

301A

کد کنترل

301

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

## تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

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

## مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۰۹

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

## مشخصات فردی را حتما 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  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می گیرد.
- 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 می گردد.
- 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  $1000 \text{ kg/m}^3$  و شتاب گرانش زمین را  $10 \text{ m/s}^2$  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 مورد نظر است.

۱- یک هوارسان فضایی با مشخصات زیر را هوارسانی می کند:

- بار گرمایی فضا 64,800 بی تی یو بر ساعت

- دمای داخل 78 درجه فارنهایت

- حجم هوای ورودی 4000 فوت مکعب در دقیقه

- دمای هوای تازه 20 درجه فارنهایت و مقدار آن 20 درصد کل حجم هوا

در صورتی که اختلاف دمای آب ورودی و خروجی کویل دستگاه 16 درجه فارنهایت باشد، دبی آب در گردش کویل چند گالن در دقیقه است؟ (محاسبات برای شرایط سطح دریا در نظر گرفته شود)

(۱) 16 (۲) 14.4 (۳) 11.5 (۴) 12.8

۲- بار سرمایشی کل یک فضا 87,800 بی تی یو بر ساعت و بار نهان آن 23,000 بی تی یو بر ساعت است.

فضای مذکور به وسیله هوارسانی به ظرفیت 4000 فوت مکعب در دقیقه تهویه می شود. حجم هوای

برگشتی 50 درصد کل حجم هوا است. دمای خارج 100 درجه فارنهایت و دمای داخل 76 درجه

فارنهایت است. در صورتی که ضریب کنارگذر (By-pass Factor) کویل 10 درصد باشد، دمای سطح

کویل سرمایی چند درجه فارنهایت است؟ (محاسبات برای سطح دریا در نظر گرفته شود)

(۱) 55 (۲) 61 (۳) 58 (۴) 52

۳- دبی آب در گردش یک برج خنک کن 600 گالن در دقیقه است. مقدار تبخیر آب و فرار قطرات (Drift)

در برج خنک کن به ترتیب 1 و 0.1 درصد آب در گردش است. اگر حداکثر TDS مجاز برای آب برج

خنک کن 300 ppm و TDS آب جبرانی 50 ppm باشد، دبی متوسط آب جبرانی چند گالن در دقیقه

است؟

(۱) 7.20 (۲) 6.60

(۳) 7.92 (۴) 8.24

۴- پیش بینی دمپر یا وسایل تنظیم مقدار هوا روی کانال های انشعابی یا دریچه های هوا در کدام بخش

از سیستم کانال کشی الزامی است؟

(۱) فقط رفت و تخلیه (۲) فقط رفت

(۳) فقط رفت و برگشت (۴) رفت، برگشت و تخلیه



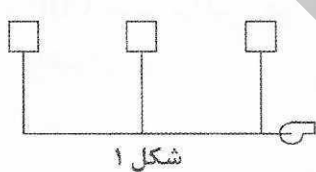
۵- پارکینگ یک ساختمان اداری به صورت بسته و مساحت آن 250 مترمربع است. ظرفیت پارکینگ 10 خودرو است و حداکثر 2 خودرو به صورت روشن در پارکینگ وجود دارد. دبی محصولات احتراق خروجی از هر خودرو به طور متوسط 1000 لیتر در دقیقه و غلظت CO در محصولات احتراق 150ppm است. اگر سیستم تعویض هوای پارکینگ به کنترل خودکار مجهز باشد، ظرفیت آن تا حداقل چند لیتر در دقیقه می تواند کاهش یابد؟ (شرایط داخل پارکینگ را پایا (Steady) و هوای داخل پارکینگ را کاملاً مخلوط (Fully Mixed) در نظر بگیرید. هوای خارج فاقد CO است)

- (۱) 3,750  
(۲) 10,000  
(۳) 60,000  
(۴) 12,000

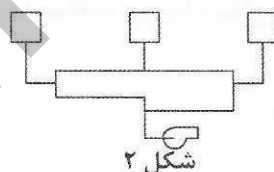
۶- در یک ساختمان برای سرمایش، گرمایش و تامین هوای تازه از فن کویل دو کویل و هوارسان استفاده شده است. برای بالانس هیدرولیکی آب سردکننده و گرم کننده از شیرهای کنترل مستقل از فشار استفاده شده است. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) پمپ سیستم های سرمایش و گرمایش فن کویل ها می تواند با پمپ سیستم های سرمایش و گرمایش هوارسان ها یکی باشد.  
(۲) پمپ سیستم های سرمایش و گرمایش فن کویل ها حتماً باید از پمپ سیستم های سرمایش و گرمایش هوارسان ها مجزا باشد.  
(۳) پمپ سیستم گرمایش هوارسان و فن کویل ها می تواند مشترک و پمپ سیستم سرمایش هوارسان و فن کویل ها حتماً باید مجزا باشد.  
(۴) پمپ سیستم سرمایش هوارسان و فن کویل ها می تواند مشترک و پمپ سیستم گرمایش هوارسان و فن کویل ها حتماً باید مجزا باشد.

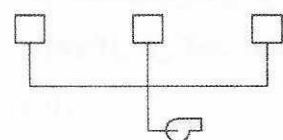
۷- کدام یک از لوله کشی های زیر برای یکسان بودن دبی خروجی از برج های خنک کن صحیح است؟ (ظرفیت برج ها برابر هستند. فاصله برج ها از هم یکسان است و برج ها در یک تراز نصب شده اند)



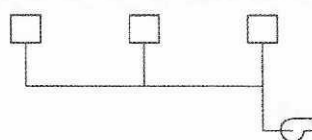
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) شکل ۴

۸- موتورخانه‌ای دارای دو دستگاه دیگ حرارتی گازوئیل سوز هر یک به ظرفیت 1,600,000 بی تی یو بر ساعت است. در صورتی که همه هوای احتراق موتورخانه از خارج ساختمان و به وسیله کانال افقی که بر روی آن دریچه نصب شده است، تامین شود، حداقل تعداد و اندازه کانال مورد نیاز کدام است؟ (راندمان دیگ و مشعل جمعاً 80% و سطح مفید دریچه 80% سطح کل دریچه است)

(۱) دو کانال به ابعاد 50×40 اینچ مربع یکی در نزدیک سقف و دیگری در نزدیک کف

(۲) یک کانال به ابعاد 50×50 اینچ مربع در نزدیک سقف

(۳) یک کانال به ابعاد 50×40 اینچ مربع در نزدیک کف

(۴) دو کانال به ابعاد 50×50 اینچ مربع یکی در نزدیک سقف و دیگری در نزدیک کف

۹- حداکثر مقدار هوای ورودی از خارج برای سالن غذاخوری یک رستوران 100 نفره چند فوت مکعب است؟ (دستگاه تهویه بدون بازیافت انرژی است)

(۱) 750 (۲) 1000

(۳) 1200 (۴) 1500

۱۰- برای نصب دو دستگاه چیلر تراکمی آب خنک با مبرد R134a و دو دستگاه دیگ حرارتی با محفظه احتراق باز در یک ساختمان مسکونی کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) نصب دیگ و چیلر در یک فضا داخل موتورخانه در صورتی مجاز است که هوای لازم برای احتراق از طریق کانال از خارج گرفته شود و کانال در تمام مسیر کاملاً هوا بند باشد.

(۲) نصب دیگ و چیلر در یک فضا داخل موتورخانه که هوای احتراق آن مستقیماً از خارج تهیه می‌شود در هر صورت مجاز است.

(۳) نصب دیگ و چیلر در یک فضا داخل موتورخانه که هوای احتراق آن مستقیماً از خارج تهیه می‌شود در هر صورت مجاز نیست.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۱۱- COP چیلر تراکمی هوا خنک برای استفاده در ساختمان‌های کم انرژی (EC+) باید حداقل چقدر باشد؟

(۱) 3 (۲) 3.5 (۳) 2.7 (۴) 4.3

۱۲- در انتخاب فن‌های گریز از مرکز، بازده کل فن در نقطه طراحی باید حداکثر چند درصد از حداکثر بازده کل فن کمتر باشد؟

(۱) 10 (۲) 5 (۳) 15 (۴) 20

۱۳- چگالی توان سیستم روشنایی در یک ساختمان دبیرستان کم انرژی (EC+) باید حداکثر چند وات بر مترمربع باشد؟

(۱) 11.2 (۲) 6.8 (۳) 4.9 (۴) 8.2



۱۴- دو آسانسور هر یک به ظرفیت اسمی 800 کیلوگرم در یک چاه مشترک قرار گرفته‌اند. در صورتی که سرعت آسانسورها 3 متر بر ثانیه باشد، مساحت دریچه تخلیه هوای چاه باید حداقل چند مترمربع باشد؟

- (۱) 0.1 (۲) 0.6 (۳) 0.3 (۴) 0.4

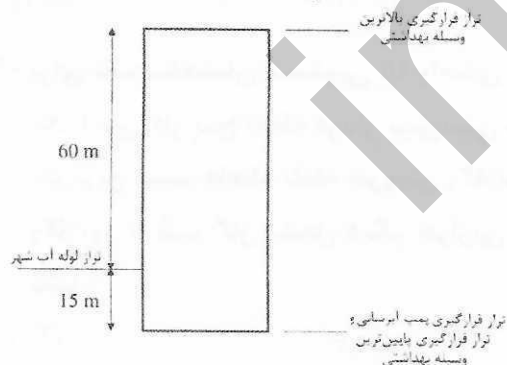
۱۵- برای رعایت الزامات پدافند غیرعامل، در کدام یک از ساختمان‌های زیر طراحی تاسیسات فضای امن الزامی است؟

- (۱) استانداری‌ها  
(۲) بیمارستان‌های کمتر از 96 تخت خواب  
(۳) فروشگاه‌های بزرگ  
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۱۶- یک ساختمان اداری شامل 12 واحد اداری با کاربری عمومی است. وسایل بهداشتی هر واحد شامل یک دستشویی، یک توالت با فلاش ولو و یک سینک آشپزخانه است. اگر بخواهیم افت فشار اصطکاکی آب در سیستم لوله‌کشی به 5 متر آب در هر 100 متر طول لوله محدود شود، اندازه لوله آب اصلی ساختمان باید حداقل چند اینچ باشد؟ (لوله‌های سیستم آبرسانی را گالوانیزه با سطح نسبتاً صاف در نظر بگیرید)

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

۱۷- یک ساختمان مسکونی مطابق شکل را در نظر بگیرید. سیستم آب مصرفی ساختمان با فلاش تانک است و برای شیرآلات آن از شیر ترموستاتیک و شیر فشارشکن استفاده نشده است. ساختمان باید حداقل به چند زون آبرسانی تقسیم شود؟ (از افت فشار اصطکاکی آب صرف نظر کنید)



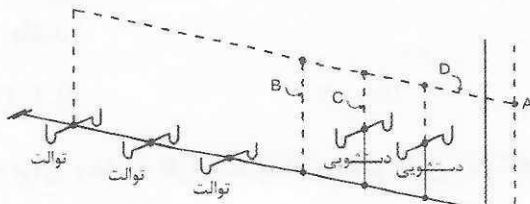
- (۱) 1  
(۲) 2  
(۳) 3  
(۴) 4

۱۸- در یک سیستم لوله‌کشی دو پمپ به صورت موازی کار می‌کنند. مجموع دبی دو پمپ در این حالت  $Q_1$  است. اگر یکی از پمپ‌ها خاموش شود، دبی پمپ روشن ( $Q_2$ ) چقدر خواهد بود؟

- (۱)  $Q_2 = \frac{Q_1}{2}$  (۲)  $Q_2 > \frac{Q_1}{2}$   
(۳)  $Q_2 < \frac{Q_1}{2}$  (۴)  $Q_2 = \sqrt{\frac{Q_1}{2}}$



۱۹- شکل زیر طرح پیشنهادی برای سیستم جمع‌آوری فاضلاب و هواکش 6 توالت و 4 دستشویی عمومی در 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،  $1\frac{1}{4}$  و  $2\frac{1}{2}$  اینچ باشد.
- (۲) قطر لوله‌های B، C و D باید به ترتیب  $2\frac{1}{2}$ ،  $1\frac{1}{2}$  و  $2\frac{1}{2}$  اینچ باشد.
- (۳) قطر لوله‌های B، C و D باید به ترتیب 2،  $1\frac{1}{4}$  و 2 اینچ باشد.
- (۴) طرح مجاز نیست.

۲۰- در یک سیستم سرمایشی افت فشار کندانسور چیلر 30 فوت آب، افت فشار مسیر چیلر تا برج خنک‌کن 5 فوت آب، ارتفاع برج خنک‌کن تا نازل‌های برج 12 فوت و ارتفاع محل نصب برج از کف موتورخانه 60 فوت است. هد پمپ برج خنک‌کن چند فوت آب است؟ (فشار آب پشت نازل‌های برج را 10 فوت آب در نظر بگیرید)

- (۱) 90 (۲) 57 (۳) 95 (۴) 117

۲۱- در سیستم سرمایش یک موتورخانه بار برودتی 2,000,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. دبی آب در گردش سیستم 500 گالن در دقیقه و دمای آب خروجی از چیلر 44 درجه فارنهایت است. دمای آب ورودی به چیلر چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) 50 (۲) 48 (۳) 52 (۴) 54

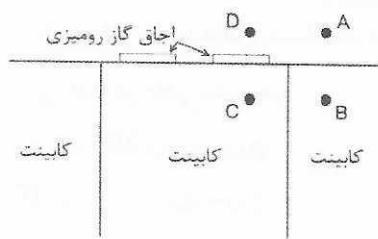
۲۲- برای یک ساختمان مسکونی 10 واحدی از سیستم گرمایش مرکزی استفاده شده و در هر واحد یک اجاق گاز پنج شعله فردار پیش‌بینی شده است. زیربنای مفید حرارتی هر واحد مسکونی 100 مترمربع است. فاصله نقطه خروجی رگلاتور تا آخرین شیر اجاق گاز 30 متر و فاصله نقطه خروجی رگلاتور تا شیر گاز مشعل دیگر حرارتی 10 متر است. اندازه لوله انشعاب مشعل باید چند اینچ باشد؟

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

۲۳- فاصله شیر گاز مشعل گازسوز از مشعل باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟

- (۱) 40 (۲) 70 (۳) 100 (۴) 50

۲۴- شکل زیر نمای نصب یک اجاق گاز رومیزی را نشان می‌دهد. قرارگیری شیر گاز اجاق گاز در کدام



نقاط مجاز است؟

(۱) A و B

(۲) A

(۳) A و B و C

(۴) تمام نقاط

۲۵- در یک سیستم هوارسان به ظرفیت 6000 فوت مکعب بر دقیقه و با کلاس فشار 500 پاسکال، میزان نشت هوا 5 فوت مکعب در دقیقه به ازاء هر متر طول کانال است. حداکثر طول مجاز کانال‌های اصلی و فرعی چند متر است؟ (مقدار نشت در تمام طول کانال‌های اصلی و فرعی یکسان است)

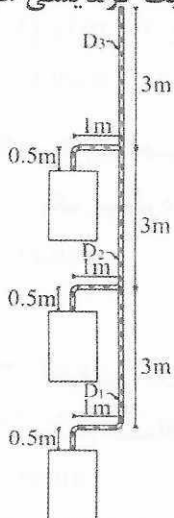
(۴) 120

(۳) 60

(۲) 50

(۱) 100

۲۶- شکل زیر دودکش پیشنهادی برای 3 دستگاه گرمایشی نوع B بدون فن را نشان می‌دهد. هوای احتراق دستگاه‌ها از داخل فضاها تامین می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟ (ظرفیت گرمایشی هر دستگاه 10,000 کیلوکالری بر ساعت است)



(۱) طرح مجاز نیست.

(۲)  $D_1$ ،  $D_2$  و  $D_3$  باید به ترتیب 100، 150 و 200 میلی‌متر باشد.

(۳)  $D_1$ ،  $D_2$  و  $D_3$  باید به ترتیب 100، 100 و 150 میلی‌متر باشد.

(۴)  $D_1$ ،  $D_2$  و  $D_3$  باید به ترتیب 100، 150 و 150 میلی‌متر باشد.

۲۷- برای یک لوله فولادی به قطر نامی 65 میلی‌متر از زانوی انبساطی برای کنترل انبساط لوله استفاده شده است. در صورتی که فاصله نقاط مهار تا زانو از هر طرف 32 متر و مقدار انبساط لوله 0.92

میلی‌متر بر متر باشد، فاصله اولین هادی تا زانو باید حداقل چند متر باشد؟

(۴) 4.3

(۳) 3

(۲) 3.5

(۱) 4

۲۸- کدام نوع خاموش‌کننده دستی برای استفاده در یک مرکز کامپیوتر مناسب است؟

(۲) پودر خشک و دی‌اکسید کربن

(۱) پودر خشک و فوم

(۴) پودر خشک، فوم و دی‌اکسید کربن

(۳) فوم و دی‌اکسید کربن

۲۹- می‌خواهیم از دریچه پادری برای برگشت 675 فوت مکعب بر دقیقه هوا به راهرو استفاده کنیم. کدام گزینه حداقل مساحت دریچه پادری قابل استفاده را نشان می‌دهد؟ (نسبت سطح آزاد دریچه را 0.5 در نظر بگیرید)

- (۱)  $36 \times 20$  اینچ مربع  
(۲)  $36 \times 12$  اینچ مربع  
(۳)  $32 \times 12$  اینچ مربع  
(۴)  $36 \times 18$  اینچ مربع

۳۰- مقدار اضافه بهای لوله‌کشی فولادی در اتاق هوارسان که به صورت نمایان اجرا می‌شود نسبت به ردیف فصل لوله‌های فولادی، چند درصد است؟

- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 10 (۴) 5

۳۱- برای گرم کردن آب در یک آب‌گرم‌کن کویلی، از کویل حرارتی بخار استفاده شده است. بخار آب اشباع با فشار A از داخل کویل عبور می‌کند و در خروجی کویل تله بخار نصب شده است. در کدام حالت دبی بخار مورد نیاز کمتر است؟

- (۱)  $\Delta = 60$  psig  
(۲)  $\Delta = 45$  psig  
(۳)  $\Delta = 5$  psig  
(۴)  $\Delta = 120$  psig

۳۲- برای ساخت آویز کانال‌های چهارگوش می‌توان از میلگرد استفاده کرد. حداکثر بار مجاز وارد بر یک میلگرد نمره 6 چند کیلوگرم است؟

- (۱) 100 (۲) 120 (۳) 70 (۴) 150

۳۳- ظرفیت یک دیگ حرارتی 400,000 کیلوکالری بر ساعت است. قطر داخلی لوله رفت از دیگ تا منبع انبساط باز باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

- (۱) 80 (۲) 40 (۳) 35 (۴) 45

۳۴- برای تخلیه کندانسیت لوله اصلی بخار، اجرای جمع‌کننده کندانسیت در کدام نقاط ضروری است؟

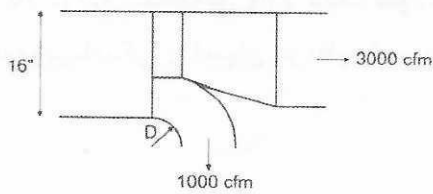
- (۱) قبل از شیرهای فشارشکن  
(۲) زیر هر لوله قائم اصلی بخار  
(۳) در انتهای لوله افقی بخار  
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۵- در چه صورت در مبدل‌های حرارتی برای تله بخار مدار کنارگذر (By-pass) در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) در صورتی که کار دائمی و بدون وقفه سیستم لازم باشد.  
(۲) در صورتی که مبدل حرارتی با فشار بالا کار کند.  
(۳) برای تله بخار مدار کنارگذر در نظر گرفته نمی‌شود.  
(۴) در صورتی که مبدل حرارتی با فشار پایین کار کند.



۳۶- شکل زیر جزئیات انشعاب گیری از یک کانال هوای رفت را نشان می دهد. شعاع انحنا ی ورق داخلی انشعاب (D) باید چند اینچ باشد؟



(۱) 2

(۲) 3

(۳) 4

(۴) 5

۳۷- افزایش ارتفاع منطقه و افزایش غلظت ضدیخ در چیلر تراکمی هواخنک به ترتیب چه اثری بر ظرفیت سرمایشی آن دارد؟

(۱) کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - تغییر نمی کند.

۳۸- موتورخانه یک ساختمان در پایین ترین طبقه آن قرار دارد. در کدام حالت نصب، منبع انبساط بسته مورد نیاز کمترین حجم را دارد؟

(۱) نصب در بالاترین نقطه ساختمان

(۲) نصب در موتورخانه و اتصال به قبل از مکش پمپ

(۳) نصب در موتورخانه و اتصال به بعد از دهش پمپ

(۴) در هر سه حالت حجم منبع انبساط مورد نیاز یکسان است.

۳۹- بار حرارتی یک فضا 25,920 بی تی یو در ساعت و حجم هوای ورودی آن 2000 فوت مکعب در دقیقه است. دمای داخل 75 درجه فارنهایت و دمای خارج 20 درجه فارنهایت است. این فضا با هوارسان صد درصد هوای تازه گرم می شود، ظرفیت کوئل هوارسان چند بی تی یو بر ساعت است؟ (محاسبات برای سطح دریا در نظر گرفته شود)

(۲) 75,600

(۱) 25,920

(۴) 144,720

(۳) 220,320

۴۰- شرایط هوای استاندارد چیست؟

(۱) دمای 21 درجه سلسیوس و فشار اتمسفر محل موردنظر

(۲) دمای 21 درجه سلسیوس و فشار 101.3 کیلوپاسکال

(۳) دمای صفر درجه سلسیوس و فشار 101.3 کیلوپاسکال

(۴) دمای صفر درجه سلسیوس و فشار اتمسفر محل موردنظر

۴۱- برای یک سیستم گرمایش با آب گرم به ظرفیت 700,000 کیلوکالری در ساعت، قطر لوله ورود و خروج آب به مخزن جداکننده هوا (Air Release Tank) چند اینچ است؟ (اختلاف دمای آب رفت و برگشت دیگ آب گرم را 20 درجه فارنهایت در نظر بگیرید)

(۴) 5

(۳)  $2\frac{1}{2}$ 

(۲) 3

(۱) 4

۴۲- فشار یک دیگ بخار 10 بار نسبی و ظرفیت نامی آن 10 تن بخار بر ساعت است. اگر آب با دمای 105 درجه سلسیوس وارد دیگ شود، بخار تولیدی دیگ چند تن بر ساعت خواهد بود؟ (شرایط ترمودینامیکی را اشباع در نظر بگیرید)

شرایط	$h_f$ (kJ/kg)	$h_g$ (kJ/kg)
1 bara	417	2675
11 bara	781	2782
105°C	440	2684

(۲) 8.5

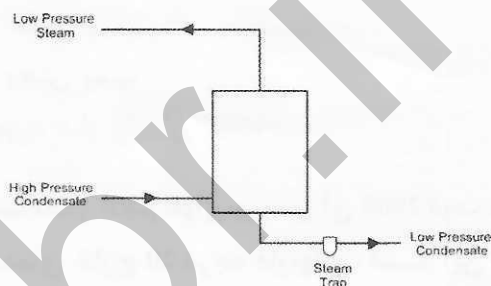
(۱) 11.3

(۴) 10.4

(۳) 9.6

۴۳- از یک فلاش تانک مطابق شکل برای بازیافت کندانسیت فشار بالا استفاده می شود. اگر فشار کندانسیت فشار بالا 7 بار و فشار کندانسیت فشار پایین 1 بار باشد، به ازای 1 تن بر ساعت کندانسیت ورودی، حداکثر چند کیلوگرم بر ساعت بخار قابل بازیافت است؟ (فشارها نسبی هستند. شرایط ترمودینامیکی را اشباع در نظر بگیرید)

شرایط	$h_f$ (kJ/kg)	$h_g$ (kJ/kg)
2 bara	505	2707
8 bara	721	2770



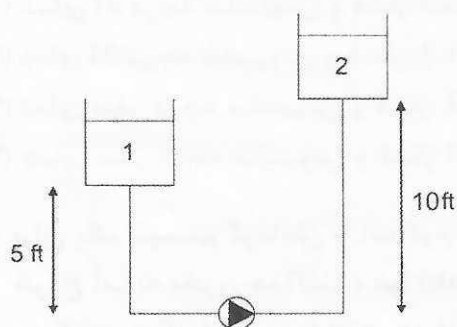
(۱) 135

(۲) 124

(۳) 106

(۴) 98

۴۴- در شکل زیر آب با دمای 180 درجه فارنهایت از مخزن 1 به مخزن 2 پمپ می شود. دبی پمپ 50 گالن بر دقیقه و افت فشار در مکش پمپ 2 فوت آب است. کدام یک از پمپها با مشخصه NPSH زیر بر حسب فوت آب جوابگوی نیاز طرح است؟ (محاسبات برای سطح دریا و ارتفاع استاتیک در مکش پمپ از تراز کف مخزن در نظر گرفته شود. از فشار سرعتی در دهانه مکش پمپ صرف نظر شود)



(شود)

(۱) 21

(۲) 15

(۳) 23

(۴) 25



۴۵- در سیستم‌های تبخیری با افزایش ضخامت بستر تبخیر و افزایش سرعت هوا روی بستر تبخیر بازده تبخیر سیستم به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

(۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۴) تغییر نمی‌کند - افزایش می‌یابد

(۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

۴۶- در یک کویل هوارسان ضریب کنارگذر (By-pass Factor) برابر 0.15 و دمای نقطه شبنم دستگاه (ADP) 50 درجه فارنهایت است. اگر هوا با دمای حباب خشک 100 درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب 70 درجه فارنهایت وارد کویل شود، دمای حباب خشک و مرطوب خروجی از کویل به ترتیب چند درجه فارنهایت است؟

(۱) 57.5 و 45.5

(۲) 92.5 و 67.0

(۳) 57.5 و 53.0

(۴) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.

۴۷- بارهای محسوس و نهان یک فضا به ترتیب 100,000 و 20,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. شرایط طرح داخل دمای خشک 75 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد و شرایط طرح خارج دمای خشک 90 درجه فارنهایت و دمای مرطوب 75 درجه فارنهایت است. اگر دبی هوای تازه دستگاه هوارسان 2000 فوت مکعب در دقیقه باشد، دمای نقطه شبنم دستگاه (ADP) تقریباً چند درجه فارنهایت است؟ (ضریب کنارگذر کویل دستگاه هوارسان را 0.1 در نظر بگیرید. ارتفاع محیط هم‌سطح دریا است)

(۴) 51

(۳) 45

(۲) 55

(۱) 48

۴۸- مشعل دیگ بخار در حالت عادی کارکرد توسط کدام گزینه کنترل می‌شود؟

(۲) Pressure Switch

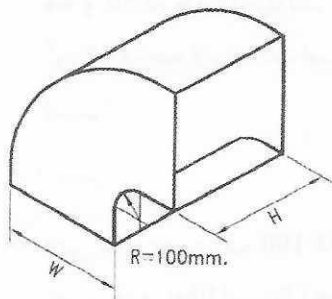
(۱) Accustat

(۴) Flow Switch

(۳) Level Switch

۴۹- از یک زانویی دوردار کوتاه مطابق شکل، 5000 فوت مکعب در دقیقه هوا عبور می‌کند. به دلیل محدودیت‌های فضای نصب، II برابر 36 اینچ است. کدام گزینه در مورد حداقل الزامات تیغه‌های جداکننده (Splitter) برای زانویی صحیح است؟ (افت فشار در سیستم کانال‌کشی را 0.1 اینچ آب

بر 100 فوت طول کانال در نظر بگیرید)

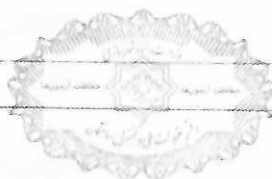


(۱) باید از 1 تیغه با 2 میلگرد تقویتی استفاده کرد.

(۲) باید از 2 تیغه با 2 میلگرد تقویتی استفاده کرد.

(۳) باید از 1 تیغه با 1 میلگرد تقویتی استفاده کرد.

(۴) نیازی به استفاده از تیغه جداکننده هوا نیست.



۵۰- یک سیستم گرمایش با آب گرم با شرایط زیر را در نظر بگیرید:

- ارتفاع بالاترین نقطه مسیر لوله کشی تا محل نصب مخزن انبساط 50 متر

- فشار لازم برای هواگیری 0.3 بار

- حداکثر فشار سیستم در محل مخزن انبساط 8 بار

- حداکثر دمای کاری سیستم 80 درجه سلسیوس

اگر برای سیستم گرمایش از مخزن انبساط با مخزن نیتروژن استفاده شود، فشار پمپ تغذیه آب

مخزن باید حداقل چند متر ستون آب باشد؟ (فشار بخار آب در دمای 80 درجه سلسیوس را 0.5

بار در نظر بگیرید)

(۱) 5.5 (۲) 8 (۳) 8.8 (۴) 6.05

۵۱- با افزایش ارتفاع از سطح دریا، ظرفیت مشعل های حرارتی گازسوز چه تغییری می کند؟

(۱) افزایش می یابد.

(۲) کاهش می یابد.

(۳) تغییری نمی کند.

(۴) برای مشعل های فن دار کاهش می یابد و برای مشعل های اتمسفریک تغییری نمی کند.

۵۲- اجرای محفظه هوا برای لوله کشی آب ورودی فلاش ولو توالت ها به چه منظور است؟

(۱) هواگیری سیستم لوله کشی

(۲) کاهش مصرف آب

(۳) جلوگیری از ضربه قوچ

(۴) تنظیم فشار آب

۵۳- اندازه کفشوی برای کانال ها و شبکه های آبرو باید حداقل چند اینچ باشد؟

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

۵۴- در یک هوارسان صد درصد هوای تازه دبی هوا 4000 فوت مکعب در دقیقه و دمای هوای خروجی

از کویل 58 درجه فارنهایت است. درجه حرارت آب سردکننده در ورودی و خروجی کویل به ترتیب

44 و 54 درجه فارنهایت است. دمای هوای خشک خارج 100 درجه فارنهایت و دمای نقطه شبنم

آن 32 درجه فارنهایت است. مقدار کندانس تشکیل شده بر روی کویل سرمایی چند گالن در دقیقه

است؟

(۱) صفر (۲) 43 (۳) 56 (۴) 80

۵۵- دبی یک پمپ آب 100 گالن در دقیقه، هد آن 70 فوت و راندمان آن 75 درصد است. توان محوری

پمپ چند bhp است؟ (چگالی نسبی آب را 1 در نظر بگیرید)

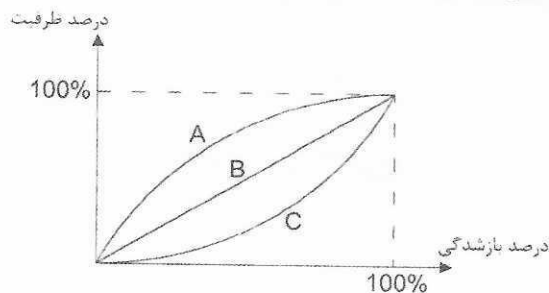
(۱) 1 (۲) 2 (۳) 2.4 (۴) 1.8



۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر از وظایف مهندس مشاور یا واحد تهیه‌کننده برآورد است؟

- (۱) تهیه مشخصات کامل مصالح و تجهیزات
- (۲) تهیه دستورالعمل کنترل کیفیت و بازرسی فنی مصالح و تجهیزات
- (۳) تهیه Vendor List با حداقل سه تولیدکننده با مشخصات مشابه و قیمت‌های نزدیک بهم
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۷- منحنی مشخصه سه نوع شیر کنترلی دو راهه مطابق شکل زیر است. کدام شیر برای کنترل ظرفیت



کویل‌های گرمایشی مناسب‌تر است؟

(۱) B

(۲) A

(۳) C

(۴) هر سه نوع شیر مناسب هستند.

۵۸- برای گرمایش یک فضا از کوره هوای گرم استفاده شده است. ظرفیت کوره هوای گرم 180,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. حداقل اندازه کانال رفت و برگشت کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ (بر روی کانال هیچ نوع دمپر و دریچه‌ای نصب نشده است)

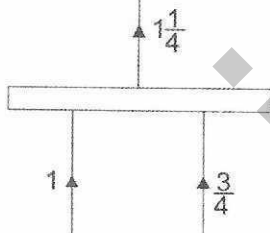
(۲)  $20 \times 18$  اینچ مربع

(۴)  $18 \times 16$  اینچ مربع

(۱)  $20 \times 20$  اینچ مربع

(۳)  $18 \times 18$  اینچ مربع

۵۹- شکل زیر لوله‌های ورودی و خروجی یک کلکتور در یک سیستم لوله‌کشی آب گرم‌کننده را نشان می‌دهد. قطر کلکتور باید حداقل چند اینچ باشد؟



(۱) 3

(۲)  $1 \frac{1}{4}$

(۳)  $1 \frac{1}{2}$

(۴) 2

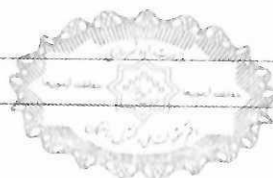
۶۰- برای تامین فشار آب یک ساختمان مسکونی از پمپ استفاده شده است. مجموع طول لوله‌کشی افقی 28 متر و ارتفاع لوله رایزر ساختمان 12 متر است. سیستم آبرسانی بدون شیر فلاش ولو و شیر ترموستاتیک است. طبقه آخر دارای یک حمام کامل، یک آشپزخانه و یک سرویس بهداشتی است. افت فشار لوله‌ها 7 متر به ازاء هر 100 متر طول لوله است. فشار پمپ باید حداقل چند متر ستون آب باشد؟ (طول معادل اتصالات را 50 درصد طول مسیر لوله‌کشی در نظر بگیرید)

(۲) 12

(۴) 21.7

(۱) 30

(۳) 17.5



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) دی ماه ۱۴۰۱

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

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