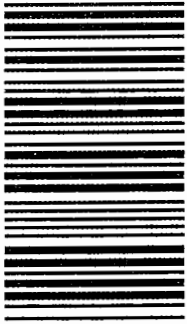


301

A



301A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تاسیسات مکانیکی (طراحی)

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

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 می گیرد.

☞ 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.

☞ 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.

☞ 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 مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.

☞ 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.

☞ 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

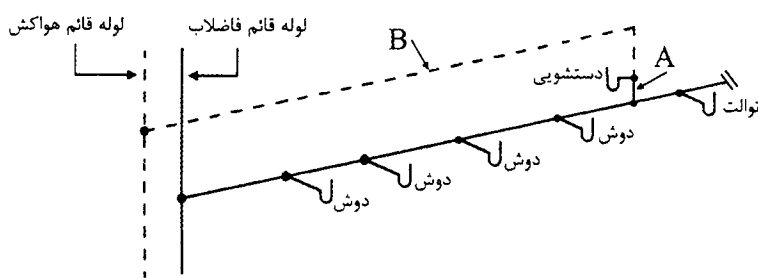
برگزارکننده:



توجه:

- موارد مطرح شده در زیر برای تمام سوالات مندرج در این دفترچه قابل استفاده است.
- (۱) در مسائل با سیستم SI، چگالی آب 1000 kg/m^3 ، ظرفیت گرمایی ویژه آب 4.2 kJ/kgK و آنتالپی تبخیر آب را 2500 kJ/kg در نظر بگیرید.
- (۲) در مسائل با سیستم SI، چگالی هوای استاندارد 1.2 kg/m^3 و ظرفیت گرمایی ویژه آن را 1 kJ/kgK در نظر بگیرید.
- (۳) در مسائل با سیستم SI، فشار هوا در سطح دریا را 100 kPa و شتاب گرانش زمین را 10 m/s^2 در نظر بگیرید.
- (۴) 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- شکل زیر نقشه پیشنهاد شده برای اجرای سیستم فاضلاب یک مجموعه وسایل بهداشتی را نشان می‌دهد. اگر طول لوله هواکش از نقطه اتصال شبکه فاضلاب تا هوای آزاد 15 متر باشد، اندازه لوله‌های A و B به ترتیب باید چند اینچ باشد؟



$$(1) \quad 1\frac{1}{4} \text{ و } 2\frac{1}{2}$$

$$(2) \quad 1\frac{1}{2} \text{ و } 4$$

$$(3) \quad 1\frac{1}{2} \text{ و } 2\frac{1}{2}$$

$$(4) \quad 2 \text{ و } 4$$

۲- آزمایش تاسیسات آبرسانی باید چگونه انجام شود؟

(۱) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار حداقل 6 بار و به مدت 15 دقیقه

ب- با آب با فشار بهره‌برداری، پس از نصب لوازم بهداشتی و به مدت یک ساعت

(۲) در یک مرحله، با آب با فشار 1.5 برابر فشار بهره‌برداری، پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و به مدت یک ساعت

(۳) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار حداقل 10 بار و به مدت یک ساعت

ب- با آب با فشار بهره‌برداری، پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و به مدت یک ساعت

(۴) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار 1.5 برابر فشار بهره‌برداری و به مدت یک ساعت

ب- با هوا با فشار 10 بار، پس از نصب لوازم بهداشتی و به مدت 15 دقیقه



۳- کدام یک از لوازم بهداشتی زیر را می توان با سیستم مشترک هواکش و فاضلاب تخلیه کرد؟

- (۱) سینک ظرفشویی و دستشویی
- (۲) بیده
- (۳) توالت و یورینال
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

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

- (۱) از صافی و شیر کنترل جریان عبور کند.
- (۲) از صافی و شیر یک طرفه عبور کند.
- (۳) از صافی عبور کند.
- (۴) از صافی، شیر کنترل جریان و شیر یک طرفه عبور کند.

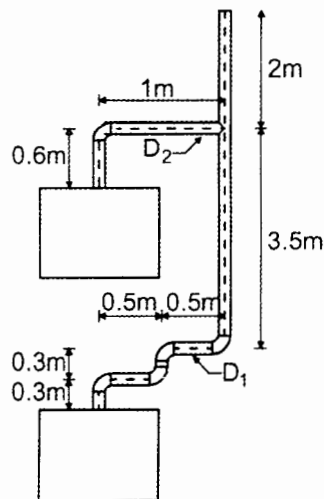
۵- در ساختمانی با ارتفاع 30 متر، عرض حریم آوار حداقل چند متر است؟

- (۱) 5
- (۲) 10
- (۳) 3
- (۴) 15

۶- افت فشار تقریبی آب در 150 فوت لوله مسی $\frac{3}{4}$ اینچ تیپ L و طبق استاندارد ASTM B88 برای دبی 10 گالن در دقیقه چند پوند بر اینچ مربع است؟

- (۱) 15
- (۲) 5
- (۳) 10
- (۴) 7.5

۷- دو دستگاه گازسوز هر یک به ظرفیت 12000 کیلوکالری در ساعت مطابق شکل در دو طبقه متوالی از یک ساختمان نصب شده اند. حداقل قطر لوله های رابط D_1 و D_2 به ترتیب باید چند میلی متر



باشد؟

- (۱) 150 و 250
- (۲) 100 و 100
- (۳) 150 و 150
- (۴) 100 و 150

۸- در سوال قبل اگر جنس دودکش مشترک از ورق فولادی گالوانیزه باشد، ضخامت ورق مورد استفاده باید حداقل چند میلی متر باشد؟

- (۱) 2
- (۲) 0.7
- (۳) 0.9
- (۴) 1.5



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

(۱) 1200 (۲) 9000 (۳) 900 (۴) 2165

۱۰- در فن‌های گریز از مرکز، کدام نوع پروانه برای کاربردهایی که جریان هوا حاوی ذرات معلق درشت است، مناسب‌تر است؟

(۱) Plug (۲) Forward (۳) Backward (۴) Radial

۱۱- چرا در حدفاصل زانویی پایین لوله قائم فاضلاب تا 10 برابر قطر لوله بعد از آن نباید هیچ شاخه افقی به لوله افقی فاضلاب متصل شود؟

- (۱) احتمال کاهش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی
 (۲) احتمال پُرشدن لوله افقی در این فاصله به دلیل ضربه قوچ و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی
 (۳) احتمال پُرشدن لوله افقی در این فاصله به دلیل پرش هیدرولیکی و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی
 (۴) احتمال افزایش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی

۱۲- در یک ساختمان برای محافظت دوربندهای پلکان در برابر دود از لابی تهویه شده استفاده شده است. اگر تهویه لابی از نوع مکانیکی باشد، حداقل تعداد تعویض هوا باید چند بار در ساعت باشد؟

(۱) 10 (۲) 30 (۳) 15 (۴) 60

۱۳- تهویه یک پارکینگ مسکونی در شرایط عادی به صورت مکانیکی انجام می‌شود. اگر مساحت پارکینگ 200 مترمربع باشد، کدام گزینه در مورد حداقل الزامات تهویه پارکینگ صحیح است؟

- (۱) 1 سیستم تهویه به ظرفیت 1476 مترمکعب در ساعت
 (۲) 1 سیستم تهویه به ظرفیت 2952 مترمکعب در ساعت
 (۳) 2 سیستم تهویه هر کدام به ظرفیت 2952 مترمکعب در ساعت
 (۴) 2 سیستم تهویه هر کدام به ظرفیت 1476 مترمکعب در ساعت



۱۴- در کدام سیستم بازیافت انرژی، احتمال Carryover وجود دارد؟

- (۱) Heat wheel
(۲) Heat pipe
(۳) Run-around
(۴) Plate

۱۵- یک ساختمان 5 طبقه مسکونی با زیربنای مفید کل 1500 مترمربع در شهر زنجان قرار دارد. در طرح اولیه، مقاومت گرمایی کل دیوارهای خارجی ساختمان $0.8 \text{ m}^2\text{K/W}$ است. برای رعایت الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان مطابق روش تجویزی، کدام گزینه درست است؟ (پنجره‌های ساختمان از نوع دوجداره با قاب UPVC است)

- (۱) اضافه کردن 2.5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت داخل دیوار
(۲) اضافه کردن 2.5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت خارج دیوار
(۳) اضافه کردن 5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت داخل دیوار
(۴) دیوار خارجی در طرح اولیه الزامات را برآورده می‌کند.

۱۶- کف یک ساختمان اداری روی خاک و در تراز 1 متری پایین‌تر از سطح زمین قرار دارد. ضریب انتقال حرارت خطی در محل اتصال دیوار به کف روی خاک چند W/mK است؟ (کف ساختمان عایق نشده است)

(۱) 0.8

(۲) 1

(۳) 2.35

(۴) ضریب انتقال حرارت خطی به محیط کف در تماس با خاک بستگی دارد.

۱۷- مشخصات یک پنجره سقفی به صورت زیر است. ضریب انتقال حرارت پنجره چند $\text{W/m}^2\text{K}$ است؟ (دو جداره با شیشه‌های عادی، فاصله بین دوجداره 12 میلی‌متر پر شده با هوا، قاب کشویی آلومینیومی با حرارت‌شکن (Thermal Break) بدون گواهی‌نامه فنی)

(۱) 4.2

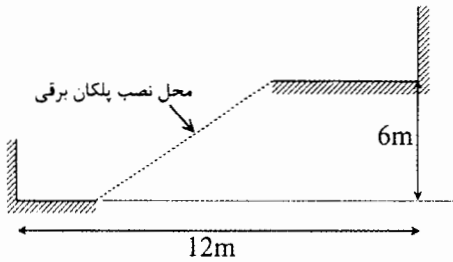
(۲) 3.7

(۳) 4.0

(۴) استفاده از این نوع شیشه برای این نوع قاب مجاز نیست.



۱۸- شکل زیر محل پیشنهادی برای نصب پلکان برقی بین دو طبقه یک ساختمان را نشان می‌دهد. فاصله بین کف تمام‌شده دو طبقه 6 متر است. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) امکان نصب پلکان برقی در این فاصله وجود ندارد.
 (۲) در صورت استفاده از پلکان برقی با سرعت 0.5 متر در ثانیه و کافی بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان برقی، امکان نصب آن وجود دارد.
 (۳) در صورت استفاده از پلکان برقی با سرعت 0.75 متر در ثانیه و کافی بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان برقی، امکان نصب آن وجود دارد.
 (۴) در صورت کافی بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان برقی، امکان نصب پلکان برقی صرف‌نظر از سرعت آن وجود دارد.

۱۹- برای چاه آسانسور مشترک برای 2 آسانسور هر کدام به ظرفیت 900 کیلوگرم و سرعت 2 متر در ثانیه، حداقل مساحت دریچه تخلیه موردنیاز چند مترمربع است؟

- (۱) 0.14 (۲) 0.40 (۳) 0.30 (۴) 0.26

۲۰- حداقل عمق و عرض کانال موردنیاز برای دفن یک لوله فولادی گاز 3 اینچ با فشار 2 پوند بر اینچ مربع، به ترتیب چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

- (۱) به ترتیب 50 و 110 (۲) به ترتیب 105 و 50
 (۳) به ترتیب 110 و 45 (۴) به ترتیب 105 و 45

۲۱- تفاوت پکیج‌های نوع B22 و B23 چیست؟

- (۱) محفظه احتراق پکیج B22 باز است ولی محفظه احتراق پکیج B23 بسته است.
 (۲) پکیج B22 فاقد کلاhek تعدیل است ولی پکیج B23 کلاhek تعدیل دارد.
 (۳) فن پکیج B22 بعد از مبدل حرارتی آن قرار دارد ولی فن پکیج B23 قبل از مبدل حرارتی آن نصب شده است.
 (۴) پکیج B22 دودکش دار است ولی پکیج B23 بدون دودکش است.

۲۲- در لوله‌کشی گاز داخل ساختمان حداقل مقیاس نقشه‌ها کدام است؟

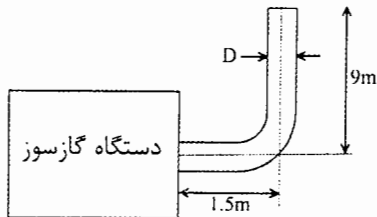
- (۱) 1:100 (۲) 1:50 (۳) 1:200 (۴) 1:150

۲۳- تمام هوای احتراق یک مشعل گازی لوله‌سوز به ظرفیت 500 هزار کیلوکالری در ساعت و بازده 85% به صورت مکانیکی تامین می‌شود. حداقل دبی هوای موردنیاز چند مترمکعب در ساعت است؟

- (۱) 1409 (۲) 1657 (۳) 3314 (۴) 2818



۲۴- شکل زیر دودکش یک دستگاه گازسوز به ظرفیت حرارتی 100,000 کیلوکالری در ساعت را نشان می‌دهد. قطر دهانه خروج محصولات احتراق دستگاه 25 سانتی‌متر است. حداقل قطر لوله دودکش



(D) چند سانتی‌متر باید باشد؟

(۱) 30

(۲) 25

(۳) 15

(۴) 20

۲۵- در سیستم کانال کشی حجم متغیر (VAV)، اگر کلاس فشار هوا در نقشه‌ها و مدارک مشخص نشده باشد، چه کلاس فشاری باید مبنای ساخت کانال‌های قبل از جعبه کنترل (VAV Box) قرار

گیرد؟

(۲) 1 اینچ

(۱) 2 اینچ

(۴) به ابعاد کانال بستگی دارد.

(۳) $\frac{1}{2}$ اینچ

۲۶- در اتاق‌های استریل، چه جنسی برای ساخت کانال‌های هوا توصیه می‌شود؟

(۲) آلومینیوم

(۱) فولاد گالوانیزه گرم

(۴) فولاد گالوانیزه سرد

(۳) فولاد زنگ‌ناپذیر

۲۷- حداکثر نشت مجاز هوا در سیستم کانال کشی چند درصد است؟

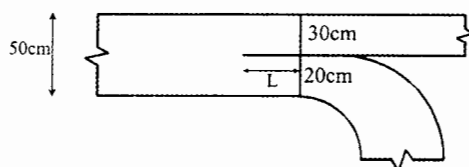
(۱) 10

(۲) 5

(۳) برای کلاس فشار تا 1 اینچ آب 5 درصد و برای کلاس‌های فشار بالاتر 10 درصد

(۴) 2.5

۲۸- شکل زیر انشعاب یک کانال فلزی هوا را نشان می‌دهد. حداقل طول L باید چند سانتی‌متر



باشد؟

(۱) 25

(۲) 20

(۳) 10

(۴) 30

۲۹- برای تنظیم جریان هوا در کانالی با مقطع 100x50 سانتی‌متر کدام گزینه مناسب است؟

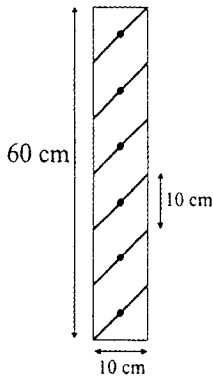
(۱) دمپر مخالف با تیغه‌های دو جداره

(۲) دمپر مخالف با تیغه‌های یک جداره

(۳) دمپر موازی با تیغه‌های دو جداره

(۴) دمپر موازی با تیغه‌های یک جداره

۳۰- شکل زیر مقطع یک دریچه ورود هوا (Louver) با 6 تیغه را نشان می دهد. سطح آزاد دریچه چند مترمربع است؟ (از ضخامت ورق های مورد استفاده برای ساخت دریچه و از درز بین تیغه ها و قاب دریچه در محاسبات صرف نظر می شود. اندازه پهنای دریچه (در جهت طول تیغه ها) 100 سانتی متر است)



است

(۱) 0.60

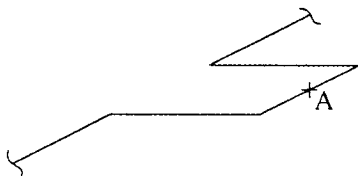
(۲) 0.42

(۳) 0.35

(۴) 0.50

۳۱- در شکل زیر می خواهیم برای یک حلقه انبساطی افقی در نقطه A تکیه گاه در نظر بگیریم.

تکیه گاه از چه نوعی می تواند باشد؟



(۱) لغزنده (Slider) ساده یا کورپی (U-bolt)

(۲) لغزنده (Slider) ساده

(۳) لغزنده (Slider) ساده یا آویز (Hanger)

(۴) لغزنده (Slider) ساده، کورپی (U-bolt) یا آویز (Hanger)

۳۲- حداقل شیب لوله های افقی اصلی در تاسیسات گرمایی و سرمایی باید چقدر باشد؟

(۲) 0.5 در هزار

(۱) 2 در هزار

(۴) 5 در هزار

(۳) 1 در هزار

۳۳- اندازه لوله تخلیه مورد نیاز برای تونل های آدمرو (مورد استفاده برای عبور لوله های تاسیساتی)

حداقل باید چند اینچ باشد؟

(۴) 3

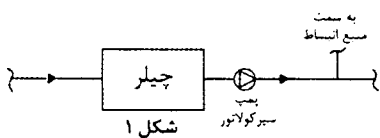
(۳) $2\frac{1}{2}$

(۲) 2

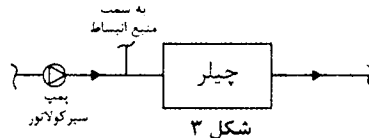
(۱) 4

۳۴- کدام گزینه مناسب ترین چیدمان برای اتصال منبع انبساط بسته به سیستم سرمایش با آب سرد

را نشان می دهد؟



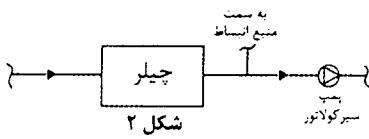
شکل ۱



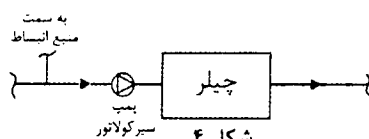
شکل ۳

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲



شکل ۲



شکل ۴

(۳) شکل ۳

(۴) شکل ۴



۳۵- حداکثر فشار بخار توصیه شده برای رطوبت زن با تزریق مستقیم بخار در صورت عدم وجود الزام از طرف سازنده، چند بار است؟

- 5 (۱) 1 (۲) 2 (۳) 4 (۴)

۳۶- حداکثر افت فشار دمپر آتش در سرعت 12.6 متر در ثانیه باید چند پاسکال باشد؟

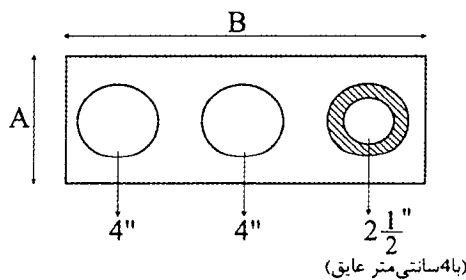
- 25 (۱) 50 (۲) 75 (۳) 100 (۴)

۳۷- در کدام وضعیت نصب شیر یک طرفه در خروجی پمپ (ها) الزامی نیست؟

- (۱) استفاده از دو پمپ موازی برای گردش آب برج خنک کن
 (۲) استفاده از دو پمپ موازی برای گردش آب سرد (Chilled Water) چیلر
 (۳) استفاده از یک پمپ برای گردش آب برج خنک کن
 (۴) استفاده از یک پمپ برای گردش آب سرد (Chilled Water) چیلر
- ۳۸- کدام گزینه در مورد ضخامت جدار انواع مختلف لوله مسی (K، L و M) در اندازه لوله برابر درست است؟

- (۱) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع K کمترین ضخامت جدار را دارد.
 (۲) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.
 (۳) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع L کمترین ضخامت جدار را دارد.
 (۴) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.

۳۹- شکل زیر یک داکت عبور لوله را نشان می دهد. در صورتی که اتصالات لوله های 4 اینچ جوشی باشند، حداقل ابعاد داخلی A و B به ترتیب باید چند سانتی متر باشد؟



- (۱) 26 و 59

- (۲) 22 و 59

- (۳) 26 و 51

- (۴) 22 و 51

۴۰- تهویه مطبوع یک اتاق به وسیله یک دستگاه ترمینال حجم متغیر (VAV Box) صورت می گیرد. حداکثر هوادهی دستگاه 750 فوت مکعب در دقیقه و حداقل هوای قابل تنظیم 210 فوت مکعب در دقیقه است. اگر بار سرمایی اتاق از مقدار حداکثر به 5000 بی تی یو در ساعت کاهش یابد، حجم هوای کاهش یافته چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (دمای ترموستات اتاق 78 درجه فارنهایت، دمای هوای خروجی از دستگاه 54 درجه فارنهایت و شرایط در سطح دریا است)

- 400 (۱) 192 (۲) 250 (۳) 210 (۴)



۴۱- شرایط کارکرد یک کویل سرمایی عبارتست از:

- شرایط هوای خارج: $95^{\circ}\text{FDB}/78^{\circ}\text{FWB}$
- شرایط هوای ورود به کویل سرمایی: $76^{\circ}\text{FDB}/50\%\text{RH}$
- شرایط هوای خروج از کویل سرمایی: $55^{\circ}\text{FDB}/51^{\circ}\text{FWB}$
- مقدار هوای عبوری: 15,000 فوت مکعب در دقیقه

مقدار رطوبت خروجی به صورت چگالیده در سطح دریا چند گالن در ساعت است؟

- (۱) 38 (۲) 31.5 (۳) 13.5 (۴) 55

۴۲- یک فن سانتریفیوژ با سرعت 1750 دور در دقیقه، در سیستم کانال کشی با افت فشار استاتیک 1.5 اینچ ستون آب دارای هوادهی 2500 فوت مکعب در دقیقه است. اگر با افزایش دور فن، مقدار هوادهی تا 3000 فوت مکعب در دقیقه افزایش یابد، فشار استاتیک سیستم در حالت جدید چند اینچ ستون آب است؟

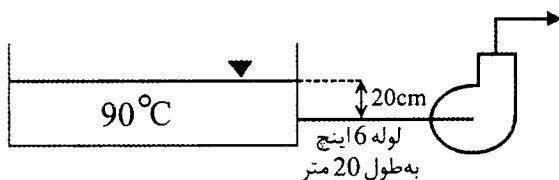
- (۱) 1.8 (۲) 2.59 (۳) 2.16 (۴) 2.4

۴۳- مقدار جریان آب گرم کننده در یک کویل گرمایی با شرایط کارکرد زیر در سطح دریا باید چند گالن در دقیقه باشد؟

- مقدار هوای عبوری: 10,000 فوت مکعب در دقیقه
- مقدار هوای خارج: 2000 فوت مکعب در دقیقه
- دمای هوای خارج: 30 درجه فارنهایت
- دمای هوای اتاق: 70 درجه فارنهایت
- دمای هوای خروجی از کویل: 160 درجه فارنهایت
- دمای آب گرم ورودی به کویل: 180 درجه فارنهایت
- افت دمای آب در کویل: 40 درجه فارنهایت

- (۱) 53 (۲) 106 (۳) 126 (۴) 26

۴۴- در یک سیستم پمپاژ آب گرم با دمای 90 درجه سلسیوس (مطابق شکل)، اگر نرخ افت فشار جریان در لوله 6 اینچ 1.5% و افت فشار در دهانه لوله خروجی از مخزن 1 مترستون آب باشد، NPSHa (Available) پمپ چند مترستون آب است؟ (فشار جو در سطح دریا فرض شود. فشار بخار آب در دمای 90 درجه سلسیوس را 70 کیلوپاسکال در نظر بگیرید)



(۱) 1.5

(۲) 1.9

(۳) 2.9

(۴) به مشخصات پمپ بستگی دارد.

۴۵- در یک سردخانه با دمای داخلی 40 درجه فارنهایت، 10 نفر کارگر مشغول کار هستند. 10 موتور الکتریکی هر یک با توان 0.75 کیلووات به طور همزمان در داخل سردخانه در حال کار است. بار گرمایی منابع فوق تقریباً چند کیلووات است؟ (راندمان موتورها را 75 درصد فرض کنید)

- (۱) 45 (۲) 15 (۳) 25 (۴) 12.5



۴۶- شرایط عملکرد هوارسان یک سالن در سطح دریا به شرح زیر است:

- بار سرمایی محسوس اتاق: 90,000 بی تی یو در ساعت
- بار سرمایی نهان اتاق: 40,000 بی تی یو در ساعت
- مقدار هوادهی: 3600 فوت مکعب در دقیقه که 700 فوت مکعب در دقیقه از آن هوای خارج است.
- شرایط هوای خارج: $92^{\circ}\text{FDB}/76^{\circ}\text{FWB}$
- شرایط هوای داخل: $78^{\circ}\text{FDB}/45\%\text{RH}$

شرایط کاری کویل سرمایی هوارسان عبارتست از:

- (۱) خروج: $55^{\circ}\text{FDB}/47^{\circ}\text{FWB}$ - ورود: $78^{\circ}\text{FDB}/63^{\circ}\text{FWB}$
- (۲) خروج: $55^{\circ}\text{FDB}/51^{\circ}\text{FWB}$ - ورود: $80.7^{\circ}\text{FDB}/66^{\circ}\text{FWB}$
- (۳) خروج: $55^{\circ}\text{FDB}/54^{\circ}\text{FWB}$ - ورود: $80.7^{\circ}\text{FDB}/66^{\circ}\text{FWB}$
- (۴) خروج: $55^{\circ}\text{FDB}/53^{\circ}\text{FWB}$ - ورود: $92^{\circ}\text{FDB}/76^{\circ}\text{FWB}$

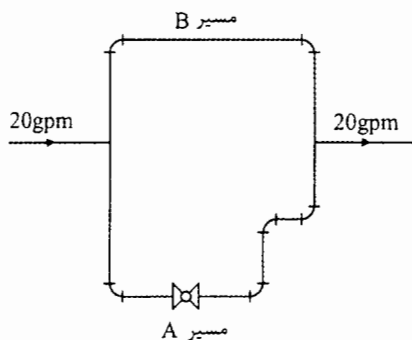
۴۷- کندانسور یک سیکل تبرید، با سطح انتقال حرارت 20 فوت مربع، برای چگالش (به صورت فشار ثابت) گاز اشباع R-134a با دمای 140 درجه فارنهایت و آنتالپی 120 بی تی یو بر پوند به مایع اشباع با آنتالپی 60 بی تی یو بر پوند مورد استفاده قرار گرفته است. اگر دمای آب خنک کننده ورودی 60 درجه فارنهایت، دمای آب خروجی 75 درجه فارنهایت و ضریب انتقال حرارت کلی کندانسور $8 \text{ Btu/hr/ft}^2\text{F}$ باشد، دبی جرمی گاز مبرد چند پوند در ساعت است؟

- (۱) 192 (۲) 21 (۳) 42 (۴) 96

۴۸- در احتراق کامل C_9H_{18} بدون هوای اضافه، مقدار آب در محصولات احتراق چند درصد جرمی است؟

- (۱) 10.7 (۲) 5.8 (۳) 8.2 (۴) 13.1

۴۹- آب با دمای 60 درجه فارنهایت و دبی 20 گالن در دقیقه وارد لوله کشی شامل دو مسیر A و B (مطابق شکل) می شود. طول لوله مسیر B برابر 80 فوت و طول لوله مسیر A برابر 100 فوت است. تمام لوله ها 1 اینچ هستند. اگر طول معادل هر زانوی 90 درجه، 5.2 فوت و طول معادل شیر 29 فوت باشد، مقدار جریان در مسیر A تقریباً چند گالن در دقیقه است؟



(۱) 4.9

(۲) 5.2

(۳) 8.8

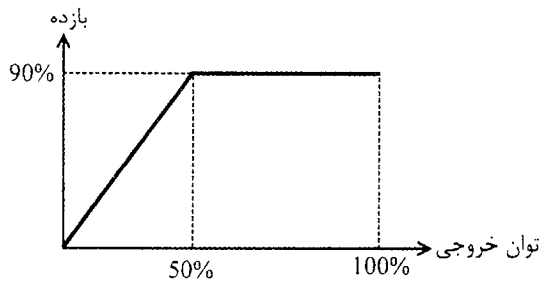
(۴) 7.5



۵۰- دمای خشک هوای محیط خارج 40°C ، دمای حباب تر آن 20°C و ارتفاع محیط همسطح دریا است. در صورت استفاده از سیستم تبخیری دو مرحله‌ای (غیرمستقیم - مستقیم)، دمای هوای خروجی از سیستم چند درجه سلسیوس است؟ (همه مراحل سیستم تبخیری را ایده‌آل فرض کنید)

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 7.5 (۴) 13

۵۱- یک فن گریز از مرکز دارای موتور الکتریکی با حداکثر توان خروجی 1.1 کیلووات است. فن به صورت آزاد (Free) با سرعت 1000 دور در دقیقه کار می‌کند. در این حالت توان مصرفی موتور الکتریکی 1 کیلووات است. اگر سرعت فن تا 750 دور در دقیقه کاهش یابد، توان مصرفی موتور الکتریکی چند کیلووات خواهد بود؟ (نمودار بازده موتور الکتریکی به صورت شکل زیر است)



(۱) 0.611

(۲) 0.380

(۳) 0.422

(۴) 0.750

۵۲- یک سیستم سرمایشی با کندانسور هوایی جدا (Remote Air-cooled Condenser) با مبرد R-22 در دمای اواپراتور 40 درجه فارنهایت و دمای کندانس 105 درجه فارنهایت دارای ظرفیت واقعی 5 تن تبرید است. اگر طول معادل خط مایع 100 فوت باشد، اندازه لوله خط مایع حداقل باید چند اینچ باشد تا افت اصطکاکی دمای اشباع مبرد از 1 درجه فارنهایت بیشتر نشود؟ (لوله خط مایع مسی نوع L است)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$

(۴) به افقی یا عمودی بودن خط مایع بستگی دارد.

۵۳- بار سرمایی کل یک اتاق 100,000 بی‌تی‌یو در ساعت و نسبت بار محسوس آن 0.75 است. شرایط طرح خارج دمای خشک 10 درجه فارنهایت و دمای تر 69 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای خشک 82 درجه فارنهایت است. در صورت استفاده از سیستم تبخیری مستقیم با بازده تبخیر 80%، هوادهی دستگاه باید چند فوت مکعب در دقیقه باشد؟ (ارتفاع محیط هم سطح دریا است)

- (۱) 15,430 (۲) 11,570 (۳) 12,860 (۴) 17,150



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

- (۱) 70 (۲) 50 (۳) 60 (۴) 80

۵۵- کسب گرما (Heat gain) تابش خورشید از پنجره جنوبی یک ساختمان در شهر مشهد در کدام

زمان بیشتر است؟ (ساعت خورشیدی موردنظر است)

- (۱) 12 ظهر دی ماه (۲) 12 ظهر تیر ماه
(۳) 3 بعدازظهر تیر ماه (۴) به وزن ساختمان بستگی دارد.

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

۵۷- بار سرمایی کل یک اتاق 100,000 بی‌تی‌یو در ساعت و نسبت بار محسوس 0.75 است. شرایط

طرح خارج دمای خشک 104 درجه فارنهایت و دمای تر 69 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل

دمای خشک 75 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است. حداقل دبی هوای تازه مورد نیاز

2000 فوت مکعب در دقیقه است. اگر ضریب کنارگذر (Bypass Factor) دستگاه تهویه مطبوع

مورد استفاده 0.1 باشد، هوادهی دستگاه باید تقریباً چند فوت مکعب در دقیقه باشد؟ (ارتفاع

محیط همسطح دریا است)

- (۱) 3350 (۲) 2000 (۳) 4100 (۴) 4900

۵۸- در یک پروژه ساختمانی با 72,000 مترمربع در تهران، به علت ابطال قرارداد و سلب صلاحیت

ناظر، ادامه کار ناظر حقوقی غیرممکن شده است. کدام گزینه در مورد ادامه کار صحیح است؟

(۱) عملیات ساختمانی ادامه می‌یابد و مرجع صدور پروانه ساختمان تا تعیین ناظر جدید با

استفاده از ماموران کنترل خود نسبت به کنترل و نظارت بر عملیات اجرایی اقدام می‌کند.

(۲) عملیات ساختمانی تا تعیین تکلیف ناظر جدید، ادامه می‌یابد. مرجع صدور پروانه ساختمان

موظف است ظرف مدت یک‌ماه با هماهنگی نظام مهندسی استان نسبت به معرفی ناظر

جدید اقدام نماید.

(۳) عملیات ساختمانی متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود ناظر جدید خواهد بود.

مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است تا معرفی ناظر جدید از ادامه کار جلوگیری کند.

(۴) هیچکدام



۵۹- براساس مصادیق مرتبط با حُسن شهرت اجتماعی و شغلی و رعایت اخلاق و شئون مهندسی، کدام یک از اشخاص زیر فاقد صلاحیت لازم برای عضویت در هیات مدیره نظام مهندسی استان است؟

- ۱) شخصی که بیش از یک بار، سابقه محکومیت قضایی در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت‌های حرفه‌ای نداشته باشد.
- ۲) شخصی که کمتر از دو بار سابقه خلع ید در پیمانکاری عمرانی خود داشته باشد.
- ۳) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 4 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 3 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.
- ۴) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 8 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 4 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.

۶۰- در یک پروژه ساختمانی 6 طبقه مسکونی در لرستان که عدم حضور به موقع ناظر حقوقی در محل اجرای ساختمان، موجب اخلاف در کار اجرایی ساختمان شده است، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مجری با ذکر دلایل مراتب را به سازمان استان اعلام و درخواست رسیدگی می نماید. سازمان استان با اخذ نظرات مرجع صدور پروانه نسبت به تذکر کتبی به ناظر اقدام می کند.
- ۲) مجری می تواند موارد را با ارائه دلایل لازم به کمیته داوری سازمان استان اعلام و درخواست رسیدگی نماید. در این خصوص نظر کمیته داوری قطعی و لازم الاجراست.
- ۳) ناظر می تواند مراتب را با ارائه دلایل به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام نماید.
- ۴) رفع اختلافات ناظر و مجری صرفاً بر عهده مرجع صدور پروانه ساختمان می باشد.



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مرداد ماه ۱۴۰۰

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

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