

بسمه تعالی

پاسخنامه تشریحی آزمون نظام مهندسی

تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تهیه و تنظیم:

سید مصطفی موسوی

Mostafa.wsw@gmail.com

<http://t.me/mostafamoosaviiii>

مقدمه

با انتشار پرسشنامه و کلید آزمون نظام مهندسی، رشته تاسیسات مکانیکی - ناظارت بر آن شدیم تا پاسخنامه تشریحی این آزمون را برای استفاده داوطلبان گرامی تهیه کنیم.
پاسخنامه تشریحی برای آزمون تاسیسات مکانیکی- طراحی نیز توسط این جانب و در همین سایت در اختیار داوطلبان عزیز قرار گرفت. امید است مفید واقع شود.
در صورت مشاهده اشکال فرمی یا فنی لطفا با ما در میان بگذارید تا در ویرایش بعدی اصلاح شود.

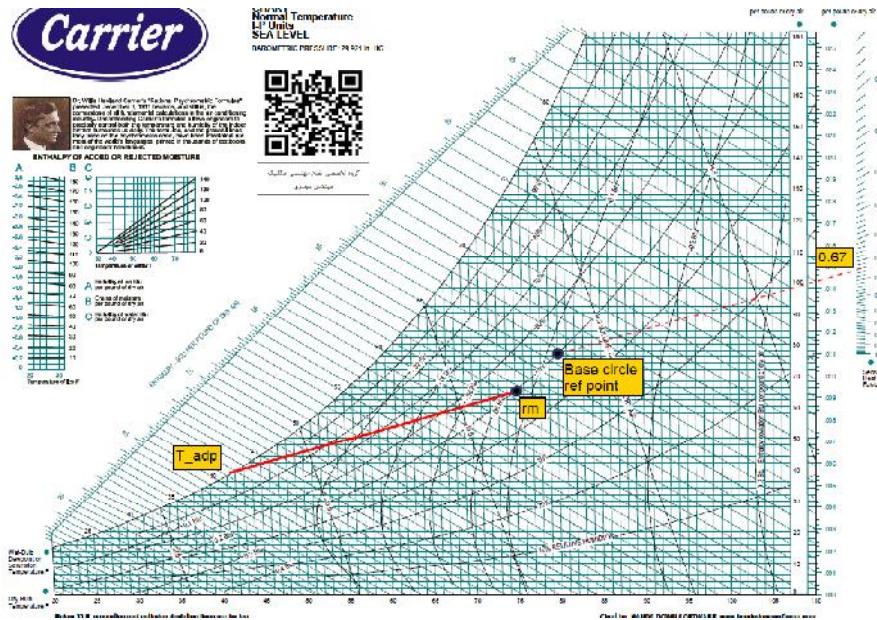
براهباد رفتن باز نشستن باش

که کرمانیم، بقدر بکوشم (سعی)

با آرزوی موفقیت برای کلیه داوطلبان

سید مصطفی موسوی

با ترسیم این خط در نمودار سایکرومتریک مقدار دمای مؤثر سطح کویل (دمای شبنم کویل) برابر با $T_{adp} = 40^{\circ}\text{F}$ به دست می‌آید.



$$\text{ERSH} = \text{RSH} + \text{BF} \times \text{OASH} = 1.08 \times (1 - \text{BF}) \times \text{cfm}_{sa} \times (T_{db-rm} - T_{adp}) \times \lambda$$

$$261350$$

$$\text{cfm}_{sa} = \frac{1.08 \times (1 - 0.1) \times (76 - 40) \times 1}{261350} = 7648 \text{ cfm}$$

برای اطلاعات بیشتر به مجموعه جزوات سایکرومتری و تبرید از همین مؤلف (قابل تهیه به صورت مستقیم از طریق راههای ارتباطی با نویسنده) مراجعه فرمایید.

گزینه ۳ صحیح است

- بار محسوس کویل سرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.93 برابر 168,000 Btu/hr است. اگر دماهای مؤثر سطح کویل و حباب خشک هوای ورودی به کویل به ترتیب 50 و 90 درجه فارنهایت و ضریب میان بر (Bypass Factor) کویل 0.15 باشد، مقدار هوای عبوری از این کویل چند CFM می‌باشد؟

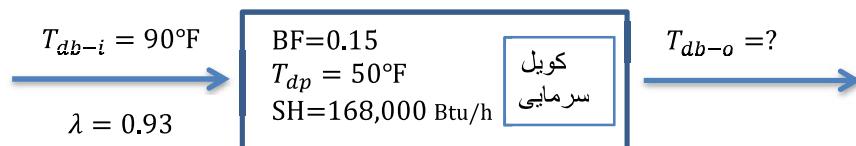
۴.920 (۱)

۴.740 (۲)

۵.230 (۳)

4.810 (۴)

پاسخ:



$$\text{نمودار سایکرومتری} \quad \begin{cases} T_{db-2} = 77^{\circ}\text{F} \\ \omega_1 = 45 \text{ gr/lb} \end{cases} \rightarrow T_{wb-2} = 59^{\circ}\text{F}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{T_{ab-2} - T_{db-3}}{T_{db-2} - T_{wb-2}}$$

$$0.8 = \frac{77 - T_{db-3}}{77 - 59} \rightarrow T_{db-3} = 62.6$$

$$RSH = 1.08 \times cfm \times (T_{db-r} - T_{db-o})$$

$$210000 = 1.08 \times cfm \times (78 - 62.5)$$

$$cfm = 12626$$

گزینه ۴ صحیح است.

۷- ضریب انتقال حرارت کلی (U) دیوارهای خارجی یک ساختمان $2.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ می‌باشد. در نظر

است با اضافه کردن عایقی با ضریب هدایت حرارتی 0.035 W/mK , مقدار ضریب انتقال حرارت کلی این دیوارها به $0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ برسد. ضخامت عایق مورد نیاز برای اضافه کردن به این دیوار تقریباً چند سانتی‌متر می‌باشد؟

8.5 (۲)

5.5 (۱)

4.5 (۴)

3.5 (۳)

پاسخ:

$$U_1 = 2.3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_2 = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$K_i = 0.035 \text{ W/mK}$$

$$R_2 = R_1 + R_i$$

$$R_i = R_2 - R_1 = \frac{1}{U_1} - \frac{1}{U_2} = 2 - 0.435 = 1.565 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_i = \frac{t}{K_i}$$

$$t = R_i \times K_i = 1.565 \times 0.035 = 0.0547 \text{ m} = 5.5 \text{ cm}$$

گزینه ۱ صحیح است.

پاسخ:

هد کل پمپ تفاضل هد تخلیه و هد مکش است. با توجه به شکل پمپ آب را از ظرف سمت چپ به ظرف سمت راست هدایت می‌کند. پس C سمت مکش و A سمت تخلیه است.

گزینه ۳ صحیح است

۱۸- کاربرد آب خاکستری:

- ۱) فقط برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال مجاز است.
- ۲) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و آبیاری زیرسطحی مجاز است.
- ۳) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان، آبیاری زیرسطحی و شستشوی محوطه مجاز است.
- ۴) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و پس از سختی گیری برای تغذیه برج خنک کن مجاز است.

پاسخ:

طبق مبحث ۱۶ بند ۱۱-۱-۱۶ صفحه ۹ تعریف آب خاکستری: «آب غیرآشامیدنی تحصیل شده از فاضلاب خروجی دستشویی، زیردوشی، لگن یا ماشین رختشویی، که منحصرا برای شستشوی توالت‌ها و یورینال‌ها و آبیاری زیرسطحی ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.» با توجه به این بند گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید در همین مبحث بند پ ۳-۱-۹ صفحه ۱۸۷ گفته شده «آب خاکستری در صورت تایید مقامات بهداشتی مسئول، ممکن است به صورت زیرسطحی برای آبیاری فضاهای سبز مورد استفاده قرار گیرد.» اما این بند نمی‌تواند باعث شود گزینه ۱ صحیح باشد. چون این گزینه تأکید کرده است که "فقط" برای تغذیه فلاش تانک، توالت و یورینال مجاز است در حالی که بند فوق می‌گوید تحت شرایطی آبیاری زیرسطحی نیز مجاز است. پس گزینه ۲ کامل‌تر است.

گزینه ۲ صحیح است

۱۹- بر روی شبکه‌های لوله‌کشی آب مصرفی ساختمان در بخش نقاط از محفظه‌های هوای استفاده می‌شود. هدف اصلی از کاربرد این محفظه چیست؟ (Air chamber)

- ۱) جلوگیری از بروز ضربه قوچ
- ۲) هواگیری سیستم لوله‌کشی
- ۳) امکان تخلیه آب سیستم قبل از انجام تعمیرات
- ۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

پاسخ:

در نشریه ۵۱۷ با عنوان «دستورالعمل‌های انتخاب و طراحی تجهیزات کنترل ضربه قوچ در تأسیسات آب رسانی شهری» توضیحات کاملی درمورد این وسیله جلوگیری از ضربه قوچ آورده شده که البته در آن نشریه از این تجهیز بیشتر با عنوان

۲۸- حداقل ابعاد کابین، عرض و ارتفاع بازشو در آسانسور تخت بر، بر حسب میلی متر به ترتیب کدامیک از مقادیر زیر است؟

- (۱) ۲۱۰۰، ۹۰۰ و 1400×2400
- (۲) ۲۱۰۰، ۱۳۰۰ و 1400×2400
- (۳) ۲۱۰۰، ۱۳۰۰ و 1100×2100
- (۴) ۲۱۰۰، ۱۲۰۰ و 1100×2100

پاسخ:

طبق مبحث ۱۵ بند ۱۱-۱-۲-۱۵ صفحه ۱۱ «آسانسورهایی که قابلیت حمل تخت بیمار (تخت بر) را دارند باید دارای الزامات زیر باشند:

- حداقل ابعاد کابین 1400×2400 میلیمتر باشد؛
- حداقل عرض و حداقل ارتفاع بازشو در کابین به ترتیب 1300×2100 باشد.
- « ... -

گزینه ۲ صحیح است

۲۹- در یک کارگاه ساختمانی با ۶۰ نفر کارگر حداقل چند توالت و روشویی لازم است؟

- (۱) سه توالت و سه روشویی
- (۲) دو توالت و دو روشویی
- (۳) دو توالت و سه روشویی

پاسخ:

طبق مبحث ۱۲ بند ۱-۳-۳-۱۲ صفحه ۲۴ «در هر کارگاه ساختمانی باید به ازای هر ۲۵ نفر کارگر، حداقل یک توالت و روشویی بهداشتی و محصور، با آب و وسایل کافی شستشو ساخته و آماده شود.»

$$\frac{60}{25} = 2.4$$

در نتیجه حداقل ۳ توالت و ۳ روشویی لازم است

گزینه ۱ صحیح است.

۴۹- یکی از عوامل موثر در آسایش حرارتی، آسایش حرارتی موضعی ناشی از گرادیان دمای قائم مناسب در محدوده فضای اشغال ساکنین است. در صورت فراهم بودن شرایط آسایش حرارتی کلی، کدام یک از سیستم‌های گرمایشی زیر آسایش حرارتی موضعی بهتری را فراهم می‌کند؟

- (۱) فن کویل
(۲) رادیاتور
(۳) گرمایش از کف
(۴) گرمایش تابشی از سقف

پاسخ:

گرادیان دمای قائم مناسب برای انسان یعنی حالتی که دما از پایین فضا به سمت بالا کاهش یابد. یعنی پاها گرم تر و هرچه به سمت بالا (سر) پیش می‌رود، دما کاهش یابد. گزینه ۱ و ۲ گرادیان افقی دارند و گزینه ۴ گرادیان دمای آن بر عکس گرادیان دمای مطلوب است.

گزینه ۳ صحیح است

۵۰- کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند برای مقدار هوای تازه یک کلاس درس به ظرفیت ۱۵۰ نفر مورد استفاده قرار گیرد؟ (سیستم قادر بازیافت انرژی است).

- (۱) ۱۲۰۰ لیتر در ثانیه
(۲) ۱۰۰۰ لیتر در ثانیه
(۳) ۱۳۰۰ لیتر در ثانیه
(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.

پاسخ:

طبق مبحث ۱۴ جدول ۴-۴-۱۴ حداقل میزان هوای تازه برای کلاس درس ۷.۱ لیتر در ثانیه به ازای هر نفر و در نتیجه مجموعاً ۱۰۶۵ لیتر در ثانیه است. پس گزینه های ۱ و ۳ می‌توانند صحیح باشند.

طبق مبحث ۱۹ بند ۱۹-۴-۳-۱ «...حداکثر میزان تهویه مکانیکی نباید بیش از ۲۰٪ از حداقل تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت بالاتر باشد. در صورتی که سیستم‌های بازیافت انرژی از هوای خروجی استفاده شود این محدودیت بر طرف می‌گردد.» از آنجایی که سیستم در این سوال قادر بازیافت انرژی است، حداکثر میزان تهویه برای این کلاس درس، ۲۰٪ بیشتر از حداقل آن است. یعنی ۱۲۷۸ لیتر در ثانیه. در نتیجه گزینه ۳ نمی‌تواند پاسخ صحیح باشد و تنها گزینه ۱ در این بازه (۱۰۶۵ الی ۱۲۷۸) است.

گزینه ۱ صحیح است

۵۹- چنانچه یکی از اشخاص حقیقی همپایه دارای پروانه اشتغال به کار پایه دو در و شته تاسیسات برقی شاغل طراح حقوقی، که به علت حضور وی ظرفیت اشتغال طراح حقوقی نسبت به دفاتر تکنفره طراحی (به علت همپایه بودن پروانه) ۱۰ درصد افزایش داشته است، موفق به ارتقای پایه پروانه اشتغال به کار شود، ضریب مربوط به همپایه بودن فرد مذکور چه تغییری خواهد داشت؟

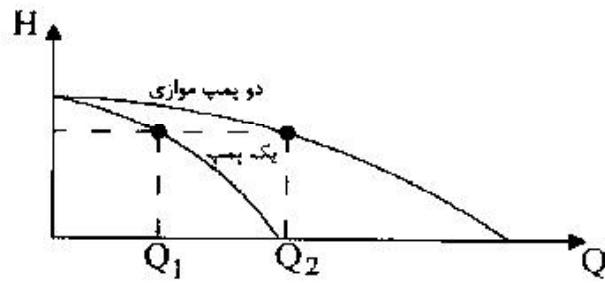
- ۱) ضریب مربوط به همپایه بودن فرد مذکور افزایش نخواهد داشت.
- ۲) ضریب مربوط به همپایه بودن فرد مذکور کاهش نخواهد داشت.
- ۳) ضریب مربوط به همپایه بودن فرد مذکور فقط ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.
- ۴) ضریب مربوط به همپایه بودن فرد مذکور فقط ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

پاسخ:

طبق مبحث ۲ بند ۳-۶ صفحه ۳۱ «در صورت ارتقای پایه هر یک از اشخاصی که پروانه اشتغال طراح حقیقی آنان همپایه می‌باشد ضریب مربوط به همپایه بودن افراد ذکور در جدول شماره ۴ کاهش نخواهد یافت.»

گزینه ۲ صحیح است

۶۰- در شکل زیر منحنی کارکرد هم‌زمان ۲ پمپ موازی یکسان را نشان می‌دهد. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



$$Q_1 = \frac{Q_2}{2} \quad (1)$$

$$Q_1 > \frac{Q_2}{2} \quad (2)$$

$$Q_1 < \frac{Q_2}{2} \quad (3)$$

$$(Q_1)^2 = (\frac{Q_2}{2})^2 \quad (4)$$

پاسخ: