

بسم الله الرحمن الرحيم

آزمون نظام مهندسی

تأسیسات برقی (نظارت) – مرداد ۱۴۰۰

افزایش یافته با پاسخ کاملاً تشریحی

جلسه آنلاین (رایگان) حل سؤالات طراحی تأسیسات برقی ۱۴۰۰

بروون

دکتر مهدی عرب صادق

عرب صادق



۱- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص اجرای سیم کشی محیط هایی که درجه حرارت محیط از ۵۵ درجه سانتی گراد تجاوز می کند، صحیح است؟

(۱) باید از سیم های نسوز در برابر حرارت استفاده کرد.

(۲) باید از سیم های نسوز در برابر آتش استفاده کرد.

(۳) باید از لوله های فولادی معمولی یا نرم استفاده کرد.

✓ (۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۵-۱-۲ در صفحه ۱۰ از فصل اول نشریه ۱۱۰-۱ کاربرد لوله های غیرفلزی در مواردی غیرمجاز خواهد بود از جمله در شرایط محیطی با درجه حرارت بیش از ۵۵ درجه سانتی گراد.

و مطابق بند ۲-۷-۲ در صفحه ۲۲ از فصل دوم نشریه ۱۱۰-۱ در اطراف هود آشپزخانه و محیط هایی که درجه حرارت از ۵۵ درجه تجاوز می کند باید از سیم کشی نسوز در برابر حرارت که در داخل لوله های فولادی معمولی یا نرم قرار خواهد گرفت استفاده شود لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲- کدام یک از گزینه های زیر را می توان (مطابق راهنمای ۱۳ مقررات ملی ساختمان) به جای همبندی کمکی استفاده کرد؟

(۱) کلید خودکار مینیاتوری تیپ B

✓ (۲) وسایل حفاظتی جران تفاضلی

(۳) فیوز تندکار

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۶۲۱-۳-۴ در صفحه ۲۳۶ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها (موسسین) در موضوع ایجاد هم‌بندی کمکی برای هم‌ولتاژ کردن، به‌جای استفاده از هم‌بندی کمکی می‌توان از وسایل حفاظتی جریان تفاضلی استفاده کرد لذا گزینه ۲ صحیح است.

۳- نصب سیستم تلفن آتش‌نشانی در یک ساختمان بلند مرتبه برای کدامیک از فضاهای زیر الزامی می‌باشد؟

(۱) کابین هر آسانسور

(۲) اتاق پمپ آتش‌نشانی

(۳) پاگرد تمام طبقات دوربند پلکان خروج

(۴) برای هر سه گزینه الزامی می‌باشد.

مطابق ۳-۴-۱۰-۱، در صفحه ۱۸۷ مبحث ۳ مقررات ساختمان، تمام ساختمان‌های بلند مرتبه باید دارای سیستم تلفن آتش‌نشانی باشند و این سیستم باید بتواند بین اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشان در ساختمان با کابین هر آسانسور، لابی آسانسورها، اتاق برق اضطراری، اتاق پمپ آتش‌نشانی، محل‌های امن در صورت وجود پاگرد تمام طبقات دوربند پلکان خروج، ارتباط برقرار می‌کند لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴- روشنایی ایمنی برای کدامیک از فضاهای زیر الزامی می‌باشد؟

(۱) آسانسورها

(۲) فضای انتظار جلوی آسانسورها در طبقات

(۳) تالارهای سینما و تئاتر

(۴) برای هر سه گزینه روشنایی ایمنی الزامی است

مطابق بند ۱۳-۵-۶-۳-۵ در صفحه ۶۹ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان شدت روشنایی متوسط ایمنی در شکل‌های زیر نباید از ۱۰ لوکس کمتر باشد: پلکان خروج، راه‌های خروج الزامی، کریدرهای دسترسی خروج و گذرگاه‌ها، اجزای داخلی و خارجی راه و تخلیه اضطراری، آسانسورها و فضای انتظار جلوی آسانسور در طبقات و محوطه‌هایی که در مسیر راه‌های خروج الزامی قرار دارند و نیز مطابق ۱۳-۵-۶-۳-۶ در تالارهای سینما و تئاتر در هنگام نمایش نباید از ۲ لوکس کمتر باشد لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵- برای کاهش خیرگی حاصِب از سیستم روشنایی چه باید کرد؟

۱۷) استفاده از چراغ‌های مناسب

۲) کنترل ضریب یکنواختی بر روی سطح میز کار

۳) استفاده از لامپ با ضریب شاخص نور بالاتر

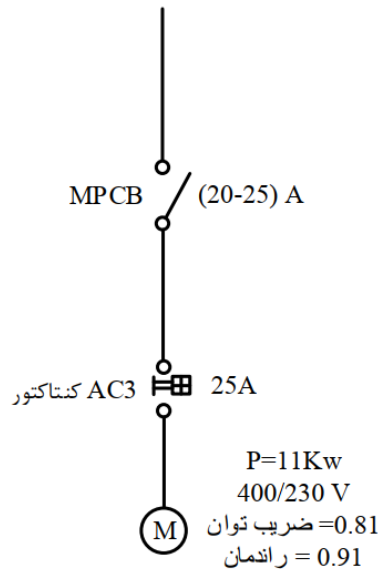
۴) کنترل شدت روشنایی متوسط فضا

مطابق بند پ ۲-۴-۶ در صفحه ۱۷۶ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان در طراحی سیستم‌های روشنایی فضاها، باید به موضوع خیرگی حاصل از سیستم روشنایی توجه ویژه و از چراغ‌های مناسب با هدف کاهش آن (خیرگی) استفاده گردد. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۶- موتوری با مشخصات شکل زیر مفروض است:

عرب صادق

پس از نصب خازن به ظرفیت $\Delta kvar$ به صورت انفرادی جهت جبران توان (جریان) راکتور موتور (به منظور عدم پرداخت جریمه توان راکتیو) بعد از کنتاکتور و قبل از موتور، بعد از مدتی به دلایلی موتور می سوزد. در این صورت دلیل سوختن موتور کدام یک از موارد زیر می تواند باشد؟



(۱) بالا بودن آمپر کلید MPCB

(۲) بالا بودن ظرفیت خازن

(۳) عدم آمپراژ مناسب کنتاکتور

(۴) هر سه گزینه صحیح است

$$Q_c = p(tg\phi_1 - tg\phi_2)$$

$$\Delta = \frac{11}{0.91} (tg \cos^{-1} 0.81 - tg \cos^{-1} x)$$

$$\cos \phi_2 = 0.95$$

برای عدم پرداخت بهای توان راکتیو، ضریب توان اصلاح شده بایستی ۰.۹ باشد.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{0.81}{0.95} \rightarrow I_2 = 0.85 I_1 = 0.85 \times \left(\frac{11kw}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.91 \times 0.81} \right) = 18.3A$$

که اگر حتی ظرفیت خازن درست انتخاب می شد:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{0.81}{0.9} \rightarrow I_2 = 0.9 I_1 = 0.9 \times \left(\frac{11kw}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.91 \times 0.81} \right) = 19.38A$$

پس لازم است کلید با رنج پایین تری انتخاب گردد.

لذا گزینه ۱ صحیح است.

۷- مطابق راهنمای مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان کدام یک از گزینه های زیر در خصوص همبندی کمکی صحیح است؟

(۱) باعث کاهش جریان اتصال کوتاه و کاهش خطر برق گرفتگی می شود.

(۲) می تواند باعث آتش سوزی شود.

✓ (۳) جلوگیری از برق گرفتگی می کند.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق بند ۶۲۱-۲-۲ در صفحه ۲۳۱ مبحث مقررات ملی ساختمان اگر همبندی اصلی یا کمکی درست انجام شده باشد جلوی برق گرفتگی را خواهد گرفت حتی اگر شدت جریان های بزرگی در هادی های همبندی کننده یا دیگر اجزای تأسیسات برقرار باشد ولی این جریان ها باید ظرف ۵ ثانیه در غیر این صورت ممکن است منجر به آتش سوزی می شود لذا گزینه ۳ صحیح است.

۸- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان کدام یک از گزینه های زیر در خصوص دیزل-ژنراتور صحیح است؟

✓ (۱) ظرفیت مخزن سوخت ذخیره باید برابر سه روز باشد.

(۲) ظرفیت مخزن سوخت روزانه باید برابر حداقل ۸ ساعت کار با ظرفیت نامی باشد.

۳) ظرفیت مخزن سوخت ذخیره باید برابر یک هفته باشد.

۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۲۱-۷-۳-۳-۳ در صفحه ۱۰۴ مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان، ظرفیت مخزن سوخت ذخیره، برای سه روز طراحی شده باشد و مخزن سوخت روزانه دیزل ژنراتور دارای ظرفیت سوخت مورد نیاز برای حداقل ۴ ساعت کار با ظرفیت باقی باشد لذا گزینه ۱ صحیح است.

۹- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص نصب و اجرای خطوط شبکه گاز طبیعی در کانال- های برق صحیح است؟
(۱) مجاز نمی باشد.

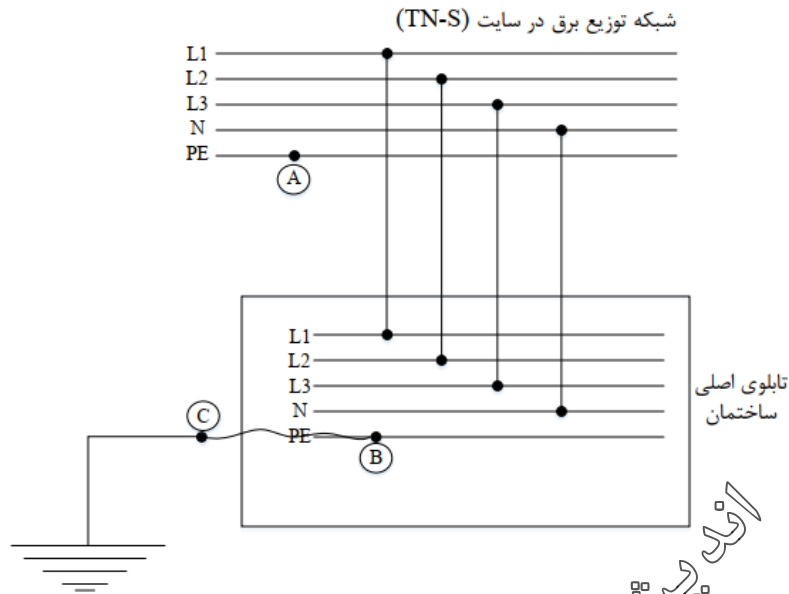
(۲) در صورتی که مدار تغذیه کابل ها مجهز به حفاظت جریان نشتی باشد، مجاز می باشد.

✓ (۳) در صورتی که این لوله ها توسط عایق مناسب محافظت شده باشد، مجاز می باشد.

(۴) بدون هیچگونه محدودیتی مجاز می باشد.

مطابق بند ۱۳-۷-۲-۸ در صفحه ۸۹ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، نصب و اجرای لوله های خطوط شبکه گاز طبیعی در کانال های کابل برق در صورتی امکان پذیر است که این لوله ها در مقابل انتقال حرارت و یا اتصال الکتریکی توسط عایق مناسب حفاظت شود لذا گزینه ۳ صحیح است.

- مسئله: شبکه توزیع برق در یک ساعت و انشعاب به یک ساختمان مطابق شکل زیر است. به سوالات ۱۰ تا ۱۲ پاسخ دهید.



۱۰- چنانچه نقاط A و B و C بهم متصل گردند، سیستم نیروی برق ساختمان چه خواهد بود؟

TN-S (۲)

TN-C-S (۱)

TT (۴)

TN-C (۳)

در این سیستم بدنه هادی از طریق هادی PE و ترمینال ارت تابلوی اصلی به زمین مکرر سیستم توزیع متصل می شود و سیستم TNS است لذا گزینه ۲ صحیح است.

۱۱- چنانچه نقاط B و C بهم متصل گردند. سیستم نیروی برق ساختمان چه خواهد بود؟

TN-S (۲)

TN-C-S (۱)

TN-C (۳)

TT (۴)

با توجه به عدم ارتباط الکتریکی نقطه A و B اتصال زمین موجود در شکل، مستقل از اتصال زمین شبکه توزیع است که بدنه هادی از طریق PE تابلوی اصلی به این زمین مستقل متصل می شود لذا گزینه ۴ صحیح است.

۱۲- چنانچه نقاط A و B بهم متصل گردند. سیستم نیروی برق ساختمان چه خواهد بود؟

TN-S (۱)

TN-C-S (۲)

TN-C (۳)

TT (۴)

اگر A به B وصل شود سیستم TNS هست و بدنه هادی به زمین شبکه توزیع متصل است و البته اتصال مکرر در محل این تابلو وجود ندارد لذا سیستم کماکان TNS است بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۳- کدام یک از زون های (زون صفر، زون یک، زون دو) یک استخر باید به سیستم هم-بندی اضافی به منظور هم پتانسیل سازی وصل گردد؟

(۱) زون صفر

(۲) زون یک

(۳) زون دو

✓ (۴) هر سه زون الزامی است.

مطابق بند ۱۳-۱۰-۵-۳ در صفحه ۱۳۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، کلیه قطعات فلزی قابل دسترسی و همچنین قطعات فلزی نصب شده در هر سه منطقه استخر (زون ۰ و ۱ و ۲) باید به سیستم هم بندی اضافی به منظور هم پتانسیل کردن وصل گردند لذا گزینه ۴ صحیح است.



۱۴- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص یک تابلوی برق که با مدار مختص به آن از تابلوی بالادست تغذیه می گردد، صحیح است؟

(۱) تابلو باید به یک کلید اصلی جدا کننده قابل قطع زیر بار در ورود آن مجهز باشد.

(۲) تابلو باید به یک کلید خودکار یا قابلیت مجزا کننده در ورودی آن مجهز باشد.

(۳) تابلو باید به یک وسیله حفاظتی فیوز در ورودی آن مجهز باشد.

✓ (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۶-۱-۲ در صفحه ۷۲ میحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، هر تابلو باید به یک کلید اصلی قابل قطع زیر بار و یا کلید خودکار که به عنوان کلید مجزا کننده هم عمل نماید مجهز باشد. لذا گزینه های ۱ و ۲ صحیح است و مطابق بخش (ب) همین بند چنانچه تابلو یا مدار اختصاصی آن از تابلو بالادست تغذیه شده باشد نیازی به پیش بینی وسیله حفاظتی مجزا نمی باشد لذا گزینه ۳ غلط و گزینه ۴ صحیح است.

۱۵ (!!) - پلکان برقی هم جهت با ورود افراد به ساختمان در مواقع حریق باید متوقف شود، این کار در یک ساختمان که سیستم اعلام حریق آن از نوع متعارف می باشد به چه صورت انجام می گیرد؟

(۱) از طریق مرکز سیستم اعلام حریق

(۲) از طرق اینترفیس نصب شده در نزدیک ترین زون به پلکان برقی

(۳) از طریق دتکتور نصب شده در چاهک پلکان برقی

۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

با توجه به متعارف بودن سیستم اعلام حریق اینترفیس نقشی ندارد و لذا گزینه ۴ صحیح است.

۱۶- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص سیستم های روشنایی از نوع هوشمند صحیح است؟

- ۱) هیچ ارتباط فیزیکی بین وسایل کنترل و مصرف کننده ها (لامپ ها و ...) وجود ندارد.
- ۲) مسیر انتقال قدرت و انتقال سیگنال های کنترلی کاملاً مستقل از یکدیگر هستند.
- ۳) با اعمال تغییرات در برنامه ریزی می توان منطبق کنترل روشنایی را بدون کوچکترین تغییرات فیزیکی اعمال کرد.
- ۴✓) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق بخش (ج) از بند پ ۲-۴-۹ در صفحه ۱۷۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، شامل استفاده از سیستم اتوماسیون و کنترل روشنایی شامل سوییچ ها و کلیدهای هوشمند قابل تنظیم و برنامه ریزی، شبکه ارتباطی تبادل اطلاعات خاص خود، کنترل ها و کنترل مرکزی با قابلیت اتصال به شبکه های مختلف و هم خوان با پروتکل ارتباطی داده و نیز قابلیت اتصال و مدیریت از طریق BMS می باشد.

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص خم کردن لوله ها صحیح است؟

- ۱) برای خم کردن لوله های به قطر ۲۵ میلی متر می توان از لوله خم کن دستی و برای لوله های بیش از ۲۵ میلی متر قطر باید از ماشین خم کن استفاده کرد.
- ۲) برای خم کردن لوله ها باید از ماشین خم کن استفاده کرد.

۳) برای خم کردن لوله ها باید از لوله خم کن دستی استفاده کرد.

۴) برای خم کردن لوله های به قطر ۵۰ میلی متر می توان از لوله خم کن دستی و برای لوله های بیش از ۵۰ میلی متر قطر باید از ماشین خم کن استفاده کرد.

مطابق بند ۱-۸-۳-۱۱ در صفحه ۲۲ فصل اول نشریه ۱۱۰ (جلد یک)، برای لوله های با قطر ۲۵ میلی متر می توان از خم کن دستی استفاده کرد ولی برای قطر بیش از ۲۵ میلی متر باید از ماشین خم کن استفاده شود. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۱۸- حداقل عمق دفن لوله کشی و سیم کشی در محیط سونای بخار چقدر می باشد؟

۱۷) ۵ سانتی متر

۲) ۱۰ سانتی متر

۳) ۳ سانتی متر

۴) در این خصوص محدودیتی وجود ندارد.

مطابق بخش (ت) در بند ۱۳-۱۰-۷ صفحه ۱۳۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان عمق دفن لوله کشی و سیم کشی در محیط سونای بخار حداقل ۵ سانتی متر است. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۱۹- یک آپارتمان مسکونی شامل یک کنتر ۳۲A سه فاز می باشد، این واحد مسکونی دارای ۶ مدار روشنایی، ۶ مدار پریز و ۳ مدار تغذیه فن کویل می باشد. چنانچه سطح مقطع سیم های هر سه سیستم ($1 \times 2.5mm^2$) ۳ فرض شود. کدام یک از گزینه های زیر در

خصوص متراژ سیم های این آپارتمان صحیح است؟ (متراژ سیم همه مدارها یکسان فرض شود)

(۱) (متراژ سیم سبز و زرد = متراژ سیم آبی) \leq (متراژ سیم سیاه = متراژ سیم زرد = متراژ سیم قرمز)

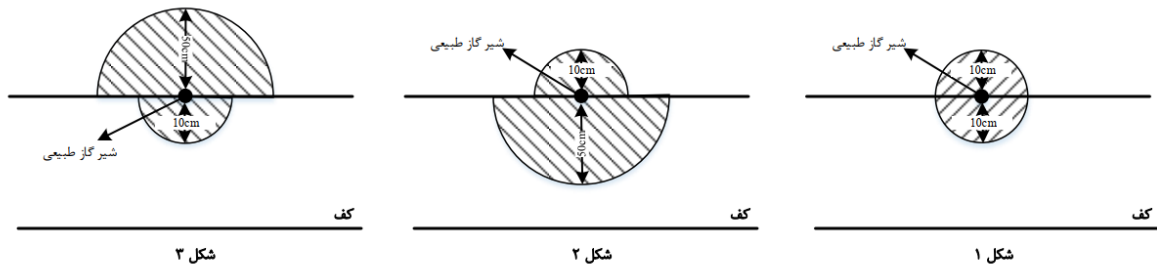
(۲) (متراژ سیم سبز و زرد = متراژ سیم آبی) $<$ (متراژ سیم سیاه = متراژ سیم زرد = متراژ سیم قرمز)

(۳) (متراژ سیم سبز و زرد = متراژ سیم آبی) $>$ (متراژ سیم سیاه = متراژ سیم زرد = متراژ سیم قرمز)

(۴) (متراژ سیم سبز و زرد = متراژ سیم آبی) = (متراژ سیم سیاه = متراژ سیم زرد = متراژ سیم قرمز)

تقسیم بندی سیم ها بر حسب واحدها است نه به نوع مصروف الکتریکی لذا L_1 و L_2 و L_3 هر کدام برای دو واحد استفاده می شود و در ۶ واحد سیم N به رنگ آبی و تا PE به رنگ سبز زرد مشترک است و سه برابر سیم های فاز (قرمز، زرد و سیاه است) لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۰- در کدام یک از شکل های زیر و در خارج از قسمت های هاشور خورده امکان نصب پریز برق وجود دارد؟



(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳ ✓

(۴) در این خصوص محدودیتی وجود ندارد.

مطابق بند ۱۳-۱۰-۱-۷ در صفحه ۱۲۰ مجبث مقررات ملی ساختمان، حداقل فاصله کلیدها و پریزهای برق و جعبه فیوز در صورتی که شیر گاز طبیعی بالاتر از آنها و یا در فاصله افقی آنها نصب شده باشد برابر ۱۰ cm بوده و اگر شیر گاز اجبارا در زیر آن نصب شده باشد این فاصله حداقل ۵۰ cm خواهد بود لذا شکل ۳ و گزینه ۳ صحیح است.

۲۱- علایم نشان دهنده کابل های $CU/XLPE/PVC$ و $CU/XLPE/SWA/PVC$ به ترتیب عبارتند از:

✓ (۱) N^2XRY و N^2XY

(۲) N^2XCXY و N^2XY

(۳) $NYRY$ و N^2XY

(۴) N^2XRY و NYR

خلاصه مورد نیاز جدول علائم اختصاری کابل به صورت زیر است:

VDE/Din	ساختمان کابل
N	Cu
NA	Al
Y	PVC
۲X	XLPe
۲Y	Pe
C	SC
R	SWA
K	LC

با توجه به جدول فوق

CU/XLPe/PVC ↔ N۲XYL

لذا گزینه ۱ صحیح است.

۲۲- مجهز بودن وزنه تعادل آسانسور به سیستم ترمز ایمنی مستقل (پاراشوت) در کدام-یک از گزینه های زیر الزامی است؟

(۱) در همه آسانسورها الزامی است.

✓ (۲) آسانسورهایی که دارای چاه معلق می باشند.

(۳) در آسانسورهای ساختمان های بلند مرتبه الزامی است.

(۴) برای آسانسورهای با سرعت بالاتر از ۲,۵ متر بر ثانیه الزامی است.

مطابق بند ۱۵-۲-۲-۶-۲ در صفحه ۲۵ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان، در صورتیکه دسترسی به زیر چاه آسانسور باشد یعنی زیر چاهک خالی باشد (چاه، معلق) باشد لازم است که سازه کف چاهک تقویت شود و وزنه تعادل مجهز به سیستم ترمز ایمنی مستقل شده با ستون محکمی در امتداد مرکز وزنه تعادل از کف چاهک تا زمین امتداد یابد. لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۳- در بانک خازن پروژه‌ای از فیلتر حذف هارمونیک استفاده شده است. مقدار مناسب ولتاژ نامی و کار خازن چند ولت می‌باشد؟

۵۲۵ (۴)

۴۰۰ (۳)

۴۴۰ (۲)

۳۸۰ (۱)

مطابق بند پ ۵-۱-۹ در صفحه ۲۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان در صورت استفاده از فیلترهای حذف هارمونیک، ولتاژ نامی و کار خازن متناسب با مقدار جریان هارمونیک‌ها و شرایط لازم محاسبه و انتخاب گردد و مطابق بند ۵-۱-۷ در همین صفحه، در شرایطی که در تأسیسات برقی جریان هارمونیک دارد حداقل ولتاژ ۴۴۰ ولت انتخاب می‌شود.

گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد اما در این سوال با توجه به اینکه دستیابی به عدد ۵۲۵ ولت مستلزم پیش فرض هایی هست که در سوال قید نشده است گزینه ۲ قابل قبول خواهد بود.

لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص هادی اتصال زمین صحیح است؟

(۱) چنانچه از لوله برای هادی اتصال زمین استفاده شود این لوله نباید از جنس فلز باشد.

(۲) استفاده از لوله برای هادی اتصال زمین مجاز نمی‌باشد.

۳) چنانچه از لوله برای هادی اتصال زمین استفاده شود این لوله هم می تواند فلزی باشد و هم غیر فلزی

۴) چنانچه هادی اتصال زمین از جنس آلومینیوم باشد و از لوله برای هادی اتصال زمین، استفاده شود این لوله نباید از جنس فلز باشد.

مطابق بند ۱۳-۵-۲-۳ در صفحه ۴۳ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، نحوه نصب هادی زمین باید به نحوی باشد که در برابر صدمات مکانیکی، خوردگی و شیمیایی محافظت شود و چنانچه بدون حفاظت مکانیکی باشد باید خارج دسترس ولی در معرض دائم باشد و چنانچه از لوله یا پوشش مشابه برای حفاظت مکانیکی هادی زمین استفاده می شود این لوله یا پوشش نباید از جنس فلز باشد. نیز هادی اتصال زمین نمی تواند از جنس آلومینیوم باشد.

لذا گزینه ۱ صحیح است .

۲۵- یک مدار (فاز اول سه کابل، فاز دوم سه کابل، فاز سوم سه کابل، نول سه کابل و هادی حفاظتی یک کابل) موجود است چنانچه سه مجرا یا کانال یا فاصله دو متر (A، B و C) از هم وجود داشته باشند، اجرای کابل های این مدار به چه صورت خواهد بود؟

۱✓) یک کابل از هر سه فاز + یک کابل نول + هادی حفاظتی از مجرا A

یک کابل از هر سه فاز + یک کابل نول از مجرا B

یک کابل از هر سه فاز + یک کابل نول از مجرا C

۲) فاز اول + یک کابل نول + هادی حفاظتی از مجرا A

فاز دوم + یک کابل نول از مجرا B

فاز سوم + یک کابل نول از مجرا C

(۳) همه کابل های فازها از مجرا A + همه کابل های نول از مجرا B + کابل هادی حفاظتی از مجرا C

(۴) همه کابل ها یا از مجرا A، یا از مجرا B و یا از مجرا C

مطابق بند ۷-۱-۷-۱۳ در صفحه ۸۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در صورت استفاده از کابل های تک رشته به جای چند رشته برای مدارهایی که بعلت توان انتقالی یا کاهش افت ولتاژ در مسیر بصورت موازی اجرا می شود لازم است کابل های تک رشته به صورت یک مدار واحد یعنی یک هادی یا هادی های فلز بعلاوه هادی های خنثی دسته بندی شوند لذا گزینه ۱ صحیح است.

۲۶- مطابق نشریه ۱-۱۱۰ کد شناسایی مشخصات سیم ها و کابل ها شامل چند بخش می باشد؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۹ (۱)

مطابق جدول ۷-۱ در صفحه ۴ از فصل نشریه ۱-۱۱۰ مشخصات سیم و کابل در کد شناسایی شامل سه بخش است. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۲۷- کدام یک از لوله های برق زیر را می توان در داخل بتن اجر کرد؟

(۲) لوله فولادی سیاه

(۱) لوله گالوانیزه

(۴) هر سه گزینه صحیح است

(۳) لوله فولادی گالوانیزه عمیقی داغ

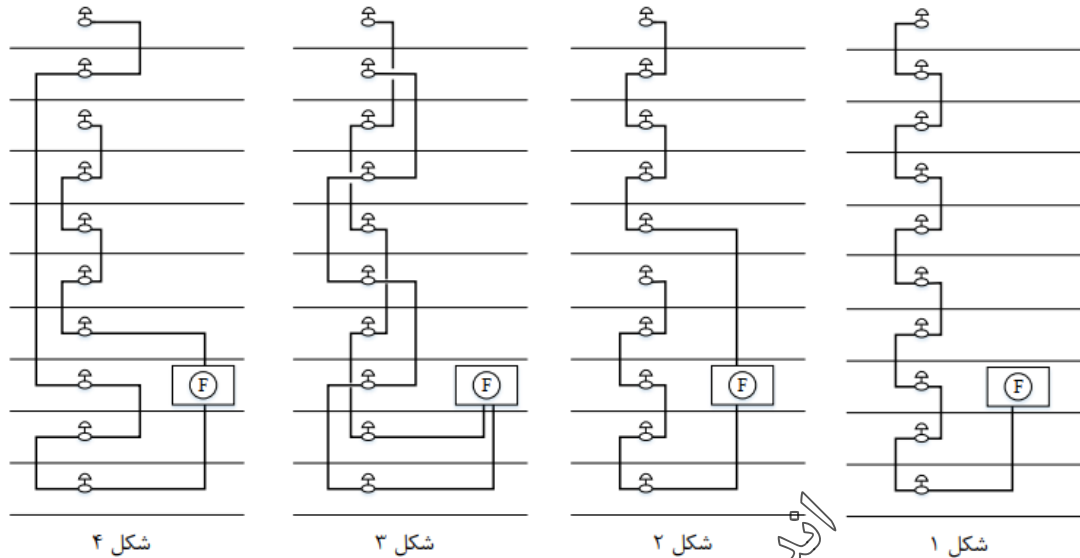
مطابق بند ۱-۵-۳ در صفحه ۶ فصل اول نشریه ۱-۱۱۰ لوله فولادی گالوانیزه عمیق داغ باید در بتن ها در تماس مستقیم در لوله کشی های روکار در فضای آزاد، یا در مواردی که در معرض زنگ زدگی است یا استحکام مکانیکی زیادی مورد نیاز است مورد استفاده قرار گیرد. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۲۸- حداکثر چند رشته سیم به مقطع ۲,۵ میلی متر مربع را می توان در داخل یک لوله Pg۱۳,۵ اجرا کرد؟

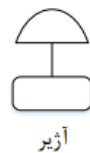
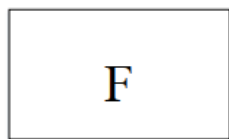
(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

مطابق جدول ۱-۳ در صفحه ۱۷ از فصل نشریه ۱-۱۱۰ حداقل ۴ رشته و حداکثر ۵ رشته سیم به مقطع ۲,۵ میلی متر مربع را می توان در یک لوله Pg۱۳,۵ اجرا کرد. لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲۹- مناسب ترین شکل برای مدل بندی آذیرهای سیستم اعلام حریق متعارف در یک ساختمان چه می باشد؟



مرکز سیستم اعلام حریق



(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳ ✓

(۴) شکل ۴

مطابق بند ۱۳-۹-۴-۶ در صفحه ۱۰۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، آژیرهای سیستم‌های اعلام حریق متعارف باید حداقل دارای دو مدار باشند. مناسب‌ترین شکل، مربوط به شماره ۳ است زیرا یک طبقه در میان دو مدار تغذیه آژیر را تأمین می‌کنند و در صورت قطع یک مدار، توسط مدار دیگر تأمین می‌شود لذا گزینه ۳ صحیح است.

۳۰- در یک سیستم نیروی TN-S مداری توسط کلید مینیاتوری ۱۶A تیپ "C" حفاظت می گردد. چنانچه امیدانس حلقه اتصال کوتاه برای قطع مطمئن مدار بالا باشد، کدام یک از گزینه های زیر برای قطع مطمئن مدار و جلوگیری از برق گرفتگی می تواند مناسب باشد؟

(۱) استفاده از کلید مینیاتوری ۱۶A تیپ "B" به جای تیپ "C"

(۲) اضافه کردن کلید RCD با جریان تفاضلی ۳۰mA در مدار فوق الذکر

(۳) استفاده از همبندی اضافی

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

تیپ B کلید مینیاتوری Ia (جریان قطع مطمئن) پایین تری دارد. لذا برای قطع مطمئن مناسب تر است و نیز چنانچه کوچکترین شکی به عملکرد وسایل حفاظتی داشته باشیم همبندی اضافی مطمئن ترین روش جلوگیری از برق گرفتگی است. نیز RCD با عنوان وسیله حفاظت اضافی در برابر برق گرفتگی کاربرد دارد. لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳۱- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص آسانسورها بی که دارای چاه مشترک می باشند، صحیح است؟

(۱) این آسانسورها باید از کف چاهک تا ارتفاع ۲,۵ متر جداسازی شوند.

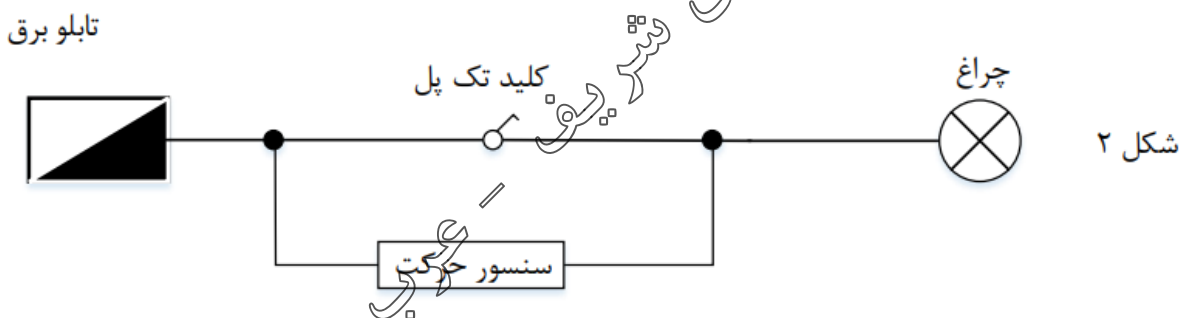
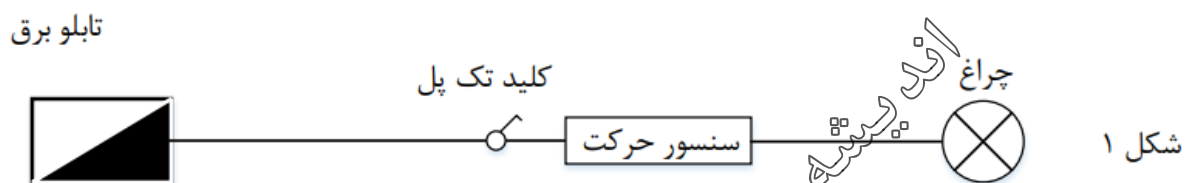
(۲) این آسانسورها باید از اولین توقف تا ارتفاع ۲,۵ متر جداسازی شوند.

(۳) این آسانسورها باید از آخرین توقف تا ارتفاع ۲,۵ متر جداسازی شوند.

(۴) این آسانسورها باید در سراسر ارتفاع چاه جداسازی شوند.

مطابق بند ۱۵-۲-۲-۴ در صفحه ۲۵ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان، در صورتیکه چاه آسانسور مشترک باشد باید این چاهک تا ارتفاع ۲,۵ متر جداسازی شود و بتوان به صورت ایمن از طریق هر ورودی به چاهک مربوطه رفت و آمد نمود لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۲- در شکل های زیر چنانچه کلید تک پل وصل باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



۱۷) در شکل ۱ چراغ با عملکرد سنسور حرکت روشن می شود و در شکل ۲ چراغ روشن می شود.

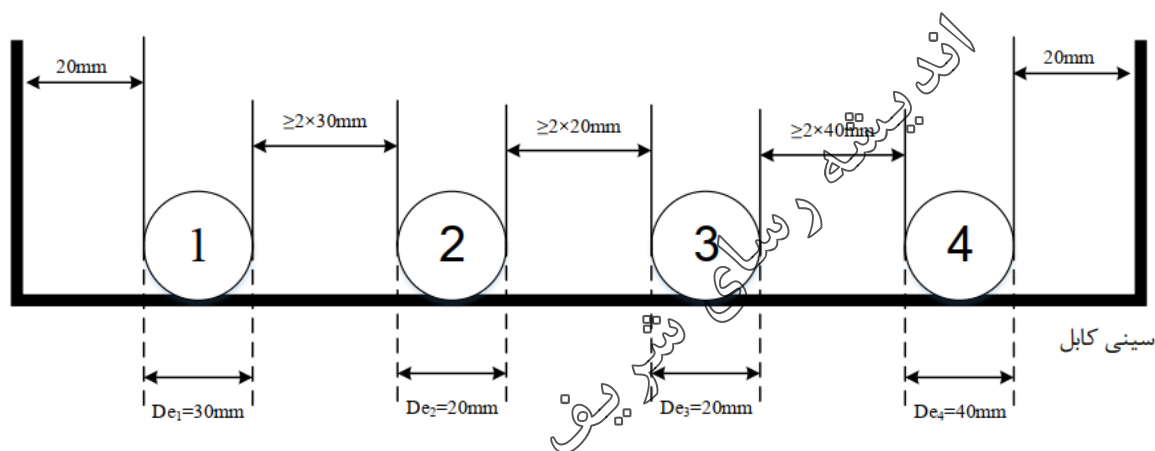
۲) در هر شکل چراغ ها با عملکرد سنسور حرکت روشن می شوند.

۳) در شکل ۱ چراغ روشن و در شکل ۲ چراغ با عملکرد سنسور حرکت روشن می شود.

۴) در هر دو شکل چراغ ها روشن می شوند.

در شکل ۱ سنسور حرکت روشن شود چون مدار توسط کلید تک پل وصل است چراغ روشن می شود و در شکل ۲، کلید تک پل در حالت وصل سنسور حرکت را بای پس کرده و چراغ حتی بدون عملکرد سنسور حرکت، روشن می شود. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۳- برای اینکه ظرفیت کابل ناشی از هم جوارگی نداشته باشیم، حداقل عرض سینی چند میلی متر است؟



۳۰mm = قطر کابل شماره ۱

۲۰mm = قطر کابل شماره ۲

۲۰mm = قطر کابل شماره ۳

۴۰mm = قطر کابل شماره ۴

۲۴۰ (۴)

۳۹۰ (۳)

۲۹۰ (۲)

۳۳۰ (۱)

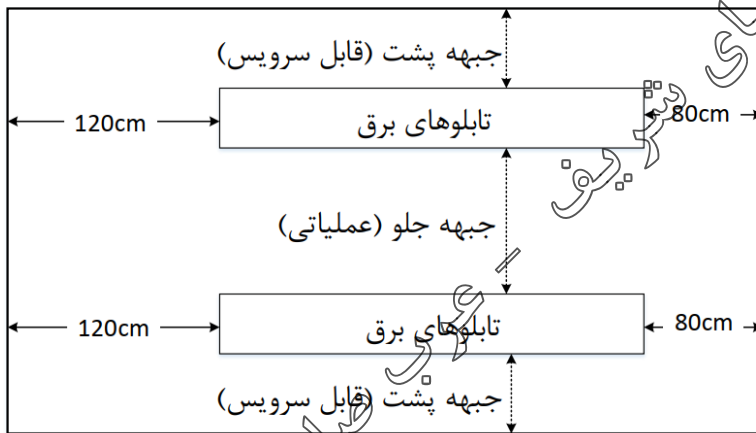
چنانچه فاصله بین دو کابل کمتر از ۲ برابر قطر بزرگترین کابل باشد بین آنها ضریب کاهش بازدهی ناشی از هم جوارگی اعمال نمود لذا به صورت شکل عمل می کنیم.

$$۳۳۰ = ۲۰ + ۳۰ + ۲ \times ۳۰ + ۲۰ + ۲ \times ۲۰ + ۲۰ + ۲ \times ۴۰ + ۴ + ۲۰ = \text{عرض سینی}$$

لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۴- حداقل ابعاد یک اتاق برق چقدر باشد تا ۲۰ عدد تابلوی برق ایستاده با ابعاد هر تابلو (عرض تابلو = ۹۰cm ، عمق تابلو = ۸۰cm و ارتفاع تابلو = ۲۰۰cm) جانمایی گردد؟

- تابلوها در دو ردیف ۱۰ سلولی مطابق شکل زیر جانمایی شده‌اند.
- تابلوها (جبهه جلو) عملیاتی و جبهه پشت (قابل سرویس) می‌باشند.



(۱) $11\text{m} \times 5.2\text{m}$

(۲) ✓ $11\text{m} \times 4.4\text{m}$

(۳) $11\text{m} \times 2.8\text{m}$

(۴) $11\text{m} \times 4.8\text{m}$

مطابق جدول ۱۳-۵-۳-۴-۲ در صفحه ۵۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، فاصله جبهه پشت قابل سرویس تابلو برق تا دیوار ۰,۸ متر باشد و فاصله جبهه جلو عملیاتی تابلوها با یکدیگر ۱,۲ متر است.

$$\text{طول اتاق} = 120\text{cm} + 10 \times 0.9 + 80\text{cm} = 11\text{m}$$

$$\text{عرض اتاق} = 0.8\text{m} \times 2 + 1.2\text{m} + 2 \times 0.8\text{m} = 4.4\text{m}$$

لذا گزینه ۲ صحیح است.

۳۵- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص حداقل زمان مقاومت در برابر آتش برای اتاق محل استقرار پمپ آتش نشانی در ساختمان های بلندمرتبه صحیح است؟

(۱) دیوارها، ۲ ساعت - درها، ۲ ساعت

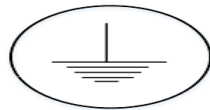
✓ (۲) دیوارها، ۲ ساعت - درها، ۱,۵ ساعت

(۳) دیوارها، ۱,۵ ساعت - درها، ۱,۵ ساعت

(۴) دیوارها، ۱,۵ ساعت - درها، ۲ ساعت

مطابق بند ۳-۱۰-۳-۲ در صفحه ۱۸۶ مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان پمپ های آتش نشانی باید در اتاق هایی قرار گیرند که با ساختارهای با حداقل ۲ ساعت و درهای حداقل ۱,۵ ساعت مقاومت در برابر آتش محافظت شده باشند. لذا گزینه ۲ صحیح است.

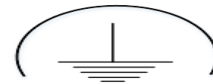
۳۶- کدام یک از علامت های زیر مربوط به "اتصال به زمین حفاظتی" می باشد؟
(Protective Earth)



(۲)



(۱)



(۳)

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق ردیف ۱۰ در جدول ۱-۱ نشانه‌های ترسیمی، در صفحه ۴۹ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها (مؤسسات)، اتصال به زمین حفاظتی شکل مربوطه گزینه ۲ می‌باشد. لذا گزینه ۲ صحیح است.

۳۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تابلوهای برق فشار متوسط و تابلوهای برق فشار ضعیف در یک اتاق واحد صحیح است؟

(۱) بدون هیچگونه شرطی مجاز است.

(۲) به طور کلی ممنوع است.

✓ (۳) به شرط استفاده از تابلوهای تمام بسته و حفظ فواصل مجاز، امکان پذیر است.

(۴) به شرط استفاده از تابلوهای نوع باز و تنها افراد متخصص و مجاز اجازه رفت و آمد به اتاق را داشته باشند، امکان پذیر است.

مطابق بند ۱۳-۵-۳-۴-۱ در صفحه ۵۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، برای نصب تجهیزات و تابلوهای برق MV یک اتاق و برای نصب تجهیزات تابلوهای برق LV است اتاق دیگری پیش‌بینی و احداث شود و مطابق تبصره در برخی مواد ممکن است ایجاب کند که اتاق مشترک به شرط استفاده از تابلوهای تمام بسته و حفظ فواصل مجاز (۱۵ متر) مجاز است. لذا گزینه ۳ صحیح است.



۳۸- ارتفاع پاخورهای حفاظتی که در طرف باز سکوه‌های کار جهت جلوگیری از لغزش و ریزش ابزار کار و مصالح ساختمانی نصب می‌گردد، چند سانتی‌متر است؟

۱۲۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۵ (۱)

مطابق بند ۱۲-۵-۳ در صفحه ۳۴ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان، پاخور حفاظتی حفاظتی است قرنیز مانند به ارتفاع 150mm که باید در طرف باز سکوه‌های کار و سایر مواد مندرج در بند ۱۲-۲-۳-۱ جهت جلوگیری از لغزش و ریزش ابزار کار و مصالح نصب شود. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۹- در یک کارگاه ساختمانی ۱۸۰ کارگر شاغل می‌باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) تشکیل خانه بهداشت برای این کارگاه الزامی است.

(۲) حداقل ۶ توالی و روشویی بهداشتی برای این کارگاه الزامی است.

(۳) برای این کارگاه فراهم کردن وسایل ارتباطی برای تماس فوری با مرکز اورژانس و آتش‌نشانی الزامی است.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق بند ۱۲-۳-۳-۱ در صفحه ۲۴ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان، در هر کارگاه ساختمانی باید به ازای هر ۲۵ نفر کارگر، حداقل یک توالی و روشویی بهداشتی ساخته و آماده شود و در هر حال در هر کارگاه حداقل یک توالی و روشویی الزامی است و مطابق بند ۱۲-۳-۱-۱۶ خانه بهداشت در کارگاه‌های ساختمانی با بعد کارگری بیش از ۲۰۰ نفر الزامی است و مطابق بند ۱۳-۳-۸-۱، در کلیه کارگاه‌های ساختمانی باید با توجه به نوع کار و متناسب با تعداد کارگران وسایل ارتباطی برای تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی مهیا شود.

لذا گزینه ۳ صحیح است.



۴۰- گروه برداری DY_5 در ترانسفورماتورها به چه معناس است؟

۱✓) اتصال اولیه مثلث و اتصال ثانویه به صورت ستاره می باشد، اختلاف زاویه بین هر فاز اولیه با فاز هم نامش در ثانویه برابر 150° درجه می باشد.

۲) اتصال اولیه مثلث و اتصال ثانویه به صورت ستاره می باشد، اختلاف زاویه بین هر فاز اولیه با فاز هم نامش در ثانویه برابر 330° درجه می باشد.

۳) اتصال اولیه ستاره و اتصال ثانویه به صورت مثلث می باشد، اختلاف زاویه بین هر فاز اولیه با فاز هم نامش در ثانویه برابر 150° درجه می باشد.

۴) اتصال اولیه ستاره و اتصال ثانویه به صورت مثلث می باشد، اختلاف زاویه بین هر فاز اولیه با فاز هم نامش در ثانویه برابر 330° درجه می باشد.

$$DY_5 = \text{اختلاف فاز } 30^\circ \times 5 + \text{اتصال ثانویه ستاره} + \text{اتصال اولیه مثلث}$$

لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۱- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) جابه جایی و حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرنده بار ممنوع می باشد.

۲) رانندگان یا متصدیان وسایل بالابر دوره آموزش لازم را طی نموده و دارای برگ گواهی مربوط و پروانه مهارت فنی باشند.



۳) هر دستگاه بالابر علاوه بر متصدی یا راننده، باید دارای یک نفر کمک متصدی یا علامت-دهنده نیز باشد.

۴۷) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق بند ۱۲-۶-۲-۱۶ در صفحه ۴۶ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان جابجایی و حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرنده ممنوع است و مطابق بند ۱۲-۶-۲-۱۲ در صفحه ۴۵ این مبحث، هر دستگاه بالابر علاوه بر متصدی یا راننده باید دارای یک نفر کمک متصدی یا علامت دهنده باشد.

و مطابق بند ۱۲-۶-۲-۱۱ رانندگان یا متصدیان دستگاه‌ها باید دوره آموزش کامل را طی کرده باشند و دارای گواهی مربوط و پروانه مهارت فنی باشد.

لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۲- کدام یک از کنتاکتورهای زیر برای "گردش برعکس موتور" استفاده می‌شود؟

AC-۲ (۲)

AC-۸a (۱)

AC-۴ (۴)

AC-۲ (۳)

مطابق جدول ۵-۲ در صفحه ۲۶ از فصل پنجم نشریه ۱۱۰-۱، AC-۴ برای راه‌اندازی و خاموش کردن به دفعات و گردش برعکس موتورهای قفسی قابل استفاده است. لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۳- نشانه ترسیم شده زیر بر روی یک دستگاه (تجهیز) به چه معنایی است؟

✓ (۱) تجهیز برای کار با ولتاژ ایمن خیلی پایین طرح شده است.

(۲) ترمینال برای وصل هادی حفاظتی برای تجهیز پیش‌بینی نشده است.



۳) ترمینال برای وصل هادی حفاظتی برای تجهیز پیش‌بینی شده است.

۴) تجهیز مجهز به عایق‌بندی اضافی بدون هادی حفاظتی می‌باشد.

مطابق جدول ۶-۱ در صفحه ۲۲۱ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها (مؤسسات) این علامت برای کار با ولتاژ ایمن خیلی پایین طراحی شده است. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۴- رگلاتور بانک خازنی یک پروژه از نوع ۱:۲:۲:۲:۴ و ظرفیت کوچکترین پله بانک خازن ۲۰ Kvar می‌باشد. کدام یک از ظرفیت‌های زیر توسط این خازن قابل تأمین نمی‌باشد؟

(۱) ۱۲۰ kVAR

(۲) ۶۰ kVAR

(۳) ۵۰ kVAR ✓

۴) هر سه گزینه توسط بانک خازن قابل تأمین می‌باشد.

$$۱:۲:۲:۲:۴ \rightarrow ۲۰ + ۴۰ + ۴۰ + ۴۰ + ۸۰$$

با توجه به نحوه ترکیب این پله‌ها، ۵۰ kVAR قابل تأمین نمی‌باشد. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص شدت روشنایی حداقل و پیشنهادی جدول

پ ۲-۵ از پیوست ۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان صحیح است؟

(۱) شدت روشنایی حداقل = شدت روشنایی متوسط

شدت روشنایی پیشنهادی = حداکثر شدن روشنایی متوسط

(۲) شدن روشنایی حداقل = حداقل شدت روشنایی متوسط

شدت روشنایی پیشنهادی = شدت روشنایی متوسط

✓ (۳) شدت روشنایی حداقل = شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای

شدت روشنایی پیشنهادی = شدت روشنایی متوسط

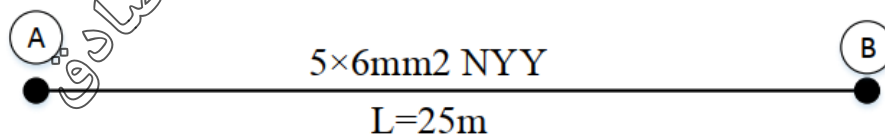
(۴) شدت روشنایی حداقل = شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای

شدت روشنایی پیشنهادی = شدت روشنایی حداکثر نقطه‌ای

مطابق جدول پ ۵-۲ در صفحه ۱۷۸، بحث مقررات ملی ساختمان، روشنایی پیشنهادی معادل E_{av} (شدت روشنایی متوسط) و شدت روشنایی حداقل معادل شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای می‌باشد.

لذا گزینه ۳ صحیح است.

- مسئله: کابلی به مقطع $5 \times 6mm^2 NYY$ قرار است به صورت افقی و روکار بین دو نقطه A و B یا نصب بست به دیوار اجرا گردد. کابل‌ها در نقاط A و B با بست به دیوار وصل می‌شوند. قطر خارجی کابل $5 \times 6mm^2 NYY$ ، $18.5mm^2$ می‌باشد. به سوالات ۴۶ تا ۴۸ پاسخ دهید.



۴۶- مناسب‌ترین تعداد بست‌های مورد استفاده با احتساب بست‌های نقاط A و B چه می‌باشد؟

۶۸ (۴)

۶۷ (۳)

۶۹ (۲)

۷۰ (۱)

مطابق بند ۱۳-۷-۲ در صفحه ۸۶ مبحث مقررات ملی ساختمان، فاصله بست ها یا بازوهای تکیه کابل در نصب افقی نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد: $35 \times D$ (کابل های دارای نوعی روپوش فلزی) و $20 \times D$ (کابل های بدون روپوش فلزی)

$$D = 18.5mm, \quad NYY: CU/PVC/PVC$$

$$20 \times 18.5mm = 370mm = 37cm \rightarrow \text{فاصله بست} \rightarrow \text{تعداد بست} = \frac{25}{0.37m} = 67.5$$

پس حداقل به ۶۸ بست نیاز است و با احتساب بست های ابتدا و انتها در مجموع ۶۹ بست وجود دارد.

لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۷- متراژ کابل مورد استفاده از نقطه A تا B چقدر می باشد؟ (از ضخامت بست ها صرف نظر می شود)

- (۱) $26m$ (۲) $26.88m$ (۳) $25m$ (۴) $26.25m$

مطابق بخش پ از بند ۱۳-۷-۲ در صفحه ۸۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، به منظور حفاظت در تنش های مکانیکی حاصل از اتصال کوتاه حدود ۵٪ اضافه طول در فاصله بین دو بست باید رعایت گردد پس:

$$\text{طول کابل} = 1.05 \times 25 = 26.25m$$

لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۸- چنانچه به جای کابل $5 \times 6mm^2 NYY$ از کابل $5 \times 6mm^2 NYRY$ استفاده شود، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (قطر خارجی $5 \times 6mm^2 NYY$ از کابل $5 \times 6mm^2 NYRY$ ۲۲.۵mm می باشد)



(۱) تعداد بست‌ها کم و متراژ کابل مورد استفاده تغییری نمی‌کند.

(۲) تعداد بست‌ها افزایش و متراژ کابل مورد استفاده تغییری نمی‌کند.

(۳) تعداد بست‌ها کم و متراژ کابل مورد استفاده افزایش می‌یابد.

(۴) تعداد بست‌ها کم و متراژ کابل مورد استفاده کاهش می‌یابد.

مطابق توضیحات دو سوال قبل، اگر از کابل با روپوش فلزی استفاده شود فاصله بست‌ها $35 \times D$ خواهد بود و تعداد بست‌ها کاهش می‌یابد ولی طول کابل مورد استفاده تغییری نمی‌کند. لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص برقگیر حفاظتی صحیح است؟

(۱) اضافه ولتاژها توسط برقگیر به‌طور کلی از بین می‌روند به‌طوریکه اضافه ولتاژی بر روی تجهیزات نخواهیم داشت.

(۲) اضافه ولتاژها توسط برقگیر به مقداری محدود می‌شوند که اثری نامطلوب بر روی تجهیزات نداشته باشد.

(۳) حداکثر اضافه ولتاژی که بر روی تجهیزات توسط برقگیر محدود می‌شود ۲٫۵ کیلووات خواهد بود.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱-۱۶-۱ در صفحه ۲۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان برقگیر برای محدود کردن اثرات اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه روی تأسیسات برق از جمله شبکه توزیع نیرو در تابلوی ورودی برق اصلی و یا سایر تابلوهای برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا گزینه ۲ صحیح است.

۵۰- مشخصات ورودی یک تابلو برق L_1+PEN می باشد، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص کابل های ورودی و خروجی این تابلوی برق صحیح است؟

(۱) $2 \times 25mm^2$ NYY ورودی و $2 \times 10mm^2$ NYY خروجی و $2 \times 6mm^2$ NYY خروجی

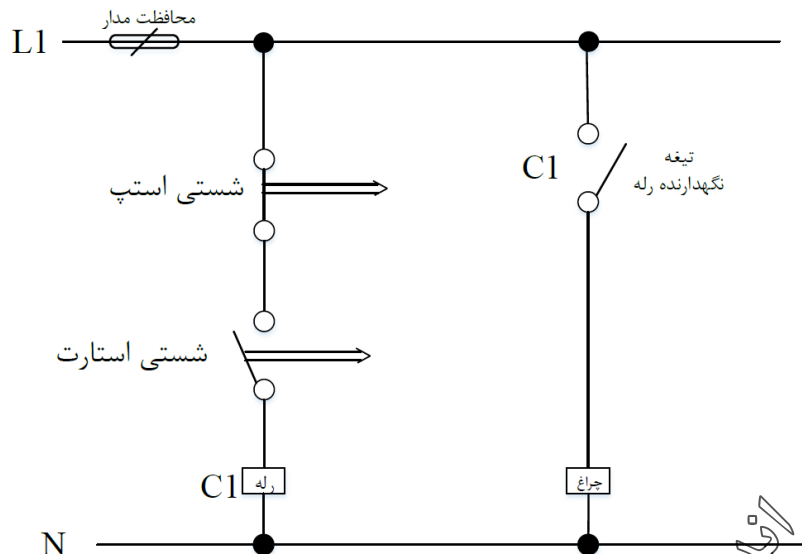
(۲) $2 \times 25mm^2$ NYY ورودی و $2 \times 10mm^2$ NYY خروجی و $3 \times 6mm^2$ NYY خروجی

(۳) $2 \times 25mm^2$ NYY ورودی و $2 \times 10mm^2$ NYY خروجی و $2 \times 16mm^2$ NYY خروجی

(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

استفاده از سیستم TNC در کابل های با سطح مقطع $10mm^2$ ممنوع است لذا گزینه ۱ غلط است و گزینه های ۲ و ۳ می توانند صحیح باشند.
لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۱- در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود:



(۱) چراغ با یک تاخیر روشن و سپس روشن باقی می ماند.

(۲) چراغ روشن می شود.

(۳) چراغ لحظه ای روشن و سپس خاموش می گردد.

(۴) اتفاقی نمی افتد.

در شکل مقابل اگر شستی استارت زده شود کنتاکتور C_1 فعال می شود و تیغه باز نگهدارنده رله بسته می شود و چراغ روشن می شود و با رها کردن شستی استارت C_1 غیر فعال می شود و چراغ خاموش می شود. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۵۲- حداقل اندازه الکتروادهای زمین به چه عواملی بستگی دارد؟ (سیستم TN)

(۱) حداقل شدت جریان اتصال کوتاه

۲) حداکثر و حداقل شدت جریان اتصال کوتاه

۳) خوردگی، زنگ زدگی و مقاومت مکانیکی

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

در سیستم TN اندازه هادی اتصال زمین و الکتروود زمین به شدت جریان اتصال کوتاه ارتباطی ندارد و به میزان خوردگی و تنش های مکانیکی وابسته است. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۵۳- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص نصب جکوزی در حمام ها صحیح است؟

۱) نصب درزون یک با تغذیه ۲۳۰ ولت جریان متناوب که از طریق کلید جریان باقیمانده (RCD) با جریان عامل ۳۰ میلی آمپر حفاظت می شوند، مجاز می باشد.

۲) نصب جکوزی در حمام ها مجاز نمی باشد.

۳) نصب جکوزی در زون یک با استفاده از منابع SELV با ولتاژ کار ۲۵ ولت (AC) مجاز می باشد.

۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱۰-۴-۲-۲ بخش (د) در صفحه ۱۲۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در زون یک حمام فقط تجهیزات نصب ثابت با مجوز سازندگان قابل استفاده است از قبیل پمپ های برقی وان، دوش و یا جکوزی، هواکش، لوله خشک کن برقی، آبگرمکن برقی و چراغ های روشنایی که مدار تغذیه آن ۲۳۰ ولت AC باشد و از طریق



RCD (۳۰ میلی آمپر) حفاظت شوند و همچنین تجهیزات برقی که با ولتاژ ۲۵ (AC) و یا ۶۰ (DC) در سیستم SELV و PELV تغذیه و حفاظت می گردند مجاز است.

لذا گزینه ۱ صحیح است.

۵۴- ارتباط سیستم اعلام حریق با سیستم مدیریت ساختمان (BMS) به چه صورت می باشد؟

(۱) مرکز سیستم اعلام حریق و با مدارهای واسطه

(۲) از طریق دستگاه های اینترفیس

(۳) از طرق PLC و یا رله های تابلویی

(۴) از طریق تمام اجزای سیستم اعلام حریق

مطابق پ ۴-۲ در صفحه ۱۹۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در سیستم اعلام حریق آدرس پذیر تأمین ارتباط و عملکرد لازم در بعضی از سیستم های جدول پ ۴-۲ در اکثر موارد امکان پذیر نیست ولی در سیستم آدرس پذیر با توجه به سخت افزار و نرم افزار در مرکز و اجزای این سیستم امکان پذیر و از طریق اینترفیس می باشد. با توجه به اینکه در سوال نوع سیستم اشاره نشده است و مطابق بند پ ۴-۱-۳۵ در صفحه ۱۹۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، مرکز سیستم اعلام حریق باید به عنوان یک واحد مستقل و متکی به خود عمل نماید، فرمان ها و کنترل های مورد نیاز از این سیستم باید از طریق مرکز و با مدارهای واسطه به سیستم های دیگر از جمله سیستم های مدیریت ساختمان (BMS) و غیره مرتبط و متصل گردد. لذا گزینه ۱ صحیح است.



۵۵ - کدام یک از پارامترهای زیر در محاسبات افت ولتاژ یک مدار موثر می باشد؟

(۱) شدت جریان یا توان بار انتقالی

(۲) طول مدار

(۳) دمای مدار

(۴) هر سه گزینه در محاسبات افت ولتاژ یک مدار موثر می باشند.

افت ولتاژ به توان انتقالی و طول مدار و نیز مقاومت مدار (که وابسته به دما است) بستگی دارد.

لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۶ - یک آپارتمان مسکونی دارای ۳ مدار روشنایی، ۳ مدار پریز و ۳ مدار تغذیه فن کویل

مفروض است. چنانچه رنگ فاز سیم های مدارهای روشنایی قرمز، مدارهای پریز زرد و

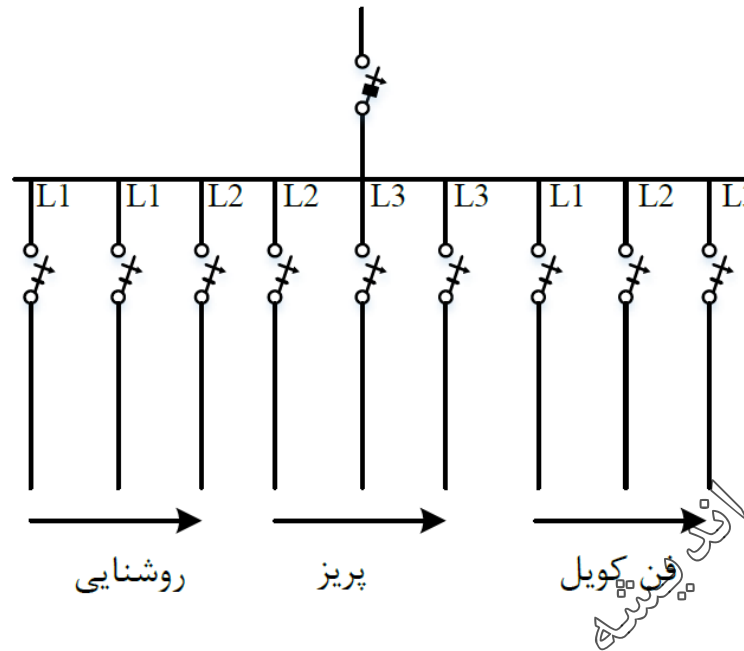
مدارهای فن کویل ها سیاه باشد. کدام یک از شکل های زیر تابلوی برق واحد خواهد بود؟

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

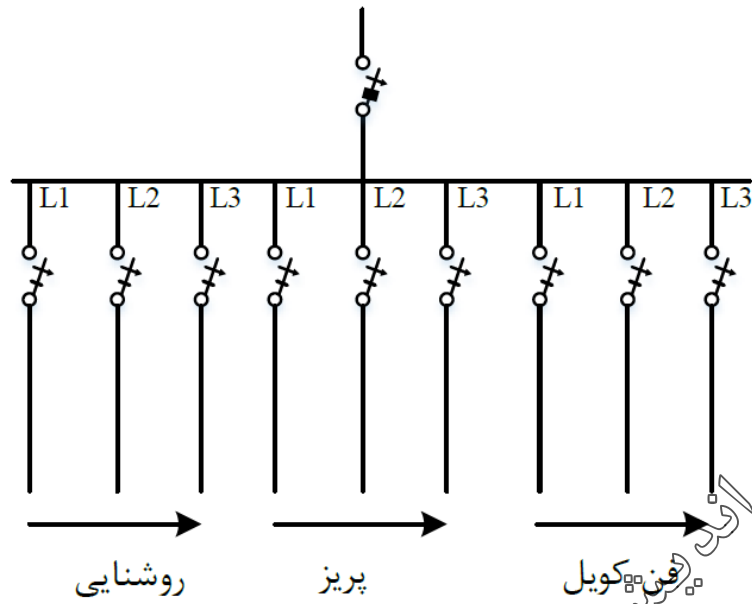
(۴) هر سه گزینه صحیح است.



شکل ۱

رسای شریف - عرب صادق

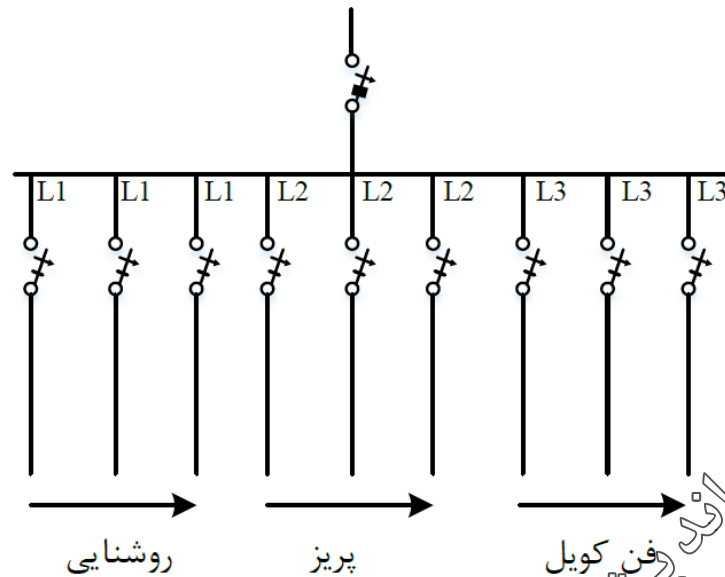




شکل ۲

رسای شریف - عرب صادق





شکل ۳

توزیع فازها بر اساس واحدهای مسکونی است. نوع مصارف؛ لذا گزینه ۲ صحیح است.

۵۷) سه وسیله حفاظتی با مشخصات زیر مفروض است، کدام یک از وسیله‌های حفاظتی

دقیق‌تر و حساس‌تر عمل خواهد کرد؟

وسيله حفاظتی شماره ۱- $I_2 = 80A$ ، $I_1 = 65A$ ، $I_n = 50A$

وسيله حفاظتی شماره ۲- $I_2 = 75A$ ، $I_1 = 65A$ ، $I_n = 50A$

وسيله حفاظتی شماره ۳- $I_2 = 70A$ ، $I_1 = 65A$ ، $I_n = 50A$

I_n = جریان نامی وسیله حفاظتی

I_1 = جریان آزمونی است که وسیله حفاظتی را در زمان قراردادی قطع یا ذوب نمی کند.
 I_2 = جریان آزمونی است که اگر به طور مداوم عبور کند سبب قطع یا ذوب وسیله حفاظتی

در زمان قراردادی می شود.

(۱) وسیله حفاظتی شماره ۳

(۲) وسیله حفاظتی شماره ۲

(۳) وسیله حفاظتی شماره ۱

(۴) تفاوتی بین وسیله های حفاظتی وجود ندارد و شرایط هر سه وسیله یکسان است.

مطابق بند ۷۱۴-۳ صفحه ۳۵۸ راهنمای طرح و اجرای تاسیسات برقی، هر چه فاصله بین I_1 و I_2 کمتر باشد وسیله حفاظتی دقیق تر و حساس تر است. با توجه به جریان قطع مطمئن وسیله حفاظتی شماره ۳ در جریان پایین تر قطع می کند و بنابراین حساس تر است. لذا گزینه صحیح است.

۵۸- در تاسیسات برقی هادی همبندی اصلی به کدام یک از گزینه های زیر متصل می شود؟

(۱) ترمینال یا شینه حفاظتی (PE)

(۲) ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین

(۳) الکتروود زمین

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

مطابق پ ۱-۲-۸ در صفحه ۱۵۰ هادی همبندی اصلی به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین متصل می شود. لذا گزینه ۲ صحیح است.

۵۹- کدام گزینه در مورد مجازات انتظامی مربوط به تخلفات انضباطی یکی از مهندسان عضو شخص حقوقی، که اجازه سوء استفاده از نام و نشان شخص حقوقی متبوع خود را به اشخاصی بدهد که به فعالیت های مهندسی فریب کارانه مبادرت می کنند صحیح است؟

(۱) مجازات انتظامی از درجه چهار تا پنج

(۲) مجازات انتظامی از درجه سه به بالا

(۳) مجازات انتظامی از درجه سه تا پنج

(۴) مجازات انتظامی از درجه یک تا سه

مطابق بند ۱۱ در بخش (ب) اصلاحیه ماده ۹۱ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب هیئت وزیران ۹۴/۱۲/۵، این تخلف مشمول مجازات انتظامی درجه ۳ تا ۵ می باشد. لذا گزینه ۳ صحیح است.

۶۰- برای استفاده از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی در تهیه طرح ها و نظارت بر آنها در یک ساختمان ۷ طبقه با زیربنای ۴۸۰۰ مترمربع کدام گزینه صحیح است؟



۱) برای تهیه طرح‌ها و نظارت بر آنها از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی پایه ۱ و بالاتر

۲) برای تهیه طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه ۱ و بالاتر و برای نظارت بر طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه ۲ و بالاتر

۳) برای تهیه طرح‌ها و نظارت بر آنها از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی پایه ۲ و بالاتر

۴) برای تهیه طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه ۲ و بالاتر و برای نظارت بر طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت پایه ۳ و بالاتر

مطابق جدول شماره ۱۳ در صفحه ۸۱ مبحث ۲ مقررات ملی ساختمان گزینه ۲ صحیح است.

عرب صادق