



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روز ترین پرتال آزمونهای شغلی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، آموزشی، راهنمایی آزمونهای شغلی و...
برای دانشجویان

- ۱) راهنمای آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
شامل آزمونهای وکالت (اسکودا و مشاوران قوه)، قضاویت، اختبار، سردفتری، دفتریاری و ...
- ۲) راهنمای آزمون‌های کارشناسان رسمی دادگستری به همراه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۳) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۴) ارائه جزوات و منابع رایگان برای آمادگی در آزمونهای شغلی
- ۵) آخرین اخبار آزمونهای شغلی، از خبرگزاری‌های پربازدید
- ۶) معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
- ۷) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- ۸) معرفی آموزشگاه‌های معترض جهت آزمونهای شغلی

.... (۹)





301A

301

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات مکانیکی (طراحی)

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تسنی

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۲/۲۹

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال

شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

تذکرات:

- سوال‌ها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به صورت جزوی باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوی خود را دارد و استفاده از جزوی دیگران در جلسه آزمون اکیداً منوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (افق 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 منوع بوده و صرف همراه داشتن این وسائل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مستوان تحويل گردد. عدم تحويل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- 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 لوله کشی گاز طبیعی، جز در مواردی که به صراحت ذکر شده باشد، گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع موردنظر است.

- ۱- یک چیلر جذبی به ظرفیت ۱۰۰ تن تبرید مفروض است. در صورتی که COP چیلر ۰.۸ و range برج خنک کن چند گالن بر دقیقه است؟

(۱) ۶۰۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۵۴۰

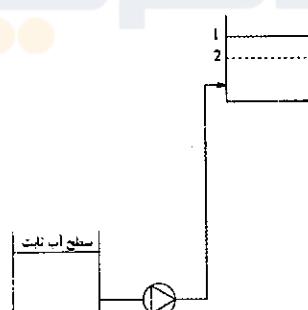
- ۲- منحنی مشخصه یک پمپ دور متغیر از رابطه $P_r = \frac{1}{9} Q^2 + 100$ به دست می‌آید. منحنی افت فشار سیستم لوله کشی نیز از رابطه $P_s = 0.05Q^2$ تعیت می‌کند. فشار پمپ در همین حالت به صورت ثابت تنظیم شده است. اگر دبی آب ۲۰٪ کاهش یابد، توان مصرفی پمپ چند درصد توان اولیه خواهد بود؟ (Q برحسب مترمکعب بر ساعت و P برحسب متر آب است. راندمان پمپ ثابت فرض شود)

(۱) 64 (۲) 80 (۳) 51 (۴) 20

- ۳- با افزایش اختلاف بین فشار قطع (Stop) و وصل (Start) در یک بوستر پمپ دور ثابت، حجم مخزن تحت فشار مورد نیاز بوستر پمپ چه تغییری می‌کند؟

(۱) تغییر نمی‌کند.
 (۲) بزرگ‌تر می‌شود.
 (۳) کوچک‌تر می‌شود.
 (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

- ۴- در یک سیستم آبرسانی مطابق شکل زیر، با زیاد شدن مصرف آب، سطح آب در مخزن از حالت ۱ به حالت ۲ می‌رسد. کدام گزینه در مورد نقطه عملکرد پمپ صحیح است؟



- (۱) دبی حالت ۲ از دبی حالت ۱ بیشتر است و فشار حالت ۲ از فشار حالت ۱ کمتر است.
 (۲) دبی حالت ۲ از دبی حالت ۱ کمتر است و فشار حالت ۲ از فشار حالت ۱ بیشتر است.
 (۳) دبی حالت ۲ از دبی حالت ۱ کمتر است و فشار حالت ۲ از فشار حالت ۱ بیشتر است.
 (۴) دبی حالت ۲ از دبی حالت ۱ بیشتر است و فشار حالت ۲ از فشار حالت ۱ بیشتر است.



۵- در یک سیستم لوله‌کشی مشخص، با افزایش دما و دبی، NPSHA به ترتیب چه تغییری می‌کند؟ (از فشار سرعتی در دهانه مکش پمپ صرف نظر شود)

(۱) زیاد می‌شود، کم می‌شود.

(۳) کم می‌شود، کم می‌شود.

(۲) کم می‌شود، زیاد می‌شود.

(۴) زیاد می‌شود، زیاد می‌شود.

۶- طول لوله‌کشی از خروجی یک بوستر پمپ آبرسانی تا بالاترین مصرف‌کننده 200 فوت و ارتفاع استاتیک مصرف‌کننده تا بوستر پمپ 30 فوت است. در صورتی که فشار لازم در پشت شیر مصرف‌کننده 15 فوت آب باشد، مقدار هد بوستر پمپ چند فوت آب است؟ در صورتی که شیر مصرف‌کننده بسته شود، مقدار فشار در پشت شیر مصرف‌کننده چند فوت آب است؟ (افت فشار اصطکاکی 5 فوت آب در هر 100 فوت طول لوله در نظر گرفته شود. طول معادل 1.5 برابر طول لوله‌کشی است)

(۱) به ترتیب 30 و 15

(۳) به ترتیب 60 و 30

(۲) به ترتیب 60 و 15

(۴) به ترتیب 30 و 15

۷- در مدار لوله‌کشی اولیه و ثانویه مطابق شکل زیر دمای آب ورودی و خروجی دیگ به ترتیب 160 و 180 درجه فارنهایت و دبی آب خروجی از دیگ 800 گالن در دقیقه است. در صورتی که دبی آب در مدار ثانویه 1600 گالن در دقیقه باشد، دمای آب ورودی و خروجی کویل هوارسان به ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (پمپ‌های مدار اولیه و ثانویه هر دو دور ثابت است)

(۱) 180 و 160

(۲) 160 و 170

(۳) 170 و 180

(۴) دبی در مدار ثانویه نمی‌تواند بیشتر از مدار اولیه باشد.

۸- در فضای سالن پخت یک آشپزخانه 2 دستگاه هود نوع I و 3 دستگاه هود نوع II وجود دارد. حداقل تعداد اگزاست فن‌های مورد نیاز برای تخلیه هودهای این آشپزخانه چند دستگاه است؟

(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۵

۹- برای انتقال برگشت کندانس بخار فشار بالا از سیستم دو لوله‌ای (خط بخار از خط کندانس مجرزا) به صورت ثقلی استفاده شده است. طول معادل لوله برگشت کندانس بخار 1600 فوت است. افت فشار کندانس بخار حداقل باید چند پوند بر اینچ مربع در هر 100 فوت طول لوله باشد؟

(۴) ۱

(۳) 1.5

(۲) 2

(۱) 1.25



۱۰- برای تهویه مطبوع یک سالن از یک دستگاه هوارسان با فن دمنده بعد از کویل (Draw Through Fan) و با هوای برگشت استفاده می‌شود. بار سرمایشی کل دستگاه هوارسان 648,000 بی‌تی‌یو بر ساعت و بار سرمایشی محسوس آن 432,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. دمای هوای ورودی به سالن 61.8 درجه فارنهایت و دمای داخل سالن 76 درجه فارنهایت است. درصورتی که مقدار افزایش دما ناشی از تلفات الکتروموتور در داخل هوارسان 1 درجه فارنهایت باشد، دبی هوای مورد نیاز برای خنک کردن سالن چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (دبی هوای تازه 20 درصد کل هوادهی دستگاه هوارسان و دمای خارج 100 درجه فارنهایت است. شرایط برای سطح دریا در نظر گرفته شود)

- | | |
|------------|------------|
| 20,000 (۲) | 30,000 (۱) |
| 31,580 (۴) | 42,250 (۳) |

۱۱- در یک دستگاه چیلر جذبی دو اثره فشار بخار قبل از شیر کنترل 120 پوند بر اینچ مربع نسبی است. اگر در حالت بار کامل چیلر (Full Load) افت فشار در شیر کنترل 10 پوند بر اینچ مربع و افت فشار در تله بخار خروجی کندانس از دستگاه 2 پوند بر اینچ مربع باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر در حالت بار جزئی چیلر (Partial Load) صحیح است؟

- (۱) کندانس بخار خروجی از دستگاه حتماً کم فشار است.
- (۲) کندانس بخار خروجی از دستگاه حتماً پُر فشار است.
- (۳) کندانس بخار خروجی از دستگاه می‌تواند کم فشار یا پُر فشار باشد.
- (۴) فشار کندانس بخار خروجی از دستگاه برابر فشار بخار ورودی قبل از شیر کنترل است.

۱۲- اگر طول معادل لوله‌کشی از رگولاتور تا آخرین نقطه مصرف 150 فوت باشد، حداقل افت فشار مجاز در لوله‌کشی گاز چند اینچ آب در 100 فوت طول لوله است؟

- | | | | |
|-------|----------|----------|----------|
| 1 (۴) | 0.50 (۳) | 1.50 (۲) | 0.33 (۱) |
|-------|----------|----------|----------|

۱۳- یک ساختمان ویلایی دارای یک پکیج گازسوز با مصرف 3.5 مترمکعب بر ساعت و یک اجاق گاز خانگی 5 شعله است. طول لوله‌کشی از رگولاتور تا آخرین نقطه مصرف 10 متر است. اگر چگالی گاز 0.5 باشد، قطر لوله اصلی گاز حداقل باید چند اینچ باشد؟

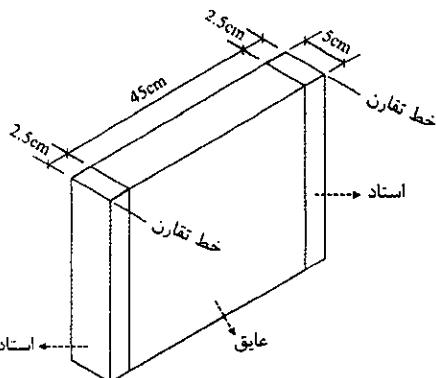
- | | | | |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 (۴) | $1\frac{1}{4}$ (۳) | $\frac{3}{4}$ (۲) | $\frac{1}{2}$ (۱) |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------|

۱۴- یک مهمانسرای بوم‌گردی در جزیره قشم به مساحت کنترل شده 1000 مترمربع احداث شده است. اگر بخواهیم ساختمان به صورت مصرف انرژی نزدیک صفر طراحی شود، مصرف انرژی سالانه ساختمان حداقل باید چند مگاوات ساعت باشد؟

- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| 110 (۴) | 80 (۳) | 45 (۲) | 35 (۱) |
|---------|--------|--------|--------|



- ۱۵- شکل زیر مقطع نصب عایق پشم سنگ بین استادهای چوبی (Studs) را نشان می‌دهد. اگر استادها از چوب صنوبر با چگالی طبیعی ۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و چگالی پشم سنگ ۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، مقاومت معادل عایق و استاد چند مترمربع کلوین بر وات است؟



1.1 (۱)

1.2 (۲)

0.9 (۳)

1.0 (۴)

- ۱۶- یک ساختمان اداری دارای ۳ آسانسور مجاور یکدیگر هر یک به ظرفیت ۱۰۰۰ کیلوگرم و سرعت ۲ متر بر ثانیه است. مساحت کف موتورخانه مشترک آسانسورها باید حداقل چند مترمربع باشد؟

13.8 (۴) 38.6 (۳) 51.0 (۲) 41.3 (۱)

- ۱۷- تعداد نفرات یک مدرسه پسرانه ۱۰۰ نفر است. اگر دمای آب شهر ۵ درجه سلسیوس و دمای آب گرم مصرفی ۶۰ درجه سلسیوس باشد، در محاسبات مصرف انرژی، مقدار مصرف انرژی روزانه برای تامین آب گرم مدرسه چند کیلووات ساعت در نظر گرفته می‌شود؟

34.8 (۴) 44.7 (۳) 31.9 (۲) 48.8 (۱)

- ۱۸- طول یک مخزن خوابیده تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی ۲ متر است. طول کوبل مناسب برای این مخزن چند سانتی‌متر است؟

185 (۴) 90 (۳) 175 (۲) 150 (۱)

- ۱۹- در یک ساختمان مسکونی ۱۲ طبقه با ارتفاع ۴۸ متر از تراز متوسط زمین، کدام گزینه حداقل مشخصات آسانسورهای قابل استفاده را نشان می‌دهد؟ (محاسبات ترافیکی را در نظر نگیرید)

(۱) یک آسانسور به ابعاد 110×210 سانتی‌مترمربع و یک آسانسور به ابعاد 140×240 سانتی‌مترمربع

(۲) یک آسانسور به ابعاد 140×110 سانتی‌مترمربع و یک آسانسور به ابعاد 210×110 سانتی‌مترمربع

(۳) دو آسانسور هر یک به ابعاد 140×240 سانتی‌مترمربع

(۴) دو آسانسور هر یک به ابعاد 110×210 سانتی‌مترمربع



۲۰- کدام یک از مراجع زیر مربوط به طراحی اسپرینکلر است؟

NFPA 13 (۲)

NFPA 14 (۱)

NFPA 72 (۴)

NFPA 10 (۳)

۲۱- کدام گزینه در مورد حداقل الزامات سیستم اعلام حریق یک سالن سینما صحیح است؟ (ارتفاع ساختمان از تراز زمین 20 متر است)

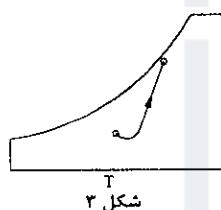
(۱) فقط باید به سیستم اعلام حریق دستی مججهز باشد.

(۲) فقط باید به سیستم اعلام حریق خودکار مججهز باشد.

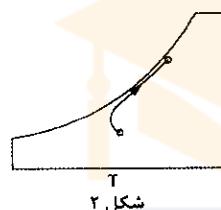
(۳) باید به سیستم اعلام حریق خودکار و دستی مججهز باشد.

(۴) برای سالن های برابر یا بیشتر از 100 نفر باید به سیستم اعلام حریق خودکار و برای سالن های کوچک تر به سیستم اعلام حریق دستی مججهز باشد.

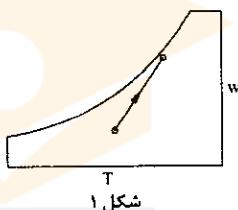
۲۲- در یک برج خنک کن با جریان مخالف، دمای خشک و تر هوای ورودی به ترتیب از دمای آب خروجی بیشتر و کمتر است. کدام شکل می تواند نمایان گر فرآیند سایکرومتریک هوای عبوری از برج خنک کن باشد؟



شکل ۲



شکل ۲



شکل ۱

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) هیچکدام

۲۳- بار سرمایشی محسوس و نهان یک آتاق به ترتیب 70,000 و 30,000 بی تی یو بر ساعت است. شرایط طرح داخل 75 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است. شرایط طرح خارج 90 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 70 درصد است. اگر دبی هوای دستگاه هوارسان 3500 فوت مکعب بر دقیقه باشد، دمای حباب تر هوای خروجی از دستگاه باید حدود چند درجه فارنهایت باشد؟ (شرایط برای سطح دریا در نظر گرفته شود)

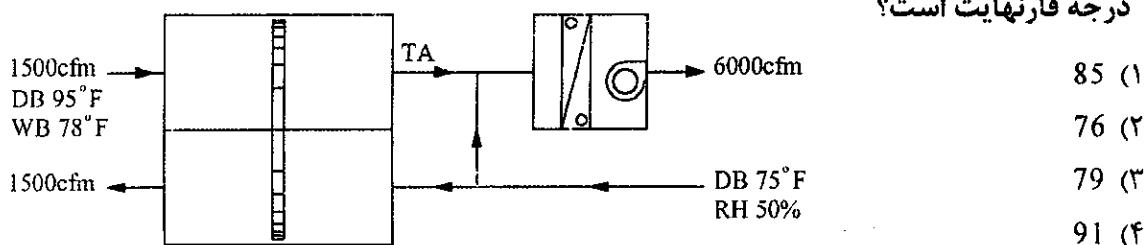
(۱) 56.5 (۲) 50 (۳) 55 (۴) 52.5

۲۴- در صورت ثابت ماندن دبی آب، Approach و Range، با کاهش دمای تر محیط، اندازه برج خنک کن مورد نیاز چگونه تغییر می کند؟

- (۱) بزرگ تر می شود.
- (۲) کوچک تر می شود.
- (۳) ثابت می ماند.
- (۴) نمی توان اظهارنظر کرد.



۲۵- راندمان چرخ حرارتی (Heat Wheel) نشان داده شده در شکل زیر ۸۰ درصد است. ظرفیت سرمایشی کل کویل ۱۷.۱ تن برودت و نسبت گرمای محسوس آن ۰.۷ است. دمای خشک TA چند درجه فارنهایت است؟



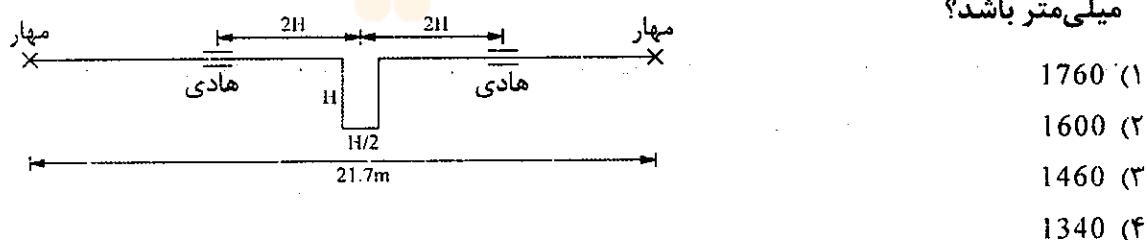
۲۶- در زیرزمین یک ساختمان مسکونی یک بویلر با مشعل دوگانه سوز با ظرفیت ۳۵۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت نصب شده است. راندمان کل دیگ و مشعل ۸۰ است. ظرفیت منبع گازوئیل مورد نیاز برای تامین سوخت بویلر به مدت ۵ روز حداقل باید چند لیتر باشد؟ (چگالی نسبی گازوئیل ۰.۸۵ و ارزش حرارتی آن ۱۰,۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم است. مشعل در نصفی از ساعات شبانه روز کار می‌کند)

3088 (۲)	6176 (۱)
3950 (۴)	3591 (۳)

۲۷- جداکننده ذرات آب (Air Release Tank) و مخزن جداکننده هوا (Moisture Separator) به ترتیب در کدام سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) بخار - آبی
- (۲) بخار - بخار
- (۳) آبی - بخار
- (۴) آبی - آبی

۲۸- مطابق شکل زیر یک لوله فولادی با قطر نامی ۵۰ میلی‌متر در دمای صفر درجه سلسیوس نصب شده است. اگر دمای لوله در شرایط کاری به ۸۰ درجه سلسیوس برسد، طول H باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟



۲۹- در صورتی که کانال از ورق فولادی گالوانیزه به صورت گرد در آتاق هوارسان اجرا شود، ضریب اضافه بهای چند درصد است؟

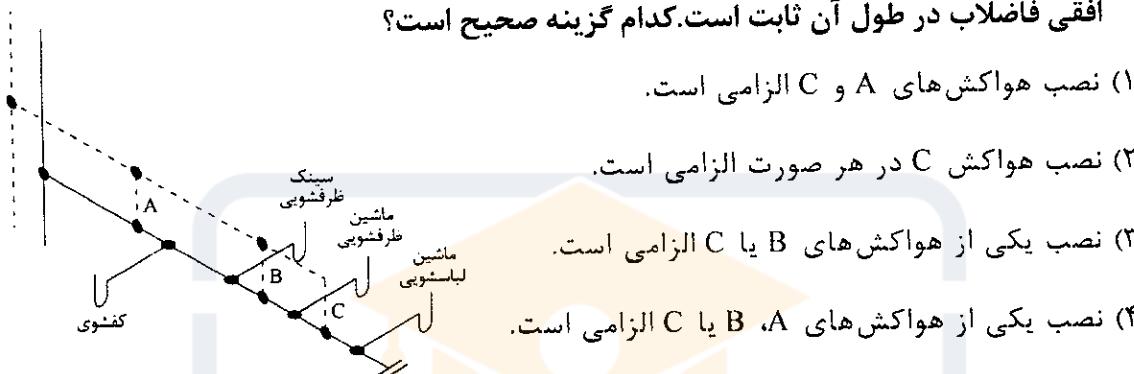
20 (۴)	50 (۳)	40 (۲)	10 (۱)
--------	--------	--------	--------



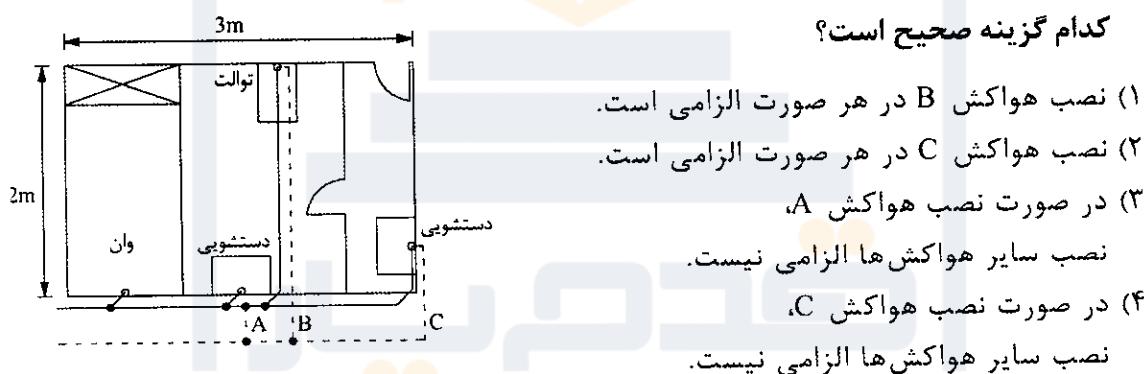
۳۰- پرداخت صورت وضعیت پیمان‌هایی که به روش طرح و ساخت منعقد می‌شوند به چه روش مجاز است؟

- (۱) براساس فهرست بهای پایه
- (۲) شکست کار یا روش‌های مندرج در اسناد ارجاع کار و پیمان
- (۳) با توجه به سقف میزان قرارداد و براساس فهرست بهای پایه
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۱- شکل زیر شبکه جمع‌آوری فاضلاب و هوکش یک آشپزخانه مسکونی را نشان می‌دهد. قطر شاخه افقی فاضلاب در طول آن ثابت است. کدام گزینه صحیح است؟



۳۲- شکل زیر بخشی از شبکه جمع‌آوری فاضلاب و هوکش یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



۳۳- ارتفاع توپل آدمرو باید حداقل چند متر باشد؟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۱) 1.70 | ۲) 1.60 | ۳) 1.80 | ۴) 2.00 |
|---------|---------|---------|---------|

۳۴- سرویس بهداشتی یک ساختمان اداری شامل ۴ توالت با فلاش ولو، ۴ شیر آفتابه و ۴ دستشویی است. برای تولید آب گرم از یک آب‌گرم کن برقی در داخل سرویس بهداشتی استفاده شده است. اگر حداکثر مجاز افت فشار اصطکاکی آب در لوله انشعاب سرویس بهداشتی ۷ متر آب در هر 100 متر طول لوله باشد، اندازه لوله انشعاب آب ورودی به سرویس بهداشتی باید حداقل چند اینچ باشد؟ لوله آب را گالوانیزه با سطح نسبتاً صاف در نظر بگیرید.

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



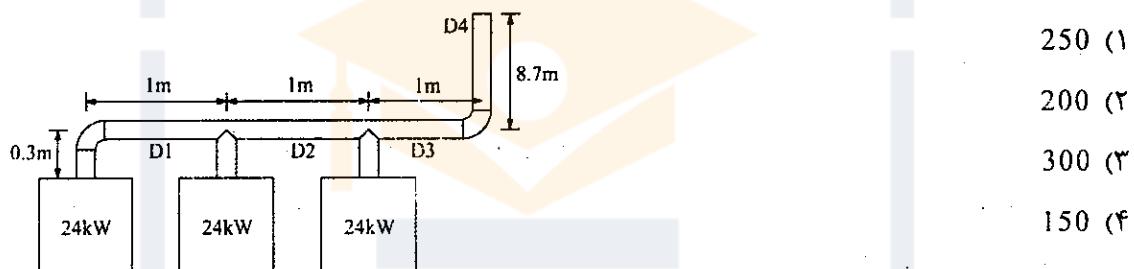
۳۵- یک فن برای هوادهی 30,000 فوت مکعب بر دقیقه و فشار استاتیک 1 اینچ آب در شرایط استاندارد انتخاب شده است. توان فن در این حالت 12.6 اسب بخار است. اگر این فن با هوای با چگالی 0.060 پوند بر فوت مکعب کار کند، به ترتیب فشار استاتیک فن چند اینچ آب و توان فن چند اسب بخار است؟

- | | |
|-----------------|------------------|
| ۸.۰۶ و ۰.۶۴ (۲) | ۱۵.۷۵ و ۱.۲۵ (۱) |
| ۱۰.۰۸ و ۰.۸ (۴) | ۸.۰۶ و ۰.۸ (۳) |

۳۶- در یک لوله آب با سرعت V در جریان است. شیری که در مسیر این لوله قرار دارد به صورت بسیار سریع بسته می‌شود. اگر افزایش فشار ناشی از بسته شدن شیر برابر ΔP باشد، با 2 برابر شدن سرعت جریان آب، افزایش فشار چند برابر می‌شود؟

- | | | | |
|-------|-------|-------|----------------|
| ۴ (۴) | ۱ (۳) | ۲ (۲) | $\sqrt{2}$ (۱) |
|-------|-------|-------|----------------|

۳۷- در شکل زیر قطر دودکش مشترک (D4) حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟



۳۸- یک دستگاه هوارسان به ظرفیت 20,000 فوت مکعب بر دقیقه که 25 درصد آن هوا خارج است برای خنک کردن یک سالن صنعتی در دمای خشک 80 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد به کار می‌رود. چنانچه دمای خشک و تر هوای خروجی از کویل سرد به ترتیب 58 و 56 درجه فارنهایت و دمای خشک و تر هوای خارج به ترتیب 90 و 74 درجه فارنهایت باشد، بار سرمایی کویل سرد به چند تن سرمایی نزدیک‌تر است؟ (محاسبات در سطح دریا انجام شود)

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۶۷ (۴) | ۴۵ (۳) | ۵۸ (۲) | ۸۵ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

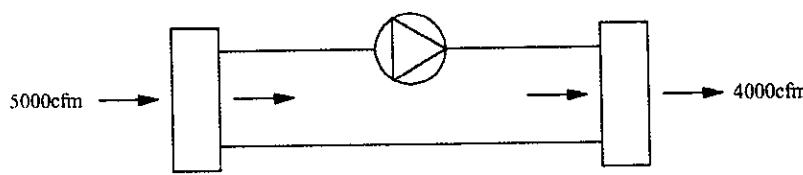
۳۹- مقدار آب چگالیده (Condensate) از یک کویل سرمایی در شرایط کاری زیر به چند گالن بر ساعت نزدیک‌تر است؟ (محاسبات در سطح دریا انجام شود)

- هوای عبوری از کویل 15,000 فوت مکعب بر دقیقه
- دمای خشک و رطوبت نسبی هوای ورودی به کویل به ترتیب 77 درجه فارنهایت و 55 درصد
- دمای خشک و تر هوای خروجی از کویل به ترتیب 55 و 51 درجه فارنهایت
- دمای خشک و تر هوای خارج به ترتیب 95 و 78 درجه فارنهایت

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۴۹ (۴) | ۳۱ (۳) | ۲۲ (۲) | ۴۵ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|



۴۰- شکل زیر یک سیستم بازیابی انرژی محسوس با کویل‌های آبی را نشان می‌دهد. دبی هوایی که انرژی آن بازیابی می‌شود ۵۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه و دمای ورودی و خروجی آن از کویل به ترتیب ۷۵ و ۶۱ درجه فارنهایت است. اگر دبی هوای دریافت‌کننده انرژی ۴۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه و دمای ورودی آن به کویل ۳۵ درجه فارنهایت باشد، دمای خروجی آن از کویل به چند درجه فارنهایت نزدیک‌تر است؟ (دبی آب در گردش ۱۵ گالن بر دقیقه است)



- 62 (۱)
52 (۲)
42 (۳)
48 (۴)

۴۱- یک دستگاه برج خنک‌کن برای خنک کردن آب از دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت به ۸۸ درجه فارنهایت و دفع انرژی گرمایی ۷,۵۰۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت مورد نیاز است. چنانچه تلفات آب شامل تبخیر، زبرآب‌زنی و پرتاب در مجموع ۲ درصد دبی آب در گردش برج خنک‌کن باشد، دبی آب جبران (Make Up) چند گالن بر دقیقه است؟

- 15 (۴) 35 (۳) 30 (۲) 25 (۱)

۴۲- کنترل شرایط هوای یک فضا در دمای ۷۵ درجه فارنهایت و رطوبت نسبی ۵۰ درصد موردنظر است. بار سرمایشی محسوس فضا ۱۰۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت، بار سرمایشی نهان آن ۴۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت و بار کل هوای خارج ۸۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت برآورد شده است. برای تامین شرایط هوای مورد نیاز، از یک سامانه هوارسان با رطوبت نسبی خروجی ۹۰ درصد استفاده می‌شود. اگر اختلاف دمای ورودی و خروجی آب سردکننده کویل ۱۲ درجه فارنهایت باشد، دمای هوای خروجی کویل و دبی جریان آب سردکننده به کدام پاسخ نزدیک‌تر است؟ (محاسبات در سطح دریا انجام شود)

- (۱) ۶۰ درجه فارنهایت و ۳۰ گالن در دقیقه
 (۲) ۵۸ درجه فارنهایت و ۴۲ گالن در دقیقه
 (۳) ۵۵ درجه فارنهایت و ۳۷ گالن در دقیقه
 (۴) ۵۳ درجه فارنهایت و ۴۵ گالن در دقیقه

۴۳- مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ۱ درجه فارنهایت در ۱ پوند یخ با دمای کمتر از ۳۲ درجه فارنهایت حدود چند بی‌تی‌یو است؟

- 0.5 (۴) 1 (۳) 5 (۲) 32 (۱)



۴۴- مقدار 10,000 پوند گوشت مرغ منجمد با دمای 27 درجه فارنهایت وارد یک سردخانه می‌شود. گرمای ویژه گوشت مرغ در دمای بالای انجماد 0.79 و زیر انجماد 0.37 بی‌تی‌یو بر پوند درجه فارنهایت و گرمای نهان انجماد آن 106 بی‌تی‌یو بر پوند است. بار سرمایی مورد نیاز برای سرد کردن این محصول تا دمای 10 درجه فارنهایت زیر صفر چند بی‌تی‌یو است؟ (دمای انجماد گوشت مرغ را 27 درجه فارنهایت فرض کنید)

- | | |
|------------|-------------|
| ۱) 136,900 | (۲) 155,000 |
| ۳) 190,000 | (۴) 292,000 |

۴۵- در سامانه زیر NPSHA پمپ در ارتفاع سطح دریا چند فوت است؟ حداقل سطح آب مخزن 6 فوت بالاتر از محور لوله مکش پمپ است و افت فشار موضعی در ورود آب به لوله مکش 3 فوت آب در نظر گرفته می‌شود. لوله مکش فولادی سیاه، قطر نامی آن 6 اینچ و طول آن 50 فوت است. (فشار اتمسفر را 33.9 فوت آب و فشار بخار آب در دمای 200 درجه فارنهایت را 26.62 فوت آب در نظر بگیرید. از فشار سرعتی آب در دهانه مکش پمپ صرفنظر کنید. تانک عایق‌بندی شده و از انتقال حرارت از آن صرفنظر می‌شود)

- | | |
|------|-------|
| ۱) 1 | (۲) 2 |
| ۳) 3 | (۴) 4 |
- ورود آب گرم
 باز به محیط با دمای ۲۰° درجه فارنهایت

۴۶- در یک سامانه هوارسانی حجم متغیر (VAV)، دمای خشک هوای خروجی از هوارسان 54 درجه فارنهایت است و به صورت ثابت کنترل می‌شود. در یکی از مناطق هوارسانی که شرایط مورد نیاز دمای خشک 78 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است، یک دستگاه ترمینال یونیت حجم متغیر با ظرفیت 210 تا 750 فوت مکعب بر دقیقه، فضا را خنک می‌کند. چنانچه بار سرمایی محسوس فضا به 5000 بی‌تی‌یو بر ساعت کاهش یابد، دبی هوای ترمینال یونیت به چند فوت مکعب بر دقیقه نزدیک‌تر است؟ (محاسبات برای سطح دریا انجام شود)

- | | |
|---------|---------|
| ۱) 190 | (۲) 210 |
| (۳) 560 | (۴) 400 |

۴۷- در یک هوارسان مجهز به سرمایش رایگان (Free Cooling)، در ترکیب اصلی دستگاه کدام‌یک از تجهیزات زیر مورد نیاز است؟

۱) دمپرهای موتوری هوا رفت، هوا برگشت و هوا تخلیه و ترموموستات از پیش تنظیم شده براساس دمای حداقل محیط

۲) ترموموستات تغییر وضعیت سرمایش فعال (Active) به سرمایش غیرفعال (Passive)

۳) دمپرهای موتوری هوا برگشت، هوا تخلیه و هوا خارج و ترموموستات کنترل دمای هوا مخلوط

۴) کویل پیش سردکن با تغذیه از سیستم بازیابی انرژی



۴۸- در یک شبکه لوله‌کشی فاضلاب، اندازه لوله قائم هواکش مورد نیاز برای لوله قائم فاضلاب به قطر ۳ اینچ، فاضلاب DFU 27 و طول کل لوله هواکش ۷۸ فوت، باید حداقل چند اینچ باشد؟

(۴) $2\frac{1}{2}$ (۳) $1\frac{1}{2}$

(۲) ۳

(۱) ۲

۴۹- افت فشار جریان آب ۱۵ گالن بر دقیقه در لوله مسی نوع L به قطر $\frac{3}{4}$ اینچ و طول ۱۵۰ فوت حدود چند پوند بر اینچ مربع است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۵

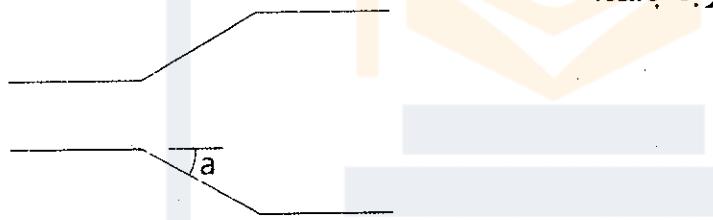
(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

۵۰- الزامات نصب دریافت‌کننده فاضلاب عبارتند از:

- (۱) نصب دریافت‌کننده در فضای زیر شیروانی، سقف کاذب و کanal خزیده رو مجاز نیست.
- (۲) دریافت‌کننده فاضلاب باید به سیفون و صافی یا شبکه قابل برداشت مجهز باشد.
- (۳) قطر لوله خروجی دریافت‌کننده فاضلاب باید دست کم برابر قطر لوله فاضلاب غیر مستقیم باشد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۱- شکل زیر یک تبدیل واگرا برای اتصال دو کanal چهارگوش را نشان می‌دهد. زاویه نشان‌داده شده در شکل باید حداقل چند درجه باشد؟



(۱) 30

(۲) 45

(۳) 22.5

(۴) 15

۵۲- لوله پیتو (Pitot Tube) مانومتری در ابتدای یک کanal فولادی گالوانیزه به ابعاد 1000×800 میلی‌مترمربع اختلاف ۱ سانتی‌متر آب را نشان می‌دهد. چنانچه طول این کanal برابر ۳۰ متر باشد، کدام گزینه به عنوان کمترین گذر حجمی هوا در انتهای کanal بر حسب متر مکعب بر ساعت قابل قبول است؟ (چگالی هوا ۱ کیلوگرم بر مترمکعب است. لوله پیتو را ایده‌آل فرض کنید)

(۴) 40,730

(۳) 36,650

(۲) 37,000

(۱) 38,700

۵۳- کدام عبارت در مورد نصب کویل سرمایی در داخل کanal صحیح است؟

- (۱) اگر کویل از نوع انبساط مستقیم (DX) باشد، شیر کنترل آن باید در خارج کanal نصب شود.
- (۲) اگر کویل از نوع انبساط مستقیم (DX) باشد، شیر کنترل آن باید در داخل کanal نصب شود.
- (۳) اگر کویل با آب سرد کننده باشد، شیر کنترل آن باید در داخل کanal نصب شود.
- (۴) اگر کویل با آب سرد کننده باشد، شیر کنترل آن باید در خارج کanal نصب شود.



۵- حداقل عمق مکش تئوری یک پمپ سانتریفیوژ با مشخصات جدول زیر در دبی ۱۳۵ مترمکعب بر ساعت، چند متر است؟ افت هد اصطکاکی در لوله مکش پمپ ۱ متر آب است. (فشار اتمسفر را ۱۰ متر آب در نظر بگیرید. دمای آب ۱۳ درجه سلسیوس است و جدول فشار بخار آب در زیر داده شده است. $NPSHR=NPSHA$ در نظر گرفته شود. از فشار سرعتی آب در دهانه مکش پمپ صرف نظر شود. محاسبات در سطح دریا انجام شود)

$Q (m^3/hr)$	120	140
$NPSHR (m)$	6.5	9.0

0.61 (۱)

1.28 (۲)

0.80 (۳)

0.47 (۴)

$T (^\circ C)$	10	15
$P_v (\text{bara})$	0.0123	0.0170

۵- برای تامین فشار سیستم آبرسانی در یک ساختمان مقرر است از پمپ دور ثابت در طبقه همکف ساختمان استفاده شود. اختلاف فشار قطع (Stop) و وصل (Start) پمپ ۵ متر آب است. ساختمان ۲۵ طبقه و ارتفاع هر طبقه ۲.۷ متر است. در صورت عدم استفاده از شیر فشارشکن در طبقات، این ساختمان حداقل باید چند لوله رایزر آبرسانی داشته باشد؟ (هیچ یک از شیرآلات لوازم بهداشتی از نوع ترموموستاتیک نیست و توالتها دارای فلاش تانک است. تولید آب گرم در طبقات انجام می‌شود)

۱ (۴)

4 (۳)

2 (۲)

3 (۱)

۶- در سوال قبل، اگر بهجای پمپ دور ثابت از پمپ دور متغیر با فشار خروجی ثابت استفاده شود، ساختمان حداقل باید به چند زون آبرسانی تقسیم شود؟

1 (۴)

4 (۳)

3 (۲)

2 (۱)

۷- در بالای یک ساختمان ۲۰ طبقه، یک مخزن آب تعبیه شده است. برای رساندن آب به مخزن از یک خط لوله فولادی به طول کل ۸۰ متر و ارتفاع ۶۰ متر استفاده می‌شود. جدول زیر افت فشار اصطکاکی لوله را در دبی‌های مختلف نشان می‌دهد. افت فشار کل مسیر در دبی ۴۰ مترمکعب بر ساعت چند متر آب است؟ (افت فشار اتصالات و شیرآلات مسیر ۵۰% طول لوله در نظر گرفته شود)

$Q (m^3/hr)$	36	42
$V (m/s)$	2.0	2.3
$\Delta P (m.wg./100m)$	6.5	7.5

90 (۱)

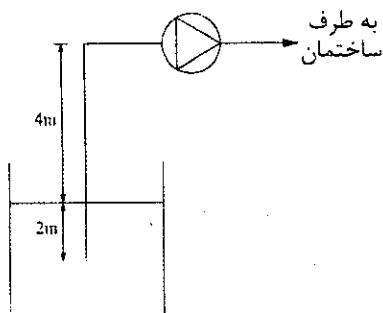
60 (۲)

8.6 (۳)

68.6 (۴)



۵۸- در یک سیستم آبرسانی مطابق شکل زیر آب از یک مخزن ذخیره اتمسفریک پمپ می‌شود. حداقل هد مورد نیاز پمپ چند متر است؟ ساختمان ۱۰ طبقه است و بر روی بام یک شیر سرشیلنگی در ارتفاع ۱ متر بالاتر از سطح بام قرار دارد. ارتفاع هر طبقه ساختمان ۳ متر است و افت فشار اصطکاکی به ازای هر طبقه ۱ متر در نظر گرفته می‌شود. اختلاف فشار قطع (Stop) و وصل (Start) پمپ ۷ متر آب است.



55 (۱)

57.5 (۲)

50.5 (۳)

47 (۴)

۵۹- آزمایش سیستم لوله‌کشی گاز شامل چه مواردی می‌شود؟

(۱) آزمایش‌های قبل از برقراری جریان گاز که الزامی است. آزمایش‌های بعد از برقراری جریان گاز که توصیه‌ای است.

(۲) آزمایش‌های قبل از برقراری جریان گاز که الزامی است. آزمایش‌های بعد از برقراری جریان گاز که الزامی است.

(۳) آزمایش‌های قبل از برقراری جریان گاز که توصیه‌ای است. آزمایش‌های بعد از برقراری جریان گاز که الزامی است.

(۴) آزمایش‌های قبل از برقراری جریان گاز که توصیه‌ای است. آزمایش‌های بعد از برقراری جریان گاز که توصیه‌ای است.

۶۰- هد پمپ مدار برج خنک کن برای یک چیلر تراکمی آب خنک به ظرفیت ۱۰۰ تن تبرید با اطلاعات زیر حدود چند متر آب است؟

- ارتفاع نازل‌ها تا تشتك برج خنک کن ۲ متر

- ارتفاع تشتك برج خنک کن تا دهانه مکش پمپ ۲۸ متر

- فشار مورد نیاز پشت نازل‌های برج خنک کن ۲ متر

- افت فشار کندانسور چیلر ۶ متر آب

- طول کل مسیر لوله‌کشی ۴۵ متر

- افت فشار لوله‌کشی از رابطه $h=0.075 L$ به دست می‌آید که در آن h افت فشار بر حسب متر آب و L طول لوله‌کشی بر حسب متر است،

43.5 (۲)

13.5 (۱)

41.5 (۴)

58.5 (۳)



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

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

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