



تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی

تأسیسات برقی

(پاسخنامه آزمون‌های طراحی و نظارت)

بر اساس آخرین ویرایش و تغییرات، آیین‌نامه‌ها و مباحث مقررات ملی ساختمان
پاسخنامه کاملاً تشریحی و نکات مهم و کاربردی مرتبط با هر سؤال آزمون

تشریح آزمون‌های طراحی و نظارت

مؤلف: مهندس پرویز فروغی
(اولین مدرس دوره‌های آزمون نظام مهندسی)



NOAVAR
PUBLICATION

تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات برقی

مؤلف: مهندس پرویز فروغی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

نوبت چاپ: بیست و هشتم - ۱۴۰۴، ویرایش سیزدهم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۲۸-۰

صفحات کتابی

آزمون مهرماه ۱۳۹۶ تا خردادماه ۱۴۰۴

سرشناسه: فروغی، پرویز، ۱۳۲۷-

عنوان و نام پدیدآور: تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات برقی (پاسخنامه آزمون‌های طراحی و نظارت)-مؤلف پرویز فروغی.

وضعیت ویراست: ویراست ۱۲.

مشخصات نشر: تهران: نوآور.

مشخصات ظاهری: ۲۹۰ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۲۸-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: چاپ بیست و هشتم.

موضوع: مهندسی برق - راهنمای آموزشی (عالی)

Electrical engineering -- Study and teaching (Higher)

مهندسی برق - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Electrical engineering -- Examinations, questions, etc. (Higher)

ساختمان‌ها - تجهیزات برقی - راهنمای آموزشی (عالی)

Buildings -- Electric equipment -- Study and teaching (Higher)

ساختمان‌ها - تجهیزات برقی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Buildings -- Electric equipment -- Examinations, questions, etc. (Higher)

رده بندی کنگره: TK۱۶۵

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳

شماره کتابشناسی ملی: ۹۹۷۲۰۱۱

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیا

حقوق نشر

ویراسته شده

تهران، خیابان انقلاب اسلامی، خیابان فخر رازی
خیابان شهدای ژاندارمری، نرسیده به خیابان دانشگاه،
پلاک ۵۸، ساختمان ایرانیان، طبقه اول، واحد سوم

نیت سفارش از طریق سایت و تماس

۶۶۴۸۴۱۹۰-۲

http://noavarpub.com

انتشارات نوآور

ناشر تخصصی کتاب‌های

نظام مهندسی و عمران



تأسیسات برقی

لطفاً جهت دریافت آخرین اخبار،
اصلاحات و با الحاقات احتمالی
این کتاب، QRCode را اسکن کنید.



خواننده فرهیخته و بزرگوار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حقایق‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب، با غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان موارد ارسال شده، به رسم ادب و قدردانسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راهکارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)
واحد علمی - گزارش اصلاحات



فهرست مطالب

۲۳۸	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) دی‌ماه ۱۴۰۱
۲۴۴	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) دی‌ماه ۱۴۰۱
۲۵۱	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) دی‌ماه ۱۴۰۱
۲۶۲	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) دی‌ماه ۱۴۰۱
۲۷۳	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲
۲۷۹	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲
۲۸۸	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲
۲۹۸	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲
۳۰۹	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۴۰۲
۳۱۶	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۴۰۲
۳۲۳	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۴۰۲
۳۲۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۴۰۲
۳۳۳	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اسفندماه ۱۴۰۲
۳۴۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اسفندماه ۱۴۰۲
۳۵۸	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اسفندماه ۱۴۰۲
۳۵۹	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اسفندماه ۱۴۰۲
۳۷۹	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مردادماه ۱۴۰۳
۳۸۶	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مردادماه ۱۴۰۳
۳۹۴	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مردادماه ۱۴۰۳
۴۰۵	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مردادماه ۱۴۰۳
۴۱۶	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) آبان‌ماه ۱۴۰۳
۴۲۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) آبان‌ماه ۱۴۰۳
۴۳۱	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) آبان‌ماه ۱۴۰۳
۴۴۱	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) آبان‌ماه ۱۴۰۳
۴۵۲	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) خردادماه ۱۴۰۴
۴۵۸	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) خردادماه ۱۴۰۴
۴۶۲	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) خردادماه ۱۴۰۴
۴۷۷	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) خردادماه ۱۴۰۴

۷	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۶
۱۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۶
۱۹	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۶
۲۷	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۶
۳۶	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷
۴۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷
۵۲	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷
۶۱	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷
۷۲	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) بهمن‌ماه ۱۳۹۷
۷۹	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) بهمن‌ماه ۱۳۹۷
۸۶	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) بهمن‌ماه ۱۳۹۷
۹۴	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) بهمن‌ماه ۱۳۹۷
۱۰۲	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۸
۱۱۰	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۸
۱۱۷	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۸
۱۲۷	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۸
۱۳۶	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۹
۱۴۳	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مهرماه ۱۳۹۹
۱۵۰	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۹
۱۶۰	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مهرماه ۱۳۹۹
۱۶۹	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مردادماه ۱۴۰۰
۱۷۶	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) مردادماه ۱۴۰۰
۱۸۴	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مردادماه ۱۴۰۰
۱۹۵	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) مردادماه ۱۴۰۰
۲۰۵	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) شهریورماه ۱۴۰۱
۲۱۱	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (نظارت) شهریورماه ۱۴۰۱
۲۱۷	سؤالات آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) شهریورماه ۱۴۰۱
۲۲۸	پاسخنامه آزمون (تأسیسات برقی) (طراحی) شهریورماه ۱۴۰۱

بسمه تعالی

با عنایت خداوند متعال و استقبال داوطلبین آزمون ورود به حرفه مهندسان از کتاب تشریح کامل سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی در رشته تأسیسات برقی پس از دریافت نقطه نظرات خوانندگان محترم و همچنین حل سؤالات در کلاس‌های آمادگی آزمون، هم اکنون در این ویرایش، کتاب بر اساس آخرین نسخه قانون نظام مهندسی و مباحث مقررات ملی ساختمان به علاقمندان محترم ارائه می‌گردد.

پاسخ به سؤالات کاملاً تشریحی و با ذکر منابع، مأخذ و نکات مربوطه بوده و شامل آزمون‌های برگزار شده از سال ۱۳۹۵ تا آخرین آزمون می‌باشد. به دلیل تغییر محتوای تعدادی از مباحث مقررات ملی ساختمان، آزمون‌های قبل از سال ۱۳۹۵ از کتاب حذف گردید.

لازم به ذکر است تعدادی از سؤالات آزمون‌ها به دلیل تغییرات در متن مقررات ملی قابل حل نبوده و به جای آن‌ها سؤالاتی مشابه طراحی و در ادامه سؤال ذکر شده است.

یادآوری می‌شود کتاب‌های شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات برقی صلاحیت طراحی و صلاحیت نظارت و مطالب مورد نیاز مربوط به سؤالات آزمون‌ها بطور کامل ارائه شده است، بعنوان مکمل این کتاب در دسترس داوطلبین گرامی قرار گرفته است.

امید است داوطلبین و خوانندگان گرامی همچون گذشته هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راهکارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال مینمایند.

در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

در پایان از زحمات و تلاش‌های مجدانه مدیریت و کارکنان محترم انتشارات نوآور به ویژه آقای محمدرضا نصیرنیا و کلیه کسانی که با ارائه نظرات و پیشنهادات باعث افزایش کیفیت مطالب کتاب شده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

پرویز فروغی

این کتاب تقدیم می‌گردد به:

ساحت مقدس پیامبر مهر و رحمت

حضرت محمد مصطفی (ص) و خاندان پاکش

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جدول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

ماده ۲۳ قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان

هر کس تمام یا قسمتی از اثر دیگری را که مورد حمایت این قانون است بنام خود یا بنام پدیدآورنده بدون اجازه او و یا علماً و عامداً بنام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده، نشر یا پخش یا عرضه کند به حبس تأدیبی از ۶ ماه تا ۳ سال محکوم خواهد شد.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت قابل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی و یا شبکه اجتماعی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایت، کانال و گروهی در شبکه‌های اجتماعی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در رسانه‌های مذکور قرار دهد و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که روزانه محتوای سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی را پایش می‌نمایند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدامات مقتضی را به عمل آورده، و طبق انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ افست و ... از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤرخین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نمایند. بعضاً مشاهده می‌شود که افراد ناگاه بدون اطلاع از موارد و ماده قانون فوق (و حتی گاهی با نیت کمک به دیگران) اقدام به انتشار فایل کتاب ناشر در شبکه‌های اجتماعی یا فضای مجازی می‌نمایند و با اینکار علاوه بر وارد نمودن خسارات جبران‌ناپذیر به ناشر و مؤلف، باعث تعطیلی و بیکاری خیل عظیمی از شاغلین در بسیاری از مشاغل مربوط به کتاب مانند ناشر، مؤلف، کتابفروش، لیتوگرافی، صحافی، چاپخانه، موزع و ... می‌گردند و از طرف دیگر شخص خاطی با این کار مورد شکایت حقوقی و کیفری ناشر و مؤلف قرار می‌گیرد و باید علاوه بر پرداخت تمامی خسارات وارده به ناشر و مؤلف، متحمل جزای حبس تأدیبی نیز باشد. لذا خوانشمدان است با آگاهی از مطالب فوق، ناشران را در ارائه خدمات هر چه بیشتر و بهتر یاری فرمایند.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیر اصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۹۲-۶۶۴۸۱۹۰ و یا از طریق منوی بالای سایت نشر نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد مدیریت ارسال نمایند، تا از تسویه حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدرانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

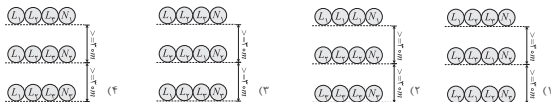
QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)
واحد مدیریت - گزارش تخلفات



سؤالات (نظارت) مهرماه ۱۳۹۶

۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اجرای ۹ رشته کابل تکرشته‌ای موازی (سیستم سه‌فاز) در سه تراز و هر تراز سینی به فاصله ۳۰ سانتیمتر از هم صحیح است؟



۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص کابل پشتیبان در ساختار شبکه کامپیوتری صحیح است؟

- (۱) کابل پشتیبان باید از نوع فیبر نوری باشد.
- (۲) کابل پشتیبان علاوه بر فیبر نوری در صورت پاسخگو بودن به شرایط و محدودیت‌ها از نوع کابل چند زوج به هم تابیده مسی نیز می‌تواند باشد.
- (۳) کابل پشتیبان باید از نوع کابل چند زوج به هم تابیده مسی باشد.
- (۴) کابل پشتیبان باید از نوع کابل چند زوج به هم تابیده شیلدار و فویل‌دار (SFTP) باشد.

۳- درجه حفاظت دستگاه حفاظت شده در برابر فوران آب و غیرقابل نفوذ در برابر گرد و غبار چه می‌باشد؟

- (۱) IP56 (۲) IP65 (۳) IP55 (۴) IP64

۴- حداقل سطح ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) چند ولت می‌باشد؟

- (۱) ۳۸۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۴۰ (۴) ۵۲۵

۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر صحیح است؟

- (۱) داشتن توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق
- (۲) داشتن توانایی ارتباط با سیستم مدیریت هوشمند ساختمان
- (۳) مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر باید به صورت یک سیستم مستقل و بدون ارتباط با سیستم‌های دیگر کار کند.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

۶- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) هادی فاز در پریزهای تک‌فاز باید به ترمینال سمت راست پریز وصل شود.
- (۲) هادی فاز در پریزهای تک‌فاز باید به ترمینال سمت چپ پریز وصل شود.
- (۳) هادی فاز در پریزهای تک‌فاز می‌تواند به ترمینال سمت راست و یا سمت چپ پریز وصل شود.
- (۴) هادی فاز در پریزهای توکار به ترمینال سمت راست و در پریزهای روکار به ترمینال سمت چپ وصل شود.

۷- حداکثر نقاط روشنایی ایمنی در یک مدار چه تعداد می‌باشد؟

- (۱) ۱۰ نقطه (۲) ۱۲ نقطه (۳) ۲۰ نقطه (۴) ۱۵ نقطه

۸- استفاده از کابل مقاوم در مقابل حریق در سیستم اعلام حریق برای کدامیک از مراکز زیر الزامی است؟

- (۱) سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر و متعارف
- (۲) فقط سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر
- (۳) فقط سیستم اعلام حریق متعارف
- (۴) استفاده از کابل مقاوم در مقابل حریق در سیستم اعلام حریق الزامی نمی‌باشد.

۹- چنانچه توان مصرفی هر هواکش ۳۰ وات باشد، حداکثر چه تعداد هواکش را می‌توان در یک مدار روشنایی تغذیه کرد؟

- (۱) یک هواکش (۲) دو هواکش (۳) سه هواکش (۴) چهار هواکش

۱۰- کابل پشتیبان در ساختار شبکه کامپیوتری عبارت است از:

- (۱) اتصال پریزهای کامپیوتر ($R/45$) به کامپیوتر
- (۲) اتصال پریزهای کامپیوتر ($R/45$) به رک‌های فرعی
- (۳) اتصال پریزهای کامپیوتر ($R/45$) به رک یا رک‌های اصلی
- (۴) اتصال رک‌های فرعی به رک یا رک‌های اصلی

۱۱- مناسب‌ترین روش برای اجرای لوله‌های برق عبوری از محل درز انبساط در سقف و کف ساختمان چه می‌باشد؟

- (۱) استفاده از لوله‌های پلاستیکی صلب رابط
- (۲) استفاده از لوله‌های خرطومی رابط
- (۳) استفاده از لوله‌های فولادی سیاه یا گالوانیزه
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۱۲- در چه شرایطی سیستم سوخت موتور دیزل (گازوئیل) باید مجهز به پیش گرمکن الکتریکی باشد؟

- (۱) استفاده از موتور دیزل در ظرفیت‌های بالا
- (۲) تمامی موتور دیزل‌ها باید مجهز به پیش گرمکن الکتریکی باشند.
- (۳) استفاده از موتور دیزل در مناطق سردسیر
- (۴) در این خصوص شرط خاصی وجود نداشته و با صلاحدید طراح پروژه مشخص و تعیین می‌گردد.

۱۳- توالت و دستشویی (به غیر از حمام و دوش) جزء کدام محیط می‌باشند؟

- (۱) محیط خشک
- (۲) محیط مرطوب
- (۳) محیط نمناک
- (۴) محیط مخصوص

۱۴- کدامیک از مراحل زیر جهت زیرسازی برای رنگ کاری در ساخت تابلوهای فشار ضعیف به کار می‌رود؟

- (۱) زنگ‌زدایی - فسفاته‌کاری
- (۲) چربی‌گیری - فسفاته‌کاری
- (۳) چربی‌گیری - زنگ‌زدایی
- (۴) چربی‌گیری - زنگ‌زدایی - فسفاته‌کاری

۱۵- به منظور حفاظت کامل کابل‌ها در محل اتصال به یکدیگر برای آنکه بتوان محل اتصال کابل‌های مورد نظر را از رطوبت و نیروهای مکانیکی محفوظ نگه داشت، از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

- (۱) سر کابل
- (۲) مفصل
- (۳) کابلشو
- (۴) هر سه گزینه صحیح است

۱۶- در تأسیسات برقی آزمون‌های اولیه و کنترل چه موقع باید انجام شود؟

- (۱) قبل از شروع بهره برداری
- (۲) پس از تغییر عمده در آن
- (۳) در حین ساخت
- (۴) گزینه‌های الف و ب هر دو صحیح است.

۱۷- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص یک پریز سه فاز ۱۶ آمپر با یک اتصال اضافی صحیح است؟

- (۱) اتصال اضافی باید به هادی حفاظتی وصل گردد.
- (۲) اتصال اضافی باید به هادی خنثی وصل گردد.
- (۳) اتصال اضافی باید به هادی حفاظتی - خنثی وصل گردد.
- (۴) پریز سه فاز ۱۶ آمپر باید دارای دو اتصال اضافی جهت اتصال به هادی حفاظتی و هادی خنثی باشد.

۱۸- تابلوی (ATS) تبدیل اتوماتیک نیروی برق شهر به نیروی برق اضطراری و یا بالعکس به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟

- (۱) کلیدهای خودکار (اتوماتیک) با مکانیسم موتوری
- (۲) کلیدهای خودکار مغناطیسی (کنتاكتور)
- (۳) کلیدهای خودکار (اتوماتیک)
- (۴) گزینه‌های الف و ب هر دو صحیح است

۱۹- علت اینکه لوله‌ها باید در هنگام نصب خالی باشند و سیم‌ها و کابل‌ها پس از تکمیل و پایان لوله‌کشی (اتمام نازک‌کاری) به داخل آنها هدایت شوند، چه می‌باشد؟

- (۱) کم کردن زمان اجرای سیم‌کشی و کابل‌کشی
- (۲) جلوگیری از زخمی شدن سیم‌ها و کابل‌ها
- (۳) تعویض و اجرای مجدد سیم‌کشی در آینده در همان لوله امکان‌پذیر باشد.
- (۴) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

۲۰- برای کدام نوع ترانسفورماتور باید از یک محفظه حفاظتی مناسب جهت کاهش خطرات برق گرفتگی استفاده شود؟

- (۱) ترانسفورماتور روغنی
- (۲) ترانسفورماتور خشک
- (۳) ترانسفورماتور روغنی - ترانسفورماتور خشک
- (۴) ترانسفورماتورهای بدون مخزن انبساط روغن (هرمتیک)

۲۱- قرار است یک دستگاه ترانسفورماتور در طبقه دهم یک ساختمان نصب گردد. با توجه به شکل زیر کدام فضا برای نصب ترانسفورماتور مناسب می باشد؟



(۴) اتاق D

(۳) اتاق C

(۲) اتاق B

(۱) اتاق A

۲۲- اندازه لوله ها بر چه اساسی انتخاب می شود؟

(۲) فقط تعداد سیم ها و قطر آنها

(۱) تعداد سیم ها، قطر سیم ها، طول لوله و تعداد خم ها

(۴) فقط طول لوله و تعداد خم ها

(۳) فقط تعداد سیم ها

۲۳- مسئولیت کارکرد صحیح، ایمن و مداوم پلکان برقی و پیاده روی متحرک پس از نصب و راه اندازی به عهده که می باشد؟

(۲) مسئولان بهره برداری

(۱) کارفرما

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

(۳) شرکت سازنده یا پیمانکار فروشنده

۲۴- در چه صورتی ساختمانی که برای سکونت انسان خطرناک، ناامن، غیر بهداشتی و نامناسب بوده و تعمیر آن مقرون به صرفه نباشد، باید دستور تخلیه و تخریب صادر شود؟

(۲) به تشخیص مسئول نگهداری ساختمان

(۱) به تشخیص بازرس

(۴) به تشخیص بازرس و تأیید سازمان نظام مهندسی

(۳) به تشخیص مسئول نگهداری ساختمان و تأیید بازرس

۲۵- در کدامیک از ساختمان های زیر پریزها باید مجهز به در پوش ایمنی یا پرده محافظ باشند؟

(۴) ساختمان های آموزشی

(۱) ساختمان های اداری

(۳) ساختمان های صنعتی

(۲) ساختمان های مسکونی

۲۶- تغذیه یک تابلوی نیمه اصلی از تابلوی اصلی توسط کابل تک رشته انجام می گیرد. چنانچه هر فاز از این تابلوی نیمه اصلی شامل دو کابل تک رشته باشد و آرایش کابل ها بر روی سینی از مسیر تابلوی اصلی تا تابلوی نیمه اصلی مطابق شکل زیر باشد، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟ (لازم به توضیح است که مشخصات کابل های تک رشته از لحاظ اندازه، نوع، طول و غیره دقیقاً مشابه هم می باشد).



(۱) جریان عبوری در تمام کابل ها یکسان می باشد.

(۲) جریان عبوری در کابل های L_1 یکسان، در کابل های L_2 یکسان و در کابل های L_3 نیز یکسان می باشد.

(۳) گزینه های الف و ب هر دو صحیح است.

(۴) هیچکدام

۲۷- حداقل فاصله تابلوهای فشار متوسط و فشار ضعیف تمام بسته در یک اتاق مشترک چقدر می باشد؟

(۴) ۸۰ متر

(۳) ۱ متر

(۲) ۱٫۵ متر

(۱) ۱٫۲ متر

۲۸- کلید آتش نشان در چه مواقعی توسط آتش نشان فعال شده و کنترل آسانسور فقط توسط آن (راهبر داخل کابین) صورت می گیرد؟

(۲) تخلیه افراد معلول

(۱) تخلیه افراد مسن

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

(۳) در مواقع وقوع حریق در ساختمان

۲۹- الکتروود زمین برای ساختمانی که مشخصات تابلوی کنتوری آن به شرح زیر است چه می باشد؟

- کلید ورودی تابلوی کنتوری ۶۳٫۸ است.

- تابلوی کنتوری شامل ۹ عدد کنتور تک فاز ۳۲ آمپر است.

(۲) الکتروود زمین ساده حداقل به عمق ۲ متر

(۱) اتصال زمین اساسی

(۴) گزینه های الف و ب هر دو صحیح است.

(۳) الکتروود زمین ساده به عمق ۴ متر

۳۰- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر صحیح است؟

(۱) باید مقاوم در مقابل حریق باشد

(۲) باید دارای نوعی پرده فلزی مانند شیلد یا فویل باشد.

(۳) می تواند از نوع سیم افشان و یا تک مفتولی باشد.

(۴) گزینه های الف و ب هر دو صحیح است.

۳۱- حداقل تعداد مدار آبرهای سیستم اعلام حریق متعارف چقدر می باشد؟

(۲) یک مدار

(۱) دو مدار

(۴) بستگی به تعداد زون های مرکز متعارف دارد.

(۳) سه مدار

۱- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق شکل ۱۳-۷-۱-۷-۱:۵ (مبحث ۱۳ - صفحه ۸۳)

۲- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۹-۴ (مبحث ۱۳ - صفحه ۱۱۱ - بخش الف)، کابل‌های پشتیبان اکثراً از نوع فیبرنوری می‌باشند. کابل چند زوج بهم تابیده مسی در صورت پاسخگو بودن به حداکثر طول مجاز می‌تواند بعنوان کابل پشتیبان با در نظر گرفتن شرایط طرح مورد استفاده قرار گیرد.

۳- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ ۱-۶ و جداول پ ۱-۱-۱-۶ و پ ۱-۶-۱ (مبحث ۱۳ - صفحه ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵)، ۲ درجه حفاظت لوازم و تجهیزات الکتریکی در مقابل نفوذ اجسام و اشیاء خارجی و همچنین آب و رطوبت بصورت $IPXY$ نمایش داده می‌شود.
X: درجه حفاظت در برابر نفوذ اجسام و اشیاء خارجی را معین می‌کند که مطابق جدول پ ۱-۱-۱-۶ اگر X عدد ۶ باشد غیرقابل نفوذ در برابر گردو غبار است.
Y: درجه حفاظت در برابر نفوذ آب و رطوبت را معین می‌کند. که مطابق جدول پ ۱-۱-۱-۶ اگر Y عدد ۵ باشد حفاظت شده در برابر فوران آب می‌باشد.

۴- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ ۱-۵-۷ (مبحث ۱۳ - صفحه ۲۰۲)، با توجه به گستردگی استفاده از لامپ‌های تخلیه در گاز و LED و مصرف‌کننده‌های غیرخطی مثل UPS، راه انداز نرم، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره در تأسیسات برقی که موجب ایجاد هارمونیک می‌گردند الزامی است که ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) حداقل ۴۴۰ ولت انتخاب گردد.

۵- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۹-۲ (مبحث ۱۳ - صفحه ۱۰۶)، مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر باید خصوصياتی از قبیل اولویت دادن به بخش خبرهای خطر و نیز توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق و نیز سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.

۶- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۸-۳ (مبحث ۱۳ - تبصره صفحه ۹۶)، هادی فاز در پریزهای تکفاز باید به ترمینال سمت راست پریز وصل شود.

۷- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۳-۶ (مبحث ۱۳ - صفحه ۶۷)، در روشنایی ایمنی نباید بیش از ۲۰ نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از ۶۰٪ جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد.

۸- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ ۱-۱-۱۸ (مبحث ۱۳ - صفحه ۱۹۶)، کلیه کابل‌های سیستم اعلام حریق باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و بر اساس استانداردهای معتبر تولید شده باشند. مشخصات این کابل از نظر سطح مقطع و غیره باید طبق توصیه و یا دستورالعمل سازندگان معتبر سیستم اعلام حریق انتخاب گردد. همچنین مطابق بند پ ۱-۱-۲ (مبحث ۱۳ - صفحه ۱۹۳)، سیستم‌های اعلام حریق دارای دو نوع متعارف و آدرس‌پذیر می‌باشند.

۹- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱۰-۳ (مبحث ۱۳ - تبصره ۱ - صفحه ۱۱۹)، از هر مدار روشنایی می‌توان یک یا دو موتور کوچک را، به شرط آنکه مجموع توان آنها از ۱۰۰ وات تجاوز نکند تغذیه کرد.

۱۰- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۹-۴ (مبحث ۱۳ - صفحه ۱۱۱)، کابل پشتیبان و یا مسیر اصلی شبکه کامپیوتر جهت ارتباط و اتصال رک‌های فرعی به رک و رک‌های اصلی شبکه مستقر در مرکز کامپیوتر و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده متعلق به خود باشد بکار می‌رود.

۱۱- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۵ (مبحث ۱۳ - تبصره ۱ - صفحه ۹۱)، برای جلوگیری از صدمه و یا شکست لوله‌های برق عبوری از محل درز انبساط در سقف و کف ساختمان، لازم است از لوله‌های خرطومی رابط جهت تأمین انعطاف‌پذیری لوله‌ها استفاده شود.

۱۲- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

در صورتی که سوخت موتور دیزل ژنراتور گازوئیل باشد بعلت امکان یخ‌زدگی گازوئیل و یا سیستم خنک‌کننده در زمستان و در مناطق سردسیر لازم است موتور به پیش گرمکن الکتریکی (هیتر) در مخزن سوخت و در مسیر آب خنک‌کننده مجهز شود.

۱۳- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۲۰ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۲۱)، آشپزخانه منازل مسکونی و سرویس‌های بهداشتی (توالت و دستشویی) به غیر از حمام و دوش جزء محیط‌های خشک به حساب می‌آید.

۱۴- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق تشریح ۱۱۰ جلد ۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (فصل ۵- تابلوهای برق فشار ضعیف- قسمت ۵-۶-۳)، به منظور ایجاد حفاظت در برابر زنگ‌زدگی و فساد تدریجی، تمامی سطوح تابلو بایستی به روش زیر، زیرسازی و رنگ‌آمیزی می‌شود:

- ۱- زیرسازی شامل چربی‌گیری، زنگ‌زدائی، فسفات‌کاری و یک لایه رنگ استری
- ۲- رنگ‌آمیزی شامل حداقل دو لایه پوشش رنگ برای شرایط آب و هوایی خشک و سه لایه رنگ برای شرایط آب و هوایی مرطوب

۱۵- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۲-۸-۵ (مبحث ۱۳ صفحه ۸۸)، برای اتصال کابل‌ها به همدیگر و حفاظت محل اتصال در مقابل رطوبت و فشارهای مکانیکی از مفصل استفاده می‌شود.

۱۶- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

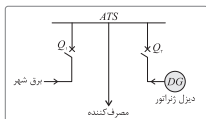
مطابق بند ۱۳-۵-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۳۷)، تأسیسات برقی را باید قبل از شروع بهره‌برداری و با پس از هر تغییر عمده در آن مورد کنترل و آزمایش قرار داد.

۱۷- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۸-۳-۳ (مبحث ۱۳- تبصره ۱- صفحه ۹۶)، چنانچه از پریزهای سه فاز دارای یک اتصال اضافی استفاده شود، این اتصال باید منحصرأ برای وصل به هادی حفاظتی اختصاص داده شود.

۱۸- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۵-۵ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۲)، برای تغییر اتصال مصرف‌کننده از برق شهر به ژنراتور و بالعکس از یک تابلو و یا کلید تبدیل اتوماتیک (ATS) استفاده می‌شود. دی‌گرام تک خطی ATS مطابق شکل مقابل است. کلیدهای Q_1 و Q_2 می‌تواند از نوع کلید اتوماتیک یا مکانیزم موتوری و یا کنکتور باشد.



۱۹- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۴-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۹۰)، لوله‌ها باید در هنگام نصب خالی باشند و سیم‌ها و یا کابل‌ها پس از تکمیل و پایان لوله‌کشی (اتمام نازک‌کاری) به داخل آن هدایت شوند. این کار بدین دلیل است که از سالم بودن لوله‌ها اطمینان حاصل شود تا تعویض سیم‌ها و کابل‌ها در آینده امکان‌پذیر باشد.

۲۰- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۳-۵-۱-۳ (مبحث ۱۳- بخش ۳ صفحه ۵۳)، برای ترانسفورماتورهای خشک باید از یک محفظه حفاظتی مناسب جهت کاهش خطرات برق‌گرفتگی استفاده شود.

۲۱- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۳-۵-۲-۳ (مبحث ۱۳- بخش ۳ صفحه ۵۴)، در صورت امکان جبهه مشرف به فضای آزاد اتاق ترانسفورماتور باید در جهتی انتخاب شود که تابش آفتاب به آن حداقل باشد (رو به شمال).
با توجه به پلان مسئله، جبهه مشرف به فضای آزاد اتاق A رو به شمال است.

۲۲- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۷-۳-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۹۰)، اندازه لوله‌ها با توجه به قطر داخلی آنها باید با احتساب تعداد سیم‌ها، قطر آنها، طول لوله و تعداد خم‌های موجود در آن به نحوی انتخاب شود که انجام سیم‌کشی بدون مصرف نیروی بیش از حد امکان‌پذیر باشد و در عایق‌بندی سیم‌ها سائیدگی یا پارگی ایجاد نشود.

۲۳- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۵-۳-۳ (مبحث ۱۵- صفحه ۴۹)، مسئولیت کارکرد صحیح، ایمن و مداوم پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک پس از نصب و راه‌اندازی به عهده شرکت سازنده یا پیمانکار فروشنده، آن می‌باشد ولی مهندسان یا مسئولان بهره‌برداری با کارفرما باید طبق مفاد این مقررات (مبحث ۱۵) و سایر موارد ایمنی و فنی مندرج در مشخصات فروشنده پلکان برقی و پیاده‌روها متحرک را تحویل بگیرند و در این زمینه مسئولیت دارند.

۲۴- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۲۲-۱۳-۸ (مبحث ۲۲- صفحه ۱۶)، در صورت تشخیص مسئول نگهداری ساختمان و به تأیید بازرس، هر ساختمانی که برای سکونت انسان خطرناک، ناایمن، غیربهداشتی و نامناسب بوده و تعمیر آن مقرون به صرفه نباشد، باید دستور تخلیه و تخریب توسط بازرسی صادر و به اطلاع مالک (یا مالکین) یا ساکنین و بهره‌برداران ساختمان برسد.

۲۵- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۰-۱-۱۱ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۴۱)، در ساختمان‌های مسکونی برای جلوگیری از خطرات برق‌گرفتگی کودکان باید پریزها مجهز به درپوش ایمنی یا پرده محافظ باشد.

۲۶- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۷-۱-۷-۱ و شکل ۷-۱-۷-۱:۱ (مبحث ۱۳- صفحات ۸۱ و ۸۲)، آرایش نصب کابل‌های تک‌ رشته‌یابی بگونه‌ای باشد که تعادل بین بارهای هر کابل تک رشته برقرار شود. آرایش نصب کابل تک رشته‌یابی بصورت استاندارد زیر باشد، تا جریان عبوری از هر کابل یکسان شود. در این سؤال آرایش کابل‌ها استاندارد نبوده و بنابراین جریان عبوری از آنها نیز یکسان نمی‌باشد.

$$\textcircled{N} \textcircled{L_1} \textcircled{L_2} \textcircled{L_3} \textcircled{L_4} \textcircled{L_5} \textcircled{L_6} \textcircled{L_7} \textcircled{L_8} \textcircled{L_9} \textcircled{L_{10}} \textcircled{N}$$

۲۷- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۳-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۵۷- قسمت الف)، در اتاق تابلوهای برق فشار متوسط و فشار ضعیف یا اتاق مشترک برق فشار متوسط و فشار ضعیف، فاصله تابلوهای تمام بسته برق فشار متوسط و فشار ضعیف از هم نباید از ۱/۵ متر کمتر باشد.

۲۸- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۵-۳-۲ (مبحث ۱۵- صفحه ۷)، کلید آتش‌نشان کلیدی است که در مواقع ضروری از جمله تخلیه افراد مسن، معلول و غیره توسط آتش‌نشان فعال شده و کنترل آسانسور فقط توسط آن (راهبر داخل کابین) صورت می‌گیرد.

۲۹- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۱ (مبحث ۱۳- قسمت ب- صفحه ۵۹)، برای مشترکان با کنتور برق از ۳۲ آمپر بالاتر تا ۷۵ آمپر سه فاز یا مجموعه‌های دارای چندین مشترک که کنتورهای آن‌ها در یک نقطه متمرکز باشد و جمع جریان‌های نامی کنتورهای هر فاز با اعمال ضریب همزمانی، از ۷۵ آمپر تجاوز نکند. از یک الکترود زمین ساده به عمق ۴ متر یا دو الکترود زمین ساده به عمق ۲ متر و حداقل فاصله ۴ متر از یکدیگر در زمین بکر استفاده شود. در این سؤال ۹ کنتور تک فاز ۳۲ آمپر در یک تابلو کنتور قرار دارد بنابراین حداکثر جریان هر فاز $3 \times 32 = 96$ آمپر خواهد بود ولی چون کلید اصلی ۶۳ آمپر است (ضریب همزمانی نیز لحاظ شده است $\frac{63}{96} = 0.66$) حداکثر جریان عبوری ۶۳ آمپر در نظر گرفته می‌شود و با توجه به مقررات یک اتصال زمین ساده به عمق ۴ متر در نظر گرفته می‌شود.

۳۰- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۴ (مبحث ۱۳- صفحات ۱۰۶)، در صورت استفاده از لوله پلاستیکی کابل تغذیه مدار بلندگوها باید دارای نوعی پرده فلزی مانند شیلد یا فویل باشد.

همچنین مطابق بند ۱۳-۵-۷ (مبحث ۱۳- صفحات ۱۰۷)، کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف و یا تحت IP باید از نوع مقاوم در مقابل حریق باشد.

۳۱- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۹-۶ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۰۵)، آزرهای سیستم اعلام حریق متعارف (Conventional) باید حداقل دارای دو مدار باشند.

۳۲- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱۰-۴ (مبحث ۱۳- بخش پ - صفحه ۱۲۵)، درجه حفاظت لوازم برقی که در زون ۲ نصب می‌گردد برابر $IPX4$ (حفاظت در برابر پاشیدن آب) می‌باشد.

۳۳- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ-۱-۶ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۶۰)، می‌توان اجزای فلزی ساختمان را بعنوان قسمتی از مسیر هم‌بندی به تنهایی یا همراه با هادی‌های دیگر به عنوان هادی هم‌بندی اضافی بکار گرفت.

۳۴- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۵-۲-۳-۱ (مبحث ۱۵- صفحه ۱۸)، در صورتی که دیوارهای چاه آسانسور از شیشه ساخته شوند مقاومت در برابر حریق ملاک نمی‌باشد ولیکن باید این شیشه‌ها از نوع لمینت شده با ارتفاع متناسب با اندازه‌های مشخص شده در استانداردهای ملی آسانسور مطابق باشد.

۳۵- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۵-۲-۱ (مبحث ۱۵- صفحه ۴)، تابلو کنترل آسانسور مجموعه‌ای شامل مدارهای فرمان و قدرت که وظیفه کنترل حرکت کابین و پاسخگویی به احضار را به عهده دارد، می‌باشد.

۳۶- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۱-۲ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۰)، در ساختمان‌های مسکونی که شامل شرایط بند ۱۳-۱ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۰) نمی‌گردند توصیه می‌شود که آسانسورها (ها) در صورت امکان مجهز به سیستم منبع تغذیه شامل مبدل جریان با باتری پشتیبان و شارژ آن باشد بگونه‌ای که به هنگام قطع برق، آسانسورها (ها) به نزدیکترین طبقه هدایت و متوقف گردند.

توضیح: بند ۱۳-۶ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۰)، شامل ساختمان‌های مسکونی می‌باشد که بایستی از منبع نیروی برق اضطراری تغذیه شوند.

۳۷- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۶-۵-۱ (مبحث ۱۳- تبصره ۴- صفحه ۶۵)، در شرایط عادی تغذیه برق ورودی سیستم‌های تأمین ایمنی که دارای منبع تغذیه اولیه مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن می‌باشند، در صورت وجود نیروی برق اضطراری در ساختمان از نیروی برق اضطراری و در غیر اینصورت از برق عادی (ترمال) خواهد بود.

۳۸- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ-۱-۶ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۶۰)، هادی هم‌بندی برای هم ولتاژ کردن (اصلی و اضافی) می‌تواند به صورت بدون عایق (نخت) اجرا گردد. ولی لازم به ذکر است که استفاده از هادی عایق‌دار برای این منظور ممنوعیت مقرراتی ندارد.

۳۹- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱۸-۱ (مبحث ۱۳- بخش ر) - صفحه ۲۸، فاصله کابل‌های شبکه کامپیوتر بدون حفاظ فلزی (شیلد) از چراغ‌های فلورسنت، بخار جیوه، بخار سدیم، متال هالید (لامپ‌های تخلیه در گاز) باید حداقل ۱۳ سانتیمتر در نظر گرفته شود.

۴۰- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۹-۶-۵ (مبحث ۱۹- ویرایش ۸۹ - صفحه ۶۲)، هر گونه موتور الکتریکی باید مطابق مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد. استفاده از موتورهای دور متغیر در تجهیزاتی مانند پمپ‌ها و دمنده‌ها و ابزار الکترونیک قدرت و تنظیم فرکانس متناسب با بار متغیر و کاهش مصرف انرژی الکتریکی موتورهای توصیه می‌گردد. تجهیزات کنترل دور متغیر تحت عناوین زیر شناخته می‌شوند.

$VVF \Rightarrow Variable Voltage Variable Frequency$

$VS \Rightarrow Variable Speed Drive$

$VF \Rightarrow Variable Frequency Drive$

اینگونه تجهیزات با تغییر در دامنه ولتاژ و همچنین فرکانس، باعث کنترل دور الکتروموتورهای AC (متناسب با بار) شده که خود باعث کاهش مصرف انرژی الکتریکی می‌شود.

مطابق بند ۱۹-۴-۵ (مبحث ۱۹- ویرایش ۹۹- صفحه ۱۰۲- قسمت ج)، استفاده از راه‌انداز نرم (Soft Starter)، به منظور کاهش مقدار جریان راه‌اندازی موتور، به جای سیستم متعارف راه‌اندازی ستاره - مثلث، برای موتورهای با توان بالا، خصوصاً موتورهای با توان نامی ۱۱ کیلووات (kW) و به بالا، توصیه می‌شود.

آزمون ورود به حرفه مهندسان (تأسیسات برقی)

سؤالات (طراحی) مهرماه ۱۳۹۶

(۱) ساختمانی مسکونی با مشخصات طبقه همکف، ۸ طبقه مسکونی بالای همکف و دو طبقه زیر زمین مفروض است. کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص آسانسورهای این ساختمان مسکونی صحیح است؟ (ار تفاع کف به کف طبقات ۳٫۵ متر می‌باشد).

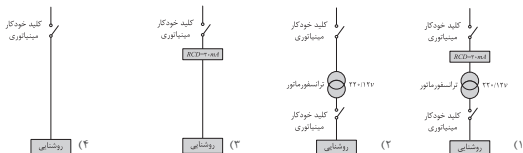
(۱) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور با قابلیت حمل صندلی چرخ‌دار باشد.

(۲) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور برانکاردپر باشد.

(۳) ساختمان باید دارای دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن برانکاردپر باشد.

(۴) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن قابلیت حمل صندلی چرخ‌دار باشد.

۲- کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین مدار تغذیه روشنایی سونای خشک می‌باشد؟



	Am											
fm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

– مسئله: شدت روشنایی پیشنهادی یک کلاس درس (ردیف پ ۵-۲، ۴-۱، جدول پ ۵-۲، ۵۰۰ لوکس می‌باشد. شدت روشنایی نقطه‌ای بر حسب لوکس این کلاس درس بر حسب لوکس به ابعاد ۸×۶ متر مربع مطابق جدول مقابل می‌باشد: به سؤالات ۳ و ۴ پاسخ دهید.

۳- شدت روشنایی متوسط کلاس درس چند لوکس می‌باشد؟

(۱) ۴۸۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۵۲۰

۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص روشنایی این کلاس صحیح است؟

(۱) یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب نمی‌باشد.

(۲) یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب می‌باشد.

(۳) یکنواختی روشنایی کلاس درس با توجه به نوع چراغ استفاده شده تعیین و مشخص می‌گردد.

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نیست.

۵- کدامیک از کلیدهای زیر به عنوان حفاظت موتور در برابر اتصال کوتاه می‌باشد.

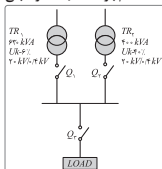
(۱) MPCB – کلید حفاظت موتوری

(۲) MCB – کلید خودکار مینیاتوری

(۳) MCCB – کلید خودکار (اتوماتیک)

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

– مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی ۴۰ درجه سانتی گراد، بار ۸ ساعت تمام بار (heavy lode) و مابقی ساعات شبانه روز ۷۰٪ ظرفیت کل (light Load) در نظر گرفته می‌شود. ضریب توان ۰٫۸ فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
Light Load	Heavy Load	درجه‌بندیگراد
۵۷	۸۸	۴۰

به سؤالات ۶ تا ۱۰ پاسخ دهید.

۶- حداکثر بار مصرفی که می‌توان نصب کرد چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۵۲۴ کیلووات (۲) ۵۷۷ کیلووات (۳) ۶۷۰ کیلووات (۴) ۶۵۶ کیلووات

۷- حداقل آمپرهای کلیدهای Q_1, Q_2, Q_3 تحت شرایط این مسئله برابر است با:

- (۱) $Q_1 = Q_2 = ۶۳۰A$ و $Q_3 = ۱۲۵۰A$ (۲) $Q_1 = ۶۳۰A$ و $Q_2 = ۱۰۰۰A$ و $Q_3 = ۱۶۰۰A$
(۳) $Q_1 = Q_2 = ۶۳۰A$ و $Q_3 = ۱۰۰۰A$ (۴) $Q_1 = ۶۳۰A$ و $Q_2 = ۸۰۰A$ و $Q_3 = ۱۰۰۰A$

۸- حداقل قدرت قطع کلید Q_4 برابر است با:

نرم قدرت قطع کلیدها عبارت است: $۱۶kA, ۲۵kA, ۳۶kA, ۵۰kA$

- (۱) $۵۰kA$ (۲) $۲۵kA$ (۳) $۳۶kA$ (۴) $۱۶kA$

۹- چنانچه بار از طریق یک UPS با مشخصات زیر تغذیه گردد، ماکزیمم توان نصب شده چقدر می‌باشد؟

جریان مورد نیاز جهت شارژ باتری‌های UPS معادل ۱۲٫۵ درصد جریان نامی UPS می‌باشد. مدت زمان شارژ کامل باتری‌های UPS به هنگام شارژ کامل ۸ ساعت می‌باشد ضریب توان UPS را ۰٫۸ فرض کنید.

- (۱) ۴۶۷ کیلووات (۲) ۵۰۵ کیلووات (۳) ۵۲۷ کیلووات (۴) ماکزیمم نصب شده تغییر نمی‌کند.

۱۰- چنانچه بار محاسبه شده در مسئله (بدون استفاده از UPS) را بخواهیم فقط از طریق یک ترانسفورماتور تغذیه نماییم، ظرفیت ترانسفورماتور برابر است با:

- (۱) $۸۰۰kVA$ (۲) $۱۰۰۰kVA$ (۳) $۶۳۰kVA$ (۴) $۵۰۰kVA$

۱۱- حداکثر تعداد چراغ‌های مربوط به روشنایی ایمنی در یک مدار با مشخصات زیر چقدر می‌باشد؟

- حفاظت تغذیه مدار روشنایی ایمنی کلید مینیاتوری $۱۰A$
- ضریب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری تابلو ۰٫۶
- آمپر مصرفی هر چراغ مربوط به روشنایی ایمنی $۰٫۲۱A$

- (۱) ۲۰ عدد (۲) ۱۷ عدد (۳) ۱۲ عدد (۴) ۱۵ عدد

۱۲- در مسئله قبل چنانچه ضریب کاهش باردهی کلید مینیاتوری تابلو ۰٫۸ باشد، حداکثر تعداد چراغ‌های مربوط به سیستم روشنایی ایمنی در یک مدار چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۱۲ عدد (۲) ۱۷ عدد (۳) ۲۰ عدد (۴) ۲۲ عدد

۱۳- در مشخصات کلیدهای خودکار (اتوماتیک) دو جریان I_{CU} و I_{CS} به شرح زیر تعریف می‌گردند:

I_{CU} = جریان اتصال کوتاه که کلید تنها یک بار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می‌باشد و برای دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض دارد.

I_{CS} = جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر به قطع آن می‌باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض پیدا کند. با توجه به تعاریف ذکر شده مناسب‌ترین کلید خودکار (اتوماتیک) در ورودی یک تابلوی برق سه‌فاز با جریان مصرفی ۱۳۰ آمپر و با سطح اتصال کوتاه در خروجی تابلو به مقدار $۳۰kA$ چه می‌باشد؟

- (۱) کلید خودکار اتوماتیک $۱۶۰A$ ($I_{CU} = ۲۵kA, I_{CS} = ۳۶kA$)
(۲) کلید خودکار اتوماتیک $۱۶۰A$ ($I_{CU} = ۳۶kA, I_{CS} = ۳۶kA$)
(۳) کلید خودکار اتوماتیک $۲۵۰A$ ($I_{CU} = ۳۶kA, I_{CS} = ۵۰kA$)
(۴) کلید خودکار اتوماتیک $۲۵۰A$ ($I_{CU} = ۲۵kA, I_{CS} = ۳۶kA$)

۱۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اتاق‌های ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس براساس مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان صحیح است؟

- (۱) توصیه می‌شود این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.
(۲) باید این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.
(۳) باید برای ترانسفورماتورهای فشار متوسط و تابلوهای فشار متوسط یک اتاق، برای مولد نیروی اضطراری یک اتاق و برای برق بدون وقفه و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی یک اتاق در نظر گرفته شود.
(۴) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

۱۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص مکان استقرار مخزن سوخت ذخیره اصلی مولدهای برق اضطراری صحیح است؟

- (۱) مکان مخزن سوخت ذخیره اصلی باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان به صورت مدفون نصب گردد.
- (۲) ذخیره‌سازی مخزن سوخت باید برای سه روز طراحی شده باشد.
- (۳) چنانچه مخزن سوخت در مجاورت دیزل ژنراتور باشد، باید در فضای محافظت شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است

۱۶- مقدار بار مصرفی یک ساختمان ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس ۲۰۰۰ کیلووات می‌باشد. در صورت امکان و تأمین شرایط، تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای این ساختمان چقدر می‌باشد؟

- ضریب توان ۰.۸

- شرایط محیطی ۴۰ درجه سانتی گراد

- بار مصرفی در ۸ ساعت از شبانه‌روز تمام بار ($heavy\ load$) و مابقی ساعات شبانه روز ۵۰٪ ظرفیت کل ($Light\ Load$) می‌باشد.

ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
$Light\ Load$	$Heavy\ Load$	درجه‌سانتگراد
۵۷	۸۸	۴۰

(۱) چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه $1600\ kVA$

(۲) چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه $1250\ kVA$

(۳) دو دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه $1600\ kVA$

(۴) دو دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه $1250\ kVA$

۱۷- مناسب‌ترین نوع لامپ برای روشنایی یک سالن ورزشی والیبال با ۲۰۰۰ نفر تماشاگر چه می‌باشد؟

(۱) بخار جیوه (۲) متال هالید (۳) متال هالید + هالوژن مدادی (۴) بخار سدیم

۱۸- ماکزیمم ظرفیت یک UPS تغذیه شده از یک فیدر ۲۵۰ آمپری سه فاز ۴۰۰ ولتی با مشخصات زیر چه می‌باشد؟

جریان مورد نیاز جهت شارژ باتری‌های UPS معادل ۱۵ درصد جریان نامی UPS و ضریب توان UPS معادل ۰.۹ می‌باشد.

نرم UPS ها: $600\ kVA$ و $800\ kVA$ و $1000\ kVA$ و $1200\ kVA$ و $1600\ kVA$

(۱) $1600\ kVA$ (۲) $1200\ kVA$ (۳) $1000\ kVA$ (۴) $800\ kVA$

۱۹- یک تابلوی برق با حفاظت ورودی ۲۵ آمپر سه فاز شامل مدارهای خروجی برای سیستم‌های روشنایی، پریزهای برق و فن کویل‌ها مفروض است. کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص حادثه مجاز زمان قطع در صورت بروز اتصال کوتاه بین یک هادی فاز و بدنه یا هادی حفاظتی برای مدارهای خروجی صحیح است؟

(۱) برای تمام مدارهای خروجی ۰.۴ ثانیه

(۲) برای تمامی پریزهای برق ۰.۴ ثانیه و برای مدارهای روشنایی و فن کویل‌ها ۵ ثانیه

(۳) برای تمامی مدارهای خروجی ۵ ثانیه

(۴) برای مدارهای روشنایی و پریزهای برق ۰.۴ ثانیه و برای مدار فن کویل‌ها ۵ ثانیه

۲۰- یک ساختمان مسکونی با متراژ ۸۰۰ متر مربع واقع در شهر تبریز از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جز کدامیک از گروه‌بندی‌های ساختمان‌ها می‌باشد؟

(۱) ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی کم در مصرف انرژی

(۲) ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی متوسط در مصرف انرژی

(۳) ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی زیاد در مصرف انرژی

(۴) ساختمان‌های بدون نیاز به صرفه‌جویی در مصرف انرژی

۲۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اجرای کابل‌های شبکه توزیع نیرو با کابل‌های شبکه کامپیوتری با حفاظ فلزی (شیلد) در طول مسیر مشترک بدون جداکننده فلزی صحیح است؟

(۱) اجرای این دو کابل در طول مسیر مشترک بدون جداکننده فلزی بطور کلی ممنوع است.

(۲) چنانچه طول مسیر مشترک حداکثر ۳۵ متر باشد، اجرای این دو کابل فقط در طول مسیر مشترک ۱۵ متر آخر بدون جداکننده فلزی بلامانع می‌باشد.

(۳) گزینه‌های الف و ب هر دو صحیح است.

(۴) محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

۲۲- قسمتی از مصارف اضطراری ساختمانی به شرح زیر است:

(پمپ‌های آب آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان - پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش) برای تغذیه کدامیک از مصارف

اشاره شده می‌توان از ژنراتور گازی استفاده کرد؟

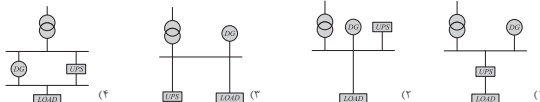
(۱) پمپ‌های آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان

(۲) پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش - آسانسور دسترسی آتش‌نشان

(۳) پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش

(۴) پمپ‌های آتش‌نشانی - آسانسور دسترسی آتش‌نشان - پمپ‌های آبرسانی - سیستم گرمایش

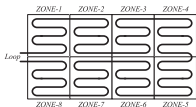
۲۳- ساختمانی از طریق یک دستگاه ترانسفورماتور تغذیه می‌گردد، در صورت قطع برق شهر، این ساختمان از طریق یک دستگاه دیزل ژنراتور تأمین می‌شود. ضمناً به خاطر حساسیت ساختمان علاوه بر برق اضطراری از برق بدون وقفه (UPS) استفاده شده است. کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین دیاگرام ارتباطی این ساختمان می‌باشد؟



۲۴- کدامیک از هادی‌های زیر به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین متصل می‌شود؟

- (۱) هادی‌های حفاظتی (PE)، هادی‌های حفاظتی - خنثی (FPEN)
- (۲) هادی خنثی (N)
- (۳) هادی‌های هم‌بندی اصلی، هادی‌های هم‌بندی سیستم اتصال زمین صاعقه‌گیر، هادی سیستم اتصال زمین عملیاتی
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۵- حداقل تعداد ایزولاتور نصب شده در لوپ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر شکل زیر با فرض اینکه هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق فاقد ایزولاتور باشد، چقدر است؟ (توضیح اینکه در حالت وجود عیب در مدار، ایزولاتور مدار لوپ را به مدار حالت شعاعی تبدیل می‌کند).



- (۱) ۷ عدد
- (۲) ۹ عدد
- (۳) ۱۶ عدد
- (۴) ۱۵ عدد

۲۶- ساختمانی دارای طبقات همکف، ده طبقه بالای همکف و چهار طبقه زیرزمین (زیر همکف) مفروض است. ارتفاع کف به کف طبقات به شرح زیر می‌باشد:

- چهار طبقه زیرزمین ۳ متر - همکف ۴٫۵ متر - اول تا چهارم ۳٫۵ متر - پنجم ۲٫۲ متر - ششم تا دهم ۳٫۵ متر.
- حداکثر تعداد توقف آسانسور(ها) با فرض باز شو آسانسور(ها) در یک جهت باشند، در این ساختمان چه می‌باشد؟

- (۱) ۱۵ توقف
- (۲) ۱۴ توقف
- (۳) ۱۶ توقف
- (۴) ۱۳ توقف

۲۷- منابع تأمین کننده سیستم‌های ایمنی چه می‌باشد؟

- (۱) فقط از طریق ترانسفورماتور
 - (۲) فقط منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژ آن و یا برق بدون وقفه
 - (۳) فقط نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)
 - (۴) منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژ آن و یا برق بدون وقفه و نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)
- ۲۸- چگونه می‌توان از اضافه ولتاژ در شبکه برق فشار ضعیف به دلیل بروز اتصال زمین در تجهیزات شبکه برق فشار متوسط در پست برق و اثر آن در شبکه برق فشار ضعیف جلوگیری کرد؟

- (۱) استفاده از سیستم نیروی برق TN-S در شبکه توزیع برق فشار ضعیف
- (۲) استفاده از یک الکتروود اتصال زمین مشترک ایمنی و حفاظتی با شرط اینکه مقدار مقاومت از دو اهم تجاوز نکند.
- (۳) استفاده از کلیدهای جریان باقیمانده (RCD) در مدارهای برق فشار ضعیف
- (۴) الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار متوسط از الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار ضعیف مجزا و مستقل از هم اجرا گردد.

۲۹- دو ساختمان A و B با مشخصات زیر مفروض است:

- ساختمان A شامل ۶ طبقه مسکونی و هر طبقه شامل یک واحد
- ساختمان B شامل ۴ طبقه مسکونی و هر طبقه شامل دو واحد
- وضعیت طراحی سیستم اعلام حریق ساختمان‌های A و B به چه صورت می‌باشد؟

- (۱) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، الزامی
- (۲) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی
- (۳) ساختمان A، الزامی - ساختمان B، اختیاری
- (۴) ساختمان A، طبق ضوابط آتش‌نشانی - ساختمان B، طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی

آزمون ورود به حرفه مهندسان (تأسیسات برقی)

پاسخنامه (طراحی) مهر ماه ۱۳۹۶

۱- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۵-۲-۳ (مبحث ۱۵- صفحه ۹) در ساختمان‌های ۸ طبقه یا ساختمان‌های با طول مسیر حرکت ۲۸ متر و بیشتر از کف ورودی اصلی باید حداقل دو دستگاه آسانسور پیش‌بینی گردد. در این سؤال ساختمان دارای ۸ طبقه روی همکف است و همچنین طول مسیر حرکت نیز ۲۸×۳/۵=۸۰ متر می‌باشد. بنابراین تعبیه حداقل دو دستگاه آسانسور الزامی است.

همچنین مطابق بند ۱۵-۲-۴ (مبحث ۱۵- صفحه ۹) در کلیه ساختمان‌های با طول مسیر حرکت بیش از ۲۱ متر از کف ورودی اصلی لازم است حداقل یک دستگاه آسانسور مناسب حمل بیمار (برانکارد بر) تعبیه شود.

۲- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۱-۶ (مبحث ۱۳- بخش‌های الف و پ - صفحات ۱۳۳ و ۱۳۴) استفاده از منابع تغذیه *SELV* و *PELV* (به غیر از گرمکن برقی) برای کلیه تأسیسات برق سونای خشک و مدارهای کنترل و فرمان آن الزامی است. همچنین مطابق بخش پ (صفحه ۱۳۴) به عنوان حفاظت اضافی علاوه بر سایر حفاظت‌ها، کلیه تأسیسات برق (۲۳۰ ولت *Ac*) سونا به غیر از مدار تغذیه‌کننده گرم‌کن برقی باید از کلید حفاظتی جریان باقیمانده (*RCD*) با جریان عامل ۳۰ میلی‌آمپر استفاده شود.

۳- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

برای محاسبه شدت روشنایی متوسط بایستی جمع جبری شدت‌های روشنایی نقطه‌ای را بر تعداد نقاط روشنایی تقسیم کنیم:

$$E_{av} = \frac{\sum E}{n} \Rightarrow E_{av} = \frac{200 \times 4 + 300 \times 8 + 400 \times 6 + 600 \times 2 + 800 \times 4 + 500 \times 4 + 1200 \times 2}{30} \Rightarrow E_{av} = \frac{12400}{30} = 413.33 \text{ Lux}$$

۴- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ ۲-۲ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۷۵) ضریب یکنواختی در جداول شدت روشنایی استاندارد نسبت مقدار شدت روشنایی حداقل به پیشنهادی می‌باشد مطابق جدول پ ۲-۵ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۷۹) حداقل شدت روشنایی کلاس درس ۲۰۰ و پیشنهادی ۵۰۰ لوکس می‌باشد. بنابراین:

$$E_{av} = \frac{E_{min}}{E_{av}} = \frac{200}{500} = 0.4$$

در این سؤال ضریب یکنواختی برابر است با:

$$E_{av} = \frac{E_{min}}{E_{av}} = \frac{200}{480} = 0.416$$

با توجه به اینکه ضریب یکنواختی سوال (۰/۴۱۶) بیش از حداقل ضریب یکنواختی (۰/۴) است. بنابراین یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب می‌باشد.

۵- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بندهای ۱۳-۲-۶ و ۱۳-۲-۶-۳ (مبحث ۱۳- صفحات ۷۵ و ۷۶) از کلیدهای خودکار مینیاتوری (*MCB*) و کلیدهای اتوماتیک (*MCCB*) می‌توان برای حفاظت دستگاه‌ها (مثل الکتروموتور) در مقابل جریان‌های اتصال کوتاه استفاده کرد. همچنین از کلید حرارتی مغناطیسی (*MPCB*) - کلید حفاظت موتوری نیز می‌توان بعنوان حفاظت اتصال کوتاه استفاده کرد.

***MCB* ⇒ Miniatur Circuit Breaker**

***MCCB* ⇒ Molded Case Circuit Breaker**

***MPCB* ⇒ Motor Protection Circuit Breaker**

اینگونه تجهیزات مجهز به رله مغناطیسی می‌باشند که در مقابل وقوع اتصال کوتاه عمل کرده و دستگاه را محافظت می‌کند.

۶- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

برای تعیین حداکثر بار متصله به دو دستگاه ترانسفورماتور موازی ابتدا بار مشترک با فرض استفاده از حداکثر ظرفیت هر ترانسفورماتور را محاسبه می‌کنیم:

$$Z_{T1} = \frac{U_K \cdot U_T}{S_{T1}} \times 10 = \frac{6 \times 0,4}{630} \times 10 = 0,0152 \Omega$$

$$Z_{T2} = \frac{U_K \cdot U_T}{S_{T2}} \times 10 = \frac{4 \times 0,4}{400} \times 10 = 0,016 \Omega$$

$$(پار مشترک) \Rightarrow S \times \frac{Z_{T1}}{Z_{T1} + Z_{T2}} = 630 \times 0,88 \Rightarrow S = 1,81 KVA \Rightarrow P = S \times \cos p = 1,81 \times 0,8 = 1,448 KW$$

$$(پار مشترک) \Rightarrow S \times \frac{Z_{T1}}{Z_{T1} + Z_{T2}} = 400 \times 0,88 \Rightarrow S = 1,22 KVA \Rightarrow P = S \times \cos p = 1,22 \times 0,8 = 0,976 KW$$

$$(پار سبک) \Rightarrow S \times \frac{Z_{T1}}{Z_{T1} + Z_{T2}} = 630 \times 0,57 \Rightarrow S = 1,10 KVA \Rightarrow P = S \times \cos p = 1,10 \times 0,8 = 0,88 KW$$

$$(پار سبک) \Rightarrow S \times \frac{Z_{T1}}{Z_{T1} + Z_{T2}} = 400 \times 0,57 \Rightarrow S = 0,68 KVA \Rightarrow P = S \times \cos p = 0,68 \times 0,8 = 0,544 KW$$

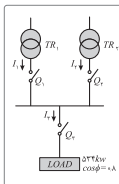
از اعداد بدست آمده کمترین مقدار $0,544 KW$ انتخاب می‌گردد.

با توجه به اینکه بار مشترک باید بگونه‌ای باشد که روی هر ترانس بیش از ظرفیت نامی آن باری تحمیل نشود بنابراین حداکثر بار $0,544 KW$ خواهد بود

۷- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

با توجه به حل سوال ۶ جریان عبوری از هر قسمت سیستم توزیع برابر است با:

$$\text{سهام ترانس ۱ از بار مشترک} = \frac{Z_{T2}}{Z_{T1} + Z_{T2}} \times 0,544 = 0,274 kW$$



$$I_1 = \frac{P_{T1}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{0,274 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 499 A \Rightarrow Q_1 = 630 A$$

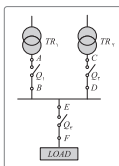
$$\text{سهام ترانس ۲ از بار مشترک} = 0,544 - 0,274 = 0,270 kW$$

$$I_2 = \frac{P_{T2}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{0,270 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} \Rightarrow I_2 = 469 A \Rightarrow Q_2 = 630 A$$

$$I_T = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{0,544 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 963 A \Rightarrow Q_T = 1000 A$$

۸- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

حداقل جریان اتصال کوتاه عبوری از هر کلید به محل وقوع اتصال کوتاه بستگی دارد.



$$A \rightarrow I_{sc} = \frac{I_{nTR1}}{U_{KTR1}} = \frac{400 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 14,14 KA$$

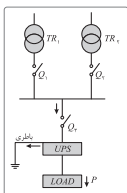
$$B \rightarrow I_{sc} = \frac{I_{nTR1}}{U_{KTR1}} = \frac{630 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 15,15 KA$$

$$C \rightarrow I_{sc} = \frac{I_{nTR1}}{U_{KTR1}} = \frac{630 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 15,15 KA$$

$$D \rightarrow I_{sc} = \frac{I_{nTR1}}{U_{KTR1}} = \frac{400 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 14,14 KA$$

$$E = F \rightarrow I_{sc} = I_{scTR1} + I_{scTR2} \Rightarrow 15,15 + 14,14 = 29,29 KA$$

بنابراین جریان اتصال کوتاه عبوری از کلید Q_2 برابر $29,29$ کیلوآمپر بوده و نزدیکترین قدرت قطع استاندارد کلید ($36 KA$) انتخاب می‌شود.



$$P = 534 \times (1 - 0.125) = 467 \text{ KW}$$

۹- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

باتوجه به پاسخ سوال ۶ حداکثر بار مصرفی ۵۳۴ کیلو وات است وقتی بار از طریق UPS تغذیه می شود جریان شارژ باتری های UPS در مدت ۸ ساعت بایستی از طریق ترانسفورماتورها تأمین گردد.

۱۰- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

$$S = \frac{P}{\cos \phi} = \frac{534}{0.88} = 606.82 \text{ KVA}$$

$$S = \frac{P \times 0.97 / \cos \phi}{0.88} = \frac{534 \times 0.97}{0.88} = 591.9 \text{ KVA}$$

عدد بزرگتر انتخاب و ترانسفورماتور استاندارد تعیین می شود.

$$S = 606.82 \text{ KVA} \rightarrow S_T = 600 \text{ KVA}$$

۱۱- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۱۳-۶-۱۳ (میچت ۱۳- صفحه ۶۷) در روشنایی ایمنی نباید بیش از ۲۰ نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از ۶۰ درصد جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش بار دهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد. در این سوال حداکثر جریان مجاز عبوری از کلیه حفاظتی مدار و حداکثر تعداد چراغ ایمنی متصل به مدار برابر است با:

$$n = \frac{I_n \times K_1 \times K_2}{I_L} = \frac{10 \times 0.6 \times 0.6}{0.21} = 17$$

$$n = \frac{I_n \times K_1 \times K_2}{I_L} = \frac{10 \times 0.8 \times 0.6}{0.21} = 23.8$$

از آنجایی که مطابق مقررات تعداد چراغها بایستی در هر حالت از ۲۰ عدد تجاوز کند بنابراین حداکثر تعداد چراغ ۲۰ عدد خواهد بود.

۱۲- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

از آنجایی که جریان مصرفی ۱۳۰ آمپر است جریان نامی کلید باید نزدیک جریان مصرف باشد بنابراین کلید با جریان نامی $I_n = 160 \text{ A}$ انتخاب می شود. در خصوص قدرت تحمل جریان اتصال کوتاه، با توجه به وجود جریان اتصال به میزان ۳۰ کیلوآمپر، کلید بایستی توانایی تحمل و قطع آن را داشته باشد. نزدیکترین قدرت قطع استاندارد $I_{cu} = 36 \text{ KA}$ انتخاب می شود.

جریان I_{CS} درصدی از جریان I_{CU} می باشد. و بایستی حداقل برابر جریان اتصال کوتاه (30 KA) باشد.

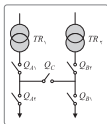
۱۳- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۱۳-۴-۴ (میچت ۱۳- تبصره - صفحه ۵۸) توصیه می شود که در ساختمان های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس اتاقها و فضاهای ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی یا منطقه ای، تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی سیستم های مذکور مستقر در داخل ساختمان، یا خارج از آن، مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شود.

۱۵- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۷-۳-۳-۳ (میچت ۲۱- صفحه ۱۰۴) مخزن سوخت ذخیره باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان بصورت مدفون تعبیه شده باشد. در غیر اینصورت مخزن سوخت ذخیره باید در فضای محافظت شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد. ظرفیت مخزن ذخیره باید برای ذخیره سازی مصرف سوخت برای سه روز طراحی شده باشد و مخزن سوخت روزانه دیزل ژنراتور دارای ظرفیت سوخت مورد نیاز برای حداقل ۴ ساعت کار با ظرفیت نامی باشد.

۱۶- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.



مطابق بند ۱۳-۵-۱۳ (مبحث ۱۳- تبصره - صفحات ۴۳ و ۴۴) توصیه می‌شود که در ساختمان‌های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس در صورت امکان و تأمین شرایط، ترانسفورماتورهای فشار متوسط پست برق با ۵۰٪ بار تقاضا (دیماند) خود در مدار تغذیه قرار گیرند تا در صورت از مدار خارج شدن یکی از ترانسفورماتورها در یک گروه دوتایی، ترانسفورماتور دیگر بتواند بصورت تمام بار، تابلوهای اصلی فشار تعریف هر دو ترانسفورماتور را که از طریق یک کلید کوپلار با فرمان اتوماتیک بهم متصل‌اند تغذیه نماید.

$$S_{TR} = \frac{P_{\text{load}}}{k_f} = \frac{200 \times 0.8}{0.88} = 227.27 \text{ KVA}$$

$$S_{TR} = \frac{P_{\text{load}}}{k_f} = \frac{200 \times 0.8}{0.88} = 227.27 \text{ KVA}$$

$$S_{TR} = 227.27 \times 2 = 454.54 \text{ KVA}$$

از دو عدد بدست آمده عدد بزرگتر برای انتخاب ترانسفورماتور مدنظر قرار می‌گیرد.

$$n = \frac{S_{TR}}{160} = 2.84$$

چهار دستگاه ترانسفورماتور هر یک به ظرفیت ۱۶۰ KVA با در نظر گرفتن ۵۰٪ رزرو انتخاب می‌گردد.

۱۷- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند پ-۳-۳-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۷۶)، در مراکز تجمع مثل سالن‌های ورزشی با تعداد تماشاچی زیاد (۲۰۰۰ نفر) در طراحی و انتخاب اجزاء سیستم روشنایی بایستی دقت شود. بعلم امکان قطع و وصل ناگهانی و غیرمنتظره برق سالن ورزش، در صورت استفاده از چراغ‌های تخلیه در گاز (جیوه - سدیم و متال هالید) مدت زمانی لازم است تا دوباره اینگونه لامپ‌ها روشن شوند. به منظور جلوگیری از خطر ناشی از قطع سیستم روشنایی بایستی در اینگونه موارد از لامپ‌هایی که با وصل مجدد برق، به سرعت روشن شوند استفاده گردد. لامپ‌ها لوژن (رشته‌ای) دارای این خاصیت می‌باشند.

$$I = 25 \text{ A}$$

۱۸- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

$$S_{ups} = \sqrt{3} \times U \times (1 - 0.15) I = \sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 25 = 119.25 \text{ kw} \Rightarrow S_{ups} = 120 \text{ KVA}$$

با توجه به نرم UPS به ظرفیت ۱۲۰ KVA انتخاب می‌گردد.

۱۹- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۴-۶-۶-۵ (کتاب راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی - صفحه ۳۱۷) در صورتی که در یک فضا دستگاه‌های با حداکثر زمان قطع ۰/۴ ثانیه (روشنایی و پریزهای برق) و ۵ ثانیه (فول کونل) وجود داشته باشند برای حفاظت در مقابل خطر برق گرفتگی کارهای زیر بایستی انجام شود:

- (۱) تنظیم وسایل حفاظتی همه دستگاه‌ها عم از ۵ ثانیه و ۰/۴ ثانیه به مدت ۰/۴ ثانیه (۲) ایجاد هم‌بندی اضافی برای هم ولتاژ کردن (تغذیه مدارهای ۰/۴ ثانیه با استفاده از کابل‌های اختصاصی که به تابلوهای نزدیکتر به منبع وصل‌اند.

در این سوال با توجه به پاسخ‌ها و قرار گرفتن تمام وسایل و دستگاه‌ها در یک محیط بایستی زمان قطع وسایل حفاظتی همه دستگاه‌ها روی حداقل ممکن (۰/۴ ثانیه است) تنظیم شود.

۲۰- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

برای تعیین گروه ساختمان‌ها از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان موارد ذیل را انجام می‌دهیم.

- ۱- مطابق پیوست ۴ (مبحث ۱۹- ویرایش ۸۹- صفحه ۸۱) مطابق پیوست ۴ (مبحث ۱۹- ویرایش ۹۹- صفحه ۱۹۰) نوع کاربری ساختمان انتخاب می‌گردد (مسکونی - کاربری الف)
- ۲- مطابق پیوست ۳ (مبحث ۱۹- ویرایش ۸۹- صفحه ۷۲) مطابق پیوست ۳ (مبحث ۱۹- ویرایش ۹۹- صفحه ۱۸۱) شهر تبریز دارای نیاز انرژی زیاد و نیاز غالب حرارتی آن از نوع گرمایش است.
- ۳- مطابق پیوست ۵ (مبحث ۱۹- ویرایش ۸۹- صفحه ۸۳) مطابق پیوست ۴ (مبحث ۱۹- ویرایش ۹۹- صفحه ۱۹۱) از اطلاعات بدست آمده بالا و بر اساس مترآز ساختمان (۸۰۰ متر مربع) ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی در گروه ۱ قرار می‌گیرد.
- ۴- مطابق بند ۱۹-۲-۲-۵ (مبحث ۱۹- صفحه ۱۷) مطابق بند ۱۹-۲-۲-۲ (مبحث ۱۹- ویرایش ۹۹- صفحه ۳۱) گروه ۱: ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی زیاد در مصرف انرژی می‌باشند.

۲۱- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۳-۱۳-۱۸-۱ (مبحث ۱۳- صفحه ۲۸ - بخش ج) کابل‌های شبکه توزیع نیرو با کابل‌های سیگنال، شبکه کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات (IT) بدون حفاظ فلزی (شیلد)، در طول مسیر مشترک کمتر از ۳۵ متر احتیاج به جداسازی ندارند و اگر طول مسیر بیش از ۳۵ متر باشد به غیر از طول مسیر ۱۵ متر آخر، در بقیه مسیر باید از طریق جداکننده فلزی جداسازی شوند.

مطابق مطلب فوق در صورتی که از کابل با حفاظ فلزی (شیلد) استفاده شود محدودیتی در خصوص مسیر مشترک وجود ندارد.

۲۲- گزینه (ج) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۵-۴ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۲) بنا به دلایل زیر از ژنراتور گازی که در آن از شبکه گاز شهری به عنوان سوخت نیروی محرکه مولد برق، اضطراری استفاده می شود فقط برای تأمین مصارف برق اضطراری و به غیر از مصارف سیستم های تأمین ایمنی می توان استفاده کرد.

الف - مدت زمان راه اندازی ژنراتورهای گازی بیش از ۱۵ ثانیه می باشد.

ب - احتمال قطع گاز شبکه شهری به دلایل ناخواسته وجود دارد.

با توجه به مطالب فوق از بین مصارف ذکر شده در سوال، فقط پمپ های آبرسانی و سیستم گرمایش از نوع اضطراری بوده و می توان به ژنراتور گازی وصل نمود.

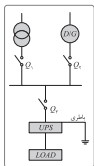
پمپ های آتش نشانی و آسانسور دسترسی آتش نشان از نوع مصارف ایمنی می باشند.

۲۳- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

بعد از قطع برق شهر بدلیل حساسیت ساختمان مصارف می بایستی بلافاصله توسط سیستم برق بدون وقفه (UPS) تغذیه شوند.

برق اضطراری بدلیل ماهیت مکانیکی دیزل ژنراتور پس از مدت زمانی وارد مدار می شود و باتری های UPS را شارژ و مصارف از طریق ژنراتور تغذیه خواهند شد. اتصال مصارف به ژنراتور و بالعکس توسط تابلو ATS انجام می گردد.

کلیدهای Q_1 ، Q_2 مربوط به بخش ATS می باشد.

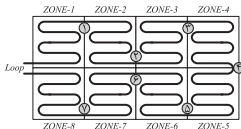


۲۴- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بندهای ۱-۸-۲-۱ و ۲-۸-۲-۱ پ ۳-۸-۲-۱ و ۴-۸-۲-۱ و همچنین شکل های ۳-۸-۲-۱ پ ۳-۸-۲-۱ و ۴-۸-۲-۱ (مبحث ۱۳- صفحات ۱۵۰ الی ۱۵۴) تمامی هادی های سیستم اتصال زمین شامل هادی های حفاظتی (PE) - هادی حفاظتی خنثی (PEN) - هادی خنثی - هادی همبندی اصلی - ترمینال ارت - هادی همبندی اضافی - اتصال زمین صاعقه گیر و اتصال زمین عملیاتی بایستی به ترمینال اصلی اتصال زمین (MET) متصل شوند.

۲۵- گزینه (الف) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۴-۱-۴-۳ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۹۴) پیش بینی ایزولاتور در سیستم اعلام حریق آدرس پذیر در محل های ورودی و خروجی هر منطقه بندی حریق الزامی می باشد مشروط به اینکه هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق فاقد ایزولاتور باشد. ایزولاتور در فواصل مشخصی در لوپ قرار می گیرد، در صورت وقوع اتصال کوتاه فقط بخش بین دو ایزولاتور از مدار خارج می شود. در این سوال لوپ به ۸ منطقه حریق تقسیم شده است، و مطابق شکل بین مناطق ۷ (Zone) نقطه ارتباطی وجود دارد که بایستی ایزولاتور در آن نقاط قرار گیرد.



۲۶- گزینه (ب) پاسخ صحیح است.

با توجه به جدول ۱ (مبحث ۱۵- صفحه ۵۹) حداقل ارتفاع درب کابین و درب های طبقات در آسانسورها بایستی ۲ متر باشد.

در این سوال ارتفاع کف به کف طبقه پنجم ۲/۲ متر است و با احتساب ضخامت سقف (حداقل ۳۰ سانتیمتر) ارتفاع مفید برای قرارگیری درب طبقه پنجم کمتر از ۲ متر می باشد و امکان نصب در، در این طبقه وجود ندارد.

بنابراین تعداد توقف آسانسور برابر است با:

$$۱۴ = \text{طبقات (۱-۱۰)} + (\text{همکف}) + ۱ (\text{زیرزمین}) + ۴$$

۲۷- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق بند ۱۳-۵-۵-۲ (مبحث ۱۳- صفحه ۶۲) منبع تغذیه بعضی از سیستم های ایمنی بسته به نوع، شرایط و نیاز آن، از طریق نیروی برق اضطراری و بعضی دیگر از آن ها با برق بدون وقفه (UPS) و با منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن خواهد بود.

۲۸- گزینه (د) پاسخ صحیح است.

مطابق ۱-۸-۲-۱ پ ۳-۸-۲-۱ (مبحث ۱۳- صفحه ۱۷۱) در صورتی که امکان احداث دو الکترود زمین (به منظور حفاظت سیستم و ایمنی) مستقل از هم از نظر شرایط و امکانات فراهم باشد، در این حالت باید بدنه تابلوهای برق فشار ضعیف و بدنه تابلوهای برق فشار متوسط و ترانسفورماتورها (تجهیزات برق فشار متوسط) و همچنین کلیه اجزای فلزی سازه پست برق به الکترود زمین حفاظتی متصل گردد و نقطه خنثای برق فشار ضعیف با استفاده از کابل و غلاف کابل غیر فلزی (ایزوله) از تماس با زمین و اجزاء فلزی، به الکترود زمین ایمنی در فاصله حداقل ۲۰ متری از پست برق اتصال داده شود.