



301A

کد کنترل

301

A

دفترچه آزمون ورودیه هنرستان مهندسی



تاسیسات مکانیکی (طراحی)

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

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

تسنی

مشخصات آزمون:

تاریخ آزمون: ۹۹/۷/۴

تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه

مشخصات فردی: حتیاً تکمیل نهایت.

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 پاسخname علامت بگذارید.

۲- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.

۳- 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 ممنوع است.

۴- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی اوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسائل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محاسب خواهد شد.

۵- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخname خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخname تصحیح نخواهد شد.

۶- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخname به مسئولان تحويل گردد. عدم تحويل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخname می‌گردد.

۷- نظر به اینکه پاسخname توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخname‌هایی 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 پرونده اشتغال به کار ۵ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- در سیستم لوله کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، حداقل و حداکثر فاصله لوله جانشین کنتور گاز تا کف زمین به ترتیب چند سانتی‌متر باید باشد؟

- (۱) ۲۲۰ و ۱۸۰
 (۲) ۱۷۰ و ۱۶۵
 (۳) ۲۲۰ و ۱۶۵
 (۴) ۱۸۰ و ۲۳۰

۲- در کویل گرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری در کنار دریا، مقدار گذر حجمی آب گرم عبوری ۷۰ گالن در دقیقه و دمای آب گرم ورودی و خروجی به ترتیب ۱۸۰ و ۱۶۵ درجه فارنهایت است. در صورتی که مقدار ۱۲,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای حباب خشک ۴۵ درجه فارنهایت وارد این کویل شود، دمای حباب خشک هوا خروجی از کویل چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) 92.5
 (۲) 85.5
 (۳) 94.5
 (۴) 81.5

۳- دمای موثر سطح کویل DX در یک پکیج یونیت سرمایی ۴۶ درجه فارنهایت و ضریب میانبر کویل ۰.۱۵ است. ظرفیت هوادهی این دستگاه ۱۵,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه است و از آن برای تامین شرایط طرح داخل یک فضا در دمای حباب خشک ۷۵ درجه فارنهایت در شهری با ضریب اصلاح چگالی ۰.۹ استفاده می‌شود. بار محسوس کویل DX این دستگاه چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (دستگاه قادر هوا تازه است و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف نظر می‌شود)

- (۱) 442,310
 (۲) 368,420
 (۳) 423,800
 (۴) 399,330

۴- مقدار ۲,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا تازه با ۸,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا برگشتی از اتاق در جعبه اختلاط یک هوارسان در ساختمانی با شرایط طرح داخل دمای حباب خشک ۹۸ درجه فارنهایت و رطوبت نسبی ۵۰ درصد و شرایط طرح خارج دمای حباب خشک ۷۷ درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب ۸۵ درجه فارنهایت مخلوط و پس از عبور از کویل سرمایی با شرایط دمای حباب خشک ۵۷ درجه فارنهایت و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به اتاق ارسال می‌شود. با فرض اینکه ارتفاع شهر محل استقرار ساختمان از سطح دریا صفر باشد و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف نظر شود، بار نهان کویل سرمایی بر حسب بی‌تی‌یو بر ساعت به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- (۱) 175,000
 (۲) 100,000
 (۳) 150,000
 (۴) 200,000



۵- از یک سیستم خنک‌گننده تبخیری یک مرحله‌ای با راندمان اشباع ۹۰ درصد برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان یک مدرسه که به ترتیب ۴۶,۰۰۰ و ۲۰,۰۰۰ بی‌تی‌بو بر ساعت است، استفاده می‌شود. دمای حباب خشک و حباب مطروب هوای خارج به ترتیب ۱۰۲ و ۶۱ درجه فارنهایت و دمای حباب خشک هوای داخل ۷۹ درجه فارنهایت است. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، رطوبت نسبی هوا در چه محدوده‌ای قرار خواهد داشت؟

- (۱) کمتر از ۴۵ درصد
 (۲) بیشتر از ۶۰ درصد
 (۳) بین ۵۰ تا ۶۰ درصد
 (۴) بین ۴۵ تا ۵۰ درصد

۶- در یک مدرسه ابتدایی با ۲۰ کلاس درس ۳۰ نفره، از سیستم تامین هوای تازه اختصاصی برای تامین کمینه هوای تازه کلاس‌های درس مطابق مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان استفاده می‌شود. شرایط طرح خارج دمای حباب خشک ۹۲ درجه فارنهایت و دمای حباب مطروب ۷۵ درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای حباب خشک ۷۸ درجه فارنهایت و رطوبت نسبی ۵۰ درصد است. در صورتی که هوای ارسالی به کلاس‌ها هیچ تاثیری بر بار سرمایی فضانگذار، مقادیر بارهای محسوس و نهان کوبل سرمایی این دستگاه هوای تازه اختصاصی به ترتیب چند بی‌تی‌بو بر ساعت است؟ (ضریب اصلاح چگالی ۱ فرض شود)

- (۱) ۱۶۴,۲۰۰ و ۱۰۲,۴۰۰
 (۲) ۱۵۱,۰۳۰ و ۱۹۶,۲۰۰
 (۳) ۱۴۹,۸۰۰ و ۱۳۶,۰۸۰

۷- در یک آزمایشگاه مواد شیمیایی باید چشم‌شوی و دوش اضطراری نصب شود. اندازه لوله ورودی آب سرد به چشم‌شوی و دوش اضطراری حداقل چند اینچ باید باشد؟

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

۸- از دو پمپ آبرسانی مشابه به صورت موازی برای انتقال آب استفاده می‌شود. در این حالت NPSHR هر یک از پمپ‌ها NPSHR₁ است. اگر یکی از پمپ‌ها خاموش شود، NPSHR پمپ روشن NPSHR₂ خواهد بود. کدام گزینه صحیح است؟

$$\text{NPSHR}_2 < \text{NPSHR}_1 \quad (۱)$$

$$\text{NPSHR}_2 = \text{NPSHR}_1 \quad (۲)$$

$$\text{NPSHR}_2 > \text{NPSHR}_1 \quad (۳)$$

(۴) با توجه به دبی پمپ هر یک از گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد.

۹- حداقل اندازه کفشوی برای تخلیه آب‌های احتمالی جمع شده در تونل آدمرو چند اینچ باید باشد؟

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



۱۰- با افزایش سرعت پیشانی (Face Velocity) هوا روی فیلتر کیسه‌ای دستگاه هوارسان، بازده آن

(۱) افزایش می‌باید.

(۲) کاهش می‌باید.

(۳) با توجه به نوع فیلتر ممکن است کاهش یا افزایش باید.

(۴) ثابت می‌ماند.

۱۱- حداقل سرعت مجاز گاز در لوله‌کشی گاز با فشار ۲ پوند بر اینچ مربع، چند متر در ثانیه باید باشد؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۱۵

۱۲- مقدار ۲,۰۰۰ مترمکعب در ساعت هوا با دمای ورودی ۱۰ درجه سلسیوس از روی یک کویل گرمایی با بازده (Effectiveness) ۵۰ درصد عبور می‌کند. از آب گرم با دبی ۲۵ لیتر در دقیقه با دمای ورودی ۶۰ درجه سلسیوس برای گرم کردن هوا استفاده می‌شود. دمای هوا خروجی از کویل چند درجه سلسیوس است؟ (چگالی هوا و آب به ترتیب ۱.۲ و ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و ظرفیت گرمایی ویژه هوا و آب به ترتیب ۱ و ۴.۲ کیلوژول بر کیلوگرم کلوین است)

(۴) ۳۰

(۳) ۴۵

(۲) ۳۵

(۱) ۲۵

۱۳- حداقل و حداقل های تازه هوا در فصل گرم برای یک سالن تئاتر با ظرفیت ۶۰۰ نفر که از سیستم بازیافت انرژی استفاده نمی‌کند، به ترتیب چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟

(۱) ۴۵۰۰ و ۵۴۰۰

(۴) ۲۱۰۰ و ۲۵۲۰

۱۴- در سیستم‌های هوارسانی حجم ثابت (CAV) و حجم متغیر (VAV) دمای داخل فضا به ترتیب

توسط کدام پارامتر کنترل می‌شود؟

(۱) دمای هوا رفت، دمای هوا رفت

(۲) دمای هوا رفت، دبی هوا رفت

(۳) دبی هوا رفت، دبی هوا رفت

(۴) دبی هوا رفت، دمای هوا رفت

۱۵- در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع در یک مجتمع مسکونی ۵ طبقه ۲ واحدی (جمعاً ۱۰ واحد آپارتمان) حداقل افت فشار گاز بین رگلاتور تا دورترین مصرف‌کننده چقدر باید باشد؟

(۲) ۰.۲۵ پوند بر اینچ مربع

(۴) ۲۵.۴ میلی‌متر ستون آب

(۱) ۰.۱۲۵ پوند بر اینچ مربع

(۳) ۱۲.۷ میلی‌متر ستون آب



۱۶- در مورد انرژی لازم برای گرم کردن ۵,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا از دمای ۱۰ درجه سلسیوس به دمای ۲۲ درجه سلسیوس در چابهار (سطح دریا) و سنندج (ارتفاع از سطح دریا ۱,۵۰۰ متر و فشار بارومتریک ۲۵ اینچ جیوه) کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی لازم در هر دو شهر یکسان است.

(۲) انرژی لازم در سنندج ۲۰ درصد بیشتر است.

(۳) انرژی لازم در سنندج ۱۰ درصد بیشتر است.

(۴) انرژی لازم در چابهار بیشتر است.

۱۷- کنترل دقیق رطوبت فضا در مناطق مرطوب با کدام یک از سیستم‌های زیر امکان‌پذیر است؟

(۱) هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن

(۲) فن کویل

(۳) هوارسان چند منطقه‌ای

(۴) کولر آبی

۱۸- اگر P_s و P_t به ترتیب نشان‌دهنده فشار استاتیکی و فشار کل باشد و اندیس‌های ۱ و ۲ به ترتیب دهانه مکش و تخلیه فن را نشان دهد، کدام گزینه در مورد اختلاف فشار استاتیکی (ΔP_s) و اختلاف فشار کل (ΔP_t) فن صحیح است؟

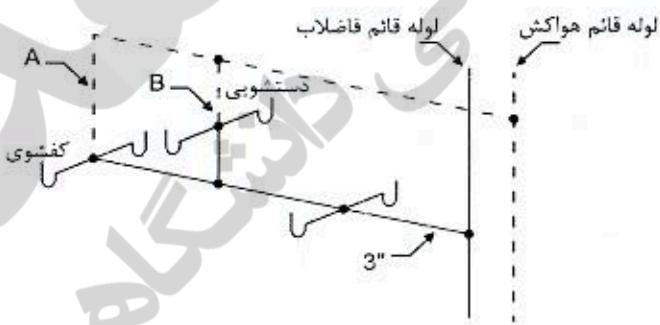
$$\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1} \quad \Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1} \quad (1)$$

$$\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1} \quad \Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1} \quad (2)$$

$$\Delta P_s = P_{s,2} - P_{t,1} \quad \Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1} \quad (3)$$

$$\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1} \quad \Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1} \quad (4)$$

۱۹- شکل زیر سیستم لوله‌کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب برای ۴ کفشوی و ۲ دستشویی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) نصب هر دو لوله هواکش A و B الزامی است.

(۲) نصب لوله هواکش A یا B الزامی است.

(۳) نصب لوله هواکش A الزامی است ولی نصب لوله هواکش B الزامی نیست.

(۴) نصب لوله هواکش B الزامی است ولی نصب لوله هواکش A الزامی نیست.



۲۰- در طراحی سیستم‌های تخلیه هوا، حداقل سرعت هوا در دهانه قائم خروج هوا به محیط بیرون باید چند فوت در دقیقه باشد؟

- | | |
|-----------|-----------|
| 3,500 (۲) | 4,500 (۱) |
| 5,000 (۴) | 4,000 (۳) |

۲۱- حداقل مساحت موتورخانه مشترک مناسب برای ۳ دستگاه آسانسور الکتریکی هر یک به ظرفیت 1,000 کیلوگرم و سرعت اسمی 2 متر در ثانیه چند مترمربع باید باشد؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 48 (۴) | 64 (۳) | 51 (۲) | 39 (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

۲۲- حداقل تعداد و مشخصات آسانسور یا آسانسورهای موردنیاز برای یک ساختمان مسکونی 8 طبقه که ارتفاع هر طبقه آن 3.2 متر است، کدام است؟

- (۱) یک آسانسور که قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
- (۲) یک آسانسور که مناسب حمل بیمار (برانکاردیر) باشد.
- (۳) دو آسانسور که یکی از آن‌ها قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
- (۴) دو آسانسور که یکی از آن‌ها مناسب حمل بیمار (برانکاردیر) باشد.

۲۳- در اقلیم گرم و مرطوب و در طول روز به منظور کاهش دمای هوا پیش از ورود به فضاهای داخلی بهترین و طبیعی‌ترین تمهید کدام‌یک از موارد زیر است؟

- (۱) ایجاد سایه

- (۲) استفاده از سیستم‌های خنک‌کننده تبخیری

- (۳) ایجاد کوران هوا

- (۴) استفاده از تهویه طبیعی شبانه

۲۴- در شهر قائم‌شهر ساختمانی دارای پنجره‌ای جنوبی به عرض 4 متر و ارتفاع 1.5 متر است. به منظور کاهش بار حرارتی ناشی از تابش خورشید، حداقل عمق سایه‌بان‌های افقی و عمودی به ترتیب باید چند متر باشد؟

- (۱) عمق سایه‌بان افقی 2.31 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.

- (۲) عمق سایه‌بان افقی 2.59 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.

- (۳) عمق سایه‌بان افقی 0.87 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.

- (۴) 2.31 و 2.59

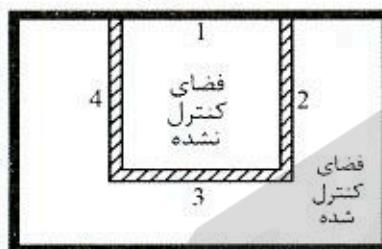
۲۵- حداکثر افت فشار دمپر دود در حالت کاملاً باز در سرعت 2500 فوت در دقیقه چند اینچ آب باید باشد؟

- | | | | |
|---------|----------|----------|---------|
| 0.1 (۴) | 0.15 (۳) | 0.05 (۲) | 0.2 (۱) |
|---------|----------|----------|---------|



- ۲۶ برای یک فضای کنترل نشده، مشخصات دیوارهای خارجی و دیوارهای مجاور فضای کنترل شده در دو حالت مطابق شکل‌های زیر است. در روش کارکردی، ضریب کاهش انتقال حرارت (T) برای فضای کنترل نشده در حالت‌های (a) و (b) به ترتیب چه مقدار است؟ (A) مساحت و U ضریب انتقال حرارت هر یک از دیوارها است)

فضای خارج



$$\begin{aligned} A_1 &= A_2 = A_3 = A_4 \\ U_2 &= U_3 = U_4 = 2U_1 \end{aligned}$$

(a)

فضای خارج



$$\begin{aligned} A_1 &= A_2 = A_3 = A_4 \\ U_2 &= U_3 = U_4 = 0.5U_1 \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} \tau_b &= \tau_a = \frac{2}{5} \quad (2) \\ \tau_b &= \frac{1}{7} \text{ و } \tau_a = \frac{2}{5} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{2}{5} \text{ و } \tau_a = \frac{1}{7} \quad (1) \\ \tau_b &= \tau_a = \frac{1}{7} \quad (3) \end{aligned}$$

- ۲۷ یک مخزن ذخیره آب گرم مصرفی در فضایی با دمای ۱۸ درجه سلسیوس قرار دارد. حداقل تلفات انرژی گرمایی این مخزن چند وات بر مترمربع است؟ (مخزن کاملاً پر است. همچنین ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی فیلم آب داخل و فیلم هوای خارج به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰ وات بر مترمربع کلوین است. از مقاومت حرارتی بدنی فلزی مخزن صرف نظر شود)

- (۱) ۴۲.۶ (۲) ۴۷.۱ (۳) ۳۷.۸ (۴) ۵۶.۲

- ۲۸ در یک ساختمان ۶ طبقه (شامل ۵ آپارتمان تک واحدی روی پارکینگ) لوله قائم فاضلاب حمام‌های آپارتمان‌ها زیر سقف پارکینگ با یک دو خم افقی به کنار ستون هدایت شده است. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای از پای رایزر (نقطه تغییر مسیر از حالت قائم به افقی) می‌تواند به لوله افقی فاضلاب متصل شود؟ (حمام شامل دوش، توالت فرنگی، روشوبی و یک کفشوی است)

- (۱) ۷۵ سانتی‌متر
 (۲) ۹۰ سانتی‌متر
 (۳) ۱۰۵ سانتی‌متر

(۴) نمی‌تواند به لوله افقی زیر سقف پارکینگ متصل شود.

- ۲۹ کدام عبارت در مورد NPSHA و NPSHR درست است؟

- (۱) NPSHA باید بزرگتر از NPSHR باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.
 (۲) NPSHR مشخصه سیستم لوله‌کشی و تابع دما و فشار آب است.
 (۳) NPSHA مشخصه پمپ است.
 (۴) NPSHR باید بزرگتر از NPSHA باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.



- ۳۰- در شهری در تراز سطح دریای آزاد، هوای یک سالن کنفرانس با ظرفیت ۲۰۰ نفر توسط یک هوارسان تامین می‌شود. اگر دمای هوای بیرون ۱۰ درجه سلسیوس باشد، حداقل بار گرمایی هوای تازه توسط هوارسان تامین می‌شود)

- | | |
|------------|------------|
| 29,160 (۲) | 18,400 (۱) |
| 22,300 (۴) | 16,200 (۳) |

- ۳۱- برای تولید 10,000 کیلوگرم بخار اشباع در ساعت با فشار نسبی ۵ بار از یک دیگ بخار با راندمان 85 درصد (راندمان دیگ و مشعل) استفاده می‌شود. در صورتی که دمای آب تغذیه دیگ ۹۸ درجه سلسیوس باشد، چند مترمکعب در ساعت گاز طبیعی باید مصرف شود؟ (ارزش حرارتی گاز طبیعی را 9,400 کیلوکالری بر مترمکعب در نظر بگیرید. انتالپی آب در دمای ۹۸ درجه سلسیوس و انتالپی بخار اشباع در فشار نسبی ۵ بار به ترتیب 410 و 2,756 کیلوژول بر کیلوگرم است)

- | | | | |
|---------|---------|-----------|-----------|
| 702 (۴) | 597 (۳) | 2,936 (۲) | 1,342 (۱) |
|---------|---------|-----------|-----------|

- ۳۲- در یک سیستم صنعتی، آب گرم مصرفی با تزریق مستقیم بخار با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به آب سرد تولید می‌شود. دمای آب گرم موردنیاز 80 درجه سلسیوس است. اگر دمای آب سرد 10 درجه سلسیوس و دبی آب گرم مصرفی 10 مترمکعب در ساعت باشد، میزان بخار مصرفی چند کیلوگرم در ساعت است؟ (انتالپی آب 10 درجه، آب 80 درجه و بخار اشباع با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به ترتیب 10، 80 و 2,725 کیلوژول بر کیلوگرم است)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 372 (۴) | 412 (۳) | 325 (۲) | 257 (۱) |
|---------|---------|---------|---------|

- ۳۳- در محلی در تراز سطح دریا، برای پمپ کردن آب با دمای 10 درجه سلسیوس (فشار اشباع مطلق 1.22 کیلوپاسکال) از مخزنی که سطح آب آن 4 متر پایین تر از دهانه مکش پمپ قرار دارد، NPSH پمپ کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (افت فشار آب در لوله و اتصالات بین مخزن و پمپ را 2 متر ستون آب در نظر بگیرید)

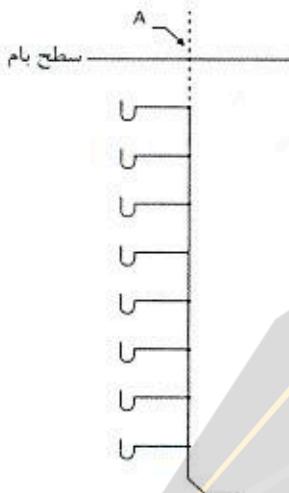
- | | |
|------------|-------------|
| ۲) 4 متر | ۱) 4.25 متر |
| ۴) 4.5 متر | ۳) 3.8 متر |

- ۳۴- در شرایط استاندارد، دمای نقطه شبنم هوایی با دمای حباب خشک 85 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 30 درصد تقریباً چند درجه فارنهایت است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 55 (۴) | 40 (۳) | 50 (۲) | 45 (۱) |
|--------|--------|--------|--------|



۳۵- شکل زیر لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش برای جمع آوری فاضلاب کفشوهای ۲ اینچی بالکن‌ها در یک ساختمان ۸ طبقه در شهر سنندج را نشان می‌دهد. اندازه لوله A چند اینچ باشد؟



2 (۱)

3 (۲)

2 $\frac{1}{2}$ (۳)

4 (۴)

۳۶- محلول آب و اتیلن گلیکول در یک مخزن اتمسفریک توسط اوپوراتور یک سیستم خنک‌کننده تا دمای ۵ درجه سلسیوس زیر صفر سرد می‌شود. این محلول سپس توسط یک پمپ از کوبل سرمایی یک هوارسان که هوای خنک برای یک فرآیند صنعتی را تهییه می‌کند عبور کرده و دوباره به مخزن بر می‌گردد. نوع این سیستم تبرید چیست؟

(۱) سیستم تبرید مستقیم

(۲) سیستم تبرید غیرمستقیم پسته

(۳) سیستم تبرید غیرمستقیم پسته مرتبط با هوای آزاد

(۴) سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز دو مرحله‌ای

۳۷- حجم مخزن انبساط باز سیستم گرمایی تابع کدام یک از عوامل زیر است؟

(۱) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم

(۲) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و فشار کار سیستم

(۳) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم

(۴) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم

۳۸- حداقل سرعت جریان فاضلاب در شبکه داخل ساختمان برای تامین شستشوی خود به خود لوله‌ها باید چند متر در ثانیه باشد؟

1.3 (۴)

1.6 (۳)

0.7 (۲)

2.1 (۱)



-۳۹- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده برای اتاقی به طول و عرض ۱۰ متر و ارتفاع ۳ متر در فصل زمستان ۱.۵ بار تعویض هوا در ساعت است. در صورتی که دمای هوای خارج و داخل به ترتیب ۲ و ۲۲ درجه سلسیوس باشد، میزان بار گرمایی محسوس که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می‌شود تقریباً چند کیلووات است؟ (شهر در کنار دریای آزاد قرار دارد)

2.5 (۴) 4 (۳) 3 (۲) 3.5 (۱)

-۴۰- در یک سینما به گنجایش 600 نفر (تعداد زنان و مردان مساوی) که در هر یک از سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه دارای حداقل لوازم بهداشتی و یک کفشوی است، اندازه لوله اصلی افقی فاضلاب که فاضلاب سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه را جمع‌آوری می‌کند چند اینچ است؟ (حداکثر شیب ممکن لوله اصلی فاضلاب را ۲ درصد در نظر بگیرید)

6 (۴) 5 (۳) 4 (۲) 3 (۱)

-۴۱- در یک موتورخانه تپرید غیر آمونیاکی به مساحت 50 مترمربع که 3 نفر در آن کار می‌کنند، حداقل میزان تخلیه هوا به روش مکانیکی در شرایط عادی کارکرد، چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟

265 (۴) 65 (۳) 325 (۲) 155 (۱)

-۴۲- تمام هوای احتراق موردنیاز برای یک دستگاه با سوخت مایع با ظرفیت واقعی 40,000 کیلوکالری در ساعت و راندمان 80 درصد قرار است از هوای بیرون و از طریق کانال‌های افقی که دریچه‌های فلزی در ورودی آنها نصب می‌شود، تامین گردد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تعداد کانال‌های افقی و تعداد و ابعاد دریچه‌ها درست است؟

- ۱) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 88×10 سانتی‌متر نصب شده باشد.
- ۲) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 100×16 سانتی‌متر نصب شده باشد.
- ۳) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 110×7 سانتی‌متر نصب شده باشد.
- ۴) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 88×20 سانتی‌متر نصب شده باشد.

-۴۳- افت فشار یک شیر کنترل سه راهه با دبی 5 مترمکعب در ساعت آب سردکننده برابر 50 کیلوپاسکال است. ضریب جریان (Flow Factor) شیر در سیستم متريک چقدر است؟

8 (۴) 7.1 (۳) 2 (۲) 5.6 (۱)

-۴۴- در انتخاب دریچه پادری (Door Louver)، حداکثر سرعت عبور هوا از دریچه باید چند فوت در دقیقه باشد؟

500 (۴) 400 (۳) 300 (۲) 250 (۱)



۴۵- برای تامین ۲,۰۰۰ گالن در ساعت آب‌گرم مصرفی با دمای ۱۴۰ درجه فارنهایت از یک مخزن آب‌گرم مصرفی کویل دار استفاده می‌شود. در صورتی که دمای آب سرد ورودی به مخزن ۴۰ درجه فارنهایت و دمای ورودی و خروجی آب‌گرم‌کننده به کویل به ترتیب ۱۸۰ و ۱۶۰ فارنهایت باشد، گذر آب‌گرم‌کننده باید تقریباً چند لیتر در ثانیه باشد؟

- | | |
|----------|--------|
| 15 (۲) | 12 (۱) |
| 10.5 (۴) | 8 (۳) |

۴۶- در یک چیلر هواخنک یکپارچه، دبی آب سرد ۱۰۰ گالن در دقیقه و دمای آب سرد در ورود و خروج به ترتیب ۴۵ و ۵۵ درجه فارنهایت است. همچنین هوادهی فن‌های کندانسور چیلر ۴۰,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه است. اگر دمای محیط ۱۲۰ درجه فارنهایت و COP چیلر ۳.۲ باشد، دمای هوای خروجی از کندانسور چیلر چند درجه فارنهایت است؟ (محل شهر نصب چیلر را هم‌سطح دریا در نظر بگیرید)

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 139.1 (۴) | 135.2 (۳) | 140.5 (۲) | 128.9 (۱) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

۴۷- در یک سیستم هوارسانی با یک فن گریز از مرکز Forward، برای دو برابر کردن هوادهی آزاد سیستم دو راهکار (الف) اضافه کردن یک فن مشابه به صورت موازی و (ب) دو برابر کردن دور فن پیشنهاد شده است. با فرض یکسان بودن بازده الکتروموتورها، توان مصرفی کل در کدام روش کمتر است؟

- (۱) روش (الف)
- (۲) روش (ب)

(۳) در هر دو روش برابر است.

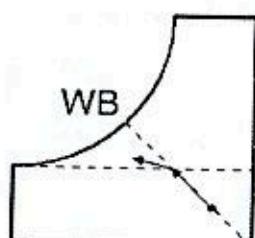
(۴) با توجه به میزان هوادهی ممکن است روش (الف) یا روش (ب) کمتر باشد.

۴۸- در صورتی که الکتروموتور یک فن گریز از مرکز با دور مشخص براساس نقطه کاری با حداقل راندمان انتخاب شود، کدام گزینه صحیح است؟

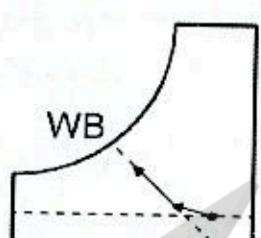
- (۱) اگر فن از نوع Forward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
- (۲) اگر فن از نوع Backward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
- (۳) اگر فن از نوع Radial باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.



- ۴۹- کدام منحنی فرآیند سایکرومتریک یک سیستم تبخیری دو مرحله‌ای (غیرمستقیم-مستقیم) را نشان می‌دهد؟ (DB, WB, DP به ترتیب نشان‌دهنده دمای خشک، دمای مرطوب و دمای نقطه شبنم است)



(ب)



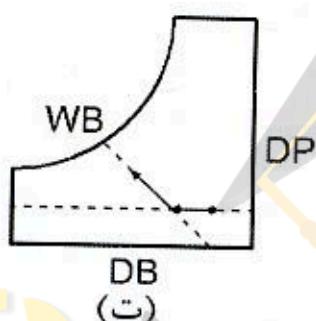
(الف)

(۱) (ت)

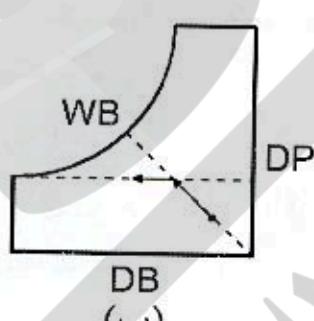
(۲) (ب)

(۳) (ب)

(۴) (الف)



(ت)



(پ)

- ۵۰- از یک برج خنک‌کن برای تامین آب موردنیاز کویل پیش سردکن یک دستگاه هوارسان استفاده می‌شود. برج خنک‌کن ۵ درجه سلسیوس و Approach آن ۸ درجه سلسیوس است. اگر دبی آب برج خنک‌کن ۱۰۰ لیتر در دقیقه باشد، ظرفیت سرمایی قابل تامین در کویل پیش سردکن تقریباً چند کیلووات است؟ (ارتفاع شهر محل نصب برج ۱,۰۰۰ متر از سطح دریا و دمای مرطوب محیط ۲۰ درجه سلسیوس است)

47.4 (۴)

29.7 (۳)

34.9 (۲)

55.8 (۱)

- ۵۱- بار سرمایی محسوس و نهان یک اتاق به ترتیب ۲۲۰,۰۰۰ و ۲۰,۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت است. دمای حباب خشک و مرطوب طرح خارج به ترتیب ۱۰۰ و ۷۹ درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به ترتیب ۷۵ درجه فارنهایت و ۶۰ درصد است. اگر دبی هوای تازه ۲,۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه باشد، هوادهی موردنیاز برای تامین بار سرمایی اتاق تقریباً چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (ارتفاع شهر موردنظر را هم‌سطح دریا در نظر بگیرید. ضریب کنار گذر (Bypass Factor) کویل ۰.۱ است)

14,500 (۴)

13,000 (۳)

15,500 (۲)

18,000 (۱)



- ۵۲- یک ساختمان ویلایی یک آبگرمکن مخزن دار، یک اجاق گاز خانگی ۵ شعله فردار، ۳ بخاری خانگی و یک شومینه دارد. اگر طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز این ساختمان ۸ متر باشد، حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی آن به ترتیب چند اینچ باید باشد؟ (چگالی گاز را ۰.۶۵ کیلوگرم بر مترمکعب در نظر بگیرید)

$$\frac{3}{4} \text{ و } 1 \text{) ۲}$$

$$1 \text{ و } \frac{3}{4} \text{) ۴}$$

$$1 \text{ و } 1 \text{) ۱}$$

$$\frac{3}{4} \text{ و } \frac{3}{4} \text{) ۳}$$

- ۵۳- در یک مجتمع صنعتی با لوله‌کشی گاز با فشار اولیه ۲ پوند بر اینچ مربع، ظرفیت حرارتی دیگ گازسوز ساختمان اداری ۳۱۰,۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت و راندمان مجموعه دیگ و مشعل ۸۰ درصد است. اگر حداقل افت فشار گاز ۱۰ درصد در نظر گرفته شود، حداقل قطر لوله انشعاب دیگ چند اینچ باید باشد؟ (طول دورترین مسیر لوله‌کشی ۲۰۰ متر و چگالی گاز ۰.۵۵ کیلوگرم بر مترمکعب فرض شود. ارزش حرارتی گاز ۸,۶۰۰ کیلوکالری بر مترمکعب است)

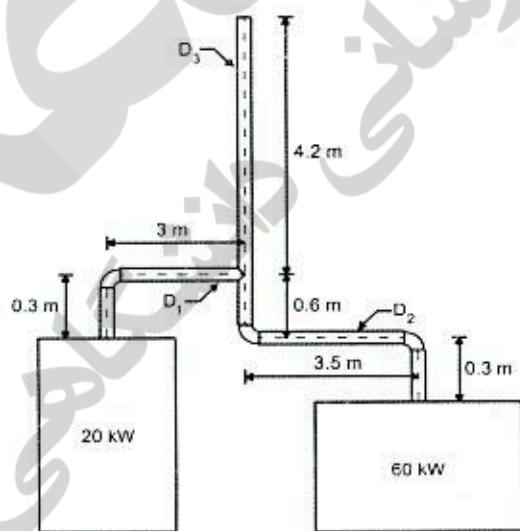
$$1 \text{) ۲}$$

$$2 \text{) ۴}$$

$$1 \frac{1}{4} \text{) ۱}$$

$$1 \frac{1}{2} \text{) ۳}$$

- ۵۴- در شکل مقابل دو دستگاه گازسوز با ظرفیت‌های حرارتی مندرج روی شکل با لوله‌های رابط فولادی به یک دودکش مشترک فولادی متصل شده‌اند. حداقل قطر D_1 و D_2 به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟



$$200 \text{ و } 200 \text{) ۱}$$

$$200 \text{ و } 150 \text{) ۲}$$

$$250 \text{ و } 200 \text{) ۳}$$

$$250 \text{ و } 250 \text{) ۴}$$

- ۵۵- در سوال قبل حداقل قطر دودکش مشترک چند میلی‌متر باید باشد؟

$$150 \text{) ۴}$$

$$200 \text{) ۳}$$

$$250 \text{) ۲}$$

$$300 \text{) ۱}$$



۵۶- شیرهای مخلوطکننده (Mixing Valve) و تقسیمکننده (Diverting Valve) جریان برای

کنترل کویل هوارسانها، به ترتیب روی کدام لوله نصب می‌شوند؟

(۱) لوله رفت به دستگاه، لوله برگشت از دستگاه

(۲) هر دو روی لوله رفت به دستگاه

(۳) هر دو روی لوله برگشت از دستگاه

(۴) لوله برگشت از دستگاه، لوله رفت به دستگاه

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در محکومان قطعی به مجازات درجه ۶ صحیح است؟

(۱) پس از گذراندن ۱۰ سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و متعاقباً تصویب وزیر راه و شهرسازی، با احراز شرایط و آزمون و آموزش، می‌توانند پروانه اشتغال به کار دریافت نمایند.

(۲) پس از گذراندن ۱۰ سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و تصویب وزیر راه و شهرسازی، با طی مراحل قانونی پروانه اشتغال به کار دریافت نموده و متعاقباً به عنوان بازرس نظام مهندسی یا عضو شورای انتظامی انتخاب شوند.

(۳) تحت هیچ شرایطی امکان دریافت پروانه اشتغال مجدد و عضویت در شورای انتظامی استان یا شورای انتظامی نظام مهندسی و بازرس را ندارند.

(۴) پس از پایان محرومیت و طی مراحل قانونی بعد از ۱۰ سال از صدور حکم می‌توانند با رعایت ضوابط و ضمن اخذ پروانه اشتغال به کار در همه ارکان سازمان استان عضویت داشته باشند.

۵۸- ظرفیت اشتغال یکی از طرحان حقیقی در رشته تاسیسات برقی شاغل در طراح حقوقی که خارج از کارهای ساختمانی موضوع مقررات ملی ساختمان شاغل تمام وقت نبوده و با تأیید طراح حقوقی تعهد نموده در طول یکسال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند با رعایت سایر ضوابط حداقل تا چند درصد اضافه می‌شود؟

(۱) ۴۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۶۵

۵۹- در ساختمان‌های مشمول ضوابط پدافند غیرعامل کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد

TASISAT و تجهیزات آبرسانی صحیح است؟

(۱) مخازن آب ذخیره باید در فضای باز قرار گیرند.

(۲) استفاده از لوله‌های چند لایه برای تاسیسات آبرسانی ممنوع است.

(۳) ذخیره‌سازی آب مصرفی بهداشتی باید متناسب با شرایط بحران حداقل برای یک هفته صورت پذیرد.

(۴) در زمان بحران، آب حداقلی بهداشتی از طریق رایزر جداگانه و انشعاب کم آبده، مجهز به پمپ جایگزین متصل به برق اضطراری تامین گردد.



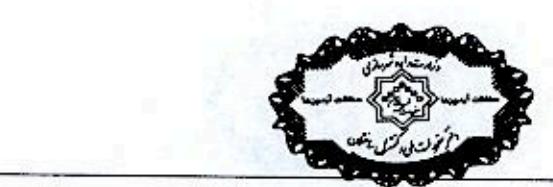
۶۰- در یک ساختمان مسکونی ۱۰ طبقه (پیلوت و ۹ طبقه مسکونی) هر طبقه شامل ۲ آپارتمان است. لوازم بهداشتی مصرف‌کننده آب در هر آپارتمان عبارت است از: یک حمام کامل شامل یک دوش، یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک سرویس بهداشتی شامل یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک ماشین ظرفشویی؛ یک سینک آشپزخانه؛ یک ماشین رختشویی. آب سرد توسط یک سیستم افزایش فشار تامین می‌شود و روی انشعاب آب سرد هر طبقه یک شیر کاوهنده فشار نصب می‌شود. با رعایت موارد توصیه شده در مقررات ملی ساختمان، حداقل اندازه لوله آب سرد خروجی از سیستم افزایش فشار چند اینچ است؟ (جنس لوله را فولادی گالوانیزه با سطح داخلی نسبتاً ناصاف در نظر بگیرید)

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

2 (۱)



سازمان انجمن ایرانی طراحی و جباره اطلاع رسنی فناوری



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ماه ۱۳۹۹

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

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