

501F

501  
F



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی  
معاونت مسکن و ساختمان

# تأسیسات مکانیکی

دفتر امور مقررات ملی ساختمان

سئوالات تستی

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایند.

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سئوالات: ۶۰ سئوال

تاریخ آزمون: ۹۲/۹/۲۲

شماره داوطلب: .....

نام و نام خانوادگی: .....

## تذکرات:

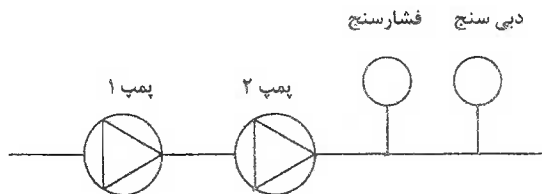
- سئوالات بصورت چهار جوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید.
- 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.
- کلیه سئوالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی ۵۰ درصد می باشد.

برگزارکننده:

شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



۱- مطابق شکل دو پمپ همسان (۱) و (۲) در یک مسیر لوله‌کشی به صورت سری نصب شده‌اند. در حالت (A)، پمپ (۱) روشن و پمپ (۲) خاموش است. در این حالت فشارسنج  $P_A$  و دبی‌سنج  $Q_A$  را نشان می‌دهد. در حالت (B) پمپ (۱) و (۲) هر دو روشن می‌باشند. در این حالت فشارسنج  $P_B$  و دبی‌سنج  $Q_B$  را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



$$P_A < \frac{P_B}{2} \text{ و } Q_A > Q_B \quad (۱)$$

$$P_A < \frac{P_B}{2} \text{ و } Q_A < Q_B \quad (۲)$$

$$P_A > \frac{P_B}{2} \text{ و } Q_A > Q_B \quad (۳)$$

$$P_A > \frac{P_B}{2} \text{ و } Q_A < Q_B \quad (۴)$$

۲- مخزن انبساط بسته‌ای روی خط مکش پمپ در سیستم گرمایش مرکزی نصب می‌شود. ارتفاع بالاترین واحد گرمایی نسبت به مخزن انبساط ۲۸ متر است. حجم آب سیستم گرمایشی (بدون احتساب مخزن انبساط) برابر ۴۰۰۰ لیتر است. دمای متوسط سیستم گرمایی ۱۰۰ درجه سانتیگراد است. شیراطمینان بر روی فشار نسبی ۴ بار تنظیم شده است و فشار اتمسفری یک‌بار فرض می‌شود. در این حالت، میزان حجم مخزن انبساط تقریباً کدام عدد است؟

$$۲/۲ \text{ مترمکعب} \quad (۲)$$

$$۱/۲ \text{ مترمکعب} \quad (۱)$$

$$۴/۲ \text{ مترمکعب} \quad (۴)$$

$$۳/۲ \text{ مترمکعب} \quad (۳)$$

۳- در موتورخانه تبرید که دارای مساحتی حدود  $30\text{m}^2$  است و چهار نفر در آن کار می‌کنند، حداقل میزان تخلیه هوای لازم (تهویه مکانیکی) چقدر است؟

$$۰/۰۳۵ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$۰/۰۸ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۱)$$

$$۰/۰۶۵ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۴)$$

$$۰/۰۵۵ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۳)$$

۴- در صورتیکه تمام هوای احتراقی یک دستگاه با سوخت مایع با ظرفیت واقعی ۲۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت از خارج ساختمان تأمین شود و به این منظور کانال افقی هوا نصب گردد. حداقل سطح آزاد دهانه ورود هوا چند سانتیمتر مربع است؟ راندمان دستگاه ۶۵ درصد فرض شود.

$$۴۰۰ \quad (۲)$$

$$۳۰۰ \quad (۱)$$

$$۶۰۰ \quad (۴)$$

$$۵۰۰ \quad (۳)$$

۵- قرار است برای دیگی با قدرت حرارتی ۲۰۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت و راندمان ۸۰٪ مخزن سوختی با حداقل ذخیره ۹۰ روز انتخاب شود. باتوجه به آنکه ارزش حرارتی گازوئیل  $\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}}$  ۱۰۰۰۰ بوده و حجم مخصوص آن  $\frac{\text{Lit}}{\text{Kg}}$  ۱/۲ است. حداقل قطر لوله هواکش مخزن مربوط چقدر است؟ فرض می‌شود دیگ در پنجاه درصد ساعات شبانه‌روز خاموش بوده و در بقیه ساعات با تمام ظرفیت کار کند.

- (۱) ۳۲ mm (۲) ۴۰ mm  
(۳) ۵۰ mm (۴) ۶۵ mm

۶- در ارتباط با تست نشتی در شبکه توزیع آب مصرفی، کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) حداقل فشار آزمون نشتی ۷ بار بوده و فشارسنج در پایین‌ترین نقطه نصب می‌شود.  
(۲) آزمون نشتی لوله‌کشی باید علاوه بر قسمت به قسمت، پس از خاتمه کار نیز انجام شود.  
(۳) انجام آزمون نشتی پس از نصب لوازم بهداشتی ضروری است.  
(۴) پس از نصب لوازم بهداشتی مدت زمان آزمون نشتی یک ساعت است.

۷- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) حداقل قطر اسمی شاخه افقی لوله فاضلاب متصل به توالت شرقی برابر ۱۰۰ میلی‌متر است.  
(۲) حداکثر فشار پشت شیرآلات بهداشتی ۳ بار می‌باشد.  
(۳) حداقل سرعت آب در شبکه آب مصرفی در لوله‌های فرعی و اصلی ۳ متر در ثانیه است.  
(۴) در شبکه فاضلاب، قطر اسمی لوله سیفون حتماً با قطر اسمی شاخه افقی فاضلاب که سیفون به آن متصل می‌شود برابر است.

۸- یک آبگرمکن گازی مخزن‌دار با مقدار مصرف  $\frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$  ۱/۶ در فاصله ۲۰ متر از رگولاتور گاز شهری واقع است. اگر چگالی گاز  $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$  ۰/۵ باشد، قطر لوله گاز مربوط به آب‌گرمکن حداقل چقدر باید باشد؟

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

۹- حداقل فاصله کنتور گاز از سیم برق و از منابع تولید اشتعال به ترتیب باید چقدر باشد؟

- (۱) ۱۰ cm و ۵۰ cm (۲) ۱۵ cm و ۵۰ cm  
(۳) ۱۰ cm و ۱ m (۴) ۵۰ cm و ۱ m

۱۰- هرگاه در ضمن اجرای لوله‌کشی گاز، لازم باشد تغییر در نقشه‌های اجرایی داده شود:

- (۱) باید نقشه‌های اصلاحی براساس مقررات مبحث هفدهم تهیه و به تأیید مهندس ناظر برسد.
- (۲) اگر تغییرات فقط شامل موارد اساسی مانند تغییر قطر یا طول دورترین نقطه مصرف باشد تهیه نقشه‌های اصلاحی و تأیید مهندس ناظر لازم و در موارد جزئی ضرورتی ندارد.
- (۳) چنانچه مجری دارای گواهینامه صلاحیت باشد می‌تواند تغییرات مورد نظرش را در حین اجرا اعمال و تأیید مهندس ناظر را در پایان کار اخذ نماید.
- (۴) مجری با اطلاع شفاهی به مهندس ناظر و جلب موافقت او مجاز به اعمال تغییرات می‌باشد.

۱۱- در یک آپارتمان مسکونی با زیربنای (مساحت کف) ۶۰ مترمربع و ارتفاع ۲/۵ متر و درزبندی معمولی یک وسیله گازسوز با ظرفیت حرارتی ۳۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت نصب شده است. وضعیت تأمین هوای احتراق این وسیله گازسوز چگونه باید باشد؟

- (۱) باید با نصب دهانه‌های دریافت هوا از خارج، هوای موردنیاز احتراق بطور همزمان از داخل و خارج تأمین گردد.
- (۲) حجم فضای آپارتمان برای تأمین هوای احتراق کافی است و احتیاج به دریچه تأمین هوا از خارج ندارد.
- (۳) اگر فضای مجاور آپارتمان مستقیماً به هوای آزاد راه داشته باشد احتیاجی به دریچه تأمین هوا ندارد.
- (۴) در صورت نصب سیستم بازیافت انرژی نیاز به نصب دریچه تأمین هوا از خارج نیست.

۱۲- در لوله‌کشی گاز طبیعی با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع، مدت دوره یکنواختی، مدت آزمایش‌های مقاومت و نشستی برحسب ساعت و فشار آزمایش برحسب پوند بر اینچ مربع به ترتیب به شرح زیر است:

- (۱) ۲۴ ساعت، ۲۴ ساعت، ۹۰ پوند بر اینچ مربع
- (۲) ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع
- (۳) ۴۸ ساعت، ۴۸ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع
- (۴) ۴۸ ساعت، ۲۴ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع

۱۳- لباس کار کارگران ساختمانی باید کدامیک از مشخصات زیر را داشته باشد؟

- (۱) دارای اندازه آزاد بطوریکه به بدن کارگر فشار نیاورد و با تعداد جیب‌های زیاد و بزرگ.
- (۲) کاملاً چسبیده به بدن، بدون جیب و شلوار با دوپل کوتاه.
- (۳) از نظر اندازه متناسب با بدن کارگر، بطوریکه هیچ قسمت آن آزاد نباشد. جیب‌های آن کوچک و تعداد آنها کم و شلوار آن بدون دوپل باشد.
- (۴) بدون در نظر گرفتن نوع کار چنانچه خطر خاصی متوجه کارگر نباشد می‌تواند چسبیده یا آزاد باشد و در اختیار کارگر قرار گیرد.

## ۱۴- هر دستگاه بالابر علاوه بر متصدی یا راننده باید:

- (۱) دارای کمک متصدی باشد مگر آنکه متصدی بالابر دارای گواهینامه ویژه باشد.
- (۲) دارای کمک متصدی یا علامت‌دهنده باشد. مگر در مواردی که ارتفاع کار از ۱۰ متر کمتر باشد.
- (۳) دارای علامت‌دهنده باشد به جز در مواردی که قبلاً تمام جزئیات و مسیرهای حرکت بار توسط متصدی بررسی و توسط مهندس ناظر کارگاه تأیید شده باشد.
- (۴) دارای یک نفر کمک متصدی یا علامت‌دهنده باشد و این ضابطه در مورد انواع بالابر ثابت و متحرک صدق می‌کند.

## ۱۵- ارتفاع نرده حفاظتی موقت از کف طبقه یا سکوی کار، نباید:

- (۱) کمتر از ۷۰ سانتیمتر و بیشتر از ۹۰ سانتیمتر باشد.
- (۲) کمتر از ۸۰ سانتیمتر و بیشتر از ۱۲۰ سانتیمتر باشد.
- (۳) کمتر از ۹۰ سانتیمتر و بیشتر از ۱۱۰ سانتیمتر باشد.
- (۴) کمتر از ۱۰۰ سانتیمتر و بیشتر از ۱۰۵ سانتیمتر باشد.

۱۶- میزان گذر آب سردکننده از یک شیر کنترل سه‌راهه  $\frac{3}{3}$  مترمکعب در ساعت و افت فشار در شیر  $40$  کیلوپاسکال است. ضریب جریان (Capacity Index) شیر در سیستم SI چقدر است؟

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| (۱) $\frac{5}{2}$ | (۲) $\frac{6}{5}$ |
| (۳) $\frac{7}{8}$ | (۴) ۸             |

۱۷- در طراحی لوله‌کشی آب سردکننده و گرم‌کننده، سرعت مناسب برای لوله‌های تا قطر نامی  $50$  میلیمتر چند متر در ثانیه است؟

- |   |   |
|---|---|
| (۱) بین $\frac{0.6}{1}$ تا $\frac{1.2}{2}$ متر در ثانیه | (۲) بین $\frac{2.5}{5}$ تا $\frac{3}{3}$ متر در ثانیه |
| (۳) بین $\frac{3}{3}$ تا $\frac{4}{4}$ متر در ثانیه     | (۴) $\frac{4}{4}$ متر در ثانیه                        |

۱۸- ظرفیت سرمایی فن‌کوئل که در کاتالوگ برای شرایط استاندارد داده می‌شود برای ارتفاع  $1500$  متر از سطح دریا چه تغییری می‌کند؟

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



۱۹- در یک مخزن آب گرم مصرفی کویل‌دار که قرار است ۱۵۰۰ گالن در ساعت آب از ۴۰ درجه فارنهایت به ۱۴۰ درجه فارنهایت برسد، اگر اختلاف دمای آب گرم‌کننده ورودی و خروجی کویل ۲۰ درجه فارنهایت باشد، گذر آب گرم‌کننده چند گالن در دقیقه باید باشد؟

- (۱) ۱۱۰ گالن در دقیقه  
(۲) ۱۲۵ گالن در دقیقه  
(۳) ۱۵۰ گالن در دقیقه  
(۴) ۱۴۰ گالن در دقیقه

۲۰- حداکثر قطر اسمی مجاز در لوله‌کشی گاز مصرفی با فشار ۱۷۶ میلی‌متر ستون آب چند میلی‌متر می‌باشد؟

- (۱) ۵۰ میلی‌متر  
(۲) ۷۵ میلی‌متر  
(۳) ۱۰۰ میلی‌متر  
(۴) ۱۲۵ میلی‌متر

۲۱- حداقل مقدار هوای تخلیه بر واحد سطح افقی زیر هود چهارطرفه کباب‌پز گازی چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع  
(۲) ۱۲۰ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع  
(۳) ۱۵۰ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع  
(۴) ۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع

۲۲- هوای دریافتی از بیرون برای یک سالن اجتماعات ۲۰۰ نفره دست‌کم چند فوت مکعب در دقیقه است؟

- (۱) ۱۵۰۰ فوت مکعب در دقیقه  
(۲) ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه  
(۳) ۲۵۰۰ فوت مکعب در دقیقه  
(۴) ۳۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه

۲۳- در زمان تخریب یک ساختمان دوطبقه که یک متر از پیاده‌رو فاصله دارد و ارتفاع آن نسبت به کف پیاده‌رو ۷ متر است برای ایمنی عابران کدامیک از اقدامات زیر باید انجام شود؟

- (۱) احداث راهرو سرپوشیده موقت  
(۲) نصب علائم هشداردهنده  
(۳) گماردن یک کارگر با پرچم اعلام خطر  
(۴) قراردادن دو نرده حفاظتی متحرک در عرض پیاده‌رو

۲۴- در یک ساختمان مسکونی شامل ۱۰ طبقه روی پیلوت دست کم چه تعداد آسانسور و با چه مشخصاتی لازم است؟

- (۱) دو آسانسور ۶ نفره.  
 (۲) دو آسانسور که ظرفیت آنها بر مبنای تعداد ساکنین محاسبه شده باشد.  
 (۳) دو آسانسور که ظرفیت آنها بر مبنای تعداد ساکنین محاسبه شده و یکی از آنها حداقل ابعاد لازم آسانسور برانکاردربر را داشته باشد.  
 (۴) یک آسانسور که ظرفیت آن بر مبنای تعداد ساکنین محاسبه شده و حداقل ابعاد لازم برای آسانسور برانکاردربر را دارا باشد.

۲۵- حداقل فضای باز در اطراف تجهیزات در حال چرخش در موتورخانه آسانسور چند سانتیمتر است؟

- (۱) ۵۰ سانتیمتر (۲) ۶۰ سانتیمتر (۳) ۶۵ سانتیمتر (۴) ۷۵ سانتیمتر

۲۶- حداکثر فاصله پیاده‌زوی از در ورودی ساختمان یا در آپارتمان‌ها برای سوارشدن به آسانسور چند متر است؟

- (۱) ۱۵ متر (۲) ۲۰ متر (۳) ۳۰ متر (۴) ۴۰ متر

۲۷- در بچه تخلیه هوای چاه آسانسوری با ابعاد  $300 \times 200$  سانتیمتر که سرعت آسانسورهای آن  $1/5$  متر بر ثانیه است دست کم باید چند سانتیمتر مربع باشد؟

- (۱) ۳۰۰ سانتیمتر مربع (۲) ۴۰۰ سانتیمتر مربع  
 (۳) ۵۰۰ سانتیمتر مربع (۴) ۶۰۰ سانتیمتر مربع

۲۸- در شهر بندرعباس، هوای بیرون (۱)، از روی کویل DX (کویل انبساط مستقیم) یک سیستم تأسیسات سرمایی گذر نموده و هوای (۲) حاصل می‌شود که این هوا به منظور سرمایش به فضای داخلی یک ساختمان منتقل می‌شود. اگر RH بیانگر رطوبت نسبی، W بیانگر محتوای رطوبت (رطوبت مطلق)، h انتالپی هوا، DBT دمای خشک و WBT دمای تر باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱)  $W_1 \geq W_2$  ,  $WBT_1 > WBT_2$  ,  $RH_2 > RH_1$   
 (۲)  $W_1 < W_2$  ,  $WBT_1 > WBT_2$  ,  $RH_2 \leq RH_1$   
 (۳)  $W_1 > W_2$  ,  $WBT_1 < WBT_2$  ,  $RH_2 > RH_1$   
 (۴)  $W_1 < W_2$  ,  $WBT_1 < WBT_2$  ,  $RH_2 < RH_1$

۲۹- الزامات موقعیت دهانه‌ی ورود هوای خارج به داخل ساختمان از خیابان، کوچه و دیگر معابر عمومی، کدام گزینه است؟

- ۱) باید دست کم ۲ متر از مرکز معابر عمومی فاصله افقی داشته باشد و دست کم ۴ متر از کف آن بالاتر باشد.
- ۲) باید دست کم ۳ متر از مرکز معابر عمومی فاصله افقی داشته باشد و دست کم ۳ متر از کف آن بالاتر باشد.
- ۳) باید دست کم ۴ متر از مرکز معابر عمومی فاصله افقی داشته باشد و دست کم ۲ متر از کف آن بالاتر باشد.
- ۴) باید دست کم ۴ متر از مرکز معابر عمومی فاصله افقی داشته باشد و دست کم ۴ متر از کف آن بالاتر باشد.

۳۰- در تعویض هوای فضاهای مختلف ساختمان‌ها حداقل مقدار هوای ورودی از بیرون چند لیتر در ثانیه باید باشد؟ اتاق (مسکونی) - اتاق کنفرانس (اداری) - سالن اجتماعات (اجتماعات) - کلاس درس (آموزشی)

- ۱) اتاق (مسکونی) ۷/۵ - اتاق کنفرانس (اداری) ۳/۵ - سالن اجتماعات (اجتماعات) ۳/۵ - کلاس درس (آموزشی) ۷/۵
- ۲) اتاق (مسکونی) ۷/۵ - اتاق کنفرانس (اداری) ۵ - سالن اجتماعات (اجتماعات) ۷/۵ - کلاس درس (آموزشی) ۱۰
- ۳) اتاق (مسکونی) ۷/۵ - اتاق کنفرانس (اداری) ۵ - سالن اجتماعات (اجتماعات) ۳/۵ - کلاس درس (آموزشی) ۷/۵
- ۴) اتاق (مسکونی) ۱۰ - اتاق کنفرانس (اداری) ۳/۵ - سالن اجتماعات (اجتماعات) ۷/۵ - کلاس درس (آموزشی) ۱۰

۳۱- در کانال‌کشی هوا با ورق فولادی گالوانیزه و آلومینیومی با مقطع چهارگوش، اگر بزرگ‌ترین بعد مقطع ۳۱ الی ۵۴ اینچ باشد حداقل ضخامت ورق چند میلیمتر است؟

- ۱) ضخامت ورق فولادی ۰/۶۵ - ضخامت ورق آلومینیومی ۰/۷۵
- ۲) ضخامت ورق فولادی ۰/۶۵ - ضخامت ورق آلومینیومی ۰/۸۵
- ۳) ضخامت ورق فولادی ۰/۷۵ - ضخامت ورق آلومینیومی ۰/۷۵
- ۴) ضخامت ورق فولادی ۰/۷۵ - ضخامت ورق آلومینیومی ۰/۸۵

۳۲- لوله‌کشی تأسیسات گرمایی و سرمایی ساختمان با آب گرم‌کننده یا سردکننده، پس از اجرا در کارگاه، ممکن است با آب آزمایش شود. در این صورت شرایط آزمایش را بیان کنید.

- فشار آزمایش

- محل نصب فشارسنج

- مدت آزمایش

- ۱) ۱/۵ برابر فشار کار طراحی سیستم، دست کم ۴ بار - در بالاترین نقطه لوله‌کشی - مدت دو ساعت پیوسته.
- ۲) ۱/۵ برابر فشار کار طراحی سیستم، دست کم ۷ بار - در بالاترین نقطه لوله‌کشی - مدت دو ساعت پیوسته.
- ۳) ۲ برابر فشار کار طراحی سیستم، دست کم ۴ بار - در پایین‌ترین نقطه لوله‌کشی - مدت ۲۴ ساعت.
- ۴) ۲ برابر فشار کار طراحی سیستم، دست کم ۷ بار - در پایین‌ترین نقطه لوله‌کشی - مدت ۱۲ ساعت.





۳۳- در یک آزمایشگاه آموزشی ۵۰ نفر دانشجو حضور دارند. حداقل حجم هوای تازه مورد نیاز چقدر است؟

- (۱) ۳۵۰ لیتر بر ثانیه
- (۲) ۵۰۰ لیتر بر ثانیه
- (۳) ۷۵۰ لیتر بر ثانیه
- (۴) ۱۰۰۰ لیتر بر ثانیه

۳۴- مزیت و عیب استفاده از سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن (Single Zone+Reheat) به ترتیب چیست؟

- (۱) کنترل مناسب دما - عدم امکان کنترل رطوبت.
- (۲) کنترل مناسب دما و رطوبت - مصرف بالای انرژی.
- (۳) کنترل مناسب دما و رطوبت - سر و صدای زیاد.
- (۴) مصرف پایین انرژی - کنترل نامناسب رطوبت.

۳۵- اصلی‌ترین یون‌های مؤثر در افزایش سختی آب کدام موارد است؟

- (۱) کلسیم و منیزیم
- (۲) کلسیم و سدیم
- (۳) سدیم و منیزیم
- (۴) سدیم و آهن

۳۶- در چه صورت می‌توان از دستگاه ابرواشر برای رطوبت‌زدایی استفاده نمود؟

- (۱) از ابرواشر نمی‌توان برای رطوبت‌زدایی استفاده کرد.
- (۲) دمای آب پاشش شده کمتر از دمای هوای ورودی به ابرواشر باشد.
- (۳) دمای آب پاشش شده کمتر از دمای حباب تر هوای ورودی به ابرواشر باشد.
- (۴) دمای آب پاشش شده کمتر از دمای نقطه شبنم هوای ورودی به ابرواشر باشد.

۳۷- فشار آب مصرفی شبکه‌ی لوله‌کشی داخل ساختمان، پشت شیرهای برداشت آب لوازم بهداشتی، در وضعیت بدون جریان، حداکثر چقدر باید باشد؟ اگر بیشتر باشد چه کار باید کرد؟

- (۱) ۴ بار - اگر بیشتر باشد شبکه توزیع آب باید از بالا به پایین باشد.
- (۲) ۴ بار - اگر بیشتر باشد باید با شیرهای کاهش فشار آن را کم کرد.
- (۳) ۶ بار - اگر بیشتر باشد باید با شیرهای کاهش فشار آن را کم کرد.
- (۴) ۶ بار - اگر بیشتر باشد می‌توان شبکه‌ی لوله‌کشی را در ارتفاع منطقه‌بندی کرد.

۳۸- لوله‌کشی توزیع آب مصرفی داخل ساختمان ممکن است از شبکه‌ی آب آشامیدنی شبکه شهری یا از شبکه‌ی آب خصوصی، یا از شبکه‌ی آب غیرآشامیدنی باشد. در این حالت‌ها چه شرایطی باید رعایت شود؟

(۱) شبکه آب شهری باید از شبکه‌ی آب خصوصی کاملاً جدا باشد - شبکه‌ی آب آشامیدنی باید از شبکه‌ی آب غیرآشامیدنی بکلی جدا باشد - مصارف آب حمام، پخت و پز یا تولید مواد خوراکی و دارویی و پزشکی منحصراً باید از شبکه‌ی آب آشامیدنی باشد.

(۲) شبکه آب شهری آشامیدنی ممکن است با شبکه‌ی آب آشامیدنی خصوصی مشترک باشد - شبکه‌ی آب آشامیدنی باید از شبکه‌ی آب غیرآشامیدنی بکلی جدا باشد - مصارف آب پخت و پز یا تولید مواد خوراکی و دارویی و پزشکی منحصراً باید از شبکه‌ی آب آشامیدنی باشد.

(۳) شبکه آب آشامیدنی باید از شبکه‌ی آب غیرآشامیدنی به کلی جدا باشد - شبکه‌ی آب خصوصی و شبکه‌ی آب غیرآشامیدنی ممکن است مشترک باشد - مصارف آب حمام و پخت و پز باید منحصراً از آب آشامیدنی باشد.

(۴) مصارف آب پخت و پز و تولید مواد خوراکی و پزشکی باید منحصراً از آب آشامیدنی باشد - شبکه‌ی شهری آب آشامیدنی ممکن است با شبکه‌ی آب آشامیدنی خصوصی مشترک باشد.

۳۹- الزامات حفاظت از آب آشامیدنی در موارد زیر چیست؟

- شیرهای سرشلنگی در شبکه‌ی لوله‌کشی آب آشامیدنی که برای آبیاری فضاها یا سبزی یا مصارف دیگر کاربرد دارد.

- اتصال لوله‌ی آب آشامیدنی به دوش شلنگی (کمر تلفنی)

(۱) دهانه‌ی خروجی شیر سرشلنگی باید با فاصله‌ی هوایی، شیر یک‌طرفه‌ی دوتایی یا یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن حفاظت شود - اتصال به دوش شلنگی باید با شیر یک‌طرفه‌ی دوتایی، یا یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن حفاظت شود.

(۲) دهانه‌ی خروجی شیر سرشلنگی باید با فاصله‌ی هوایی یا یک شیر یک‌طرفه حفاظت شود - اتصال به دوش شلنگی باید با شیر یک‌طرفه‌ی دوتایی، یا یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن حفاظت شود.

(۳) دهانه‌ی خروجی شیر سرشلنگی باید با فاصله‌ی هوایی یا شیر یک‌طرفه‌ی دوتایی یا یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن حفاظت شود - اتصال به دوش شلنگی باید با یک خلاءشکن حفاظت شود.

(۴) دهانه‌ی خروجی شیر سرشلنگی باید با فاصله‌ی هوایی یا شیر یک‌طرفه‌ی دوتایی یا یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن حفاظت شود - اتصال به دوش شلنگی باید با یک شیر یک‌طرفه حفاظت شود.

۴۰- آزمایش لوله‌کشی فاضلاب ساختمان اگر در ارتفاع قسمت به قسمت انجام شود، شرایط آزمایش با آب چیست؟

- حداقل فشار آزمایش هر قسمت (مترستون آب)

- حداقل مدت زمان آزمایش

- (۱) ۳ متر ستون آب - ۱۵ دقیقه  
 (۲) ۳ متر ستون آب - ۶۰ دقیقه  
 (۳) ۶ متر ستون آب - ۱۵ دقیقه  
 (۴) ۶ متر ستون آب - ۶۰ دقیقه

۴۱- حداقل قطر نامی دهانه‌های خروج آب از کفشوی فضاهای داخل ساختمان:

- در ساختمان‌های مسکونی

- در ساختمانهای عمومی غیرمسکونی

- (۱) ۱ اینچ - ۲ اینچ  
 (۲)  $1\frac{1}{2}$  اینچ - ۳ اینچ  
 (۳) ۲ اینچ - ۳ اینچ  
 (۴)  $2\frac{1}{2}$  اینچ - ۴ اینچ

۴۲- در یک ساختمان ۱۰ طبقه با ارتفاع ۳۰ متر، حداقل فشار آزمایش شبکه‌های لوله‌کشی فاضلاب و آب باران به ترتیب چند متر ستون آب است؟

- (۱) ۳ و ۳  
 (۲) ۳ و ۳۰  
 (۳) ۳ و ۳۰  
 (۴) ۳۰ و ۳۰

۴۳- در یک دبستان پسرانه با ۴۳۰ دانش‌آموز و ۴۰ نفر کادر اداری (اعم از معلمین و کارکنان دفتری) که ۳۰ درصد آنان خانم می‌باشند، در مجموع دست کم چند عدد توالت و دستشویی باید نصب شود؟ (سرویس بهداشتی کارکنان و دانش‌آموزان جدا می‌باشد).

- (۱) ۹ عدد توالت، ۷ عدد دستشویی.  
 (۲) ۱۰ عدد توالت، ۱۰ عدد دستشویی.  
 (۳) ۱۲ عدد توالت، ۱۲ عدد دستشویی.  
 (۴) ۱۳ عدد توالت، ۱۳ عدد دستشویی.

۴۴- حداکثر فاصله مجاز افقی و قائم بین محل کار تا لوازم بهداشتی (توالت و دستشویی) چقدر است؟

- (۱) در فروشگاه‌های بزرگ و رستوران و باشگاه، افقی ۵۰ متر و در سایر کاربری‌ها ۱۵۰ متر، فاصله قائم همه جا برابر ارتفاع یک طبقه.  
 (۲) افقی ۱۵۰ متر و قائم برابر ارتفاع یک طبقه به جز در فروشگاه‌های بزرگ که فاصله افقی نباید بیش از ۹۰ متر باشد.

(۳) افقی ۱۵۰ متر و قائم برابر ارتفاع دو طبقه (بالا یا پایین).

(۴) افقی ۹۰ متر و قائم برابر ارتفاع یک طبقه.

۴۵- حداقل مقاومت حرارتی عایق برای لوله با قطر ۲۵ میلی‌متر که در محیط با دمای ۲۴ درجه سلسیوس نصب شده است، در سیستم توزیع بخار چقدر است؟ (برحسب  $\frac{m^2.K}{W}$ )

- (۱) ۰/۸۸ (۲) ۱ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۲

۴۶- ساختمان ۴ طبقه در تهران با زیربنای ۱۶۰۰ مترمربع با کاربری تجاری مفروض است. این ساختمان از چهارطرف با ساختمان‌های مجاور فاصله دارد. زمان فعالیت آن از ساعت ۹:۰۰ الی ۲۲:۰۰ می‌باشد. ضریب انتقال حرارت مرجع دیوار آن چقدر است؟ (برحسب  $\frac{W}{m^2.K}$ )

- (۱) ۰/۸۸ (۲) ۱/۰۱ (۳) ۱/۱۷ (۴) ۱/۳۹

۴۷- کدامیک از جملات زیر از نقطه نظر صرفه جویی در مصرف انرژی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) کانال کولر واقع در فضاهای داخلی نیاز به عایق کاری ندارد.  
 (۲) آب‌دهی دستشویی و سردوش حمام در فشار ۵۵۰ kPa نباید از ۰/۱۶ لیتر بر ثانیه بیشتر باشد.  
 (۳) در صورت استفاده از سیستم بازیافت انرژی حداکثر میزان تهویه مکانیکی نباید از ۲۰٪ حداقل تهویه موردنیاز بیشتر باشد.  
 (۴) نصب شومینه در مجاورت دیوارهای داخلی مجاز است.

۴۸- مطابق روش تجویزی، برای ساختمانی با پنجره یوپی‌وی‌سی دوجداره ساده که نیاز به صرفه جویی انرژی متوسط دارد، حداقل مقاومت حرارتی دیواری که از داخل عایق شده و مجاور فضاهای خارجی است، چقدر است؟ (برحسب  $\frac{m^2.K}{W}$ )

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۸ (۴) ۲/۳

۴۹- حداقل راندمان لامپهای مورد استفاده برای روشنایی محوطه بیرون ساختمان چقدر است؟ (برحسب لومن بر وات)

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۵۵ (۴) ۶۰

۵۰- طراحی کانال تخلیه هوا در کدام مورد باید با روش سرعت ثابت طراحی شود؟

- (۱) تخلیه هوای حاوی گازهای سمی  
 (۲) تخلیه هوای موتورخانه سیستم تبرید  
 (۳) تخلیه هوای حاوی گازهای قابل اشتعال یا انفجار  
 (۴) تخلیه هوای حاوی ذرات معلق





۵۷- کنترل همزمان دما و رطوبت هوا و توزیع مناسب آن به منظور تأمین شرایط مورد نیاز فضای ساختمان چه نام دارد؟

- (۱) تعویض هوا (۲) تصفیه هوا (۳) تهویه مطبوع (۴) تهویه

۵۸- کدامیک از جملات زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) هیأت عمومی از کلیه اعضای سازمان های استان در سطح کشور تشکیل می شود.  
(۲) یکی از وظایف و اختیارات شورای مرکزی همکاری در برگزاری آزمون های تخصصی مهندسی است.  
(۳) انتخاب عضو حقوقدان شورای انتظامی استان با معرفی رئیس دادگستری استان و با حکم شورای مرکزی سازمان خواهد بود.  
(۴) انتخاب افراد واجد شرایط عضویت در شورای مرکزی جهت معرفی به وزیر راه و شهرسازی از وظایف و اختیارات هیأت عمومی است.

۵۹- بیمه کردن کیفیت اجرای ساختمان برعهده کیست؟

- (۱) صاحب کار.  
(۲) صاحب کار و سازنده مشترکاً.  
(۳) سازنده (مجری) ساختمان.  
(۴) ناظر هماهنگ کننده.

۶۰- کدامیک از اشخاص زیر مکلف به تهیه "نقشه های چون ساخت" ساختمان می باشند؟

- (۱) طراح ساختمان با تأیید مسئول دفتر طراحی ساختمان یا مدیرعامل شخص حقوقی طراح (حسب مورد).  
(۲) طراح ساختمان با تأیید ناظران مربوطه و ناظر هماهنگ کننده.  
(۳) ناظر هماهنگ کننده به همراه سایر ناظران مربوطه.  
(۴) سازنده ساختمان با تأیید ناظر هماهنگ کننده و سایر ناظران مربوطه.