کد کنترل

301

A

301A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید.	مشخصات آزمون
❖ نام و نام خانوادگی:.....	تاریخ آزمون: ۹۹/۷/٤
❖ شماره داوطلب:.....	تعداد سؤال‌ها: ٦۰ سؤال
	زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه

تذکرات:

- سؤال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت 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.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، 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.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

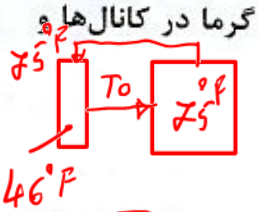
۱- در سیستم لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، حداقل و حداکثر فاصله لوله جانشین کنتور گاز تا کف زمین به‌ترتیب چند سانتی‌متر باید باشد؟

۱) 180 و 220
۲) 165 و 170
۳) 165 و 220
۴) 180 و 230

۲- 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 به‌ترتیب 180 و 165 درجه فارنهایت است. در صورتی‌که 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؟

۱) 92.5
۲) 85.5
۳) 94.5
۴) 81.5

۳- دمای موثر سطح کویل DX در یک پکیج یونیت سرمایی 46 درجه فارنهایت و ضریب میان‌بر (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)



۱) 442,310
۲) 368,420
۳) 423,800
۴) 399,330

۴- 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؟

۱) 175,000
۲) 100,000
۳) 150,000
۴) 200,000

۵- از یک سیستم خنک‌کننده تبخیری یک مرحله‌ای با راندمان اشباع 90 درصد برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان یک مدرسه که به‌ترتیب 46,000 و 20,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است، استفاده می‌شود. دمای حباب خشک و حباب مرطوب هوای خارج به‌ترتیب 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

۶- 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. درصورتی‌که هوای ارسالی به کلاس‌ها هیچ تاثیری بر بار سرمایی فضا نگذارد، مقادیر بارهای محسوس و نهان کویل سرمایی این دستگاه هوای تازه اختصاصی به‌ترتیب چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (ضریب اصلاح چگالی 1 فرض شود)

۱) 164,200 و 120,900
۲) 151,030 و 102,400
۳) 149,800 و 151,900
۴) 136,080 و 196,200

۷- 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؟

۱) 1
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $1\frac{1}{4}$

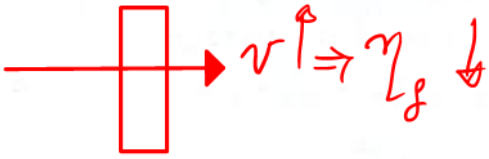
۸- از دو پمپ آبرسانی مشابه به‌صورت موازی برای انتقال آب استفاده می‌شود. در این حالت NPSHR هر یک از پمپ‌ها $NPSHR_1$ است. اگر یکی از پمپ‌ها خاموش شود، NPSHR پمپ روشن $NPSHR_2$ خواهد بود. کدام گزینه صحیح است؟

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.

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

۱) $2\frac{1}{2}$
۲) 2
۳) 3
۴) 4

۱۰- 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.

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

۱) 15 ۲) 10 ۳) 12 ۴) 20

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

۱) 25 ۲) 35 ۳) 45 ۴) 30

۱۳- حداقل و حداکثر هوای تازه مجاز در فصل گرم برای یک سالن تئاتر با ظرفیت 600 نفر که از سیستم بازیافت انرژی استفاده نمی‌کند، به‌ترتیب 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.

۱۴- در سیستم‌های هوارسانی حجم ثابت (CAV) و حجم متغیر (VAV) دمای داخل فضا به‌ترتیب 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

۱۵- 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

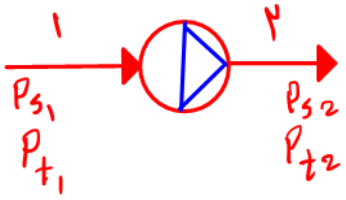
۱۶- در مورد انرژی لازم برای گرم کردن 5,000 فوت مکعب در دقیقه هوا از دمای 10 درجه سلسیوس به دمای 22 درجه سلسیوس در چابهار (سطح دریا) و سنندج (ارتفاع از سطح دریا 1,500 متر و فشار بارومتریک 25 اینچ جیوه) کدام گزینه درست است؟

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.

۱۷- کنترل دقیق رطوبت فضا در مناطق مرطوب با کدام‌یک از سیستم‌های زیر امکان‌پذیر است؟

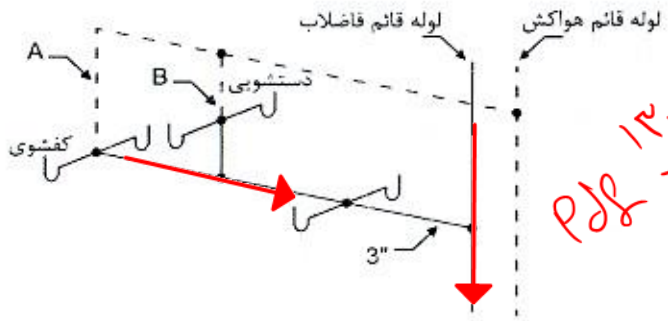
۱) هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن
۲) فن‌کویل
۳) هوارسان چند منطقه‌ای
۴) کولر آبی

۱۸- اگر P_s و P_t به‌ترتیب نشان‌دهنده فشار استاتیکی و فشار کل باشد و اندیس‌های 1 و 2 به‌ترتیب 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 $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1}$

۱۹- شکل زیر سیستم لوله‌کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب برای 4 کفشوی و 2 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.

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

۱) 4,500
۲) 3,500
۳) 4,000 ✓
۴) 5,000

۲۱- 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؟

۱) 39
۲) 51 ✓
۳) 64
۴) 48

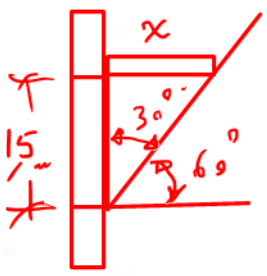
۲۲- حداقل تعداد و مشخصات آسانسور یا آسانسورهای موردنیاز برای یک ساختمان مسکونی 8 طبقه که ارتفاع هر طبقه آن 3.2 متر است، کدام است؟

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

۲۳- در اقلیم گرم و مرطوب و در طول روز به منظور کاهش دمای هوا پیش از ورود به فضاهای داخلی بهترین و طبیعی‌ترین تمهید کدام‌یک از موارد زیر است؟

۱) ✓ ایجاد سایه
۲) استفاده از سیستم‌های خنک‌کننده تبخیری
۳) ایجاد کوران هوا
۴) استفاده از تهویه طبیعی شبانه

۲۴- در شهر قائم‌شهر ساختمانی دارای پنجره‌ای جنوبی به عرض 4 متر و ارتفاع 1.5 متر است. به منظور کاهش بار حرارتی ناشی از تابش خورشید، حداقل عمق سایه‌بان‌های افقی و عمودی به‌ترتیب باید چند متر باشد؟



۱) عمق سایه‌بان افقی 2.31 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۲) عمق سایه‌بان افقی 2.59 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۳) ✓ عمق سایه‌بان افقی 0.87 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۴) 2.31 و 2.59

۲۵- حداکثر افت فشار دمپر دود در حالت کاملاً باز در سرعت 2500 فوت در دقیقه چند اینچ آب باید باشد؟

۱) 0.2
۲) 0.05
۳) 0.15
۴) ✓ 0.1

۲۶- برای یک فضای کنترل نشده، مشخصات دیوارهای خارجی و دیوارهای مجاور فضای کنترل شده در دو حالت مطابق شکل‌های زیر است. در روش کارکردی، ضریب کاهش انتقال حرارت (τ) برای فضای کنترل نشده در حالت‌های (a) و (b) به‌ترتیب چه مقداراست؟ (A مساحت و U ضریب انتقال حرارت هر یک از دیوارها است)

۱) $\tau_b=\frac{2}{5}$ و $\tau_a=\frac{1}{7}$

۲) $\tau_b=\tau_a=\frac{2}{5}$

۳) $\tau_b=\tau_a=\frac{1}{7}$

۴) $\tau_b=\frac{1}{7}$ و $\tau_a=\frac{2}{5}$

۲۷- 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 به‌ترتیب 100 و 10 وات بر مترمربع کلوین است. از مقاومت حرارتی بدنه فلزی مخزن صرف‌نظر شود)

۱) 42.6

۲) 47.1

۳) 37.8

۴) 56.2

۲۸- 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.

۲۹- 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 لوله‌کشی و تابع دما و فشار آب است.

۳) NPSHA مشخصه پمپ است.

۴) NPSHR باید بزرگتر از NPSHA باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.

۳۰- در شهری در تراز سطح دریای آزاد، هوای یک سالن کنفرانس با ظرفیت 200 نفر توسط یک هواررسان تامین می‌شود. اگر دمای هوای بیرون 10 درجه سلسیوس باشد، حداقل بار گرمایی هوای تازه چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟ (تمام بار گرمایی هوای تازه توسط هواررسان تامین می‌شود) (فرض هوای تازه تأثیری در گرمای سالن ندارد)

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

۳۱- 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 صورتی‌که 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)

702 (۱
597 (۳
2,936 (۲
1,342 (۴

۳۲- در یک سیستم صنعتی، آب گرم مصرفی با تزریق مستقیم بخار با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به آب سرد تولید می‌شود. دمای آب گرم موردنیاز 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 به‌ترتیب 10، 80 و 2,725 کیلوژول بر کیلوگرم است)

372 (۴
412 (۳
325 (۲
257 (۱

۳۳- 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 کدام‌یک 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 (۱
4.5 (۴
3.8 (۳

۳۴- در شرایط استاندارد، دمای نقطه شبنم هوایی با دمای حباب خشک 85 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 30 درصد تقریباً چند درجه فارنهایت است؟

55 (۴
40 (۳
50 (۲
45 (۱

۳۵- شکل زیر لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش برای جمع‌آوری فاضلاب کفشوهای 2 اینچی بالکن‌ها در یک ساختمان 8 طبقه در شهر سنندج را نشان می‌دهد. اندازه لوله A چند اینچ باید باشد؟

۱) 2
۲) 3
۳) $2\frac{1}{2}$
۴) 4

۳۶- 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

۳۷- حجم مخزن انبساط باز سیستم گرمایی تابع کدام‌یک 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

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

۱) 2.1
۲) 0.7
۳) 1.6
۴) 1.3

۳۹- 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 به‌ترتیب 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)

۱) 3.5 ۲) 3 ✓ ۳) 4 ۴) 2.5

۴۰- 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)

۱) 3 ۲) 4 ۳) 5 ۴) 6

۴۱- 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؟

۱) 155 ۲) 325 ۳) 65 ۴) 265 ✓

۴۲- 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. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد تعداد کانال‌های افقی و تعداد و ابعاد دریچه‌ها درست است؟

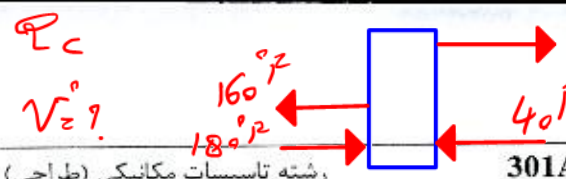
۱) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 88×10 سانتی‌متر نصب شده باشد. ✓
۲) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 100×16 سانتی‌متر نصب شده باشد.
۳) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 110×7 سانتی‌متر نصب شده باشد.
۴) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 88×20 سانتی‌متر نصب شده باشد.

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

۱) 5.6 ۲) 2 ۳) 7.1 ✓ ۴) 8

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

۱) 250 ۲) 300 ✓ ۳) 400 ۴) 500



۴۵- برای تامین 2,000 گالن در ساعت آب‌گرم مصرفی با دمای 140 درجه فارنهایت از یک مخزن آب‌گرم مصرفی کویل‌دار استفاده می‌شود. در صورتی‌که دمای آب سرد ورودی به مخزن 40 درجه فارنهایت و دمای ورودی و خروجی آب‌گرم‌کننده به کویل به‌ترتیب 180 و 160 فارنهایت باشد، گذر آب گرم‌کننده باید تقریباً چند لیتر در ثانیه باشد؟

۱) 12 ۲) 15 ۳) 8 ۴) 10.5

۴۶- در یک چیلر هواخنک یکپارچه، دبی آب سرد 100 گالن در دقیقه و دمای آب سرد در ورود و خروج به‌ترتیب 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 هم‌سطح دریا در نظر بگیرید)

۱) 128.9 ۲) 140.5 ۳) 135.2 ۴) 139.1

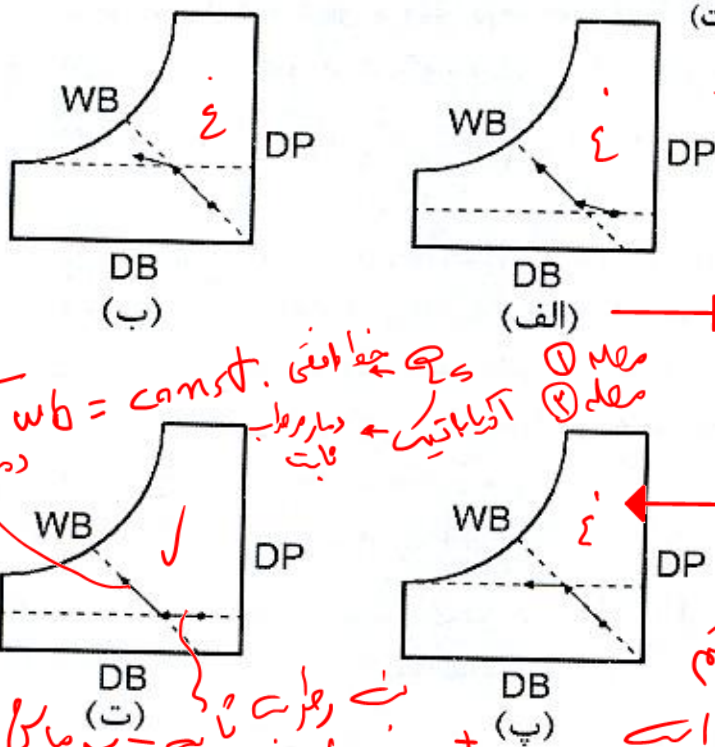
۴۷- در یک سیستم هوارسانی با یک فن گریز از مرکز Forward، برای دو برابر کردن هوادهی آزاد سیستم دو راهکار (الف) اضافه کردن یک فن مشابه به‌صورت موازی و (ب) دو برابر کردن دور فن پیشنهاد شده است. با فرض یکسان بودن بازده الکتروموتورها، توان مصرفی کل در کدام روش کمتر است؟

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.

۴۸- در صورتی‌که الکتروموتور یک فن گریز از مرکز با دور مشخص براساس 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) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.

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



۵۰- 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 قابل تامین در کویل پیش سردکن 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

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

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

صفحه ۱۲

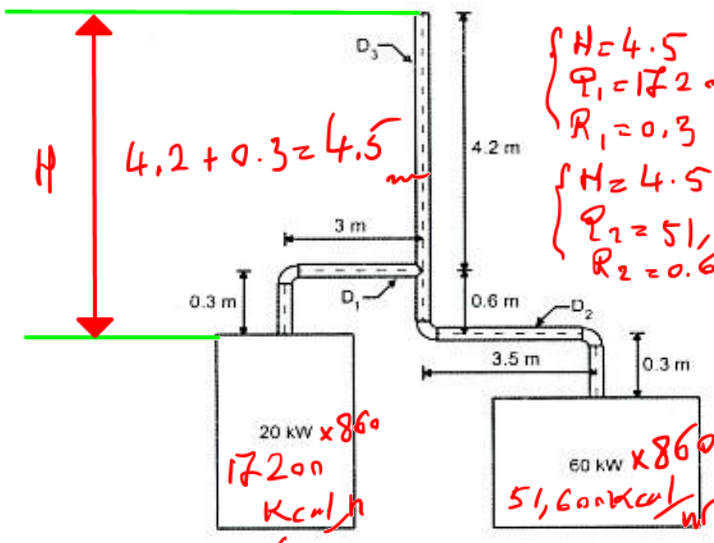
۵۲- یک ساختمان ویلایی یک آبگرمکن مخزن‌دار، یک اجاق گاز خانگی 5 شعله فردار، 3 بخاری خانگی و یک شومینه دارد. اگر طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز این ساختمان 8 متر باشد، حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی آن به‌ترتیب چند اینچ باید باشد؟ (چگالی گاز را 0.65 کیلوگرم بر مترمکعب در نظر بگیرید)

۱) 1 و 1
۲) 1 و $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{4}$
۴) 1 و $\frac{3}{4}$

۵۳- در یک مجتمع صنعتی با لوله‌کشی 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 لوله‌کشی 200 متر و چگالی گاز 0.55 کیلوگرم بر مترمکعب فرض شود. ارزش حرارتی گاز 8,600 کیلوکالری بر مترمکعب است)

۱) $\frac{1}{4}$
۲) 1
۳) $\frac{1}{2}$
۴) 2

۵۴- در شکل مقابل دو دستگاه گازسوز با ظرفیت‌های حرارتی مندرج روی شکل با لوله‌های رابط فولادی به یک دودکش مشترک فولادی متصل شده‌اند. حداقل قطر D_1 و D_2 به‌ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟

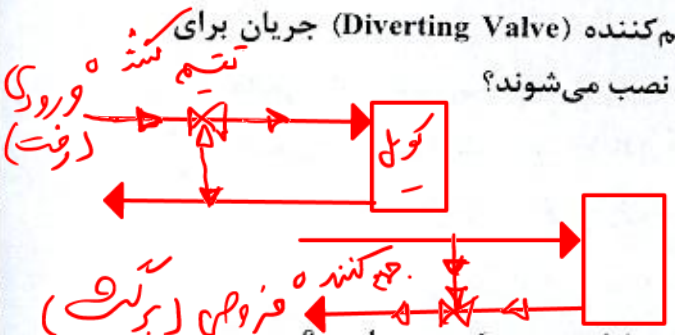


۱) 200 و 200
۲) 200 و 150
۳) 250 و 200
۴) 250 و 250

۵۵- در سوال قبل حداقل قطر دودکش مشترک چند میلی‌متر باید باشد؟

۱) 300
۲) 250
۳) 200
۴) 150

۵۶- شیرهای مخلوط‌کننده (Mixing Valve) و تقسیم‌کننده (Diverting Valve) جریان برای کنترل کویل هوارسان‌ها، به‌ترتیب 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 به‌کار 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 به‌کار 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 به‌کار در همه ارکان سازمان استان عضویت داشته باشند.

۵۸- ظرفیت اشتغال یکی از طراحان حقیقی در رشته تاسیسات برقی شاغل در طراح حقوقی که خارج از کارهای ساختمانی موضوع مقررات ملّی ساختمان شاغل تمام‌وقت نبوده و با تائید طراح حقوقی تعهد نموده در طول یکسال آینده شغل تمام‌وقت دیگری را تقبل نکند با رعایت سایر ضوابط حداکثر تا چند درصد اضافه می‌شود؟

۱) 45 ۲) 25 ۳) 50 ۴) 65

۵۹- در ساختمان‌های مشمول ضوابط پدافند غیرعامل کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد تاسیسات و تجهیزات آب‌رسانی صحیح است؟

۱) مخازن آب ذخیره باید در فضای باز قرار گیرند.
۲) استفاده از لوله‌های چند لایه برای تاسیسات آبرسانی ممنوع است.
۳) ذخیره‌سازی آب مصرفی بهداشتی باید متناسب با شرایط بحران حداقل برای یک‌هفته صورت پذیرد.
۴) در زمان بحران، آب حداقلی بهداشتی از طریق رایزر جداگانه و انشعاب کم آبده، مجهز به پمپ جایگزین متصل به برق اضطراری تامین گردد.

۶۰- در یک ساختمان مسکونی 10 طبقه (پیلوت و 9 طبقه مسکونی) هر طبقه شامل 2 آپارتمان است. لوازم بهداشتی مصرف‌کننده 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 می‌شود و روی انشعاب آب سرد هر طبقه یک شیر کاهنده فشار نصب می‌شود. با رعایت موارد توصیه شده در مقررات ملّی 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)

۱) 2 ✓

۲) $1\frac{1}{2}$

۳) $2\frac{1}{2}$

۴) $1\frac{1}{4}$

ص ۱۶۲ - ۱۶۴ - ۱۶۱

ص ۱۶۴ و ۱۶۵

حداقل لوله ⇐ کل SFU

$5\frac{Psi}{100ft} < J < 8\frac{Psi}{100ft}$

$n_f = 9$ طبقه

$n_v = 9 \times 2 = 18$ واحد

کل SFU = $18 \times 12.8 = 230.4$

وسایل بهداشتی	تعداد	کل SFU
دوش	1	1.4
دستشویی	1	0.7
شیر ظرفشویی	1	0.7
فلاش تانک	1	2.2
سرویس بهداشتی		
دستشویی	1	0.7
توالت فرنگی	1	2.2
فلاش تانک	1	
آبگرمکن	1	1.4
ظرفشویی	1	1.4
سینک آشپزخانه	1	1.4
ماشین رختشویی	1	1.4
جمع کل		12.8

ص ۱۶۴ و ۱۶۵ جدول کامل

SFU ⇒ فلاش تانک ⇒ $gpm = 42 = 4.5 \frac{lit}{s}$

ص ۱۶۴ و ۱۶۵ $\begin{cases} 42\ gpm \\ 5 < 8\ Psi/100ft \end{cases}$

$D_{min} = D_{max}$

$\begin{cases} 42\ gpm \Rightarrow 2'' \\ 8\ Psi/100ft \end{cases}$ جدول

نسبتاً ناصاف

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ماه ۱۳۹۹

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

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