



آکادمی مهندسی کریمی



تاسیسات مکانیکی

پاسخنامه تشریحی آزمون نظام مهندسی مکانیک

نظارت مهر ۱۴۰۲

مؤلف

دکتر سید جعفر گلستانه
مهندس محمد کریمی

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

tasisat_barghi

۹۰۰۰۶۰۲۰

www.mohammad-karimi.com

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

info@mohammad-karimi.com

پرسش ۱) قطع یا جابه‌جایی انشعاب آب، برق، گاز و سایر تاسیسات زیربنایی قبل از تخریب و گودبرداری توسط چه کسی انجام می‌گیرد؟

الف) سازنده ب) کارفرما ج) پیمانکار د) صاحب کار
پاسخ) طبق بند «ج» آیین‌نامه ۱-۱۲-۴-۱-۴-۱-۴-۱۲، صفحه ۱۲ مبحث ۱۲، قطع یا جابه‌جایی انشعاب آب، برق، گاز و سایر تاسیسات زیربنایی قبل از تخریب و گودبرداری باید توسط سازنده انجام شود. گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۲) کدام یک از گزینه‌های زیر جزء عملیات ساختمانی محسوب نمی‌شود؟

الف) حفر چاه
 ب) محوطه‌سازی
 ج) نماسازی

د) هر سه گزینه جزو عملیات ساختمانی محسوب می‌شود.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱-۱۲-۳-۱-۳-۱-۳-۱۲، صفحه ۱ مبحث ۱۲، عملیات ساختمانی عبارت است از تخریب، خاکبرداری، خاکریزی، گودبرداری، حفاظت گودبرداری و پی‌سازی، احداث بناهای موقت و دائم، توسعه، تعمیر اساسی و تقویت بنا، نماسازی، محوطه‌سازی و ساخت قطعات پیش‌ساخته در محل کارگاه ساختمانی، حفر چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب و سایر تاسیسات زیربنایی. گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۳) یک سالن آرایش و زیبایی بانوان توسط هوارسان به ظرفیت ۲۵۰۰ فوت مکعب بر دقیقه تهویه می‌شود. تعداد نفرات داخل سالن ۴۰ نفر است. حداکثر هوای برگشتی از سالن به داخل دستگاه هوارسان (داخل Mixing Box) چند فوت مکعب بر دقیقه است؟ (هوارسان بدون سیستم بازیافت هوا است)

الف) ۱۵۰۰ ب) ۲۵۰۰ ج) صفر د) ۱۰۰۰

پاسخ) طبق بند «پ» آیین‌نامه ۱۴-۴-۴-۱۴-۵-۴-۴-۱۴، مبحث ۱۴، بازگردانی هوای سالن‌های آرایش و زیبایی بانوان مجاز نیست. گزینه **ج** صحیح است.

پرسش ۴) کدام گزینه در مورد ضخامت جدار انواع مختلف لوله مسی (K, L و M) در اندازه لوله برابر، صحیح است؟

الف) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.

ب) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.

ج) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع L کمترین ضخامت جدار را دارد.

د) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع K کمترین ضخامت جدار را دارد.

پاسخ) طبق استاندارد ملی ۱۹۷۲۲، ضخامت به ترتیب از K, L و M به صورت نزولی می‌باشد. گزینه **الف** صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
 مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۵) دمای هوای ورودی به کویل گرمایی یک هوارسان ۵۵ درجه فارنهایت دمای هوای خروجی از کویل ۹۵ درجه فارنهایت، حجم هوای عبوری از کویل ۵۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه و اختلاف دمای آب ورودی و خروجی کویل ۲۰ درجه فارنهایت است. دبی آب گرم کننده کویل هوارسان چند گالن بر دقیقه است؟

۲۶/۰ (د)

۱۶/۴ (ج)

۴۳/۲ (ب)

۲۱/۶ (الف)

پاسخ) گرمایی که هوا از دست می‌دهد توسط آب درون کویل‌ها جذب می‌شود، پس داریم:

$$Q_{\text{air}} = Q_{\text{water}} \Rightarrow 1/0.8 \times \text{cfm} \times (T_{\text{OA}} - T_{\text{SA}}) = 5000 \times \text{gpm} \times \Delta T_{\text{water}}$$

$$\text{gpm} = \frac{1/0.8 \times \text{cfm} \times (T_{\text{OA}} - T_{\text{SA}})}{5000 \times \Delta T_{\text{water}}} = \frac{1/0.8 \times 5000 \times (95 - 55)}{5000 \times 20} = 21/6 \text{ gpm}$$

گزینه الف صحیح است.

پرسش ۶) کدام یک از موارد زیر در انتخاب ظرفیت برج خنک کن موثر است؟

الف) دبی آب عبوری از برج خنک کن

ب) درجه حرارت حباب‌تر محیط بیرون

ج) اختلاف دمای آب ورودی و خروجی از برج خنک کن

د) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ) مطابق رابطه‌ی $Q = m \times c \times \Delta T$ که بیانگر گرمای گرفته شده از آب در برج خنک کن می‌باشد ملاحظه می‌شود m نمایانگر دبی آب ورودی (گزینه الف)، ΔT نمایانگر اختلاف دمای آب ورودی و خروجی از برج خنک کن (گزینه ج) می‌باشد و می‌دانیم هرچه دمای خشک محیط از دمای مرطوب محیط فاصله داشته باشد کارایی برج خنک کن بهتر خواهد بود و در انتخاب ظرفیت آن تأثیر دارد (گزینه ب). بنابراین گزینه د صحیح است.

پرسش ۷) در کدام یک از مدارهای لوله‌کشی لزومی به منبع انبساط نیست؟

الف) مدار لوله‌کشی برج خنک کن مدار بسته

ب) مدار لوله‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش با آب

ج) مدار لوله‌کشی برج خنک کن مدار باز

د) گزینه‌های الف و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) در سیستم‌های مدار بسته، آب موجود در سیستم لوله‌کشی مشخص بوده و در حال گردش می‌باشد و می‌بایست منبعی برای تأمین یا تخلیه آب بواسطه‌ی کاهش یا افزایش حجم در نظر گرفته شود اما در مدار لوله‌کشی برج خنک کن مدار باز آب در گردش ثابت نبوده و همواره نیازمند آب جبرانی می‌باشد در نتیجه ج گزینه مورد نظر است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۸) کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- الف) در ورق فولادی با کاهش مقدار Gauge، ضخامت ورق کاهش می‌یابد.
 ب) در ورق فولادی با کاهش مقدار Gauge، ضخامت ورق افزایش می‌یابد.
 ج) در ورق فولادی با کاهش مقدار Gauge، وزن ورق در ابعاد ثابت افزایش می‌یابد.
 د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ) مطابق بند ۲-۴-۴-۳-۱۲۸، مشاهده می‌شود که Gauge ورق فولادی عددی است که با استفاده از آن در جداول مربوطه می‌توان به ضخامت ورق دسترسی پیدا کرد و هیچ رابطه ریاضی محاسباتی بین این دو وجود ندارد اما به‌طور کلی با کاهش عدد گیج، ضخامت ورق افزایش پیدا می‌کند. همچنین در ابعاد ثابت وزن ورق نیز افزایش می‌یابد. گزینه د صحیح است.

پرسش ۹) قطر پروانه یک فن ۶۰ اینچ و سرعت چرخش آن ۱۴۵۰ دور بر دقیقه است. سرعت خطی نوک پره چند فوت بر دقیقه است؟ ($\pi = 3/14$)

- الف) ۳۴۱۴۷ (ب) ۱۱۳۲۸ (ج) ۲۲۷۶۵ (د) ۴۵۵۳۰

پاسخ) سرعت خطی نوک پره فن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Tip Speed} = 3/14 \times D(\text{ft}) \times \text{rpm} = 3/14 \times \left(60 \cdot \text{in} \times \frac{1 \text{ft}}{12 \text{in}} \right) \times 1450 = 22765 \text{ fpm}$$

گزینه ج صحیح است.

پرسش ۱۰) در یک ساختمان ۱۰ طبقه مسکونی تنها مصرف‌کننده گاز، اجاق گازهای خانگی است. ارتفاع هر طبقه ۲/۸ متر است. در هر طبقه ۸ واحد مسکونی قرار دارد که هر واحد دارای یک اجاق گاز خانگی است. طول افقی طی شده توسط لوله گاز از دورترین اجاق تا محل انشعاب از رایزر اصلی گاز ۳۰ متر و طول لوله گاز بین رگولاتور اصلی گاز تا پایین‌ترین نقطه رایزر گاز ۸ متر است. اگر چگالی گاز ۰/۸ باشد قطر اصلی لوله گاز حداقل باید چند اینچ باشد؟

- الف) ۴ (ب) $2\frac{1}{4}$ (ج) ۳ (د) ۲

پاسخ) طول لوله از رگولاتور تا دورترین مصرف‌کننده (شامل طول‌های افقی یعنی ۸ و ۳۰ متر و طول رایزر عمودی که ناشی از ارتفاع ۹ طبقه به علاوه ۱ متر فاصله نصب شیر اجاق گاز از کف طبقه دهم می‌باشد) برابر است با:

$$L = 8 + (9 \times 2/8 + 1) + 30 \approx 70 \text{ m}$$

طبق جدول ۱۷-۴-۳ صفحه ۵۰ مبحث ۱۷، مقدار مصرف گاز اجاق گاز خانگی ۰/۷ متر مکعب در ساعت می‌باشد که برای کل ساختمان عبارت است از:

$$\dot{V} = 0.7 \times 8 \times 10 = 56 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
 مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

طبق جدول ۱۷-۴-۴ صفحه ۵۲، لوله‌ی ۳ اینچ مناسب می‌باشد اما ظرفیت ۳ اینچ ۵۶/۵ مترمکعب بر ساعت است و طبق جدول ۱۷-۴-۵ می‌بایست این ظرفیت بواسطه چگالی ۰/۸ گاز در ضریب ۰/۹ ضرب گردد و لذا ظرفیت مربوطه کمتر از ۵۶ می‌شود بنابراین به سبب لوله بعدی در جدول ۱۷-۴-۴ می‌رویم، یعنی لوله ۴ اینچ که ظرفیت چگالی ۰/۶۵ برای طول ۷۰ متر ۱۱۶/۱ می‌باشد که با ضرب در ضریب ۰/۹ مقدار آن ۱۰۴/۵ مترمکعب در ساعت بوده و پاسخگوی نیاز ساختمان می‌باشد. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۱۱) در یک کارگاه صنعتی، یک بویلر گازسوز با ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت و راندمان ۷۰٪ وظیفه گرمایش و تامین آب گرم مصرفی را بر عهده دارد. همچنین در این کارگاه یک کوره گازسوز با ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت و راندمان ۷۰٪ کار می‌کند. از طرف دیگر در این فضا کوره گازسوز دیگری از نوع هوای گرم با ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت و راندمان ۷۰٪ وجود دارد. در برآورد مصرف گاز، مصرف گاز این کارگاه صنعتی چند مترمکعب بر ساعت در نظر گرفته می‌شود؟ (ارزش حرارتی گاز ۸۶۰۰ کیلوکالری بر مترمکعب فرض شود)

(ب) ۱۲/۶

(الف) ۴/۲

(د) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.

(ج) ۲/۹

پاسخ) ظرفیت کل هر سه دستگاه را با هم جمع می‌کنیم:

$$Q_t = \frac{Q_1}{\eta_1} + \frac{Q_2}{\eta_2} + \frac{Q_3}{\eta_3} = 3 \times \frac{100000}{0.7} = 428571.4 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}} \times \frac{0.252 \text{ kcal/hr}}{\text{Btu/hr}} = 108000 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

حال با تقسیم مقدار به دست آمده بر ارزش حرارتی گاز، مصرف گاز کارگاه به دست می‌آید:

$$\dot{m} = \frac{Q_t}{w} = \frac{108000}{8600} = 12.56 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

گزینه ب صحیح است.

پرسش ۱۲) شیب تخلیه لوله کندانسیت در هنگام نصب فن کویل‌های سقفی حداقل باید چند درصد باشد؟

(د) محدودیتی ندارد.

(ج) ۰/۵

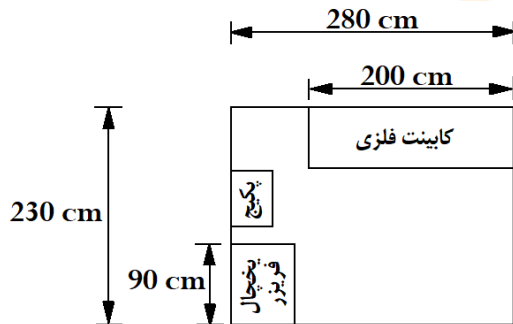
(ب) ۱

(الف) ۲

پاسخ) طبق نقشه M.D. 315-10-6 نشریه ۲-۶-۱۲۸، شیب لوله تخلیه کندانسیت دست کم باید ۱ درصد باشد. گزینه ب صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۱۳) در آشپزخانه‌ای به ابعاد $2/3 \times 2/8$ مترمربع و ارتفاع $3/0$ متر با پلان شکل زیر، حداکثر عرض، عمق و ارتفاع پکیج گازسوز دیواری که می‌تواند نصب شود، به ترتیب چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۵۰، ۳۵ و ۸۰

(۲) ۳۵، ۵۰ و ۱۰۰

(۳) ۳۵، ۳۵ و ۸۰

(۴) ۵۰، ۵۰ و ۱۰۰

پاسخ) طبق جدول ۱۷-۴-۱ صفحه ۲۹ مبحث ۱۷، حداقل فاصله مورد نیاز نصب پکیج گازسوز دیواری، ۴۵ سانتی‌متر از جوانب، ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا و ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده می‌باشد. بنابراین حداکثر ابعاد پکیج به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$230 = 90 + 45 + L + 45 \Rightarrow L = 50 \text{ cm}$$

$$280 = 200 + 45 + w \Rightarrow w = 35 \text{ cm}$$

$$300 = 100 + H + 120 \Rightarrow H = 80 \text{ cm}$$

گزینه الف صحیح است.

پرسش ۱۴) منحنی مشخصه یک پمپ از رابطه $P = -2/2 \times 10^{-5} Q^2 + 1/3 \times 10^{-2} Q + 160$ تبعیت می‌کند که در آن P بر حسب فوت آب و Q بر حسب گالن بر دقیقه است. در صورتی که دبی آب ۱۶۰۰ گالن بر دقیقه و راندمان پمپ ۷۵٪ باشد، توان ترمزی پمپ چند اسب بخار است؟

(د) هیچ کدام

(ج) ۸۳/۲

(ب) ۷۴/۴

(الف) ۶۷/۱

پاسخ) برای محاسبه‌ی توان ابتدا از رابطه داده شده مقدار دبی را محاسبه می‌کنیم:

$$P = -2/2 \times 10^{-5} Q^2 + 1/3 \times 10^{-2} Q + 160 = -2/2 \times 10^{-5} (1600)^2 + 1/3 \times 10^{-2} (1600) + 160 = 124/48 \text{ ftH}_2\text{O}$$

حال با جایگذاری در رابطه زیر توان ترمزی پمپ برابر است با:

$$\text{Bhp} = \frac{Q \times P}{3960 \times \eta} = \frac{1600 \times 124/48}{3960 \times 0.75} = 67/0.7 \text{ hp}$$

گزینه الف صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۱۵) یک فن سانتریفیوژ در شرایط چگالی استاندارد آزمایش شده و توان ترمزی آن ۱۲ اسب بخار و فشار استاتیکی آن ۲/۵ اینچ آب به دست آمده است. اگر این آزمایش به مکانی در ارتفاع برده شود، به نحوی که چگالی هوا ۲۰٪ کاهش یابد، توان ترمزی و فشار استاتیکی در محل جدید به ترتیب چند اسب بخار و چند اینچ آب است؟

الف) ۱۵ و ۲ (ب) ۹/۶ و ۳/۱۳ (ج) ۹/۶ و ۲ (د) ۱۵ و ۳/۱۳

پاسخ) براساس قوانین تشابه فن‌ها، در ظرفیت ثابت، با تغییرات چگالی فشار و توان بادزن به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{Bhp_2}{Bhp_1} \Rightarrow \frac{\rho_1 - 0.2\rho_1}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{Bhp_2}{Bhp_1} \Rightarrow 0.8 = \frac{P_2}{P_1} = \frac{Bhp_2}{Bhp_1}$$

$$P_2 = 0.8 P_1 = 0.8 \times 2/5 = 0.32 \text{ inH}_2\text{O}$$

$$Bhp_2 = 0.8 Bhp_1 = 0.8 \times 12 = 9.6 \text{ hp}$$

گزینه ج صحیح است.

پرسش ۱۶) در یک سیستم هوارسان، دمای خشک هوای برگشت ۸۶ درجه فارنهایت، دمای خشک هوای تازه ۱۰۴ درجه فارنهایت و دمای خشک هوای مخلوط ۹۲ درجه فارنهایت است. هوای تازه چند درصد دبی هوای کل سیستم است؟

الف) ۵۰ (ب) ۳۳

ج) ۶۶ (د) برای حل، دبی هوای کل سیستم مورد نیاز است.

پاسخ) برای محاسبه درصد هوای تازه طبق رابطه زیر داریم:

$$\frac{cfm_{OA}}{cfm_T} = \frac{T_{mix} - T_{m}}{T_{OA} - T_{m}} = \frac{92 - 86}{104 - 86} = 0.33 = 33\%$$

گزینه ب صحیح است.

پرسش ۱۷) مقرر است یک دستگاه کولر گازی یکپارچه داخل بازشوی اتاقی قرار گیرد. در پشت این بازشو، دیواری با فاصله ۱ متر قرار گرفته است. کولر گازی به شکلی نصب می‌شود که لبه سطح پنل جلویی کولر با سطح داخلی دیواری که روی آن نصب شده است، هم باد باشد. اگر ضخامت دیواری که کولر روی آن نصب شده است ۱۰ سانتی‌متر باشد حداکثر عمق کولر گازی باید چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۴۰۰ (ب) ۷۰۰

ج) ۶۰۰ (د) نصب کولر گازی با این شرایط مجاز نیست.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 315-10-13 نشریه ۲-۶-۱۲۸، حداقل فاصله پشت کولر گازی تا دیوار خارجی باید ۴۰۰ میلی‌متر باشد. فاصله پشت بازشو تا دیوار داخلی ۱۰۰۰ میلی‌متر بوده و ضخامت دیوار ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد پس حداکثر عمق کولر گازی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$W = (1000 + 100) - 400 = 700 \text{ mm}$$

گزینه ب صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۱۸) بار گرمایی یک اتاق ۱۵۸۰ کیلوکالری بر ساعت است. مقرر است برای گرمایش این اتاق از یک رادیاتور آلومینیومی استفاده شود که عرض هر پره آن ۸ سانتی‌متر و ظرفیت گرمایی هر پره ۸۰ کیلوکالری بر ساعت است. لوله‌های رفت و برگشت یکی در ابتدا و دیگری در انتهای رادیاتور قرار دارد. فاصله افقی بین محورهای لوله‌های رفت و برگشت حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۱۷۴ (ب) ۱۵۲ (ج) ۱۸۰ (د) محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 315-10-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، طول رادیاتور (L)، با توجه به تعداد پره و ضخامت هر پره محاسبه می‌شود و فاصله افقی بین محورهای لوله‌های رفت و برگشت (L_p)، ۱۴ سانتی‌متر از طول L بیشتر است. بنابراین با توجه به بار گرمایی اتاق و ظرفیت گرمایی هر پره، تعداد پرها را محاسبه می‌کنیم:

$$N = \frac{1580}{80} = 19.75 \approx 20$$

$$L = 20 \times 8 = 160 \text{ cm} \Rightarrow L_p = 160 + 14 = 174 \text{ cm}$$

گزینه الف صحیح است.

پرسش ۱۹) یک دیگ چدنی آب‌گرم به طول ۱/۳ متر عرض ۰/۶۵ متر و ارتفاع ۰/۸ متر مفروض است. طول، عرض و ارتفاع فونداسیون زیر این دیگ به ترتیب حداقل باید چند متر باشد؟ (مشعل در راستای طول دیگ نصب شده است)

الف) ۱/۶، ۰/۹۵ و ۰/۰۵ (ب) ۱/۴، ۰/۷۵ و ۰/۰۸

ج) ۲/۸، ۱/۱۵ و ۰/۱۵ (د) ۲/۵، ۱/۲۵ و ۰/۰۸

پاسخ) طبق بند «ت» آیین‌نامه ۱۴-۳-۵-۲ صفحه ۳۲ مبحث ۱۴، در دستورالعمل سازنده، اگر نصب دستگاه روی پی غیرسوختنی اعلام شده است، پی‌دستگاه باید از هر طرف دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) و در جهتی که مشعل دستگاه قرار دارد دست‌کم ۹۰۰ میلی‌متر (۳۶ اینچ)، پس از دستگاه ادامه یابد. همچنین طبق بند «ب» این آیین‌نامه، اگر دستگاه روی کف نصب می‌شود، باید پی‌دستگاه به ارتفاع دست‌کم ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) زیر آن قرار گیرد. بنابراین داریم:

$$L = 1/3 + 0/3 + 0/9 = 2/5 \text{ m}$$

$$W = 0/65 + 0/3 + 0/3 = 1/25 \text{ m}$$

$$H = 80 \text{ mm} = 0/08 \text{ m}$$

گزینه د صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

پرسش ۲۰) یک دیگ گازی سوز به ظرفیت ۴۰۰۰۰۰ بی تی یو بر ساعت مفروض است. راندمان کلی دیگ به همراه مشعل ۶۵٪ است. مخزن ذخیره دیگ دفنی بوده و برای کارکرد ۱۶ ساعت در روز در نظر گرفته شده است. مقرر است مخزن هر ۹۰ روز یکبار از حالت کاملاً خالی، پر شود. حداقل حجم مخزن باید چند لیتر باشد؟ حداقل قطر لوله پُرکن مخزن باید چند اینچ باشد؟ (ارزش حرارتی گازوئیل ۸۵۰۰ کیلوکالری بر لیتر است)

الف) ۳۴۰۰ و ۲

ب) ۱۸۰۰۰ و ۳

ج) ۲۷۰۰۰ و ۳

د) ۳۰۰۰۰ و محدودیتی در قطر لوله پُرکن وجود ندارد.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 314-01-5 نشریه ۲-۶-۱۲۸، اندازه نامی لوله پُرکن مخزن برای مخازن تا ظرفیت ۳۰۰۰ لیتر، DN50 (۲ اینچ) و برای مخازن بزرگتر، DN80 (۳ اینچ) می باشد. ظرفیت مخزن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\dot{V} = \frac{Q}{\eta \times w} = \frac{400000 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}} \times 0.252 \frac{\text{kcal/hr}}{\text{Btu/hr}}}{0.65 \times 8500 \frac{\text{kcal}}{\text{lit}}} = 18.25 \frac{\text{lit}}{\text{hr}}$$

$$V = 18.25 \times 16 \times 90 = 26280 \text{ lit}$$

ظرفیت مخزن تقریباً ۲۷۰۰۰ لیتر بوده پس قطر لوله پُرکن آن ۳ اینچ است. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۲۱) فاصله بدون مانع دیگ چدنی آبگرم از هر دیوار باید حداقل سانتی متر و این فاصله در محل نصب مشعل باید حداقل سانتی متر باشد.

الف) ۱۰ و ۵۰

ب) ۵۰ و ۵۰

ج) ۱۵۰ و ۱۵۰

د) ۵۰ و ۱۵۰

پاسخ) طبق نقشه M.D. 315-04-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، فاصله بدون مانع دستگاه از هر دیوار یا دستگاه مجاور، دست کم باید ۵۰ سانتی متر باشد. این فاصله در قسمت جلو دیگ که مشعل نصب می شود دست کم ۱۵۰ سانتی متر توصیه می شود. گزینه د صحیح است.

پرسش ۲۲) عمق تقریبی سینی قطره گیر کویل انبساط مستقیم که داخل کانال هوا قرار گرفته، باید چند میلی متر باشد؟

الف) ۱۰۰

ب) ۵۰

ج) ۷۵

د) متناسب با قطر لوله تخلیه می تواند ۵۰ یا ۷۵ میلی متر باشد.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 305-12-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، عمق تقریبی سینی قطره گیر کویل سرمایی که داخل کانال هوا قرار گرفته، باید ۱۰۰ میلی متر باشد. گزینه الف صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۲۳ یک دریچه هوای سقفی گرد با قطر ۲۰ سانتی متر بر روی انشعابی که در انتهای مسیر کانال هوای رفت یک سیستم تهویه مطبوع هوایی قرار گرفته، نصب شده است. این انشعاب به صورت کاملاً عمود بر کانال هوای رفت است. حداقل و حداکثر طول بالشتک هوای مورد نیاز در انتهای مسیر کانال به ترتیب باید چند سانتی متر باشد؟

الف) ۱۰ و ۲۰ (ب) ۱۰ و ۴۰ (ج) ۱۵ و ۲۰ (د) ۱۵ و ۴۰

پاسخ طبق نقشه M.D. 305-06-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، طول بالشتک هوا باید نصف قطر دریچه هوا بوده و از ۱۵۰ میلی متر کمتر نباشد همچنین طول بالشتک هوا ممکن است در انتهای کانال تا حداکثر دو برابر قطر دریچه هوا ادامه یابد. بنابراین:

$$L_{\min} = \frac{1}{2} w = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$L_{\max} = 2w = 40 \text{ cm}$$

طول بالشتک هوا نباید از ۱۵۰ میلی متر (۱۵ سانتی متر) کمتر باشد، پس گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۲۴ نوع پروانه فن مکند هوا جهت تخلیه هوای سقفی که روی بام نصب می شود، عموماً از چه نوعی است؟

۱) پروانه محوری (۲) محدودیتی ندارد

۳) پروانه شعاعی (۴) پروانه با پره های خمیده

پاسخ طبق نقشه M.D. 305-09-2 نشریه ۲-۶-۱۲۸، عموماً برای نوع پروانه فن مکند هوا از پروانه با پره های خمیده به عقب استفاده می شود. گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۲۵ روی یک دیگ فولادی آب گرم به ظرفیت ۲۰۰۰۰۰۰ بی تی یو بر ساعت که خروج آب از آن از بالای دیگ است، یک سیستم جداکننده هوا نصب شده است. قطر لوله ای که حباب های هوا را به طرف منبع انبساط خارج می کند، چند میلی متر است؟ (اختلاف دمای آب رفت و برگشت دیگ ۲۰ درجه فارنهایت فرض شود)

الف) ۲۰ (ب) ۲۵ (ج) ۳۲ (د) ۴۰

پاسخ طبق نقشه M.D. 301-02-4 نشریه ۲-۶-۱۲۸، با توجه به جدول ارائه شده ابتدا دبی آب را بدست آورده و قطر اتصال جداکننده هوا به منبع انبساط را از جدول میخوانیم:

$$Q = 500 \times \text{gpm} \times \Delta T \Rightarrow \text{gpm} = \frac{Q}{500 \times \Delta T} = \frac{2000000}{500 \times 20} = 200 \text{ gpm}$$

طبق جدول قطر لوله ای که حباب های هوا را به طرف منبع انبساط خارج می کند ۳۲ میلی متر می باشد. گزینه **ج** صحیح است.

پرسش ۲۶ در صورت وجود حباب های هوا در لوله کشی تاسیسات گرمایی، کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

۱) خوردگی رخ می دهد. (۲) افزایش رسوب گذاری رخ می دهد.

۳) سروصدا در سیستم گردش آب رخ می دهد. (۴) کاهش انتقال حرارت در پایانه های گرمایی رخ می دهد.

پاسخ طبق نقشه M.D. 301-02-1 نشریه ۲-۶-۱۲۸، وجود حباب های هوا در لوله کشی تاسیسات گرمایی و سرمایی مشکلاتی بشرح زیر ایجاد می کند:

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

انتقال گرما در واحدهای گرمایی یا سرمایی بطور کامل انجام نمی‌گیرد و قسمتی از دستگاه به علت جمع شدن هوا بی‌خاصیت می‌ماند، باعث ایجاد سروصدا در گردش آب سیستم می‌شود، باعث خوردگی و صدمه دیدن لوله با واحدهای گرمایی و دیگر اجزای سیستم می‌شود، جمع شدن هوا در ناحیه‌ای از لوله‌کشی، حتی ممکن است جلو گردش آب را کاملاً سد کند همچنین حباب‌های هوای محلول در آب، در اثر افزایش دما یا کاهش فشار، از آب جدا می‌شوند و اگر از مجاورت آب خارج نشوند می‌توانند در اثر کاهش دما یا افزایش فشار مجدداً در آب حل شوند. گزینه ب پاسخ مورد نظر می‌باشد.

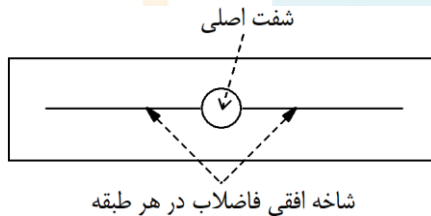
پرسش ۲۷) شیب لوله افقی که لوله هواکش لوازم بهداشتی را به لوله قائم هواکش فاضلاب وصل می‌کند، حداقل باید چند درصد باشد؟

الف) ۲ (ب) ۱

ج) نیازی به داشتن شیب نیست. (د) شیب این لوله محدودیتی ندارد.

پاسخ) طبق نقشه M.D. 203-03-4 نشریه ۱-۶-۱۲۸، شیب لوله افقی که لوله هواکش لوازم بهداشتی را به لوله قائم هواکش فاضلاب وصل می‌کند، حداقل باید ۲ درصد باشد. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۲۸) پلان معماری یک برج مسکونی به شکل زیر مفروض است که در آن لوله قائم فاضلاب در شفت اصلی واقع شده است. شاخه‌های افقی در هر طبقه به صورت مستقیم به لوله قائم فاضلاب متصل شده است. در محل اتصال، فاصله عمودی بین این شاخه‌های افقی حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟



الف) ۳۰۰

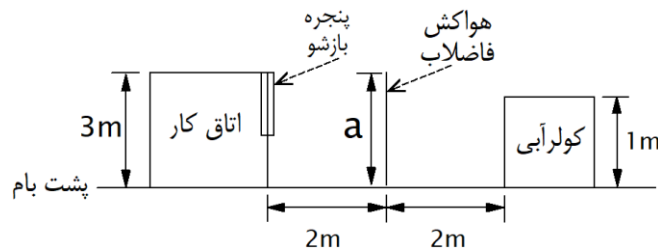
ب) ۲۵۰

ج) ۵۰۰

د) به اندازه نصف ارتفاع بین طبقات

پاسخ) طبق نقشه M.D. 203-03-4 نشریه ۱-۶-۱۲۸، فاصله عمودی بین این شاخه‌های افقی حداقل باید ۲۵۰ میلی‌متر باشد. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۲۹) در شکل زیر، ارتفاع a حداقل باید چند متر باشد؟



الف) ۱/۶

ب) ۲/۲

ج) ۳/۶

د) ۴

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی، مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پاسخ) طبق بند «ب-۲» آیین نامه ۱۶-۵-۲-۴ صفحه ۱۱۰ مبحث ۱۶، فاصله افقی انتهای لوله هواکش از هر در، پنجره باز شو یا دهانه ورود هوا برای سیستم تعویض هوای ساختمان باید دست کم ۳ متر باشد. مگر آن که انتهای لوله هواکش دست کم یک متر بالاتر از آن نقاط قرار گیرد. گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۳۰) به منظور حفاظت آب آشامیدنی در مسیر آب تغذیه یک دیگ آب گرم، از شیر خلاء شکن اتمسفریک استفاده شده است در این رابطه کدام گزینه صحیح است؟

الف) وجود شیر یک طرفه در بالادست شیر خلاء شکن اتمسفریک ضروری است.

ب) وجود شیر یک طرفه در پایین دست شیر خلاء شکن اتمسفریک ضروری است.

ج) وجود شیر یک طرفه اصلاً ضروری نیست.

د) حفاظت آب در مسیر آب تغذیه بویلر، اصلاً ضروری نیست.

پاسخ) این سوال توسط دفتر مقررات ملی حذف شده است.

پرسش ۳۱) در یک دیگ بخار دمای گازهای خروجی حاصل از احتراق دیگ افزایش یافته است، علت آن کدام یک از موارد زیر می تواند باشد؟

ب) رسوب گرفتن لوله های داخل دیگ

الف) کاهش فشار گاز ورودی به مشعل

د) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

ج) کاهش شدید حجم آب دیگ

پاسخ) افزایش دمای گاز خروجی حاصل از احتراق دیگ نشانگر این است که انتقال حرارت کامل صورت نگرفته و علت های آن می تواند رسوب گرفتن لوله های داخل دیگ و یا نبود مقدار کافی آب در داخل دیگ باشد. گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۳۲) بر روی یک کانال با ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت ۱ میلی متر دریچه دسترسی به دمپر آتش نصب شده است. حداقل ضخامت و جنس دریچه به ترتیب چند میلی متر و چه نوع باید باشد؟

الف) ۱ و فولادی گالوانیزه

ب) ۰/۷۵ و بدون محدودیت در انتخاب جنس دریچه

ج) ۱ و فقط با محدودیت مقاومت مجاز در برابر حریق

د) ۰/۷۵ و فقط با محدودیت مقاومت مجاز در برابر حریق

پاسخ) طبق بند «الف-۲» آیین نامه ۱۴-۶-۸-۳ صفحه ۸۰ مبحث ۱۴، دریچه دسترسی به دمپر آتش باید از جنس ورق کانال و دست کم به ضخامت آن باشد. گزینه **الف** صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۳۳ در یک گاراژ خصوصی یک دستگاه کوره هوا گرم که هوای احتراق آن از بیرون تامین می‌شود، نصب شده است. ارتفاع نصب این دستگاه از کف گاراژ حداقل باید چند متر باشد؟

- الف) ۰/۶ (ب) ۲/۴ (ج) ۱/۸ (د) محدودیت ندارد.
- پاسخ** طبق بند «پ» آیین‌نامه ۱۴-۳-۵-۴ صفحه ۳۳ مبحث ۱۴، اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژ خصوصی نصب می‌شود، دست‌کم باید در ارتفاع ۱۸۰۰ میلی‌متر (۶ فوت) بالاتر از کف قرار گیرد. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۳۴ در ساختمان‌های بسیار کم انرژی (EC ++), IPLV چیلرهای هوا خنک حداقل باید چقدر باشد؟

- الف) ۳/۰ (ب) ۳/۵ (ج) استفاده از چیلر هوا خنک مجاز نیست.
- د) ۲/۷ (ب) ۳/۵
- پاسخ** طبق جدول ۱۹-۴-۷ صفحه ۵۸ مبحث ۱۹، استفاده از چیلرهای هوا خنک در ساختمان‌های بسیار کم انرژی مجاز نیست. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۳۵ در یک ساختمان مسکونی اگر بخواهیم رده انرژی ساختمان با استفاده از روش موازنه‌ای (کارکردی) بسیار کم انرژی (EC ++) باشد، مقاومت حرارتی عایق کانال‌های کولر آبی که از فضاهای داخل ساختمان عبور می‌کند حداقل باید چند مترمربع کلون بروت باشد؟ (اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای خارج آن را ۱۰ درجه سلسیوس در نظر بگیرید)

- الف) ۱/۱۶۲ (ب) ۰/۵۸۱ (ج) ۰/۸۱۳ (د) عایق لازم نیست.
- پاسخ** طبق بند «پ-۴» آیین‌نامه ۱۴-۶-۷-۴ صفحه ۷۸ مبحث ۱۴، کانال‌های هوای رفت و برگشت در فضاهای داخل ساختمان در کانال توزیع‌کننده هوای سیستم خنک‌کننده تبخیری (از جمله کولر آبی) نیاز به عایق ندارد، مگر برای جلوگیری از چگالش بخار آب موجود در هوا بر روی سطوح خارجی کانال. گزینه د صحیح است.

پرسش ۳۶ در یک دستشویی حداکثر فاصله نقطه اتصال دستشویی از لوله آب مصرفی و حداقل فاصله شیر پیسوار دستشویی از کف تمام شده به ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟

- الف) ۸۰۰ و ۴۵۰ (ب) ۵۰۰ و ۷۵۰ (ج) ۷۵۰ و ۵۰۰ (د) محدودیتی در هیچ‌کدام از این فواصل وجود ندارد.
- پاسخ** طبق بند «الف-۱» آیین‌نامه ۱۶-۳-۳-۴ صفحه ۴۳ مبحث ۱۶، لوله‌ای که به هر دستشویی، فلاش‌تانک یا سینک آب می‌رساند، باید تا نزدیک به نقطه اتصال به دستگاه، و تا دیوار یا کف نزدیک به آن ادامه یابد ولی نباید به آن متصل شود. فاصله انتهایی این لوله تا نقطه اتصال نباید بیش از ۷۵۰ میلی‌متر باشد. طبق نقشه M.D. 201-01-1 نشریه ۱-۶-۱۲۸، حداقل فاصله شیر پیسوار دستشویی از کف تمام شده ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. گزینه ج صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۳۷ برای یک دوش کمر تلفنی، مانع برگشت جریان باید از چه نوعی باشد؟

الف) ترکیبی شیر اطمینان اختلاف فشار بین دو شیر یک طرفه

ب) ترکیبی شیر یک طرفه و خلاء شکن اتمسفریک

ج) ترکیبی شیر یک طرفه و خلاء شکن فشاری

د) گزینه‌های ب و ج هر دو صحیح است.

پاسخ طبق بند «پ-۳» آیین‌نامه ۱۶-۳-۴-۷-۴ صفحه ۷۰ مبحث ۱۶، دوش شیلنگی (دوش کمر تلفنی) باید با نصب یک خلأ شکن اتمسفریک یا فشاری (فردار) و یک شیر یک طرفه حفاظت شود. گزینه ۵ صحیح است.

پرسش ۳۸ کفشوهای یک پارکینگ عمومی دارای DFU برابر ۵ است. این کفشوها از نوع سیفون مجزا با سید آشغالگیر هستند. عمق هوا بند سیفون کفشوی باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۷۵ (ب) ۵۰

ج) ۱۰۰ (د) محدودیتی ندارد.

پاسخ طبق جدول ۱۶-۴-۲-۳ "ت" (۱) صفحه ۸۶ مبحث ۱۶، قطر نامی سیفون کفشوی فضاها ی عمومی و تجاری ۸۰ میلی است که طبق طبق نقشه M.D. 201-09-4 نشریه ۱-۶-۱۲۸، عمق هوا بند سیفون آن باید حداقل ۵۰ میلی‌متر باشد گزینه ب صحیح است.

پرسش ۳۹ فاصله شیر پُرکن وان از کف تمام شده تقریباً چند سانتی‌متر است؟

الف) ۳۰ (ب) ۶۵ (ج) ۹۰ (د) ۱۱۰

پاسخ طبق طبق نقشه M.D. 201-10-2 نشریه ۱-۶-۱۲۸، فاصله شیر پُرکن وان از کف تمام شده تقریباً چند ۶۵ میلی‌متر (۶۵ سانتی‌متر) می‌باشد. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۴۰ در طبقات یک پاساژ تجاری، حوضچه‌های تی‌شوی (شستشوی تی و جارو) تعبیه شده است که مجهز به شیر برداشت بدون قابلیت اتصال شیلنگ است. مانع برگشت جریان این شیر باید از چه نوعی باشد؟

الف) شیر یک طرفه دوتایی (ب) ترکیبی شیر یک طرفه و خلاء شکن

ج) نصب مانع برگشت جریان نیاز نیست. (د) ترکیبی شیر اطمینان اختلاف فشار بین دو شیر یک طرفه

پاسخ طبق نقشه M.D. 201-11-01 نشریه ۱-۶-۱۲۸، در صورتی که شیر برداشت آب قابل اتصال به شیلنگ نباشد، نصب مانع برگشت جریان لازم نیست. گزینه ج صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۴۱) حداقل و حداکثر فاصله عمودی دهانه خروجی شیلنگ تخلیه یک ماشین ظرفشویی (که به علم فاضلاب متصل می‌شود) تا سیفون آن، به ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟

الف) ۴۵۰ و ۱۰۵۰ (ب) ۷۶۰ و ۱۰۵۰

ج) ۶۲۰ و ۷۶۰ (د) ۴۵۰ و ۷۶۰

پاسخ) طبق بند «ب-۵» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۷ صفحه ۹۲ مبحث ۱۶، علم فاضلاب باید سیفون مستقل داشته باشد. فاصله قائم بین دهانه ورودی فاضلاب به علم و سیفون آن حداقل ۴۵۰ و حداکثر ۱۰۵۰ میلی‌متر است. گزینه الف صحیح است.

پرسش ۴۲) برای ذخیره سازی ۶ مترمکعب گازوئیل از کدام یک از گزینه‌های زیر می‌توان استفاده نمود؟
الف) استفاده از سه مخزن ۲۰۰۰ لیتری به صورت موازی در پایین‌ترین طبقه ساختمان در محلی با جدارهای دست‌کم ۲ ساعت مقاوم در برابر آتش

ب) استفاده از سه مخزن ۲۰۰۰ لیتری به صورت موازی در خارج ساختمان بر روی زمین در فضای باز

ج) استفاده از دو مخزن ۳۰۰۰ لیتری به صورت موازی در داخل ساختمان در فضای بسته با جدارهای ۳ ساعت مقاوم به حریق در محل جداگانه و محصور که دسترسی آن از بیرون ساختمان باشد.

د) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

پاسخ) طبق بند «الف-۲» آیین‌نامه ۱۴-۱۲-۲-۵ صفحه ۱۵۲ مبحث ۱۴، اگر چند مخزن به طور موازی بر روی زمین نصب می‌شوند، گنجایش کلی آن‌ها نباید از ۲۵۰۰ لیتر (۶۶۰ گالن) بیشتر باشد. پس گزینه ب غلط است. طبق بند «ب-۳» آیین‌نامه ۱۴-۱۲-۲-۶ صفحه ۱۵۴ مبحث ۱۴، گنجایش یک یا چند مخزن که در پایین‌ترین طبقه ساختمان که جدارهای آن دست‌کم دو ساعت در برابر آتش مقاوم است قرار می‌گیرد، نباید از ۲۵۰۰ لیتر (۶۶۰ گالن) بیشتر باشد. پس گزینه الف غلط است. طبق بند «ب-۵» آیین‌نامه ۱۴-۱۲-۲-۶ صفحه ۱۵۵ مبحث ۱۴، مخزن سوخت مایع با گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر (۶۶۰ گالن) که در داخل ساختمان قرار می‌گیرد، باید در محل جداگانه و محصور نصب شود. دیوارها، کف و سقف و درِ اتاقک محل نصب مخزن باید دست‌کم سه ساعت در برابر آتش مقاوم باشد. در ورودی این اتاقک باید به خارج از ساختمان باز شود. گزینه ج صحیح است.

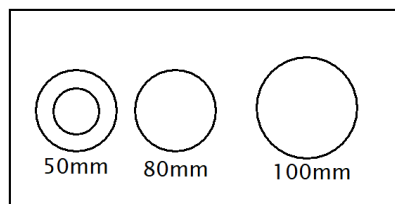
پرسش ۴۳) سه لوله فولادی به قطرهای ۵۰ و ۸۰ و ۱۰۰ میلی‌متر از داخل یک شفت تاسیساتی به شکل زیر عبور می‌کند. طول و عرض شفت تاسیساتی به ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ (لوله ۵۰ میلی‌متری دارای ۲۵ میلی‌متر عایق حرارتی و بدون فلنج و سایر لوله‌ها دارای فلنج هستند. کلاس فشار فلنج‌ها ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع است).

الف) ۴۷ و ۲۱

ب) ۵۶ و ۲۱

ج) ۵۶ و ۲۸

د) ۶۱ و ۲۸



تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پاسخ) طبق نقشه M.D. 301-01-1 و M.D. 301-01-2 و M.D. 301-01-3 و M.D. 301-01-3 نشریه ۲-۶-۱۲۸، طبق نقشه M.D. 301-01-1 فاصله بین لوله ۵۰ میلی متری و دیوار (S1) ۸۵ میلی متر بوده که چون این لوله عایق می باشد، ضخامت عایق باید در محاسبات آن لحاظ شود. طبق نقشه M.D. 301-01-3 فاصله بین لوله ۵۰ میلی متری و لوله ۸۰ میلی متری (C1) با توجه به کلاس فشار فلنج لوله ۸۰ میلی متری، ۱۵۰ میلی متر می باشد. طبق نقشه M.D. 301-01-2 فاصله بین لوله ۸۰ میلی متری و لوله ۱۰۰ میلی متری (C2) با توجه به کلاس فشار آنها، ۱۸۵ میلی متر بوده و فاصله لوله ۱۰۰ میلی متری و دیوار (S2)، ۱۴۰ میلی متر می باشد. بنابراین طول شفت تأسیساتی به صورت زیر محاسبه می شود:

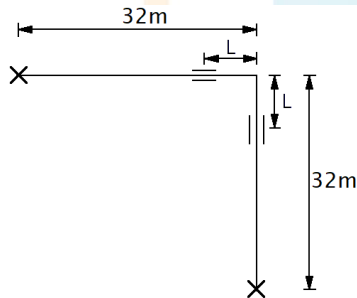
$$L = S_1 + t + C_1 + t + C_2 + S_2 = 85 + 25 + 150 + 25 + 170 + 140 = 610 \text{ mm}$$

فاصله لوله ۱۰۰ میلی متری از دیوار ۱۴۰ میلی متر بدست آمد که این فاصله را برای بالا و پایین آن در نظر می گیریم، پس برای محاسبه عرض شفت داریم:

$$w = 2S_2 = 2 \times 140 = 280 \text{ mm}$$

توجه شود که عرض شفت براساس لوله ای که بیشترین فاصله را از دیوار دارد محاسبه می شود که در این مثال لوله ۱۰۰ میلی متری بیشترین فاصله را از دیوار بالا و پایین دارد. گزینه ۵ صحیح است.

پرسش ۴۴) در شکل زیر برای لوله ۸۰ میلی متر فولادی فاصله هادی (Guide) از زانویی (L) حداقل باید چند متر باشد؟ (دمای لوله قبل از عبور سیال، صفر درجه سلسیوس و پس از عبور سیال ۸۰ درجه سلسیوس است)



الف) ۲/۸

ب) ۲/۳

ج) ۳/۲

د) ۳/۰

پاسخ) طبق نقشه M.D. 301-03-2 نشریه ۲-۶-۱۲۸، مقدار انبساط لوله با توجه به دمای آن ۰/۹۲ میلی متر بر طول لوله می باشد پس طول L برابر است با:

$$L = 0.92 \times 32 = 29.44 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$$

طبق جدول از تقاطع ردیف قطر نامی لوله ۸۰ میلی متر و ستون مقدار انقباض یا انقباض ۳۰ میلی متر، $L = 3200$ میلی متر بدست می آید. بنابراین گزینه ج صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

پرسش ۴۵ از یک هود نوع I هوا به میزان ۴۸۰۰ فوت مکعب بر دقیقه تخلیه می‌شود. سطح فیلتر مورد نیاز در هود حداقل باید چند فوت مربع باشد؟

الف) ۸ (ب) ۴ (ج) ۵ (د) ۶
پاسخ طبق بند «پ-۱۲» آیین‌نامه ۱۴-۵-۶-۲ صفحه ۵۸ مبحث ۱۴، شمار فیلترها و سطح کل آنها باید طوری انتخاب شود که سرعت عبور هوا از فیلتر، از میزانی که سازنده فیلتر تعیین کرده است، بیشتر نباشد. این سرعت نباید در هر حال از ۳ متر بر ثانیه (۶۰۰ فوت در دقیقه) تجاوز کند. دبی هوا ۴۸۰۰ فوت مکعب در دقیقه است پس با توجه به حداکثر سرعت هوا، حداقل سطح مورد نیاز فیلتر هود به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q = V \times A \Rightarrow A = \frac{Q}{V} = \frac{4800}{600} = 8 \text{ ft}^2$$

گزینه الف صحیح است.

پرسش ۴۶ دلیل در نظر گرفتن هواکش برای دو خم لوله قائم فاضلاب چیست؟

الف) امکان ایجاد مکش سیفونی روی شاخه افقی نزدیک به بالای دو خم و ایجاد فشار معکوس روی شاخه افقی نزدیک به پایین دو خم

ب) امکان ایجاد فشار معکوس روی شاخه افقی نزدیک به بالای دو خم و ایجاد مکش سیفونی روی شاخه افقی نزدیک به پایین دو خم

ج) امکان ایجاد فشار معکوس روی شاخه‌های افقی نزدیک به بالا و پایین دو خم

د) امکان ایجاد مکش سیفونی روی شاخه‌های افقی نزدیک به بالا و پایین دو خم

پاسخ طبق بند «پ-۱» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۵ صفحه ۸۹ مبحث ۱۶، اگر تغییر امتداد لوله قائم فاضلاب ناگزیر باشد، لوله قائم فاضلاب باید با دوخم اجرا شود. کاهش سرعت فاضلاب در دوخم، موجب ایجاد فشار معکوس روی شاخه افقی نزدیک به آن در بالای دوخم می‌شود. از طرف دیگر ادامه جریان فاضلاب با مقطع پر، روی شاخه افقی نزدیک به آن در پائین دو خم مکش سیفونی ایجاد می‌کند. با رعایت نکات این قسمت از مقررات باید این اثر را محدود کرد تا از شکستن آب هوا بند سیفون‌های قبل و بعد از دوخم جلوگیری شود. گزینه ب صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
 مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

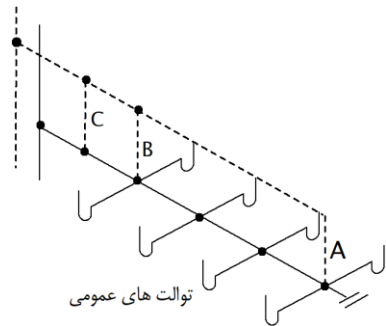
۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

پرسش ۴۷) شکل زیر نقشه پیشنهادی برای اجرای لوله کشی فاضلاب و هواکش یک سرویس بهداشتی عمومی را نشان می‌دهد کدام گزینه صحیح است؟



الف) اجرای هواکش A و یکی از هواکش‌های B یا C الزامی است.

ب) اجرای سیستم در هر صورت مجاز نیست.

ج) اجرای هواکش A کافی است.

د) اجرای هواکش‌های A و C الزامی است.

پاسخ) طبق بند «الف-۶» آیین‌نامه ۱۶-۴-۲-۵ صفحه ۸۷ مبحث ۱۶، به هر شاخه افقی فاضلاب نباید بیش از ۵ توالت عمومی یا ۸ توالت خصوصی متصل شود. بنابراین اجرای این طرح مجاز نیست. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۴۸) اضافه بهای هواکش‌های حلزونی در صورتی که انتقال قدرت توسط تسمه و پولی انجام شود، چند درصد ردیف مربوطه فهرست بها می‌باشد؟

الف) ۳۰

ب) ۱۳

ج) ۱۵

د) ۳۸

پاسخ) طبق فهرست بهای واحد پایه رشته تاسیسات مکانیکی سال ۱۴۰۲، اضافه بهای هواکش‌های حلزونی در صورتی که انتقال قدرت توسط تسمه و پولی انجام شود، معادل ۳۸ درصد ردیف مربوطه می‌باشد. گزینه د صحیح است.

پرسش ۴۹) در لوله‌کشی تاسیسات بهداشتی و سیستم تهویه مطبوع یک ساختمان، یک دسته لوله افقی شامل یک لوله فولادی گالوانیزه ۲ اینچ، ۲ لوله فولادی سیاه ۲ اینچ، یک لوله UPVC ۲ اینچ، و یک لوله UPVC ۲ اینچ روی تکیه‌گاه‌های مشترک قرار گرفته اند کدام گزینه صحیح است؟

الف) حداقل فاصله بین تکیه‌گاه‌های مجاور باید ۳/۴ متر باشد.

ب) حداکثر فاصله بین تکیه‌گاه‌های مجاور باید ۳/۴ متر باشد.

ج) حداقل فاصله بین تکیه‌گاه‌های مجاور باید ۰/۶ متر باشد.

د) حداکثر فاصله بین تکیه‌گاه‌های مجاور باید ۰/۶ متر باشد.

پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۶-۷-۵-۳ صفحه ۱۴۱ مبحث ۱۶، اگر یک دسته لوله از جنس‌های مختلف و یا قطرهای مختلف تکیه‌گاه مشترک داشته باشند (مثلاً در آویز که تعدادی لوله افقی به موازات هم روی پروفیل فولادی مشترک نصب می‌شوند) فاصله دو بست مجاور معادل کوچکترین فاصله‌ای خواهد شد که از جدول (۱۶-۷-۵ "الف") برای یکایک لوله‌های این دسته لوله مشخص می‌شود. طبق جدول ۱۶-۷-۵ "الف" صفحه ۱۴۲، حداکثر فاصله دو بست مجاور معادل حداکثر فاصله دو بست مجاور لوله ۲ اینچی UPVC یعنی ۰/۶ متر، می‌باشد. گزینه د صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۵۰ قیمت دیگ بخار به ظرفیت ۲۷۰۰ کیلوگرم بخار در ساعت با مشعل گازوئیل سوز، a ریال و قیمت دیگ بخار به ظرفیت ۴۱۰۰ کیلوگرم بخار در ساعت با مشعل گازوئیل سوز b ریال است. قیمت دیگ بخار به ظرفیت ۳۲۶۰ کیلوگرم با مشعل دوگانه سوز مطابق روش فهرست بها چند ریال است؟

الف) $0.5a + 0.5b$ ب) $0.6a + 0.4b$

ج) $0.72a + 0.48b$ د) $0.4a + 0.6b$

پاسخ قیمت دیگ بخار به ظرفیت ۳۲۶۰ کیلوگرم با میانمایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases} 2700 & a \\ 3260 & x \\ 4100 & b \end{cases} \Rightarrow \frac{b-a}{4100-2700} = \frac{b-x}{4100-3260} \Rightarrow \frac{b-a}{1400} = \frac{b-x}{840} \Rightarrow b - 0.6b + 0.6a = x$$

$$x = 0.6b + 0.4a$$

طبق فصل ۱۳ فهرست بهای واحد پایه تأسیسات مکانیکی صفحه ۳۷، اضافه بها نسبت به ردیف دیگ‌های بخار، در صورتی که مشعل دوگانه سوز (گاز و گازوئیل) باشد، بیست ۲۰ درصد ردیف مربوطه است. بنابراین داریم:

$$p = 1/2 \times x = 0.3b + 0.2a$$

گزینه ج صحیح است.

پرسش ۵۱ برای سطح بام به مساحت ۲۰۰ متر مربع، کدام گزینه حداقل لوله قائم آب باران مورد نیاز را نشان می‌دهد؟ (حداکثر مقدار بارندگی در یک ساعت را ۱ اینچ در نظر بگیرید)

الف) ۲ لوله ۴ اینچ ب) ۱ لوله ۳ اینچ

ج) ۲ لوله ۳ اینچ د) ۱ لوله ۴ اینچ

پاسخ طبق بند «پ» آیین‌نامه ۱۶-۶-۲-۳، حداقل تعداد کفشی و لوله قائم آب باران بام اصلی ساختمان (غیر از خربشته و بالکن) نباید از دو عدد کم تر باشد و طبق بند «ب-۵» آیین‌نامه ۱۶-۶-۲-۵، صفحه ۱۲۵، میحث ۱۶، اندازه لوله قائم آب باران بام دست کم باید ۸۰ میلی‌متر باشد. همچنین طبق جدول پ ۷-۲-۱، صفحه ۱۸۲، با مساحت ۲۰۰ مترمربع و حداکثر مقدار بارندگی ۱ اینچ در یک ساعت، قطر لوله قائم آب باران ۸۰ میلی‌متر بدست می‌آید. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۵۲ در یک مجتمع مسکونی ۲۰۰ نفری، قطر لوله تخلیه مخزن ذخیره آب حداقل باید چند اینچ باشد؟ (تعداد مخزن حداقل تعداد ممکن در نظر گرفته شود)

الف) ۱ ب) ۲ ج) $\frac{1}{3}$ د) ۳

پاسخ طبق بند «ب» و «ث-۵» و «ث-۷» آیین‌نامه ۱۶-۳-۱-۱، صفحه ۶۱ و ۶۳ و جدول ۱۶-۲-۱-۱، صفحه ۶۴، میحث ۱۶، در ساختمان‌های مسکونی بیش از ۳ طبقه یا بیش از ده واحد آپارتمانی باید مخزن ذخیره آب با گنجایش دست کم ۷۵ لیتر برای هر نفر پیش‌بینی شود. اگر حجم ذخیره مورد نیاز آب بیش از ۴۰۰۰ لیتر باشد، باید به جای یک مخزن دست کم دو

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

مخزن به طور موازی نصب شود تا هنگام تعمیر یا تمیز کردن یکی از مخازن، آب قطع نشود. در این حالت هر مخزن باید به طور جداگانه و مستقل به شیرهای ورودی و خروجی آب، شیر کنترل، شیر تخلیه، لوله سرریز و لوله هواکش مجهز باشد. قطر نامی لوله تخلیه مخزن آب باید دست کم برابر ارقام جدول ۱۶-۲-۶-۱ "ت" (۵) باشد. برای محاسبه گنجایش مخزن داریم:

$$V = 75 \times 200 = 15000 \text{ lit}$$

با توجه به اینکه حجم ذخیره مورد نیاز آب بیش از ۴۰۰۰ لیتر می باشد پس باید حداقل از دو مخزن ۷۵۰۰ لیتری استفاده کنیم که طبق جدول قطر لوله تخلیه هر کدام از این مخزن ها ۲ اینچ می باشد. گزینه ب صحیح است.

پرسش ۵۳ در یک سیستم لوله کشی فولادی گالوانیزه افت فشار کدام یک از شیرهای زیر از بقیه بیشتر است؟ (اندازه شیرها برابر قطر نامی لوله است).

الف) شیر گوشه‌ای (ب) شیر کشویی (ج) شیر کف فلزی (د) شیر یک طرفه
پاسخ طبق جدول پ ۱-۴-۵-۲ صفحه ۱۵۰ مبحث ۱۶، طول لوله هم ارز شیر کف فلزی در لوله کشی فولادی گالوانیزه از بقیه شیرها بیشتر بوده بنابراین افت فشار آن نیز از بقیه بیشتر است. گزینه ج صحیح است.

پرسش ۵۴ آسیب تاسیساتی در ساختمان‌ها در سطح عملکرد II در برابر انفجار چیست؟
 الف) عمدتاً بدون آسیب (ب) آسیب کلی - احتمال آتش سوزی جدی است.

ج) آسیب کلی (د) آسیب جدی محدود ولی قابل مرمت و بدون آتش سوزی و انفجار
پاسخ طبق جدول ۱-۱-۲۱-۱ صفحه ۵ مبحث ۲۱، آسیب تاسیساتی در ساختمان‌ها در سطح عملکرد II در برابر انفجار، آسیب جدی ولی قابل مرمت و بدون آتش سوزی و انفجار می باشد. گزینه د صحیح است.

پرسش ۵۵ مقرر است در یک ساختمان مسکونی چند طبقه تخلیه هوای آشپزخانه‌ها توسط سیستم تخلیه مشترک صورت پذیرد. جنس و حداقل ضخامت ورق کانال اصلی تخلیه نصب شده در شفت کدام است؟

الف) ورق فولادی با ضخامت حداقل ۰/۸ میلی متر
 ب) ورق فولادی با ضخامت حداقل ۰/۶ میلی متر
 ج) ورق آلومینیومی با ضخامت حداقل ۰/۶ میلی متر
 د) ورق فلزی با ضخامت بیشتر از ۰/۶ میلی متر
پاسخ طبق بند «۳» آیین نامه ۱۴-۵-۵-۲ صفحه ۵۴ مبحث ۱۴، در سیستم تخلیه مشترک کانال اصلی نصب شده در شفت باید از ورق فولادی با ضخامت دست کم ۰/۶ میلی متر (۰/۲۳۶ اینچ) ساخته شود. گزینه ب صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنار گذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
 مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

۹۰۰۰۶۰۲۰

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

tasisat_barghi

www.mohammad-karimi.com

info@mohammad-karimi.com

پرسش ۵۶ سرعت هوای عبوری از کانال تخلیه هوای یک هود ۴ طرفه روی سکوی یک ردیفه مربوط به منقل‌های زغالی کباب، باید چند فوت بر دقیقه باشد؟

الف) حداقل ۵۰۰ (ب) حداکثر ۵۰۰ (ج) حداقل ۶۰۰ (د) حداکثر ۶۰۰
پاسخ طبق بند «پ-۸» آیین‌نامه ۱۴-۵-۶-۴ صفحه ۶۲ مبحث ۱۴، سرعت جریان هوا در داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I، نباید کمتر از ۲/۵ متر بر ثانیه (۵۰۰ فوت در دقیقه) باشد. گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۵۷ برای نصب یک دیگ بخار با فشار ۸ بار و با ظرفیت ۲۰۰۰ کیلوگرم بخار در ساعت، در صورتی که هیچ مانعی در بالای آن نباشد، ارتفاع مفید موتورخانه حداقل باید چند متر باشد؟ (ارتفاع دیگ با فونداسیون ۳/۵ متر است)

الف) ۵ (ب) ۴ (ج) ۴/۲ (د) ۴/۴
پاسخ طبق تعریف دیگ بخار پرفشار صفحه ۱۴ مبحث ۱۴، فشار کار دیگ بخار پرفشار بالاتر از ۱۰۳ کیلو پاسکال نسبی (۱۵ پوند بر اینچ مربع نسبی) می‌باشد. ۸ بار تقریباً ۱۱۶ پوند بر اینچ مربع بوده پس این دیگ یک دیگ بخار پرفشار با ظرفیت کمتر از ۲۲۷۰ کیلوگرم بخار در ساعت می‌باشد بنابراین طبق جدول ۱۴-۷-۴-۴ صفحه ۸۷، حداقل فاصله بالای دیگ ۹۰۰ میلی‌متر می‌باشد. ارتفاع موتورخانه برابر است با:

$$H = 3/5 + 0.9 = 4/5 \text{ m}$$

گزینه **د** صحیح است.

پرسش ۵۸ کدام گزینه در مورد نحوه تشکیل و اداره مجمع عمومی سازمان صحیح است؟

الف) طبق شیوه‌نامه‌ای است که با پیشنهاد سازمان استان‌ها به تأیید شورای مرکزی رسیده و توسط هیات عمومی تصویب شود.
 ب) طبق شیوه‌نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد شورای مرکزی توسط هیات عمومی تصویب و توسط وزیر راه و شهرسازی تأیید می‌شود.

ج) طبق شیوه‌نامه‌ای است که در مجامع عمومی استان‌ها تنظیم گردیده و توسط هیات عمومی تأیید و به تصویب شورای مرکزی رسیده است.

د) طبق آئین‌نامه‌ای است که به پیشنهاد وزارت راه و شهرسازی به تصویب هیات وزیران رسیده است.

پاسخ طبق تبصره ۳ اصلاحیه ماده ۵۲ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان صفحه ۱۸۰، نحوه تشکیل و اداره مجمع عمومی طبق شیوه‌نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد شورای مرکزی توسط هیئت عمومی تصویب و توسط وزیر راه و شهرسازی تأیید می‌شود. گزینه **ب** صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
 مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

پرسش ۵۹) در انتخابات هیات مدیره سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها، کدام یک از مراجع زیر وظیفه استعلام صلاحیت داوطلبان عضویت در هیات مدیره از مراجع صلاحیت دار را برعهده دارد؟
الف) هیات اجرایی انتخابات
ب) اداره کل راه و شهرسازی استان
ج) وزارت راه و شهرسازی
د) شورای مرکزی با کسب نظر از وزارت راه و شهرسازی
پاسخ) طبق تبصره ۱ ماده ۱۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان صفحه ۱۹، هیأت اجرایی انتخابات موظف است صلاحیت داوطلبان عضویت در هیأت مدیره را از مراجع صلاحیت‌دار استعلام و بررسی نماید. گزینه **الف** صحیح است.

پرسش ۶۰) برای تهیه طرح و نظارت در اجرای یکی از ایستگاه‌های اصلی مترو به مساحت ۴۲۰۰ متر مربع که در دو طبقه احداث خواهد شد از خدمات کدام یک از مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی و برقی استفاده می‌شود؟
الف) در طراحی و نظارت صرفاً از خدمات مهندسان ارشد استفاده می‌شود.
ب) در طراحی مهندسان ارشد و نظارت مهندسان پایه یک یا بالاتر
ج) در طراحی و نظارت صرفاً از خدمات مهندسان پایه یک و بالاتر استفاده می‌شود.
د) در طراحی مهندسان پایه یک یا بالاتر و نظارت مهندسان پایه دو یا بالاتر
پاسخ) طبق آیین‌نامه ۱۸-۱-۳ صفحه ۸۱ مبحث ۲، ایستگاه‌های اصلی مترو در دسته ساختمان‌های گروه «د» قرار دارد که طبق جدول شماره ۱۳، برای تهیه طرح از خدمات مهندسان ارشد و برای نظارت از خدمات مهندسان پایه ۱ یا بالاتر استفاده می‌شود. گزینه **ب** صحیح است.

تهران، بلوار آیت الله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذرکاشانی، بین رامین شمالی و گلستان شمالی،
مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

۰۹۱۲۰۹۵۷۲۱۳

tasisat_barghi

۹۰۰۰۶۰۲۰

www.mohammad-karimi.com

۱۴۸۱۸۷۴۲۷۱

info@mohammad-karimi.com