

## پاسخ تشریحی آزمون نظارت خرداد ۱۴۰۴

**پرسش ۱)** طبق ردیف ۳ از جداول فصل ۷ فهرست‌بهای تأسیسات برقی ۱۴۰۳، علامت اختصاری NYY نشان‌دهنده کابل زمینی سه‌سیمه، چهار سیمه یا چند سیمه با عایق و روکش ترموپلاستیک می‌باشد. طبق بند ۱ از مقدمه فصل ۷ همین منبع، تمام کابل‌های زمینی تک سیمه یا چند سیمه دارای ولتاژ اسمی ۶۰۰/۱۰۰۰ ولت می‌باشد و اما علامت اختصاری NYMHY، طبق ردیف ۷۱ تا ۷۴ جداول همین فصل، نشان‌دهنده کابل قابل انعطاف پلاستیکی چند سیمه می‌باشد که طبق بند ۲ از مقدمه همین فصل، تمام کابل‌های قابل انعطاف پلاستیکی چند رشته‌ای باید دارای ولتاژ اسمی ۳۰۰/۵۰۰ ولت باشند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، ولتاژ اسمی کابل NYY بیشتر است؛ بنابراین گزینه الف صحیح می‌باشد.

**پرسش ۲)** طبق گروه ۲۱ از جدول شماره و شرح مختصر گروه‌ها، صفحه ۲۳، فصل پنجم فهرست‌بهای واحد رشته تأسیسات برقی ویرایش ۱۴۰۳، چراغ آگاه‌کننده قرمز برای ساختمان‌های مرتفع استفاده می‌شود. در ویرایش ۱۴۰۴ کتاب، این مورد حذف شده است. توجه داشته باشید که در این آزمون، کتاب فهرست‌بهای واحد تأسیسات برقی ویرایش ۱۴۰۳ مبنای طرح سوالات بوده است. بنابراین گزینه ب پاسخ صحیح می‌باشد.

**پرسش ۳)** طبق بند «ج» آیین‌نامه ۱۲-۷-۳-۱ صفحه ۵۲ مبحث ۱۲، طول نردبان باید ۱ متر از کفی که برای رسیدن به آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، بلندتر بوده و این قسمت اضافی فاقد پله باشد. بنابراین گزینه الف صحیح می‌باشد. طبق آیین‌نامه ۱۲-۷-۳-۲ صفحه ۵۲ همان مبحث، نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف‌کننده از سقوط باشد. پس استفاده از نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر در شرایطی امکان‌پذیر است. لذا گزینه ب صحیح نیست. همچنین مطابق آیین‌نامه ۱۲-۷-۳-۶ همان صفحه، استقرار نردبان یکطرفه قابل حمل باید به گونه‌ای باشد که زاویه ایجاد بین نردبان و سطح مبنا در حدود ۷۵ درجه باشد. پس گزینه ج نیز صحیح است. گزینه ب پاسخ مورد نظر می‌باشد.

**پرسش ۴)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۶-۲-۱۰-۲ صفحه ۱۷۱ مبحث ۱۳، چنانچه امکان تفکیک و جداسازی عایقی تابلوهای برق فشار ضعیف از تجهیزات برق فشار متوسط و سازه فلزی پست برق وجود نداشته باشد، در این حالت باید بدنه تابلوهای برق فشار ضعیف و بدنه‌های 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 اتصال زمین ایمنی در فاصله حداقل ۲۰ متری از پست برق، اتصال داده شود، پس می‌توان گفت که زمین فشار متوسط، در حالت وجود دو زمین مجزا، زمین حفاظتی بوده و نمی‌تواند ایمنی باشد، پس حتماً گزینه‌های ب و د اشتباه هستند. طبق آیین‌نامه پ ۱-۶-۱۰-۳ همان صفحه، در صورت اجرای یک زمین مشترک برای هر دو منظور حفاظتی و ایمنی، آن را ایمنی-حفاظتی می‌نامیم، پس گزینه ج صحیح است. البته بهتر بود که در صورت پرسش قید می‌شد که منظور، زمین پست است.

**پرسش ۵)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۱۰-۷-۱۲۰ مبحث ۱۳، حداقل فاصله کلیدها و پریزهای برق و جعبه فیوز در صورتی که شیر گاز طبیعی بالاتر از آنها و یا در راستای افقی از آنها نصب شده باشد، برابر ۱۰ سانتی‌متر بوده و اگر شیر گاز اجباراً زیر آنها نصب شده باشد، فاصله حداقل برابر ۵۰ سانتی‌متر خواهد بود. در این پرسش، فاصله شیر گاز از پریز ۱۰ سانتی‌متر است، پس شیر گاز نباید بالای پریز نصب شده باشد. نصب آن در سایر جهات مانعی ندارد. بنابراین گزینه د صحیح می‌باشد.

**پرسش ۶)** طبق تبصره بند «ب» آیین‌نامه پ ۱-۶-۱ صفحه ۱۵۹ مبحث ۱۳، در حمام و دوش‌ها، سطح مقطع‌های همبندی اضافی نباید از ۴ میلی‌متر مربع برای هادی مس کمتر باشد. گزینه ب صحیح می‌باشد.

**پرسش ۷)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۱۰-۱۱-۱۱ صفحه ۱۲۱ مبحث ۱۳، استفاده از درپوش ایمنی یا پرده محافظ در ساختمان‌های مسکونی الزامی است (گزینه الف صحیح می‌باشد)؛ دلیل این الزام، کاهش احتمال برق‌گرفتگی کودکان است که در شیرخوارگاه و مهدکودک هم طبیعتاً کودکان حضور دارند و در آنجا نیز باید استفاده گردد، پس گزینه د کامل‌ترین پاسخ است.

**پرسش ۸)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۶-۱۰-۱-۲ صفحه ۱۷۱ مبحث ۱۳، در صورتی که امکان احداث دو الکتروود زمین (به منظور حفاظت سیستم و ایمنی) مستقل از هم از نظر شرایط و امکانات فراهم باشد، به‌طوری‌که: الف) فاصله بین دو الکتروود زمین فشار متوسط و فشار ضعیف کمتر از ۲۰ متر نباشد. (گزینه الف صحیح است) و ب) هیچگونه ارتباط‌هایی در فاصله بین دو الکتروود زمین وجود نداشته باشد (گزینه ب صحیح است). گزینه د، کامل‌ترین پاسخ می‌باشد.

**پرسش ۹)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۳-۱-۱ صفحه ۱۵۷ مبحث ۱۳، هادی‌های فاز و خنثی باید از یک جنس باشند. پس گزینه‌های الف و ب نمی‌توانند صحیح باشند. و اما در گزینه ج، طبق آیین‌نامه پ ۱-۳-۱-۳ همین صفحه، استفاده از کابل با هادی آلومینیومی در شبکه توزیع و تغذیه میانی بلامانع است. پس از این نظر نیز مشکلی وجود ندارد. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۱۰)** گزینه الف طبق آیین‌نامه‌های ۱۳-۶-۲-۴-۱ و ۱۳-۶-۲-۴-۲ صفحه ۷۶ مبحث ۱۳ صحیح است. در آیین‌نامه ۱۳-۶-۲-۴-۲، تأکید شده که از رله‌های کمکی و غیره نیز می‌توان همراه با کنتاکتور استفاده کرد، پس گزینه ج نیز می‌تواند صحیح باشد. گزینه د، کامل‌ترین پاسخ است. دقت کنید، زمانی که دو گزینه الف و ب صحیح است، پس حتماً گزینه د نیز صحیح می‌باشد، با وجود اینکه صریحاً در مبحث ۱۳ به آن اشاره نشده است.

**پرسش ۱۱)** طبق بند «ب» از آیین‌نامه ۱۳-۵-۱-۴ صفحه ۵۹ مبحث ۱۳، برای مشترکان با کنتور برق از ۳۲ آمپر بالاتر تا ۷۵ آمپر سه‌فاز 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 الکتروود زمین ساده به عمق ۴ متر، یا دو الکتروود زمین به عمق ۲ متر و حداقل فاصله ۴ متر از یکدیگر در زمین بکر استفاده شود. پس گزینه ب حتماً صحیح است. توجه کنید در بند «الف» همین آیین‌نامه، تصریح شده که از یک الکتروود با حداقل ۲ متر طول برای جریان‌ها تا ۳۲ آمپر می‌توان استفاده کرد، پس طبیعتاً می‌توان از یک الکتروود ۴ متری برای این منظور نیز استفاده کرد (اتفاقاً عملکرد سیستم زمین را می‌تواند بهبود بخشد)، پس گزینه الف نیز صحیح است. گزینه د کامل‌ترین پاسخ ممکن می‌باشد.

**پرسش ۱۲)** طبق تعریف راندمان (یا بهره نوری) لامپ‌های روشنایی در صفحه ۱۶ مبحث ۱۹، راندمان (یا بهره نوری) لامپ‌های روشنایی، بر حسب لومن بر وات، (بدون لحاظ کردن مصرف بالاست و دیگر تجهیزات مورد نیاز برای هر گروه از انواع لامپ‌ها)، نسبت لومن (شار نوری) لامپ بر توان مصرفی لامپ می‌باشد. بدین ترتیب راندمان لامپ‌های A، B، C و D برابر خواهد شد با:

$$R_A = \frac{700}{7} = 100 \quad ; \quad R_B = \frac{900}{10} = 90 \quad ; \quad R_C = \frac{1200}{15} = 80 \quad ; \quad R_D = \frac{1400}{20} = 70$$

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، راندمان لامپ A از سایر لامپ‌ها بیشتر است. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۱۳)** طبق آیین‌نامه ۱۹-۴-۲-۱-۲-۱ صفحه ۶۳ مبحث ۱۹، در ساختمان‌هایی که با انشعاب برق فشار متوسط تغذیه می‌شوند، اقدامات صرفه‌جویی در مصرف برق به بعد از نقطه سرویس مشترک (کنتور برق فشار متوسط)، یعنی در ترانسفورماتور پست برق (گزینه الف صحیح است)، تجهیزات و شبکه توزیع و سیستم‌های مرتبط با تأسیسات برق ساختمان محدود می‌شود. از آنجایی که تابلوی برق موتورخانه و تابلوی برق روشنایی جزء سیستم‌های مرتبط با تأسیسات ساختمان هستند، گزینه ب و ج نیز صحیح بوده و گزینه د گزینه موردنظر می‌باشد.

**پرسش ۱۴)** طبق تبصره ۴ آیین‌نامه ۱۳-۵-۶-۲-۱ صفحه ۶۵ مبحث ۱۳، در شرایط عادی، تغذیه برق ورودی سیستم‌های تامین 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 این صورت، از برق عادی (نرمال) خواهد بود؛ پس گزینه ب صحیح می‌باشد.



**پرسش ۱۵)** طبق بند «پ» آیین‌نامه ۱۳-۱-۳-۱۸ صفحه ۲۷ مبحث ۱۳، در ساختمان‌هایی که شبکه کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات (IT) به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد، سیستم نیرو باید از نوع TN-S بوده و استفاده از سیستم نیروی TN-C در اینگونه ساختمان‌ها مجاز نمی‌باشد. بنابراین ساختمان فاقد هادی حفاظتی خنثی است (گزینه ج اشتباه است). از بین هادی‌های گفته شده، هادی خنثی، مستقیماً به ترمینال اصلی اتصال زمین وصل نمی‌شود، پس گزینه‌های ب و د اشتباه بوده و گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۱۶)** گزینه ج، متن دقیق آیین‌نامه پ ۴-۱-۳-۳-۶ صفحه ۱۹۴ مبحث ۱۳، است. اساساً در نوع متعارف، استفاده از ایزولاتور معنا ندارد، چرا که زون‌ها کوچک و کاملاً مستقل از هم هستند. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۱۷)** طبق بند «ت» آیین‌نامه ۱۳-۵-۳-۳-۴ صفحه ۵۵ مبحث ۱۳، حجم مخزن روغن باید با حجم روغن بزرگترین ترانسفورماتور روغنی که ممکن است در اتاق نصب شود، برابر باشد. همچنین طبق جدول ۱۳-۵-۳-۳-۵ صفحه ۵۲ همین مبحث، در «اتاق بزرگ»، ممکن است سه نوع ترانسفورماتور ۶۳۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوولت آمپر قرار گیرد. بنابراین حداقل حجم مخزن روغن در یک اتاق ترانسفورماتور بزرگ برای ترانسفورماتورهای روغنی باید معادل حجم روغن بزرگترین ترانسفورماتور یعنی ۱۰۰۰ کیلوولت آمپر باشد. گزینه ب صحیح است.

**پرسش ۱۸)** با فشردن شستی مدار شماره ۱، جریان به بوبین کنتاکتور  $C^1$  رسیده، و در مدار منتهی به چراغ، کنتاکت باز  $C^1$  بسته خواهد شد و چراغ روشن می‌شود. با فشردن شستی مدار ۲، بوبین کنتاکت  $C^2$  وصل شده و نگهداره بسته این کنتاکتور در مسیر چراغ باز شده و چراغ خاموش می‌شود. پس روشن شدن چراغ، صرفاً با وصل کنتاکتور ۱ انجام می‌شود. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۱۹)** طبق بند «ح» صفحه ۹ از آیین‌نامه تکمیلی تعرفه برق، انشعاب برق برای فروش مجدد ویژه مشترکینی می‌باشد که نیروی برق را به صورت یکجا از شرکت‌ها دریافت و از طریق شبکه تحت مدیریت خود مجدداً به مشترکین نهایی به فروش می‌رسانند. بنابراین این نوع مشترکین دارای ترانسفورماتور اختصاصی می‌باشند. همچنین طبق شکل ۸۰۱-۲ صفحه ۴۱۶ راهنمای مبحث ۱۳، در صورتی که ترانسفورماتور و سیستم توزیع فشار ضعیف خصوصی باشد، افت ولتاژ از تابلوی ترانسفورماتور اختصاصی شروع می‌شود. پس گزینه الف صحیح می‌باشد.

**پرسش ۲۰)** طبق بخش پ ۱-۱ صفحه ۱۳۹ مبحث ۱۳، نول ترانسفورماتور مستقیماً به زمین وصل شده، پس حتماً حرف اول T است. در تجهیز A، بدنه مستقیماً به زمین (PE) وصل شده و این سیستم TT است (گزینه ج اشتباه است). در تجهیز B، بدنه به نول (N) وصل بوده و حتماً TN می‌باشد (گزینه الف اشتباه است). سیستم ۵ سیمه بوده و نول و حفاظت از هم جدا هستند، پس نوع سیستم TN-S بوده و گزینه د اشتباه است. گزینه ب صحیح می‌باشد.

**پرسش ۲۱)** با توجه به اینکه در هر سه شکل، CT در فاز ۱ نصب شده پس برای PT یکی از دو حالت زیر باید اجرا شود:

اول. فاز ۱ و نول

دوم. فاز ۲ و فاز ۳

حالت دوم در شکل ۳ اجرا شده و با این اجرا، مشترک می‌تواند از پرداخت جریمه معاف شود. اجرای شکل‌های ۱ و ۲ اشتباه بوده و با این اجرا، مشترک به دلیل اشتباه در اندازه‌گیری رگولاتور، همچنان باید جریمه توان راکتیو پرداخت کند. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۲۲)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۲-۳-۲۱ صفحه ۸ مبحث ۱۳، جریان اضافه بار (یک مدار) اضافه جریانی است که علاوه بر جریان اسمی در مداری برقرار می‌شود که از نظر الکتریکی آسیب ندیده باشد، پس گزینه‌های الف، ب و د اشتباه است. بنابراین گزینه ج پاسخ صحیح است. دقت کنید که در آیین‌نامه ۱۳-۲-۳-۲۶ همان صفحه، در مورد جریان ناشی نیز از اصطلاح مدار آسیب ندیده استفاده شده است، حال آنکه، جریان ناشی و باقیمانده با هم فرق دارند. جریان ناشی به هر جریانی گفته می‌شود که از مسیر اصلی مدار خارج شده و به زمین یا بدنه تجهیزات الکتریکی نشت می‌کند. این جریان ممکن است به دلیل عایق‌بندی ضعیف، آسیب دیدن سیم‌ها یا سایر عوامل ایجاد شود. جریان باقی‌مانده، اختلافی است که بین جریان ورودی و خروجی یک مدار به وجود می‌آید و نشان‌دهنده وجود جریان ناشی در مدار است. به عبارت دیگر، جریان باقیمانده، نتیجه‌ی جریان ناشی است و در صورتی که جریان ورودی و خروجی یک مدار برابر نباشند، جریان باقیمانده به وجود می‌آید.

**پرسش ۲۳)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۷-۳-۱۰ صفحه ۹۱ مبحث ۱۳، تغییر نوع لوله از فولادی به پلاستیکی بدون تعبیه جعبه تقسیم مناسب در محل تغییر، ممنوع است. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۲۴)** طبق تعریف حریم زمینی واقع در آیین‌نامه پ ۷-۲-۱ صفحه ۲۰۹ مبحث ۱۳، حریم زمینی شامل دو نوار در سطح زمین متصل به تصویرهای جانبی خط هوایی روی زمین است که عرض هر یک از این دو نوار در جدول شماره پ ۱-۲-۷ همین صفحه آمده است. مطابق جدول فوق، حریم زمینی برای ردیف ولتاژ ۳۳ کیلوولت، ۳/۵ متر، و برای ولتاژ تا ۲۰ کیلوولت، ۲/۱ متر می‌باشد. بنابراین حریم زمینی ۳ متر، برای ساختمان‌های ۲۰ کیلوولت و کمتر بلامانع می‌باشد. گزینه د پاسخ صحیح است.

**پرسش ۲۵)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۱-۳-۱ صفحه ۱۳ مبحث ۱۳، در تأسیسات برقی دو عامل عمده خطر به قرار زیر وجود دارد: الف) جریان‌های برق‌گرفتگی ب) دماهای زیاد که ممکن است، منجر به ایجاد سوختگی‌ها، آتش‌سوزی‌ها و دیگر صدمات شود. پس گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۲۶)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۲-۳-۳۹ صفحه ۱۰ مبحث ۱۳، ولتاژ تماس و ولتاژی است که به هنگام بروز خرابی در عایق‌بندی بین قسمت‌هایی ظاهر می‌شود که هم‌زمان قابل لمس هستند. از این اصطلاح فقط در ارتباط با حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم استفاده می‌شود. گزینه الف پاسخ صحیح است.

**پرسش ۲۷)** طبق آیین‌نامه ۲۱-۱-۱ صفحه ۱ مبحث ۲۱، اجرای الزامات و ملاحظات پدافند غیرعامل، موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی (الف)، ساختمان‌ها (ب) و تجهیزات حیاتی (ج)، حساس و مهم کشور در مقابل تهدیدات غیرطبیعی که توسط دشمن ایجاد می‌گردد، می‌شود. گزینه د، کامل‌ترین پاسخ است.

**پرسش ۲۸)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۶-۷ صفحه ۱۶۰ مبحث ۱۳، هادی همبندی برای هم‌ولتاژ کردن (اصلی و اضافی) می‌تواند به صورت بدون عایق (لخت) اجرا گردد. ولی لازم به ذکر است که استفاده از هادی عایق‌دار برای این منظور ممنوعیت مقرراتی ندارد. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۲۹)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۴ صفحه ۱۵۷ مبحث ۱۳، سطح مقطع هادی حفاظتی، باید با توجه به شرایط زیر انتخاب شود: الف) قطع مطمئن کلید حفاظتی مدار در حداقل جریان اتصال کوتاه فاز به هادی حفاظتی در زمان مجاز؛ ب) تحمل حداکثر جریان اتصال کوتاه با توجه به زمان قطع کلید (حداکثر ۵ ثانیه) گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۳۰)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۲-۶ صفحه ۱۵۰ مبحث ۱۳، هادی خنثی (N)، هادی مشترک حفاظتی - خنثی (PEN) یا هادی حفاظتی (PE) باید با همان عایق‌بندی و دقتی که در نصب هادی‌های فاز به عمل می‌آید نصب شود؛ و در مدارهایی که هادی حفاظتی جدا از هادی‌های فاز می‌باشد، باید هادی حفاظتی در مسیر مدار اصلی کشیده شود. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۳۱)** طبق بخش ۳۴-۱ صفحه ۱۱۰ راهنمای مبحث ۱۳، در شبکه‌های توزیع و تأسیسات هنگامی از الکتروود افقی استفاده می‌شود که فضای آزاد کافی وجود داشته باشد (گزینه الف صحیح است) و یا در زیر لایه نازکی از خاک با مقاومت ویژه کم در سطح زمین، لایه‌های با مقاومت ویژه زیاد قرار داشته باشند (گزینه ب صحیح است). گزینه د کامل‌ترین پاسخ است.

**پرسش ۳۲)** طبق بند «ث» از تبصره ۲ آیین‌نامه ۱۳-۶-۲-۱ صفحه ۷۳ مبحث ۱۳، اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری تا ۱/۵ کیلو آمپر باشد، جریان نامی فیوز بالادست کلید مینیاتوری، نباید از ۶۳ آمپر بزرگ‌تر (گزینه الف صحیح است) و اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری ۳ تا ۱۰ کیلو آمپر باشد، جریان نامی فیوز بالادست نباید از ۱۰۰ آمپر بیشتر باشد. انتخاب فیوز ۶۳ آمپری برای سطح اتصال کوتاه ۶ و ۱۰ کیلوآمپری ممنوع نمی‌باشد و صرفاً مقدار جریان دهی را کاهش می‌دهد، پس گزینه های ب و ج نیز صحیح است. گزینه د کامل‌ترین پاسخ می‌باشد.

**پرسش ۳۳)** طبق تبصره آیین‌نامه ۱۳-۶-۲-۶-۵ صفحه ۷۸ مبحث ۱۳، بعضی از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقی‌مانده ممکن است با کلیدهای خودکار اتوکاتیک و یا کلیدهای خودکار مینیاتوری به صورت اشتراکی یک واحد تشکیل دهند. گزینه ب صحیح است.

**پرسش ۳۴)** طبق جدول شماره و شرح مختصر گروه‌ها، صفحه ۱۰۴ فهرست‌بهای تأسیسات برقی ویرایش ۱۴۰۳، و همچنین سایر جداول این فصل، از بین گزینه‌های داده شده، تنها گزینه ب، یعنی کابل Y (st) JY در سیستم تلفن مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا گزینه ب پاسخ صحیح می‌باشد.

**پرسش ۳۵)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۱۰-۳-۲-۱۲۶ صفحه ۱۲۶ مبحث ۱۳، جعبه ترمینال هم‌بندی حمام و دوش می‌تواند به دو صورت داخل حمام و دوش و یا خارج از آن روی دیوار یکی از فضاهای هم‌جوار حمام و دوش نصب گردد. از آنجایی که گزینه‌های الف و ب به صورت



انحصاری به یکی از این دو مورد اشاره کرده‌اند، به همین دلیل اشتباه هستند. در گزینه ج نیز نصب در داخل حمام را مشروط دانسته، در حالی که اینگونه نیست. گزینه د پاسخ صحیح است. این سوال، چندان خوب طرح نشده است.

**پرسش ۳۶)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۸-۱-۲ صفحه ۹۵ مبحث ۱۳، چنانچه محفظه‌های تجهیزات (جعبه تقسیم پشت کلید، پریز و غیره) از جنس عایق نباشند، و از جنس‌های (فلزی) باشند، باید مانند سایر بدنه‌های هادی با آنها رفتار شود؛ و آنها را به‌هادی حفاظتی متصل کرد. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۳۷)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۷-۲-۵-۱۱ صفحه ۸۸ مبحث ۱۳، در محلهای ورود و خروج کابل از داخل لوله، باید برای حفاظت کابل در برابر ساییدگی ناشی از تماس با لبه لوله، نوعی بالشتک در نظر گرفت. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۳۸)** طبق بند «الف» آیین‌نامه پ ۱-۵-۱ صفحه ۱۵۹ مبحث ۱۳، سطح مقطع‌های همبندی اصلی، برای هادی آلومینیومی حداقل ۱۶ میلی‌متر مربع است که از بین گزینه‌ها، فقط گزینه ج کمتر از آن بوده و گزینه مدنظر است.

**پرسش ۳۹)** طبق آیین‌نامه پ ۵-۴-۱ صفحه ۲۰۱ مبحث ۱۳، در انتخاب اندازه کابل تغذیه بانک خازن و پله‌های آن و همچنین حفاظت بانک خازن و مدار پله خازن، کنتاکتور و سایر اجزاء آن، باید اثر جریان هجومی مدنظر قرار گیرد. رگولاتور اساسا در مسیر اصلی جریان دهی نبوده و با نمونه برداری توسط CT و یا PT (در صورت وجود) عمل می‌کند. لذا گزینه ج، گزینه موردنظر است.

**پرسش ۴۰)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۷-۳-۳ صفحه ۹۰ مبحث ۱۳، لازم است نسبت قطر داخلی لوله به قطر دسته سیم‌ها یا قطر کابل چند رشته‌ای حداقل برابر یک و سه دهم ( $\frac{1}{3}$ ) باشد. شعاع کابل مورد نظر ۱۵ میلی‌متر و در نتیجه اندازه قطر آن برابر ۳۰ میلی‌متر می‌باشد. بنابراین نسبت  $\frac{1}{3}$  برابر آن، معادل عدد ۳۹ خواهد بود ( $1.3 \times 30 = 39$ ). گزینه ب صحیح می‌باشد.

**پرسش ۴۱)** طبق شکل ۶ صفحه ۶۸ مبحث ۱۵، آسانسورهای با ترافیک سنگین دارای ظرفیت ۱۲۷۵ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم می‌باشند. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۴۲)** طبق آیین‌نامه ۳-۵-۳-۵ صفحه ۶۰ مبحث ۳، در ساختمان‌های بلندمرتبه سیستم صوتی و اعلام خطر باید امکان پخش پیام‌های صوتی زنده افراد را با بلندگوهای نصب شده در آسانسورها، پلکان خروج و طبقات منتخب، داشته باشد. اما در بند «پ» آیین‌نامه ۶-۵-۹-۱۳ صفحه ۱۰۶ مبحث ۱۳، آمده است: «در ساختمان‌هایی که به سیستم صوتی مجهز می‌شوند، علاوه بر محل‌های نصب انواع بلندگو بر حسب ضرورت در محلهای زیر نیز باید بلندگو نصب شود: الف) کابین آسانسور؛ ب) فضای انتظار جلوی آسانسور؛ پ) راهروها، پلکان خروج، سرسراها و راههای خروج الزامی.» بدین معنی که چون در ساختمان‌های بلندمرتبه مکان‌هایی ملزوم به نصب بلندگو می‌باشند، پس موارد یادشده در بند فوق (از جمله راهروها) نیز باید دارای این سیستم باشند. لذا تمامی موارد، یعنی گزینه د صحیح می‌باشد.

**پرسش ۴۳)** طبق بخش ۴۳۴-۲-۲ صفحه ۱۱۴ راهنمای مبحث ۱۳، عمق دفن الکتروود افقی بر مقدار مقاومت آن بی‌تأثیر نیست ولی این تأثیر بسیار بارز نمی‌باشد. گزینه ب صحیح است.

**پرسش ۴۴)** ورودی اصلی از نوع TN-C می‌باشد. پس فارغ از اینکه سیستم نیروی خروجی‌های تابلو شماره ۱ و تابلوی شماره ۲ چه نوع سیستمی است، ورودی تابلوی شماره ۳ می‌تواند TN-C یا TN-S باشد. که حالت اول در صورت ورود هادی حفاظتی-خنثی، و حالت دوم در صورت ورود هادی حفاظتی و هادی خنثی به صورت جداگانه به تابلوی ۳ بوجود می‌آید. پس گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۴۵)** طبق بند الف از آیین‌نامه ۱۳-۳-۱-۱۸-۱ صفحه ۲۷ مبحث ۱۳ تأکید شده که پیش‌بینی برقگیر حفاظتی در تأسیسات برقی برای کاهش اثرات ناشی از تداخل امواج الکترومغناطیسی نیز باید در نظر گرفته شود. پس گزینه الف اشتباه می‌باشد و اما طبق بند الف از آیین‌نامه ۱۳-۳-۱-۱۶-۳ صفحه ۲۲ همین مبحث، ملاحظه می‌شود که «تجهیزات برقگیر حفاظتی در صورت نیاز در اولین تابلو برق در نقطه ورودی و محل تحویل نیروی برق به ساختمان سرویس مشترک و یا در اولین تابلوی برق فشار ضعیف تابلوی اصلی در سیستم توزیع نیرو در نظر گرفته می‌شود». پس گزینه ب نیز صحیح نمی‌باشد. در شکل ۱۳-۱۶-۲ و شکل ۱۳-۱۶-۳:۴ مشاهده می‌گردد که در سیستم نیروی TT، برقگیر حفاظتی بعد از کلید حفاظتی جریان باقی‌مانده نصب شده بنابراین در صورت نصب برقگیر نمی‌توان از حفاظت‌های دیگر صرف‌نظر کرد. ضمن اینکه در آیین‌نامه ۱۳-۳-۱۷ نیز از الزام نصب وسیله حفاظتی برای مقابله با کاهش ولتاژ صحبت شده است. پس گزینه ج نیز اشتباه می‌باشد. گزینه د پاسخ صحیح است.

**پرسش ۴۶)** طبق آیین‌نامه ۱۳-۷-۲-۲ صفحه ۸۴ مبحث ۱۳، به علل مختلف، مانند ضرایب توان مختلف بارهای وصل شده به یک فاز (گزینه الف صحیح است)، عدم امکان متعادل کردن بارها بین فازها (گزینه ب صحیح است) و به خصوص وجود جریان‌های هارمونیک (گزینه ج صحیح است) در مدارهای تغذیه‌کننده لامپ‌های تخلیه در گاز، چراغ‌های LED و دستگاه‌های الکترونیکی هارمونیک‌زا نظیر



مصرف‌کننده‌های غیرخطی، دستگاه برق بدون وقفه، سیستم سرعت متغیر موتورهای برقی، راه‌اندازهای نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره، ممکن است در بعضی از موارد جریان در هادی خنثی معادل‌های فاز و یا حتی از آن بیشتر نیز باشد. گزینه د کامل‌ترین پاسخ می‌باشد.

**پرسش ۴۷)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۱ صفحه ۱۳۹ مبحث ۱۳، حرف دوم از سمت چپ (یا همان حرف سمت راست)، مشخص‌کننده نوع رابطه بدنه‌های هادی تأسیسات با زمین است. T: بدنه‌های هادی از نظر الکتریکی به طور مستقیم و مستقل از اتصالات زمین سیستم نیرو، به زمین وصل‌اند. N: بدنه‌های هادی از نظر الکتریکی مستقیماً به نقطه زمین شده سیستم نیرو وصل می‌شوند. گزینه ب صحیح است.

**پرسش ۴۸)** طبق آیین‌نامه پ ۱-۱۲ صفحه ۲۸۵ مبحث ۱۹، مقدار فشار معکوس مجاز باید توسط سازنده در مشخصات فنی دستگاه قید شده باشد. اما نکته‌ای که صورت پرسش روی آن تاکید دارد مقدار مجاز فشار معکوس نیست، بلکه مقدار فشار معکوس مولد نیروی برق اضطراری در یک پروژه با توجه به شرایط طرح است. پس هم طراح و هم مجری در زمان اجرای پروژه می‌تواند در مقدار فشار معکوس مولد نیروی برق اضطراری تأثیر داشته باشند. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد در گزینه‌های ب و ج علاوه بر اشاره به طراح و مجری، روی هماهنگی با شرکت سازنده نیز تاکید شده است پس گزینه‌های ب و ج صحیح بوده و در نتیجه گزینه د گزینه مدنظر می‌باشد.

**پرسش ۴۹)** در صورت پرسش، قید شده که نوع کلید مینیاتوری تک پل و طبیعتاً تک‌فاز است، پس تا ورودی کولر، مدار دارای سه رشته فاز، نول و حفاظت است (گزینه‌های ب و ج اشتباه است). با توجه به اینکه کولر آبی نیاز به کنترل پمپ آب، دور کند و دور تند دارد، پس نیاز به ۵ رشته می‌باشد. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۵۰)** طبق بند «الف» آیین‌نامه ۲۰-۳-۸-۶ صفحه ۲۸ مبحث ۲۰، نظارت بر علائم و تابلوها الزامی و بازدید از آنها به منظور پایداری، استحکام و ایمنی تابلو و سازه آن، قبل از بهره‌برداری و در زمان ساخت ساختمان به‌عهده مهندس ناظر ساختمان و مسئول ایمنی کارگاه ساختمانی می‌باشد. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۵۱)** طبق شکل ۸ صفحه ۸ مبحث ۲۰، علامت نشان داده شده با رنگ‌های قرمز و سفید نشان‌دهنده‌ی علامت مکمل برای دسترسی به تجهیزات آتش‌نشانی می‌باشد. گزینه ج صحیح است.

**پرسش ۵۲)** طبق شکل ۵ صفحه ۶۷ مبحث ۱۵، و «توجه ۴» همین صفحه، سری «پ» از این شکل برای مانور صندلی چرخدار (سه نقطه چرخش) مناسب هستند که دارای بازشوی ۱۱۰۰ میلی‌متر می‌باشند. پس گزینه ب صحیح است.

**پرسش ۵۳)** طبق آیین‌نامه ۱۵-۳-۴-۲ صفحه ۴۵ مبحث ۱۵، در پلکان برقی باید حداقل ۲ و حداکثر ۴ پله تخت در ورودی و خروجی جهت تسهیل پیاده شدن افراد پیش‌بینی گردد. در صورتی که ارتفاع پلکان برقی بیش از ۶ متر باشد، تعبیه ۳ پله تخت در ورودی و خروجی پلکان برقی الزامی است. در این پرسش، ارتفاع پلکان برقی بیش از ۶ متر می‌باشد، لذا حداقل ۳ پله تخت در ورودی و خروجی نیاز است. گزینه ب صحیح می‌باشد.

**پرسش ۵۴)** طبق آیین‌نامه ۳-۵-۲-۱-۲ صفحه ۵۴ مبحث ۳، در سیستم اعلام حریق خودکار علاوه بر حسگرهای حساس به یک یا چند محصول حریق، آژیر هشدار نیز بر روی خود آشکارساز نصب شده است. بنابراین گزینه الف صحیح می‌باشد. در آیین‌نامه ۳-۵-۲-۲ همین صفحه ذکر شده که سیستم اعلام حریق خودکار (مرکزی) دارای پنل کنترل مرکزی است و کلیه سیگنال‌های اعلام هشدار از طریق پنل به آژیرها و سایر دستگاه‌های عمل‌کننده ارسال می‌شود. پس گزینه ب اشتباه بوده و گزینه ج صحیح است. گزینه ب پاسخ مورد نظر است.

**پرسش ۵۵)** طبق ماده ۸۷ آئین‌نامه حفاظتی تأسیسات الکتریکی، در کارگاه‌ها، تمام تجهیزات سیار الکتریکی، باید به یک کلید محافظ جان (RCD) مناسب مجهز شوند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد در مورد تجهیزات غیرسیار این الزام وجود ندارد. پس گزینه الف اشتباه است. طبق ماده ۸۹ همین صفحه از آیین‌نامه، در مکان مرطوب باید از کلیدهای محافظ جان (RCD) به‌عنوان حفاظت مضاعف به همراه سیستم اتصال به زمین استفاده کرد. نه حفاظت اصلی. پس گزینه ب نیز اشتباه می‌باشد. مطابق ماده ۸۸ همین صفحه، در صورت به کارگیری کلید محافظ جان سیار RCD، باید طول سیم کلید تا حد امکان کوتاه بوده و از هیچ سیم اضافی دیگری استفاده نشود. لذا گزینه ج صحیح است. همچنین مطابق ماده ۸۴ همین صفحه، استفاده از کلید محافظ جان (RCD) به عنوان جایگزین سیستم اتصال به زمین برای حفاظت در برابر برق‌گرفتگی ممنوع است.



و فقط به عنوان حفاظت مضاعف می‌توان از آن‌ها استفاده نمود؛ مگر در مواردی که در این آیین‌نامه به صراحت بیان شده است. پس گزینه د نیز نادرست و گزینه ج پاسخ مورد نظر است.

**پرسش ۵۶)** طبق آیین‌نامه ۲۱-۱-۲ صفحه ۱ مبحث ۲۱، تهدیدها به دو بخش طبیعی (طوفان، زلزله، سیل و...) و غیرطبیعی (انفجار، حملات نظامی خرابکارانه، و امنیتی) که از طریق دشمن ایجاد می‌گردد، تقسیم‌بندی می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد حریق جزء هیچ‌کدام از این نوع تهدیدها نمی‌باشد و گزینه د پاسخ صحیح است.

**پرسش ۵۷)** طبق آیین‌نامه ۲۲-۹-۴ صفحه ۷۶ مبحث ۲۲، بازرسی توسط بازرس باید سالانه یک‌بار انجام شده و علاوه بر بازرسی موارد فوق بازرس باید سوابق ثبت شده در پرونده نگهداری ساختمان را بررسی و چنانچه اشکالی مشاهده شود راهکارهای لازم در ارتباط با اشکالات را ارائه نماید. بنابراین گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۵۸)** طبق آیین‌نامه ۲۲-۷-۶ صفحه ۵۲ مبحث ۲۲، عملیات بازرسی تأسیسات برقی در هر دوره شامل بازدید عینی، انجام آزمون‌ها و تهیه گزارش بازرسی می‌باشد. گزینه الف صحیح است.

**پرسش ۵۹)** طبق تبصره ۲ ماده ۱۱۷ فصل دهم قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، فهرست‌های قیمت خدمات مهندسی پس از تصویب وزیر راه و شهرسازی برای اطلاع عموم آگهی می‌شود. گزینه د صحیح است.

**پرسش ۶۰)** طبق آیین‌نامه ۸-۴-۷ صفحه ۴۱ مبحث ۲، در صورتی که مجری از حدود وظایف و مسئولیت‌های مندرج در این شیوه‌نامه، مقررات ملی ساختمان و شرایط عمومی قرارداد که جزء لاینفک این شیوه‌نامه می‌باشد، عدول نماید و یا مرتکب خلاف شود، ناظر یا ناظران ذیربط خلاف را به مجری ساختمان منعکس و با تعیین فرصت مناسب رعایت موارد ذیربط را از وی خواهند خواست. گزینه ب صحیح است.