



301A

301

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



# تأسیسات مکانیکی

سؤالات تستی

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

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۹۴/۵/۲

تعداد سؤالات: ۶۰ سؤال

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی: .....

❖ شماره داوطلب: .....

## تذکرات:

- ☞ سؤالات 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.
- ☞ استفاده از ماشین حسابهای 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 نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- ☞ در پایان آزمون، دفترچه سؤالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سؤالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ☞ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بعهده داوطلب است.
- ☞ کلیه سؤالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال بکار ۵۰ درصد می باشد.

برگزارکننده: وزارت راه و شهرسازی شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



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

- (۱) فن کویل
- (۲) هوارسان چند منطقه‌ای
- (۳) هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرم‌کن
- (۴) سرمایش تبخیری

۲- در یکی از استان‌ها که به دلایل فوت یا تعلیق عضویت تعداد ۴ نفر از اعضای اصلی هیأت‌مدیره، تعداد اعضای اصلی از ۱۳ نفر به ۹ نفر تقلیل یافته و عضو علی‌البدل در هیچ‌یک از رشته‌های مربوط برای جایگزینی وجود ندارد، کدام گزینه در مورد ادامه کار هیأت‌مدیره صحیح است؟

- (۱) بلافاصله نسبت به برگزاری انتخابات برای تکمیل تعداد اعضای اصلی و علی‌البدل برای مدت باقی‌مانده دوره اقدام خواهد شد.
- (۲) هیأت اجرایی انتخابات برای تشکیل تعداد باقیمانده از دارندگان بالاترین آراء بدون توجه به رشته نسبت به تکمیل اعضای اصلی و علی‌البدل اقدام خواهد نمود.
- (۳) هیأت‌مدیره به ادامه وظایف خود تا پایان دوره ادامه می‌دهد.
- (۴) وزارت راه و شهرسازی ظرف مدت شش‌ماه نسبت به برگزاری انتخابات برای تعیین هیأت‌مدیره جدید برای مدت باقیمانده دوره اقدام خواهد نمود.

۳- یکی از مهندسان پایه یک در رشته تأسیسات مکانیکی به اتفاق یکی از مهندسان هم‌رشته و هم‌پایه خود شاغل در یک شرکت حقوقی طراحی ساختمان می‌باشند. چنانچه شخص موردنظر خارج از کارهای مربوط به خود در شرکت شاغل تمام وقت محسوب نشده و با تأیید مراجع ذیربط تعهد نماید در طول یک‌سال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند ظرفیت اشتغال نامبرده حداکثر چقدر افزایش خواهد یافت؟

- (۱) 28800 مترمربع
- (۲) 13000 مترمربع
- (۳) 56000 مترمربع
- (۴) 10800 مترمربع

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تأسیسات پناهگاه و ساختمان‌ها صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) برای حفاظت سوپاپ ضدانفجار در مقابل آثار مکانیکی سلاح‌ها، دریچه خروج و تخلیه هوای آلوده که در دیوار خارجی پناهگاه قرار دارد باید به صفحات ضدضربه مجهز شود.
- (۲) هنگام استفاده از فیلتر می‌توان در یک پناهگاه 150 نفری مقدار هوای تازه را تا 450 مترمکعب کاهش داد.
- (۳) اجرای دریچه هوای تازه در دیوارهای خارجی پشت فن کوئل، در محلهایی که از سیستم‌های تهویه مطبوع آبی - هوایی استفاده می‌شود الزامی است.
- (۴) مشعل‌های حرارتی موتورخانه‌ها در ساختمان‌ها باید دوگانه‌سوز باشند.



۵- در طراحی کانال تخلیه هوای حاوی ذرات معلق از کدامیک از روش‌های زیر می‌توان بهره برد؟

(۱) افت فشار ثابت 0.1 اینچ آب در 100 فوت طول کانال

(۲) سرعت ثابت

(۳) افت فشار ثابت 0.2 اینچ آب در 100 فوت طول کانال

(۴) با توجه به طول کانال باید روش مناسب را انتخاب کرد.

۶- فاصله دهانه خروجی هوا از یک دستگاه برج خنک‌کننده تا دهانه‌ی ورود هوای تأسیسات تهویه

اجباری، چنانچه اختلاف ارتفاع عمودی در تراز آنها موجود نباشد، باید حداقل چه مقدار باشد؟

(۱) 6 متر (۲) 4 متر (۳) 3 متر (۴) 9 متر

۷- چنانچه دودکش یک دستگاه گرمایی در مسیر انتقال به هوای خارج از داخل فضایی غیر از محل نصب

دستگاه عبور کند، دودکش باید در داخل محفظه‌ای با مقاومت حداقل ..... ساعت مقاوم در برابر

آتش قرار گیرد.

(۱) 1.5 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۸- حداکثر مجاز غلظت گاز هیدروژن در اتاق نگهداری باتری از نوع سربی اسیدی، باید چه مقدار باشد؟

(۱) 1 درصد (۲) 2 درصد (۳) 5 درصد (۴) 0.5 درصد

۹- حداکثر فاصله دریچه‌های بازدید و حداقل اندازه آنها در کانال تخلیه هود نوع I باید چقدر باشد؟

(۱) فقط زیر کانال عمودی و 400×400 میلی‌متر (۲) 23 متر، 300×300 میلی‌متر

(۳) فقط زیر کانال عمودی و 300×300 میلی‌متر (۴) 6 متر، 300×300 میلی‌متر

۱۰- کمینه‌ی مقاومت آتش دمپر آتشی که کانال عبوری دو منطقه با دیوار جداکننده‌ی به مقاومت 3 ساعت

را محافظت می‌کند باید چند ساعت باشد؟

(۱) کمتر از 3 ساعت (۲) 3 ساعت

(۳) 2 ساعت (۴) 1.5 ساعت

۱۱- مقاومت آتش دیواره‌های شافت دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان‌های بلند (بیش از 6 طبقه) باید

حداقل چقدر باشد؟

(۱) 1 ساعت (۲) 1.5 ساعت (۳) 3 ساعت (۴) 2 ساعت

۱۲- در تعویض هوای موتورخانه‌ی تبرید، دهانه خروجی تخلیه هوای مکانیکی از محدوده مرز ملک باید

حداقل چقدر فاصله داشته باشد؟

(۱) 9 متر

(۲) 3 متر

(۳) 6 متر

(۴) به میزان مجاز میبرد در دستگاه‌های موتورخانه بستگی دارد.



۱۳- حداکثر مجاز غلظت گاز قابل اشتعال در اتاق نگهداری مایعات قابل اشتعال باید چه میزان باشد؟

- (۱) 25 درصد کمینه‌ی غلظت اشتعال گاز
- (۲) 50 درصد کمینه‌ی غلظت اشتعال گاز
- (۳) 75 درصد کمینه‌ی غلظت اشتعال گاز
- (۴) کمتر از 25 درصد کمینه‌ی غلظت اشتعال گاز

۱۴- علت اصلی مکش طبیعی در دودکش کدام است؟

- (۱) اختلاف دمای بین هوای خارج و محصولات احتراق و ارتفاع دودکش
- (۲) وجود مکش القایی که به وسیله بادزن در انتهای دودکش پدید می‌آید.
- (۳) ظرفیت دستگاه
- (۴) نوع سوخت دستگاه

۱۵- برای یک آشپزخانه عمومی (مطبخ) که مجهز به لوازم زیر است، حداقل مقدار تخلیه هوای مجموعه هودها را محاسبه کنید؟

- سکوی 6 دستگاه پلوپز با هود چهارطرفه به مساحت کلی 6 مترمربع
  - یک دستگاه کباب‌پز گازی با هود سه طرفه به مساحت 1.8 مترمربع
- (۱) 408 مترمکعب بر ساعت
  - (۲) 4.08 مترمکعب بر ثانیه
  - (۳) 40.8 مترمکعب بر ساعت
  - (۴) 4.08 مترمکعب بر ساعت

۱۶- کدام گزینه می‌تواند به عنوان کفشوی یک‌بام به مساحت 100 مترمربع مورد استفاده قرار گیرد. حداکثر بارندگی 5 سانتی‌متر در ساعت است؟

- (۱) 2 کفشوی 3 اینچ
- (۲) 2 کفشوی 2 اینچ
- (۳) 1 کفشوی 3 اینچ
- (۴) 1 کفشوی 4 اینچ

۱۷- در یک سیکل تبرید، چنانچه دمای اواپراتور 15- درجه سلسیوس و کندانسور 30+ درجه سلسیوس باشد، C.O.P سیکل کارنو چقدر است؟

- (۱) 2
- (۲) 6.7
- (۳) 3.7
- (۴) 5.7

۱۸- دمای داخل فضای موتورخانه تأسیسات تبرید در شهر تهران با دمای طرح 37 درجه سلسیوس، حداکثر باید چقدر باشد؟

- (۱) 40 درجه سلسیوس
- (۲) 50 درجه سلسیوس
- (۳) 47 درجه سلسیوس
- (۴) به نوع سیستم تبرید بستگی دارد.

۱۹- در کارگاهی به ابعاد 450×600×600 سانتی‌متر با درزبندی معمولی، در صورت تأمین هوای احتراق از داخل، کدامیک از دستگاه‌های گرمایی زیر (با راندمان 80 درصد) را می‌توان نصب کرد؟

- (۱) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت 50 کیلووات
- (۲) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت 40 کیلووات
- (۳) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت 45 کیلووات
- (۴) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت 55 کیلووات



۲۰- دمای آبگرم مصرفی نباید از 60 درجه سلسیوس بیشتر باشد، الزامات این انتخاب کدام است؟

- (۱) این دما یک استاندارد جهانی در تأسیسات بهداشتی است.
- (۲) افزایش عمرکاری تأسیسات آبگرم مصرفی
- (۳) رعایت استانداردهای بهداشتی و سلامتی
- (۴) صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی

۲۱- فاضلاب سینک آشپزخانه تجاری، از طریق یک لوله به طول کلی 150 سانتی متر (قائم و افقی) به محل یک دریافت کننده فاضلاب منتقل و به آن دفع می شود، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) سینک باید به سیفون به قطر اسمی حداقل 40 میلی متر مجهز باشد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر 50 میلی متر و شیب 2% به محل دریافت کننده انتقال یابد و در انتها دارای فاصله هوایی 100 میلی متر باشد.
- (۲) سینک به سیفون نیاز ندارد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر 40 میلی متر و با شیب 1% به محل دریافت کننده انتقال یابد.
- (۳) دفع فاضلاب با لوله به طول بیش از 120 سانتی متر به دریافت کننده مجاز نیست.
- (۴) سینک به سیفون نیاز ندارد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر 50 میلی متر و با شیب 2% به محل دریافت کننده انتقال یابد.

۲۲- در یک دفتر کار خصوصی لوازم بهداشتی زیر وجود دارد. میزان حداکثر مصرف لحظه ای آب چقدر است؟

- یک سرویس حمام کامل خصوصی با فلاش تانک

- یک سینک آشپزخانه

(۲) 9.4 لیتر در ثانیه

(۱) 0.94 لیتر در ثانیه

(۴) 5.9 لیتر در ثانیه

(۳) 0.59 لیتر در ثانیه

۲۳- در انتخاب قطر لوله گاز با فشار 0.25 پوند بر اینچ مربع، افت فشار بین رگولاتور و وسیله گازسوز باید چقدر باشد؟

(۱) بیشتر از 176 میلی متر ستون آب

(۲) کمتر از 12.7 میلی متر ستون آب

(۳) حداکثر 0.25 پوند بر اینچ مربع

(۴) مطابق با افت فشار مندرج در پلاک مشخصات وسیله گازسوز

۲۴- حداکثر سرعت مجاز گاز با فشار 60 پوند بر اینچ مربع در سیستم لوله کشی چقدر است؟

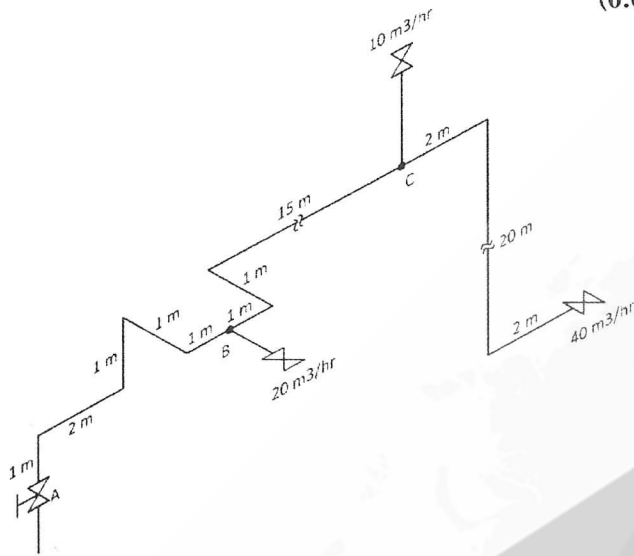
(۲) 1.033 متر بر ثانیه

(۱) 15 متر بر ثانیه

(۴) 20 متر بر ثانیه

(۳) 12 متر بر ثانیه

۲۵- در نقشه ایزومتریک قطر لوله BC چند اینچ است؟ (گاز طبیعی با فشار 176 میلی متر ستون آب و افت فشار 12.7 میلی متر ستون آب و چگالی 0.65)



3 (۱)

 $2\frac{1}{2}$  (۲)

2 (۳)

4 (۴)

۲۶- با افزایش مافوق گرم شدن گاز مبرد، توان مصرفی کمپرسور.....

(۱) کاهش می یابد.

(۲) ثابت می ماند.

(۳) افزایش می یابد.

(۴) ابتدا کاهش می یابد و سپس ثابت می ماند.

۲۷- کارایی استاتیکی فن .....

(۱) با کارایی مکانیکی فن برابر است.

(۲) از حاصلضرب دبی هوای عبوری در فشار کل تقسیم بر توان ترمزی فن به دست می آید.

(۳) از حاصلضرب کارایی مکانیکی در نسبت فشار استاتیکی به فشار کل حاصل می شود.

(۴) از حاصلضرب دبی هوای عبوری در فشار استاتیکی تقسیم بر فشار دینامیکی حاصل می شود.

۲۸- توان ترمزی موتور فن با ..... دور موتور رابطه مستقیم دارد.

(۱) ریشه سوم

(۲) مکعب

(۳) جذر

(۴) مربع

۲۹- اختلاف اصلی بین یک پمپ گرمایی و یک کولر گازی در چه قسمتی است؟

(۱) کندانسور

(۲) شیر انبساط ترموستاتیک

(۳) اوپراتور

(۴) شیر چهارراه

۳۰- برای کاهش ضریب کنارگذر (By-Pass Factor) در کویل باید کدام عمل را انجام داد؟

(۱) کویل را به صورت موازی متصل نمود.

(۲) تعداد ردیف کویل را کاهش داد.

(۳) تعداد ردیف کویل و فین در هر اینچ را افزایش داد.

(۴) قطر لوله ورودی به کویل را افزایش داد.

## ۳۱- شیر سه راه مخلوط (Mixing Valve) .....

- (۱) دو راه ورودی و یک راه خروجی دارد و در خط رفت نصب می‌گردد.  
 (۲) دو راه ورودی و یک راه خروجی دارد و در خط برگشت نصب می‌گردد.  
 (۳) یک راه ورودی و دو راه خروجی دارد و در خط برگشت نصب می‌گردد.  
 (۴) یک راه ورودی و دو راه خروجی دارد و در خط رفت نصب می‌گردد.

## ۳۲- برای صعود به بام یک ساختمان دوطبقه که از کف محوطه 7.2 متر ارتفاع دارد، بدون نیاز به بستن نردبان به سازه یا دیوار به وسیله اتصالات، حداقل طول نردبان باید چند متر باشد؟

- (۱) 8.42 متر (۲) 8.2 متر (۳) 8 متر (۴) 7.75 متر

## ۳۳- برای گودبرداری یک زمین که تا عمق 10 متر از کف محوطه گودبرداری خواهد شد، برای حمل خاک توسط کامیون لازم است راه شیب‌داری ایجاد شود. طول و عرض این راه شیب‌دار حداقل باید چند متر باشد؟

- (۱) به ترتیب 50 و 3.5 (۲) به ترتیب 40 و 4  
 (۳) به ترتیب 50 و 4 (۴) به ترتیب 40 و 3.5

## ۳۴- کدام گزینه در مورد اتصال شبکه لوله‌کشی آب باران و فاضلاب صحیح است؟

- (۱) اتصال شبکه لوله‌کشی آب باران به لوله‌کشی فاضلاب در خارج ساختمان و با نصب سیفون روی لوله افقی اصلی فاضلاب مجاز است.  
 (۲) اتصال شبکه لوله‌کشی آب باران به لوله‌کشی فاضلاب در خارج ساختمان و با نصب سیفون روی لوله افقی اصلی آب باران مجاز است.  
 (۳) مطلقاً مجاز نیست.  
 (۴) در داخل ساختمان مجاز است.

## ۳۵- ضد عفونی کردن لوله‌کشی توزیع آب مصرفی چه زمانی انجام می‌شود؟

- (۱) پس از آزمایش نهایی  
 (۲) پیش از آزمایش نشت لوله‌کشی  
 (۳) پس از نصب لوازم بهداشتی و پیش از آزمایش نهایی  
 (۴) پس از آزمایش نشت لوله‌کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی

## ۳۶- مخزن گازوییل برای بویلری با ظرفیت 480,000 کیلوکالری در ساعت، با ساعت کار معادل 10 ساعت متد در شبانه‌روز برای ذخیره 15 روز مصرف سوخت حداقل باید چند لیتر باشد؟ (ارزش حرارتی گازوییل را 9200 کیلوکالری بر لیتر و راندمان بویلر را 80 درصد در نظر بگیرید.)

- (۱) 10000 (۲) 9000 (۳) 11000 (۴) 8500



۳۷- ظرفیت واقعی یک بویلر گازسوز 100,000 کیلوکالری در ساعت و راندمان آن 85 درصد است. اگر طول لوله کشی گاز از رگولاتور تا دورترین مصرف کننده در ساختمان 25 متر و فشار گاز  $\frac{1}{4}$  پوند بر اینچ مربع و چگالی گاز 0.65 و ارزش حرارتی گاز 8800 کیلوکالری بر مترمکعب باشد، سایز انشعاب گاز بویلر چند اینچ است؟

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

۳۸- در یک موتورخانه تبرید به مساحت 200 مترمربع و ارتفاع 6 متر که 5 نفر کارگر در آن کار می کنند، گرمای ناشی از کار دستگاهها 10,000 کیلوکالری در ساعت است. موتورخانه در شهری در ارتفاع سطح دریا واقع است. حداقل مقدار تعویض هوای مکانیکی موتورخانه در شرایطی که افراد در موتورخانه حضور دارند چقدر است؟

- 1 (۱) 3000 مترمکعب در ساعت  
2 (۲) 3500 مترمکعب در ساعت  
3 (۳) 1800 مترمکعب در ساعت  
4 (۴) 2500 مترمکعب در ساعت

۳۹- کدام عامل نشان دهنده عملکرد ترمودینامیکی خوب برج خنک کن است؟

- 1 (۱) افزایش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج و افزایش اختلاف دمای آب خروجی با دمای مرطوب هوای محیط  
2 (۲) کاهش اختلاف دمای آب خروجی از برج با دمای خشک هوای محیط  
3 (۳) کاهش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج  
4 (۴) کاهش اختلاف دمای آب خروجی از برج با دمای مرطوب هوای محیط و افزایش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج

۴۰- ضریب عملکرد (C.O.P) کدامیک از چیلرها بیشتر است؟

- 1 (۱) چیلر جذبی شعله مستقیم (Direct fired)  
2 (۲) چیلر جذبی یک مرحله ای (Single effect)  
3 (۳) چیلر جذبی دو مرحله ای (Double effect)  
4 (۴) چیلر کمپرسوری ضربه ای

۴۱- طول دورترین مسیر لوله کشی سیستم گرمایی یک ساختمان 30 متر و ظرفیت واقعی بویلر 2,000,000 بی تی یو در ساعت و اختلاف دمای آب ورودی و خروجی بویلر 20 درجه فارنهایت است. اگر لوله کشی با افت 3 درصد سایز شده باشد و افت اتصالات معادل 30 درصد طول لوله کشی فرض شود، حداقل قدرت موتور مورد نیاز پمپ سیرکولاسیون آب گرم کننده چند اسب بخار است؟ (راندمان پمپ و موتور را روی هم 70 درصد فرض کنید.)

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





۴۲- دمای طرح زمستانی برای تبریز 12.5 درجه فارنهایت و برای بندرعباس 45.5 درجه فارنهایت است. برای گرم کردن 10,000 فوت مکعب در دقیقه هوا از 50 درجه فارنهایت به 70 درجه فارنهایت بین انرژی موردنیاز در بندرعباس (سطح دریا) و تبریز (فشار بارومتريک 25.38 اینچ جیوه) چه رابطه‌ای برقرار است؟

- (۱) انرژی لازم در تبریز 18 درصد بیشتر از بندرعباس است.  
 (۲) انرژی لازم در بندرعباس 18 درصد بیشتر از تبریز است.  
 (۳) انرژی لازم در تبریز و بندرعباس مساوی است.  
 (۴) انرژی لازم در تبریز 36 درصد بیشتر از بندرعباس است.

۴۳- مناسب‌ترین گزینه برای قطر لوله فولادی آب گرم‌کننده یک هوارسان با ظرفیت 20,000 CFM با دمای هوای ورودی 50 درجه فارنهایت و هوای خروجی 70 درجه فارنهایت در یزد (فشار بارومتريک 25.85 اینچ جیوه) حداکثر کدام است؟ (کاهش دمای آب در کویل را 20 درجه فارنهایت در نظر بگیرید.)

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

۴۴- بار سرمایی محسوس و کل یک سالن اجتماعات به ترتیب برابر 200,000 و 280,000 بی‌تی‌یو در ساعت است. برای حفظ دمای سالن در 78 درجه فارنهایت در شهری که ارتفاع آن از سطح دریا 4000 فوت است (فشار بارومتريک 25.84 اینچ جیوه) حداقل چند فوت مکعب در دقیقه هوای با دمای 55 درجه فارنهایت باید به فضا وارد شود؟

- (۱) 9400 (۲) 12000 (۳) 8500 (۴) 13000

۴۵- هوای تخلیه توالت‌های یک سینما با ظرفیت 600 نفر (300 نفر زن و 300 نفر مرد) حداقل چند CFM باید باشد؟

- (۱) 4000 (۲) 4500 (۳) 400 (۴) 3600

۴۶- ابعاد داخلی (طول و عرض) دودکش با مصالح بنایی که دو معبر دود سیمانی هر کدام به قطر داخلی 250 میلی‌متر داخل آن قرار می‌گیرد، حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

- (۱) طول 800 و عرض 550 (۲) طول 1000 و عرض 420  
 (۳) طول 850 و عرض 450 (۴) طول 914 و عرض 482

۴۷- برای تخلیه هوای هود کباب‌پز گازی سه‌طرفه با ابعاد 80×200 سانتی‌متر از یک فن (مکنده هوا) از نوع یوتیلیتی استفاده می‌شود. اگر افت فشار کلی برابر 1.5 اینچ ستون آب و راندمان فن 68 درصد باشد، قدرت موتور فن حداقل باید چند اسب بخار باشد؟

- (۱) 0.75 (۲) 0.7 (۳) 0.65 (۴) 0.60

۴۸- قسمت افقی کانال تخلیه هوای یک هود نوع I به ابعاد 20×20 سانتی‌متر به طول 20 متر داخل سقف کاذب قرار می‌گیرد. ارتفاع خالی فضای سقف کاذب برای نصب کانال حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

- (۱) 55 (۲) 60 (۳) 50 (۴) 40

۴۹- ساختمانی در شهر جلفا با کاربری سالن غذاخوری به صورتی قرار گرفته است که دیوارهای غربی و شرقی آن (به طول 10 متر) چسبیده به ساختمان‌های مجاور و دیوارهای جنوبی و شمالی آن (به طول 15 متر) به خیابان راه دارد. به گونه‌ای که زاویه رؤیت موانع کمتر از 15 درجه است. این ساختمان دارای ارتفاع 3 متر می‌باشد. روی دیوارهای شمالی و جنوبی شیشه بی‌رنگ 6 میلی‌متری به طول 15 متر و عرض 2 متر واقع است. همچنین این ساختمان دارای کارکرد منقطع و جرم سطحی مؤثر  $450 \text{ kg/m}^2$  است. میزان ضریب انتقال حرارت مرجع (بر حسب وات بر کلوین) چقدر می‌تواند اضافه در نظر گرفته شود؟

(۱) 54

(۲) این میزان از 0 تا 36 اختیاری است.

(۳) 27

(۴) اصلاً نباید اضافه در نظر گرفته شود.

۵۰- ضرایب انتقال حرارت مرجع دیوار، بام و جدار نورگذر برای یک غذاخوری سه طبقه واقع در نهبندان با زیربنای 1200 مترمربع با کارکرد منقطع و با جرم سطحی مؤثر  $450 \text{ kg/m}^2$  به ترتیب چقدر می‌باشد؟

(۱) به ترتیب 1.17، 0.73 و 3.94  $\text{W/m}^2.\text{K}$ (۲) به ترتیب 1.61، 0.8 و 4.96  $\text{W/m}^2.\text{K}$ (۳) به ترتیب 1.02، 0.44 و 3.94  $\text{W/m}^2.\text{K}$ (۴) به ترتیب 1.39، 0.69 و 4.28  $\text{W/m}^2.\text{K}$ 

۵۱- حداقل حجم مخزن ذخیره آب برای یک ساختمان چهارطبقه که در هر طبقه 2 واحد مسکونی و در هر واحد مسکونی 5 نفر سکونت دارند، چقدر است؟

(۱) 6000 لیتر

(۲) 3000 لیتر

(۳) به مخزن ذخیره آب احتیاج ندارد.

(۴) 4500 لیتر

۵۲- روی یک لوله توزیع آب مصرفی به قطر 50 میلی‌متر از جنس فولاد گالوانیزه، جنس شیرآلات و نوع اتصال چه باید باشد؟

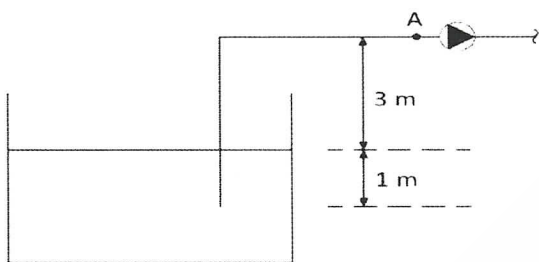
(۱) شیرآلات برنجی یا برنزی و اتصالات دنده‌ای

(۲) شیرآلات برنجی یا برنزی با اتصالات دنده‌ای و یا شیرآلات چدنی با اتصالات فلنجی

(۳) شیرآلات چدنی و اتصالات فلنجی

(۴) نوع شیرآلات و اتصالات به فشار کاری سیستم بستگی دارد.

۵۳- در ورودی یک پمپ آب‌دهی (نقطه A) مطابق شکل داده‌های زیر اندازه‌گیری شده است:



فشار استاتیکی 50 kPa-

دمای آب 22 درجه سلسیوس

سرعت آب 2 m/s

NPSHA سیستم چند متر ستون آب است؟

(فشار اتمسفر را 100 کیلوپاسکال، فشار اشباع بخار آب در دمای 22 درجه سلسیوس را 2 کیلوپاسکال، چگالی آب را  $1000 \text{ kg/m}^3$  و  $g=10 \text{ m/s}^2$  در نظر بگیرید.)

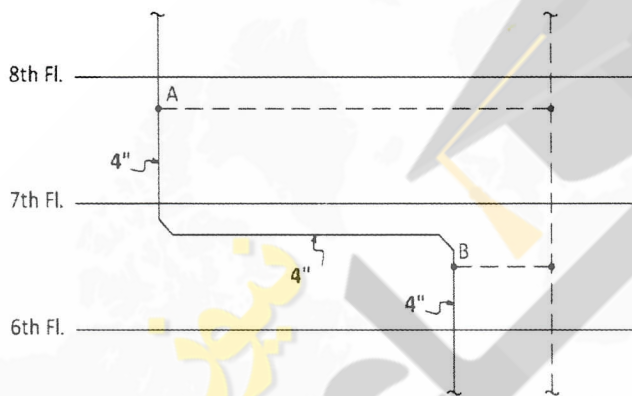
3.8 (۴)

4.8 (۳)

4 (۲)

5 (۱)

۵۴- شکل روبرو دو خم موجود در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب یک ساختمان 10 طبقه را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟



(۱) هر دو هواکش A و B الزامی است.

(۲) هواکش A الزامی است و B الزامی نیست.

(۳) هواکش B الزامی است و A الزامی نیست.

(۴) هیچ‌یک از هواکش‌های A و B الزامی نیست.

۵۵- حداکثر توان الکتریکی مجاز دمنده‌های یک سیستم سرمایی مرکزی که دارای بار سرمایشی محسوس 120,000 BTU/hr است، می‌تواند چند وات باشد؟

7000 (۴)

9000 (۳)

10000 (۲)

8000 (۱)

۵۶- در صورتی که در سیستم تهویه مکانیکی، سیستم باز یافت انرژی از هوای خروجی نصب شود، حداکثر میزان تهویه مکانیکی چند درصد می‌تواند از حداقل تهویه مجاز بیشتر شود؟

(۱) 30 درصد

(۲) 20 درصد

(۳) محدودیتی ندارد.

(۴) وابسته به میزان عایق کاری کانال تهویه است.

۵۷- در یک فروشگاه، پلکان برقی به عرض یک متر دو طبقه با اختلاف ارتفاع 6.5 متر را به هم متصل می‌کند. حداقل چند پله تخت باید در ورودی و خروجی پلکان برقی در نظر گرفته شود؟

- (۱) حداقل 2 پله تخت در ورودی و 4 پله تخت در خروجی
- (۲) حداقل 2 پله تخت در ورودی و 2 پله تخت در خروجی
- (۳) حداقل 3 پله تخت در ورودی و 3 پله تخت در خروجی
- (۴) حداقل 1 پله تخت در ورودی و 1 پله تخت در خروجی

۵۸- چاه آسانسور یک ساختمان 25 طبقه حداکثر چقدر می‌تواند ناشاقولی داشته باشد؟

- (۱) 50 میلی متر
- (۲) 25 میلی متر
- (۳) 40 میلی متر
- (۴) 30 میلی متر

۵۹- شکل روبرو دیاگرام سیستم جمع‌آوری فاضلاب برای دستشویی‌های یک ساختمان 3 طبقه را نشان می‌دهد. در کدامیک از نقاط A و B اتصال لوله هواکش الزامی است؟



۶۰- برای یک مخزن ذخیره آب به ظرفیت 5000 لیتر که قطر لوله ورودی آب آن 1 اینچ است، قطر لوله‌های سرریز و تخلیه به ترتیب چند اینچ است؟

- (۱) به ترتیب 1 و  $1\frac{1}{2}$
- (۲) به ترتیب 2 و  $1\frac{1}{2}$
- (۳) به ترتیب 2 و 2
- (۴) به ترتیب 1 و 1