



302

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



تأسیسات برقی

سوالات تستی

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر امور مقررات ملی ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.	مشخصات آزمون
❖ نام و نام خانوادگی:.....	تاریخ آزمون: ۹۳/۸/۲۳
❖ شماره داوطلب:.....	تعداد سوالات: ۶۰ سوال
	زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تذکرات:

- سوالات بصورت چهارجوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاپ و تبلت ممنوع است.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بعهده داوطلب است.
- کلیه سوالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال بکار ۵۰ درصد می باشد.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- با توجه به مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، حداقل از لوازم و تجهیزات قطع و وصل باید بازشده و قطعات برقی و مکانیکی آنها از نظر آسیب، سایدگی و نفوذ مایعات به داخل محفظه، بازدید و نتیجه آن گزارش شود. اگر تعداد موارد ایراد از کل تجاوز کند، باید همه لوازم و تجهیزات قطع و وصل، کنترل و نتیجه آن گزارش شود.

(۱) 5% - 15% (۲) 5% - 10%

(۳) 3% - 15% (۴) 3% - 10%

۲- انتخاب کنتاکتور در مدار:

a: تغذیه بارهای اهمی در جریان متناوب ($\cos \phi \geq 0.95$)

b: راه انداز موتورهای القایی با روتور قفس سنجایی

مطابق با کدامیک از مشخصات زیر انجام می گیرد؟

(۱) a: I-AC1 و b: I-AC3 (۲) a: I-AC3 و b: I-AC1

(۳) a: I-AC2 و b: I-AC4 (۴) a: I-AC4 و b: I-AC2

۳- مطلوبست محاسبه مقاومت یک الکتروود قائم با مشخصات زیر:

طول الکتروود کوبیده شده در زمین = 3 متر

قطر الکتروود = 20 میلی متر

مقاومت ویژه خاک در محل نصب الکتروود = 100 اهم متر

(۱) 37.6 اهم (۲) 11.03 اهم (۳) 32.3 اهم (۴) 16.33 اهم

۴- در سوال قبل چنانچه 10 عدد الکتروود بصورت موازی مستقر در امتداد یک خط با فاصله 6 متر از یکدیگر اجرا گردند، مقاومت معادل 10 عدد الکتروود چقدر خواهد بود؟

(۱) 1.48 اهم (۲) 3.23 اهم (۳) 3.76 اهم (۴) 4.24 اهم

۵- کدامیک از عبارات زیر در مورد ترانسفورماتورهای جریان زیر که دارای نسبت تبدیل و شرایط بار یکسان می باشند، صحیح است؟

CT₁:15VA/5P10
CT₂:15VA/10P10

(۱) دقت رفتار CT₂ در محدوده دقت مشخص شده (I_n) از CT₁ بیشتر است.

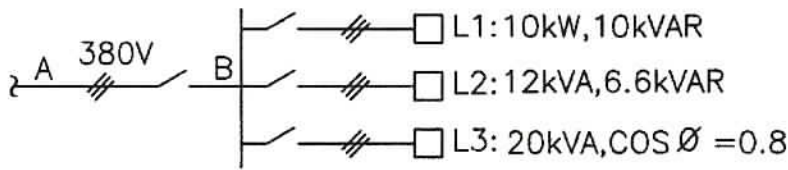
(۲) دقت رفتار CT₂ در محدوده دقت مشخص شده (I_n) از CT₁ بیشتر است.

(۳) دقت رفتار CT₁ در محدوده دقت مشخص شده (I_n) از CT₂ بیشتر است.

(۴) دقت رفتار CT₁ در محدوده دقت مشخص شده (I_n) از CT₂ بیشتر است.



۶- در مدار شکل زیر جریان عبوری در مسیر AB چقدر می‌باشد؟



(۱) 50 آمپر

(۲) 90 آمپر

(۳) 110 آمپر

(۴) 70 آمپر

۷- مشترکین برق که دارای بدی کیفیت مصرف باشند بابت مصرف زیاد انرژی راکتیو با روابط زیر جریمه می‌شوند:

$$\text{مبلغ انرژی اکتیو} + \text{مبلغ دیماند} \times \text{ضریب زیان} = \text{مبلغ جریمه}$$

$$\text{ضریب زیان} = \frac{0.9}{\cos \varphi} - 1$$

مشترکی دارای مصرف اکتیو 3600 کیلووات ساعت در یک دوره می‌باشد. این مشترک حداکثر چند کیلووات ساعت مصرف راکتیو داشته باشد تا مشمول جریمه نشود؟

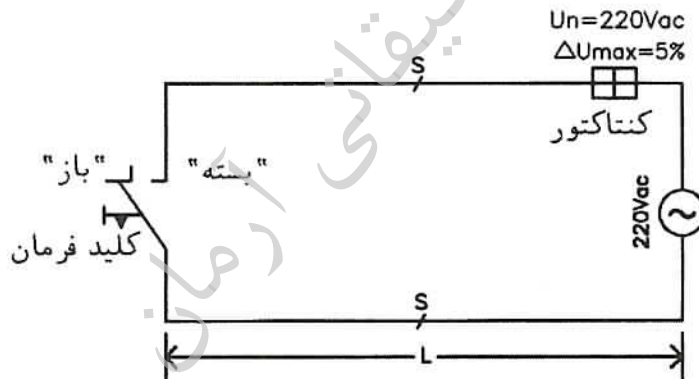
(۱) 1743 kVAR

(۲) 0 kVAR

(۳) 1569 kVAR

(۴) 3600 kVAR

۸- شکل زیر مدار تغذیه بوبین یک کنتاکتور با یک کلید فرمان ساده را نشان می‌دهد. اگر طول کابل فرمان (L) و اندازه آن (S) چنان باشد که ولتاژ دو سر بوبین در هنگام "بسته" شدن (صدور فرمان وصل از طریق کلید) 180 ولت شود، آنگاه در صورت وصل شدن کلید فرمان:



(۱) کنتاکتور وصل نمی‌شود.

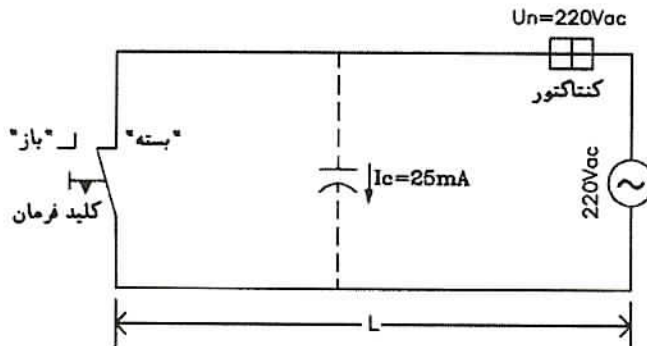
(۲) کنتاکتور وصل شده و تا فرمان بعدی وصل می‌ماند.

(۳) کنتاکتور ابتدا وصل شده ولی بلافاصله قطع می‌گردد.

(۴) کنتاکتور وصل شده و در صورت باز شدن کلید نیز همچنان وصل می‌ماند.



۹- در مدار شکل زیر، جریان ناشی از طریق کاپاسیتانس کابل تغذیه بوبین کنتاکتور با I_c نشان داده شده است. اگر جریان مصرفی بوبین کنتاکتور در حالت وصل 20 mA باشد، در صورت باز شدن کلید فرمان:



- (۱) کنتاکتور بلافاصله قطع می‌شود.
- (۲) کنتاکتور همچنان وصل می‌ماند.
- (۳) کنتاکتور با تأخیر قطع می‌شود.
- (۴) کنتاکتور متناوباً قطع و وصل می‌شود.

۱۰- از پاسخ به سوال‌های ۸ و ۹ چنین نتیجه‌گیری می‌شود که در طراحی اجزای یک مدار فرمان:

- (۱) فقط طول کابل و ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتور اهمیت دارند.
- (۲) فقط طول کابل و مقطع کابل فرمان اهمیت دارند.
- (۳) طول کابل، مقطع کابل فرمان و ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتور اهمیت دارند.
- (۴) فقط مقطع کابل و ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتور اهمیت دارند.

۱۱- کدام گزینه در مورد تعریف درجه حفاظت بدنه دستگاه الکتریکی IP_{XY} صحیح است؟

- (۱) دو دستگاه با درجه حفاظت IP_{44} و IP_{41} به طور یکسان در مقابل نفوذ ذرات جامد و اشیاء خارجی محافظت شده‌اند.
- (۲) دستگاه با درجه حفاظت IP_{42} بیشتر از دستگاه با درجه حفاظت IP_{23} در مقابل نفوذ آب محافظت شده است.
- (۳) دستگاه با درجه حفاظت IP_{44} بیشتر از دستگاه با درجه حفاظت IP_{41} در مقابل نفوذ ذرات جامد و اشیاء خارجی محافظت شده است.
- (۴) دستگاه با درجه حفاظت IP_{21} در مقابل نفوذ آب محافظت نشده است.

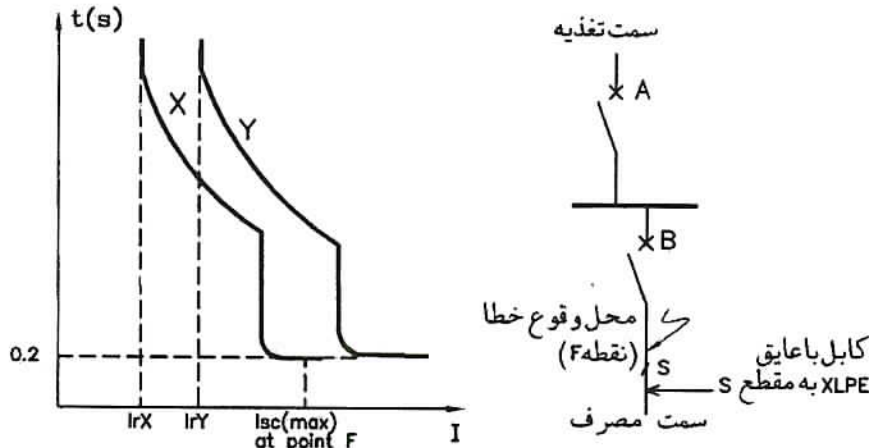
۱۲- اگر در منطقه‌ای بتوان ثابت نمود که مقاومت اتصال اتفاقی بین هادی فاز سیستم نیرو و جرم کلی زمین همواره از ۱۰ اهم بیشتر است، آنگاه حداکثر مقاومت الکتریکی نقطه خنثی سیستم نیرو نسبت به جرم کلی زمین را چه مقداری می‌توان اعلام نمود؟

- (۱) ۱۰ اهم
- (۲) ۳.۲ اهم
- (۳) ۲.۹ اهم
- (۴) این مقاومت همواره ۲ اهم است.

۱۳- حداقل تعداد چراغ‌های موردنیاز در یک چاه آسانسور به ارتفاع ۵۰ متر چه تعداد است؟

- (۱) ۷ عدد
- (۲) ۹ عدد
- (۳) ۸ عدد
- (۴) ۱۰ عدد

۱۴- در مدار شکل مقابل به منظور حصول سلکتیویته کامل بین کلیدهای اتوماتیک A و B، منحنی‌های "جریان - زمان" X و Y باید به ترتیب مربوط به کدامیک از کلیدها باشند؟



- (۱) اختصاص منحنی به کلیدها بستگی به جریان نامی کلیدهای A و B دارد.
- (۲) منحنی X مربوط به کلید A و منحنی Y مربوط به کلید B باشد.
- (۳) با منحنی‌های نشان داده شده، سلکتیویته غیرمحتمل است.
- (۴) منحنی X مربوط به کلید B و منحنی Y مربوط به کلید A باشد.

۱۵- در سؤال قبل اگر مقدار حداکثر شدت جریان اتصال کوتاه Isc در نقطه F برابر 15 کیلوآمپر باشد، سطح مقطع هادی‌های کابل (S) نباید از کدامیک از مقادیر زیر کمتر باشد؟ (حداقل سطح مقطع مورد نظر است.)

- (۱) 70 mm² (۲) 50 mm² (۳) 35 mm² (۴) 95 mm²

۱۶- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تعاریف حریم خطوط انتقال نیرو صحیح نیست؟

- (۱) با ازدیاد ولتاژ خطوط انتقال (بالتر از 20 کیلوولت)، حریم‌های درجه 1 و 2 هر دو افزایش می‌یابند.
- (۲) در حریم درجه 1 احداث بنا و ایجاد باغ کلاً ممنوع است.
- (۳) در حریم درجه 2 فقط درخت کاری و زراعت فصلی مجاز است.
- (۴) برای ایجاد بنا در حریم درجه دو در محدوده شهرها، ممانعتی وجود ندارد.

۱۷- تأمین نیروی برق کدامیک از تجهیزات زیر در یک عمارت بلند، توسط مولد نیروی برق اضطراری، الزام آور نمی‌باشد؟

- (۱) تجهیزات مکانیکی مانع دود در دوربندها
- (۲) تجهیزات سیستم تهویه مطبوع
- (۳) تجهیزات ایستگاه کنترل مرکزی
- (۴) پمپ‌های آتش‌نشانی

۱۸- مکانیزم عملکرد کنترل کننده‌های دور موتورهای القایی (آسنکرون) سه فاز (VSD) چیست؟

(۱) با تنظیم فرکانس و ولتاژ مدار تغذیه، دور موتور کنترل می‌شود.

(۲) فقط با تنظیم فرکانس مدار تغذیه، دور موتور کنترل می‌شود.

(۳) فقط با تنظیم ولتاژ مدار تغذیه، دور موتور کنترل می‌شود.

(۴) با تنظیم ضریب توان بار، دور موتور کنترل می‌شود.

۱۹- از دیدگاه احکام پدافند غیرعامل، کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) چراغ‌های اضطراری باطری دار باید در راهرو، پلکان‌ها و در قسمت خروجی با علامت خروج تعبیه شوند.

(۲) سیستم‌های اطلاع‌رسانی و هشداردهنده باید به صورت غیرمتمرکز باشند.

(۳) از نصب هر گونه چراغ روشنایی آویزان و معلق از سقف باید اجتناب نمود.

(۴) لوله هواکش در سیستم لوله‌کشی فاضلاب نیازی به تعبیه سوپاپ ضدانفجاری ندارد.

۲۰- نقشه‌های یک ساختمان مسکونی از گروه ج با مساحت 3000 مترمربع واقع در سنندج جهت بررسی در

اختیار سازمان استان قرار گرفته است. سازمان استان ایرادات موجود را به طراح اعلام می‌نماید و طراح

پس از اصلاح، نقشه‌ها را به سازمان استان ارسال می‌نماید. در مجموع حداکثر مدت بررسی نقشه‌ها و

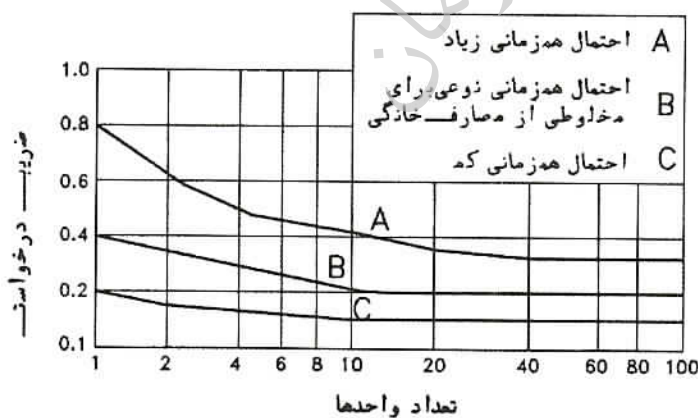
تایید آن توسط سازمان استان چقدر است؟

(۱) پانزده روز (۲) سه ماه (۳) یک ماه (۴) دو ماه

۲۱- یک بلوک آپارتمانی با 60 واحد مسکونی در دست طراحی است. اگر میانگین بارهای الکتریکی متصله

در هر واحد 15 کیلووات بوده و "احتمال همزمانی نوعی برای مخلوطی از مصارف وجود داشته باشد"،

تابلوی برق ورودی ساختمان باید برای چه قدرتی طراحی شود؟



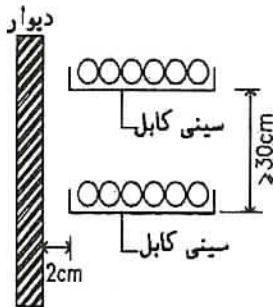
(۱) 90 کیلووات

(۲) 900 کیلووات

(۳) 180 کیلووات

(۴) 360 کیلووات

مسئله: در یک سالن صنعتی، کابل‌های برق مطابق با شکل زیر ترتیب داده شده‌اند. در صورتی که سه ردیف سینی افقی و بر روی هر سینی 6 رشته کابل قرار گرفته باشد و با توجه به جداول داده شده برای ضرایب تصحیح ظرفیت کابل، به سؤال‌های ۲۶ تا ۲۸ پاسخ دهید.



تعداد سینی	1	2	3	4	6
1	1.00	0.87	0.82	0.8	0.79
2	1.00	0.86	0.8	0.78	0.76
3	1.00	0.85	0.79	0.78	0.73

نوع کابل	20	25	30	35	40
کابل باعایق PVC	1.12	1.06	1.0	0.94	0.87
کابل باعایق XLPE	1.08	1.04	1.0	0.96	0.91

ضریب تصحیح ظرفیت کابل بر حسب روش نصب

ضریب تصحیح ظرفیت کابل بر حسب دمای محیط

۲۶- ضریب تصحیح ظرفیت کابل‌ها (K_t) در صورتی که حداکثر دمای سالن 30 درجه باشد، چقدر است؟

(۱) K_t (کابل PVC) = 0.73 و K_t (کابل XLPE) = 0.73

(۲) K_t (کابل PVC) = 0.76 و K_t (کابل XLPE) = 0.76

(۳) K_t (کابل PVC) = 0.79 و K_t (کابل XLPE) = 0.73

(۴) K_t (کابل PVC) = 0.79 و K_t (کابل XLPE) = 0.76

۲۷- اگر کابل تغذیه یک موتور $380 \text{ V}/3\text{PH}/30 \text{ kW} @ 0.85 \text{ PF}$ با راه‌انداز مستقیم (D.O.L) از روی سینی‌های فوق عبور داده شود، جریان معادل برای اندازه‌گذاری (Sizing) این کابل چند آمپر می‌باشد؟ (توجه: عایق کابل XLPE بوده و هوای داخل سالن تا 40°C گرم می‌شود)

(۱) 74 آمپر (۲) 54 آمپر (۳) 60 آمپر (۴) 81 آمپر

۲۸- اگر راه‌انداز موتور سؤال قبل دو ضرب ستاره / مثلث (Δ / λ) باشد، کابل‌های تغذیه موتور باید برای چه جریانی اندازه‌گذاری شوند؟

(۱) 32 آمپر (۲) 81 آمپر (۳) 47 آمپر (۴) 54 آمپر

۲۹- الزامات اضافی آسانسورهای حمل بیمار (تخت‌بر) نسبت به آسانسورهای حمل بیمار (برانکاردر) چه می‌باشد؟

(۱) سیستم کنترل سرعت ولتاژ و فرکانس متغیر، داشتن کلید مخصوص جهت در اختیار گذاشتن آسانسور به کاربران آموزش دیده و مجهز به سیستم برق اضطراری

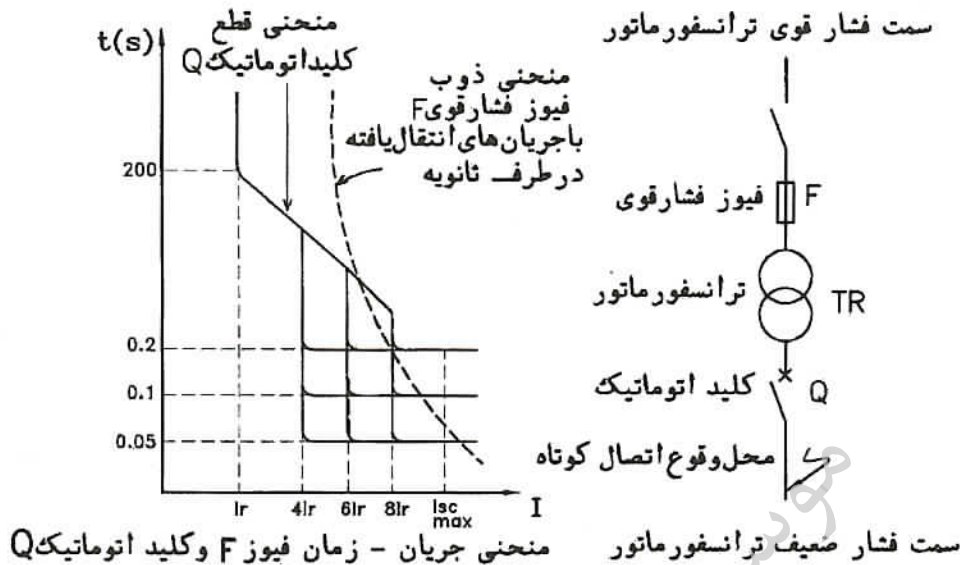
(۲) مجهز به سیستم تراز طبقه مجدد و دکمه باز ماندن در کابین برای مدت طولانی‌تر از زمان عادی بسته شدن در

(۳) فقط سیستم کنترل سرعت ولتاژ و فرکانس متغیر

(۴) فقط تغذیه از برق اضطراری



مسئله: با توجه به مدار نشان داده شده و منحنی "جریان - زمان" کلید اتوماتیک Q و فیوز فشار قوی F، به سؤال‌های ۳۰ و ۳۱ پاسخ دهید.



۳۰- تنظیم مغناطیسی کلید اتوماتیک Q حداکثر چه مقدار باشد تا بین فیوز F و این کلید سلکتیویته ایجاد گردد؟

- (۱) $4 I_r$ (۲) $6 I_r$ (۳) $8 I_r$ (۴) کمتر از $4 I_r$

۳۱- اگر حداکثر جریان اتصال کوتاه در محل مشخص شده در شکل $I_{SC(max)} = 45 \text{ kA}$ باشد، به منظور تأمین سلکتیویته، تنظیم زمان قطع رله مغناطیسی کلید Q از کدامیک از مقادیر نشان داده شده در منحنی نباید بیشتر باشد؟

- (۱) 200 ثانیه (۲) 100 میلی ثانیه
(۳) 200 میلی ثانیه (۴) 50 میلی ثانیه

۳۲- در کدامیک از موارد زیر، استفاده از کنترل‌کننده اتوماتیک یا سلول نوری برای روشن و خاموش کردن چراغ‌ها الزامی است؟

- (۱) فضاهای با کاربری خاص، مانند فروشگاه‌ها و مجتمع‌های تجاری، رستوران، مساجد، تئاتر و سینما.
(۲) محوطه ساختمان‌هایی که در 24 ساعت یا تمام هفته مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.
(۳) فضاهای محصور که در طول روز از نور طبیعی کافی بهره‌مند می‌شوند.
(۴) در فضاهای عمومی کلیه ساختمان‌هایی که از روشنایی مصنوعی به صورت ممتد استفاده می‌شود.

مسئله: زاویه شیب یک دستگاه پله برقی نصب شده در ساختمانی 27 درجه، عرض پله های آن یک متر و عمق پله ها 0.4 متر است. اگر سرعت پله برقی حداکثر در نظر گرفته شود، به سوالات ۳۳ تا ۳۵ پاسخ دهید.

۳۳- ظرفیت جابجایی پله برقی در ساعت چند نفر است؟

- (۱) 6750 نفر (۲) 9000 نفر (۳) 10125 نفر (۴) 13500 نفر

۳۴- اگر ارتفاع کف تا کف طبقاتی که پله برقی آنها را به هم مرتبط می کند 4.9 متر باشد، تعداد پله های این پله برقی در بین دو طبقه چند عدد می باشد؟ (پله های مسطح در ورودی و خروجی طبقات مدنظر نیست.)

- (۱) 27 عدد (۲) 24 عدد (۳) 21 عدد (۴) 32 عدد

۳۵- اگر وزن متوسط افراد جابه جاشده توسط پله برقی 75 کیلوگرم در نظر گرفته شود، آنگاه سیستم انتقال این پله برقی باید حداقل برای جابجایی چه وزنی طراحی شود؟ (وزن همزمان حداکثر افراد روی پله برقی مدنظر بوده، از وزن اجزای متحرک پله برقی صرف نظر شده است.)

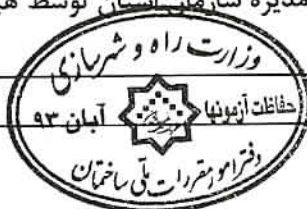
- (۱) 1800 کیلوگرم (نیرو) (۲) 4050 کیلوگرم (نیرو)
(۳) 3600 کیلوگرم (نیرو) (۴) 2025 کیلوگرم (نیرو)

۳۶- براساس ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان "عمارت بلند" عبارت است از:

- (۱) هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز مناسب ترین سطح قابل دسترس برای ماشین های آتش نشانی از 23 متر بیشتر باشد.
(۲) هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین ترین طبقه آن از 23 متر بیشتر باشد.
(۳) هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز مناسب ترین سطح قابل دسترس برای ماشین های آتش نشانی از 28 متر بیشتر باشد.
(۴) هر بنایی که فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین ترین طبقه آن از 28 متر بیشتر باشد.

۳۷- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور و نظام مهندسی استان ها دارای شخصیت حقوقی مستقل نیستند.
(۲) رسیدگی و اتخاذ تصمیم در خصوص ترازنامه هیأت مدیره که به تصویب مجمع عمومی سازمان نرسیده باشد بر عهده وزارت راه و شهرسازی است.
(۳) جلسات هیأت مدیره سازمان استان حداقل ماهی دو بار تشکیل و با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت می یابد.
(۴) خزانه دار سازمان استان از بین اعضای هیأت رئیسه یا هیأت مدیره سازمان استان توسط هیأت رئیسه انتخاب می شود.



مسئله: با توجه به شرح علائم زیر که از استاندارد DIN-VDE استخراج شده و در بازار برق ایران مرسوم‌اند، مناسب‌ترین گزینه کابل در سؤال‌های ۳۸ تا ۴۰ را مشخص نمایید.

N	ساختار کابل براساس استاندارد
Y	عایق یا روکش خارجی از جنس PVC
2X	عایق از جنس XLPE
R	دارای محافظ فولادی هادی‌های کابل
-J	دارای هادی زمین با عایق به رنگ سبز - زرد
-O	بدون هادی زمین با عایق به رنگ سبز - زرد
(ST)	دارای پرده محافظ الکترواستاتیکی هادی‌های کابل

۳۸- کابل قدرت فشار ضعیف چند رشته در سیستم TN-S، جهت نصب روی سینی داخل ساختمان :

NYRY-J (۱) NYRY-O (۲)

NYRY-J (۳) NYRY-O (۴)

۳۹- کابل قدرت فشار ضعیف تک رشته جهت نصب در محوطه صنعتی به صورت مدفون در زمین (Direct Buried):

NYRY-O (۱) NYRY-J (۲)

NYRY-O (۳) NYRY (۴)

۴۰- کابل کنترلی سیستم ابزار دقیق با هادی‌های زوجی تاییده، جهت نصب روی سینی داخل ساختمان:

N2X(ST)RY (۱) N2X(ST)Y (۲)

NY(ST)2X (۳) NY(ST)RY (۴)

۴۱- در چه سیستم و تحت چه شرایطی قطع هادی خنثی الزامی است؟

(۱) در سیستم IT و در تمامی حالات (هادی خنثی توزیع شده و یا توزیع نشده باشد).

(۲) در سیستم IT و بشرطی که هادی خنثی توزیع نشده باشد.

(۳) در سیستم IT و بشرطی که هادی خنثی توزیع شده باشد.

(۴) قطع هادی خنثی در هیچ سیستمی تحت هیچ عنوان مجاز نمی‌باشد.



مسئله: به سؤالات ۴۲ تا ۴۴ پاسخ دهید.

۴۲- در یک سیستم TT دستگاهی توسط الکترودی زمین شده است، چنانچه حفاظت این دستگاه توسط فیوز دیرذوب 200A باشد، حداکثر مقاومت مجاز الکتروود زمین چقدر خواهد بود؟

- (۱) 0.05 اهم (۲) 0.07 اهم (۳) 0.25 اهم (۴) 0.1 اهم

۴۳- چنانچه حفاظت دستگاه توسط کلید خودکار اتوماتیک 200A انجام شود، حداکثر مقاومت الکتروود زمین چقدر خواهد بود؟ (تنظیم رله مغناطیسی کلید خودکار اتوماتیک از یک تا ده برابر جریان نامی کلید امکان پذیر است.)

- (۱) 0.1 اهم (۲) 0.2 اهم (۳) 0.02 اهم (۴) 0.04 اهم

۴۴- چنانچه مقدار مقاومت الکتروود زمین ملاک انتخاب حفاظت دستگاه باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) چنانچه تنظیم رله مغناطیسی کلید خودکار اتوماتیک حداکثر تا 4 برابر جریان نامی کلید خودکار باشد، استفاده از کلید خودکار اتوماتیک مناسب تر است.
 (۲) چنانچه تنظیم رله مغناطیسی کلید خودکار اتوماتیک حداکثر تا 6 برابر جریان نامی کلید خودکار باشد، استفاده از کلید خودکار اتوماتیک مناسب تر است.
 (۳) در تمام حالات استفاده از کلید خودکار اتوماتیک مناسب تر است.
 (۴) در تمام حالات استفاده از فیوز دیرذوب مناسب تر است.

۴۵- هر فاز یک مصرف کننده سه فاز توسط چهار عدد کابل تک رشته تغذیه می گردد. مناسب ترین ترتیب اجرای کابل کشی جهت نیروسانی به این مصرف کننده به چه صورت است؟

(۱) $(L_1L_2L_3)(L_1L_2L_3)(L_1L_2L_3)(L_1L_2L_3)$

(۲) $(L_1L_2L_3)(L_3L_2L_1)(L_1L_2L_3)(L_3L_2L_1)$

(۳) $(L_1L_1L_1L_1)(L_2L_2L_2L_2)(L_3L_3L_3L_3)$

(۴) محدودیتی از بابت اجرای کابل کشی وجود ندارد.

۴۶- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص آسانسورها الزامی نمی باشد؟

- (۱) باتری قابل شارژ برای زنگ اخبار
 (۲) سیستم همبندی برای همولتاژ کردن ریل‌های آسانسور و قطعات فلزی ثابت آن
 (۳) تعبیه هواکش برای کابین‌های دارای در و فاقد در
 (۴) وسیله مکالمه دو طرفه (تلفن و یا ...) در کابین



۴۷- چنانچه در یک سیستم TT از الکتروود اختصاصی استفاده شده باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) هادی حفاظتی در فاصله بین مصرف‌کننده و وسیله جریان تفاضلی باید در یک لوله همراه با هادی‌های فاز کشیده شود.
- (۲) هادی حفاظتی در فاصله بین مصرف‌کننده و وسیله جریان تفاضلی نباید در یک لوله یا یک غلاف کابل همراه با هادی‌های فاز کشیده شود.
- (۳) هادی حفاظتی در فاصله بین مصرف‌کننده و وسیله جریان تفاضلی باید در یک غلاف کابل همراه با هادی‌های فاز کشیده شود.
- (۴) محدودیتی در خصوص اجرای هادی حفاظتی در فاصله بین مصرف‌کننده و وسیله جریان تفاضلی وجود ندارد.

۴۸- قدرت قراردادی دو مشترک از یک نوع تعرفه، هرکدام 500 کیلووات می‌باشد. چنانچه توان اکتیو و راکتیو دو مشترک طی یک دوره سی‌روزه به ترتیب مشترک شماره ۱، 50000 کیلووات ساعت و 30000 کیلووات ساعت و مشترک شماره ۲، 60000 کیلووات ساعت و 36000 کیلووات ساعت باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر از بابت بهای پرداختی هزینه برق دو مشترک صحیح است؟

- (۱) بهای برق پرداختی مشترک شماره ۱ بیشتر از مشترک شماره ۲ می‌باشد.
- (۲) بهای برق پرداختی مشترک شماره ۲ بیشتر از مشترک شماره ۱ می‌باشد.
- (۳) بهای برق پرداختی هر دو مشترک یکسان است.
- (۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نیست.

۴۹- حداکثر امپدانس حلقه اتصال کوتاه شامل هادی فاز، خنثی و هادی حفاظتی (PE) در یک سیستم IT با هادی خنثی توزیع‌شده در شبکه سه فاز 380/220V چقدر می‌باشد؟ (شدت جریان عمل وسیله حفاظتی در زمان قطع مطمئن مدار 200 آمپر است.)

- (۱) 0.95 اهم (۲) 0.55 اهم (۳) 0.15 اهم (۴) 0.05 اهم

۵۰- دو دستگاه ترانسفورماتور سه فاز با ولتاژهای اولیه و ثانویه یکسان ولی با قدرت و سطح اتصال کوتاه مختلف در طرف فشار ضعیف به صورت موازی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اگر میزان بار مصرفی از شینه مشترک 850 کیلوولت آمپر باشد، مقدار بارگیری هرکدام از ترانسفورماتورها چقدر خواهد بود؟

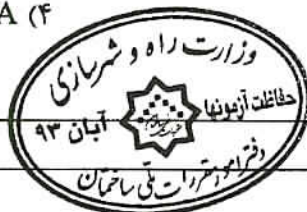
$T_1 = 500 \text{ kVA}$, $U_{k1} = 6\%$ و $T_2 = 400 \text{ kVA}$, $U_{k2} = 5\%$

(۲) $T_1 = 450 \text{ kVA}$, $T_2 = 400 \text{ kVA}$

(۱) $T_1 = 500 \text{ kVA}$, $T_2 = 350 \text{ kVA}$

(۴) $T_1 = 434 \text{ kVA}$, $T_2 = 416 \text{ kVA}$

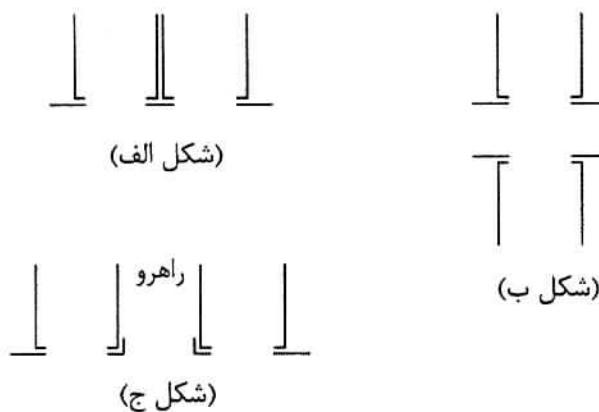
(۳) $T_1 = 472 \text{ kVA}$, $T_2 = 378 \text{ kVA}$



۵۱- کدامیک از جریان‌های اتصال کوتاه در یک سیستم توزیع در محاسبات سطح مقطع کابل‌ها مؤثر می‌باشد؟

- (۱) حداکثر جریان اتصال کوتاه با توجه به زمان قطع حفاظت‌ها.
- (۲) اتصال کوتاه تک‌فاز بین هادی فاز و هادی حفاظتی یا هادی مشترک حفاظتی، خنثی با توجه به قطع مطمئن مدار برای حصول ایمنی در زمان مجاز یا در زمانی کمتر از 5 ثانیه.
- (۳) جریان اتصال کوتاه سه‌فاز با توجه به قطع مطمئن مدار برای حصول ایمنی در زمان مجاز یا در زمانی کمتر از 5 ثانیه.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۵۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد جانمایی دو دستگاه آسانسور صحیح است؟

- 
- (۱) شکل‌های الف و ج
- (۲) فقط شکل الف
- (۳) فقط شکل ج
- (۴) شکل‌های الف و ب
- (شکل الف)
- (شکل ب)
- (شکل ج)
- راهرو

۵۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد ماسک تنفسی صحیح است؟

- (۱) ماسک تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته است قبل از اینکه در اختیار فرد دیگری قرار داده شود باید با آب نیم‌گرم و صابون شسته و کاملاً ضدعفونی گردد.
- (۲) ماسک تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته است قبل از اینکه در اختیار فرد دیگری قرار داده شود باید با آب داغ و صابون شسته و کاملاً ضدعفونی گردد.
- (۳) ماسک تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته است نباید در اختیار فرد دیگری قرار داده شود.
- (۴) محدودیتی در ارتباط با استفاده از ماسک تنفسی برای افراد مختلف وجود ندارد.

۵۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با کارگرانی که با دستگاه مت‌برقی کار می‌کنند صحیح است؟

- (۱) کارگران باید از دستکش‌های عایق الکتریسیته استفاده کنند.
- (۲) کارگران باید از دستکش‌های حفاظتی استاندارد و ساقه‌دار استفاده نمایند.
- (۳) کارگران نباید از هیچ‌گونه دستکشی استفاده کنند.
- (۴) محدودیتی در خصوص استفاده از دستکش وجود ندارد.



مسئله: با توجه به سیستم توزیع شکل زیر به سؤالات ۵۵ تا ۵۷ پاسخ دهید. (نرم جریان قطع کلیدهای خودکار اتوماتیک 16، 25، 35، 40، 50 و ... کیلوآمپر می باشد)

شبکه بی نهایت (امپدانس صفر)

$S=1250\text{kVA}$
 $U_k\%=6\%$
 $20\text{kV}/0.4\text{kV}$

CB1

CB2

M

$P=600\text{kW}$

$I_{\text{START}}/I_N=6$

POWER FACTOR=0.92

EFFICIENCY=0.92

CB3

LOAD

$P=250\text{kW(PASSIVE)}$

POWER FACTOR=0.9

۵۵- حداقل جریان قطع کلید خودکار اتوماتیک CB1 برابر است با:

36.21 kA (۱)

31.65 kA (۲)

30.07 kA (۳)

36.53 kA (۴)

۵۶- حداقل جریان قطع کلید خودکار اتوماتیک CB3 برابر است با:

36.65 kA (۱)

36.21 kA (۲)

30.07 kA (۳)

36.53 kA (۴)

۵۷- چنانچه کلید CB3 با جریان قطع 35 kA انتخاب گردد، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) به شرط راه اندازی موتور به روش ستاره مثلث یا راه اندازم نرم (Soft Starter)، می توان از کلید با جریان قطع 35 کیلوآمپر استفاده نمود.

(۲) به هیچ وجه نمی توان از کلید با جریان قطع 35 کیلوآمپر استفاده کرد و باید از کلید با جریان قطع 40 کیلوآمپر استفاده شود.

(۳) استفاده از کلید با جریان قطع 35 کیلوآمپر در هر صورت بلامانع است.

(۴) داده ها برای حل مسئله کافی نیست.

۵۸- حفاظت ورودی یک تابلوی برق، کلید خودکار اتوماتیک 1000 آمپر می باشد. اگر 6 عدد کلید خودکار اتوماتیک 250A و 9 عدد کلید مینیاتوری 16A در خروجی این تابلو نصب شده باشند، کدامیک از

گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) کلیدهای مینیاتوری باید از طریق یک کلید خودکار اتوماتیک به شینه اصلی تابلو متصل شوند.

(۲) کلیدهای مینیاتوری باید از طریق یک فیوز یا کلید خودکار محدودکننده جریان به شینه اصلی تابلو متصل شوند.

(۳) محدودیتی در خصوص نصب مستقیم کلیدهای مینیاتوری به شینه اصلی تابلو وجود ندارد.

(۴) کلیدهای مینیاتوری باید از این تابلو حذف شوند.



۵۹- تابلو برقی از طریق یک کلید دوطرفه (Change Over) که از یک طرف به یک دستگاه ترانسفورماتور و از طرف دیگر به یک دستگاه ژنراتور متصل می‌باشد، تغذیه شده است. اگر قدرت و ضریب توان نامی ترانسفورماتور و دیزل ژنراتور برابر باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد انتخاب قدرت قطع اجزاء موجود در تابلو صحیح است؟

- (۱) باید براساس مجموع جریان‌های خطا در ثانویه ترانسفورماتور و خروجی ژنراتور انتخاب شوند.
- (۲) باید بر اساس جریان خطا در ترمینال‌های خروجی ژنراتور انتخاب شوند.
- (۳) باید بر اساس جریان خطا در ثانویه ترانسفورماتور انتخاب شوند.
- (۴) باید براساس مجموع نصف جریان‌های خطا در ثانویه ترانسفورماتور و خروجی ژنراتور انتخاب شوند.

۶۰- چنانچه شدت روشنایی فضایی 400 لوکس با نرخ افت ولتاژ $\Delta V=8\%$ در مدار تغذیه باشد، شدت روشنایی برای حالتی که مقطع کابل روشنایی افزایش و نرخ افت ولتاژ مدار به $\Delta V=2\%$ برسد، چقدر خواهد بود؟

تغییرات توان نوری لامپ فلورسنت نسبت به تغییرات ولتاژ	درصد ولتاژ نامی لامپ
درصد توان نوری لامپ (شار نوری)	۱۰۰
۱۰۰	۹۸
۹۹	۹۶
۹۸	۹۴
۹۶	۹۲
۹۴	

- (۱) شدت روشنایی به 379 لوکس کاهش می‌یابد.
- (۲) شدت روشنایی به 404 لوکس افزایش می‌یابد.
- (۳) شدت روشنایی به 421 لوکس افزایش می‌یابد.
- (۴) شدت روشنایی تغییری نمی‌کند.



شماره سؤالات	پاسخ
۳۱	۴
۳۲	۲
۳۳	۴
۳۴	۲
۳۵	۳
۳۶	۱
۳۷	۴
۳۸	۳
۳۹	۴
۴۰	۲
۴۱	۳
۴۲	۱
۴۳	۳
۴۴	۱
۴۵	۲
۴۶	۳
۴۷	۲
۴۸	۲
۴۹	۲
۵۰	۴
۵۱	۴
۵۲	۴
۵۳	۱
۵۴	۳
۵۵	۳
۵۶	۲
۵۷	۲
۵۸	۲
۵۹	۳
۶۰	۳

شماره سؤالات	پاسخ
۱	۴
۲	۱
۳	۳
۴	۴
۵	۴
۶	۴
۷	۱
۸	۱
۹	۲
۱۰	۳
۱۱	۱
۱۲	۳
۱۳	۳
۱۴	۴
۱۵	۲
۱۶	۴
۱۷	۲
۱۸	۱
۱۹	۲
۲۰	۳
۲۱	۳
۲۲	۱
۲۳	۲
۲۴	۴
۲۵	۱
۲۶	۱
۲۷	۴
۲۸	۳
۲۹	۱
۳۰	۲