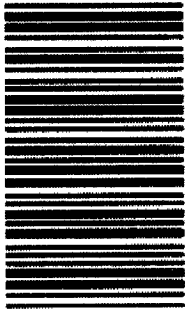




جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است.  
وزارت راه و شهرسازی  
معاونت امور مسکن و ساختمان  
دفتر امور مقررات ملی ساختمان



401A

401

A

## دفترچه‌ی آزمون ورود به حرفه‌ی مهندسان رشته‌ی «تأسیسات مکانیکی»

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

\* نام و نام خانوادگی: .....  
\* شماره‌ی داوطلب: .....  
تاریخ آزمون: ۹۱/۶/۳۱  
تعداد سؤالات: ۶۰ سؤال  
زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

### تذکرات:

- سؤالات به صورت چهارجوابی می‌باشد. کامل‌ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه‌ی صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به هر پاسخ اشتباه یا بیش از یک انتخاب،  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به صورت جزوه باز می‌باشد. هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه‌ی خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه‌ی آزمون ممنوع است.
- همراه داشتن هر گونه تلفن همراه و رایانه در جلسه‌ی آزمون اکیداً ممنوع می‌باشد.
- از درج هر گونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید.
- در پایان آزمون، دفترچه‌ی سؤالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه‌ی سؤالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد، به عهده‌ی داوطلب است.
- کلیه‌ی سؤالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی ۵۰ درصد می‌باشد.

- ۱- اعضای هیئت اجرایی انتخابات که از اعضای نظام مهندسی استان می‌باشند، می‌بایست دارای حداقل چند سال سابقه‌ی کار باشند؟
- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲
- ۲- مرجع رسیدگی به شکایات از اعضای «هیئت مدیره»، کدام است؟
- (۱) دیوان عدالت اداری (۲) رئیس سازمان نظام مهندسی کشور  
(۳) شورای انتظامی نظام مهندسی (۴) شورای انتظامی نظام مهندسی استان
- ۳- مجری حقوقی در صورتی می‌تواند اجرای کار جدید (اضافه بر ظرفیت) را تقبل کند، که:
- (۱) یکی از پروژه‌های خود را به پایان رسانده و گزارش پایان کار ساختمان، به تأیید ناظر هماهنگ‌کننده و سازمان استان رسیده باشد.  
(۲) یکی از پروژه‌های خود را به پایان رسانده و گزارش پایان کار ساختمان، به تأیید مرجع صدور پروانه‌ی ساختمان و ناظر هماهنگ‌کننده رسیده باشد.  
(۳) گزارش پیشرفت فیزیکی عملیات اجرایی هر یک از واحدهای ساختمان در دست اجرای او برابر ۷۵ درصد باشد؛ و مراتب به تأیید ناظر هماهنگ‌کننده و سازمان استان رسیده باشد.  
(۴) گزارش پیشرفت فیزیکی عملیات اجرایی هر یک از واحدهای ساختمان در دست اجرای او برابر ۷۵ درصد باشد؛ و مراتب به تأیید مرجع صدور پروانه‌ی ساختمان و ناظر هماهنگ‌کننده رسیده باشد.
- ۴- همه‌ی موارد زیر، جزء وظایف مسئول دفتر طراحی ساختمان می‌باشند به جز:
- (۱) طراحی معماری ساختمان (۲) مراجعه به سازمان نظام مهندسی برای انجام امور اداری  
(۳) امضاء عقد قراردادهای مربوط به ارائه‌ی خدمات مهندسی (۴) ارائه‌ی خدمات هماهنگی بین رشته‌های مختلف ساختمان
- ۵- اگر در جریان اجرا، راه عبور عمومی مسدود شود، کدام اقدام باید عملی شود؟
- (۱) پل موقت عبور ایجاد شود. (۲) چراغ چشمک‌زن نصب شود.  
(۳) راه عمومی دیگری ایجاد شود. (۴) سازه‌ی حفاظتی نصب شود.
- ۶- در نردبان‌های ثابت، حداکثر در چند متر لازم است یک پاگرد تعبیه شود؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۶
- ۷- مقدار هوای بیرون (هوای تازه) در کلاس درس برای هر نفر، حداقل چند لیتر بر ثانیه باید باشد؟
- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵
- ۸- در هوارسانی به فضاهای ساختمان، کانال هوا باید با عایق گرمایی پوشانده شود. اگر اختلاف دمای هوای داخل کانال و خارج کانال (هوای فضایی که کانال در آن قرار دارد) از چند درجه‌ی سیلسیوس کم‌تر باشد، دیگر لازم نیست کانال عایق شود؟
- (۱) ۶/۵ (۲) ۸/۳ (۳) ۱۰/۳ (۴) ۱۵
- ۹- هوای آلوده‌ی خروجی از دهانه‌های باز روی بام، از جمله دودکش، هود آشپزخانه، هواکش فاضلاب، نباید از دهانه‌های باز وارد ساختمان شود. به این منظور چه شرایطی باید رعایت شود؟
- (۱) دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، باید ۵ متر از هر دهانه‌ی باز ساختمان فاصله‌ی افقی داشته باشد، مگر آن که دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، دست کم ۵/۵ متر بالاتر باشد.  
(۲) دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، باید دست کم ۲ متر از هر دهانه‌ی باز ساختمان فاصله‌ی افقی داشته باشد، مگر آن که دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، دست کم ۱ متر بالاتر باشد.  
(۳) دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، باید دست کم ۳ متر از هر دهانه‌ی باز ساختمان فاصله‌ی افقی داشته باشد، مگر آن که دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، دست کم ۱ متر بالاتر باشد.  
(۴) دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، باید دست کم ۴ متر از هر دهانه‌ی باز ساختمان فاصله‌ی افقی داشته باشد، مگر آن که دهانه‌ی خروجی هوای آلوده، دست کم ۵/۵ متر بالاتر باشد.

-۱۰

کنترل دود در فضاهاى ساختمان:

- کنترل طبیعی NATURAL SMOKE CONTROL

- کنترل مکانیکی MECHANICAL SMOKE CONTROL

برای کنترل طبیعی دود، در زمان حریق احتمالی، چه مقدار بازشو در هر فضا لازم است؟

- (۱) در هر فضا، سطح پنجره‌های بازشو، دست کم باید ۴ درصد سطح آن فضا باشد.
- (۲) در هر فضا سطح پنجره‌های بازشو، دست کم باید ۷ درصد سطح آن فضا باشد.
- (۳) سطح پنجره‌های بازشوی هر یک از فضاها، دست کم باید ۱/۵ متر مربع باشد.
- (۴) سطح پنجره‌های بازشوی هر یک از فضاها، دست کم باید ۲/۵ متر مربع باشد.

-۱۱

وقتی در یک طبقه‌ی ساختمان کانال افقی جریان هوا از یک منطقه‌ی آتش (FIRE ZONE) به منطقه‌ی دیگری مجاور آن عبور می‌کند، باید دمپر آتش (FIRE DAMPER) نصب شود. محل دقیق نصب دمپر آتش کجا است؟

- (۱) در صورتی که دو منطقه‌ی آتش مجاور برای ۲ ساعت مقاومت در برابر حریق طراحی شده باشد، نصب دمپر آتش دیگر لازم نیست.
- (۲) دمپر آتش باید به فاصله‌ی حداکثر ۱۵ سانتی‌متر از دیوار آتش روی کانال، در جهت خروجی جریان هوا، نصب شود.
- (۳) دمپر آتش باید به فاصله‌ی حداکثر ۱۵ سانتی‌متر از دیوار آتش روی کانال، در جهت ورود جریان هوا، نصب شود.
- (۴) دمپر آتش دقیقاً روی دیوار آتش نصب شود و کانال هوا از دو طرف به آن متصل شود.

-۱۲

در طبقات مختلف یک مجتمع مسکونی، دستگاه گرم کننده با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شود. آیا برای طبقات مختلف می‌توان دودکش مشترک نصب کرد؟

(۱) در صورتی مجاز است که:

- هوای احتراق از پله‌های فرار به دستگاه برسد.
- دسترسی به دستگاه از پله‌ی فرار باشد.

(۲) در صورتی مجاز است که:

- هوای احتراق هر دستگاه، مستقیماً از خارج دریافت شود.
- ظرفیت گرمایی هر دستگاه، از ۲۰۰,۰۰۰ کیلوکالری بیش‌تر نباشد.

(۳) در صورتی مجاز است که:

- هوای احتراق هر دستگاه، مستقیماً از خارج دریافت شود.
- دسترسی به دستگاه از فضای خارج باشد نه از داخل طبقات

(۴) طراحی و نصب دودکش مشترک برای دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، که در طبقات مختلف ساختمان قرار دارند، در هیچ شرایطی مجاز نیست.

-۱۳

در ساختمان‌های چند طبقه‌ی مسکونی، برای نصب کولر تبخیری (کولر آبی) هر طبقه، روی نمای ساختمان (جز بالکن) چه راه‌حلهایی وجود دارد؟

- (۱) نصب کولر تبخیری (آبی)، روی نمای خارجی ساختمان‌های مسکونی چند طبقه مجاز نیست.
- (۲) می‌توان در هر طبقه‌ی ساختمان تکیه‌گاه فولادی که به دیوار خارجی ساختمان متصل شود، برای نصب کولر تبخیری (آبی) کار گذاشت.
- (۳) اگر کولرهای تبخیری طبقات مختلف در نمای خارجی ساختمان روی هم قرار نگیرند، نصب آن‌ها روی نمای ساختمان مجاز است.
- (۴) اگر بتوان کولرهای طبقات مختلف را در نمای خارجی ساختمان طوری نصب کرد که از پنجره‌ی هر طبقه به آن دسترسی باشد، مجاز است.

۱۴- لوله‌ی رابط فلزی دودکش که یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز را به یک دودکش قائم ساختمان متصل می‌کند، اگر عایق نداشته باشد:

- فاصله‌ی لوله‌ی رابط از مواد و مصالح سوختنی حداقل چقدر باشد؟

- حداکثر طول لوله‌ی رابط چقدر می‌تواند باشد؟

(۱) - حداقل فاصله‌ی لوله‌ی رابط از مصالح سوختنی، ۴۵ سانتی‌متر باشد.

- حداکثر طول لوله‌ی رابط بدون عایق، نباید از ۱۰۰ درصد کل ارتفاع دودکش قائم بیش‌تر باشد.

(۲) - حداقل فاصله‌ی لوله‌ی رابط از مصالح سوختنی، ۴۵ سانتی‌متر باشد.

- حداکثر طول لوله‌ی رابط بدون عایق، نباید از ۷۵ درصد کل ارتفاع دودکش قائم بیش‌تر باشد.

(۳) - حداقل فاصله‌ی لوله‌ی رابط از مصالح سوختنی، ۶۰ سانتی‌متر باشد.

- حداکثر طول لوله‌ی رابط بدون عایق، نباید از ۱۰۰ درصد کل ارتفاع دودکش قائم بیش‌تر باشد.

(۴) - حداقل فاصله‌ی لوله‌ی رابط از مصالح سوختنی، ۶۰ سانتی‌متر باشد.

- حداکثر طول لوله‌ی رابط بدون عایق، نباید از ۷۵ درصد کل ارتفاع دودکش قائم بیش‌تر باشد.

۱۵- نصب بخاری یا آب‌گرم‌کن با سوخت مایع یا گاز در اتاق خواب، حمام، توالت یا انباری مجاز نیست، مگر با رعایت شرایط زیر:

(۱) اتاق محل نصب بخاری یا آب‌گرم‌کن، به خاز پنج‌ره داشته باشد.

(۲) اتاق محل نصب بخاری یا آب‌گرم‌کن، تهویه‌ی مناسب داشته باشد.

(۳) بخاری از نوع بدون دودکش باشد و سیستم ایمنی آن از طرف مؤسسه‌ی صلاحیت‌دار، گواهی شده باشد.

(۴) بخاری یا آب‌گرم‌کن تمام هوای لازم برای احتراق را مستقیماً از خارج دریافت کند و دودکش آن محصول احتراق را مستقیماً به خارج بفرستد.

۱۶- نصب چیلر، از نوع کمپرسوری ضربه‌ای، در موتورخانه‌ای که در آن شعله‌ی باز (دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز) قرار دارد، مجاز نیست. مگر در شرایط زیر:

(۱) - دیگ آب‌گرم یا بخار از نوع فولادی خوابیده با لوله‌های دود باشد.

- چیلر ضربه‌ای با مبرد R22 کار کند.

(۲) - در اصلی موتورخانه مستقیماً به هوای آزاد بیرون باز شود.

- موتورخانه دست کم ۱۰ بار، تعویض هوا در ساعت داشته باشد.

(۳) - بین چیلر و دیگ، دست کم ۸ متر فاصله باشد.

- هوای احتراق مورد نیاز دیگ آب‌گرم یا بخار، از جلوی دیگ دریافت شود.

(۴) - دیگ آب‌گرم یا بخار (شعله‌ی باز)، هوای احتراق را مستقیماً از خارج دریافت کند.

- در موتورخانه آشکارساز نصب مبرد نصب شود، تا در صورت نشت مبرد دیگ را خاموش کند.

۱۷- در لوله‌کشی فولادی، برای جریان آب‌گرم‌کننده یا بخار تأسیسات گرمایی ساختمان، اتصال قطعات لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ چگونه باید انجام گیرد؟

(۱) انتخاب نوع اتصال به دمای سیال داخل لوله بستگی دارد.

(۲) در لوله‌کشی آب‌گرم‌کننده اتصال همه جا ممکن است از نوع دنده‌ای باشد.

در لوله‌کشی بخار، در همه‌ی اندازه‌ها، اتصال ممکن است از نوع جوشی و فلنچی باشد.

(۳) در قطر نامی لوله تا ۵۰ ملی‌متر (۲ اینچ) اتصال باید از نوع دنده‌ای باشد و از قطر نامی لوله ۶۵ میلی‌متر ( $2\frac{1}{4}$  اینچ) و بزرگ‌تر از آن از نوع جوشی و فلنچی باشد.

(۴) در قطر نامی لوله تا ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) اتصال باید از نوع دنده‌ای باشد و از قطر نامی ۱۲۵ میلی‌متر (۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن، اتصال باید از نوع جوشی و فلنچی باشد.

- ۱۸- لوله‌کشی آب گرم کننده، در تأسیسات گرمایی ساختمان، پس از نصب باید آزمایش نشت شود. اگر آزمایش نشت با آب صورت گیرد، حداقل فشار آزمایش و مدت آزمایش چقدر باشد؟
- (۱) - حداقل فشار آزمایش ۴ بار
  - حداقل مدت آزمایش ۲ ساعت
  - (۲) - حداقل فشار آزمایش ۶ بار
  - حداقل زمان آزمایش ۱۰ ساعت
  - (۳) - حداقل فشار آزمایش ۱۰ بار
  - حداقل مدت آزمایش ۱۲ ساعت
  - (۴) - حداقل فشار آزمایش ۱۰ بار
  - حداقل مدت آزمایش ۲۴ ساعت
- ۱۹- در لوله‌کشی آب گرم کننده، در تأسیسات گرمایی ساختمان، می‌توان از لوله‌های مسی استفاده کرد. محدودیت‌های کاربرد لوله‌ی مسی در لوله‌کشی آب گرم کننده چیست؟
- (۱) - لوله‌ی مسی باید بی درز باشد.
  - حداکثر قطر خارجی لوله ۶۴ میلی‌متر باشد.
  - حداکثر دمای کار سیستم ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس باشد.
  - (۲) - لوله مسی باید بی درز باشد.
  - حداکثر قطر خارجی لوله ۵۴ میلی‌متر باشد.
  - حداکثر دمای کار سیستم ۱۲۰ درجه‌ی سلسیوس باشد.
  - (۳) - لوله‌ی مسی باید درز جوش باشد.
  - حداکثر قطر خارجی لوله ۷۰ میلی‌متر باشد.
  - حداکثر دمای کار سیستم ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس باشد.
  - (۴) - لوله‌ی مسی باید درز جوش باشد.
  - حداکثر قطر خارجی لوله ۶۴ میلی‌متر باشد.
  - حداکثر دمای کار سیستم ۱۲۰ درجه‌ی سلسیوس باشد.
- ۲۰- نصب مخزن سوخت مایع روزانه در موتورخانه‌ی مرکزی تأسیسات گرمایی، حداکثر تا چه گنجایشی مجاز است؟
- (۱) حداکثر گنجایش مخزن سوخت مایع روزانه در موتورخانه‌ی مرکزی ۲۴۰ لیتر است.
  - (۲) حداکثر گنجایش مخزن سوخت مایع روزانه در موتورخانه‌ی مرکزی ۵۰۰ لیتر است.
  - (۳) حداکثر گنجایش مخزن سوخت مایع روزانه در موتورخانه‌ی مرکزی ۱۰۰۰ لیتر است.
  - (۴) نصب مخزن سوخت مایع روزانه، در موتورخانه‌ی مرکزی، که در آن دیگ آب گرم با شعله‌ی باز کار کند، مجاز نیست.
- ۲۱- در کدام سیستم، قطع هادی خنثی توسط وسایل حفاظتی لازم است؟
- (۱) TN با هادی خنثی توزیع شده
  - (۲) TN با هادی خنثی توزیع نشده
  - (۳) IT با هادی خنثی توزیع شده
  - (۴) IT با هادی خنثی توزیع نشده
- ۲۲- در صورتی که سرعت آسانسور پیشنهادی برای ساختمان، بیش از ۲/۵ متر بر ثانیه باشد، موتورخانه‌ی آسانسور باید در کجا قرار بگیرد؟
- (۱) بالای چاه آسانسور
  - (۲) زیر چاه آسانسور
  - (۳) مجاور چاه آسانسور
  - (۴) در آخرین طبقه‌ی ساختمان و کنار چاه آسانسور

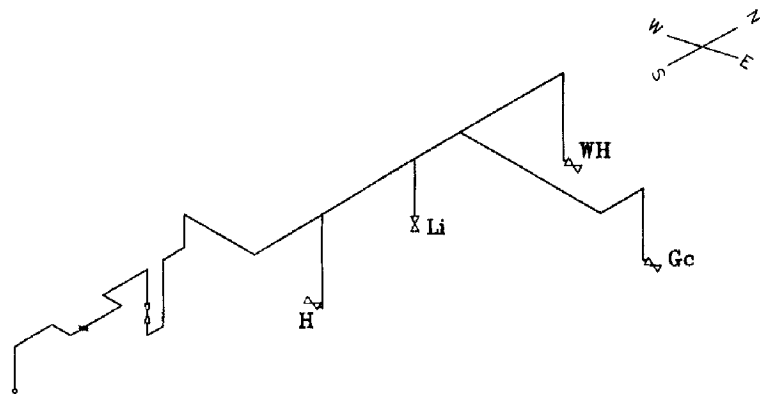
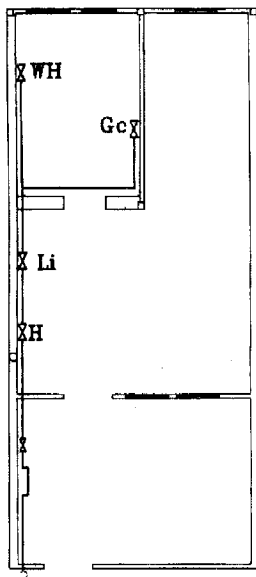
- ۲۳- لوله‌ی قائم فاضلاب، که از طبقات بالای ساختمان به سمت پایین جریان دارد، ممکن است در مسیر قائم نیاز به دو خم داشته باشد. برای آن که جریان فاضلاب به آرامی صورت گیرد چه کار باید کرد؟
- (۱) - باید در بالاتر از دو خم، روی آخرین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب هواکش متصل شود.
  - (۲) - باید در پایین‌تر از دو خم، روی آخرین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب هواکش متصل شود.
  - (۳) - باید در بالاتر از دو خم، زیر آخرین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب هواکش متصل شود.
  - (۴) - باید در پایین‌تر از دو خم، روی آخرین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب هواکش متصل شود.
  - (۵) - باید در طول قطعه‌ی دو خم، لوله‌ی فاضلاب هواکش، متصل شود.
  - (۶) - در طول قطعه‌ی افقی دو خم، هیچ اتصال فاضلاب نباید صورت گیرد.
  - (۷) - در طول قطعه‌ی افقی دو خم، هیچ اتصال فاضلاب نباید باشد.
  - (۸) - باید در بالاتر از دو خم، روی آخرین اتصال شاخه‌ی افقی فاضلاب هواکش، متصل شود.
- ۲۴- قطر نامی لوله‌ی فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی بیش از ۵۰ میلی‌متر است. عمق آب هواوند سیفون چقدر باشد؟
- ممکن است عمق هواوند سیفون به سبب تغییرات فشار یا تبخیر کاهش یابد. عمق آب هواوند سیفون در هر حال، چند میلی‌متر کم‌تر نباید باشد؟
- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۲۵,۵۰ (۱) | ۳۸,۵۰ (۲) | ۲۵,۷۵ (۳) | ۳۸,۷۵ (۴) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
- ۲۵- فاضلاب خروجی از هر یک از لوازم بهداشتی، باید به طور جداگانه و با واسطه‌ی سیفون به شاخه‌ی افقی فاضلاب یا لوله‌ی قائم متصل شود، جز موارد زیر:
- (۱) - سیفون جزء یک پارچه با لوازم بهداشتی باشد.
  - (۲) - فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی به داخل کفشو بریزد.
  - (۳) - کفشوی سرویس‌های بهداشتی، بدون توالت
  - (۴) - فاضلاب خروجی لوازم بهداشتی، به طور غیر مستقیم به لوله‌ی فاضلاب هدایت شود.
  - (۵) - سیفون جزء یک پارچه با لوازم بهداشتی باشد.
  - (۶) - فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی، به طور غیر مستقیم به لوله‌ی فاضلاب هدایت شود.
  - (۷) - لوله‌ی سر ریز مخازن آب
  - (۸) - کفشوهای ۳ اینچ و کوچک‌تر
  - (۹) - لوله‌ی سرریز مخازن آب
  - (۱۰) - لوازم بهداشتی سیفون سرخود
- ۲۶- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان، باید پیش از نصب لوازم بهداشتی مصرف‌کننده، با آزمایش نشت کنترل شود، در این آزمایش فشار و مدت زمان چقدر است؟
- در این آزمایش فشارسنج در کجا قرار می‌گیرد؟
- (۱) - فشار آزمایش ۶ بار - مدت آزمایش ۲۴ ساعت
  - (۲) - فشارسنج باید در پایین‌ترین قسمت شبکه‌ی لوله‌کشی نصب شود.
  - (۳) - فشار ۶ بار - مدت آزمایش ۲ ساعت
  - (۴) - فشارسنج باید در بالاترین قسمت شبکه‌ی لوله‌کشی نصب شود.
  - (۵) - فشار ۱۰ بار - مدت آزمایش ۱ ساعت
  - (۶) - فشارسنج باید در بالاترین قسمت شبکه‌ی لوله‌کشی نصب شود.
  - (۷) - فشار ۱۲ بار - مدت آزمایش دست کم ۲ ساعت
  - (۸) - فشارسنج باید در پایین‌ترین قسمت شبکه‌ی لوله‌کشی نصب شود.

- ۲۷- در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در داخل ساختمان:
- حداکثر فشار کار مجاز چقدر است؟
  - حداکثر دمای کار مجاز چقدر است؟
  - (۱) - حداکثر فشار کار مجاز ۱۶ بار است.
  - حداکثر دمای کار مجاز ۷۵ درجه‌ی سلسیوس است.
  - (۲) - حداکثر فشار کار مجاز ۱۲ بار است.
  - حداکثر دمای کار مجاز ۹۰ درجه‌ی سلسیوس است.
  - (۳) - حداکثر فشار کار مجاز ۱۰ بار است.
  - حداکثر دمای کار مجاز ۶۵ درجه‌ی سلسیوس است.
  - (۴) - حداکثر فشار کار مجاز ۸ بار است.
  - حداکثر دمای کار مجاز ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس است.
- ۲۸- در مخزن ذخیره‌ی آب مصرفی ساختمان، که روی بام نصب می‌شود، تراز نصب لوله‌های سرریز و پرکن به چه ترتیب است؟
- روی لوله‌ی سرریز مخزن، شیر قطع و وصل در کجا باید نصب شود؟
  - (۱) - لبه‌ی زیر لوله‌ی پرکن مخزن باید، دست کم ۴۰ میلی‌متر از روی دهانه‌ی لوله‌ی سرریز بالاتر باشد.
  - روی لوله‌ی سرریز مخزن، نصب شیر مجاز نیست.
  - (۲) - لبه‌ی زیر لوله‌ی سرریز مخزن، باید دست کم ۴۰ میلی‌متر از روی دهانه‌ی لوله‌ی پرکن بالاتر باشد.
  - شیر قطع و وصل لوله‌ی سرریز، باید در موتورخانه نصب شود و قابل دسترسی باشد.
  - (۳) - لوله‌ی پرکن و لوله‌ی سرریز، باید در تراز ۲۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح داخلی بالاترین نقطه‌ی مخزن باشند.
  - روی لوله‌ی سرریز مخزن، یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک طرفه نصب شود.
  - (۴) - لوله‌ی سرریز مخزن، باید دست کم ۱۰ سانتی‌متر از سطح داخلی بالاترین نقطه‌ی مخزن پایین‌تر باشد.
  - شیر قطع و وصل، روی لوله‌ی سرریز و نزدیک به مخزن نصب شود و قابل دسترسی باشد.
- ۲۹- پیش از نصب لوازم بهداشتی، لوله‌کشی فاضلاب ممکن است با آب آزمایش نشت شود. در این صورت فشار آزمایش و مدت زمان آزمایش، دست کم چقدر باید باشد؟
- (۱) - فشار آزمایش دست کم ۱۵ متر
  - مدت آزمایش ۲ ساعت
  - (۲) - فشار استاتیک آزمایش ۳ متر
  - مدت آزمایش ۱۵ دقیقه
  - (۳) - فشار آزمایش دست کم ۱۰ متر
  - مدت آزمایش ۱ دقیقه
  - (۴) - فشار آزمایش دست کم ۶ متر
  - مدت آزمایش ۳۰ دقیقه
- ۳۰- اگر فشار آب شبکه‌ی شهری برای تأمین فشار لازم در شبکه‌ی لوله‌کشی ساختمان و لوازم بهداشتی کافی نباشد، می‌توان برای افزایش فشار، پمپ نصب کرد. محل مناسب نصب پمپ کجا است؟
- (۱) در موتورخانه‌ی ساختمان
  - (۲) قبل از مخزن ذخیره‌ی آب
  - (۳) بعد از مخزن ذخیره‌ی آب
  - (۴) پس از انشعاب و کنتور، روی لوله‌ی آب
- ۳۱- در ساختمان‌های مسکونی بیش از ۴ طبقه یا بیش از ۱۰ واحد آپارتمانی، نصب مخزن ذخیره‌ی آب الزامی است. ذخیره‌ی مخزن باید بر پایه‌ی ..... لیتر برای هر نفر، و به مدت ..... ساعت محاسبه شود.
- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| (۱) ۲۴,۱۲۰ | (۲) ۲۴,۱۰۰ | (۳) ۱۲,۱۸۰ | (۴) ۱۲,۱۵۰ |
|------------|------------|------------|------------|

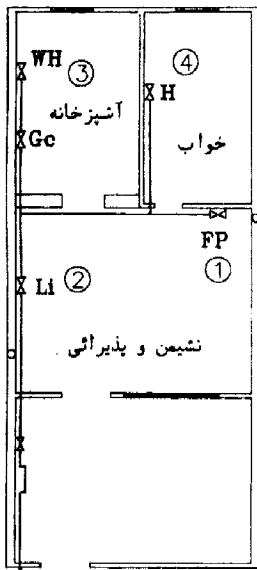
- ۳۲- در ساختمان‌های بلند مرتبه، ممکن است شبکه‌ی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در ارتفاع، به دو یا چند منطقه‌ی (ZONE) مستقل از هم تقسیم شود. تعداد طبقه‌ی هر منطقه چگونه تعیین می‌شود؟
- (۱) هر ۸ طبقه‌ی ساختمان در ارتفاع، به صورت یک منطقه‌ی مستقل آب رسانی باشد.
- (۲) هر ۱۲ طبقه‌ی ساختمان در ارتفاع، به صورت یک منطقه‌ی مستقل آب رسانی باشد.
- (۳) تعداد طبقات هر منطقه باید طوری انتخاب شود، که حداکثر فشار پشت شیرهای مصرف‌کننده، در حالت بدون جریان، از ۶ بار بیش‌تر نباشد.
- (۴) تعداد طبقات هر منطقه باید طوری انتخاب شود، که حداکثر فشار پشت شیرهای مصرف‌کننده، در حالت بدون جریان، از ۴ بار بیش‌تر نباشد.
- ۳۳- حداکثر فشار آب پشت شیرهای مصرف‌کننده، در حالت بدون جریان (NO FLOW PRESSURE)، چند بار است؟
- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴
- ۳۴- برای کاهش مصرف آب در لوازم بهداشتی ساختمان (دستشویی، سینک، دوش)، کدام روش مؤثر و مهم است؟
- (۱) سرعت جریان آب در لوله‌کشی توزیع آب به هر یک از لوازم بهداشتی، نسبت به معمول، کم‌تر گرفته شود.
- (۲) روی دهانه‌ی خروجی آب از لوازم بهداشتی، باید قطعه‌ی کاهنده‌ی مصرف نصب شود.
- (۳) قطر نامی لوله‌ی توزیع‌کننده‌ی آب، به هر یک از لوازم بهداشتی کوچک‌تر شود.
- (۴) فشار آب در لوله‌های ورود به هر مصرف‌کننده، کاهش یابد.
- ۳۵- شبکه‌ی لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی در ساختمان، که لوله‌کشی آب آشامیدنی است، باید با نصب مانع برگشت جریان (BACK FLOW PREVENTER) در برابر آلاینده‌ها حفاظت شود. برای مصرف‌کننده‌های زیر چه نوع مانع برگشت جریان لازم است؟
- شیر سرشلنگی برای آبیاری فضای سبز
- اتصال آب به دوش کمر تلفنی حمام (اتصال شلنگی)
- (۱) - یک خلأ شکن
- یک شیر یک طرفه روی آب سرد
- (۲) - یک شیر یک طرفه یا فاصله‌ی هوایی
- فقط یک شیر یک طرفه با فاصله‌ی هوایی
- (۳) - فقط یک شیر یک طرفه فنردار تست شده
- یک شیر یک طرفه یا یک خلأ شکن
- (۴) - فاصله‌ی هوایی یا شیر یک طرفه‌ی دوتایی یا یک شیر یک طرفه و یک خلأ شکن
- شیر یک طرفه‌ی دوتایی یا یک شیر یک طرفه و یک خلأ شکن
- ۳۶- لوله‌کشی آب باران ساختمان پس از نصب، باید با آب، از نظر نشت آزمایش شود. فشار آزمایش و مدت آزمایش چقدر باشد؟
- (۱) - فشار آزمایش دست کم باید ۶ بار باشد.
- مدت آزمایش دست کم باید ۱ ساعت باشد.
- (۲) - فشار آزمایش دست کم باید ۶ بار باشد.
- مدت آزمایش دست کم باید ۳۰ دقیقه باشد.
- (۳) - فشار آزمایش دست کم باید ۱۰ بار باشد.
- مدت آزمایش دست کم باید ۲ ساعت باشد.
- (۴) - فشار استاتیک آزمایش باید برابر ارتفاع بلندترین لوله‌های قائم آب باران باشد.
- مدت آزمایش ۱۵ دقیقه است.
- ۳۷- ضخامت ورق دودکش به قطر ۴۰ سانتی‌متر، چند میلی‌متر است؟
- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۹/۰ (۴) ۷/۰



- ۳۸- برای ساختمانی به ارتفاع ۵/۵ متر، طول افقی لوله‌ی رابط ۱/۵ متر و ظرفیت حرارتی دستگاه گازسوز ۴۷۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت می‌باشد. قطر دودکش فلزی تک جداره‌ی آن چند میلی‌متر است؟  
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰
- ۳۹- بیمارستان و درمانگاه، جزء کدام گروه ساختمان‌ها می‌باشد؟  
 (۱) خاص - عمومی (۲) عمومی - عمومی (۳) عمومی - خاص (۴) خاص - خاص
- ۴۰- برای اینکه یک مترمکعب گاز طبیعی در شرایط مناسب بسوزد، به چند مترمکعب هوا نیاز دارد؟  
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵
- ۴۱- شیر اصلی مصرف گاز، در کدام قسمت نصب می‌شود؟  
 (۱) در ارتفاع ۱۵۰ سانتی‌متری از کف (۲) در ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متری از کف  
 (۳) بلافاصله بعد از رگلاتور (۴) قبل از کنتور
- ۴۲- مجتمع مسکونی آپارتمانی که دارای ۱۲ واحد مسکونی است؛ مشمول مقررات کدام گروه‌بندی ساختمان‌ها می‌باشد؟  
 (۱) خاص (۲) عمومی (۳) مسکونی (۴) خاص و مسکونی
- ۴۳- نصب کدام شیر بر روی هر یک از انشعابات خروجی از کلکتور، قبل از کنتور الزامی است؟  
 (۱) تویی (۲) سماوری (۳) قفل‌ی برنجی (۴) اصلی قطع و وصل
- ۴۴- مقدار هوایی که توسط سیستم تعویض هوای مکانیکی تأمین می‌شود، حداقل چند متر مکعب برای هر ۳۵۵ کیلوکالری در ساعت است؟  
 (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲
- ۴۵- با توجه به پلان روبه‌رو، ترسیم کدام شیر در لوله‌کشی ایزومتریک صحیح است؟



- Li (۱)
- H (۲)
- GC (۳)
- WH (۴)



۴۶- در شکل روبه‌رو، نصب کدام وسیله‌ی گازسوز ممنوع می‌باشد؟

- FP (۱)
- Li (۲)
- WH (۳)
- H (۴)

۴۷- حداکثر زاویه‌ی شیب پله برقی، در بیش‌ترین حالت ممکن چند درجه است؟

- ۲۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۳۵ (۳)
- ۴۵ (۴)

۴۸- حداقل راندمان لامپ‌های مورد استفاده در روشنایی محوطه و بیرون ساختمان، چند لومن بر وات است؟

- ۲۵ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۵۵ (۳)
- ۹۰ (۴)

۴۹- لزوم کنترل و کاهش بار الکتریکی روشنایی چراغ‌های مورد استفاده در فضاهای محصور تا میزان ۵۰ درصد در چه شرایطی می‌باشد؟

(۱) در شرایطی که مساحت فضای محصور بیش از ۱۰ متر مربع بوده و بار روشنایی آن بیش از ۱۲ وات بر متر مربع و فقط با یک منبع تأمین می‌گردد.

(۲) در شرایطی که مساحت فضای محصور بیش از ۱۰ متر مربع بوده و بار روشنایی آن بیش از ۱۲ وات بر متر مربع و با بیش از یک منبع تأمین می‌گردد.

(۳) در شرایطی که مساحت فضای محصور بیش از ۱۲ متر مربع بوده و بار روشنایی آن بیش از ۱۰ وات بر متر مربع و با بیش از یک منبع تأمین می‌گردد.

(۴) در شرایطی که مساحت فضای محصور بیش از ۱۲ متر مربع بوده و بار روشنایی آن بیش از ۱۰ وات بر متر مربع و فقط با یک منبع تأمین می‌گردد.

۵۰- حداقل مقاومت حرارتی مورد نیاز برای عایق‌کاری کانال‌های مورد استفاده در سرمایش و گرمایش داخل ساختمان، چقدر است؟

- (۱)  $0,88 [m^2 \cdot \frac{K}{W}]$
- (۲)  $1,0 [m^2 \cdot \frac{K}{W}]$
- (۳)  $1,32 [m^2 \cdot \frac{K}{W}]$
- (۴)  $1,44 [m^2 \cdot \frac{K}{W}]$

۵۱- در یک سیکل تبرید تراکمی، کدام بخش‌های فرآیند در فشار ثابت صورت می‌گیرد؟

- (۱) اواپراتور
- (۲) کندانسور و اواپراتور
- (۳) کندانسور و شیر انبساط
- (۴) شیر انبساط و کمپرسور

۵۲- انواع شیرهایی یک طرفه، کدام است؟

- (۱) شیر کروی
- (۲) شیر کشویی
- (۳) شیر مفصلی - شیر کروی
- (۴) شیر کشویی - شیر مفصلی

۵۳- سرعت هوا در خروج از دریچه در یک سینما، چند فوت در هر دقیقه است؟

- ۵۰۰ (۱)
- ۷۵۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۳)
- ۲۰۰۰ (۴)

۵۴- در یک کانال، سرعت معادل  $2000 \frac{ft}{min}$  می‌باشد. مقدار هد سرعتی بر حسب اینچ آب، کدام است؟

- (۱) ۰/۶۲۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۵

۵۵- کل میزان حرارت حاصل از افراد در حالت استراحت، حدود چند  $\frac{BTU}{hr}$  می‌باشد؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۶۰۰

۵۶- ضریب تفاوت بار سرمایشی (diversity factor)، در مورد کدام بار ایجاد می‌شود؟

- (۱) بار روشنایی - بار افراد (۲) بار روشنایی - بار خورشید (۳) بار خورشید - بار افراد (۴) بار روشنایی - بار افراد

۵۷- اگر NPSH یک پمپ ۳ متر و تلفات خط مکش آن ۱m باشد، ماکزیمم عمق مکش برای یک پمپ سانتریفوژ، در دمای  $15^{\circ}C$  کدام است؟ (فشار تبخیر در دمای  $15^{\circ}C$  معادل  $1850 Pa$  در نظر گرفته شود)

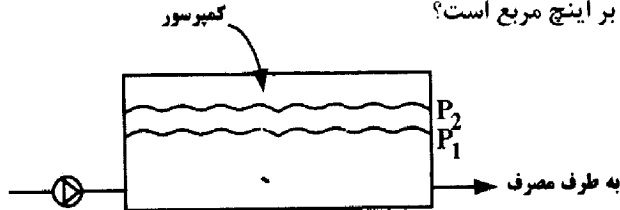
- (۱) ۱۰/۳ (۲) ۱۰ (۳) ۵/۳ (۴) ۵

۵۸- سرعت توصیه شده در مکش پمپ چقدر است؟

- (۱)  $8 - 12 \frac{m}{s}$  (۲)  $4 - 7 \frac{m}{s}$  (۳)  $4 - 7 \text{ fps}$  (۴)  $8 - 12 \text{ fps}$

۵۹- در یک مخزن تحت فشار، برای آب‌رسانی یک ساختمان بلند، برای آنکه حداقل تعداد روشن خاموش شدن پمپ را داشته

باشیم، مقادیر  $P_1$  و  $P_2$ ، به ترتیب از راست به چپ چند پوند بر اینچ مربع است؟



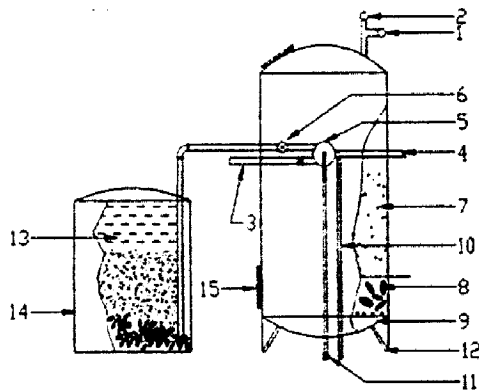
- (۱) ۶۰ - ۴۵

- (۲) ۶۰ - ۶۰

- (۳) ۴۵ - ۴۵

- (۴) ۶۰ - ۴۵

۶۰- در شکل زیر، شماره‌ی ۵، ۷، ۱۳، به ترتیب معرف کدام است؟



(۱) شیر سه راهه - رزین - آب نمک

(۲) شیر آب نمک - رزین - آب نمک

(۳) شیر آب نمک - آب نمک - رزین

(۴) شیر سه راهه - آب نمک - رزین