

وحدات مقررات ملی ساختمان آزمای است

وزارت راه و شهرسازی  
معاونت مسکن و ساختمان  
دفتر امور مقررات ملی ساختمان

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته

### تأسیسات مکانیکی

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید. مشخصات آزمون

نام و نام خانوادگی:.....  
 تاریخ آزمون: ۹۱/۱۲/۲۵  
 شماره داوطلب:.....  
 تعداد سئوالات: ۶۰ سئوال  
 زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

### تذکرات:

- سئوالات بصورت چهار جوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاپ و تبلت ممنوع است.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سئوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بعهده داوطلب است.
- کلید سئوالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی ۵۰ درصد می باشد.

برگزارکننده:  
شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



۱- اتخاذ تصمیم در خصوص ترازنامه و عملکرد مالی هیات مدیره که به تصویب مجمع عمومی سازمان استان نرسیده باشد بر عهده کدام مرجع است؟

- (۱) وزارت راه و شهرسازی  
(۲) اداره کل راه و شهرسازی استان  
(۳) هیأت عمومی نظام مهندسی  
(۴) شورای مرکزی

۲- پاسخ به استعلامات مراجع ذیصلاح در مورد پاسخگویی به مسائل صنفی شرکت‌های کنترل و بازرسی ساختمان و امور آزمایشگاهی دارای پروانه اشتغال به کار، بر عهده کدامیک از مراجع است؟

- (۱) وزارت راه و شهرسازی  
(۲) انجمن صنفی شرکت‌های یاد شده  
(۳) نظام مهندسی استان  
(۴) شورای مرکزی نظام مهندسی

۳- کدامیک از موارد زیر از شرایط عمومی متقاضیان اخذ صلاحیت طرح و ساخت ساختمان نمی‌باشد؟

- (۱) دارندگان صلاحیت طرح و ساخت نمی‌توانند نسبت به خدمات نظارت اقدام نمایند.  
(۲) دارندگان صلاحیت طرح و ساخت علاوه بر طراحی طرحی که خود مجری آن هستند می‌توانند در خدمات طراحی پروژه‌های دیگر نیز اقدام نمایند.  
(۳) ظرفیت اشتغال اشخاص حقوقی دارای صلاحیت طرح و ساخت عیناً همان ظرفیت اشتغال و حدود صلاحیت مجریان حقوقی در هر برش زمانی است.  
(۴) انحصاراً مجری طرح‌هایی باشند که خود تهیه و ارائه می‌نمایند.

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد الزامات مرتبط، پدافند غیرعامل در تأسیسات برقی و مکانیکی ساختمانها صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) حداقل مقدار هوای تازه‌ای که توسط تجهیزات استاندارد تعویض هوا و تهویه مطبوع در نظر گرفته شده، بر هر نفر ۶ متر مکعب در ساعت است.  
(۲) لوله‌کشی بصورت آویز از سقف ممنوع است.  
(۳) برای افزایش ضریب اطمینان پمپ‌های آتش‌نشانی اصلی و ذخیره باید هم از برق شهری و هم از برق اضطراری تغذیه شوند.  
(۴) بست‌ها و نگهدارنده لوله‌ها و کانال‌ها باید کاملاً صلب باشد.

۵- طراحی و اجرای تأسیسات مکانیکی ساختمان برای استفاده بهینه و موثر انرژی باید بر اساس کدامیک از منابع زیر انجام شود؟

- (۱) مقررات ملی مبحث ۱۹  
(۲) مقررات ملی مبحث ۱۴  
(۳) مقررات ملی مبحث ۱۶  
(۴) منابع معتبر طراحی و اجرای تأسیسات مکانیکی



۶- سطح لازم برای تأسیسات تهویه در پناهگاه ۲۰ نفری چند متر مربع است؟

- (۱) ۲ متر مربع  
(۲) ۳ متر مربع  
(۳) ۴ متر مربع  
(۴) ۶ متر مربع

۷- چنانچه دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی که دارای جرقه‌زن سیستم احتراق هستند در تعمیرگاه اتومبیل بسته نصب شوند ارتفاع سیستم احتراق آنها از کف باید دست کم چقدر باشد؟

- (۱) ۳۰ سانتیمتر  
(۲) ۴۰ سانتیمتر  
(۳) ۴۵ سانتیمتر  
(۴) ۵۰ سانتیمتر

۸- ظرفیت تأسیسات تهویه در یک آشپزخانه تجاری با سطح ۲۴۰ متر مربع با کارکنان به تعداد ۴۰ نفر را برآورد کنید. توضیح آنکه تأمین هوای دست دوم برای تخلیه از هودهای آشپزخانه از رستوران جنبی میسر می‌باشد.

- (۱) ۴۰۰ لیتر در ثانیه  
(۲) ۶۰۰ لیتر در ثانیه  
(۳) ۸۴۰ لیتر در ثانیه  
(۴) ۱۰۰۰ لیتر در ثانیه

۹- در یک اتاق سه دستگاه گرمایی به ظرفیت ۲۹۳۱ و ۱۱۷۲ و ۵۸۶۲ وات نصب شده است، چنانچه ساختمان با کیفیت ساخت درزبندی معمولی ساخته شده باشد، حجم این اتاق دست کم باید چه مقدار باشد تا هوای احتراق بصورت طبیعی تأمین شود؟

- (۱) ۵۵ متر مکعب  
(۲) ۷۵ متر مکعب  
(۳) ۸۵ متر مکعب  
(۴) ۹۰ متر مکعب

۱۰- در لوله‌کشی سیستم‌های آب گرم‌کننده، بخار و بخار چگالیده، کاربرد کدام گروه از لوله‌ها مجاز نیست؟

- (۱) لوله‌های فولادی گالوانیزه  
(۲) لوله‌های فولادی زنگ ناپذیر  
(۳) لوله‌های فولادی سیاه درزدار  
(۴) لوله‌های فولادی سیاه بدون درز

۱۱- آزمایش لوله‌کشی‌ها در تأسیسات گرمایی با آب، باید با فشار ..... برابر فشار کار طراحی سیستم لوله‌کشی، و دست کم ..... انجام شود.

- (۱) ۲ و ۱۰ بار  
(۲) ۲ و ۷ بار  
(۳) ۱/۵ و ۷ بار  
(۴) ۱/۵ و ۴ بار



۱۲- اگر دریچه‌ای از نوع فلزی بر روی دهانه دریافت هوای احتراق نصب شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ..... محاسبه شود.

- (۱) ۱۵ درصد (۲) ۲۵ درصد (۳) ۵۰ درصد (۴) ۷۵ درصد

۱۳- در لوله‌کشی مسی حداکثر قطر نامی شیر باید چقدر باشد؟

- (۱) ۲۰ میلی متر (۲) ۲۵ میلی متر (۳) ۳۲ میلی متر (۴) ۵۴ میلی متر

۱۴- در صورت عبور دودکش یا لوله رابط آن، از داخل فضایی غیر از فضای محل نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، دودکش یا لوله رابط باید در داخل محفظه با مصالح، دست کم چند ساعت مقاوم در برابر آتش، قرار گیرد؟

- (۱) ۱/۵ ساعت (۲) دو ساعت (۳) دو و نیم ساعت (۴) سه ساعت

۱۵- در دودکش ساختمانی با آجر، ضخامت دیواره دودکش و پوشش نسوز داخلی آن دست کم باید چه مقدار باشد؟

- (۱) ۲۰۰ و ۱۶ میلیمتر (۲) ۳۰۰ و ۱۶ میلیمتر  
(۳) ۲۰۰ و ۲۵ میلیمتر (۴) ۳۰۰ و ۲۵ میلیمتر

۱۶- تغییر در نوع مبرد دستگاه تبرید در صورتی که مقدار آن بیش از ..... از گروه A1، یا بیش از ..... از هر نوع دیگری باشد، نباید پیش از دریافت تأیید کتبی تطابق مشخصات با مبرد جدید، مورد استفاده قرار گیرد.

- (۱) ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم (۲) ۱۰۰ و ۱۳/۶ کیلوگرم  
(۳) ۲۰۰ و ۳۰ کیلوگرم (۴) ۱۵۰ و ۵۰ کیلوگرم

۱۷- حد بالای میزان مبرد آمونیاک در محل کار باید چه میزان باشد؟

- (۱) ۱۰۰ قسمت در میلیون (۲) ۷۵ قسمت در میلیون  
(۳) ۵۰ قسمت در میلیون (۴) ۲۵ قسمت در میلیون

۱۸- اندازه لوله هواکش در مخازن آب باید:

- (۱) دست کم دو برابر قطر لوله ورودی به آن باشد.  
(۲) دست کم برابر قطر لوله ورودی به آن باشد.  
(۳) دست کم برابر قطر لوله خروجی از آن باشد.  
(۴) دست کم دو برابر قطر لوله خروجی از آن باشد.

۱۹- در تهویه طبیعی یک موتورخانه تبرید که جرم مبرد در آن ۱۰۰ کیلوگرم است سطح مفید دهانه خروجی هوا از بازشو، باید دست کم چه مقدار باشد؟

- (۱) ۲/۵ متر مربع  
(۲) ۲ متر مربع  
(۳) ۱/۴ متر مربع  
(۴) ۱ متر مربع

۲۰- قطر سوراخ شبکه‌هایی که روی دهانه‌های خروج و تخلیه آب، فاضلاب و آب باران، در داخل یا خارج ساختمان، روی کف نصب می شوند باید حداکثر چند میلیمتر باشد؟

- (۱) ۱۲ میلیمتر  
(۲) ۱۵ میلیمتر  
(۳) ۲۰ میلیمتر  
(۴) ۲۵ میلیمتر

۲۱- حداکثر سرعت آب در کلکتور توزیع آبرسانی ساختمان باید چقدر باشد؟

- (۱) ۳ متر در ثانیه  
(۲) ۲/۵ متر در ثانیه  
(۳) ۲ متر در ثانیه  
(۴) ۱/۲ متر در ثانیه

۲۲- حداکثر مقدار جریان آب شستشوی توالت خانگی در هر ریزش باید چه مقدار باشد؟

- (۱) ۵ لیتر  
(۲) ۶ لیتر  
(۳) ۸ لیتر  
(۴) ۱۰ لیتر

۲۳- چنانچه ضد عفونی شبکه آبرسانی ساختمان با محلول کلر ۲۰۰ میلی گرم در لیتر انجام شود، زمان ماند باید چقدر باشد؟

- (۱) ۳ ساعت  
(۲) ۶ ساعت  
(۳) ۱۲ ساعت  
(۴) ۲۴ ساعت

۲۴- فاصله قائم بین دهانه ورود فاضلاب به علم فاضلاب و سیفون آن حداکثر چه مقداری باید باشد؟

- (۱) ۴۵ سانتیمتر  
(۲) ۶۰ سانتیمتر  
(۳) ۹۰ سانتیمتر  
(۴) ۱۰۵ سانتیمتر

۲۵- حداقل تعداد کفشوی و لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان باید چند عدد باشد؟

- (۱) به سطح بام و شدت بارندگی بستگی دارد.  
(۲) به اندازه کفشوی بستگی دارد.  
(۳) ۲ عدد  
(۴) ۱ عدد

۲۶- اندازه لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان دست کم باید چقدر باشد؟

- (۱) ۲/۵ اینچ  
(۲) ۳ اینچ  
(۳) ۴ اینچ  
(۴) به سطح بام بستگی دارد.

۲۷- حداقل ابعاد داخلی دودکش با مصالح بنائی برای عبور دو معبر دود هر کدام به قطر خارجی ۲۵۰ میلیمتر برابر است با:

- (۱) ۸۵×۴۵ سانتیمتر  
 (۲) ۶۵×۳۵ سانتیمتر  
 (۳) ۸۰×۴۵ سانتیمتر  
 (۴) ۹۵×۵۵ سانتیمتر

۲۸- در لوله کشی آب گرم مصرفی یک ساختمان مسکونی اگر طول لوله کشی دورترین مصرف کننده تا محل آب گرمکن ۲۰ متر و مجموع طول لوله کشی آب گرم مصرفی همه لوازم بهداشتی ۴۰ متر باشد:

- (۱) اجرای لوله کشی برگشت آب گرم مصرفی الزامی است ولی نصب پمپ روی لوله برگشت اختیاری است.  
 (۲) اجرای لوله کشی برگشت و نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی الزامی است.  
 (۳) اجرای لوله کشی برگشت آب گرم مصرفی فقط برای دورترین مصرف کننده الزامی است.  
 (۴) اجرای لوله کشی برگشت آب گرم مصرفی اختیاری است.

۲۹- تخلیه فاضلاب دو دستشویی مجاور هم به لوله هواکش کمکی یک سیستم هواکش مداری.....

- (۱) مجاز نیست.  
 (۲) مجاز است.  
 (۳) به شرطی مجاز است که قطر نامی لوله هواکش کمکی دست کم چهار اینچ باشد.  
 (۴) به شرطی مجاز است که هواکش مداری حداکثر برای چهار توالت منظور شده باشد.

۳۰- اگر کل بار گرمایی سالانه یک ساختمان معادل ۸۰۰۰۰۰۰ MBH و تنها منبع انرژی در دسترس، سوخت مایع (گازوئیل) باشد، حجم ذخیره مخازن گازوئیل این ساختمان نباید کمتر از..... لیتر باشد. (انرژی گرمایی هر لیتر گازوئیل ۳۷۰۰۰ بی تی یو، و راندمان دستگاه های مولد انرژی گرمایی ۸۰ درصد فرض شود)

- (۱) ۲۸۰۰۰  
 (۲) ۲۵۷۰۰  
 (۳) ۵۴۰۰۰  
 (۴) ۴۳۲۰۰

۳۱- در یک موتورخانه تبرید به مساحت ۲۰۰ متر مربع چهار دستگاه چیلر تراکمی نصب شده است که یک دستگاه به عنوان ذخیره می باشد. اگر هر دستگاه محتوی ۱۰۰ کیلوگرم ماده مبرد از نوع A1 باشد، مقدار تعویض هوای موتورخانه در شرایط اضطراری دست کم باید ..... باشد.

- (۱) ۱۰۰۸۰ متر مکعب در ساعت  
 (۲) ۷۵۶۰ مترمکعب در ساعت  
 (۳) ۲۵۲۰ مترمکعب در ساعت  
 (۴) ۱۸۰۰ متر مکعب در ساعت



۳۲- جنس و ابعاد مناسب کانال تخلیه هوای هود کباب‌پز ذغالی با میزان تخلیه هوای ۲۰۰۰ مترمکعب در ساعت کدام است:

- (۱) فولادی سیاه با ابعاد ۳۰×۳۰ سانتیمتر
- (۲) فولادی گالوانیزه با ابعاد ۴۵×۴۵ سانتیمتر
- (۳) فولادی زنگ‌ناپذیر با ابعاد ۴۵×۴۵ سانتیمتر
- (۴) آلومینیومی با ابعاد ۳۵×۳۵ سانتیمتر

۳۳- سیستم تأسیسات گرمایی و سرمایی بخش سرایداری یک ساختمان اداری چه خصوصیتی باید داشته باشد؟

- (۱) سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی این بخش می‌تواند با تأسیسات قسمت‌های اداری مشترک باشد ولی سیستم سرمایی آن باید مستقل باشد.
- (۲) تأسیسات این بخش می‌تواند با سیستم تأسیسات گرمایی و سرمایی قسمت‌های اداری مشترک باشد ولی پمپ‌های گردش آب مستقل داشته باشد.
- (۳) چنانچه تأسیسات این بخش دارای امکان کنترل مستقل ترموستاتیک از موتورخانه مرکزی ساختمان باشد می‌تواند از تأسیسات مرکزی ساختمان تغذیه شود.
- (۴) تأسیسات این بخش نباید با سیستم تأسیسات گرمایی و سرمایی قسمت‌های اداری مشترک باشد و باید بصورت مستقل عمل کند.

۳۴- ضخامت عایق حرارتی مخزن آب گرم مصرفی با استفاده از عایق الاستومریک (EPDM) با قابلیت هدایت گرمایی  $0.034 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$  دست کم باید ..... میلی‌متر باشد.

- (۱) ۱۹      (۲) ۳۵      (۳) ۲۲      (۴) ۴۲

۳۵- اگر مصرف برق پمپ گردش آب سردکننده هوارسان یک سالن سینما با ظرفیت سرمایی کل ۱۰۰ کیلو وات و ضریب حرارت محسوس ۰/۷۵ برابر ۵ کیلو وات باشد، مصرف برق‌دمنده هوای دستگاه هوارسان نباید بیش از ..... کیلو وات باشد.

- (۱) ۵      (۲) ۱۰      (۳) ۱۵      (۴) ۲۰

۳۶- در طراحی لوله‌کشی آب سردکننده و گرم‌کننده در سیستم‌های تهویه مطبوع سرعت مناسب آب برای لوله‌های تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر چند متر در ثانیه توصیه می‌شود؟

- (۱) ۳ تا ۴ متر در ثانیه  
(۲) ۲ تا ۳ متر در ثانیه  
(۳) ۰/۶ تا ۱/۲ متر در ثانیه  
(۴) ۴ تا ۵ متر در ثانیه



۳۷- هرگاه مهندس ناظر کارگاه، در ارتباط با عملیات ساختمانی مواردی را خلاف موارد مندرج در مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان مشاهده نماید، موظف است:

- (۱) مراتب را کتباً به کارفرما تذکر دهد و از وی بخواهد که تا اصلاح موارد خلاف کار را متوقف نماید.
- (۲) از پیمانکار بخواهد که تا اصلاح موارد خلاف، کار را متوقف کند.
- (۳) مراتب را کتباً به مجری تذکر دهد و همچنین به مراجع رسمی ساختمان اعلام نماید.
- (۴) ضمن اخطار به پیمانکاران اجرا، مراتب را کتباً به کارفرما و مجری اعلام نماید.

۳۸- حداقل عرض، حداکثر شیب و حداکثر اختلاف سطح بین دو پاگرد متوالی راه‌های شیب‌دار که در کارگاه ساختمانی برای عبور و مرور افراد، گاری و چرخ‌دستی استفاده می‌شود به ترتیب برابر است با:

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| (۱) ۱ متر، ۲۰ درصد، ۴ متر      | (۲) ۱ متر، ۱۸ درصد، ۴ متر    |
| (۳) ۱/۲۰ متر، ۱۵ درصد، ۳/۵ متر | (۴) ۱/۲۰ متر، ۱۲ درصد، ۳ متر |

۳۹- از هزارپوند کندانس با فشار ۵۰ PSIG در یک فلاش تانک با فشار ۱۵ PSIG چه مقدار به بخار ۱۵ PSIG تبدیل می‌شود. انتالپی کندانس در ۵۰ PSIG برابر ۲۶۸ بی‌تی‌یو بر پوند و انتالپی بخار و کندانس ۱۵ PSIG به ترتیب ۱۱۶۳ و ۲۱۶ بی‌تی‌یو بر پوند است.

- |              |             |
|--------------|-------------|
| (۱) ۵۵ پوند  | (۲) ۸۰ پوند |
| (۳) ۱۰۰ پوند | (۴) ۶۵ پوند |

۴۰- مقدار آب جبرانی (make - up) برج خنک‌کن یک دستگاه چیلر تراکمی با کمپرسور رفت و برگشتی و ظرفیت واقعی ۲۰۰ تن سرمایی در چه حدودی است؟

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| (۱) نیم متر مکعب در ساعت | (۲) یک متر مکعب در ساعت   |
| (۳) دو متر مکعب در ساعت  | (۴) چهار متر مکعب در ساعت |

۴۱- در تعیین مشخصات فنی لوله‌ها شاخص Schedule یا رده (مثلاً ۴۰ Schedule) کدامیک از مشخصات لوله را بیان می‌کند؟

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| (۱) ضخامت جدار لوله.                      | (۲) استاندارد جنس و ساخت لوله.    |
| (۳) استاندارد آزمون‌های فشار و دمای لوله. | (۴) فشارکار و مقاومت فیزیکی لوله. |

۴۲- در یک سیستم پمپاژ چگالیده بخار، با افزایش دمای سیال مقدار NPSH موجود:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| (۱) در دمای کمتر از دمای اشباع تغییر نمی‌کند. | (۲) افزایش می‌یابد. |
| (۳) تغییر نمی‌کند.                            | (۴) کاهش می‌یابد.   |



۴۳- در یک مدار گردش آب سردکننده و گرمکننده فن کویل در موتورخانه که شامل ۲ پمپ مشابه است که بصورت موازی نصب شده‌اند، زمانی که تنها یک پمپ روشن است، فشارسنج‌های نصب شده روی کلکتورهای مکش و دهش، اختلاف فشاری برابر  $20^{PSI}$  را نشان می‌دهد. اگر پمپ دوم هم روشن شود، کدام یک از روابط زیر در مورد اختلاف فشار کلکتورهای مکش و دهش صادق است؟

$$\Delta p = 40^{PSI} \quad (2) \qquad 20^{PSI} < \Delta p < 40^{PSI} \quad (1)$$

$$\Delta p = 20^{PSI} \quad (4) \qquad 40^{PSI} < \Delta p < 80^{PSI} \quad (3)$$

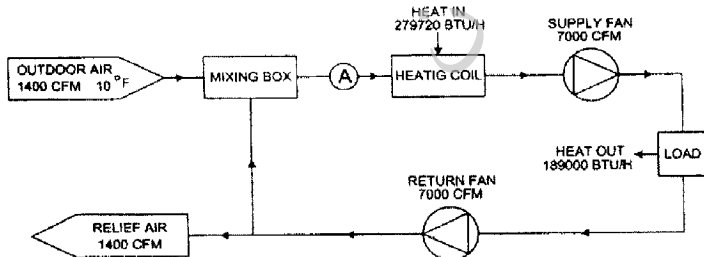
۴۴- ظرفیت سرمایی فن کویل‌ها در کاتالوگ کارخانجات معمولاً برای سطح دریا داده می‌شود. برای پروژه‌ای در شهری که از سطح دریا ۴۵۰۰ فوت ارتفاع دارد، ظرفیت فن کویل چه تغییری می‌کند.

- (۱) ظرفیت سرمایی محسوس افزایش می‌یابد ولی ظرفیت سرمایی کل تغییر نمی‌کند.
- (۲) ظرفیت سرمایی محسوس افزایش و ظرفیت سرمایی نهان کاهش می‌یابد.
- (۳) ظرفیت سرمایی محسوس کاهش می‌یابد ولی ظرفیت کل تغییر نمی‌کند.
- (۴) ظرفیت سرمایی محسوس و کل هر دو کاهش می‌یابد.

۴۵- برای کنترل مستقل دما و رطوبت در فضاهای یک ساختمان کدامیک از سیستم‌های زیر مناسب‌تر است؟

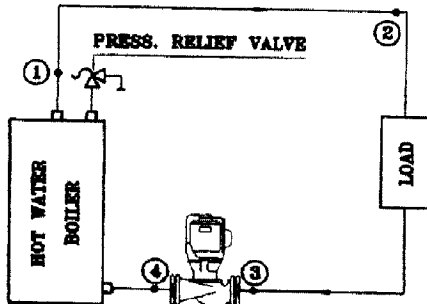
- (۱) سیستم هوارسانی چند منطقه‌ای.
- (۲) سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن.
- (۳) سیستم فن کویل با هوای تازه از هوارسان مرکزی.
- (۴) سیستم فن کویل با هوای تازه از بیرون.

۴۶- در سیستم هوارسانی مطابق دیاگرام نشان داده شده در شکل، در شرایط استاندارد (کنار دریا) دمای هوا در نقطه A چند درجه است؟ (از تغییر دانسیته هوا در اثر تغییر دمای آن و از انرژی افزوده شده توسط فن دستگاه، صرف‌نظر کنید)



- (۱) ۶۲ درجه فارنهایت
- (۲) ۵۰ درجه فارنهایت
- (۳) ۵۸ درجه فارنهایت
- (۴) ۵۴ درجه فارنهایت

۴۷- در مدار لوله‌کشی آب گرم‌کننده یک ساختمان مطابق دیاگرام نشان داده شده در شکل، نقطه ۲ یکی از نقاط لوله‌کشی در مرتفع‌ترین طبقه ساختمان است و طول لوله‌کشی بین نقاط ۱ و ۲ حداقل ۱۰۰ متر می‌باشد. منبع انبساط باز در ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتر بالاتر از تراز نقطه ۲ نصب شده است. مناسب‌ترین نقطه اتصال منبع انبساط به سیستم لوله‌کشی کدام نقطه است؟



- 1(۱)
- 2(۲)
- 3(۳)
- 4(۴)

۴۸- در سیستم لوله‌کشی تأسیسات سرمایی و گرمایی با دو مدار اولیه و ثانویه، طول لوله مشترک بین دو مدار اولیه و ثانویه (Common Pipe) دست‌کم چقدر باید باشد و چه شیرآلاتی روی آن باید نصب شود؟

- 1) چهارمتر و یک شیر یکطرفه
- 2) ده برابر قطر لوله و یک شیر یکطرفه
- 3) دو متر و یک سویچ کنترل جریان (flow Switch)
- 4) ده برابر قطر لوله و بدون هیچ نوع شیرآلات

۴۹- مناسب‌ترین ضریب جریان یک شیر سه راهه اتوماتیک از نوع مخلوط‌کن، برای کنترل کوئل سرمایی یک دستگاه هوارسان با گذر آب ۱۲۰ گالن در دقیقه و افت فشار ۲۰ فوت ستون آب در سیستم واحد انگلیسی برابر است با:

- 1) ۵۴
- 2) ۴۰
- 3) ۲۲
- 4) ۱۴

۵۰- حداکثر سرعت پله‌برقی با زاویه شیب بین ۳۰ تا ۳۵ درجه باید چقدر باشد؟

- 1) ۰/۵ متر در ثانیه
- 2) ۰/۷۵ متر در ثانیه
- 3) ۱ متر در ثانیه
- 4) ۱/۵ متر در ثانیه

۵۱- در یک اتاق به ابعاد  $۳ \times ۴ \times ۲/۸۵$  متر با درزبندی معمولی و با قابلیت نفوذ هوا به داخل، حداکثر ظرفیت حرارتی مجاز بخاری گازسوز می‌تواند کدامیک از مقادیر زیر باشد؟

- 1)  $۶۰۰۰ \pm$  کیلو کالری در ساعت
- 2) ۷۰۰۰ کیلو کالری در ساعت
- 3) ۸۰۰۰ کیلو کالری در ساعت
- 4) ۹۰۰۰ کیلو کالری در ساعت

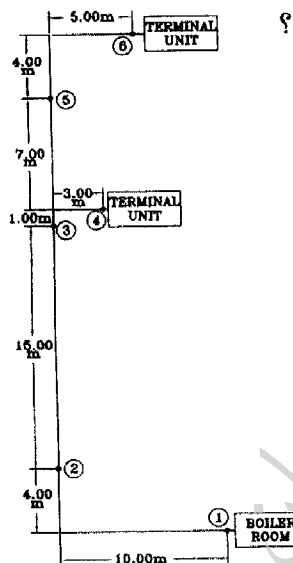
۵۲- ظرفیت سختی گیر رزینی برای تأمین آب تغذیه یک دستگاه دیگ بخار با ظرفیت تولید بخار ۵۰۰۰ کیلوگرم در ساعت که به طور متوسط مجموعاً ۶۰ درصد بخار تولیدی به صورت کندانس به دیگ برمی گردد و بقیه، مصرف یا تلف می شود، با زمان احیاء ۴۸ ساعته، در شرایطی که سختی آب ورودی به سختی گیر ۵۴۰ PPM باشد، دست کم برابر است با:

- (۱) ۴۰۰۰۰۰ گرین  
 (۲) ۶۰۰۰۰۰ گرین  
 (۳) ۸۰۰۰۰۰ گرین  
 (۴) ۱۰۰۰۰۰۰ گرین

۵۳- مناسب ترین قطر داخلی واقعی لوله فولادی برای لوله کشی آب گرم کننده با دمای رفت و برگشت ۸۰ و ۶۰ درجه سلسیوس، برای تغذیه کویل گرمایی یک دستگاه هوارسان با ظرفیت ۲۳۵ کیلو وات برابر است با:

- (۱) ۲۵ میلیمتر  
 (۲) ۵۰ میلیمتر  
 (۳) ۳۲ میلیمتر  
 (۴) ۱۰۰ میلیمتر

۵۴- برای مهار انبساط و انقباض لوله کشی آب گرم کننده به قطر نامی حداکثر ۳ اینچ طبق دیاگرام نشان داده شده در شکل و بدون استفاده از قطعات انبساط (Expansion joint) کدام نقاط را برای



نصب تکیه گاه ثابت لوله (Anchor یا Fix point) مناسب می دانید؟

- (۱) ۱ و ۳ و ۶  
 (۲) ۱ و ۲ و ۵  
 (۳) ۲ و ۳ و ۵  
 (۴) ۱ و ۲ و ۳ و ۶

۵۵- مناسب ترین نقطه برای نصب پمپ گردش آب برج خنک کن چیلر:

- (۱) متناسب با موقعیت استقرار تجهیزات، قبل یا بعد از کندانسور چیلر هر کدام که دسترسی بهتر ایجاد کند.  
 (۲) همیشه بعد از کندانسور چیلر است.  
 (۳) فقط در صورت نصب برج خنک کن در ارتفاع پایین، بعد از کندانسور چیلر است.  
 (۴) همیشه قبل از کندانسور چیلر است.

**۵۶- بخش اول مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان برای کاربری گاز طبیعی تحویلی به ساختمانها:**

- (۱) با فشار یکدوم پوند بر اینچ مربع و برای مصارف کمتر از ۱۰۰ متر مکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر تا ۲ اینچ می باشد.
- (۲) با فشار یکچهارم پوند بر اینچ مربع و برای مصارف حداکثر تا ۱۶۰ متر مکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر تا ۴ اینچ می باشد.
- (۳) با فشار ۲ پوند بر اینچ مربع و برای مصارف تا ۵۰۰۰ متر مکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر تا ۱۶ اینچ می باشد.
- (۴) با فشار یک پوند بر اینچ مربع و برای مصارف حداکثر تا ۲۲۰ متر مکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر تا ۱۵۰ میلیمتر می باشد.

**۵۷- در لوله کشی گاز ساختمانها برای اجرای انشعاب از کلکتور توزیع گاز:**

- (۱) مشروط بر آنکه تعداد انشعابات کم و فاصله آنها از یکدیگر زیاد باشد و مهندس ناظر اجازه دهد، مجاز است که از اتصالات دستساز قوی استفاده شود.
- (۲) اگر جوشکار دارای گواهی نامه جوشکاری درجه ممتاز باشد و کلکتور در فضای کاملاً آزاد نصب شده باشد، می توان انشعاب را به صورت مستقیم (از طریق سوراخ کردن کلکتور) اجرا کرد.
- (۳) اگر جوشکار دارای مهارت کافی و مورد تأیید مهندس ناظر باشد و بتواند اتصال مناسب (مانند سهرای تست شده) بسازد چنین اتصالی قابل استفاده است.
- (۴) استفاده از اتصالات استاندارد الزامی است.

**۵۸- دستگاه گازسوز پرمصرف دستگاهی است که:**

- (۱) ظرفیت حرارتی آن حداکثر ۱۰/۰۰۰ کیلو کالری در ساعت باشد.
- (۲) مقدار گاز مصرفی آن از ۱/۵ متر مکعب در ساعت بیشتر باشد.
- (۳) تامین کننده گرمایش بین ۳ تا ۵ واحد مسکونی باشد.
- (۴) مقدار گاز مصرفی آن بیش از ۰/۸ متر مکعب ولی کمتر از ۱/۲ متر مکعب در ساعت باشد.

**۵۹- در آسانسورهایی که فاصله بین دو طبقه متوالی آن بیش از ۱۱ متر باشد، باید یک درب اضطراری**

در بدنه چاه پیش بینی شود، ابعاد این درب و فاصله آن با درب بعدی به ترتیب باید چقدر باشد؟

- (۱) حداقل ۱/۸×۰/۶ متر، حداکثر ۱۱ متر
- (۲) حداقل ۱/۴×۰/۶ متر، حداکثر ۵/۵ متر
- (۳) حداقل ۱/۸×۰/۳۵ متر، حداکثر ۱۱ متر
- (۴) حداقل ۲×۰/۹ متر، حداکثر ۶ متر

**۶۰- حداکثر سرعت نامی پیاده رو متحرک در ورود و خروج آن چقدر باید باشد؟**

- (۱) ۰/۵ متر در ثانیه
- (۲) ۰/۹ متر در ثانیه
- (۳) ۱/۱ متر در ثانیه
- (۴) ۰/۷۵ متر در ثانیه

