کد کنترل

303A

303A

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: ۱۴۰۵/۰۸/۰۸
❖ شماره داوطلب:.....	تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال
	زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

تذکرات:

- سوال‌ها 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 $\frac{1}{3}$ 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 بلوتوث 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 سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها 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 سوال‌ها 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

توجه: موارد مطرح شده در زیر برای تمام سوالات مندرج در این دفترچه قابل استفاده است:

- **در لوله‌کشی گاز طبیعی، جز در مواردی‌که به صراحت ذکر شده باشد، گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ‌مربع مورد نظر است.**
- **در مسائل سایکرومتریک، جز در مواردی‌که به صراحت ذکر شده باشد، محاسبات در سطح دریا انجام شود.**

۱- در ایستگاه‌های گاز داخل شهر (ایستگاه گاز تقلیل فشار) فشار گاز از چند پوند بر اینچ‌مربع به چند پوند بر اینچ‌مربع کاهش می‌یابد؟

۱) از 250 به 60
۲) از 60 به $\frac{1}{4}$
۳) از 250 به 30
۴) هیچکدام

۲- ارتفاع کل دودکش با مکش طبیعی یک دستگاه گازسوز با ظرفیت حرارتی 80,000 کیلوکالری بر ساعت، 6 متر است. حداکثر طول لوله رابط و حداقل قطر دودکش دستگاه گازسوز به‌ترتیب باید چقدر باشد؟

۱) 4.5 متر و 250 میلی‌متر
۲) 4.5 متر و 200 میلی‌متر
۳) 3.6 متر و 250 میلی‌متر
۴) 3.6 متر و 200 میلی‌متر

۳-کاربری یک ساختمان بلند 20 طبقه به‌گونه‌ای است که طبقه همکف تا چهارم تجاری و طبقات بعدی مسکونی است. سیستم لوله‌کشی گاز باید براساس چه الزاماتی طراحی شود؟

۱) همه طبقات باید از الزامات گازرسانی ساختمان‌های مسکونی تبعیت کنند.
۲) همه طبقات باید از الزامات گازرسانی ساختمان‌های تجاری تبعیت کنند.
۳) در طبقات تجاری باید الزامات گازرسانی ساختمان‌های تجاری و در طبقات مسکونی باید الزامات گازرسانی مسکونی رعایت شود.
۴) همه طبقات باید از الزامات سختگیرانه‌تر بین الزامات گازرسانی تجاری و مسکونی تبعیت کنند.

۴- حداقل و حداکثر فاصله محل نصب شیر دستگاه گرمایش گازسوز تابشی از کف به‌ترتیب باید چند سانتی‌متر باشد؟

۱) 110 و 190
۲) 120 و 150
۳) 90 و 110
۴) 170 و 190

۵- مقرر است از پکیج‌های گازسوز محفظه احتراق باز برای یک ساختمان با 16 واحد مسکونی استفاده شود. ظرفیت حرارتی هر پکیج 24,000 کیلوکالری بر ساعت و ارتفاع دودکش آنها 6 متر است که به‌طور مستقیم از بالای دستگاه تا بام امتداد می‌یابد. قطر دودکش حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

۱) 100

۲) استفاده از پکیج گازسوز برای این ساختمان ممنوع است.

۳) 200

۴) 150

۶-تهیه مدارک فنی مربوط به لوله‌های تاسیسات بهداشتی ساختمان برعهده کیست؟

۱) ناظر

۲) مجری

۳) مالک

۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۷-یک ساختمان اداری شامل همکف، 8 طبقه روی همکف و 2 طبقه زیر همکف است. ارتفاع کف تا کف تمام طبقات 3 متر است و در هر طبقه توالت با فلاش‌ولو و دستشویی پیش‌بینی شده است. روی بام ساختمان یک شیر سرشلنگی وجود دارد. ورودی آب شهری در تراز طبقه همکف است. اگر فشار آب شهری 2.5 بار و افت فشار در کنتور آب 1 بار باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱) ساختمان به سیستم تامین فشار نیاز ندارد.

۲) ساختمان به سیستم تامین فشار نیاز دارد و باید حداقل به 3 زون تقسیم شود.

۳) ساختمان به سیستم تامین فشار نیاز دارد ولی نیازی به زون‌بندی ساختمان نیست.

۴) ساختمان به سیستم تامین فشار نیاز دارد و باید حداقل به 2 زون تقسیم شود.

۸-یک مدرسه پسرانه دارای 400 دانش‌آموز است. اگر دستشویی مخصوص دانش‌آموزان به‌صورت لگن سرتاسری اجرا شود، طول لگن باید حداقل چند متر باشد؟

۱) 3.5 ۲) 4 ۳) 3 ۴) 2.5

۹- در یک سیستم انتقال آب مصرفی در محوطه ساختمان، دبی آب 100 گالن بر دقیقه و طول مسیر انتقال 50 متر است. قطر نامی لوله انتقال آب 2 اینچ است و در طول مسیر آن 2 زانویی 90 درجه، 2 شیر کشویی و 1 شیر یک‌طرفه وجود دارد. افت فشار کل مسیر حدود چند متر آب است؟ لوله انتقال آب را گالوانیزه با سطح نسبتاً صاف درنظر بگیرید.

۱) 11.4

۲) 9.2

۳) 16.3

۴) 13.1

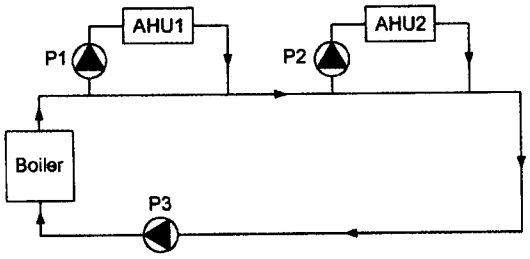
۱۰- هرچه تعداد ردیف یک کویل سرمایی بیشتر افزایش پیدا کند، ضریب کنارگذر (Bypass Factor):

۱) بیشتر افزایش می‌یابد.
۲) کمتر افزایش می‌یابد.
۳) کمتر کاهش می‌یابد.
۴) بیشتر کاهش می‌یابد.

۱۱- هوا با دبی 12,000 فوت مکعب بر دقیقه از روی یک کویل سرمایی با دمای نقطه شبنم دستگاه (ADP) 50 درجه فارنهایت عبور می‌کند. اگر دمای خشک هوای ورودی به کویل 85 درجه فارنهایت، رطوبت نسبی آن 50 درصد و ضریب کنارگذر (Bypass Factor) کویل 0.15 باشد، میزان آب کندانس‌شده حدود چند پوند بر ساعت است؟

۱) 250 ۲) صفر ۳) 10 ۴) 100

۱۲- مطابق شکل زیر یک دستگاه دیگ حرارتی با دمای خروجی 180 درجه فارنهایت، وظیفه تامین آب گرم برای دو دستگاه هوارسان AHU1 و AHU2 را برعهده دارد. چنانچه دبی پمپ‌های 1، 2 و 3 به‌ترتیب 48، 120 و 100 گالن بر دقیقه و کاهش دمای آب در کویل دستگاه‌های هوارسان AHU1 و AHU2 به‌ترتیب 25 و 15 درجه فارنهایت باشد، دمای آب ورودی به کویل دستگاه هوارسان AHU2، چند درجه فارنهایت است؟



۱) 155
۲) 168
۳) 165
۴) 158

۱۳- در مشخصات فنی یک پمپ زمینی 160-40، اعداد 40 و 160 به‌ترتیب شاخص کدام پارامتر ابعادی یا عملکردی پمپ هستند؟

۱) هد و دبی
۲) قطر ورودی و قطر پروانه
۳) دبی و هد
۴) قطر خروجی و قطر پروانه

۱۴- چنانچه بهای واحد دو دستگاه هوارسان به ظرفیت‌های 2500 و 3500 فوت‌مکعب بر دقیقه به‌ترتیب برابر با a و b باشد، مطابق فهرست‌بهای تاسیسات مکانیکی، بهای واحد یک دستگاه هوارسان با ظرفیت 3150 فوت‌مکعب بردقیقه چقدر است؟

۱) 0.35b + 0.65a
۲) 0.65b + 0.35a
۳) b
۴) a

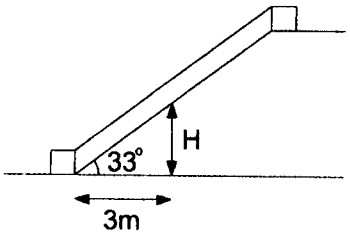
۱۵- در انتخاب برج خنک‌کن، با فرض ثابت‌بودن ظرفیت برودتی، Approach و دمای حباب تر محیط، با افزایش Range، اندازه برج خنک‌کن موردنیاز چه تغییری می‌کند؟

۱) تغییر نمی‌کند.
۲) بزرگ‌تر می‌شود.
۳) کوچک‌تر می‌شود.
۴) به‌دلیل وابستگی عملکرد برج خنک‌کن به دمای حباب خشک محیط، نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۱۶- در تحلیل ضربه قوچ، سرعت انتشار موج فشار آب در کدام جنس لوله بیشتر است؟

۱) پلی‌اتیلن تک‌لایه
۲) فولادی گالوانیزه
۳) پنج‌لایه
۴) سرعت انتشار موج فشار آب به جنس لوله بستگی ندارد.

۱۷- شکل زیر شماتیک نصب یک پلکان‌برقی با سرعت اسمی 0.5 متر بر ثانیه بین دو طبقه یک ساختمان تجاری با ارتفاع کف تا کف 6 متر را نشان می‌دهد. می‌خواهیم از فضای زیر پلکان‌برقی برای نصب تجهیزات استفاده کنیم. کدام گزینه صحیح است؟



۱) ارتفاع H در محل نشان داده‌شده حدود 2 متر است.
۲) ارتفاع H در محل نشان داده‌شده حدود 1 متر است.
۳) ارتفاع H در محل نشان داده‌شده حدود 3 متر است.
۴) طرح نشان‌داده‌شده مجاز نیست.

۱۸- نصب تجهیزات سیستم فشار مثبت پلکان در کجا امکان‌پذیر است؟

الف) خارج ساختمان
ب) داخل فضای دوربند پلکان
پ) داخل ساختمان

۱) الف و ب
۲) فقط الف
۳) الف و ب و پ
۴) فقط ب

۱۹- مایعی با دمای نقطه اشتعال 65 درجه سلسیوس متعلق به کدام گروه مایعات قابل اشتعال یا قابل احتراق است؟

۱) IB
۲) IIIA
۳) II
۴) IIIB

۲۰- کدام گزینه از الزامات پدافند غیرعامل در تاسیسات مکانیکی ساختمان محسوب می‌شود؟

الف) استفاده از مشعل‌های دوگانه‌سوز

ب) تامین فشار آب سیستم آتش‌نشانی به‌صورت ثقلی

پ) استفاده از لوله‌های ترموپلاستیک به‌جای لوله‌های فولادی سیاه در سیستم گرمایش و سرمایش

۱) الف و ب و پ

۲) ب و پ

۳) الف و پ

۴) فقط الف

۲۱- در یک اتاق با مساحت 20 مترمربع، گازهای سمی با چگالی نسبی 1.1 تولید می‌شود. حداقل دبی سیستم تخلیه این اتاق و محل مناسب برای نصب دریچه خروج هوا از اتاق کدام است؟ (چگالی هوای مرجع را 1.2 کیلوگرم بر مترمکعب درنظر بگیرید)

۱) 160 فوت‌مکعب بر دقیقه - 30 سانتی‌متر پایین‌تر از سقف

۲) 160 فوت‌مکعب بر دقیقه - 30 سانتی‌متر بالاتر از کف

۳) 215 فوت‌مکعب بر دقیقه - 30 سانتی‌متر پایین‌تر از سقف

۴) 215 فوت‌مکعب بر دقیقه - 30 سانتی‌متر بالاتر از کف

۲۲- فشار بخار در ورود به رطوبت‌زن از نوع تزریق مستقیم بخار حداقل چند بار توصیه می‌شود؟

۱) 0.1 ۲) 0.5 ۳) 1 ۴) 4

۲۳- کدام گزینه در مورد مخزن دفنی گازوئیل به حجم 3,000 لیتر صحیح است؟

۱) می‌تواند بدون دریچه آدم‌رو ساخته و نصب شود.

۲) باید دارای دریچه آدم‌رو به قطر حداقل 45 سانتی‌متر باشد.

۳) باید دارای دریچه آدم‌رو به قطر حداقل 60 سانتی‌متر باشد.

۴) باید دارای دریچه آدم‌رو به قطر حداقل 50 سانتی‌متر باشد.

۲۴- کدام کلیدها در برقراری جریان گاز نیتروژن به منبع انبساط‌بسته با استفاده از گاز نیتروژن نقش دارند؟

الف) کلید فشار حد پایین

ب) کلید فشار حد بالا

پ) کلید کنترل سطح پایین آب

ت) کلید کنترل سطح بالای آب

۱) ب و پ

۲) الف و ب

۳) الف و پ و ت

۴) الف و ب و پ و ت

۲۵- تعداد تعویض هوای تخلیه هود در آشپزخانه‌های تجاری باید حداقل چند بار در ساعت باشد؟

۱) 10 ۲) 20 ۳) 15 ۴) 25

۲۶- قطر لوله فولادی منبع انبساط باز برای یک چیلر تراکمی به ظرفیت واقعی 35 تن تبرید چند اینچ است؟

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

۲۷- کانال سیستم تخلیه خودکار دود یک ساختمان از یک جدار آتش با مقاومت در برابر آتش 2 ساعت عبور می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟

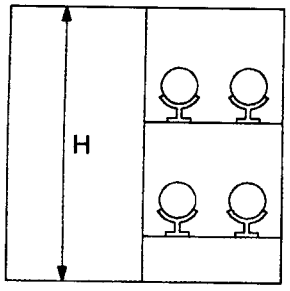
۱) نصب دمپر آتش الزامی نیست.

۲) باید از دمپر آتش با مقاومت در برابر آتش حداقل 1.5 ساعت استفاده کرد.

۳) باید از دمپر آتش با مقاومت در برابر آتش حداقل 2 ساعت استفاده کرد.

۴) باید از دمپر آتش با مقاومت در برابر آتش حداقل 3 ساعت استفاده کرد.

۲۸- شکل زیر شماتیک مقطع یک تونل آدم‌رو برای تاسیسات مکانیکی ساختمان را نشان می‌دهد. درصورتی‌که مطابق شکل دو ردیف لوله از داخل تونل عبور کرده باشد، ارتفاع تونل آدم‌رو (H) حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟



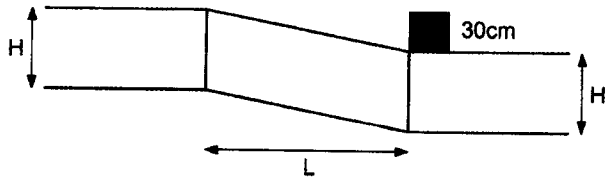
۱) 2000

۲) 1800

۳) 1400

۴) 1600

۲۹- شکل زیر شماتیک طرح عبور یک کانال چهارگوش به ارتفاع (H) برابر 50 سانتی‌متر را از یک مانع به ارتفاع 30 سانتی‌متر نشان می‌دهد. فاصله L برای اجرای دو خم حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟



۱) 60

۲) 52

۳) 30

۴) 112

۳۰- هم‌بندی پمپ سیرکولاتور آب سرد (Chilled Water) چیلر و تابلو برق چیلر به چه منظور انجام می‌شود؟

۱) در صورت افزایش بیش از حد فشار تخلیه کمپرسور چیلر، پمپ سیرکولاتور به‌طور خودکار خاموش شود.

۲) در صورت خاموش‌شدن چیلر، پمپ سیرکولاتور به‌طور خودکار خاموش شود.

۳) در صورت قطع جریان آب سرد، چیلر به‌طور خودکار خاموش شود.

۴) در صورت کاهش بیش از حد دمای مکش کمپرسور چیلر، پمپ سیرکولاتور به‌طور خودکار خاموش شود.

۳۱- کدام گزینه در مورد نصب لوله فاضلاب وان صحیح است؟

الف) لوله فاضلاب وان می‌تواند بدون سیفون اجرا شود.

ب) اندازه سیفون وان حداقل 2 اینچ است.

پ) برای دسترسی به سیفون وان باید دریچه‌ای به ابعاد 20×20 سانتی‌مترمربع در نزدیک سیفون پیش‌بینی شود.

۱) ب و پ

۲) فقط الف

۳) فقط ب

۴) هیچکدام

۳۲- کدام گزینه در مورد حداقل الزامات برای عبور لوله فلزی بدون عایق از داخل غلاف از دیوار آتش صحیح است؟

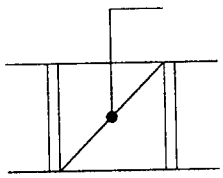
۱) فاصله بین لوله و غلاف باید به‌طور کامل با مواد مقاوم در برابر آتش پُر شود.

۲) فاصله بین لوله و غلاف از هرطرف باید حداقل به عمق 50 میلی‌متر با خمیر گرافیت پُر شود. بقیه فضای بین لوله و غلاف را باید با مواد مقاوم در برابر آتش پُر کرد.

۳) فاصله بین لوله و غلاف از هرطرف باید حداقل به عمق 50 میلی‌متر با مواد مقاوم در برابر آتش پُر شود. بقیه فضای بین لوله و غلاف می‌تواند خالی باشد.

۴) فاصله بین لوله و غلاف از هرطرف باید حداقل به عمق 50 میلی‌متر با مواد مقاوم در برابر آتش پُر شود. بقیه فضای بین لوله و غلاف را باید با خمیر گرافیت پُر کرد.

۳۳- علامت زیر در نقشه‌های تاسیسات مکانیکی ساختمان مربوط به چیست؟



۱) دمپر آتش

۲) دمپر خودکار

۳) دمپر دستی

۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۴- کدام گزینه در مورد تاثیر اجرای نامناسب دوخم فاضلاب بر روی شاخه افقی فاضلاب نزدیک به دوخم در بالا و پایین دوخم صحیح است؟

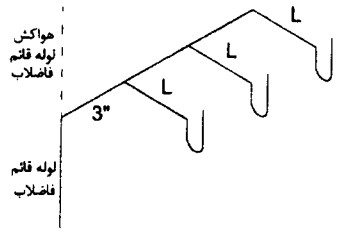
۱) ممکن است باعث ایجاد مکش سیفونی در بالا و فشار معکوس در پایین دوخم شود.

۲) ممکن است باعث ایجاد فشار معکوس در بالا و مکش سیفونی در پایین دوخم شود.

۳) ممکن است باعث ایجاد مکش سیفونی در بالا و پایین دوخم شود.

۴) ممکن است باعث ایجاد فشار معکوس در بالا و پایین دوخم شود.

۳۵- شکل زیر شماتیک شبکه فاضلاب و هواکش 3 کفشوی را نشان می‌دهد. فاصله L حداکثر می‌تواند چند متر باشد؟



۱) 1.8

۲) محدودیتی ندارد.

۳) 2.4

۴) 3

۳۶- درچه صورت برای بازدید لوله افقی اصلی فاضلاب باید چاهک آدم‌رو نصب شود؟

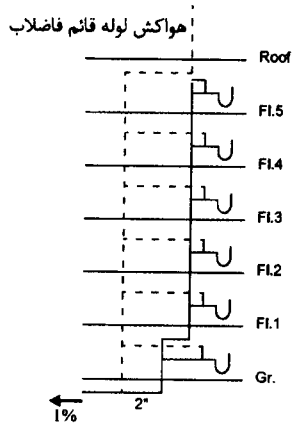
۱) با رعایت اندازه دریچه بازدید، درنظر گرفتن چاهک آدم‌رو الزامی نیست.

۲) لوله افقی اصلی فاضلاب 8 اینچ یا بزرگتر باشد.

۳) لوله افقی اصلی فاضلاب 6 اینچ یا بزرگتر باشد.

۴) لوله افقی اصلی فاضلاب 10 اینچ یا بزرگتر باشد.

۳۷- شکل زیر شماتیک اجرای یک لوله قائم فاضلاب برای 6 دستگاه سینک آشپزخانه را نشان می‌دهد. اگر زیر سقف طبقه همکف لوله دوخم اجرا شده باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) اجرا در هر صورت مجاز نیست.

۲) لوله قائم بالای دوخم باید دارای هواکش باشد.

۳) لوله قائم پایین دوخم باید دارای هواکش باشد.

۴) دوخم می‌تواند بدون هواکش اجرا شود.

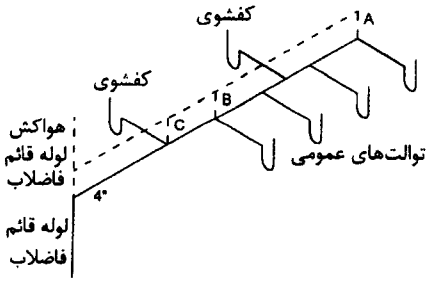
۳۸- شکل زیر شماتیک شبکه فاضلاب و هواکش یک مجموعه شامل چهار توالت عمومی و دو کف‌شوی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟

۱) نصب هواکش A و یکی از هواکش‌های B یا C الزامی است.

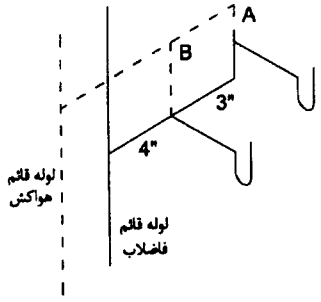
۲) فقط نصب هواکش A الزامی است.

۳) نصب هواکش‌های A و C الزامی است.

۴) اجرا در هر صورت مجاز نیست.



۳۹- شکل زیر شماتیک شبکه فاضلاب و هواکش یک توالت و یک دستشویی عمومی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد حداقل الزامات طرح صحیح است؟



۱) نصب هواکش B الزامی است.

۲) نصب هواکش A الزامی است.

۳) نصب یکی از هواکش‌های A یا B الزامی است.

۴) نصب هواکش‌های A و B الزامی است.

۴۰- استفاده از کف‌شوی آب باران به‌عنوان دریافت‌کننده برای تخلیه سرریز کدام‌یک از تجهیزات نصب شده روی پشت‌بام مجاز است؟

الف) مخزن ذخیره آب **ب) کولر آبی** **پ) برج خنک‌کن**

۱) فقط ب

۲) الف و ب

۳) فقط الف

۴) الف و ب و پ

۴۱- در چیلرهای گریز از مرکز، وقوع پدیده Surge در چه شرایطی محتمل است؟

۱) نشت مبرد

۲) بار کامل و دمای آب سرد (Chilled Water) پایین

۳) بار کم و فشار کندانس بالا

۴) اضافه بار

۴۲- در یک دستگاه هوارسان با 30 درصد هوای تازه، هوای خارج با دمای حباب خشک و تَر به‌ترتیب 38 و 24 درجه سلسیوس، با هوای برگشتی از اتاق با دمای حباب خشک 25 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 درصد مخلوط می‌شود. اگر دمای نقطه شبنم دستگاه (ADP) برابر 10 درجه سلسیوس باشد، دمای هوای خروجی از کویل دستگاه با ضریب کنارگذر (Bypass Factor) برابر 0.1، حدود چند درجه سلسیوس است؟

۱) 8 ۲) 10 ۳) 14 ۴) 12

۴۳- برای کنترل ظرفیت هوادهی فن‌های گریز از مرکز، استفاده از کدام روش از نظر مدیریت مصرف انرژی مناسب‌تر است؟

۱) دمپر با تیغه‌های مخالف در دهانه خروجی فن

۲) دمپر با تیغه‌های موازی در دهانه خروجی فن

۳) اینورتر

۴) Inlet Vane در دهانه مکش فن

۴۴- در مدارک فنی یک دیگ آب‌گرم، بازده حرارتی بالاتر از 100 درصد گزارش شده است. کدام گزینه صحیح است؟

۱) دیگ چگالشی است و بازده براساس HHV گزارش شده است.
۲) دیگ چگالشی است و بازده براساس LHV گزارش شده است.
۳) دیگ از نوع بدون دودکش است.
۴) بازده بالاتر از 100 درصد مطلقاً امکان‌پذیر نیست.

۴۵- در انتخاب منبع انبساط بسته سیستم گرمایش، Acceptance Factor به کدام عامل بستگی دارد؟

الف) فشار پُرکن سیستم **ب) حداکثر فشار کار سیستم**
پ) حداکثر فشار کار مجاز دیگ **ت) حجم آبگیری سیستم**

۱) الف و ب
۲) الف و پ و ت
۳) الف و ب و ت
۴) پ و ت

۴۶- برای انتخاب پمپ سیرکولاتور آب در یک مدار بسته گرمایشی، هد پمپ براساس کدام پارامتر محاسبه می‌شود؟

۱) افت فشار اصطکاکی در مجموع کل مسیرهای رفت و برگشت لوله‌کشی و اتصالات
۲) افت فشار اصطکاکی در مسیر رفت و برگشت لوله‌کشی و اتصالات تا بالاترین پایانه گرمایی
۳) ارتفاع بالاترین پایانه گرمایی
۴) افت فشار اصطکاکی در طولانی‌ترین مسیر رفت و برگشت لوله‌کشی و اتصالات

۴۷- در یک موتورخانه تبرید غیرآمونیاکی به مساحت 200 مترمربع، 7 نفر پرسنل حضور دارند. چنانچه میزان تولید گرمای حاصل از کارکردن دستگاه‌های مختلف 200,000 بی‌تی‌یو بر ساعت باشد، تعویض هوای این موتورخانه در شرایط کار عادی باید حداقل چند فوت‌مکعب بر دقیقه باشد؟

۱) 1076 ۲) 10,288
۳) 140 ۴) 11,504

۴۸- در یک سیستم گرمایش با مشخصات ثابت، حجم مخزن انبساط باز و بسته چه نسبتی با هم دارند؟

۱) حجم مخزن انبساط باز می‌تواند مساوی، کوچک‌تر یا بزرگتر از مخزن انبساط بسته باشد.
۲) حجم مخزن انبساط باز کوچک‌تر از مخزن انبساط بسته است.
۳) حجم مخزن انبساط باز مساوی مخزن انبساط بسته است.
۴) حجم مخزن انبساط باز بزرگتر از مخزن انبساط بسته است.

۴۹- دمای حباب خشک یک اتاق 77 درجه فارنهایت، رطوبت مطلق آن 0.01 پوند بر پوند و نسبت بار محسوس اتاق 0.66 است. دمای حباب خشک و رطوبت مطلق هوای خروجی از کویل سرمایی دستگاه هوارسان به‌ترتیب 53 درجه فارنهایت و 0.008 پوند بر پوند است. اگر برای تامین بار برودتی اتاق به 10,000 فوت‌مکعب بر دقیقه هوا نیاز باشد، میزان بازگرمایش (Reheat) موردنیاز در دستگاه هوارسان حدود چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟

۱) 75,000
۲) 185,000
۳) 260,000
۴) 125,000

۵۰- با فرض بهای واحد a برای دیگ فولادی آب‌گرم با فشار کاری 4 بار تا ظرفیت 400 هزار کیلوکالری بر ساعت، b برای ظرفیت 400 تا 650 هزار کیلوکالری بر ساعت و c برای ظرفیت 650 هزار تا یک میلیون کیلوکالری بر ساعت، مطابق فهرست‌بهای تاسیسات مکانیکی، قیمت دیگ با ظرفیت 900 هزار کیلوکالری بر ساعت و با فشار کاری 10 بار چقدر است؟

۱) 400a + 250(b+c)
۲) 900c
۳) 520a + 325(b+c)
۴) 1170c

۵۱- در محاسبه بار سرمایی به‌روش CLTD، تاخیر زمانی (Time Lag) بیشتر به کدام ویژگی جدار ساختمان بستگی دارد؟

۱) ضریب جذب خورشید
۲) مقاومت حرارتی
۳) ضخامت عایق
۴) جرم و ظرفیت حرارتی

۵۲- در طراحی شبکه کانال‌کشی به روش اصطکاک ثابت (Equal Friction)، با کاهش ابعاد کانال از ابتدا تا انتهای شبکه کانال‌کشی، سرعت هوا چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ممکن است کاهش یا افزایش یابد یا ثابت بماند.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) کاهش می‌یابد.

۵۳- بازده اشباع (Saturation Efficiency) یک سیستم تبخیری به ظرفیت 5,000 فوت‌مکعب بر دقیقه برابر 80 درصد است. دمای حباب خشک و دمای حباب تر محیط خارج به‌ترتیب 100 و 70 است. اگر نسبت بار محسوس فضایی که سیستم تبخیری برای آن درنظر گرفته شده برابر 1 و ترموستات اتاقی روی دمای 85 درجه فارنهایت تنظیم شده باشد، رطوبت نسبی فضا به چند درصد می‌رسد؟

۱) بین 50 و 60 درصد
۲) بین 40 و 50 درصد
۳) بین 60 و 70 درصد
۴) بین 70 و 80 درصد

۵۴- در سیستم تهویه مطبوع یک آزمایشگاه به 10,000 فوت‌مکعب بر دقیقه هوا با دمای 90 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 10 درصد، بخار آب تزریق می‌شود تا رطوبت نسبی به 50 درصد برسد. دمای هوا چقدر افزایش می‌یابد؟ آنتالپی نهان تبخیر آب را 1150 بی‌تی‌یو بر پوند درنظر بگیرید.

۱) بین 2 و 4 درجه فارنهایت
۲) کمتر از 2 درجه فارنهایت
۳) بیشتر از 4 درجه فارنهایت
۴) در فرآیند رطوبت‌زنی بخار دمای هوا افزایش نمی‌یابد.

۵۵- یک دستگاه هوارسان به ظرفیت هوادهی 10,000 فوت مکعب بر دقیقه به‌صورت تمام هوای تازه (Full Fresh Air) کار می‌کند. دمای حباب خشک و تر هوای خارج به‌ترتیب 105 و 74 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی هوای داخل به‌ترتیب 80 درجه فارنهایت و 50 درصد است. اگر بار برودتی کل اتاق 250,000 بی‌تی‌یو بر ساعت و نسبت بار محسوس اتاق 0.78 باشد، ضریب کنارگذر (Bypass Factor) کویل دستگاه باید حدود چقدر باشد؟

۱) 0.08
۲) 0.12
۳) 0.16
۴) 0.20

۵۶- کدام گزینه در مورد ساخت کانال فولادی گالوانیزه با کلاس فشار 2 اینچ آب به ابعاد 20×28 اینچ‌مربع برای انتقال 10,000 فوت‌مکعب بر دقیقه هوا صحیح است؟

۱) ضخامت ورق کانال باید حداقل 0.75 اینچ باشد.
۲) ضخامت ورق کانال باید حداقل 0.6 اینچ باشد.
۳) ساخت کانال با این مشخصات مجاز نیست.
۴) ضخامت ورق کانال باید حداقل 1 اینچ باشد.

۵۷- در استفاده از گرم‌کننده برقی برای سونا، حداقل مشخصات دریچه طبیعی اتاق سونا کدام است؟

۱) یک دریچه به ابعاد 100×200 میلی‌مترمربع در پایین درِ ورودی سونا
۲) یک دریچه به ابعاد 100×200 میلی‌مترمربع در بالای درِ ورودی سونا
۳) دو دریچه هریک به ابعاد 100×200 میلی‌مترمربع یکی در بالا و یکی در پایین درِ ورودی سونا
۴) درصورت برقی‌بودن گرم‌کننده، نیازی به دریچه تهویه طبیعی نیست.

۵۸- دبی هوای تخلیه یک هود سه‌طرفه به‌طول 1 متر برای دم‌کن برقی حداقل باید چند فوت‌مکعب بر دقیقه باشد؟

۱) 525
۲) 656
۳) 984
۴) 1312

۵۹- حجم مخزن انبساط بسته برای یک سیستم گرمایی با حجم کلی 200 لیتر و دمای کاری متوسط 80 درجه سلسیوس باید حداقل حدود چند لیتر باشد؟ فشار پرکردن و حداکثر فشار کاری سیستم را به ترتیب 110 و 220 کیلوپاسکال نسبی درنظر بگیرید.

۱) 11
۲) 20
۳) 31
۴) 13

۶۰- در کدام سیستم تخلیه می‌توان از تجهیزات بازیافت انرژی استفاده کرد؟

۱) تخلیه ماشین رخت‌خشک‌کن
۲) تخلیه هود نوع I
۳) تخلیه هود نوع II
۴) هیچکدام

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) آبان‌ماه ۱۴۰۵

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

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