

301A

301

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

**تاسیسات مکانیکی (طراحی)**

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تستی

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۲۱

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

♦ نام و نام خانوادگی:

♦ شماره داوطلب:

تذکرات:

- ۱- سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ۲- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۴}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- ۳- امتحان به صورت 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.
- ۴- 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.
- ۵- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ۶- در پایان آزمون، دفترچه سوالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- ۷- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ۸- کلیه سوالها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

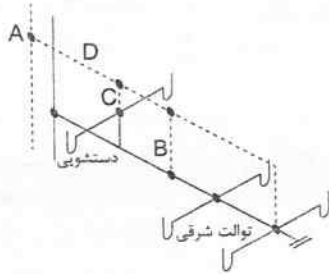
برگزارکننده:

توجه:

- موارد مطرح شده در زیر برای تمام سوالات مندرج در این دفترچه قابل استفاده است.
- در مسائل با سیستم SI، چگالی آب را 1000 kg/m^3 و شتاب گرانش زمین را 10 m/s^2 در نظر بگیرید.
 - در لوله‌کشی گاز طبیعی، جز در مواردی که ذکر شده باشد، گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع مورد نظر است.
 - در مسائل سایکرومتریک، جز در مواردی که ذکر شده باشد، ارتفاع محل را هم سطح دریا در نظر بگیرید.

۱- شکل زیر طرح پیشنهادی برای سیستم جمع‌آوری فاضلاب و هواکش یک فروشگاه را نشان می‌دهد.

کدام گزینه صحیح است؟ (فاصله نقطه A تا هوای آزاد 20 متر است)



- (۱) قطر لوله‌های B، C و D باید به ترتیب $2\frac{1}{2}$ ، $1\frac{1}{2}$ ، $2\frac{1}{2}$ اینچ باشد.
- (۲) قطر لوله‌های B، C و D باید به ترتیب 2، $1\frac{1}{4}$ ، 2 اینچ باشد.
- (۳) قطر لوله‌های B، C و D باید به ترتیب 2، $1\frac{1}{2}$ ، $2\frac{1}{2}$ اینچ باشد.
- (۴) اجرای این طرح مجاز نیست.

۲- مساحت موتورخانه یک سردخانه آمونیاکی 100 مترمربع و ارتفاع مفید آن 3 متر است. 2 نفر پرسنل به‌صورت دائم در این موتورخانه حضور دارند و دفع حرارت ناشی از کار تجهیزات داخل موتورخانه 4 کیلووات است. تخلیه مکانیکی هوا برای این موتورخانه حداقل باید چند مترمکعب بر ساعت باشد؟

- (۱) 12000 (۲) 9000 (۳) 900 (۴) 2165

۳- با افزایش ارتفاع محیط از سطح دریا و با افزایش رطوبت مطلق محیط خارج، ظرفیت دفع گرما (Heat Rejection) کندانسورهای هوایی به ترتیب چه تغییری می‌کند؟ (سایر شرایط اقلیمی را ثابت در نظر بگیرید)

- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند.

۴- دمای هوای خروجی از یک هوارسان Draw Through صددرصد هوای تازه 66 درجه فارنهایت است. افزایش دمای هوا در اثر تلفات موتور فن 2 درجه فارنهایت است. ضریب کنارگذر (Bypass Factor) 10 درصد و دمای خارج 100 درجه فارنهایت است. دمای سطح کویل چند درجه فارنهایت است؟ (فن و موتور آن داخل کابین هوارسان و بعد از کویل سرمایی قرار گرفته است)

- (۱) 64 (۲) 60 (۳) 61 (۴) 62



۵- یک هوارسان دارای دو کویل سرمایش و گرمایش است. افت فشار آب در هر یک از کویل‌ها 15 فوت آب، افت فشار هر یک از شیرهای کنترل کویل‌های سرمایش و گرمایش 15 فوت آب، افت فشار اواپراتور چیلر 30 فوت آب، افت فشار دیگ 10 فوت آب و افت فشار هر یک از مسیرهای لوله‌کشی آب سرد و گرم 20 فوت آب است. هد پمپ سرمایش هوارسان چند فوت آب است؟

- (۱) 105 (۲) 65 (۳) 80 (۴) 120

۶- در یک برج خنک‌کن مدار بسته ارتفاع برج 4 متر، افت فشار آب در کویل برج 5 متر آب، افت فشار کندانسور چیلر 10 متر آب و ارتفاع نصب برج از چیلر 20 متر است. طول معادل لوله‌کشی رفت و برگشت از چیلر تا برج 100 متر است. در صورتی که افت فشار مسیر لوله‌کشی 1 متر در هر 100 متر باشد، هد پمپ برج خنک‌کن در مسیر برج تا چیلر چند متر ستون آب است؟

- (۱) 16 (۲) 36 (۳) 40 (۴) 35

۷- در یک هوارسان صد درصد هوای تازه با ظرفیت هوادهی 5000 فوت مکعب بر دقیقه دمای هوای خارج 100 درجه فارنهایت و دمای نقطه شبنم هوای خارج 39 درجه فارنهایت است. دمای هوا بعد از کویل سرمایی 75 درجه فارنهایت و دمای ورودی آب سردکننده کویل 44 درجه فارنهایت است. مقدار کندانس روی کویل چند گالن بر ساعت است؟

- (۱) 45 (۲) 85 (۳) صفر (۴) 95

۸- کدام یک از سیستم‌های هوارسانی زیر مناسب هوادهی صد درصد هوای تازه برای مناطق گرم و مرطوب نیست؟

- (۱) هوارسان مولتی زون
(۲) هوارسان تک منطقه‌ای
(۳) هوارسان تک منطقه‌ای با کویل دوباره گرم‌کن (Reheat)
(۴) هیچکدام

۹- در یک هوارسان به ظرفیت 10,000 فوت مکعب بر دقیقه آنتالپی هوای ورودی به کویل سرد 48.5 بی‌تی‌یو بر پوند هوای خشک و آنتالپی هوای خروجی از کویل سرد 29.5 بی‌تی‌یو بر پوند هوای خشک است. اگر دمای آب سردکننده ورود و خروج کویل به ترتیب 45 و 55 درجه فارنهایت باشد، دبی آب عبوری از کویل سرد تقریباً چند گالن بر دقیقه است؟

- (۱) 129 (۲) 58 (۳) 170 (۴) 84.5

۱۰- یک ساختمان 6 طبقه مسکونی، در هر طبقه دارای 4 واحد 80 مترمربعی است. فاصله بین آخرین مصرف‌کننده (پکیج گازسوز با ظرفیت 24 kW و راندمان 80%) و محل انشعاب گاز از رایزر عمودی توزیع‌کننده گاز، 40 متر و فاصله محل این انشعاب تا رگولاتور، 24 متر است. اگر ارزش حرارتی گاز مصرفی برای چگالی 0.65، 8600 کیلوکالری بر مترمکعب باشد، قطر لوله انشعاب گاز پکیج گازسوز برای گاز با چگالی 0.5 حداقل باید چند اینچ باشد؟

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



۱۱- یک ساختمانی اداری دارای یک دیگ گازسوز به ظرفیت 300,000 بی تی یو بر ساعت و راندمان 60%، به منظور گرمایش و تامین آب گرم فضاهاى اداری است. همچنین یک بویلر گازسوز با ظرفیت 100,000 بی تی یو بر ساعت با راندمان 80% وظیفه گرمایش و تامین آب گرم یک رستوران واقع در طبقه آخر این ساختمان را بر عهده دارد. این رستوران دارای 2 پلوپز تجاری با مصرف کل 8 مترمکعب بر ساعت، 2 کباب پز با مصرف کل 2 مترمکعب بر ساعت و 3 اجاق گاز تجاری با مصرف کل 8 مترمکعب بر ساعت است. در برآورد مصرف گاز، مصرف گاز این ساختمان چند مترمکعب گاز بر ساعت در نظر گرفته می شود؟ (ارزش حرارتی گاز 8600 کیلوکالری بر مترمکعب است)

(۱) 21.6

(۲) 35.9

(۳) 14.3

(۴) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.

۱۲- در یک آشپزخانه تجاری ابعاد سطح سکوی پخت 2.5×4 مترمربع است. اندازه سطح هود چهارطرفه روی سکوی فوق حداقل باید چند مترمربع باشد؟

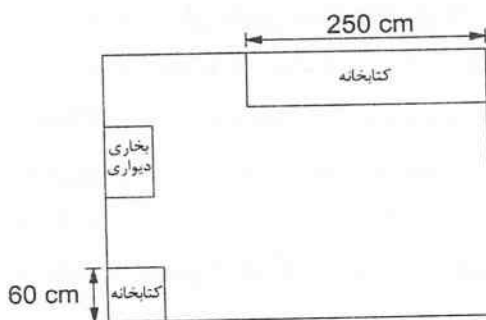
(۱) 10.60

(۲) 10.00

(۳) 11.00

(۴) 12.04

۱۳- یک بخاری دیواری به ارتفاع 80 سانتی متر، عرض 80 سانتی متر و عمق 20 سانتی متر در داخل اتاق مطالعه‌ای با کتابخانه‌های چوبی که ابعاد آنها در پلان شکل زیر آمده، قرار گرفته است. ابعاد اتاق مطالعه حداقل می تواند چند سانتی متر باشد؟ (کف اتاق از جنس پارکت چوبی است)



(۱) طول 370 و عرض 340 و ارتفاع 280

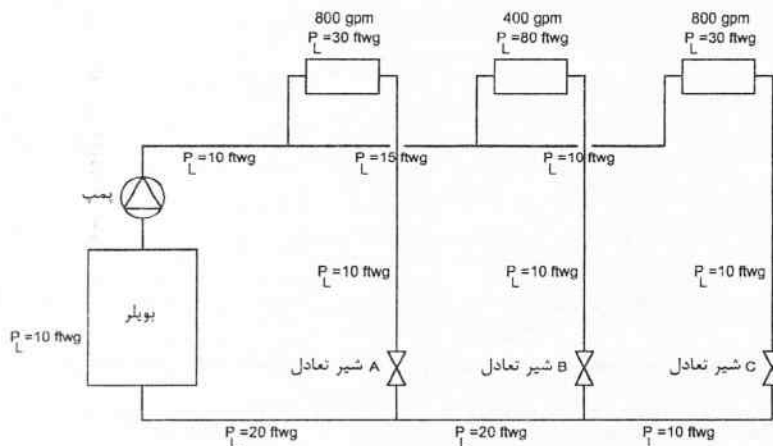
(۲) طول 270 و عرض 265 و ارتفاع 280

(۳) طول 325 و عرض 270 و ارتفاع 320

(۴) هیچکدام



۱۴- در شکل زیر مشخصات سیستم لوله‌کشی یک سیستم تهویه مطبوع دو لوله‌ای نشان داده شده است. در مسیر برگشت شیرهای بالانس گذاشته شده است. هر شیر باید به چه صورت عمل کند تا سیستم لوله‌کشی به طور کامل بالانس شود؟ (افت فشار شیر بالانس در حالت کاملاً باز صفر فرض شود)



۱) شیر بالانس A باید کاملاً باز، شیر بالانس B باید کاملاً باز و شیر بالانس C باید افت فشار 60 فوت آب ایجاد کند.

۲) شیر بالانس A باید افت فشار 70 فوت آب، شیر بالانس B باید افت فشار 15 فوت آب و شیر بالانس C باید افت فشار 45 فوت آب ایجاد کند.

۳) شیر بالانس A باید افت فشار 85 فوت آب، شیر بالانس B باید کاملاً باز و شیر بالانس C باید افت فشار 30 فوت آب ایجاد کند.

۴) شیر بالانس A باید افت فشار 105 فوت آب، شیر بالانس B باید افت فشار 15 فوت آب و شیر بالانس C باید کاملاً باز باشد.

۱۵- در سوال قبل اگر سیستم لوله‌کشی به طور کامل بالانس شود و راندمان پمپ 70% باشد، توان ترمزی پمپ چند اسب بخار است؟

119 (۱)

150 (۲)

80.5 (۳)

190 (۴)

۱۶- دبی یک فن سانتریفیوژ 12000 فوت مکعب بر ساعت، فشار کل آن 3 اینچ آب و راندمان استاتیک آن 70% است. توان ترمزی فن چند اسب بخار است؟

4.5 (۱)

8.1 (۲)

7.3 (۳)

۴) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.



۱۷- در یک کویل سرمایی دمای ورود و خروج آب به ترتیب 50 و 60 درجه فارنهایت و دبی آب 40 گالن بر دقیقه است. هوا با دمای حباب خشک 100 درجه فارنهایت، رطوبت نسبی 50% و دبی 6000 فوت مکعب بر دقیقه وارد کویل می‌شود. دمای حباب تر هوای خروجی از کویل چند درجه فارنهایت است؟

(۱) 55

(۲) 65

(۳) 75

(۴) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.

۱۸- مقرر است برای یک فضای اداری به مساحت 80 مترمربع یک فن کویل سقفی به ظرفیت 30,000 بی تی یو بر ساعت، هوادهی 1000 فوت مکعب بر دقیقه و ابعاد $1130 \times 700 \times 375$ میلی‌متر در داخل فضای سقف کاذب نصب شود. حداقل ابعاد دریچه بازدید روی سقف کاذب باید چند میلی‌متر باشد؟

(۱) 900×575 (۲) 1230×800 (۳) 2000×475 (۴) 1330×900

۱۹- در یک چیلر تراکمی هوا خنک با مشخصات زیر، ضریب عملکرد چقدر است؟ (از تلفات حرارتی از پوسته کمپرسور صرف‌نظر کنید)

- دمای آب ورودی به اواپراتور 54 درجه فارنهایت

- دمای آب خروجی از اواپراتور 44 درجه فارنهایت

- دمای آب ورودی به کندانسور 90 درجه فارنهایت

- دمای آب خروجی از کندانسور 98 درجه فارنهایت

- دبی آب کندانسور 1.5 برابر دبی آب اواپراتور

(۱) 3

(۲) 5

(۳) 1.5

(۴) 4

۲۰- برای حصول اطمینان از عملکرد صحیح سیستم، بر روی یک دیگ فولادی آب‌گرم به ظرفیت 2000 کیلووات چند شیر اطمینان و با چه ظرفیتی باید نصب شود؟

(۱) حداقل یک شیر اطمینان با 150% ظرفیت کل دیگ

(۲) حداقل یک شیر اطمینان با 100% ظرفیت کل دیگ

(۳) حداقل دو شیر اطمینان هر کدام با 50% ظرفیت کل دیگ

(۴) حداقل دو شیر اطمینان هر کدام با 100% ظرفیت کل دیگ



۲۱- یک دیگ گازی سوز به ظرفیت 400,000 بی تی یو بر ساعت و با راندمان 80% مفروض است. اگر دیگ 24 ساعته با ضریب انقطاع عملکرد 50% کار کند و مقرر باشد مخزن سوخت دیگ هر 90 روز یکبار از حالت کاملاً خالی، مجدد پر شود، حجم مخزن سوخت حداقل باید چند لیتر باشد؟ قطر لوله هواکش این مخزن حداقل باید چند میلی متر باشد؟ (ارزش حرارتی گازوئیل 8500 کیلوکالری بر لیتر است)

(۱) 16,000 و 50

(۲) 10,000 و 40

(۳) 40,000 و 65

(۴) 20,000 و 40

۲۲- مقرر است برای یک دیگ گازی سوز به ظرفیت 2,000,000 بی تی یو بر ساعت و راندمان 80%، تمام هوای احتراق از طریق کف و بام (هر دو به طور مستقیم مرتبط با هوای بیرون) تامین شود. حداقل مشخصات دریچه های تامین هوا کدام است؟

(۱) یک دریچه روی کف با سطح آزاد تقریباً 8000 سانتی مترمربع و یک دریچه در زیر سقف با سطح آزاد تقریباً 4000 سانتی مترمربع

(۲) یک دریچه روی کف با سطح آزاد تقریباً 3250 سانتی مترمربع و یک دریچه در زیر سقف با سطح آزاد تقریباً 3250 سانتی مترمربع

(۳) یک دریچه روی کف با سطح آزاد تقریباً 2850 سانتی مترمربع و یک دریچه در زیر سقف با سطح آزاد تقریباً 2850 سانتی مترمربع

(۴) یک دریچه روی کف با سطح آزاد تقریباً 4000 سانتی مترمربع و یک دریچه در زیر سقف با سطح آزاد تقریباً 4000 سانتی مترمربع

۲۳- برای سیستم گردش آب یک چیلر هوا خنک به ظرفیت 200 تن تبرید، یک مخزن انبساط باز در نظر گرفته شده است. قطر لوله اتصال منبع انبساط به سیستم تبرید حداقل باید چند میلی متر باشد؟

(۱) وابسته به دبی آب سردکننده است.

(۲) 32

(۳) 40

(۴) 25

۲۴- بهترین مسیر برای خروج حباب های هوا از سیستم جداکننده هوا که بر روی دیگ نصب شده است، کدام است؟

(۱) به سمت مخزن انبساط

(۲) به سمت هوای محیط

(۳) به صورت غیرمستقیم به لوله هواکش فاضلاب

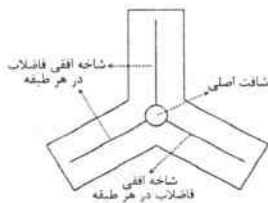
(۴) به سمت مخزن انبساط یا هوای محیط یا به صورت غیرمستقیم به لوله هواکش فاضلاب



۲۵- از یک مخزن ذخیره آب واقع در زیرزمین یک ساختمان اداری، دو لوله آب مصرفی فولادی گالوانیزه هر یک به قطر 3 اینچ به سمت ساختمان خارج شده است. این دو لوله ابتدا مسیری افقی در کنار دیوار را طی می‌کنند تا به لوله‌های قائم انتقال آب مصرفی متصل شوند. فاصله محور لوله افقی نزدیک‌تر به دیوار، تا دیوار حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ فاصله بین محور این دو لوله از یکدیگر حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ (لوله‌ها بدون فلنج هستند)

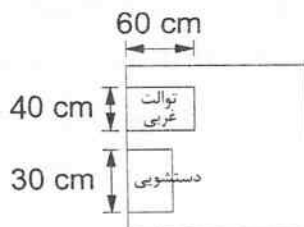
- (۱) 95 و 95
(۲) 95 و 140
(۳) 140 و 140
(۴) 110 و 110

۲۶- پلان معماری یک برج ساختمانی مسکونی به شکل زیر است. محل لوله قائم فاضلاب در شافت اصلی روی شکل مشخص شده است. فاضلاب هر شاخه افقی در هر طبقه به صورت مستقیم به این لوله قائم فاضلاب متصل است. در محل اتصال، فاصله عمودی بین شاخه‌های افقی در هر طبقه حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟



- (۱) 300
(۲) 250
(۳) 500
(۴) محدودیتی ندارد.

۲۷- در شکل زیر یک اتاقک توالت برای معلولین، نشان داده شده است. طول و عرض اتاقک حداقل چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟



- (۱) 150×90
(۲) 213×166
(۳) 182×90
(۴) 150×166

۲۸- سطح هیدرولیکی کانال تخلیه هوای یک هود نوع I برابر 432 اینچ مربع است. حجم هوای تخلیه هود حداقل باید چند فوت مکعب بر دقیقه باشد؟

- (۱) 1,500
(۲) 216,000
(۳) 432,000
(۴) 10,800



۲۹- در محاسبه بار گرمایی و سرمایی ساختمان‌های مسکونی، کدام گزینه در مورد دمای طرح داخل صحیح است؟

- (۱) برای محاسبه بار گرمایی باید حداکثر 22 درجه سلسیوس و برای محاسبه بار سرمایی حداقل 27 درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.
- (۲) برای محاسبه بار گرمایی باید حداکثر 20 درجه سلسیوس و برای محاسبه بار سرمایی حداقل 24 درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.
- (۳) برای محاسبه بار گرمایی باید حداکثر 22 درجه سلسیوس و برای محاسبه بار سرمایی حداقل 24 درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.
- (۴) برای محاسبه بار گرمایی باید حداکثر 20 درجه سلسیوس و برای محاسبه بار سرمایی حداقل 27 درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.

۳۰- برای یک ساختمان مسکونی 5 طبقه با زیربنای مفید کل 1400 مترمربع در شهر تبریز، اگر بخواهیم ساختمان دارای رده انرژی EC+ باشد، حداقل مقاومت حرارتی دیوارهای ساختمان با عایق میانی طبق روش تجویزی باید چند مترمربع کلین بر وات باشد؟

- (۱) 2.1
(۲) 3.0
(۳) 3.3
(۴) 1.7

۳۱- در یک ساختمان اداری اگر بخواهیم رده انرژی ساختمان با استفاده از روش موازنه‌ای (کارکردی) کم انرژی (EC+) باشد، مقاومت حرارتی کانال‌های دستگاه هوارسان که از فضای خارج ساختمان عبور می‌کند حداقل باید چند فوت مربع درجه فارنهایت ساعت بر بی‌تی‌یو باشد؟ (روز-درجه سرمایی و گرمایی سالانه شهر موردنظر به ترتیب 1850 و 1000 است)

- (۱) 3.3
(۲) 10.4
(۳) 6.5
(۴) 9.1

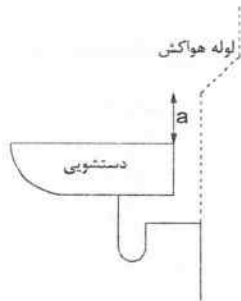
۳۲- عرض و ارتفاع بازشوی در موتورخانه آسانسور به ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

- (۱) 90 و 220
(۲) 100 و 220
(۳) 100 و 200
(۴) 90 و 200

۳۳- عمق هواپند سیفون توالت شرقی و آبخوری به ترتیب حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

- (۱) 75 و 50
(۲) 50 و 75
(۳) 50 و 50
(۴) 75 و 75





۳۴- در شکل زیر فاصله a حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

(۱) 200

(۲) 300

(۳) 150

(۴) محدودیتی ندارد.

۳۵- یک اتاق دوش اختصاصی مجهز به فقط یک دوش است. در زیر دوش بر روی کف تمام شده دریچه تخلیه فاضلاب دوش قرار گرفته است. قطر لوله تخلیه حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟

(۴) 80

(۳) 50

(۲) 40

(۱) 100

۳۶- مقرر است برای یک واحد مسکونی که در طبقه همکف روی زمین واقع شده است، یک دوش با زیردوشی پیش‌ساخته نصب شود. حداقل قطر غلاف لوله فاضلاب خروجی از زیردوشی و جنس آن کدام است؟

(۱) 1.5 برابر قطر لوله فاضلاب (60 میلی‌متر)، فولاد گالوانیزه

(۲) 50 میلی‌متر، فولاد گالوانیزه

(۳) 2 برابر قطر لوله فاضلاب (80 میلی‌متر)، پلاستیکی یا فولاد گالوانیزه

(۴) نیاز به اجرای غلاف لوله نیست.

۳۷- قطر موثر دهانه خروجی شیر آب پُرکن یک وان 32 میلی‌متر است. فاصله لبه دهانه خروجی آب شیر پُرکن وان از دیوار مجاور وان 10 سانتی‌متر است. فاصله هوایی بین شیر و لبه سرریز وان حداقل چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

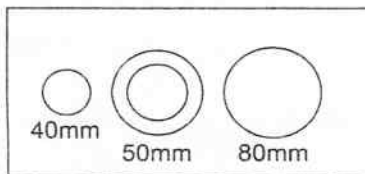
(۴) 15

(۳) 12

(۲) 10

(۱) 7

۳۸- سه لوله فولادی به قطرهای 40 و 50 و 80 میلی‌متر بدون فلنج از داخل یک شفت تاسیساتی به شکل زیر عبور می‌کند. طول و عرض شفت تاسیساتی به ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ (لوله 50 میلی‌متری دارای 25 میلی‌متر عایق حرارتی است)



(۱) 41 و 19

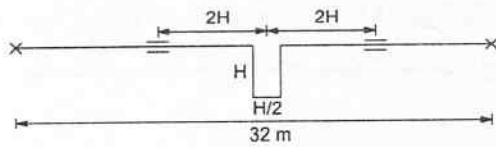
(۲) 46 و 19

(۳) 41 و 22

(۴) 46 و 22



۳۹- در شکل زیر مقدار H در حلقه انبساطی برای لوله فولادی به قطر ۸۰ میلی‌متر حداقل باید چند متر باشد؟ (دمای لوله قبل از عبور سیال، صفر درجه سلسیوس و پس از عبور سیال ۸۰ درجه سلسیوس است)

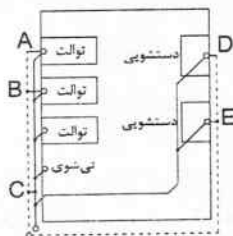


- (۱) 1.94
- (۲) 2.42
- (۳) 1.60
- (۴) 1.34

۴۰- در یک موتورخانه سه دستگاه دیگ با سوخت مایع که یک دستگاه رزرو است، هر یک به ظرفیت ۴,۰۰۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت نصب شده است. راندمان حرارتی هر دیگ به همراه مشعل ۸۰ درصد است. تمام هوای احتراق به‌طور مستقیم از خارج ساختمان و به‌وسیله دریچه‌هایی که سطح آزاد آنها ۵۰ درصد سطح کل است، تامین می‌شود. حداقل مشخصات دریچه‌های قابل قبول کدام است؟

- (۱) ۵ دریچه هر یک به ابعاد 50×20 اینچ مربع در سقف و ۵ دریچه هر یک به ابعاد 50×20 اینچ مربع در نزدیکی کف موتورخانه
- (۲) ۵ دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در نزدیکی کف موتورخانه
- (۳) ۵ دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در سقف و ۵ دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در نزدیکی کف موتورخانه
- (۴) ۵ دریچه هر یک به ابعاد 25×20 اینچ مربع در سقف موتورخانه

۴۱- شکل زیر بخشی از شبکه جمع‌آوری فاضلاب و هواکش یک ساختمان آموزشی را نشان می‌دهد.



کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اجرای یکی از هواکش‌های A یا B و هواکش‌های D و E الزامی است.
- (۲) اجرای هواکش‌های A، D و E الزامی است.
- (۳) اجرای هواکش A و یکی از هواکش‌های D یا E الزامی است.
- (۴) اجرای هواکش‌های A و C و یکی از هواکش‌های D یا E الزامی است.

۴۲- مقیاس نقشه‌های لوله‌کشی توزیع آب مصرفی و جمع‌آوری فاضلاب در داخل ساختمان به ترتیب باید حداقل چند درصد باشد؟

- (۱) 1:100 و 1:200
- (۲) 1:100 و 1:100
- (۳) 1:200 و 1:100
- (۴) 1:200 و 1:200



۴۳- یک ساختمان 5 طبقه دارای 6 واحد مسکونی در هر طبقه است. لوازم بهداشتی هر واحد مسکونی عبارت است: یک حمام کامل (شامل یک دستشویی، یک توالت و یک دوش)، یک سرویس بهداشتی (شامل یک دستشویی و یک توالت)، یک سینک آشپزخانه، یک ماشین رختشویی و یک ماشین ظرفشویی. توالت‌ها با فلاش‌تانک هستند. قطر لوله اصلی افقی فاضلاب در محل خروج از ساختمان باید چند اینچ باشد؟ (شیب لوله اصلی افقی فاضلاب را 1 درصد در نظر بگیرید)

4 (۱) 6 (۲)

5 (۳) 8 (۴)

۴۴- در سوال قبل، اندازه لوله اصلی آب ورودی به ساختمان، بعد از کنترلر آب، باید حداقل چند اینچ باشد؟ (لوله‌ها از جنس فولادی گالوانیزه با سطح داخل نسبتاً ناصاف هستند. حداکثر افت فشار آب در لوله اصلی را 4 فوت آب در هر 100 فوت طول لوله در نظر بگیرید)

2 (۱) $2\frac{1}{2}$ (۲)

3 (۳) 4 (۴)

۴۵- جریان آب با دبی 60 گالن بر ساعت از یک شیر کف فلزی به قطر نامی 2 اینچ عبور می‌کند. افت فشار آب در شیر تقریباً چند فوت آب است؟ (سطح داخلی لوله‌کشی را نسبتاً صاف در نظر بگیرید)

3.7 (۱) 1.6 (۲)

7.4 (۳) 3.0 (۴)

۴۶- کدام گزینه برای تامین فشار آب سیستم آبرسانی یک ساختمان مسکونی 6 طبقه با مشخصات زیر قابل استفاده است؟ ارتفاع تراز ورود لوله آب شهر به محوطه ساختمان تا بالاترین وسیله بهداشتی (دوش بدون شیر ترموستاتیک) 20 متر و تا سطح بام 23 متر است. فشار آب شهری 25 متر آب و افت فشار آب در کنترلر 10 متر آب است. (از افت فشار اصطکاکی آب صرف‌نظر کنید. پمپ در محوطه نصب شده است. روی بام هیچگونه شیر بهداشتی وجود ندارد)

۱) بوستر پمپ دور متغیر با فشار خروجی حداقل 10.5 متر آب

۲) بوستر پمپ دور متغیر با فشار خروجی حداقل 25.5 متر آب

۳) پمپ با فشار خروجی حداقل 23 متر آب و مخزن ذخیره آب اتمسفریک روی بام

۴) پمپ با فشار خروجی حداقل 8 متر آب و مخزن ذخیره آب اتمسفریک روی بام

۴۷- قیمت دریچه سقفی چهارگوش آهنی با سطح 232 سانتی‌متر مربع با رنگ روغنی با دمپر طبق روش فهرست بها چند ریال است؟ (قیمت هر سانتی‌متر مربع دریچه چهارگوش را 2900 ریال در نظر بگیرید)

2,584,625 (۱) 2,247,500 (۲)

2,921,750 (۳) 672,800 (۴)



۴۸- اگر تمام ساختمان مجهز به شبکه بارنده خودکار باشد، استفاده از کدام سیستم برای حفاظت دوربندهای پلکان ساختمان در برابر دود مجاز است؟

- (۱) ایجاد فشار مثبت
- (۲) لابی با تهویه طبیعی
- (۳) لابی با تهویه مکانیکی
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۹- در یک مجموعه ورزشی که سرویس‌های توالیت و دستشویی و دوش به صورت عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اتصال کدام یک از گزینه‌های زیر به یک شاخه افقی فاضلاب به قطر ۱۰۰ میلی‌متر صحیح است؟

- (۱) ۳ دوش، ۶ دستشویی و ۶ توالیت
- (۲) ۶ دوش، ۶ دستشویی و ۶ توالیت
- (۳) ۶ دوش، ۵ دستشویی و ۴ توالیت
- (۴) ۴ دوش، ۴ دستشویی و ۶ توالیت

۵۰- یک دستگاه هوارسان صددرصد هوای تازه دارای سیستم بازیافت انرژی هوا به هوا است. هوای بیرون با دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت و دبی ۴۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه وارد مبدل حرارتی می‌شود. از سمت دیگر، هوای برگشتی با دمای ۸۰ درجه فارنهایت و دبی ۴۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه وارد مبدل حرارتی شده و پس از انتقال حرارت به محیط بیرون تخلیه می‌شود. راندمان مبدل حرارتی سیستم بازیافت ۷۰٪ است. در صورتی که دمای هوای خروجی از دستگاه هوارسان (به سمت کانال رفت) ۶۰ درجه فارنهایت باشد، بار محسوس کویل سرمایی چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (بر روی مبدل حرارتی تقطیر صورت نمی‌گیرد)

- | | |
|-------------|-------------|
| (۱) ۱۱۲,۳۲۰ | (۲) ۸۶,۴۰۰ |
| (۳) ۶۰,۴۸۰ | (۴) ۱۲۳,۴۲۸ |

۵۱- در یک ساختمان، دودکش از مجاورت (پشت) دیوار چاه آسانسور عبور کرده است. در این باره کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) این کار مجاز است به شرط آنکه سیستم اعلان نشت دود برای آن فضا در نظر گرفته شود.
- (۲) این کار مجاز نیست.
- (۳) این کار کاملاً مجاز است.
- (۴) این کار مجاز است ولی باید دیواره معبر دودکش در جوار فضای موصوف سیمان اندود شود.



۵۲- تخلیه کفشوی چاه آسانسور به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باید به چه صورتی باشد؟

(۱) اتصال مستقیم

(۲) اتصال غیرمستقیم

(۳) اتصال مستقیم و غیرمستقیم هر دو مجاز است.

(۴) نصب هیچ یک از لوله‌کشی‌ها و دیگر اجزای تاسیسات بهداشتی داخل چاه آسانسور مجاز نیست.

۵۳- در فن‌های سانتریفیوژ کدام نوع پروانه برای کاربردی که در آن جریان هوا حاوی ذرات معلق درشت است، مناسب‌تر است؟

Forward (۲)

Plug (۱)

Radial (۴)

Backward (۳)

۵۴- فاضلاب خاکستری پیش از ورود به تانک ذخیره باید:

(۱) از اندازه‌گیر جریان عبور کند.

(۲) از صافی عبور کند.

(۳) از شیر کنترل و اندازه‌گیر عبور کند.

(۴) از شیر جلوگیری از برگشت جریان عبور کند.

۵۵- دبی آب در گردش یک برج خنک‌کن 600 گالن بر دقیقه است. مقدار تبخیر آب و فرار قطرات (Drift) در برج خنک‌کن به ترتیب 1 و 0.1 درصد آب در گردش است. اگر حداکثر TDS مجاز در مدار آب برج خنک‌کن 300 ppm و TDS آب جبرانی 50 ppm باشد، دبی متوسط آب جبرانی چند گالن بر دقیقه است؟

8.24 (۴)

7.92 (۳)

6.60 (۲)

7.20 (۱)

۵۶- شرایط کارکرد یک کویل سرمایی در سطح دریا عبارتست از:

- شرایط هوای خارج: دمای حباب خشک 95 درجه فارنهایت و دمای حباب تر 78 درجه فارنهایت
 - شرایط هوای ورودی به کویل: دمای حباب خشک 76 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد
 - شرایط هوای خروجی از کویل: دمای حباب خشک 55 درجه فارنهایت و دمای حباب تر 51 درجه فارنهایت

- دبی هوای عبوری: 15000 فوت مکعب بر دقیقه

مقدار رطوبت خروجی به صورت چگالیده تقریباً چند گالن بر ساعت است؟ (حجم مخصوص هوا 13.75 فوت مکعب بر پوند در نظر گرفته شود)

38 (۲)

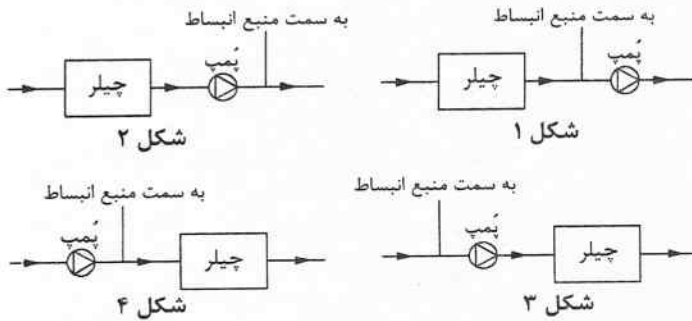
13.5 (۱)

55 (۴)

22.5 (۳)



۵۷- کدام گزینه مناسب‌ترین چیدمان برای اتصال منبع انبساط بسته به سیستم سرمایش با آب سرد را نشان می‌دهد؟



۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

۴) شکل ۴

۵۸- بار سرمایی کل یک اتاق 100,000 بی‌تی‌یو بر ساعت و نسبت بار محسوس آن 0.75 است. شرایط طرح خارج دمای حباب خشک 104 درجه فارنهایت و دمای حباب تر 69 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای حباب خشک 82 درجه فارنهایت است. در صورت استفاده از سیستم تبخیری مستقیم با بازده اشباع (Saturation Eff) برابر 80%، هوادهی دستگاه باید تقریباً چند فوت مکعب بر دقیقه باشد؟

۱) 12,860

۲) 15,430

۳) 11,570

۴) 17,150

۵۹- در مسئله قبل، رطوبت نسبی نهایی اتاق تقریباً چند درصد است؟

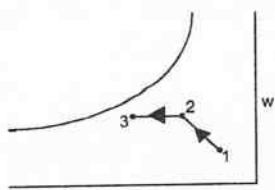
۱) 60

۲) 50

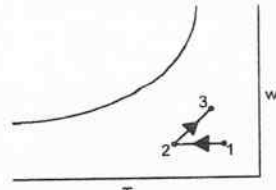
۳) 70

۴) 80

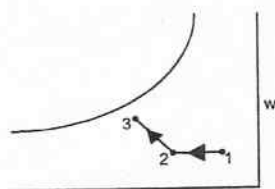
۶۰- کدام یک از شکل‌های زیر فرآیند سرمایش تبخیری دو مرحله‌ای بر روی نمودار سایکرومتریک را نشان می‌دهد؟ (نقطه 1 شرایط هوای خارج و نقطه 3 شرایط هوای خروجی از دستگاه است)



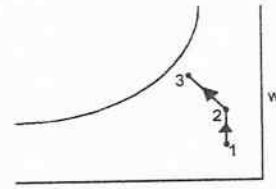
۱) شکل ۱



۲) شکل ۲



۳) شکل ۳



۴) شکل ۴



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مهرماه ۱۴۰۲

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

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