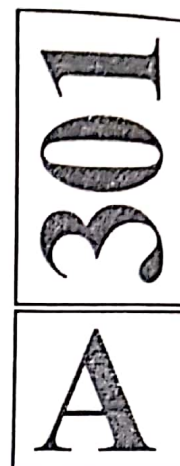




301A



دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات مکانیکی (طراحی)

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تستی

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۹۸/۰۷/۱۹

تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال

زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

تذکرات:

- ۱- سؤال‌ها به صورت چهار جوابی است. کامل‌ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ۲- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- ۳- امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- ۴- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ‌تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ۵- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ۶- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- ۷- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ۸- کلید سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

$Q_s = 260,000 \text{ Btu/hr}$
 $Q_L = 13,500 \text{ Btu/hr}$
 $Q_{RH} = 19,000 \text{ Btu/hr}$
 $TR = 76^\circ F$
 $RH = 45\%$
 $Q_s = 260,000 \text{ Btu/hr}$
 $Q_L = 13,500 \text{ Btu/hr}$
 $Q_{RH} = 19,000 \text{ Btu/hr}$

۱- در یک ساختمان در شهری در کنار دریا برای ثابت نگه داشتن دما و رطوبت هوای داخل در 76 درجه فارنهایت و 45% و همچنین تامین هوای تازه، از یک دستگاه هوارسان مجهز به کویل سرمایی با ضریب میان بر (Bypass Factor) 0.1 استفاده شده است. بارهای محسوس و نهان اتاق به ترتیب 260,000 Btu/hr و 100,000 Btu/hr و بارهای محسوس و نهان هوای تازه به ترتیب 13,500 Btu/hr و 19,000 Btu/hr است. مقدار هوای مورد نیاز برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان اتاق تقریباً چند CFM است؟

8,890 (۲)
 6,430 (۱)
 10,840 (۴)
 7,750 (۳) ✓

۲- بار محسوس کویل سرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.93، برابر 168,000 Btu/hr است. اگر دماهای موثر سطح کویل و حباب خشک هوای ورودی به کویل به ترتیب 50 و 90 درجه فارنهایت و ضریب میان بر (Bypass Factor) کویل 0.15 باشد، مقدار هوای عبوری از این کویل چند CFM می باشد؟

$T_o = T_c + BF(T_i - T_c)$
 $T_o = 50 + 0.15(90 - 50) = 56^\circ F$
 $Q_s = 168,000 \text{ Btu/hr}$
 $T_{db,i} = 90^\circ F$
 $T_c = 50^\circ F$
 $BF = 0.15$
 $CFM = ?$
 4,920 (۴) ✓
 4,740 (۲)
 5,230 (۲)
 4,810 (۱)

۳- بار سرمایی نهان که به دلیل هوای نفوذی به فن کویل ها تحمیل می شود 25,235 Btu/hr است. فضای مذکور به ابعاد 15 m × 15 m × 3.5 m و در شهری در کنار دریا واقع شده است. اگر دماهای حباب خشک و تر طرح خارج به ترتیب 105 و 82 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به ترتیب 77 درجه فارنهایت و 45% باشد، مقدار هوای نفوذی به این فضا تقریباً چند بار تعویض هوا در ساعت (ACH) است؟

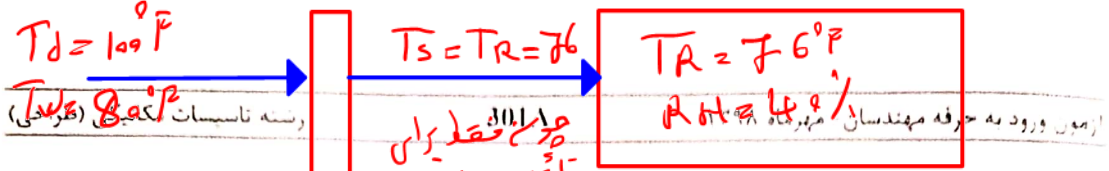
$ACH = \frac{Q_L}{0.68(\omega_s - \omega_i)}$
 $ACH = \frac{25,235}{0.68(12.1 - 6.2)} = 556.4$
 $T_{db,o} = 105^\circ F$
 $T_{wb,o} = 82^\circ F$
 $T_i = 77^\circ F$
 $RH_i = 45\%$
 $ACH = ?$
 1.4 (۴)
 0.8 (۳)
 1.2 (۲) ✓
 1 (۱)

۴- بارهای محسوس و نهان اتاق در یک فضا که توسط یک سیستم خنک کننده تبخیری ایرواشر با راندمان اشباع 90% خنک می شود، به ترتیب 84,000 Btu/hr و 15,000 Btu/hr می باشند. اگر دماهای حباب خشک و تر هوای بیرون به ترتیب 95 و 63 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک هوای اتاق 77 درجه فارنهایت باشد، با فرض چگالی هوای استاندارد، رطوبت نسبی هوای این اتاق تقریباً چند درصد می باشد؟

$T_o = T_i - \epsilon(T_i - T_w)$
 $T_o = 95 - 0.9(95 - 63) = 66.2^\circ F$
 $T_{db,o} = 95^\circ F$
 $T_{wb,o} = 63^\circ F$
 $T_{db,i} = 77^\circ F$
 $RH_i = ?$
 65 (۴)
 50 (۳)
 60 (۱) ✓

$CFM = \frac{Q_s}{1.08 \Delta T}$
 $CFM = \frac{84,000}{1.08(77 - 66.2)} = 7201.6$
 $Q_s = 84,000 \text{ Btu/hr}$
 $T_{db,o} = 95^\circ F$
 $T_{wb,o} = 63^\circ F$
 $T_{db,i} = 77^\circ F$
 $RH_i = ?$
 66.2 (۴)
 81.3 (۳)
 72.1 (۱) ✓

$Q_L = 0.68 \times CFM \times \Delta \omega \Rightarrow \Delta \omega = \frac{15,000}{0.68 \times 7201.6} = 3$
 $\Rightarrow \omega_i = \omega_s + \Delta \omega = 8.7 + 3 = 11.7$
 $RH = 60.5\%$



5- برای تامین شرایط طرح داخل (دمای حباب خشک 76 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 40%) در یک سالن تئاتر 750 نفره در شهری با دماهای حباب خشک و تر به ترتیب 100 و 80 درجه فارنهایت از یک دستگاه هوارسان استفاده می شود. در صورتی که تامین مقدار کمینه هوای تازه طبق مبحث 14 مقررات ملی ساختمان مدنظر باشد و با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، بارهای محسوس و نهان مربوط به هوای تازه این دستگاه به ترتیب تقریباً چند Btu/hr می باشند؟

Handwritten calculations for problem 5:

- $T_i = 76^\circ F$, $RAH_i = 40\%$, $n = 750$ نفر
- $T_{d,i} = 100^\circ F$, $T_{w,i} = 80^\circ F$
- $P_s = ?$, $P_i = ?$
- $cfm_i = 7.5 \times 750 = 5625 cfm$
- $5625 cfm \rightarrow w_i = 53.6 \text{ gr/lb}$ (at $80^\circ F$)
- $5625 cfm \rightarrow w_o = 123.2 \text{ gr/lb}$ (at $100^\circ F$)
- $Q_s = 1.08 \times cfm \times \Delta T = 1.08 \times 5625 \times (100 - 76) = 145,800 \text{ Btu/h}$
- $Q_l = 0.68 \times cfm \times \Delta w = 0.68 \times 5625 \times (123.2 - 53.6) = 266,200 \text{ Btu/h}$

6- برای تامین شرایط طرح داخل یک ساختمان با دمای حباب خشک 78 درجه فارنهایت، از یک سیستم خنک کننده تبخیری دو مرحله ای غیرمستقیم و مستقیم استفاده می شود. هوای بیرون ابتدا از روی کویل سردکن تبخیری غیرمستقیم که به یک برج خنک کننده تر متصل می باشد، عبور می کند. سپس وارد قسمت پاشش آب سردکن تبخیری مستقیم و پس از آن وارد فضای ساختمان می شود. اگر راندمان بخش تبخیر غیرمستقیم (Wet-bulb Depression Efficiency) 60% و راندمان بخش تبخیر مستقیم (Direct Saturation Effectiveness) 80% باشد، با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، مقدار هوای مورد نیاز برای پاسخگویی به بار محسوس اتاق 210,000 Btu/hr تقریباً چند CFM است؟ (از گرمای اکتسابی کانال ها و فن صرف نظر شود و دماهای حباب خشک و تر طرح $\epsilon_1 = 60\%$ ، $\epsilon_2 = 80\%$ را در نظر بگیرید)



Handwritten calculations for problem 6:

- $T_o = T_i - \epsilon (T_i - T_w)$
- $T_{o1} = 95 - 0.6(95 - 65) = 77^\circ F$
- $95 \rightarrow w = 44.6$
- $77 \rightarrow T_w = 58.7$
- $T_{o2} = 77 - 0.8(77 - 58.7) = 62.36^\circ F$
- $cfm = 210,000 / (1.08 \times (78 - 62.3)) = 12,385 cfm$

7- ضریب انتقال حرارت کلی (U) دیوارهای خارجی یک ساختمان $2.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ می باشد. در نظر است با اضافه کردن عایقی با ضریب هدایت حرارتی 0.035 W/mK ، مقدار ضریب انتقال حرارت کلی این دیوارها به $0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ برسد. ضخامت عایق مورد نیاز برای اضافه کردن به این دیوار تقریباً چند سانتی متر می باشد؟

Handwritten calculations for problem 7:

- $R_t = \frac{1}{U_t} = \frac{1}{2.3} = 0.435$
- $R_2 = \frac{1}{U_2} = \frac{1}{0.5} = 2$
- $R_t = R_1 + R_2 \Rightarrow R_2 = 2 - 0.435 = 1.56$
- $R_2 = \frac{t_2}{\lambda_2} \Rightarrow t_2 = R_2 \times \lambda_2 = 1.56 \times 0.035 = 0.0546 \text{ m} = 5.46 \text{ cm}$

$U_1 = 2.3$	$\lambda_2 = 0.035$
$\text{W/m}^2\text{K}$	W/mK
$t_2 = ?$	

۸- کدام عبارت در مورد EER و IPLV صحیح است؟

- (۱) EER معادل با IPLV است.
 (۲) EER فقط برای چیلر کاربرد دارد ولی IPLV برای تاسیسات گرمایی نیز کاربرد دارد.
 (۳) EER بازده چیلر در بار کامل و IPLV بازده چیلر در بار جزئی (Partial load) را نشان می‌دهد.
 (۴) ✓ EER بازده چیلر در بار کامل و IPLV بازده تجمیعی چیلر در بار جزئی (Partial load) و کامل را نشان می‌دهد.

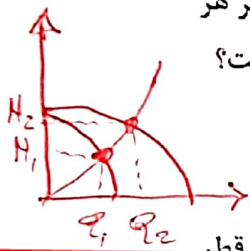
۹- در یک سیستم تاسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده ۲ پمپ یکسان بطور موازی نصب شده‌اند، اگر تنها یک پمپ روشن باشد، نقطه کار پمپ شامل گذر آب Q_1 و هد پمپ H_1 است. اگر هر دو پمپ روشن شود، گذر آب سیستم Q_2 و هد هر پمپ H_2 است. کدام گزینه صحیح است؟

$$Q_2 > Q_1 \text{ و } H_2 > H_1 \quad (۲) \quad \checkmark$$

$$Q_2 = 2Q_1 \text{ و } H_2 = H_1 \quad (۱)$$

$$Q_2 = 2Q_1 \text{ و } H_2 = 2H_1 \quad (۴)$$

$$Q_2 > Q_1 \text{ و } H_2 = 2H_1 \quad (۳)$$



۱۰- ۱,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای ۱۲۰ درجه فارنهایت، از درون یک کانال گرم با قطر ۱۶ اینچ و طول ۲۵ فوت عبور می‌کند. کانال دارای ۱ اینچ عایق پشم شیشه است. اگر ضریب

کلی انتقال حرارت بین هوای داخل کانال و هوای محیط بیرون $0.2 \text{ Btu/hr.ft}^2.^\circ\text{F}$ و دمای محیط

۱۲ درجه فارنهایت باشد، دمای هوای خروجی از کانال تقریباً چند درجه فارنهایت است؟

(چگالی هوا را ۰.۰۶۷ پوند بر فوت مکعب و گرمای ویژه هوا را ۰.۲۴ بی تی یو بر پوند در نظر

بگیرید.)

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta T = 0.2 \times (1.5 \times 3.14) \times 25 \times (120 - 12) = 2543 \text{ Btu/hr}$$

$$Q = \rho \cdot c_p \cdot \dot{V} \cdot \Delta T \Rightarrow 2543 = 0.067 \times 0.24 \times 1000 \times \Delta T \times 60 \Rightarrow \Delta T = 2.635$$

۱۱- کدام یک از مبردهای زیر از نظر سمی بودن و آتش‌گیری برای کاربرد در تاسیسات سرمایی

ساختمان مناسب‌تر است؟

$$B_1 \leftarrow R123 \quad (۲)$$

$$A_1 \leftarrow R410A \quad (۱) \quad \checkmark$$

$$B_2 \leftarrow \text{آمونیاک} \quad (۴)$$

$$A_3 \leftarrow R600a \quad (۳)$$

۱۲- برای یک سیستم گرمایش با آب گرم از مخزن انبساط بسته استفاده شده است. اختلاف

ارتفاع بین خروجی مخزن تا بالاترین نقطه سیستم ۳۵ m است. همچنین حداکثر فشار نسبی

کار سیستم در حالت عادی ۵ bar می‌باشد. اگر حجم آبگیری سیستم گرمایش ۱ مترمکعب و

دمای متوسط آب ۷۰ درجه سلسیوس باشد، حداقل حجم مخزن انبساط مورد نیاز چند لیتر

است؟ (فشار مطلق اتمسفر در محل پروژه را ۱ bar و فشار لازم برای هواگیری را ۰.۳ متر

ستون آب در نظر بگیرید.)

$$P_g = 35 + 0.3 + 1 = 36.3 \text{ m} = 4.53 \text{ bar}$$

$$156 \quad (۴)$$

$$876 \quad (۳)$$

$$336 \quad (۲) \quad \checkmark$$

$$218 \quad (۱)$$

$$P_o = 5 \text{ bar}_g + 1 = 6 \text{ bar}_a \quad \checkmark$$

صفحه ۳

$$V_f = \frac{(0.100738T - 0.00368) V_{s/s}}{1 \text{ bar}_g - P_a - \frac{P_a}{P_o} \rightarrow 1 \text{ bar}} = 336.14 \text{ m}^3$$

$$35.3 = 35 + 0.3$$

$$4.53 \text{ bar}_g$$

$$P_o \rightarrow 5 + 1 = 6 \text{ bar}$$

در متناسب اندازه کانال

۱۳- فن یک دستگاه هوارسان با دور 1000 rpm کار می کند و در این حالت دبی خروجی از

سیستم کانال کشی 5000 m³/hr است. اگر دور فن را تا 1500 rpm افزایش دهیم، کدام گزینه
در مورد دبی خروجی از سیستم کانال کشی صحیح است؟

- (۱) برابر با 7500 m³/hr است.
(۲) بیشتر از 7500 m³/hr است.
(۳) بیشتر از 5000 m³/hr و کمتر از 7500 m³/hr است. ✓
(۴) بیشتر از 5000 m³/hr است و با توجه به طول کانال کشی می تواند کمتر یا بیشتر از 7500 m³/hr باشد.

۱۴- در صورت استفاده از کویل آب گرم به عنوان گرم کن سوخت گازوئیل، دمای آب ورودی به کویل حداکثر باید چقدر باشد؟

- (۱) 121 درجه سلسیوس ✓
(۲) 99 درجه سلسیوس
(۳) پایین ترین دمای اشتعال سوخت
(۴) پایین ترین دمای ریزش سوخت

۱۵- فاضلاب دوش های یک استخر از طریق لوله افقی مشترک خارج می شود. اگر ظرفیت اشغال

- استخر 100 نفر باشد، اندازه لوله فاضلاب در خروجی (براساس حداقل تعداد دوش مورد نیاز)
با حداقل شیب مجاز باید چند اینچ باشد؟
(۱) 4 (۲) 2 (۳) 2 1/2 (۴) 3

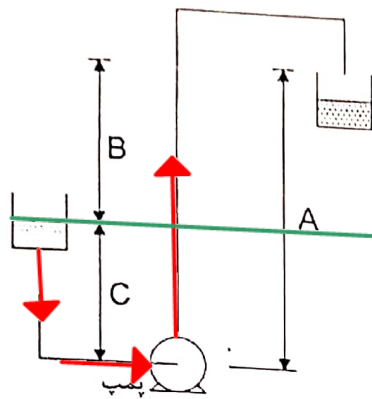
۱۶- در یک ساختمان مسکونی یک لوله قائم فاضلاب مطابق شکل زیر برای تخلیه فاضلاب 5 سینک آشپزخانه و 5 ماشین لباسشویی خانگی مورد استفاده قرار می گیرد. اندازه لوله های

A و B به ترتیب باید چند اینچ باشد؟
131 P 58

ماشین لباسشویی	سینک آشپزخانه	2 Df _u	3 و 3 (۱) ✓
ماشین لباسشویی	سینک آشپزخانه	2 Df _u	3 و 3 (۲)
ماشین لباسشویی	سینک آشپزخانه	2 Df _u	4 و 4 (۳)
ماشین لباسشویی	سینک آشپزخانه	2 Df _u	2 و 4 (۴)

DF_u = 10 x 2 = 20 Df_u

۱۷- در شکل زیر مقادیر A و B و C به ترتیب عبارتند از:



- (۱) هد کل پمپ، هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد مکش پمپ
- (۲) هد کل پمپ، هد مکش پمپ، هد تخلیه (Discharge) پمپ
- (۳) هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد کل پمپ، هد مکش پمپ ✓
- (۴) هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد مکش پمپ، هد کل پمپ

۹۵۸۰

۱۸- کاربرد آب خاکستری: م ۱۴ ص ۹ - ۱۸۷

- (۱) فقط برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال مجاز است.
- (۲) ✓ برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و آبیاری زیرسطحی مجاز است.
- (۳) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان، آبیاری زیرسطحی و شستشوی محوطه مجاز است.
- (۴) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و پس از سختی گیری برای تغذیه برج خنک کن مجاز است.

۱۹- بر روی شبکه های لوله کشی آب مصرفی ساختمان در برخی نقاط از محفظه های هوا (Air chamber) استفاده می شود. هدف اصلی از کاربرد این محفظه چیست؟

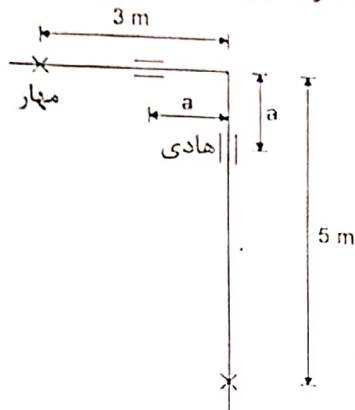
- (۱) ✓ جلوگیری از بروز ضربه قوچ
 - (۲) هواگیری سیستم لوله کشی
 - (۳) امکان تخلیه آب سیستم قبل از انجام تعمیرات
 - (۴) گزینه های ۲ و ۳ صحیح است.
- ۲۰- در مخازن استوانه ای ایستاده تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی، حداکثر مقدار مجاز برای نفوذ

کویل انتخابی به درون مخزن چقدر است؟

- (۱) 50 درصد قطر مخزن
- (۲) ✓ 75 درصد قطر مخزن
- (۳) 60 درصد قطر مخزن
- (۴) 85 درصد قطر مخزن



۲۱- برای کنترل انقباض و انقباض لوله‌ها در اثر تغییر دما می‌توان از زانویی ساده (L bend) مطابق شکل زیر استفاده کرد. اگر لوله فولادی و قطر خارجی آن ۱۱۵ میلی‌متر باشد، حداقل فاصله نصب هادی‌های گشتاوری (Moment guide) از محل زانویی (a) چند متر باید باشد؟ (حداکثر تغییر درجه حرارت لوله را ۵۰ درجه سلسیوس در نظر بگیرید).



$$m = 6.86 \sqrt{D \times L \times T \cdot O} \quad 1.39 (1)$$

$$m = 6.86 \sqrt{115 \times 5 \times 50} = 1163 \text{ mm} \quad 0.90 (2)$$

$$m = 1.16 \text{ m} \quad 1.16 (3 \checkmark)$$

$$m = 1.08 (4)$$

۲۲- حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی گاز در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع با طولانی‌ترین مسیر ۲۸ متر و مقدار مصرف ۱.۴ مترمکعب در ساعت، به ترتیب چند اینچ است؟

$$\frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{2} (2) \quad \frac{3}{4} \text{ و } \frac{3}{4} (3) \quad 1 \text{ و } 1 (4 \checkmark)$$

۲۳- مساحت پارکینگ بسته یک ساختمان مسکونی ۸۰۰ مترمربع است. مقرر است تهویه این

پارکینگ به صورت مکانیکی باشد. کدام گزینه در مورد سیستم تهویه عادی پارکینگ صحیح است؟
 $V_t = 800 \times 4 = 3200 \text{ l/s} \leftarrow V = 4 \text{ l/s.m}^2 \leftarrow 14 \text{ m}^3 \leftarrow 62 \text{ PPS} \leftarrow 216 \text{ PPS}$
 (۱) سیستم تهویه با ظرفیت کل ۳۲۸۰ لیتر در ثانیه و دارای یک بخش
 (۲) سیستم تهویه با ظرفیت کل ۱۶۴۰ لیتر در ثانیه و دارای یک بخش
 (۳) سیستم تهویه با ظرفیت کل ۳۲۸۰ لیتر در ثانیه و حداقل دارای دو بخش
 (۴) سیستم تهویه با ظرفیت کل ۱۶۴۰ لیتر در ثانیه و حداقل دارای دو بخش

۲۴- در یک آپارتمان مسکونی با ۱۵ طبقه روی زمین به منظور محافظت در برابر دود از روش فشار مثبت در پلکان استفاده شده است. حداقل و حداکثر فشار مثبت داخل پلکان به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟

$$25 \text{ و } 90 (1 \checkmark) \quad 30 \text{ و } 70 (2)$$

(۳) این روش برای چنین ساختمانی ممنوع است.
 (۴) محدودیتی برای مقدار فشار مثبت وجود ندارد.



Scanned with CamScanner

فر ۹۸ ع ۱۹ ۲۵۸

۲۵۸ در برابر آجری + سه حلقه روستی (۲) $R_1 = R_2 = R_3$

۳۱- در شکل زیر همه دیوارها آجری با ضخامت ۲۰ سانتی متر و از دو طرف دارای روکش سیمان

هر یک به ضخامت ۲ سانتی متر است. کدام رابطه در مورد ضریب انتقال حرارت دیوار بین

فضای کنترل شده و هوای خارج (U_1)، ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل نشده و

هوای خارج (U_2) و ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل شده و فضای کنترل نشده

$$u = \frac{1}{R}$$

$$R_{3f} = R_3 + 0.11 + 0.11 = R_3 + 0.22$$

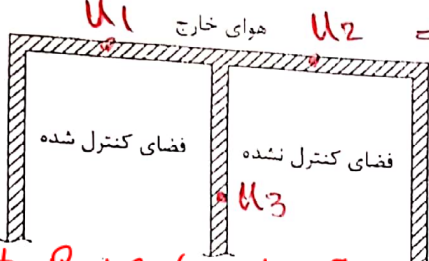
(۳) درست است؟

$$U_2 > U_1 \quad (1)$$

$$U_1 > U_2 \quad (2)$$

$$U_1 = U_2 > U_3 \quad (3)$$

$$U_1 = U_2 = U_3 \quad (4)$$



$$R_{2f} = R_2 + 0.06 + 0.11 = R_2 + 0.17$$

۳۲- یک ساختمان تجاری یک طبقه با ساعت کار نه صبح تا یازده شب فقط دارای سطح نورگذری

معادل ۳۰ مترمربع رو به غرب با شیشه‌های سبزرنگ ساده است. یک ساختمان بلند به

فاصله افقی ۳۰ متر در سمت غرب این ساختمان تجاری واقع شده و ارتفاع آن از تراز پایین

سطح نورگذر ساختمان تجاری ۶۰ متر است. شاخص خورشیدی ساختمان تجاری چقدر

است؟ (زیربنای مفید ساختمان ۵۰۰ مترمربع و ارتفاع مفید آن ۴ متر است.)

$$0.008 \quad (2) \Rightarrow \tan \alpha = \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow \alpha = 63.5^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0.47$$

$$0.015 \quad (4) \quad I_s = \sum (A_i \sin^2 \alpha_i) / V \Rightarrow I_s = 0$$

$$I_s = \frac{30 \times 0.62 \times 0.47}{500} = 0.008$$

۳۳- ضریب انتقال حرارت مرجع دیوار خارجی یک ساختمان چهار طبقه آموزشی با زیربنای

مفید ۱۶۰۰ مترمربع در مشهد با ساعت کار هشت صبح تا شش عصر بر حسب W/m^2K چقدر

است؟

$$1.01 \quad (1)$$

$$0.88 \quad (3)$$

۳۴- برای چند دستگاه گناب‌پز برقی از یک هود سه‌طرفه به طول ۴ متر و عرض ۶۰ سانتی‌متر

استفاده شده است. اگر حداکثر سرعت مجاز هوا در دهانه تخلیه هود ۱۰ متر بر ثانیه باشد،

حداقل تعداد و اندازه دهانه‌های تخلیه هود از بین گزینه‌های زیر کدام است؟

(۱) یک دهانه به قطر ۵۶ سانتی‌متر

(۲) یک دهانه به قطر ۵۰ سانتی‌متر

(۳) دو دهانه هریک به قطر ۴۰ سانتی‌متر

(۴) دو دهانه هریک به قطر ۳۶ سانتی‌متر

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 992}{3.14}} = 35.54 \approx 36 \text{ cm}$$

$$Q = 35.54 \approx 36 \text{ cm}$$

$$Q = 35.54 \approx 36 \text{ cm}$$

$$Q = 35.54 \approx 36 \text{ cm}$$

$$Q = 35.54 \approx 36 \text{ cm}$$

$$H_c = H_L + H_m + H_{st} + H_g$$

۳۵- در یک ساختمان مسکونی سه طبقه تک واحدی، هر آپارتمان دارای لوازم بهداشتی شامل

دستشویی، توالت با فلاش تانک، سینک آشپزخانه و دوش (بدون شیر ترموستاتیک) است.

فشار آب شهری از 30 تا 40 متر آب متغیر است. افت فشار در کنتور 8 متر ستون آب است

$$H_{c,max} = 40$$

و کف تمام شده طبقه سوم 12 متر بالاتر از محل نصب کنتور می باشد. اگر طول معادل

$$H_{c,min} = 30$$

$$H_c = 40 - 30$$

$$H_m = 8$$

$$H_{st} = 12$$

$$H_g = 60$$

$$J = ?$$

$$2750$$

$$H_L = H_c - \{H_m + H_{st} + H_g\}$$

$$750$$

$$= 30$$

$$= 30 - \{8 + 12 + 5.5\} = 4.5$$

$$1650$$

$$J = \frac{4.5}{60} = 0.075 \frac{m}{m} \times \frac{10.1 \times 10^6 Pa}{m} = 750 Pa/m$$

۳۶- دمای خشک هوای شهری در تراز سطح دریای آزاد، 95 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن

$$T_d = 95^\circ F$$

$$RH = 50\%$$

$$T_c = 100^\circ F$$

$$A = ?$$

$$R = ?$$

$$T_{R_c} = 40$$

$$COP = 4$$

$$V = 100 gpm$$

50% است. در این شهر یک چیلر تراکمی آب خنک برای یک ساختمان اداری نصب شده

است. اگر دمای ورودی آب به برج خنک کن 100 درجه فارنهایت باشد، Approach و Range

برج خنک کن به ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (توان سرمایی واقعی چیلر 40 تن تبرید،

COP = 4 و دبی آب برج خنک کن را 100 گالن در دقیقه فرض کنید).

Range و Approach، درجه فارنهایت باشد، Approach و Range

برج خنک کن به ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (توان سرمایی واقعی چیلر 40 تن تبرید،

COP = 4 و دبی آب برج خنک کن را 100 گالن در دقیقه فرض کنید).

۳۷- در یک چیلر تراکمی آب خنک، دبی آب اواپراتور 120 گالن در دقیقه و اختلاف دمای ورودی و

خروج آب آن 10 درجه فارنهایت است. با فرض COP = 5، اگر اختلاف دمای آب ورودی و

خروجی کندانسور 10 درجه فارنهایت، دبی آب در گردش از کندانسور به برج خنک کن چند

گالن در دقیقه است؟

۳۸- یک الکتروفن گریز از مرکز Backward به یک سیستم کانال کشی متصل است. در صورتی که

سیستم کانال کشی ثابت باشد و یک فن مشابه به سیستم به صورت سری اضافه شود، کدام

گزینه صحیح است؟ (اختلاف فشار سیستم در حالت اول ΔP_1 و در حالت دوم ΔP_2 است).

۳۹- طول پلکان برقی نصب شده برای یک ایستگاه مترو 40 متر است. حداقل باید چند دکمه

توقف اضطراری برای پلکان نصب شود؟

۴۰- در یک سیستم کانال کشی، دبی آب اواپراتور 120 گالن در دقیقه و اختلاف دمای ورودی و

خروج آب آن 10 درجه فارنهایت است. با فرض COP = 5، اگر اختلاف دمای آب ورودی و

خروجی کندانسور 10 درجه فارنهایت، دبی آب در گردش از کندانسور به برج خنک کن چند

گالن در دقیقه است؟

۴۱- در یک سیستم کانال کشی، دبی آب اواپراتور 120 گالن در دقیقه و اختلاف دمای ورودی و

خروج آب آن 10 درجه فارنهایت است. با فرض COP = 5، اگر اختلاف دمای آب ورودی و

خروجی کندانسور 10 درجه فارنهایت، دبی آب در گردش از کندانسور به برج خنک کن چند

گالن در دقیقه است؟

۴۲- در یک سیستم کانال کشی، دبی آب اواپراتور 120 گالن در دقیقه و اختلاف دمای ورودی و

خروج آب آن 10 درجه فارنهایت است. با فرض COP = 5، اگر اختلاف دمای آب ورودی و

خروجی کندانسور 10 درجه فارنهایت، دبی آب در گردش از کندانسور به برج خنک کن چند

درجه فارنهایت

$$H_L = J \times L_c$$

مقدار اصطکاک

$$\Delta T = 12^\circ F$$

$$\Delta R = T_c - T_o = \Delta T$$

$$= 12^\circ F$$

$$T_o = 100 - 12 = 88$$

$$A = 88 - 79$$

$$= 9^\circ F$$

$$V_c = \frac{Q_c}{500 \times \Delta T}$$

$$= \frac{60 \times 12}{500 \times 10}$$

$$= 144 gpm$$

$$Q_c = 500 \times gpm \times \Delta T$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$

$$Q_c = 600,000 Btu/hr$$

$$Q_c = 500 \times 120 \times 10$$



$$\Delta P_2 = \Delta P_1$$

$$\Delta P_2 = 2\Delta P_1$$

$$2\Delta P_1 > \Delta P_2 > \Delta P_1$$

$$\Delta P_2 > 2\Delta P_1$$

$$4$$

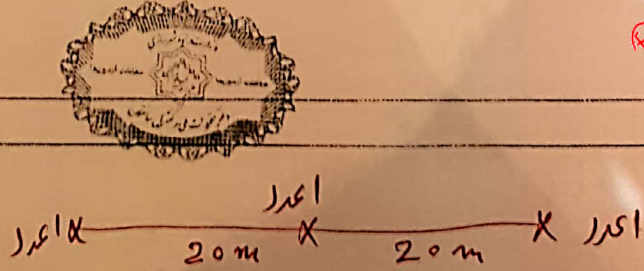
$$3$$

$$2$$

$$1$$

هر 1 = 1.33

هر 30 = 1.33



۴۰- یک واحد مسکونی دارای یک آسانسور الکتریکی به ظرفیت 320 کیلوگرم و سرعت اسمی

1 متر در ثانیه است. حداقل ابعاد موتورخانه آسانسور باید چقدر باشد؟

2.5 m x 3.7 m (۲✓)

2.7 m x 3.2 m (۱)

2.5 m x 3.2 m (۴)

2.7 m x 3.7 m (۳)

۴۱- کدام نوع آسانسور باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد به گونه‌ای که هنگام قطع برق،

آسانسور را به نزدیک‌ترین طبقه هدایت کند؟

(۱) آسانسورهای تخت‌بر

(۲) آسانسورهای برانکاردر

(۳) آسانسورهای با قابلیت حمل صندوقی چرخ‌دار

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۲- بخش عمده گاز شبکه شهری کدام یک از گازهای زیر است؟

(۴) بوتان

(۳) پروپان

(۲) متان

(۱) اتان

۴۳- دو دیگ با سوخت گازوئیل هر کدام با ظرفیت واقعی 10,000 کیلوکالری در ساعت در $Q_{a1,2} = 101,000 \text{ Kcal/hr}$ موتورخانه‌ای واقع در زیرزمین دوم یک ساختمان نصب شده‌اند. هوای لازم برای احتراق از $Q_{i,2} = \frac{101,000}{0.8} = 125,000 \text{ Kcal/hr}$ طریق 2 کانال قائم که یک دهانه آن به هوای خارج و دهانه دیگر آن به فضای موتورخانه باز

$Q_i \rightarrow \eta_t \rightarrow 101,000$
 $\eta_t = \eta_b \cdot \eta_m$

می‌شود، تامین می‌گردد. کدامیک از دریچه‌های فلزی زیر می‌تواند به عنوان دریچه ورودی

هوای تازه روی هریک از کانال‌ها نصب شود؟ (راندمان دیگ را 80% در نظر بگیرید).

$A = \frac{Q_i}{155 \times 0.75} = 216 \text{ cm}^2$

$A = \frac{125,000 \times 2}{155 \times 0.75} = 216 \text{ cm}^2$

$216 \text{ cm}^2 \rightarrow 20 \times 12$

دریچه به ابعاد 14 x 14 سانتی‌متر

دریچه به ابعاد 16 x 12 سانتی‌متر

دریچه به ابعاد 20 x 12 سانتی‌متر

دریچه خطی به ابعاد 60 x 5 سانتی‌متر

۴۴- هوارسانی با ظرفیت 15,000 فوت مکعب در دقیقه دارای کویل گرم با آب گرم‌کننده است.

دمای هوای ورودی به کویل 5 درجه سلسیوس و دمای هوای خروجی از آن 30 سلسیوس $T_i = 5^\circ\text{C} = 41^\circ\text{F}$

است. اگر بخواهیم کاهش دمای آب گرم‌کننده در کویل 5 درجه سلسیوس باشد، گذر آب $T_a = 30^\circ\text{C} = 86^\circ\text{F}$

گرم‌کننده چند لیتر در ثانیه باید باشد؟ (شهر محل پروژه همسطح دریای آزاد است).

$Q_A = 1.08 \times c_{fm} \times \Delta T$

$Q_A = 1.08 \times 15 \times 10.2 = 162 \text{ gpm}$

$Q_A = 729 \text{ BTU/hr}$

$\Delta T = 5^\circ\text{C} = 1.8 \times 5 = 9^\circ\text{F}$

۴۵- برای افزایش دمای 15,000 مترمکعب در ساعت هوا از 10 درجه سلسیوس به 20 درجه

$Q = \rho \cdot V \cdot c_p \cdot \Delta T$

(۱) رشت (ارتفاع از سطح دریا 4- متر)

(۲) برازجان (ارتفاع از سطح دریا 213 متر)

(۳) شیراز (ارتفاع از سطح دریا 1493 متر)

(۴) در هر سه شهر انرژی یکسانی مورد نیاز است.



$Q_s = 1.08 \times c_{fm} \times \Delta T \times \lambda$
در فریب تقویم مکانی هوا

$H \uparrow \rightarrow \lambda \downarrow \rightarrow Q_s \downarrow$

$$V = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

۴۶- در یک سالن خشکشویی به ابعاد $4 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ ، دستگاه خشکشویی فاقد سیستم تخلیه هوای

خودکار است و برای تخلیه هوای ماشین یک دستگاه هود بالای در بارگیری آن نصب شده است. اگر قطر در بارگیری ماشین 65 سانتی متر باشد، کمترین مقدار تخلیه هوای هود کدام یک از مقادیر زیر می تواند باشد؟

(۱) 180 لیتر در ثانیه (۲) 166 لیتر در ثانیه

(۳) 175 لیتر در ثانیه (۴) 150 لیتر در ثانیه

۴۷- سوپاپ (Foot Valve) معمولاً در کجا نصب می شود؟

- (۱) سمت مکش پمپ های سیرکولاتور
- (۲) سمت مکش پمپ های آبرسانی
- (۳) سمت دهش پمپ های آبرسانی
- (۴) سمت دهش پمپ های سیرکولاتور

۴۸- در صورت پاشش آب با دمای 70 درجه فارنهایت به داخل جریان هوایی که دمای حباب خشک و رطوبت نسبی آن به ترتیب 100 درجه فارنهایت و 30% است، چه فرآیندی اتفاق می افتد؟ (ارتفاع محیط را هم سطح دریا در نظر بگیرید).

- (۱) گرمای محسوس و نهان هوا هر دو کاهش می یابد.
- (۲) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می یابد به نحوی که گرمای کل هوا زیاد می شود.
- (۳) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می یابد به نحوی که گرمای کل هوا ثابت باقی می ماند.
- (۴) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می یابد به نحوی که گرمای کل هوا کم می شود.

۴۹- یکی از عوامل موثر در آسایش حرارتی، آسایش حرارتی موضعی ناشی از گرادیان دمای قائم مناسب در محدوده فضای اشغال ساکنین است. در صورت فراهم بودن شرایط آسایش حرارتی کلی، کدام یک از سیستم های گرمایشی زیر آسایش حرارتی موضعی بهتری را فراهم می کند؟

- (۱) فن کویل
- (۲) رادیاتور
- (۳) گرمایش از کف
- (۴) گرمایش تابشی از سقف

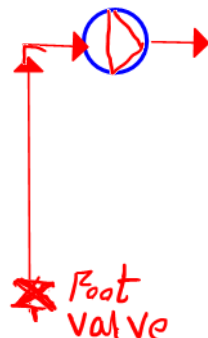
۵۰- کدام یک از مقادیر زیر می تواند برای مقدار هوای تازه یک کلاس درس به ظرفیت 150 نفر

- (۱) 1200 لیتر در ثانیه
- (۲) 1000 لیتر در ثانیه
- (۳) 1300 لیتر در ثانیه
- (۴) گزینه های ۱ و ۳ درست است.



$$V' = 150 \times 7.1 = 1065 \text{ l/s} \approx 1200 \text{ l/s}$$

$$V_{\min} = 1065 \text{ l/s}, \quad V_{\max} = 1.2 V_{\min} = 1065 \times 1.2 = 1278 \text{ l/s}$$



$$1065 < V' < 1278 \text{ l/s}$$

42.14 → 100 × 2 = 200 cfm 3556.2 70

رشته ناسسات مکانیکی (طراحی)

301A

ارمون ورود به حرفه مهندسان - مهرماه 1398

⑤ $cfm = \frac{100 \times 2}{1.08 \times 0.85 \times (70 - 42)} = 1556.2$

۵۱- در یک آزمایشگاه آموزشی 10 نفر مشغول به کار هستند و ظرفیت تخلیه هودهای آزمایشگاه 2000 فوت مکعب در دقیقه است که تماماً از هوای فضا گرفته می شود. بار گرمایی فضای آزمایشگاه 40,000 بی تی یو در ساعت است. اگر بار گرمایی با استفاده از یک دستگاه هوارسان تمام هوای تازه (Full fresh air) تامین شود، حداقل ظرفیت گرمایی کویل دستگاه چند بی تی یو در ساعت است؟ (شرایط طرح خارج و داخل به ترتیب 42 و 70 درجه فارنهایت است. ضریب تصحیح چگالی هوای محل آزمایشگاه را 0.85 در نظر بگیرید.)

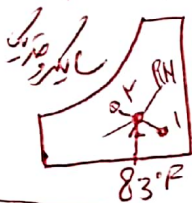
$Q_c = 1.08 \times 0.85 \times 3556.2 \times (70 - 42) = 91408$
 $Q_R = 1.08 \times 0.85 \times 3556.2 \times (70 - 42) = 91408$

۵۲- 1,000 فوت مکعب در دقیقه هوای تازه با دمای حباب خشک 103 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 10% با 4,000 فوت مکعب در دقیقه هوای برگشتی با دمای حباب خشک 78 درجه

نسبی 50% با یکدیگر مخلوط و وارد دستگاه هوارسان می شود. شرایط فارنهایت و رطوبت نسبی 50% (ارتفاع شهر محل نصب دستگاه را همسطح

هوای ورودی به دستگاه هواساز کدام است؟ $T_{mix} = \frac{1000 \times 103 + 4000 \times 78}{4000 + 1000} = 83^\circ F$ دریا در نظر بگیرید.)

- (۱) دمای حباب خشک 83 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 40% تا 45%
- (۲) دمای حباب خشک 83 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 35% تا 40%
- (۳) دمای حباب خشک 84.25 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 35% تا 40%
- (۴) دمای حباب خشک 84.25 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 40% تا 45%



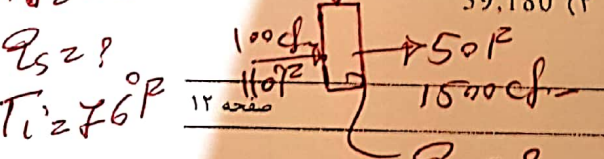
۵۳- یک ساختمان مسکونی چهار طبقه با مساحت مفید 1200 مترمربع و ارتفاع مفید 2.8 متر در شهر مشهد واقع شده است. اگر اینرسی حرارتی ساختمان متوسط و شاخص خورشیدی آن 0.02 باشد، چند وات بر کلوین می توان ضریب انتقال حرارت مرجع محاسبه شده مطابق روش کارکردی را افزایش داد؟

$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{L}{k} + \frac{1}{h_o}} = \frac{1}{\frac{1}{19.3} + \frac{0.02}{0.1} + \frac{1}{19.3}} = 168$
 $Q = U \times A \times \Delta T = 168 \times 1200 \times 2.8 = 564480$

۵۴- در یک دستگاه کولر گازی کانالی دو تکه (Ducted Split) با ظرفیت هوادهی 1500 CFM مقدار 100 CFM هوای تازه با هوای برگشتی از اتاق مخلوط و سپس از روی کویل سرمایی عبور می کند. از این کولر گازی برای تامین شرایط طرح داخل یک ساختمان در دمای حباب خشک 76 درجه فارنهایت در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.9 و دمای حباب خشک طرح خارج 110 درجه فارنهایت استفاده می شود. اگر دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل سرمایی 50 درجه فارنهایت باشد، بار محسوس کویل سرمایی چند Btu/hr است؟

$Q_s = 1.08 \times 0.9 \times 100 \times (110 - 50) = 5832$
 $Q_c = 1.08 \times 0.9 \times 1500 \times (76 - 50) = 35381$

$Q_t = 35381 + 5832 = 41213$



$Q_R = 1.08 \times 0.9 \times 1500 \times (76 - 50) = 35381$
 $Q_L = 1.08 \times 0.9 \times 100 \times (110 - 50) = 5832$

$$n_1 = 1450 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 2900 \text{ rpm}$$

$$D_1 = 209 \text{ mm}$$

301A

آزمون ورود به حرفه مهندسان - مهرماه ۱۳۹۸

۵۵- در یک سیستم گردش آب گرم کننده، یک پمپ گریز از مرکز با سرعت ۱۴۵۰ دور در دقیقه

و قطر پروانه ۲۰۹ mm در نقطه بالاترین راندمان دارای گذر آب ۱۲۵ مترمکعب در ساعت و

هد ۱۳.۵ متر است. اگر دور پمپ به ۲۹۰۰ دور در دقیقه تغییر کند و به وسیله شیر، گذر آب

در ۲۵۰ مترمکعب در ساعت تنظیم شود، هد پمپ چقدر خواهد بود؟

$$V_2' = 250 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$H_2 = ?$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 = \left(\frac{2900}{1450} \right)^2 = 4$$

$$\Rightarrow H_2 = 4 H_1 = 4 \times 13.5 = 54 \text{ m}$$

۵۶- برای آبرسانی یک ساختمان ۳۰ طبقه از بوستر پمپ استفاده می شود. اگر فاصله کف تمام

شده طبقات از یکدیگر ۳ متر و فشار آب شهری ۳ بار باشد، سیستم آبرسانی ساختمان باید

دارای چند منطقه فشاری باشد؟ (افت فشار در کنتور آب را ۱ بار در نظر بگیرید. حداکثر

افت فشار طولی و موضعی هر منطقه را ۵ متر ستون آب و بالاترین و دورترین وسیله

$$H_m = 1 \text{ bar} = 10 \text{ m}$$

$$H_L = 5 \text{ m}$$

$$H_f = 14 \text{ m}$$

بهداشتی را دوش مجهز به شیر ترموستاتیک فرض کنید.

$$H_c = \{ H_m + H_L + H_{st} + H_f \} = 0$$

$$H_{st} = 30 - \{ 10 + 5 + 14 \} = 1 \text{ m}$$

۵۷- یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان یکی از استان ها به علت سوءاستفاده از

موقعیت شغلی خود، به صورت قطعی به مدت دو سال از استفاده از پروانه اشتغال به کار

محروم شده است (مجازات درجه چهار). در این صورت کدام یک از گزینه های زیر در مورد

مجازات انتظامی تبعی برای وی صحیح است؟

(۱) محرومیت از حضور یا انتخاب شدن در همه ارکان سازمان نظام مهندسی استان و کشور

به مدت پنج سال

(۲) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره سازمان استان تا پنج سال و

محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی

استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت شش سال

(۳) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره، شورای انتظامی و بازرسی نظام

مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت پنج سال

(۴) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره سازمان استان تا پنج سال و

محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی

استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت چهار سال



۵۸- حوزه شمول مقررات ملی ساختمان و ترتیب کنترل اجرای آنها و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل و ترویج مقررات، چگونه تدوین و ابلاغ می‌شود؟

(۱) براساس مفاد مباحث مقررات ملی ساختمان توسط وزارت راه (مسکن) و شهرسازی تدوین و ابلاغ می‌شود.

(۲) حوزه شمول و ترویج مقررات براساس دستورالعمل‌های وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل توسط وزارت کشور تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

(۳) ✓ براساس آئین‌نامه‌ای است که به وسیله وزارتخانه‌های راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

(۴) براساس دستورالعمل مشترک وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تدوین و ابلاغ می‌شود.

۵۹- چنانچه یکی از اشخاص حقیقی هم‌پایه دارای پروانه اشتغال به کار پایه دو در رشته تاسیسات برقی شاغل طراح حقوقی، که به علت حضور وی ظرفیت اشتغال طراح حقوقی نسبت به دفاتر تک‌نفره طراحی (به علت هم‌پایه بودن پروانه) ۱۰ درصد افزایش داشته است، موفق به ارتقای پایه پروانه اشتغال به کار شود، ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور چه تغییری خواهد داشت؟

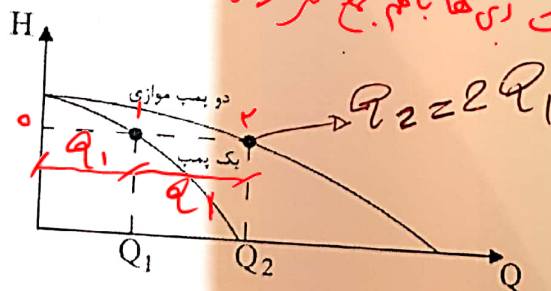
(۱) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور افزایش نخواهد داشت.

(۲) ✓ ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور کاهش نخواهد داشت.

(۳) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور فقط ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور فقط ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

۶۰- در شکل زیر منحنی کارکرد هم‌زمان ۲ پمپ موازی یکسان را نشان می‌دهد. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



$$Q_2 = Q_1 + Q_1 = 2Q_1$$

$$Q_1 = \frac{Q_2}{2} \quad (1) \quad \checkmark$$

$$Q_1 > \frac{Q_2}{2} \quad (2)$$

$$Q_1 < \frac{Q_2}{2} \quad (3)$$

$$(Q_1)^2 = \left(\frac{Q_2}{2}\right)^2 \quad (4)$$



تکلیف سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ماه ۱۳۹۸

پاسخ	شماره سوالات
۳	۳۱
۱	۳۲
۲	۳۳
۴	۳۴
۱	۳۵
۳	۳۶
۲	۳۷
۴	۳۸
۳	۳۹
۲	۴۰
۱	۴۱
۲	۴۲
۳	۴۳
۴	۴۴
۱	۴۵
۲	۴۶
۲	۴۷
۴	۴۸
۳	۴۹
۱	۵۰
۴	۵۱
۲	۵۲
۱	۵۳
۲	۵۴
۲	۵۵
۳	۵۶
۴	۵۷
۳	۵۸
۲	۵۹
۱	۶۰

پاسخ	شماره سوالات
۳	۱
۴	۲
۲	۳
۱	۴
۳	۵
۴	۶
۱	۷
۴	۸
۲	۹
۳	۱۰
۱	۱۱
۲	۱۲
۳	۱۳
۱	۱۴
۴	۱۵
۱	۱۶
۳	۱۷
۲	۱۸
۱	۱۹
۲	۲۰
۳	۲۱
۴	۲۲
۳	۲۳
۱	۲۴
۲	۲۵
۴	۲۶
۳	۲۷
۲	۲۸
۱	۲۹
۴	۳۰