلو نیوتن تجاوز کند باز می‌شود. حداکثر عمق آب چند متر می‌تواند باشد؟



(پهنای دریچه ۱ متر و $\gamma = 10 \frac{kN}{m^3}$)

- ۵ (۱)
۶ (۲)
۷ (۳)
۹ (۴)

۵۰- بعد لزجت سینماتیک به کدام صورت است؟

- $ML^{-1}T^{-1}$ (۴) ML^2T^{-1} (۳) $L^{-1}T^{-1}$ (۲) L^2T^{-1} (۱)

۵۱- دمای هوا در سطح دریا ۳۲°C و آهنگ کاهش دما $0.6 \frac{^{\circ}C}{m}$ است. اگر در ارتفاع یک کیلومتری، فشار هوا ۹۰ kPa باشد، چگالی

هوا در این ارتفاع چند کیلو گرم بر متر مکعب است؟ (ثابت هوا را $300 \frac{J}{kgk}$ در نظر بگیرید.)

- ۱/۰۹۶ (۱) ۰/۹۸ (۲) ۱ (۳) ۱/۰۲ (۴)

۵۲- ۲ میلی گرم نمک در یک لیتر از یک مایع به چگالی نسبی ۲ حل شده است. نسبت جرمی نمک چند ppm است؟

- ۱۰۰۰ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۰۰۱ (۴)

۵۳- جعبه‌ای مکعب شکل به ضلع ۵۰ cm بر روی لایه‌ای از روغن به ضخامت ۱ mm با سرعت $5 \frac{m}{s}$ کشیده می‌شود. نیروی لازم برای

حرکت این جعبه چند نیوتن است؟ $(\mu = 0.1 Pa.s = \text{لزجت روغن})$

- ۱۲/۵ (۱) ۵۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰۰ (۴)



۵۴- کدام خصوصیت عامل مقاومت سیال در مقابل تنش برشی است؟

- (۱) لزجت (۲) غلظت (۳) چگالی (۴) کشش سطحی

۵۵- پدیدهٔ کاویتاسیون با کدام یک از خواص سیال در ارتباط است؟

- (۱) لزجت (۲) کشش سطحی (۳) فشار بخار (۴) کشسانی حجمی

انتقال حرارت

۵۶- میله‌ای آلومینیومی بلندی با مقطع مربع به ضلع 2 cm موجود است. اگر دمای سطوح جانبی میله به ترتیب 31 و 38 ، 25 ، 42 درجه‌ی سانتی‌گراد باشد، دمای مرکز میله چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟

- (۱) 32 (۲) 34 (۳) 35 (۴) 36

۵۷- ضریب فولینگ عبارت است از:

- (۱) نسبت انتقال حرارت واقعی به حداکثر انتقال حرارت ممکن در مبدل حرارتی
 (۲) ضریبی که اثرات ناشی از تلفات حرارتی از دیواره‌های مبدل حرارتی را به حساب می‌آورد.
 (۳) ضریبی که اثرات ناشی از رسوبات موجود در مجاری مبدل‌های حرارتی را به حساب می‌آورد.
 (۴) نسبت اختلاف دمای بین ورود و خروج به حداکثر اختلاف دمای ممکن بین ورود و خروج مبدل حرارتی

۵۸- ضریب هدایت حرارتی در جامدات با افزایش دما،

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.
 (۳) ثابت می‌ماند. (۴) بسته به نوع ماده رفتار متفاوتی دارد.

۵۹- بر روی یک دیوار صاف با دمای 60°C پره‌ای مکعب مستطیلی با سطح مقطع $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ و طول 10 cm نصب شده است. دمای

هوا 30°C و ضریب جابجایی آن $20 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$ است. اگر راندمان پره 80% باشد، انتقال حرارت از طریق پره چند وات است؟

- (۱) $0/96$ (۲) $1/2$ (۳) 242 (۴) 375

۶۰- مقاومت پره، با کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{\eta_f h A_f}$ (۲) $\frac{h A_f}{\eta_f}$ (۳) $\frac{h}{\eta_f A_f}$ (۴) $\frac{\eta_f}{h A_f}$

۶۱- در یک مبدل حرارتی دو لوله‌ای، دمای متوسط آب گرم و آب سرد به ترتیب 50° و 20° درجه‌ی سانتیگراد و قطر داخلی و خارجی لوله‌ی

درونی به ترتیب 10 و 12 میلی‌متر است. اگر ضریب انتقال حرارت کل بر اساس سطح داخلی $100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$ باشد، شدت انتقال حرارت از آب گرم به

آب سرد به ازای یک متر از طول مبدل، چند وات است؟

- (۱) $0/236$ (۲) $0/339$ (۳) $94/2$ (۴) $113/1$

۶۲- معادله‌ی هدایت یک بعدی حالت پایدار در مختصات استوانه‌ای کدام است؟

- (۱) $\frac{d^2 T}{dr^2} = 0$ (۲) $\frac{d^2 T}{dr^2} + \frac{dT}{dr} = 0$ (۳) $\frac{d^2 T}{dr^2} + r \frac{dT}{dr} = 0$ (۴) $\frac{d^2 T}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dT}{dr} = 0$

۶۳- قانون سرمایش نیوتن کدام است؟

- (۱) $q = UA\Delta T$ (۲) $\frac{q}{A} \propto T^4$ (۳) $\frac{q}{A} \propto \frac{\partial T}{\partial x}$ (۴) $q = hA(T_w - T_\infty)$

۶۴- مقاومت حرارتی در یک کره‌ی تو خالی به کدام صورت است؟

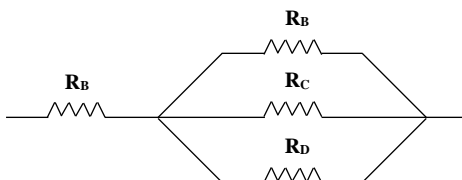
- (۱) $\frac{1}{4\pi k} \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o} \right)$ (۲) $\frac{r_o - r_i}{4\pi k}$ (۳) $\frac{4\pi k}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_o}}$ (۴) $\frac{4\pi k}{r_o - r_i}$



۶۵- پره‌ای استوانه‌ای به طول ۱۰ cm و قطر ۸ mm موجود است. طول اصلاحی پره (Lc) چند سانتی متر است؟
 ۱۰/۸ (۱) ۱۰/۲ (۲) ۱۰/۴ (۳) ۹/۶ (۴)

۶۶- در یک مبدل حرارتی دمای ورودی و خروجی آب گرم به ترتیب ۸۰ و ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و دمای ورودی آب سرد ۲۰ °C است. اگر دبی آب سرد دو برابر دبی آب گرم باشد، دمای خروجی آب سرد چند درجه‌ی سانتی‌گراد است؟
 ۳۰ (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴)

۶۷- در یک دیوار مرکب، شبکه‌ی مقاومت حرارتی مطابق شکل زیر است. مقاومت حرارتی کل دیوار کدام است؟



$$\frac{\Delta x_A}{k_A A_A} + \Delta x_B \left(\frac{1}{k_B A_B} + \frac{1}{k_C A_C} + \frac{1}{k_D A_D} \right) \quad (1)$$

$$\frac{\Delta x_A}{k_A A_A} + \frac{\Delta x_B}{k_B A_B + k_C A_C + k_D A_D} \quad (2)$$

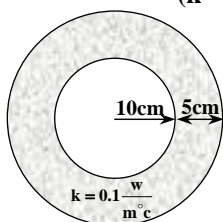
$$\frac{\Delta x_A}{k_A A_A} + \frac{k_B A_B + k_C A_C + k_D A_D}{x_B} \quad (3)$$

$$\frac{\Delta x_A}{k_A A_A} + \frac{\Delta x_B}{A} \left(\frac{1}{k_B} + \frac{1}{k_C} + \frac{1}{k_D} \right) \quad (4)$$

۶۸- کدام ماده دارای ضریب هدایت حرارتی بزرگ‌تری است؟

- (۱) آلومینیوم (۲) الماس (۳) مس (۴) نقره

۶۹- در شکل زیر، با افزایش ضخامت عایق، انتقال حرارت چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = 0.1 \frac{W}{m \cdot c}, h = 0.5 \frac{W}{m^2 \cdot c})$



- (۱) همواره کاهش می‌یابد.
 (۲) همواره افزایش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۷۰- تعریف جسم سیاه کدام است؟

- (۱) جسمی که کل انرژی تابشی را جذب می‌کند.
 (۲) جسمی که قانون استفان - بولتزمن در مورد آن صادق است.
 (۳) جسمی که انرژی حرارتی را با آهنگی متناسب با توان چهارم دمای مطلق گسیل می‌کند.
 (۴) هر سه مورد فوق صحیح است.

« دروس تخصصی تأسیسات حرارتی و برودتی »

حرارت مرکزی - تهویه مطبوع

۷۱- کاربرد هوارسان گریز از مرکز با پره‌های « Forward » برای دبی و هد می‌باشد.

- (۱) زیاد - زیاد (۲) کم - کم (۳) کم - زیاد (۴) زیاد - کم

۷۲- کدام گزینه در خصوص منابع انبساط بسته صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) روی خط مکش پمپ نصب می‌شود.
 (۲) فشار در آن از فشار جو بیشتر است.
 (۳) تلفات حرارتی از آن بیشتر است.
 (۴) نصب آن پیچیده‌تر و مشکل‌تر است.

۷۳- سطح مقطع دودکشی با ارتفاع ۲۵m برای دیگی با سوخت گاز و به ظرفیت حرارتی $Q (\frac{Kcal}{hr})$ معادل $0.02Q cm^2$ شده است.

چنانچه ارتفاع دودکش ۱۶m باشد، برای همان دیگ، قطر دودکش چند cm^2 خواهد بود؟

- (۱) $0.01Q$ (۲) $0.0125Q$ (۳) $0.025Q$ (۴) $0.04Q$

۷۴- به منظور جبران $540 kw$ تلفات حرارتی سالی با دمای $25^\circ C$ ، هوای گرم $5^\circ C$ توسط کوره تولید می‌شود (گرمای ویژه حجمی

هوا $1/2 \frac{kJ}{m^3 \cdot K}$) چنانچه دمای محیط $^\circ C$ باشد. دبی هوای لازم با 5% هوای تازه چند $\frac{m^3}{s}$ است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶



۷۵- مقدار انتقال حرارت یافته از یک دیوار به درون فضا با نسبت دارد.

- (۱) سطح مقطع دیوار - معکوس
(۲) ضخامت دیوار - معکوس
(۳) قابلیت هدایت گرمائی مصالح - معکوس
(۴) قابلیت مقاومت حرارتی مصالح - مستقیم

۷۶- از نظر مقررات ملی ساختمان، به منظور صرفه جویی در انرژی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ضریب هدایت حرارتی پنجره‌ها از $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۷/۵ بیشتر نباشد.
(۲) ضریب هدایت حرارتی پشت‌بام از $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۰/۶ بیشتر نباشد.
(۳) ضریب هدایت حرارتی دیوارهای پیرامونی از $\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ۰/۶ بیشتر نباشد.
(۴) مجموع سطوح پنجره‌ها و نورگیرها از سقف از ۲۵٪ سطوح دیوارهای پیرامونی بیشتر نباشد.

۷۷- کدام مورد جزو ضرایب تصحیح بار حرارتی هستند؟

- (۱) انقطاع، اطمینان، طبقات (۲) انقطاع، موقعیت، تناوب (۳) جهت، ارتفاع، تناوب (۴) طبقات، اطمینان، جهت

۷۸- افت فشار آب درون لوله با نسبت دارد.

- (۱) زبری لوله - مستقیم (۲) قطر لوله - مستقیم (۳) جرم مخصوص آب - مستقیم (۴) سرعت جریان - معکوس

۷۹- تلفات حرارتی ساختمانی 60 kW ، فاصله دیگ از آخرین رادیاتور 20 متر و افت فشار درون دیگ و رادیاتور $1/8 \text{ m}$ می‌باشد. دبی پمپ (GPM) و هد آن [ft] است.

- (۱) $10-10$ (۲) $4-20$ (۳) $6-20$ (۴) $10-20$

۸۰- ضریب هدایت حرارتی سرتاسری دیوار به کدام دسته عوامل بستگی دارد؟

- (۱) عرض دیوار - قابلیت هدایت مصالح - ضخامت دیوار (۲) ارتفاع دیوار - ضخامت دیوار - ضرایب فیلم هدایت هوا
(۳) طول دیوار - ضخامت دیوار - ضرایب فیلم هدایت هوا (۴) ضخامت دیوار - قابلیت هدایت مصالح - ضرایب فیلم هدایت هوا

۸۱- بار حرارتی تهویه سالی به ابعاد $20 \times 8 \times 5 \text{ m}$ و دمای 25°C در محیطی با دمای 3°C ، $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ 12000 شده است. گرمای ویژه حجمی

هوا $\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \cdot ^\circ \text{C}}$ $0/3$ است) هوای سالن چندبار در ساعت تعویض شده است؟

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۸۲- کف ساختمانی به ابعاد $20 \times 15 \text{ m}$ از طرف یک عرض به ساختمان همسایه چسبیده است. چنانچه اتلاف حرارتی واحد طول کف

معادل $\frac{\text{kcal}}{\text{hr.m}}$ 6 باشد. اتلاف حرارتی طولی از کف ساختمان چند $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است؟

- (۱) 240 (۲) 300 (۳) 320 (۴) 360

۸۳- دبی پمپ سیرکولاتور حرارت مرکزی ساختمانی $15 \frac{\text{lit}}{\text{s}}$ و اختلاف آب رفت و برگشت 1°C است. اگر دمای ویژه حجمی آب

$\frac{\text{kJ}}{\text{lit.k}}$ $4/2$ باشد، بار حرارتی ساختمان چند kW است؟

- (۱) 630 (۲) 420 (۳) 150 (۴) 63

۸۴- تغذیه آب شبکه لوله‌کشی حرارت مرکزی از وظایف کدام تجهیزات است؟

- (۱) سختی‌گیر (۲) سختی‌گیر و دیگ (۳) منبع انبساط و سختی‌گیر (۴) منبع انبساط و دیگ

۸۵- کدام مورد برای تعیین افت فشار مسیر لوله‌کشی حرارت مرکزی درست نمی‌باشد؟

- (۱) $\frac{\text{ft}}{100 \text{ ft}}$ $2/5$ (۲) $\frac{\text{m}}{100 \text{ m}}$ 3 (۳) $\frac{\text{Pa}}{\text{m}}$ 250 (۴) $\frac{\text{Min}}{\text{ft}}$ 300

۸۶- ژنراتور یک سیستم تبرید جذبی با آب داغ کار می‌کند، وجود کدام وسیله الزامی است؟

- (۱) مخزن دی اریتور (۲) منبع کندانس (۳) منبع انبساط باز (۴) منبع انبساط بسته



۸۷- بهترین روش برای اطمینان از کفایت شارژ مبرد به سیستم کدام است؟

- (۱) آمپر نامی کمپرسور - فشار خط مکش
(۲) فشار خط مکش - فشار خط دهش
(۳) آمپر راه‌اندازی کمپرسور - نوع مبرد جریانی سیکل
(۴) نوع مبرد جریانی - درجه حرارت مرطوب محیط

۸۸- ظرفیت برج خنک کن بر اساس کدام پارامترها تعیین می‌شود؟

- (۱) ظرفیت سیستم - نقطه‌ی شبنم هوا
(۲) ظرفیت برودتی سیستم - رطوبت نسبی محیط
(۳) دبی جریان آب در برج - نوع مبرد جریانی در سیکل
(۴) نوع مبرد جریانی - درجه حرارت مرطوب محیط

۸۹- سطح روغن در یک کمپرسور نیمه بسته رفت و برگشتی در حال کار چقدر باید باشد؟

- (۱) سایت گلاس کاملاً باید پر باشد.
(۲) بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{3}$ ارتفاع سایت گلاس
(۳) کمتر از $\frac{1}{4}$ ارتفاع سایت گلاس
(۴) بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع سایت گلاس

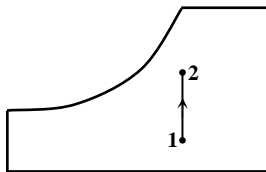
۹۰- در رطوبت‌گیری به روش برودتی برای جلوگیری از افت فشار در اواپراتور (DX) کدام روش اقتصادی است؟

- (۱) تغییر دور کمپرسور
(۲) خاموش کردن تناوبی کمپرسور
(۳) قرار دادن شیر رگولاتوری در خط مکش کمپرسور
(۴) بای پاس گاز داغ خروجی از کمپرسور به اواپراتور

۹۱- در محاسبه‌ی افت فشار که مجهز به دمپر کنترل هواست، ضریب افت فشار دمپرها از کدام رابطه بدست می‌آید؟ (ΔP_f) = افت فشار کلی، P_s = فشار استاتیکی، P_v = فشار دینامیکی، C_d = ضریب افت فشار

$$C_d = \frac{P_s}{P_v} \quad (1) \quad C_d = \frac{P_t}{P_v} \quad (2) \quad C_d = \frac{P_v}{\Delta P_t} \quad (3) \quad C_d = \frac{P_v}{\Delta P_t} \quad (4)$$

۹۲- در تحول شکل مقابل از نقطه‌ی ۱ → ۲ چه تحولی رخ داده است؟



- (۱) هوا از یک کویل خیس عبور کرده است.
(۲) هوا از یک اسپری آب یا دستگاه ابرواشر عبور کرده است.
(۳) هوا از یک اسپری بخار همدمما عبور کرده است.
(۴) این تحول امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۹۳- رطوبت نسبی از کدام رابطه به دست می‌آید؟ $(m_v =$ جرم بخار آب موجود در هوا، $m_s =$ جرم بخار آب در حالت اشباع)

$$RH = \frac{m_v}{m_s} \times 100 \quad (1) \quad RH = \frac{m_v}{m_s} \times 100 \quad (2) \quad RH = \frac{m_s}{m_v} \times 100 \quad (3) \quad RH = \frac{m_s \times m_v}{0.622} \times 100 \quad (4)$$

۹۴- در مبردهای فریونی، کدام عنصر باعث تخریب لایه‌ی اوزون (O_3) می‌شود؟

- (۱) C
(۲) F
(۳) H
(۴) CL

۹۵- در یک سیستم تهویه مطبوع تابستانی مقدار حرارت محسوس $150000 \frac{Btu}{hr}$ و حرارت نهان $50000 \frac{Btu}{hr}$ به دست آمده است. ضریب حرارت محسوس چقدر است؟

- (۱) 0.33
(۲) 0.5
(۳) 0.66
(۴) 0.75

۹۶- درجه حرارت اواپراتور و کندانسور در سیکل تبرید کارنو به ترتیب $5^\circ C$ و $42^\circ C$ است. ضریب عملکرد سیکل چقدر است؟

- (۱) $1/14$
(۲) $7/52$
(۳) $8/51$
(۴) 12

۹۷- اگر مقدار NPSH پمپ منفی باشد چه اتفاقی می‌افتد؟

- (۱) افزایش هد پمپ
(۲) کار نکردن پمپ
(۳) کاویتاسیون
(۴) مشکلی بوجود نمی‌آید

۹۸- در یک سیستم تهویه مطبوع دو پمپ بصورت موازی نصب شده‌اند که یکی از آنها رزرو می‌باشد. وقتی دو پمپ با هم کار می‌کنند چه اتفاقی در سیستم رخ می‌دهد؟

- (۱) هد و دبی افزایش می‌یابند.
(۲) دبی ثابت و هد دوبرابر می‌شود.
(۳) هد ثابت و دبی دوبرابر می‌شود.
(۴) هد و دبی ثابت می‌ماند.