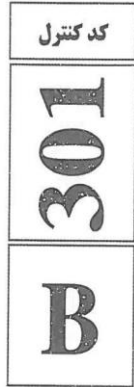


بخش شریحی آزمون طراحی سیستمات مکزیکی مهرماه 99

نگارنده: فلان زکرمی انشجوی کتدیتهیل لری
عضو هیات امنانظام مپس هیات انیزد



با سلام و احترام

مجموعه حاضر حل تشریحی آزمون طراحی سیستمات مکانیک مهر نوه ونه جهت استفاده رایگان مهندسین ، در فرصت بسیار کم به صورت دست نویس نگارش شده است .

قطعا این مجموعه بدلیل نبوه کلید سوالات و زمان کم دارای ایراداتی بوده که باعث افتخار و خشنودی اینجانب است که از نظرات شما بزرگوران در تکمیل و یاه گیری این نگارش استفاده نمایم .

با تشکر

فائزه کرمی

نهم مهرماه نوه ونه

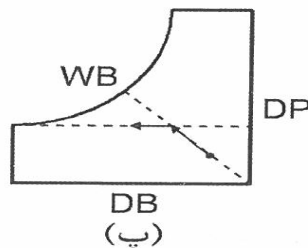
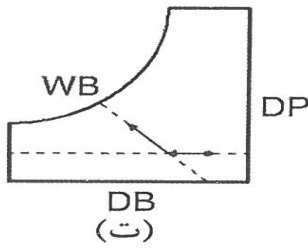
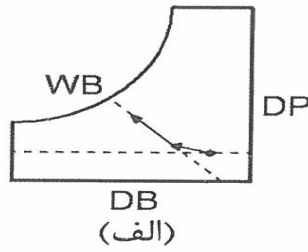
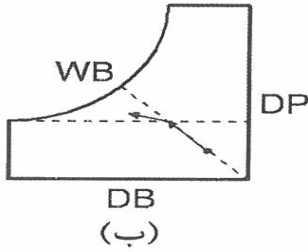


تلگرام : @K913273

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مرم‌ماه 99

رنگ‌ارنده: فلز کرمی انشجوی کتری تبدیل انرژی
عضو هیئت‌مدیره از سازمان نظام مهندسی ایران است

۱- کدام منحنی فرآیند سایکرومتریک یک سیستم تبخیری دو مرحله‌ای (غیرمستقیم - مستقیم) را نشان می‌دهد؟ (WB, DP, DB) به ترتیب نشان‌دهنده دمای خشک، دمای مرطوب و دمای نقطه شبنم است)



۱- گزینه ۱
در سیستم تبخیری غیرمستقیم، رطوبت مطلق (W) ثابت و در سیستم تبخیری مستقیم، دمای مرطوب (T_{wb}) ثابت است

۲- از یک برج خنک‌کن برای تامین آب موردنیاز کویل پیش‌سردکن یک دستگاه هوارسان استفاده می‌شود. Range برج خنک‌کن 5 درجه سلسیوس و Approach آن 8 درجه سلسیوس است. اگر دبی آب برج خنک‌کن 100 لیتر در دقیقه باشد، ظرفیت سرمایی قابل‌تامین در کویل پیش‌سردکن تقریباً چند کیلووات است؟ (ارتفاع شهر محل نصب برج 1,000 متر از سطح دریا و دمای مرطوب محیط 20 درجه سلسیوس است)

- (۱) 55.8 (۲) 34.9 (۳) 29.7 (۴) 47.4

۲- گزینه ۲

$$\text{Approach} = \text{افتلاف دمای آب خنک‌شده و دمای مرطوب محیط} = T_o - T_w = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Range} = \text{افتلاف دمای آب خنک‌شده در طول برج} = T_o - T_i = 5$$

$$\text{ظرفیت سرمایی کویل} = \rho \cdot C_p \cdot \Delta T = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0.1 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times 4.19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}} \times 5 = 34.9 \text{ (kW)}$$

مخترشی حی آزمون طاحی ستلی سات مکلیک م هر ماه 99

رگان ده: فیلز کرمی انشجوی کتری یتیل لری
عضو سات از مان نظام مفس سات انیزد

۳- بار سرماییی محسوس و نهان یک اتاق به ترتیب 220,000 و 20,000 بی تی یو بر ساعت است. دمای حباب خشک و مرطوب طرح خارج به ترتیب 100 و 79 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به ترتیب 75 درجه فارنهایت و 60 درصد است. اگر دبی هوای تازه 2,000 فوت مکعب در دقیقه باشد، هوادهی موردنیاز برای تامین بار سرماییی اتاق تقریباً چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (ارتفاع شهر موردنظر را هم سطح دریا در نظر بگیرید. ضریب کنار گذر (Bypass Factor) کوئل 0.1 است)

- 18,000 (۱) 15,500 (۲) 13,000 (۳) 14,500 (۴)

3- نوبت ۲

در این سوال به دلیل تدریس برین خطوط و خطی کشی
مکن است نرسید تیری صبح باشد

شرایط داخلی حباب { $T_d = 100^\circ F$
 $T_w = 79^\circ F$ } \rightarrow $w = 0.0166 \frac{lb}{lb}$

شرایط داخلی حباب { $T_d = 75^\circ F$
 $RH = 60\%$ } \rightarrow $w = 0.0112 \frac{lb}{lb}$

$Q_{ASH} = 1.08 c_{p,air} \dot{V} (T_o - T_{in}) = 1.08 \times 2000 \times (100 - 75) = 54000 \frac{BTU}{hr}$

$Q_{ALH} = 4840 c_{p,air} (\omega_o - \omega_{in}) \dot{V} = 4840 \times 2000 (0.0166 - 0.0112) = 52272 \frac{BTU}{hr}$

$R_{SHF} = \frac{R_{SH}}{R_{SH} + R_{LH}} = \frac{22000}{22000 + 20000} = 0.917$

$E_{SHF} = \frac{R_{SH} + 0.1 Q_{ASH}}{R_{SH} + 0.1 Q_{ASH} + R_{LH} + 0.1 Q_{ALH}} = \frac{22000 + 0.1 \times 54000}{22000 + 0.1 \times 54000 + 20000 + 0.1 \times 52272} = 0.899$

$G_{SHF} = \frac{T_{SH}}{T_{SH} + T_{LH}} = \frac{22000 + 54000}{22000 + 54000 + 20000 + 52272} = 0.79$

فائزہ گرمی (مفسر کاپیک)
شماره ۰۳-۰۶-۰۸-۰۳
۳۹-۲-۲-۰۱۱۹۹

$T_s = 65^\circ F$ از نمودار

$Q = 1.08 \times \dot{V} (T_5 - 65) + 1.08 \times 2000 (100 - 65) = 22000$

\Rightarrow $\dot{V} = 13370 \text{ cfm}$

دبی کل $\dot{V} = 13370 + 2000 = 15370 \text{ cfm}$

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مهر ماه 99

رنگارنده: فلانز کرمی انشجوی مکتوریتهیل لاری
عضو هیات مدیران نظام مهندسی ایران استانی

۴- یک ساختمان ویلایی یک آبگرمکن مخزن دار، یک اجاق گاز خانگی 5 شعله فردار، 3 بخاری خانگی و یک شوینده دارد. اگر طولانی ترین مسیر لوله کشی گاز این ساختمان 8 متر باشد، حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی آن به ترتیب چند اینچ باید باشد؟ (چگالی گاز را 0.65 کیلوگرم بر مترمکعب در نظر بگیرید)

(۲) 1 و $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$ و 1

(۱) 1 و 1

(۳) $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{4}$

۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰
۲۱
۲۲
۲۳
۲۴
۲۵
۲۶
۲۷
۲۸
۲۹
۳۰
۳۱
۳۲
۳۳
۳۴
۳۵
۳۶
۳۷
۳۸
۳۹
۴۰
۴۱
۴۲
۴۳
۴۴
۴۵
۴۶
۴۷
۴۸
۴۹
۵۰
۵۱
۵۲
۵۳
۵۴
۵۵
۵۶
۵۷
۵۸
۵۹
۶۰
۶۱
۶۲
۶۳
۶۴
۶۵
۶۶
۶۷
۶۸
۶۹
۷۰
۷۱
۷۲
۷۳
۷۴
۷۵
۷۶
۷۷
۷۸
۷۹
۸۰
۸۱
۸۲
۸۳
۸۴
۸۵
۸۶
۸۷
۸۸
۸۹
۹۰
۹۱
۹۲
۹۳
۹۴
۹۵
۹۶
۹۷
۹۸
۹۹
۱۰۰
۱۰۱
۱۰۲
۱۰۳
۱۰۴
۱۰۵
۱۰۶
۱۰۷
۱۰۸
۱۰۹
۱۱۰
۱۱۱
۱۱۲
۱۱۳
۱۱۴
۱۱۵
۱۱۶
۱۱۷
۱۱۸
۱۱۹
۱۲۰
۱۲۱
۱۲۲
۱۲۳
۱۲۴
۱۲۵
۱۲۶
۱۲۷
۱۲۸
۱۲۹
۱۳۰
۱۳۱
۱۳۲
۱۳۳
۱۳۴
۱۳۵
۱۳۶
۱۳۷
۱۳۸
۱۳۹
۱۴۰
۱۴۱
۱۴۲
۱۴۳
۱۴۴
۱۴۵
۱۴۶
۱۴۷
۱۴۸
۱۴۹
۱۵۰
۱۵۱
۱۵۲
۱۵۳
۱۵۴
۱۵۵
۱۵۶
۱۵۷
۱۵۸
۱۵۹
۱۶۰
۱۶۱
۱۶۲
۱۶۳
۱۶۴
۱۶۵
۱۶۶
۱۶۷
۱۶۸
۱۶۹
۱۷۰
۱۷۱
۱۷۲
۱۷۳
۱۷۴
۱۷۵
۱۷۶
۱۷۷
۱۷۸
۱۷۹
۱۸۰
۱۸۱
۱۸۲
۱۸۳
۱۸۴
۱۸۵
۱۸۶
۱۸۷
۱۸۸
۱۸۹
۱۹۰
۱۹۱
۱۹۲
۱۹۳
۱۹۴
۱۹۵
۱۹۶
۱۹۷
۱۹۸
۱۹۹
۲۰۰

معدل قطر لوله اصلی و شیر اصلی گاز 1 in است. (۱۷-۴-۱-۸)

۵- در یک مجتمع صنعتی با لوله کشی گاز با فشار اولیه 2 پوند بر اینچ مربع، ظرفیت حرارتی دیگ گازسوز ساختمان اداری 310,000 کیلوکالری بر ساعت و راندمان مجموعه دیگ و مشعل 80 درصد است. اگر حداکثر افت فشار گاز 10 درصد در نظر گرفته شود، حداقل قطر لوله انشعاب دیگ چند اینچ باید باشد؟ (طول دورترین مسیر لوله کشی 200 متر و چگالی گاز 0.55 کیلوگرم بر مترمکعب فرض شود. ارزش حرارتی گاز 8,600 کیلوکالری بر مترمکعب است)

(۲) 1

(۴) 2

(۱) $1 \frac{1}{4}$

(۳) $1 \frac{1}{2}$

۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰
۲۱
۲۲
۲۳
۲۴
۲۵
۲۶
۲۷
۲۸
۲۹
۳۰
۳۱
۳۲
۳۳
۳۴
۳۵
۳۶
۳۷
۳۸
۳۹
۴۰
۴۱
۴۲
۴۳
۴۴
۴۵
۴۶
۴۷
۴۸
۴۹
۵۰
۵۱
۵۲
۵۳
۵۴
۵۵
۵۶
۵۷
۵۸
۵۹
۶۰
۶۱
۶۲
۶۳
۶۴
۶۵
۶۶
۶۷
۶۸
۶۹
۷۰
۷۱
۷۲
۷۳
۷۴
۷۵
۷۶
۷۷
۷۸
۷۹
۸۰
۸۱
۸۲
۸۳
۸۴
۸۵
۸۶
۸۷
۸۸
۸۹
۹۰
۹۱
۹۲
۹۳
۹۴
۹۵
۹۶
۹۷
۹۸
۹۹
۱۰۰
۱۰۱
۱۰۲
۱۰۳
۱۰۴
۱۰۵
۱۰۶
۱۰۷
۱۰۸
۱۰۹
۱۱۰
۱۱۱
۱۱۲
۱۱۳
۱۱۴
۱۱۵
۱۱۶
۱۱۷
۱۱۸
۱۱۹
۱۲۰
۱۲۱
۱۲۲
۱۲۳
۱۲۴
۱۲۵
۱۲۶
۱۲۷
۱۲۸
۱۲۹
۱۳۰
۱۳۱
۱۳۲
۱۳۳
۱۳۴
۱۳۵
۱۳۶
۱۳۷
۱۳۸
۱۳۹
۱۴۰
۱۴۱
۱۴۲
۱۴۳
۱۴۴
۱۴۵
۱۴۶
۱۴۷
۱۴۸
۱۴۹
۱۵۰
۱۵۱
۱۵۲
۱۵۳
۱۵۴
۱۵۵
۱۵۶
۱۵۷
۱۵۸
۱۵۹
۱۶۰
۱۶۱
۱۶۲
۱۶۳
۱۶۴
۱۶۵
۱۶۶
۱۶۷
۱۶۸
۱۶۹
۱۷۰
۱۷۱
۱۷۲
۱۷۳
۱۷۴
۱۷۵
۱۷۶
۱۷۷
۱۷۸
۱۷۹
۱۸۰
۱۸۱
۱۸۲
۱۸۳
۱۸۴
۱۸۵
۱۸۶
۱۸۷
۱۸۸
۱۸۹
۱۹۰
۱۹۱
۱۹۲
۱۹۳
۱۹۴
۱۹۵
۱۹۶
۱۹۷
۱۹۸
۱۹۹
۲۰۰

۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰
۲۱
۲۲
۲۳
۲۴
۲۵
۲۶
۲۷
۲۸
۲۹
۳۰
۳۱
۳۲
۳۳
۳۴
۳۵
۳۶
۳۷
۳۸
۳۹
۴۰
۴۱
۴۲
۴۳
۴۴
۴۵
۴۶
۴۷
۴۸
۴۹
۵۰
۵۱
۵۲
۵۳
۵۴
۵۵
۵۶
۵۷
۵۸
۵۹
۶۰
۶۱
۶۲
۶۳
۶۴
۶۵
۶۶
۶۷
۶۸
۶۹
۷۰
۷۱
۷۲
۷۳
۷۴
۷۵
۷۶
۷۷
۷۸
۷۹
۸۰
۸۱
۸۲
۸۳
۸۴
۸۵
۸۶
۸۷
۸۸
۸۹
۹۰
۹۱
۹۲
۹۳
۹۴
۹۵
۹۶
۹۷
۹۸
۹۹
۱۰۰
۱۰۱
۱۰۲
۱۰۳
۱۰۴
۱۰۵
۱۰۶
۱۰۷
۱۰۸
۱۰۹
۱۱۰
۱۱۱
۱۱۲
۱۱۳
۱۱۴
۱۱۵
۱۱۶
۱۱۷
۱۱۸
۱۱۹
۱۲۰
۱۲۱
۱۲۲
۱۲۳
۱۲۴
۱۲۵
۱۲۶
۱۲۷
۱۲۸
۱۲۹
۱۳۰
۱۳۱
۱۳۲
۱۳۳
۱۳۴
۱۳۵
۱۳۶
۱۳۷
۱۳۸
۱۳۹
۱۴۰
۱۴۱
۱۴۲
۱۴۳
۱۴۴
۱۴۵
۱۴۶
۱۴۷
۱۴۸
۱۴۹
۱۵۰
۱۵۱
۱۵۲
۱۵۳
۱۵۴
۱۵۵
۱۵۶
۱۵۷
۱۵۸
۱۵۹
۱۶۰
۱۶۱
۱۶۲
۱۶۳
۱۶۴
۱۶۵
۱۶۶
۱۶۷
۱۶۸
۱۶۹
۱۷۰
۱۷۱
۱۷۲
۱۷۳
۱۷۴
۱۷۵
۱۷۶
۱۷۷
۱۷۸
۱۷۹
۱۸۰
۱۸۱
۱۸۲
۱۸۳
۱۸۴
۱۸۵
۱۸۶
۱۸۷
۱۸۸
۱۸۹
۱۹۰
۱۹۱
۱۹۲
۱۹۳
۱۹۴
۱۹۵
۱۹۶
۱۹۷
۱۹۸
۱۹۹
۲۰۰

$$\frac{310000}{0.8} = 387500 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$$\frac{387500 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}}{8600 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3}} = 45.058 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

طولانی ترین مسیر = 200 m

مصرف گاز = $45.058 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$

امواج جوی = 1.09

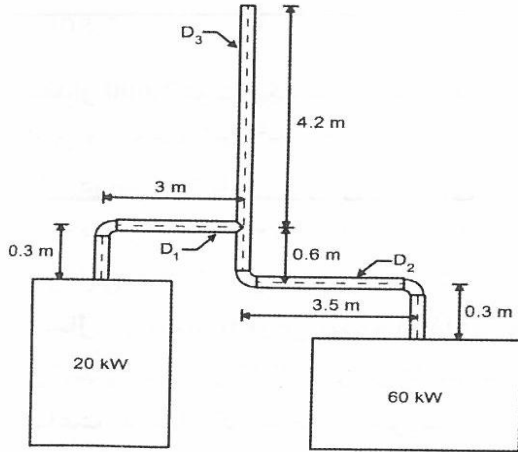
جدول شماره ۱-۴ = 7

D = 2"

مختصری حی آزمون طاحی سوتلی سات مکلیک م هر ماه 99

نگارنده: فضل زکری می انشجوی کتیری تبدیلی انرژی
عضو هیات امنان نظام مهندسیرات انیزد

۶- در شکل مقابل دو دستگاه گازسوز با ظرفیت های حرارتی مندرج روی شکل با لوله های رابط فولادی به یک دودکش مشترک فولادی متصل شده اند. حداقل قطر D_1 و D_2 به ترتیب چند میلی متر باید باشد؟



(۱) 200 و 200

(۲) 200 و 150

(۳) 250 و 200

(۴) 250 و 250

$$20 \text{ kW} = 17196.86 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$$60 \text{ kW} = 51590.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$$m = 5.1$$

$$R = 0.9 \rightarrow D_2 = 20 \text{ cm}$$

$$\text{مصرف} = 51.6 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

از جدول ۱۷-۸-۲ الف

$$m = 14.5$$

$$R = 0.3$$

$$\text{مصرف} = 17.2 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$$\rightarrow D_1 = 15 \text{ cm} \rightarrow$$

بدلیل محدودیت لوله رابط $D_1 = 20 \text{ cm}$

۷- در سوال قبل حداقل قطر دودکش مشترک چند میلی متر باید باشد؟

(۴) 150

(۳) 200

(۲) 250

(۱) 300

از جدول ۱۷-۸-۲ ب ← از جدول قطر درخت 20 سانتیمتر دست من اگر با فرض به بند ۱۷-۸-۳-۹

$$D_3 = 25 \text{ cm}$$

قطر رانای بدین مسای نه درک و گاز لوله رابط در نظر بگیریم

مخترشری حی آزمون طاحی ستلی سات مکلیک م هر ماه 99

رگان ده: فلیز کرمی انشجوی کتری یتیل لری
عضو سات از مان نظام مفس سات انیزد

۸- در سیستم لوله کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، حداقل و حداکثر فاصله لوله جانشین کنتور گاز تا کف زمین به ترتیب چند سانتی متر باید باشد؟

(۲) 165 و 170

(۱) 180 و 220

(۴) 180 و 230

(۳) 165 و 220



۹- در کویل گرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری در کنار دریا، مقدار گذر حجمی آب گرم عبوری 70 گالن در دقیقه و دمای آب گرم ورودی و خروجی به ترتیب 180 و 165 درجه فارنهایت است. در صورتی که مقدار 12,000 فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای حباب خشک 45 درجه فارنهایت وارد این کویل شود، دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل چند درجه فارنهایت است؟

(۴) 81.5

(۳) 94.5

(۲) 85.5

(۱) 92.5

۹- نرسد ۲

$$1108 \text{ cfm} \times (T_{\text{out}} - T_{\text{in}}) = 500 \text{ gpm} \Delta T$$
 اختلاف دمای دمای خروجی -

$$1108 \times 12000 \times (T_{\text{out}} - 45) = 500 \times 70 \times (180 - 165)$$

$$T_{\text{out}} = 85.5 \text{ } ^\circ\text{F}$$

فائزه کرمی (مفس کاپیک)
 اشتغال ۰۳-۰۳-۰۳-۰۳-۰۳-۰۳
 شماره ۰۳-۰۳-۰۳-۰۳-۰۳-۰۳

بخش شریحی آزمون طراح سیستم‌های مکانیکی مهرماه 99

رنگارنده: فلان زکرمی انشجوی مکتربیتبیل لاری
عضو هیات مدیران نظام مهندسی ایران است

۱۰- دمای موثر سطح کویل DX در یک پکیج یونیت سرمایی 46 درجه فارنهایت و ضریب میان بر (Bypass Factor) کویل 0.15 است. ظرفیت هوادهی این دستگاه 15,000 فوت مکعب در دقیقه است و از آن برای تامین شرایط طرح داخل یک فضا در دمای حباب خشک 75 درجه فارنهایت در شهری با ضریب اصلاح چگالی 0.9 استفاده می‌شود. بار محسوس کویل DX این دستگاه چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (دستگاه فاقد هوای تازه است و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف‌نظر می‌شود)

368,420 (۲)

442,310 (۱)

399,330 (۴)

423,800 (۳)

۱۰ گزینه ۲

$$Q = 1,08 \text{ cfm} (T_{in} - T_s) \times \Delta$$

$$T_s = T_{dp} + 0.15(T_{in} - T_{dp}) = 46 + 0.15(75 - 46) = 50.35^\circ \text{F}$$

$$Q = 1,08 \times 15,000 \text{ cfm} \times (75 - 50.35) \times 0.9 = 359,397 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}}$$

۱۰ گزینه ۲ نزدیک‌تر است

۱۱- مقدار 2,000 فوت مکعب در دقیقه هوای تازه با 8,000 فوت مکعب در دقیقه هوای برگشتی از اتاق در جعبه اختلاط یک هوارسان در ساختمانی با شرایط طرح داخل دمای حباب خشک 77 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد و شرایط طرح خارج دمای حباب خشک 98 درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب 85 درجه فارنهایت مخلوط و پس از عبور از کویل سرمایی با شرایط دمای حباب خشک 57 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 90 درصد به اتاق ارسال می‌شود. با فرض اینکه ارتفاع شهر محل استقرار ساختمان از سطح دریا صفر باشد و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف‌نظر شود، بار نهان کویل سرمایی بر حسب بی‌تی‌یو بر ساعت به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

100,000 (۲)

175,000 (۱)

200,000 (۴)

150,000 (۳)

مختصری حی آزمون طاحی ستهل سات مکلزیک م هر ماه 99

رگان ده: فعلی زکرمی انشجوی کتتری یتبیل نرزی
عضویس از مان نظام مفسی ستهل سات انی زد

|| زیر ستر ۱ ||

داخل $\left\{ \begin{array}{l} T_d = 77^\circ F \\ RH = 50\% \end{array} \right. \rightarrow w_{in} = 0.010 \frac{lb}{lb}$

خارج $\left\{ \begin{array}{l} T_d = 98^\circ F \\ T_w = 85^\circ F \end{array} \right. \rightarrow w_{out} = 0.0224 \frac{lb}{lb}$

خوبه زده $\left\{ \begin{array}{l} T_d = 57^\circ F \\ RH = 90\% \end{array} \right. \rightarrow w = 0.009 \frac{lb}{lb}$

فائزه گرمی (مدرس مکانیک)
شماره تماس: ۰۰۳-۰۱۱-۰۱۱۹۹
شماره فکس: ۰۰۳-۰۱۱-۰۱۱۹۹

$$w_{mix} = \frac{2000 \times 0.0224 + 8000 \times 0.010}{10000} = 0.0125$$

(w_{mix} - w) →

باران = $4840 \text{ cfm} \times \Delta w = 4840 \times 10000 \times (0.0125 - 0.009) = 170000 \frac{BTU}{hr}$

۱۲- از یک سیستم خنک کننده تبخیری یک مرحله‌ای با راندمان اشباع 90 درصد برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان یک مدرسه که به ترتیب 46,000 و 20,000 بی تی یو بر ساعت است، استفاده می‌شود. دمای حباب خشک و حباب مرطوب هوای خارج به ترتیب 102 و 61 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک هوای داخل 79 درجه فارنهایت است. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، رطوبت نسبی هوای داخل در چه محدوده‌ای قرار خواهد داشت؟

- (۱) کمتر از 45 درصد
(۲) بیشتر از 60 درصد
(۳) بین 50 تا 60 درصد
(۴) بین 45 تا 50 درصد

|| زیر ستر ۳ ||

$$\lambda = \frac{T_{db} - T_{sat}}{T_{db} - T_w} \rightarrow \frac{90}{100} = \frac{102 - T_{su}}{102 - 61} \rightarrow T_{su} = 65.1^\circ F$$

شرایط خارج $\left\{ \begin{array}{l} T_d = 102^\circ F \\ T_w = 61^\circ F \end{array} \right.$

داخل $\rightarrow T_d = 79^\circ F$

$T_d = 102^\circ F$
 $T_w = 61^\circ F$

$$R_{SH} = \frac{46000}{46000 + 20000} = 0.697$$

فائزه گرمی (مدرس مکانیک)
شماره تماس: ۰۰۳-۰۱۱-۰۱۱۹۹
شماره فکس: ۰۰۳-۰۱۱-۰۱۱۹۹

با توجه به نمودار ساینده و سترتف رطوبت نسبی داخل دمای بین 55 تا 60٪ می‌گردد.

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مهرماه 99

رنگارنده: فلیز کرمی انشجوی مکتوریتهیل لدرزی
عضو هیات‌مدیره ان‌سی‌اس

۱۳- در یک مدرسه ابتدایی با 20 کلاس درس 30 نفره، از سیستم تامین هوای تازه اختصاصی برای تامین کمینه هوای تازه کلاس‌های درس مطابق مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان استفاده می‌شود. شرایط طرح خارج دمای حباب خشک 92 درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب 75 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای حباب خشک 78 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است. در صورتی که هوای ارسالی به کلاس‌ها هیچ تاثیری بر بار سرمایی فضا نگذارد، مقادیر بارهای محسوس و نهان کوئل سرمایی این دستگاه هوای تازه اختصاصی به ترتیب چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (ضریب اصلاح چگالی 1 فرض شود)

(۲) 102,400 و 151,030

(۱) 120,900 و 164,200

(۴) 196,200 و 136,080

(۳) 151,900 و 149,800

از جدول ۱۳-۴-۴۳۴ ← کمینه مقدار هوای مورد نیاز به دست می‌آوریم برای کلاس 15 نفره

$$20 \times 30 \times 15 \text{ chm} = 9000 \text{ chm}$$

$$Q_{\text{محسوس}} = 1.08 \times \text{chm} \times \Delta T = 1.08 \times 9000 \times (92 - 78) = 136080 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}}$$

شرایط خارج $\begin{cases} T_d = 92^\circ \text{F} \\ T_w = 75^\circ \text{F} \end{cases} \rightarrow \omega = 0.015 \frac{\text{lb}}{\text{lb}}$

شرایط داخل $\begin{cases} T_d = 78^\circ \text{F} \\ RH = 50\% \end{cases} \rightarrow \omega = 0.0102 \frac{\text{lb}}{\text{lb}}$

$$Q_{\text{نهان}} = 4840 \times 9000 \times (0.015 - 0.0102) = 209088 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}}$$

مجموع بارها = 345168 BTU/hr

۱۴- در یک آزمایشگاه مواد شیمیایی باید چشم‌شوی و دوش اضطراری نصب شود. اندازه لوله ورودی آب سرد به چشم‌شوی و دوش اضطراری حداقل چند اینچ باید باشد؟

(۴) $1 \frac{1}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) 1

۱۴-۱ - ۱۷۸ - ۲۰۱-۱۴-۱

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مک‌کنزیک مهرماه 99

رنگارنده: فلیز زکرمی انشجوی مکتربیتبیل لاری
عضو هیات‌ام‌ن نظام مکتربیتبیل لاری

۱۵- از دو پمپ آبرسانی مشابه به صورت موازی برای انتقال آب استفاده می‌شود. در این حالت NPSHR هر یک از پمپ‌ها NPSHR₁ است. اگر یکی از پمپ‌ها خاموش شود، NPSHR پمپ روشن NPSHR₂ خواهد بود. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $NPSHR_2 < NPSHR_1$

(۲) $NPSHR_2 = NPSHR_1$

(۳) $NPSHR_2 > NPSHR_1$

(۴) با توجه به دبی پمپ هر یک از گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد.

۱۵- گزینه ۱
کتاب آسپات مکانیک ممت پمپ

۱۶- حداقل اندازه کفشوی برای تخلیه آب‌های احتمالی جمع شده در تونل آدم‌رو چند اینچ باید باشد؟

(۴) 4

(۳) 3

(۲) 2

(۱) 2 1/2

۱۶- گزینه ۳

شماره ۱۲۸ - ۶-۰۱-۳۰۱

۱۷- با افزایش سرعت پیشانی (Face Velocity) هوا روی فیلتر کیسه‌ای دستگاه هوارسان، بازده آن

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) با توجه به نوع فیلتر ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

(۴) ثابت می‌ماند.

۱۷- گزینه ۲

با افزایش سرعت کارایی فیلتر کاهش می‌یابد

مخترشری حی آزمون طاحی ستلی سات مکلیک م هر ماه 99

رگانز ده: فلز کرمی انشجوی کتری یتیل لری
عضو سات از مان نظام مری سات انزی د

۱۸- حداکثر سرعت مجاز گاز در لوله کشی گاز با فشار 2 پوند بر اینچ مربع، چند متر در ثانیه باید باشد؟

- 15 (۱) 10 (۲) 12 (۳) 20 (۴)

۱۸- گزینه ۴

برای سز ۹-۲-۱۱-۱۷

۱۹- مقدار 2,000 مترمکعب در ساعت هوا با دمای ورودی 10 درجه سلسیوس از روی یک کویل گرمایی با بازده (Effectiveness) 50 درصد عبور می کند. از آب گرم با دبی 25 لیتر در دقیقه با دمای ورودی 60 درجه سلسیوس برای گرم کردن هوا استفاده می شود. دمای هوای خروجی از کویل چند درجه سلسیوس است؟ (چگالی هوا و آب به ترتیب 1.2 و 1000 کیلوگرم بر مترمکعب و ظرفیت گرمایی ویژه هوا و آب به ترتیب 1 و 4.2 کیلوژول بر کیلوگرم کلین است)

- 25 (۱) 35 (۲) 45 (۳) 30 (۴)

۱۹- گزینه ۲

کتاب انتقال گرما (برام پرستی) صفحه ۳۷۵

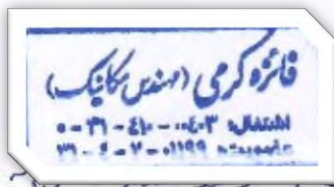
$$\epsilon = \frac{C_h (T_{hi} - T_{ho})}{C_{min} (T_{hi} - T_{ci})}$$

T_{ho} ← دمای هوای خروجی

T_{hi} ← دمای هوای ورودی

T_{ci} ← دمای آب ورودی

T_{co} ← دمای آب خروجی



برای تعیین C_{min} باید $m_c c_c$ و $m_h c_h$ را مقایسه کنیم هرکدام کوچکتر C_{min} در نظر می گیریم

$$m_c c_c = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0.025 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hr}} \times 4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 6300 \frac{\text{kJ}}{\text{hr} \cdot \text{K}}$$

$$m_h c_h = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2000 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \times 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 2400 \frac{\text{kJ}}{\text{hr} \cdot \text{K}}$$

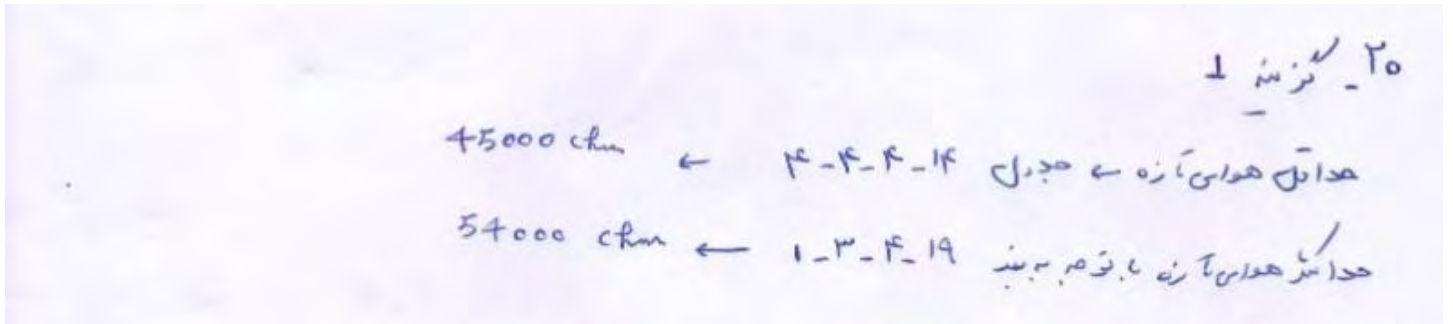
$$\Rightarrow C_{min} = C_h = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$\epsilon = \frac{1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} (T_{ho} - 10)}{1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} (60 - 10)} \Rightarrow 0.5 = \frac{T_{ho} - 10}{50} \rightarrow T_{ho} = 35^\circ \text{F}$$

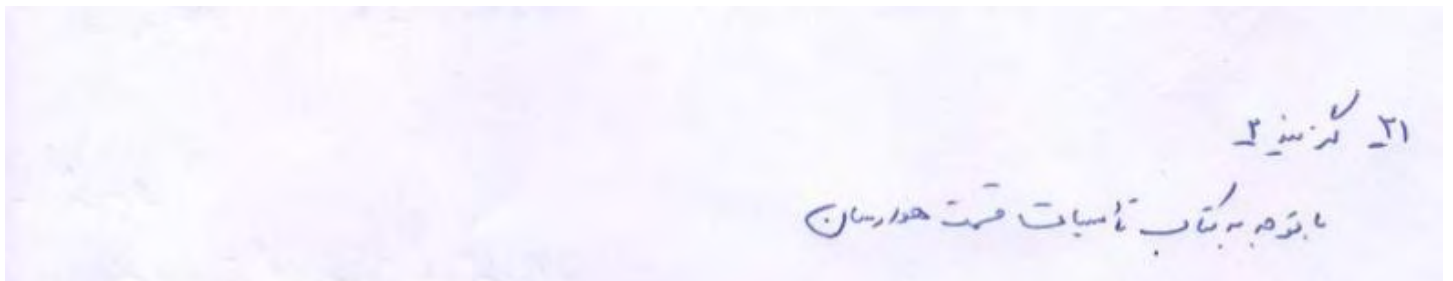
بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مهر ماه 99

رنگارنده: فلیز زکرمی انشجوی مکتربیتبیل انرژی
عضو هیات‌ام‌ن نظام مهندسی سیستم‌های مکانیکی

- ۲۰- حداقل و حداکثر هوای تازه مجاز در فصل گرم برای یک سالن تئاتر با ظرفیت 600 نفر که از سیستم بازیافت انرژی استفاده نمی‌کند، به ترتیب چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟
- (۱) 4500 و 5400
(۲) 4500 و محدودیتی ندارد.
(۳) 2100 و 2520
(۴) 2100 و محدودیتی ندارد.

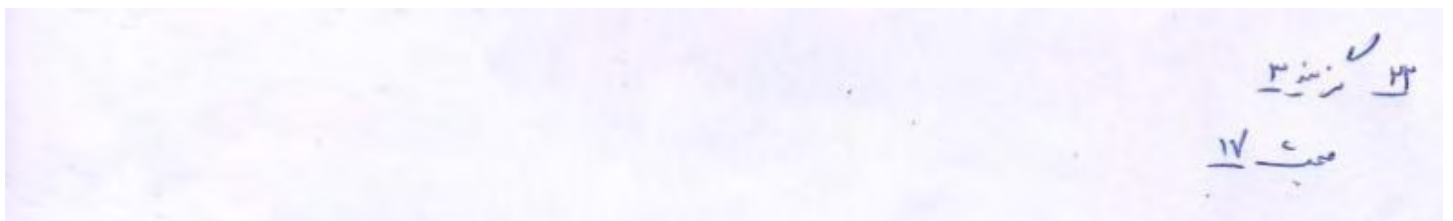


- ۲۱- در سیستم‌های هوارسانی حجم ثابت (CAV) و حجم متغیر (VAV) دمای داخل فضا به ترتیب توسط کدام پارامتر کنترل می‌شود؟
- (۱) دمای هوای رفت، دمای هوای رفت
(۲) دمای هوای رفت، دبی هوای رفت
(۳) دبی هوای رفت، دبی هوای رفت
(۴) دبی هوای رفت، دمای هوای رفت



- ۲۲- در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع در یک مجتمع مسکونی 5 طبقه 2 واحدی (جمعاً 10 واحد آپارتمان) حداکثر افت فشار گاز بین رگلاتور تا دورترین مصرف‌کننده چقدر باید باشد؟

- (۱) 0.125 پوند بر اینچ مربع
(۲) 0.25 پوند بر اینچ مربع
(۳) 12.7 میلی‌متر ستون آب
(۴) 25.4 میلی‌متر ستون آب

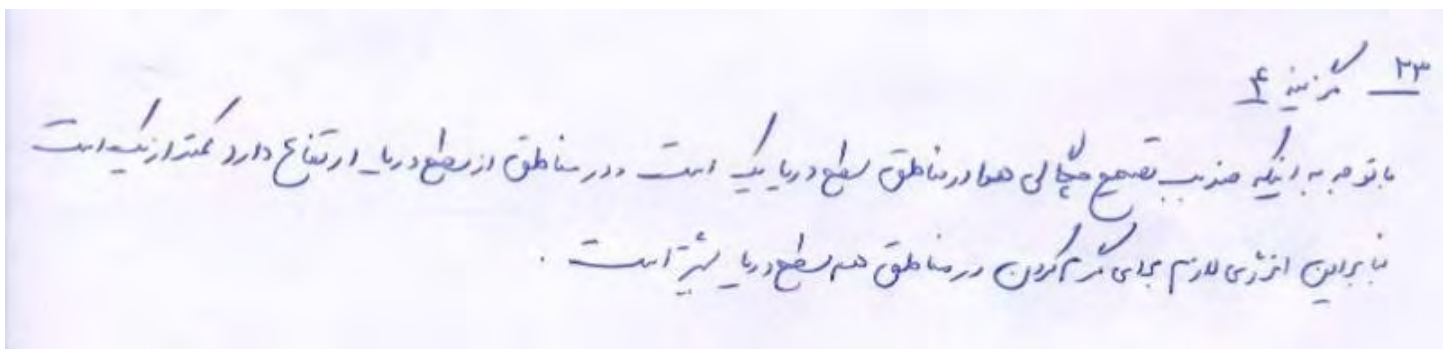


بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی م‌ه‌ر ماه 99

رنگارنده: فلیز کرمی انشجوی مکتوریتهیل انرژی
عضو هیات‌مدیره نظام مهندسی ایران

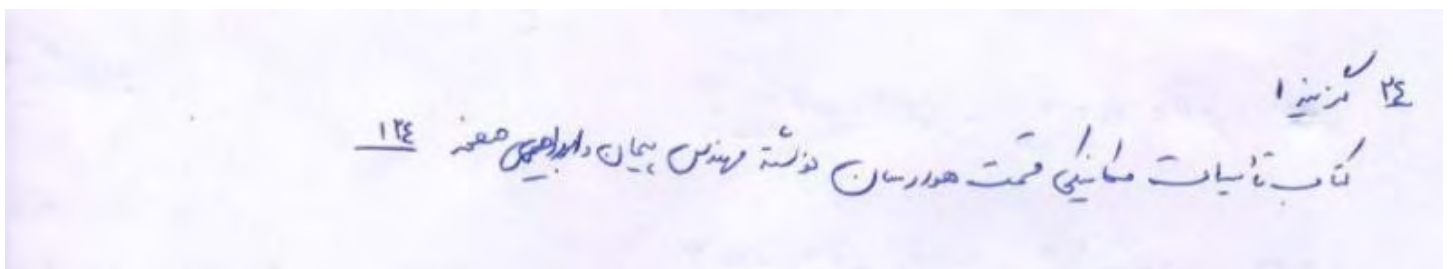
۲۳- در مورد انرژی لازم برای گرم کردن 5,000 فوت مکعب در دقیقه هوا از دمای 10 درجه سلسیوس به دمای 22 درجه سلسیوس در چابهار (سطح دریا) و سنندج (ارتفاع از سطح دریا 1,500 متر و فشار بارومتريک 25 اینچ جیوه) کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی لازم در هر دو شهر یکسان است.
- (۲) انرژی لازم در سنندج 20 درصد بیشتر است.
- (۳) انرژی لازم در سنندج 10 درصد بیشتر است.
- (۴) انرژی لازم در چابهار بیشتر است.



۲۴- کنترل دقیق رطوبت فضا در مناطق مرطوب با کدام یک از سیستم‌های زیر امکان‌پذیر است؟

- (۱) هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن
- (۲) فن کویل
- (۳) هوارسان چند منطقه‌ای
- (۴) کولر آبی



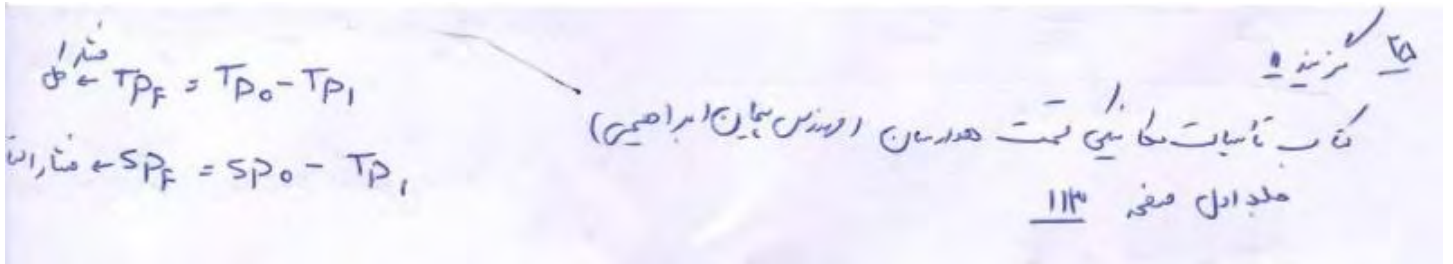
۲۵- اگر P_s و P_t به ترتیب نشان‌دهنده فشار استاتیکی و فشار کل باشد و اندیس‌های 1 و 2 به ترتیب دهانه مکش و تخلیه فن را نشان دهد، کدام گزینه در مورد اختلاف فشار استاتیکی

(ΔP_s) و اختلاف فشار کل (ΔP_t) فن صحیح است؟

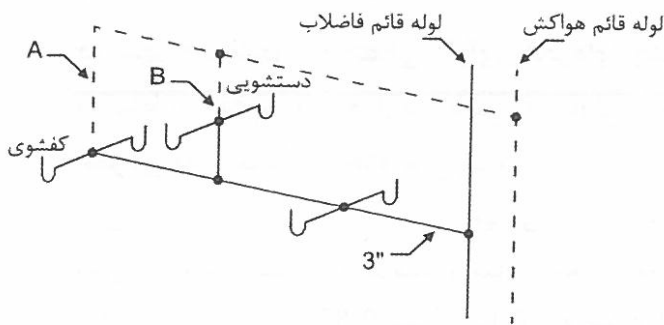
- (۱) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{t,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1}$
- (۲) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1}$
- (۳) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{t,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1}$
- (۴) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1}$

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکنزیک مهر ماه 99

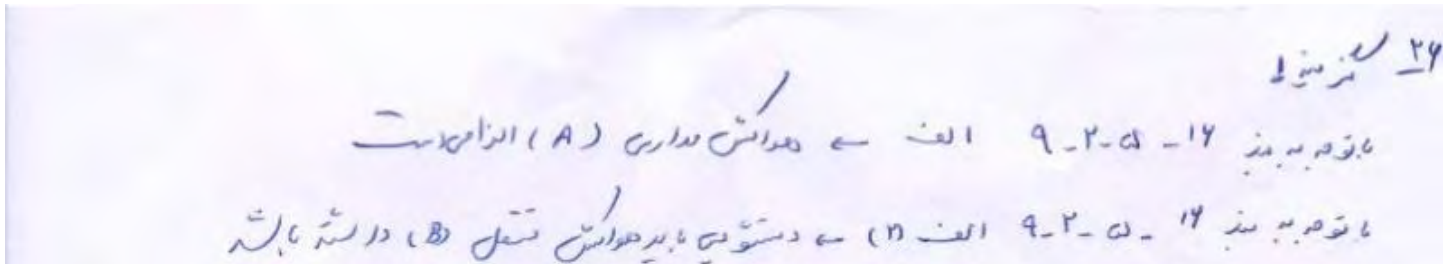
نگارنده: فلیز کرمی انشجوی مکنزیک تبدیل انرژی
عضو هیئت مدیره سازمان نظام مکنزیک ایران



۲۶- شکل زیر سیستم لوله کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب برای ۴ کفشوی و ۲ دستشویی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟

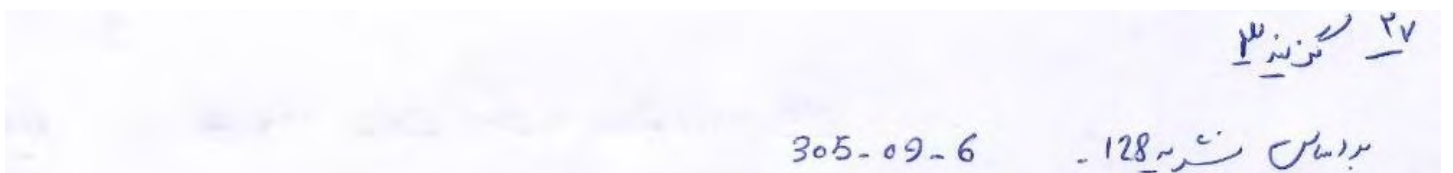


- ۱) نصب هر دو لوله هواکش A و B الزامی است.
- ۲) نصب لوله هواکش A یا B الزامی است.
- ۳) نصب لوله هواکش A الزامی است ولی نصب لوله هواکش B الزامی نیست.
- ۴) نصب لوله هواکش B الزامی است ولی نصب لوله هواکش A الزامی نیست.



۲۷- در طراحی سیستم‌های تخلیه هوا، حداقل سرعت هوا در دهانه قائم خروج هوا به محیط بیرون باید چند فوت در دقیقه باشد؟

- | | |
|-----------|-----------|
| ۳,۵۰۰ (۲) | ۴,۵۰۰ (۱) |
| ۵,۰۰۰ (۴) | ۴,۰۰۰ (۳) |



بخش شریحی آزمون طراحی سازه‌های مسکونی م‌ر‌م‌ا‌ه 99

رنگارنده: فلیز کریمی انشجوی مکتوریتهیل لری
عضو هیات‌مدیره نظام مهندسی سازه‌های

۲۸- حداقل مساحت موتورخانه مشترک مناسب برای 3 دستگاه آسانسور الکتریکی هر یک به ظرفیت 1,000 کیلوگرم و سرعت اسمی 2 متر در ثانیه چند مترمربع باید باشد؟

48 (۴)

64 (۳)

51 (۲)

39 (۱)

۲۸ - گزینه ۲

با توجه به جدول ۱۵-۲-۵-۳، جدول ۲ پیوست ۲ $R_a = 2.7 \times 5.1 = 13.77 \text{ m}^2$ و $N = 4$

مساحت لازم $R_a + 0.9 R_a (N-1) = 51 \text{ m}^2$

۲۹- حداقل تعداد و مشخصات آسانسور یا آسانسورهای موردنیاز برای یک ساختمان مسکونی

8 طبقه که ارتفاع هر طبقه آن 3.2 متر است، کدام است؟

- (۱) یک آسانسور که قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
- (۲) یک آسانسور که مناسب حمل بیمار (برانکار دبر) باشد.
- (۳) دو آسانسور که یکی از آنها قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
- (۴) دو آسانسور که یکی از آنها مناسب حمل بیمار (برانکار دبر) باشد.

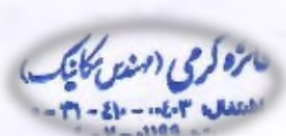
۲۹ - گزینه ۴

با توجه به بند ۱۵-۲-۱-۳، حداقل در آسانسور نیاز است

$8 \times 3.2 = 25.6 \text{ m}$

با توجه به بند ۱۵-۲-۱-۴

یک دستگاه آسانسور حمل بیمار



مخترشری حی آزمون طاحی ستلی سات مکلزیک مرمه 99

رگانر ده: فلیز کر می انشجوی کتری تبیل لری
عضو ساتر از مان نظام مرس سات انزی

۳۰- در اقلیم گرم و مرطوب و در طول روز به منظور کاهش دمای هوا پیش از ورود به فضاهای داخلی بهترین و طبیعی ترین تمهید کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) ایجاد سایه
- (۲) استفاده از سیستم های خنک کننده تبخیری
- (۳) ایجاد کوران هوا
- (۴) استفاده از تهویه طبیعی شبانه

۳۰ گزینہ ۱

۳۱- در شهر قائم شهر ساختمانی دارای پنجره ای جنوبی به عرض ۴ متر و ارتفاع ۱.۵ متر است. به منظور کاهش بار حرارتی ناشی از تابش خورشید، حداقل عمق سایه بان های افقی و عمودی به ترتیب باید چند متر باشد؟

- (۱) عمق سایه بان افقی ۲.۳۱ متر و نیازی به سایه بان عمودی ندارد.
- (۲) عمق سایه بان افقی ۲.۵۹ متر و نیازی به سایه بان عمودی ندارد.
- (۳) عمق سایه بان افقی ۰.۸۷ متر و نیازی به سایه بان عمودی ندارد.
- (۴) ۲.۳۱ و ۲.۵۹

۳۱

$$\frac{1.5}{\tan 60} = 0.87$$

عمق سایه بان افقی ۱۰ و عمق ۱۹
زادین سایه بان عمودی ۰.۸۷
زادین سایه بان عمودی ۰.۸۷

۳۲- حداکثر افت فشار دمپر دود در حالت کاملاً باز در سرعت ۲۵۰۰ فوت در دقیقه چند اینچ آب باید باشد؟

- (۱) ۰.۲ (۲) ۰.۰۵ (۳) ۰.۱۵ (۴) ۰.۱

۳۲ گزینہ ۴

شرح تفصیلی در ۱۲۸ مولف: دلر هادی لقی زاده صفی ۱۴۷

بخش شریحی آزمون طراحی سبیل سات مکلزیک م هر ماه 99

رنگارنده: فلز کرمی انشجوی کتری تبیل انرژی
عضو هیات ازم ان نظام مهندسیرات انیزد

۳۴- یک مخزن ذخیره آب گرم مصرفی در فضایی با دمای 18 درجه سلسیوس قرار دارد. حداکثر تلفات انرژی گرمایی این مخزن چند وات بر مترمربع است؟ (مخزن کاملاً پر است. همچنین ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی فیلم آب داخل و فیلم هوای خارج به ترتیب 100 و 10 وات بر مترمربع کلین است. از مقاومت حرارتی بدنه فلزی مخزن صرف‌نظر شود)

- (۱) 42.6 (۲) 47.1 (۳) 37.8 (۴) 56.2

۳۴ نرسید ۳

بر اساس بند ۱۹-۴-۲-۱۰ ب

مخزن آب گرم با بدنه فلزی عایق شده با سادت حرارتی $\frac{m^2.k}{w}$ باشد.

$$Q = U_T A \Delta T$$

$$\frac{1}{U_T} = \frac{1}{U_{\text{عایق}}} + \frac{1}{U_{\text{فیلم هوا}}} + \frac{1}{U_{\text{فیلم آب}}}$$

$$\frac{1}{U_T} = \frac{1}{100} + \frac{1}{10} + 1 = 1,11 \frac{m^2.k}{w} \rightarrow U_T = \frac{1}{1,11} = 0,9$$

$$\frac{Q}{A} = U_T \Delta T = 0,9 \frac{w}{m^2.k} \times (60 - 18) k = 37,8 \frac{w}{m^2}$$

۳۵- در یک ساختمان 6 طبقه (شامل 5 آپارتمان تک واحدی روی پارکینگ) لوله قائم فاضلاب حمام‌های آپارتمان‌ها زیر سقف پارکینگ با یک دو خم افقی به کنار ستون هدایت شده است. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای از پای رایزر (نقطه تغییر مسیر از حالت قائم به افقی) می‌تواند به لوله افقی فاضلاب متصل شود؟ (حمام شامل دوش، توالت فرنگی، روشویی و یک کفشوی است)

- (۱) 75 سانتی‌متر
(۲) 90 سانتی‌متر
(۳) 105 سانتی‌متر
(۴) نمی‌تواند به لوله افقی زیر سقف پارکینگ متصل شود.

۳۵ نرسید ۳

بر اساس بند ۱۹-۴-۲-۱۰ ب-۵) به نامده بایر ۱۰۵ است

و حداقل قطر لوله برای فاضلاب توالت 4 است و 10 برابر آن 100 mm خواهد که سزا نرسید قابل قبول است

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مهر ماه 99

نگارنده: فلان زکری میانشجوی مکتبریتجهیل ندری
عضو هیات مدیران نظام مهندسی ایران است

۳۶- کدام عبارت در مورد NPSHA و NPSHR درست است؟

- (۱) NPSHA باید بزرگتر از NPSHR باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.
- (۲) NPSHR مشخصه سیستم لوله کشی و تابع دما و فشار آب است.
- (۳) NPSHA مشخصه پمپ است.
- (۴) NPSHR باید بزرگتر از NPSHA باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.

۳۶
گزینه ۱

کتاب فاسیات مکانیکی قسمت پمپ نوشته مهندس بیان لوراهی صفحه ۸۵ (جلد اول)

۳۷- در شهری در تراز سطح دریای آزاد، هوای یک سالن کنفرانس با ظرفیت 200 نفر توسط یک هوارسان تامین می‌شود. اگر دمای هوای بیرون 10 درجه سلسیوس باشد، حداقل بار گرمایی هوای تازه چند بی تی یو در ساعت است؟ (تمام بار گرمایی هوای تازه توسط هوارسان تامین می‌شود)

- | | |
|------------|------------|
| (۱) 18,400 | (۲) 29,160 |
| (۳) 16,200 | (۴) 22,300 |

۳۷
گزینه ۲

جدول
حداقل هوای سالن کنفرانس = 7.5 cfm
4-4-4-14

200 x 7.5 = 1500 cfm

$\Delta T = 10^{\circ}C = 18^{\circ}F$
 $1.08 \times 1500 \times 18 = 29160 \frac{BTU}{hr}$

1.08 x cfm x ΔT = بار گرمایی

نوع ممبر ۱۹-۱۴-۱ سالن دمای محل حضور افراد در اوقات سرد 20°C در نظر بگیریم

۳۸- برای تولید 10,000 کیلوگرم بخار اشباع در ساعت با فشار نسبی 5 بار از یک دیگ بخار با راندمان 85 درصد (راندمان دیگ و مشعل) استفاده می‌شود. در صورتی که دمای آب تغذیه دیگ 98 درجه سلسیوس باشد، چند مترمکعب در ساعت گاز طبیعی باید مصرف شود؟ (ارزش حرارتی گاز طبیعی را 9,400 کیلوکالری بر مترمکعب در نظر بگیرید. انتالپی آب در دمای 98 درجه سلسیوس و انتالپی بخار اشباع در فشار نسبی 5 بار به ترتیب 410 و 2,756 کیلوژول بر کیلوگرم است)

- | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|
| (۱) 1,342 | (۲) 2,936 | (۳) 597 | (۴) 702 |
|-----------|-----------|---------|---------|

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکنزیک مهر ماه 99

نگارنده: فلیز کرمی انشجوی مکتوریتهیل ررزی
عضوین از مان نظام مهندسین استانی زد

$$1.08 \times 1500 \text{ chm} \times (20-10)^\circ\text{C} \times \frac{1.8^\circ\text{F}}{1^\circ\text{C}} = 29160$$

$$Q = \dot{m} h_{fg} = 10000 \times (2756 - 410) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 23460000 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}} = \frac{1 \text{ hr}}{3600 \text{ s}} = 6516.7 \text{ kW}$$

$$6516.7 \text{ kW} = 5603310.2 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

$$\frac{5603310.2 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}}{9400 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^3}} = 596.1 \rightarrow \frac{596.1}{0.85} = 701.3$$

۳۹- در یک سیستم صنعتی، آب گرم مصرفی با تزریق مستقیم بخار با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به آب سرد تولید می‌شود. دمای آب گرم مورد نیاز 80 درجه سلسیوس است. اگر دمای آب سرد 10 درجه سلسیوس و دبی آب گرم مصرفی 10 مترمکعب در ساعت باشد، میزان بخار مصرفی چند کیلوگرم در ساعت است؟ (انتالپی آب 10 درجه، آب 80 درجه و بخار اشباع با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به ترتیب 10، 80 و 2,725 کیلوژول بر کیلوگرم است)

372 (۴)

412 (۳)

325 (۲)

257 (۱)

$$\dot{m} (h_{g0} - h_{l0}) = \dot{m} h_{fg}$$

$$\frac{10 \text{ m}^3}{\text{hr}} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times (80-10) = \dot{m} h_{fg} \xrightarrow{2725} \rightarrow \dot{m} = 257 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$



(39) کزنه 1

۴۰- در محلی در تراز سطح دریا، برای پمپ کردن آب با دمای 10 درجه سلسیوس (فشار اشباع مطلق 1.22 کیلوپاسکال) از مخزنی که سطح آب آن 4 متر پایین‌تر از دهانه مکش پمپ قرار دارد، NPSH پمپ کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (افت فشار آب در لوله و اتصالات بین مخزن و پمپ را 2 متر ستون آب در نظر بگیرید)

4 متر (۲)

4.25 متر (۱)

4.5 متر (۴)

3.8 متر (۳)

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکنزیک ماه 99

نگارنده: فلان زکرمی دانشجوی مکنزیک تهران
عضو هیئت مدیره انجمن مکنزیک ایران

۳،۲ 42

بار استفاده از مدل پ ۲-۲-۲ ← 2 DFu = 2 DFu ← 8 طبقه ← 16 DFu
از مدل ۱۷-۵-۲-۸ ← قطر 3in به دست می‌آید.
اگر سطح را جزو شهرهای سردسیر بگیریم با توجه به بند ۱۷-۵-۲-۴ (۲) قطر عبور از تمام مقاطع Fin باید باشد

۴۳- محلول آب و اتیلن گلیکول در یک مخزن اتمسفریک توسط اواپوراتور یک سیستم خنک‌کننده تا دمای 5 درجه سلسیوس زیر صفر سرد می‌شود. این محلول سپس توسط یک پمپ از کویل سرمایی یک هوارسان که هوای خنک برای یک فرآیند صنعتی را تهیه می‌کند عبور کرده و دوباره به مخزن برمی‌گردد. نوع این سیستم تبرید چیست؟

- (۱) سیستم تبرید مستقیم
- (۲) سیستم تبرید غیرمستقیم بسته
- (۳) سیستم تبرید غیرمستقیم بسته مرتبط با هوای آزاد
- (۴) سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز دو مرحله‌ای

۱۳۳۰ ۱۳

نصب پمپ در هم صفر ۱۵ و مدل ۱۴-۱۳-۱

۴۴- حجم مخزن انبساط باز سیستم گرمایی تابع کدام یک از عوامل زیر است؟

- (۱) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم
- (۲) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و فشار کار سیستم
- (۳) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم
- (۴) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم

۱۳۳۰ ۱۳

کتاب تأسیسات مکانیکی صنعت فرنیام

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی مهر ماه 99

رنگارنده: فلان زکرمی انشجوی مکتبریتبیل نرزی
عضو هیات مدیران نظام مهندسی ایران استانی

۴۵- حداقل سرعت جریان فاضلاب در شبکه داخل ساختمان برای تامین شستشوی خود به خود لوله‌ها باید چند متر در ثانیه باشد؟

- 2.1 (۱) 0.7 (۲) 1.6 (۳) 1.3 (۴)



۴۵ - ۲ - ۲ - ۲

میب ۱۴ - ۱۴ - ۲ - ۴ - ۱ - ۱

۴۶- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده برای اتاقی به طول و عرض 10 متر و ارتفاع 3 متر در فصل زمستان 1.5 بار تعویض هوا در ساعت است. در صورتی که دمای هوای خارج و داخل به ترتیب 2 و 22 درجه سلسیوس باشد، میزان بار گرمایی محسوس که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می‌شود تقریباً چند کیلووات است؟ (شهر در کنار دریای آزاد قرار دارد)

- 2.5 (۴) 4 (۳) 3 (۲) 3.5 (۱)

$$10 \times 10 \times 3 \times 1.5 \frac{1}{hr} = 450 \frac{m^3}{hr} = 264.87 \text{ cfm}$$

$$\text{دمای خارج} = 2^\circ C = 35.6^\circ F$$

$$\text{دمای داخل} = 22^\circ C = 71.6^\circ F$$

$$\text{بار گرمایی محسوس} = 1.08 \times \text{cfm} \times \Delta T = 10298.1456 \frac{BTU}{hr} = 3 \text{ kW}$$



۴۷- در یک سینما به گنجایش 600 نفر (تعداد زنان و مردان مساوی) که در هر یک از سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه دارای حداقل لوازم بهداشتی و یک کفشوی است، اندازه لوله اصلی افقی فاضلاب که فاضلاب سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه را جمع‌آوری می‌کند چند اینچ است؟ (حداکثر شیب ممکن لوله اصلی فاضلاب را 2 درصد در نظر بگیرید)

- 6 (۴) 5 (۳) 4 (۲) 3 (۱)

بخش شریحی آزمون طراحی سوله‌س‌ات مک‌ل‌ن‌یک م‌ر‌م‌ا‌ه 99

نگارنده: فلان زکرمی انشجوی کتدری تبدیل لدرژی
عضو هیئت‌ام‌ن‌ن‌ظ‌ام م‌ن‌س‌ی‌س‌ل‌ت‌ان‌ی‌ز

۴۷
گزیند ۲

جدول ۱۴-۲-۳-الف

	توانت	دستوی	نسوی
مردان	5	2	1
زنان	5	2	1
	10	4	2

از جدول ۳-۲-۲

$$\text{توانت} = 6 \text{ DFu}$$

$$\text{دستوی} = 1 \text{ DFu}$$

$$\text{نسوی} = 2 \text{ DFu}$$

$$\Rightarrow 68 \text{ DFu} \xrightarrow{\text{جدول ۳-۲-۳}} 4 \text{ in}$$

۴۸- در یک موتورخانه تبرید غیر آمونیاکی به مساحت 50 مترمربع که 3 نفر در آن کار می‌کنند، حداقل میزان تخلیه هوا به روش مکانیکی در شرایط عادی کارکرد، چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟

265 (۴)

65 (۳)

325 (۲)

155 (۱)

۴۸
گزیند ۴

$$0.0025 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times 50 \text{ A} = 0.125 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 264.8 \text{ cfm} \quad (۱) \quad \text{ب-۴-۵-۱۳-۱۴} \quad \text{از بند ۴}$$

$$0.009 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times 3 = 0.027$$

۴۹- تمام هوای احتراق موردنیاز برای یک دستگاه با سوخت مایع با ظرفیت واقعی 40,000 کیلوکالری در ساعت و راندمان 80 درصد قرار است از هوای بیرون و از طریق کانال‌های افقی که دریچه‌های فلزی در ورودی آنها نصب می‌شود، تامین گردد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تعداد کانال‌های افقی و تعداد و ابعاد دریچه‌ها درست است؟

(۱) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 10×88 سانتی‌متر نصب شده باشد.

(۲) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 16×100 سانتی‌متر نصب شده باشد.

(۳) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 7×110 سانتی‌متر نصب شده باشد.

(۴) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 20×88 سانتی‌متر نصب شده باشد.

مخترشری حی آزمون طاحی سوتلی سات مکلیزیک م هر ماه 99

نگارنده: فضل زکرمی انشجوی کتیری تبدیلی نرزی
عضو هیات ازم ان نظام مهندسیرات انیزد

۴۹ گزینہ ۱

انجینیر با تو صیر بند ۱۴-۹-۲۳-۹ (۳)

$$\frac{40000 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}}{0.8} = 50000 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

گاز اقلی

$$\frac{50000 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}}{77 \frac{\text{kcal}}{\text{hr/m}^2}} = 649.35 \text{ cm}^2$$

۱۴-۹-۲۳-۹

نرزی

$$\frac{649.35}{0.75} = 865.8 \text{ cm}^2$$



۵۰- افت فشار یک شیر کنترل سه راهه با دبی 5 مترمکعب در ساعت آب سردکننده برابر 50 کیلو پاسکال است. ضریب جریان (Flow Factor) شیر در سیستم متریک چقدر است؟

- 8 (۴) 7.1 (۳) 2 (۲) 5.6 (۱)

۵۰ گزینہ ۳

با تو صیر صحت شیر سبب آب سبب مکانیکی نرزی و بندن میان طرزی صغیر ۹۵ (مبدائل)

$$Q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hr}} \right) = K_v \sqrt{\Delta P \text{ (bar)}}$$

$$5 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = K_v \sqrt{0.5} \quad \rightarrow \quad K_v = 7.1$$

۵۱- در انتخاب دریچه پادری (Door Louver)، حداکثر سرعت عبور هوا از دریچه باید چند فوت در دقیقه باشد؟

- 500 (۴) 400 (۳)  300 (۲) 250 (۱)

۵۱ گزینہ ۲

نرزی 128-3 ← مهر ۱۴۱
مؤلف: دکتر هادی نصرزاده

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکانیکی در ماه 99

نگارنده: فلان زکرمی دانشجوی مکتدری تبدیل انرژی
عضو هیات مدیره انجمن مهندسان سیستم‌های مکانیکی

۵۲- برای تامین 2,000 گالن در ساعت آب گرم مصرفی با دمای 140 درجه فارنهایت از یک مخزن آب گرم مصرفی کویل دار استفاده می‌شود. در صورتی که دمای آب سرد ورودی به مخزن 40 درجه فارنهایت و دمای ورودی و خروجی آب گرم‌کننده به کویل به ترتیب 180 و 160 فارنهایت باشد، گذر آب گرم‌کننده باید تقریباً چند لیتر در ثانیه باشد؟

- (۱) 12
(۲) 15
(۳) 8
(۴) 10.5

$$2000 \frac{\text{gal}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} = 33.33 \text{ gpm}$$

۵۲ برش ۲

$$500 \times \text{gpm} \times (180 - 160)^\circ \text{F} = 500 \times 33.33 \times (140 - 40)$$

$$\text{دبی آب} = 166.7 \text{ gpm} = 10.5 \frac{\text{lit}}{\text{s}}$$

۵۳- در یک چیلر هواخنک یکپارچه، دبی آب سرد 100 گالن در دقیقه و دمای آب سرد در ورود و خروج به ترتیب 45 و 55 درجه فارنهایت است. همچنین هوادهی فن‌های کندانسور چیلر 40,000 فوت مکعب در دقیقه است. اگر دمای محیط 120 درجه فارنهایت و COP چیلر 3.2 باشد، دمای هوای خروجی از کندانسور چیلر چند درجه فارنهایت است؟ (محل شهر نصب چیلر را هم سطح دریا در نظر بگیرید)

- (۱) 128.9
(۲) 140.5
(۳) 135.2
(۴) 139.1

$$Q_L = 500 \times \overset{100}{\text{gpm}} \times 10 = 500000 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}}$$

۵۳ برش ۲

$$\text{COP} = \frac{Q_L}{Q_H + Q_L} \rightarrow 3.2 = \frac{Q_L}{Q_H + Q_L} \Rightarrow Q_H = 656250 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}} = 1,08 \times 40000 \Delta T$$

$$\Delta T = 15.19 = T_{\text{خارج}} - \overset{120}{T_{\text{داخل}}} \rightarrow T_{\text{خارج}} = \underline{135.2^\circ \text{F}}$$

بخش شریحی آزمون طراحی سیتل سات مکلنیک مه ماه 99

نگارنده: فلیز کرمی انشجوی کترویتیل لری
عضو هیات مدیران نظام مهندسی سیتل سات

۵۴- در یک سیستم هوارسانی با یک فن گریز از مرکز Forward، برای دو برابر کردن هوادهی آزاد سیستم دو راهکار (الف) اضافه کردن یک فن مشابه به صورت موازی و (ب) دو برابر کردن دور فن پیشنهاد شده است. با فرض یکسان بودن بازده الکتروموتورها، توان مصرفی کل در کدام روش کمتر است؟

(۱) روش (الف)

(۲) روش (ب)

(۳) در هر دو روش برابر است.

(۴) با توجه به میزان هوادهی ممکن است روش (الف) یا روش (ب) کمتر باشد.

۵۴ گزینه ۱
با دو برابر کردن دور فن توان ۸ برابر می شود. با موازی کردن فن در سیستم (ب) دو برابر می شود.

۵۵- در صورتی که الکتروموتور یک فن گریز از مرکز با دور مشخص بر اساس نقطه کاری با حداکثر راندمان انتخاب شود، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اگر فن از نوع Forward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.

(۲) اگر فن از نوع Backward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.

(۳) اگر فن از نوع Radial باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.

(۴) گزینه های ۱ و ۳ صحیح است.

۵۵ گزینه ۳
کتاب سیات مکانیکی مهندس پیمان در این معنی ۱۱۷

بخش شریحی آزمون طراحی سیستم‌های مکنزی 99

نگارنده: فلان زکرمی دانشجوی مکتبی پهلوی
عضو هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی استان ایزد

۵۶- شیرهای مخلوط‌کننده (Mixing Valve) و تقسیم‌کننده (Diverting Valve) جریان برای

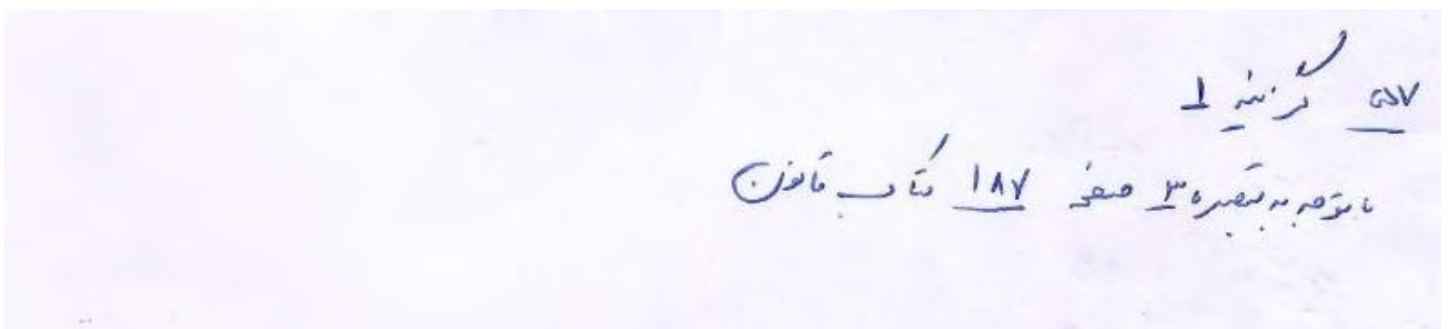
کنترل کویل هوارسان‌ها، به ترتیب روی کدام لوله نصب می‌شوند؟

- (۱) لوله رفت به دستگاه، لوله برگشت از دستگاه
- (۲) هر دو روی لوله رفت به دستگاه
- (۳) هر دو روی لوله برگشت از دستگاه
- (۴) لوله برگشت از دستگاه، لوله رفت به دستگاه



۵۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در محکومان قطعی به مجازات درجه 6 صحیح است؟

- (۱) پس از گذراندن 10 سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و متعاقباً تصویب وزیر راه و شهرسازی، با احراز شرایط و آزمون و آموزش، می‌توانند پروانه اشتغال به کار دریافت نمایند.
- (۲) پس از گذراندن 10 سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و تصویب وزیر راه و شهرسازی، با طی مراحل قانونی پروانه اشتغال به کار دریافت نموده و متعاقباً به‌عنوان بازرس نظام مهندسی یا عضو شورای انتظامی انتخاب شوند.
- (۳) تحت هیچ شرایطی امکان دریافت پروانه اشتغال مجدد و عضویت در شورای انتظامی استان یا شورای انتظامی نظام مهندسی و بازرس را ندارند.
- (۴) پس از پایان محرومیت و طی مراحل قانونی بعد از 10 سال از صدور حکم می‌توانند با رعایت ضوابط و ضمن اخذ پروانه اشتغال به کار در همه ارکان سازمان استان عضویت داشته باشند.



بخش شریحی آزمون طراحی سبیل سات مکزیکی مرمه ماه 99

رگاننده: فلان زکرمی انشجوی کتیریتهیل لدرژی
عضویس از مان نظام مریس سیرت انیزد

۶۰- در یک ساختمان مسکونی 10 طبقه (پیلوت و 9 طبقه مسکونی) هر طبقه شامل 2 آپارتمان است. لوازم بهداشتی مصرف کننده آب در هر آپارتمان عبارت است از: یک حمام کامل شامل یک دوش، یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک سرویس بهداشتی شامل یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک ماشین ظرفشویی؛ یک سینک آشپزخانه؛ یک ماشین رختشویی. آب سرد توسط یک سیستم افزایش فشار تامین می شود و روی انشعاب آب سرد هر طبقه یک شیر کاهنده فشار نصب می شود. با رعایت موارد توصیه شده در مقررات ملی ساختمان، حداقل اندازه لوله آب سرد خروجی از سیستم افزایش فشار چند اینچ است؟ (جنس لوله را فولادی گالوانیزه با سطح داخلی نسبتاً ناصاف در نظر بگیرید)

1 1/4 (۴)

2 1/2 (۳)

1 1/2 (۲)

2 (۱)

۴۰ رزید ۲

درش	۱۵۶۸-۱
دستشویی	0.5
توالت فرنگی با فلاش	2.2
دستشویی	0.5
توالت فرنگی با فلاش	2.2
ماشین ظرفشویی	—
سینک آشپزخانه	۱
ماشین رختشویی	۱

$$\frac{18}{24} \times 18 = 151.2 \xrightarrow{\text{حداقل ۲۳۰}} 55.02 \text{ gpm}$$

$v = 10 \text{ fpm}$
 از شکل ب ۲۰۵۱ → $1 \frac{1}{2}$

با توجه به قطعی در در شکل سطح است جواب ۲ هم درست باشد

در پای ان

در صورت تمفی بودن طن دستنویس برای مسفلران آس ملی

فصلحه وصلوات