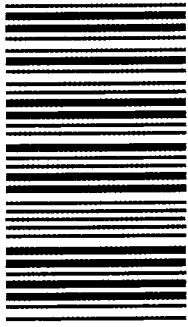


302

A



302A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تاسیسات برقی (طراحی)

تستی

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

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

تذکرات:

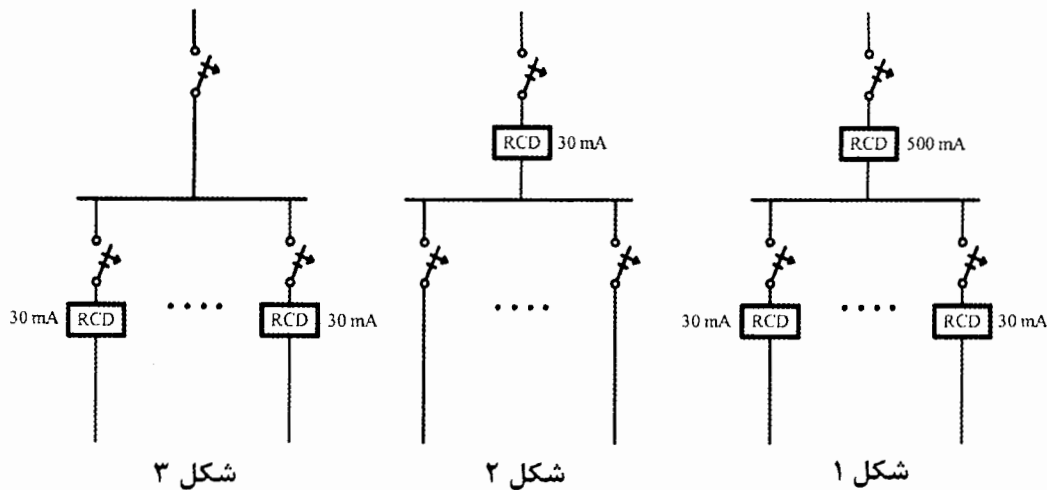
- ☞ سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ☞ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- ☞ امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- ☞ استفاده از ماشین حسابهای مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ☞ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ☞ در پایان آزمون، دفترچه سوالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ☞ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ☞ کلیه سوالها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:



۱- کدام یک از شکل‌های زیر از بابت محل نصب کلید جریان باقیمانده در یک تابلوی انتهایی صحیح است؟



(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

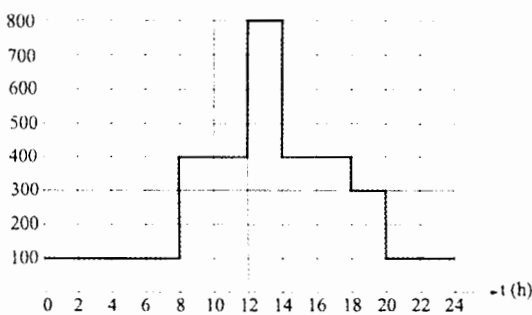
(۳) شکل ۳

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

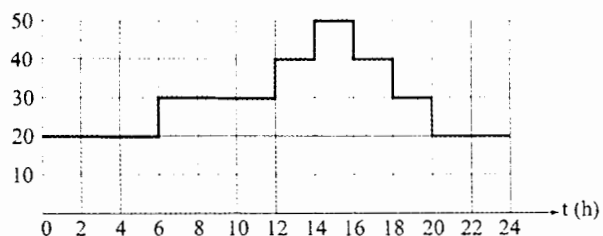
۲- منحنی بار یک ساختمان و نیز منحنی تغییرات دمای محیط یک ساختمان در طول یک شبانه‌روز در فصل تابستان مطابق شکل زیر می‌باشد. محاسبه افت ولتاژ برای سائز کابل ورودی

ساختمان در چه ساعتی در طول یک شبانه‌روز باید انجام گیرد؟

P (KW)



درجه حرارت محیط مدار $\theta^{\circ}\text{C}$



(۱) ساعت ۱۲-۱۴

(۲) ساعت ۱۴-۱۶

(۳) ساعت ۱۶-۱۸

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

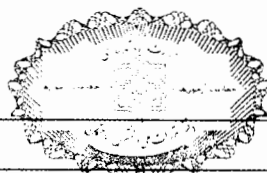
۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص هم‌بندی در تاسیسات برقی صحیح است؟

(۱) ایمنی در برابر برق گرفتگی

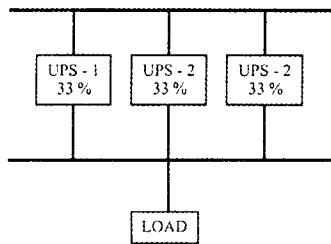
(۲) حفاظت سیستم‌های الکترونیکی در برابر تداخل امواج الکترومغناطیسی EMI

(۳) کاهش جریان اتصال کوتاه

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



۴- باری توسط سه دستگاه UPS که هر دستگاه UPS 33% بار را تغذیه می‌کنند، مطابق شکل زیر مفروض است. چنانچه UPS-1 از مدار خارج گردد UPS‌های شماره دو و شماره سه هر کدام چند درصد بار را تغذیه خواهند کرد؟ (ظرفیت نامی هر دستگاه UPS معادل کل بار می‌باشد)



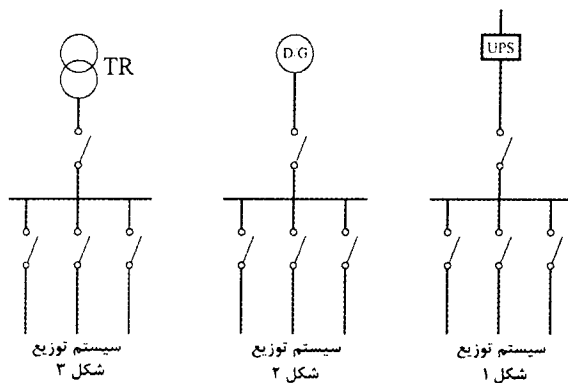
(۱) 33

(۲) 50

(۳) 100

(۴) 66

۵- ایجاد هم‌بندی اضافی در کدام یک از دیاگرام‌های توزیع شکل‌های زیر تحت هیچ عنوانی الزامی نیست؟



(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) در تمام گزینه‌ها الزامی است.

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آتریوم‌ها صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) کل ساختمانی که دارای آتریوم است، باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تایید شده باشد.
- (۲) چنانچه سقف آتریوم دارای ارتفاع بیش از 17 متر باشد، محافظت به وسیله شبکه بارنده خودکار در سقف آتریوم الزامی نیست.
- (۳) پلکان‌های موجود در داخل فضای آتریوم باید به دوربند مستقل برای محافظت مجهز باشند.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۷- تعداد مسافرین نشسته و ایستاده در یک واگن قطار مترو 160 نفر است. هر قطار مترو دارای 10

واگن می‌باشد. مدت زمان متوالی رسیدن و توقف دو قطار در یک ایستگاه 2 دقیقه می‌باشد، در هر توقف قطار در یک ایستگاه 30% مسافرین پیاده و به همان نسبت نیز سوار می‌شوند. برای تخلیه مسافرین پیاده شده از قطار مترو به بیرون ایستگاه از پله‌برقی استفاده شده است. مناسب‌ترین گزینه برای پله‌های برقی چه می‌باشد؟ (به دلیل محدودیت‌های معماری زاویه شیب پله‌برقی (ها) 35 درجه می‌باشد)

(۱) یک مجموعه پله‌برقی با عرض 1 متر

(۲) دو مجموعه پله‌برقی با عرض 1 متر

(۳) دو مجموعه پله‌برقی با عرض 0.8 متر

(۴) یک مجموعه پله‌برقی با عرض 0.8 متر

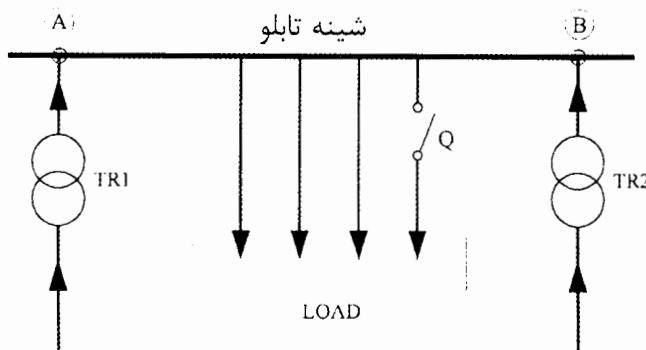
۸- قدرت قراردادی یک کارخانه صنعتی 1000 کیلووات می‌باشد، قرار است در طرح توسعه این کارخانه صنعتی یک ساختمان جدید احداث گردد که مصرف برق آن 400 کیلووات می‌باشد. چنانچه ماکزیمم توان مصرفی این کارخانه صنعتی طی طول زمان بهره‌برداری آن (5 سال) 770 کیلووات باشد، حداکثر قدرت جهت افزایش دیماند کل مجموعه به‌طوری‌که اضافه بهایی بابت دیماند نهایی پرداخت نگردد، چند کیلووات می‌باشد؟ (مطابق تعرفه‌های شرکت برق منطقه‌ای)

- (۱) 400 (۲) 170 (۳) 300 (۴) 556

۹- هارمونیک‌های ناشی از لامپ‌های تخلیه در گاز و یا چراغ‌های LED بر کدام یک از گزینه‌های زیر اثر ندارند؟

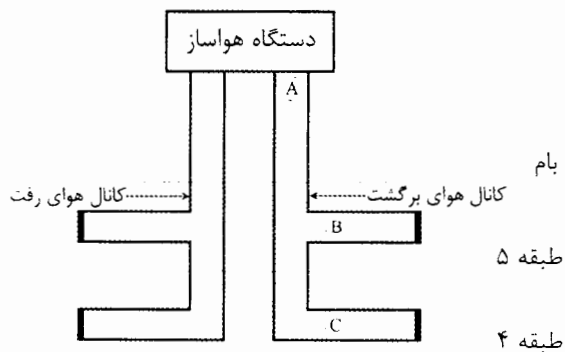
- (۱) بانک خازن
 (۲) فیوزهای حفاظتی مدارهای روشنایی
 (۳) سطح مقطع هادی‌های تغذیه‌کننده مدارهای روشنایی
 (۴) بر هر سه گزینه اثر دارند.

۱۰- اگر جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای TR_1 و TR_2 هر کدام I''_K باشد، حداقل سطح جریان اتصال کوتاه در شینه تابلو AB و کلید Q به ترتیب عبارتست از:



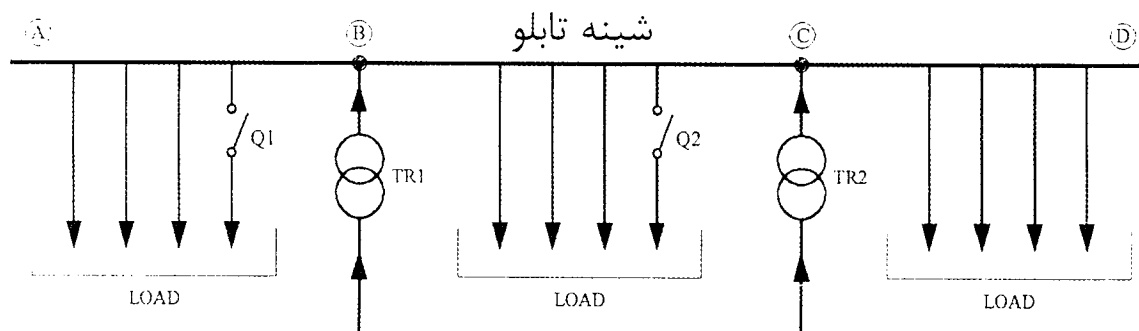
- (۱) I''_K و $2I''_K$
 (۲) $2I''_K$ و $2I''_K$
 (۳) I''_K و I''_K
 (۴) I''_K و $2I''_K$

۱۱- مناسب‌ترین گزینه در خصوص نصب دکتور کانالی در شکل زیر کجا می‌باشد؟



- (۱) نقطه A
 (۲) نقاط A, B و C
 (۳) نقاط B و C
 (۴) نصب دکتور کانالی الزامی نمی‌باشد.

۱۲- اگر جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتورهای TR_1 و TR_2 هر کدام I''_K باشد، حداقل سطح اتصال کوتاه در شینه‌های AB, BC, CD و کلیدهای Q_1 و Q_2 به ترتیب عبارتست از:



- | | |
|--|---|
| <p>(۲) شینه $2I''_K-AB$
 شینه $2I''_K-BC$
 شینه $2I''_K-CD$
 کلید $2I''_K-Q_1$
 کلید $2I''_K-Q_2$</p> | <p>(۱) شینه $2I''_K-AB$
 شینه I''_K-BC
 شینه $2I''_K-CD$
 کلید $2I''_K-Q_1$
 کلید $2I''_K-Q_2$</p> |
| <p>(۴) شینه $2I''_K-AB$
 شینه $2I''_K-BC$
 شینه $2I''_K-CD$
 کلید I''_K-Q_1
 کلید I''_K-Q_2</p> | <p>(۲) شینه $2I''_K-AB$
 شینه I''_K-BC
 شینه $2I''_K-CD$
 کلید $2I''_K-Q_1$
 کلید I''_K-Q_2</p> |

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) ساختمانی دارای یک دستگاه آسانسور به ظرفیت 450 کیلوگرم می‌باشد.
- (۲) ساختمانی دارای یک دستگاه آسانسور به ظرفیت 630 کیلوگرم می‌باشد.
- (۳) ساختمانی دارای دو دستگاه آسانسور به ظرفیت هر کدام 450 کیلوگرم می‌باشد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۱۴- مسئولیت انتخاب، تعداد، ظرفیت و نوع آسانسورهای یک ساختمان در مراحل اولیه طراحی

به‌عهده چه کسی است؟

- (۱) معمار طراح
- (۲) برق طراح
- (۳) همکاری معمار و برق طراح
- (۴) همکاری معمار، برق و مکانیک طراح

۱۵- امیدانس معادل موتور در هنگام وقوع یک اتصال کوتاه در یک نقطه از سیستم توزیع برق برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟

مشخصات موتور:

$$P_M = 10 \text{ kW}$$

$$\eta = 0.98$$

$$\cos\phi = 0.85$$

$$I_{LR} / I_n = 7$$

$$u = 400/230 \text{ V}$$

$$Z_M = \frac{1}{I_{LR}/I_n} \times \frac{u^2}{S_M}$$

$$X_M = 0.922 Z_M$$

$$\frac{R_M}{X_M} = 0.42$$

$$P_M = \text{توان موتور}$$

$$I_{LR} = \text{جریان Locked Rotor موتور}$$

$$I_n = \text{جریان نامی موتور}$$

$$u = \text{ولتاژ نامی موتور}$$

$$\eta = \text{راندمان موتور}$$

$$\cos\phi = \text{ضریب توان}$$

$$S_M = \frac{P_M}{\eta \cos\phi} = \text{توان ظاهری موتور}$$

$$Z_M = \text{امپدانس ظاهری موتور}$$

$$R_M = \text{مقاومت اهمی موتور}$$

$$X_M = \text{مقاومت سلفی موتور}$$

$$X = 0.74 \Omega \text{ و } R = 1.76 \Omega \text{ (۲)}$$

$$X = 1.25 \Omega \text{ و } R = 0.11 \Omega \text{ (۴)}$$

$$X = 1.76 \Omega \text{ و } R = 0.74 \Omega \text{ (۱)}$$

$$X = 12.32 \Omega \text{ و } R = 5.18 \Omega \text{ (۳)}$$

۱۶- جمله "سطح و تراز ولتاژ عملکرد برقگیر حفاظتی از 2.5 کیلوولت بیشتر نمی باشد" به چه معنایی است؟

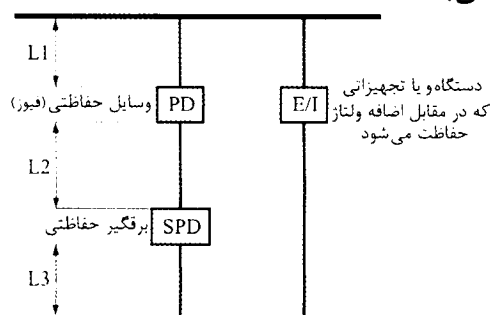
(۱) بیانگر حداکثر مقدار ولتاژ (2.5 کیلوولت) می باشد که برقگیر حفاظتی در آن ولتاژ فعال می شود (عبور جریان صاعقه و یا کلیدزنی)

(۲) بیانگر حداکثر مقدار ولتاژ (2.5 کیلوولت) در دو سر برقگیر حفاظتی در زمان عملکرد و یا به عبارت دیگر فعال بودن برقگیر (عبور جریان صاعقه و یا کلیدزنی) می باشد.

(۳) بیانگر حداقل مقدار ولتاژ (2.5 کیلوولت) می باشد که برقگیر حفاظتی در آن ولتاژ فعال می شود (عبور جریان صاعقه و یا کلیدزنی)

(۴) بیانگر حداکثر مقدار ولتاژ (2.5 کیلوولت) می باشد که دستگاه و یا تجهیزاتی که در مقابل اضافه ولتاژ (عبور جریان صاعقه و یا کلیدزنی) حفاظت می شوند.

۱۷- چنانچه حداکثر اضافه ولتاژ قابل تحمل توسط دستگاه و یا تجهیز (E/I)، 3kV باشد، حداکثر ولتاژ مجموع قسمت های L1، L2 و L3 به هنگام عبور جریان صاعقه و یا جریان ناشی از کلیدزنی در سیستم از برقگیر حفاظتی (SPD) چقدر می باشد؟



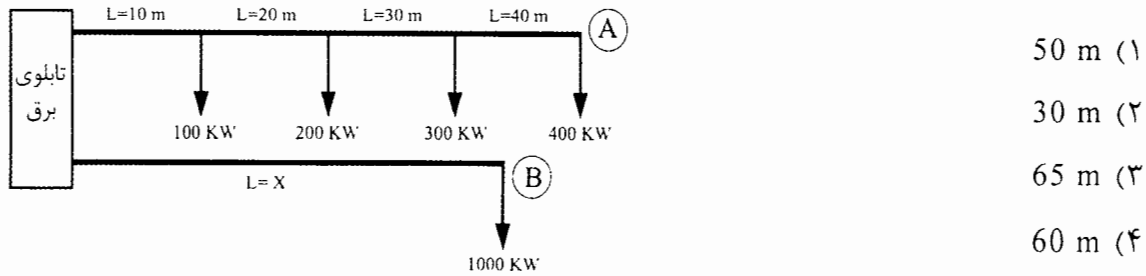
(۱) 2500 ولت

(۲) 500 ولت

(۳) 3000 ولت

(۴) 1000 ولت

۱۸- در مدار اهمی شکل زیر افت ولتاژ در نقاط A و B یکسان می‌باشد. مقدار طول ($L=X$) چند متر می‌باشد؟ (سطح مقطع هادی‌ها در هر دو شاخه یکسان می‌باشند)



50 m (۱)

30 m (۲)

65 m (۳)

60 m (۴)

۱۹- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص سیستم آنتن مرکزی (تلویزیون) تحت IP صحیح است؟

(۱) تعداد کانال‌های تلویزیونی توسط کارت‌های سیگنال مخصوص در مرکز سیستم تعیین می‌گردد.

(۲) تعداد کانال‌های تلویزیونی با توجه به تعداد کارت‌های سیگنال قابل افزایش و یا کاهش است.

(۳) سیگنال‌های تصاویر تلویزیونی دریافتی از طریق مرکز این سیستم به صورت دیجیتال و داده درآمده و سپس این سیگنال‌ها در بستر شبکه ارسال می‌گردد.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۰- در کدامیک از گزینه‌های زیر سطح عایق‌بندی در تابلوهای برق فشار ضعیف پُست برق بیشتر از مقدار ولتاژ 230 ولت خواهد بود؟

(۱) پُست ترانسفورماتور دارای یک الکتروود اتصال به زمین باشد و بدنه هادی ترانسفورماتور، بدنه تابلوهای فشار متوسط، بدنه تابلوهای فشار ضعیف و هادی خنثای فشار ضعیف به آن الکتروود وصل شوند.

(۲) پُست ترانسفورماتور دارای دو الکتروود اتصال به زمین مستقل می‌باشد. بدنه هادی ترانسفورماتور و بدنه تابلوهای فشار متوسط به الکتروود زمین حفاظتی و بدنه تابلوهای فشار ضعیف و هادی خنثای فشار ضعیف به الکتروود زمین ایمنی وصل شوند.

(۳) پُست ترانسفورماتور دارای دو الکتروود اتصال به زمین مستقل می‌باشد. بدنه هادی ترانسفورماتور، بدنه تابلوهای فشار متوسط و بدنه تابلوهای فشار ضعیف به الکتروود زمین حفاظتی و هادی خنثای فشار ضعیف به الکتروود زمین ایمنی وصل شوند.

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۲۱- چنانچه شدت صوت یک بلندگو با توان یک وات و در فاصله یک متری 90 دسیبل باشد، شدت

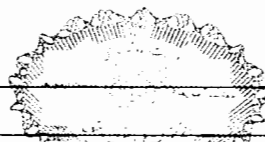
صوت دو بلندگوی موازی با توان 5 وات و در فاصله یک متری چند دسیبل می‌باشد؟

93 (۴)

97 (۳)

100 (۲)

187 (۱)



- مسئله: با توجه به فرمول‌های صفحه ۳۴۳ راهنمای مبحث ۱۳ به سوالات ۲۲ و ۲۳ پاسخ دهید.

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

$$I_2 = 1.6 I_n \quad \text{برای حفاظت فیوز}$$

$$I_2 = 1.45 I_n \quad \text{برای حفاظت کلید اتوماتیک}$$

$$I_B = \text{شدت جریان طراحی}$$

$$I_n = \text{شدت جریان اسمی یا تنظیم شده وسیله حفاظتی}$$

$$I_z = \text{شدت جریان مجاز حرارتی کابل}$$

$$I_1 = \text{شدت جریان عدم قطع کلید یا عدم ذوب فیوز}$$

$$I_2 = \text{شدت جریان قطع کلید یا شدت جریان ذوب فیوز در زمان قراردادی}$$

۲۲- چنانچه وسیله حفاظتی تغذیه یک بار، فیوز باشد، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad (۲)$$

$$I_B \leq I_n \leq 0.9 I_z \quad (۱)$$

$$(۴) \text{ هیچکدام}$$

$$I_B \leq I_n \leq 1.1 I_z \quad (۳)$$

۲۳- باری به ظرفیت 70kW سه فاز با ضریب توان 0.9 و با سطح ولتاژ 400V مفروض است، چنانچه جریان کابل تغذیه این بار $I_z = 134A$ باشد، مناسب‌ترین وسیله حفاظتی تغذیه این بار چه می‌باشد؟

(۱) فیوز 125A

(۲) کلید اتوماتیک (MCCB) با جریان تنظیم 125A

(۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

(۴) هیچکدام

۲۴- مداربندی یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر در یک پروژه، مطابق شکل زیر می‌باشد. حداقل تعداد ایزولاتور نصب شده در لوپ سیستم اعلام حریق چه تعداد می‌باشد؟

- هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق فاقد ایزولاتور می‌باشد.

- ماکزیمم تعداد اجزای سیستم اعلام حریق بین دو ایزولاتور 20 عدد می‌باشد.

- تعداد اجزای سیستم اعلام حریق هر زون به قرار زیر است:

زون شماره ۱- 30 عدد

زون شماره ۲- 10 عدد

زون شماره ۳- 12 عدد

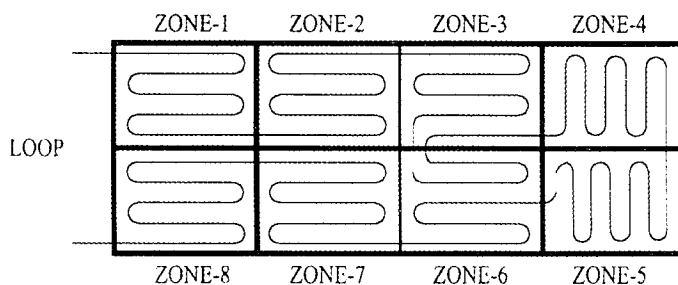
زون شماره ۴- 12 عدد

زون شماره ۵- 8 عدد

زون شماره ۶- 10 عدد

زون شماره ۷- 10 عدد

زون شماره ۸- 30 عدد



16 (۴)

11 (۳)

9 (۲)

22 (۱)

- مسئله: برای جابه‌جایی مسافری در یک ایستگاه مترو از پلکان برقی با زاویه شیب 30 درجه استفاده شده است. چنانچه ارتفاع کف به کف 9.24 متر و سرعت پلکان برقی 0.5m/s و عرض پله یک متر و ماکزیمم تعداد افراد جابه‌جا شده در ساعت 9000 نفر باشند. به سوالات ۲۵ و ۲۶ پاسخ دهید.

$$P = \frac{m \times g \times k \times \sin \theta \times \left(\frac{H}{H'}\right) \times V + P_k}{\eta_s \times \eta_g \times 1000}$$

فرمول توان خروجی موتور پلکان برقی:

P= توان خروجی موتور بر حسب کیلووات

H= ارتفاع کف به کف طبقه بر حسب متر

g= شتاب ثقل برابر با 9.81 متر بر مجذور ثانیه

H'= ارتفاع پله بر حسب متر

m= جرم مسافر بر حسب کیلوگرم (m=75kg)

V= سرعت پلکان برقی بر حسب متر بر ثانیه

P_k= توان مصرفی دستگیره‌ها (P_k= 3000 W)

θ= زاویه شیب پلکان برقی

η_g= راندمان گیربکس (η_g=90%)

K= تعداد مسافر روی هر پله

η_s= راندمان پلکان برقی (η_s=95%)

۲۵- ارتفاع هر پله از پلکان برقی چند متر می‌باشد؟

- 0.21 (۴) 0.22 (۳) 0.23 (۲) 0.24 (۱)

۲۶- توان خروجی موتور پلکان برقی چند کیلووات می‌باشد؟

- 21.58 (۴) 20.79 (۳) 20.07 (۲) 22.44 (۱)

۲۷- حداکثر ظرفیت جابه‌جایی یک پلکان برقی برای یک ایستگاه مترو با زاویه شیب 35 درجه چه می‌باشد؟

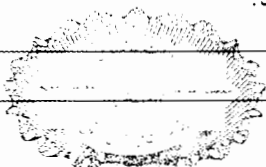
- 11700 نفر در ساعت (۲) 9000 نفر در ساعت (۱)
10125 نفر در ساعت (۴) 13500 نفر در ساعت (۳)

۲۸- رگولاتور بانک خازنی یک پروژه از نوع 1:2:2:2:4 و ظرفیت کوچکترین پله بانک خازنی 20kVAR می‌باشد. چنانچه ضریب توان اولیه بارهای این پروژه 0.8 و ضریب توان اصلاح شده توسط بانک خازن 0.95 باشد ظرفیت ترانسفورماتور تامین بار ساختمان که توسط این بانک خازن ضریب توان بار اصلاح می‌گردد، چقدر می‌باشد؟

- 500 kVA (۲) 630 kVA (۱)
1000 kVA (۴) 800 kVA (۳)

۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در محاسبه فاصله دتکتورها از هم موثر نمی‌باشد؟

- (۱) تعویض جریان هوای فضا
(۲) ارتفاع فضا
(۳) دتکتور سیستم آدرس‌پذیر یا دتکتور سیستم متعارف
(۴) هر سه گزینه در محاسبه فاصله دتکتورها از هم موثر می‌باشد.



- مسئله: اتاقی به ابعاد 6×5 مترمربع، توسط یک مدار روشنایی با 15 عدد چراغ با لامپ رشته‌ای 100 وات تغذیه می‌گردد.

- شدت روشنایی اتاق 300 Lux می‌باشد. (براساس داده‌های جدول شماره یک)

- چراغ‌ها هر روز 8 ساعت روشن می‌باشند.

- طول عمر لامپ‌های رشته‌ای 1000 ساعت می‌باشد.

توان لامپ رشته‌ای	شار نوری لامپ‌های رشته‌ای در ولتاژ 225V	لومن بروات lm/w در ولتاژ 225V
40 W	430 lm	10.8
60 W	730 lm	12.2
100 W	1380 lm	13.8
200 W	3150 lm	15.8

جدول شماره یک

ولتاژ برحسب درصد از ولتاژ 225V	طول عمر لامپ برحسب درصد از ولتاژ 225V	مقدار شارنوری لامپ برحسب درصد از ولتاژ 225V
90	440	70
95	200	85
100	100	100
105	50	120
110	25	145

جدول شماره دو

به سوالات ۳۰ و ۳۱ پاسخ دهید.

۳۰- شدت روشنایی فضا در تغذیه چراغ‌ها با ولتاژ 220V چند لوکس می‌باشد؟

(۱) 300 (۲) 255 (۳) 280 (۴) 210

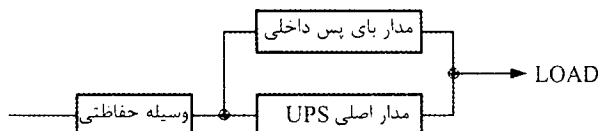
۳۱- مدت زمان کارکرد لامپ‌ها در تغذیه چراغ‌ها با ولتاژ 220V چند روز می‌باشد؟

(۱) 194 (۲) 125 (۳) 250 (۴) 180

۳۲- یک UPS، 20kVA از نوع سه به یک (ورودی UPS سه فاز - خروجی UPS تک‌فاز) مطابق

شکل زیر مفروض است. در حالت Internal bypass (مواقع خطا) جریان مصرفی بار UPS از یک فاز ورودی به UPS تغذیه می‌گردد. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آمپراژ وسیله حفاظتی صحیح است؟ (جریان شارژ باطری 12.5% (UPS) جریان نامی UPS می‌باشد. ضریب

توان $0.9 = \text{UPS}$ می‌باشد)



(۱) وسیله حفاظتی فیوز سه فاز 100A

(۲) وسیله حفاظتی فیوز سه فاز 40A

(۳) وسیله حفاظتی فیوز تک‌فاز 100A

(۴) وسیله حفاظتی فیوز تک‌فاز 40A

- مسئله: با توجه به توضیحات زیر به سوالات ۳۳ و ۳۴ پاسخ دهید.

شرایط کار دیزل ژنراتور در حالت STAND-BY به شرح زیر است:

- مجموع زمان کارکرد در طول یکسال نباید از 200 ساعت تجاوز کند.
- زمان کارکرد در طول یکسال با 100% توان نامی نباید از 25 ساعت تجاوز کند.
- متوسط توان مصرفی در طول یکسال نباید از 80% توان نامی ژنراتور تجاوز کند.
- استفاده بیشتر از توان نامی مجاز نمی باشد.

شرایط کاری دیزل ژنراتور در حالت PRIME به شرح زیر است:

- 10% اضافه بار به مدت یکساعت در هر 12 ساعت و زمان اضافه بار در سال 25 ساعت
- ساعات کارکرد در توان نامی و بالاتر از آن (10% اضافه بار) در سال حداکثر 500 ساعت
- حداقل توان بار مصرفی باید حداقل 30% توان نامی دیزل ژنراتور باشد.
- متوسط توان مصرفی در طول یکسال نباید از 70% توان نامی دیزل ژنراتور تجاوز کند.

نرم ظرفیت دیزل ژنراتورها در حالت STAND-BY به شرح زیر می باشد: (برحسب kVA)

500-550-600-700-800-900-1000-1100-1200-1300

برای کارکرد دیزل ژنراتورها در حالت PRIME ظرفیت دیزل ژنراتور در حالت STAND-BY در عدد 0.9 ضرب می گردد.

جدول توان مصرفی یک پروژه در یکماه

زمان برحسب ساعت	1	2	3	3	3	3
توان برحسب kW	880	790	200	500	600	550

۳۳- حداقل ظرفیت دیزل ژنراتور(ها) برابر است با: (ظرفیت برحسب توان STAND-BY)

۱) دو دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت هرکدام 550kVA که به صورت سنکرون با هم کار می کنند.

۲) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1100kVA

۳) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1000kVA

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۴- چنانچه جدول توان مصرفی به جای هر یک ماه هر $\frac{1}{2}$ ماه باشد. حداقل ظرفیت

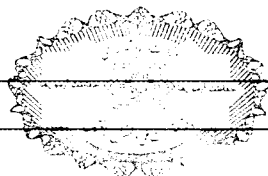
دیزل ژنراتور(ها) برابر است با: (ظرفیت برحسب توان STAND-BY)

۱) دو دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت هرکدام 600kVA که به صورت سنکرون با هم کار می کنند.

۲) دو دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت هرکدام 550kVA که به صورت سنکرون با هم کار می کنند.

۳) دو دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت هرکدام 700kVA که به صورت سنکرون با هم کار می کنند.

۴) یک دستگاه دیزل ژنراتور به ظرفیت 1100kVA



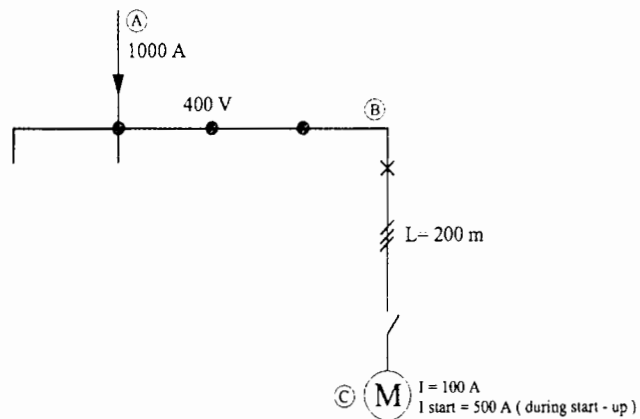
- مسئله: موتوری با جریان نامی 100 آمپر در ضریب توان 0.8 و 500 آمپر در حالت راه‌اندازی و ضریب توان راه‌اندازی 0.35 مفروض است، متراژ کابل تغذیه موتور از نقطه B به طول 200 متر می‌باشد. جریان مصرفی از نقطه A تا نقطه B، 1000 آمپر و افت ولتاژ این مسیر در شرایط نرمال 5 ولت می‌باشد. به سوالات ۳۵ و ۳۶ پاسخ دهید.

- از اختلاف فاز بین جریان در مسیر AB و جریان موتور در حالت راه‌اندازی صرف‌نظر می‌گردد.
- حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در هنگام راه‌اندازی 10 درصد می‌باشد.

جدول افت ولتاژ Δu به ازاء

یک ولت در یک آمپر در یک کیلومتر

سطح مقطع mm ²	Normal Service cosφ=0.8	Start-up cosφ=0.35
10	3.2	1.5
16	2.05	1
25	1.3	0.65
35	1	0.52
50	0.75	0.41
70	0.56	0.32
95	0.42	0.26



۳۵- چنانچه افت ولتاژ کل مسیر موتور در شرایط نرمال (شرایط کارکرد عادی موتور) 5% باشد، افت ولتاژ موتور در هنگام راه‌اندازی چند درصد می‌باشد؟

25 (۱) 12 (۲) 10 (۳) 8 (۴)

۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص رعایت حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در هنگام راه‌اندازی صحیح است؟

(۱) حداکثر افت ولتاژ موتور در هنگام راه‌اندازی از 10% تجاوز نمی‌کند، لذا هیچگونه تمهیداتی مورد نیاز نمی‌باشد.

(۲) سطح مقطع کابل تغذیه موتور باید یک سایز افزایش یابد.

(۳) سطح مقطع کابل تغذیه موتور باید دو سایز افزایش یابد.

(۴) سطح مقطع کابل تغذیه موتور حتی یک سایز هم کاهش یابد، افت ولتاژ موتور در هنگام راه‌اندازی از 10% تجاوز نخواهد کرد.

۳۷- یک ساختمان بلندمرتبه شامل 5 طبقه زیرزمین، طبقه همکف (تراز تخلیه خروج) و 15 طبقه بالای طبقه همکف مفروض است، چنانچه برای پلکان خروج این ساختمان از سمت داخل

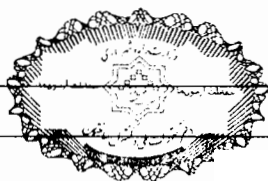
پلکان قفل پیش‌بینی شده باشد، تعداد قفل‌های این ساختمان چه تعداد می‌باشد؟

(۱) 21 عدد

(۲) 20 عدد

(۳) 19 عدد

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.



- مسئله: تعداد المان‌های قابل نصب و استفاده شده در داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر از روش Load Factor محاسبه می‌گردد. Load Factor یا مقدار جریان المان‌های سیستم اعلام حریق به شرح زیر تعریف می‌گردد:

المان‌ها	Standby mode (میلی آمپر)	Fire mode (میلی آمپر)
دکتور حرارتی	0.25	2.25
دکتور دودی	0.34	1.34
دکتور شعاعی Beam detector	10	12
شستی اعلام حریق	0.1	2.1
آزیر	0.14	8
اینترفیس	0.85	4.85

- Load Factor، لوپ سیستم اعلام حریق 250mA می‌باشد.
- در هنگام حریق (Fire mode) در محاسبات Load Factor آزیرها و اینترفیس‌ها، %100 و دکتورها و شستی‌های اعلام حریق %20 در محاسبات منظور می‌گردند.
- حداکثر تعداد المان‌های داخل لوپ که می‌توانند آدرس‌دهی شوند 128 عدد می‌باشد.
- از سایر پارامترها در محاسبات Load Factor صرف‌نظر می‌شود.
- تعداد المان‌های یک ساختمان 4 طبقه و سقف کاذب آن‌ها مطابق جدول زیر می‌باشد مداربندی هر طبقه و سقف کاذب هر طبقه به صورت مدار مجزا به محل نصب مرکز سیستم اعلام حریق اجرا شده است.

المان‌ها	طبقه همکف	سقف کاذب طبقه همکف	طبقه اول	سقف کاذب طبقه اول	طبقه دوم	سقف کاذب طبقه دوم	طبقه سوم	سقف کاذب طبقه سوم
دکتور حرارتی	10	-	10	-	10	-	10	-
دکتور دودی	70	50	70	50	70	50	70	50
دکتور شعاعی	10	-	-	-	5	-	5	-
شستی اعلام حریق	15	-	15	-	15	-	15	-
آزیر	5	-	5	-	5	-	5	-
اینترفیس	10	-	10	-	10	-	10	-

به سوالات ۳۸ و ۳۹ پاسخ دهید.

۳۸- حداقل تعداد لوپ‌های مرکز سیستم اعلام حریق چند لوپ می‌باشد؟

- (۱) 5 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 8

۳۹- مقدار Load Factor مجموع لوپ‌ها با توجه به تعداد المان‌های آن‌ها در Fire mode چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

- (۱) 877 (۲) 416 (۳) 1000 (۴) 1500

۴۰- یک بار 1250kVA از طریق سه دستگاه ترانسفورماتور موازی به ظرفیت‌های S_{N1} جهت تامین بار به شرح زیر می‌باشد:

$$S_1=278 \text{ kVA}, S_2=400 \text{ kVA}, S_3=572 \text{ kVA}$$

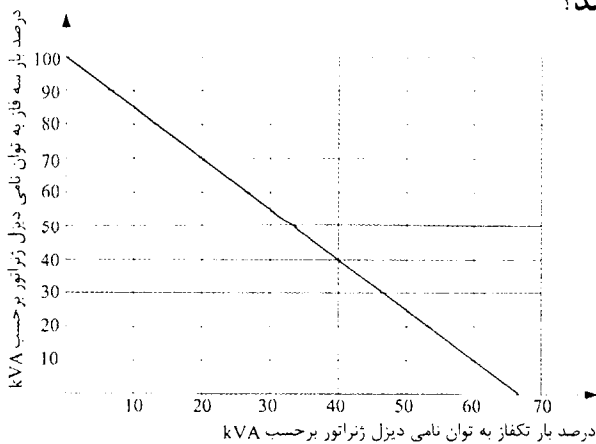
حداکثر مقدار بار چقدر باشد تا هیچکدام از ترانسفورماتورها اضافه بار نداشته باشد؟

- (۱) 1164 kVA
 (۲) 1222 kVA
 (۳) 1124 kVA
 (۴) 1280 kVA

۴۱- با توجه به جواب مسئله قبل باردهی هر ترانسفورماتور چقدر می‌باشد؟

- (۱) $S_1=250 \text{ kVA}, S_2=400 \text{ kVA}, S_3=514 \text{ kVA}$
 (۲) $S_1=250 \text{ kVA}, S_2=400 \text{ kVA}, S_3=572 \text{ kVA}$
 (۳) $S_1=250 \text{ kVA}, S_2=360 \text{ kVA}, S_3=514 \text{ kVA}$
 (۴) $S_1=250 \text{ kVA}, S_2=400 \text{ kVA}, S_3=630 \text{ kVA}$

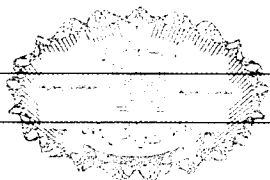
۴۲- یک بار سه فاز به ظرفیت 140kVA از یک دیزل ژنراتور به ظرفیت نامی 200kVA تغذیه می‌شود. با توجه به منحنی شکل زیر علاوه بر بار سه فاز فوق حداکثر بار تک‌فاز که می‌تواند از دیزل ژنراتور تغذیه شود، چقدر می‌باشد؟



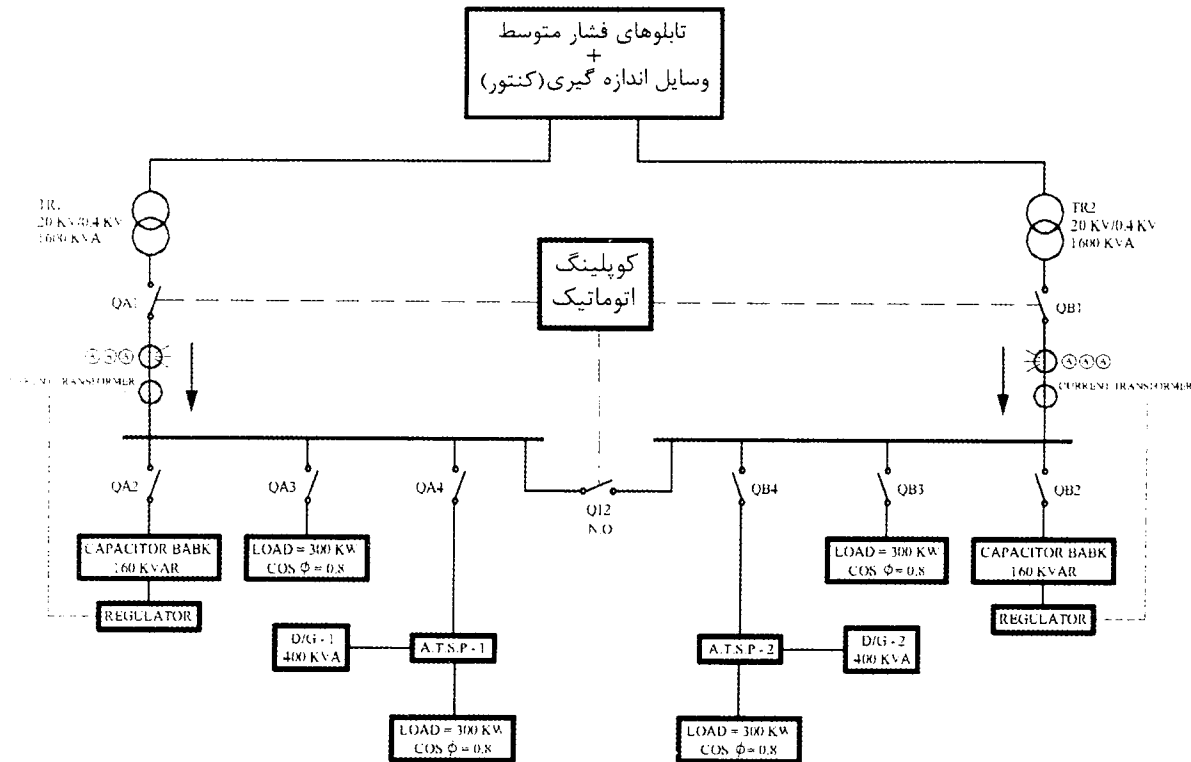
- (۱) 50 kVA
 (۲) 60 kVA
 (۳) 40 kVA
 (۴) 30 kVA

۴۳- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) با توجه به تغذیه برق آسانسورهای اضطراری از طریق مولد برق اضطراری، نیازی به پیش‌بینی باتری داخلی برای تابلوی کنترل آسانسور جهت پیاده‌کردن مسافران در نزدیک‌ترین طبقه پس از قطع برق نمی‌باشد.
 (۲) از آسانسورهای اضطراری می‌توان به‌عنوان وسیله‌ای برای فرار افراد از ساختمان در هنگام حادثه استفاده کرد.
 (۳) برق آسانسورهای اضطراری باید از طریق برق بدون وقفه (UPS) نیز قابل تامین باشد.
 (۴) آسانسورهای اضطراری باید با سامانه سیستم اعلام حریق و اتاق مدیریت بحران ارتباط داشته تا در مواقع ضروری از سرویس خارج شوند.



- مسئله: سیستم توزیع برق ساختمانی مطابق شکل زیر مفروض است. به سوالات ۴۴ تا ۴۶ پاسخ دهید. از ضرایب کاهش باردهی ترانسفورماتورها و دیزل ژنراتورها صرف نظر می شود.



۴۴- در صورتی که ترانسفورماتور شماره یک (TR-1) به علت خطا از مدار خارج گردد، برای تامین بارهای متصل به ترانسفورماتور شماره یک، سناریوهای قابل اجرا چه می تواند باشد؟

۱) دیزل ژنراتور شماره یک (D/G-1) روشن شود.

۲) کلید Q_{A1} باز و کلید Q_{12} وصل شود. (اینترلاک 2 از 3 از کوپلینگ اتوماتیک)

۳) کلید Q_{12} وصل شود.

۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴۵- چنانچه جریان های مصرفی TR_1 و TR_2 در شرایط عادی I باشد و ترانسفورماتور شماره یک (TR_1) به علت خطا از مدار خارج گردد و اینترلاک 2 از 3 از کوپلینگ اتوماتیک اجرا گردد، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص جریان مصرفی TR_2 صحیح است؟

۱) جریان مصرفی $2I < TR_2$

۲) جریان مصرفی $2I > TR_2$

۳) جریان مصرفی $I = TR_2$

۴) جریان مصرفی $I = TR_2$

۴۶- مناسب ترین آمپراژ ترانسفورماتورهای جریان و کلید Q_{12} چقدر می باشد؟

۱) ترانسفورماتورهای جریان 1200/5A و کلید Q_{12} ، 1250A

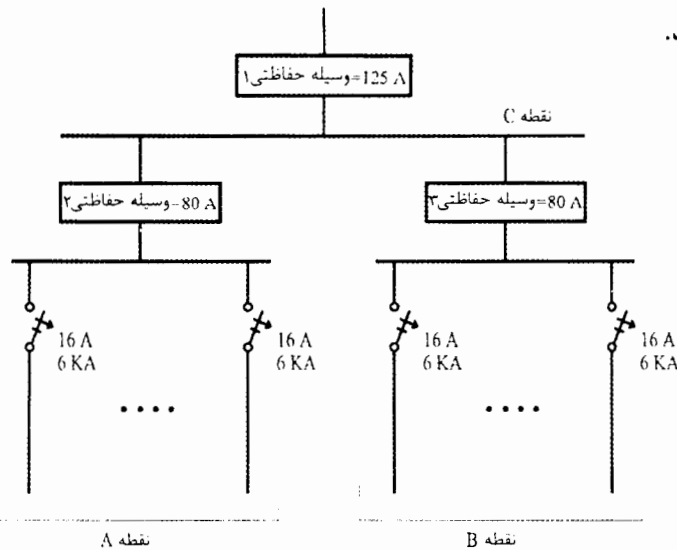
۲) ترانسفورماتورهای جریان 2500/5A و کلید Q_{12} ، 1250A

۳) ترانسفورماتورهای جریان 2500/5A و کلید Q_{12} ، 2500A

۴) ترانسفورماتورهای جریان 1200/5A و کلید Q_{12} ، 2500A

- مسئله: تابلوی توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است در نقطه A و یا نقطه B جریان اتصال کوتاه 22kA می باشد. سلکتیویته مطمئن برای فیوزهای سری به شرط آنکه جریان نامی فیوزهای سری به اندازه ضریب 1.6 یا بیشتر نسبت به هم باشد. صحیح است.

به سوالات ۴۷ و ۴۸ پاسخ دهید.



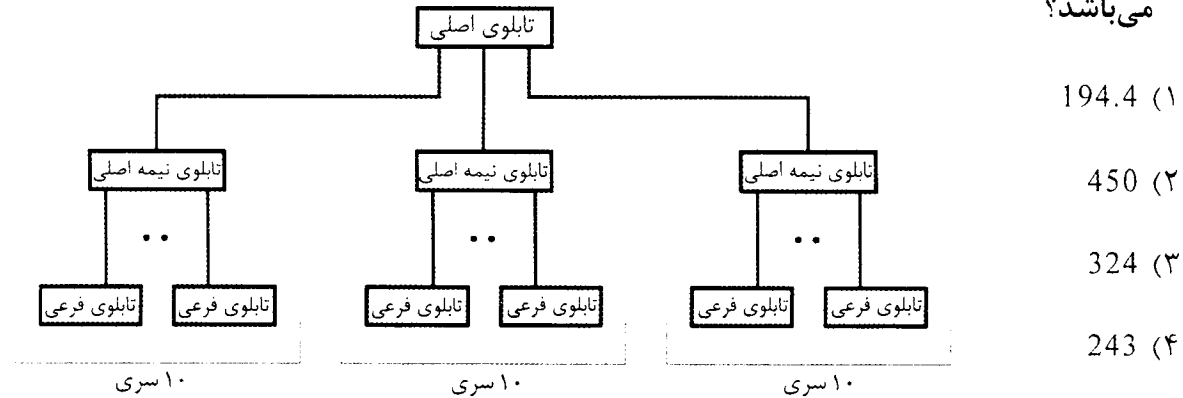
۴۷- اگر اتصال کوتاه در نقاط A و یا B رخ دهد، کدام گزینه در خصوص نوع وسایل حفاظتی صحیح است؟

- (۱) وسیله حفاظتی ۱ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۲) وسیله حفاظتی ۱ = کلید خودکار اتوماتیک $I_{cu}=36kA$ و $I_{cs}=0.5I_{cu}$
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۳) وسیله حفاظتی ۱ = کلید خودکار اتوماتیک $I_{cu}=I_{cs}=36KA$
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۴۸- چنانچه در نقطه C اتصال کوتاه رخ دهد، کدام گزینه برای وسایل حفاظتی صحیح است؟

- (۱) وسیله حفاظتی ۱ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۲) وسیله حفاظتی ۱ = کلید خودکار اتوماتیک $I_{cu}=36kA$ و $I_{cs}=0.5I_{cu}$
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۳) وسیله حفاظتی ۱ = کلید خودکار اتوماتیک $I_{cu}=I_{cs}=36KA$
- وسیله حفاظتی ۲ = فیوز
- وسیله حفاظتی ۳ = فیوز
- (۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۴۹- شکل زیر دیاگرام توزیع برق یک ساختمان می باشد. بار متصل به هر تابلوی فرعی 15 کیلووات می باشد. چنانچه ضریب همزمانی بارها در هر تابلوی فرعی 0.6، هر تابلوی نیمه اصلی 0.8 و تابلوی اصلی 0.9 باشد. بار مصرفی کل ساختمان جهت خرید انشعاب برق چند کیلووات می باشد؟



۵۰- کدام یک از تجهیزات زیر می تواند جهت تخلیه دود مورد استفاده قرار گیرد؟

- (۱) فن تخلیه دود
- (۲) دستگاه هوارسان
- (۳) فن سیستم تامین هوای فشار مثبت
- (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

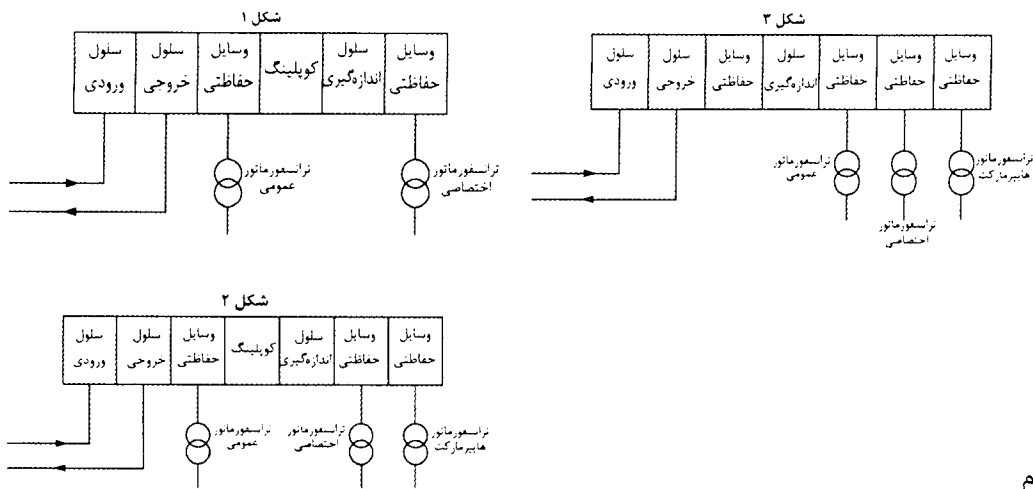
۵۱- ساختمان شماره یک با ارتفاع کف به کف طبقات 4 متر و ساختمان شماره دو با ارتفاع کف به کف طبقات 6 متر مفروض هستند. برای هر دو ساختمان پلکان برقی با شرایط یکسان (سرعت حرکت پله، عرض پله و عمق پله) در نظر گرفته شده است. تعداد افراد جابه جا شده در ساعت در این دو ساختمان به چه صورت است؟

- (۱) ساختمان شماره دو بیشتر از ساختمان شماره یک است.
- (۲) ساختمان شماره یک بیشتر از ساختمان شماره دو است.
- (۳) در هر دو ساختمان یکسان است.
- (۴) داده ها برای حل مسئله کافی نمی باشد.

۵۲- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص مصالح هوشمند صحیح است؟

- (۱) مصالحی هستند که رویداد محیطی را حس و اطلاعات به دست آمده را پردازش و نسبت به محیط و شرایط واکنش مناسب را نشان می دهند.
- (۲) مصالحی هستند که رویداد محیطی را حس و اطلاعات به دست آمده را جهت پردازش به کنترلر محلی ارسال می کنند.
- (۳) مصالحی هستند که رویداد محیطی را حس و اطلاعات به دست آمده را جهت پردازش به کنترلر مرکزی ارسال می کنند.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۳- یک مجتمع تجاری شامل 120 واحد کنتور تک فاز 32 آمپر جهت واحدهای تجاری، یک کنتور 1000 آمپر هایپرمارکت و یک کنتور 3000 آمپر جهت مصرف مشاعات مفروض است. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص دیاگرام تک خطی پست برق این ساختمان صحیح است؟



- ۱) شکل ۱
- ۲) شکل ۲
- ۳) شکل ۳
- ۴) هیچکدام

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر دلیل تداخل بیش از حد امواج الکترومغناطیسی می‌باشد؟

- ۱) راه‌اندازی موتورهای با توان بالا
- ۲) اتصال کوتاه در شبکه توزیع نیرو
- ۳) وقوع صاعقه
- ۴) هر سه گزینه از عوامل تداخل بیش از حد امواج الکترومغناطیسی می‌باشند.

۵۵- در تاسیسات برقی ترمینال یا شینه هم‌بندی اضافی هر قسمت از ساختمان به کدام یک از گزینه‌های زیر متصل می‌شود؟

- ۱) ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین
- ۲) ترمینال یا شینه حفاظتی (PE) تابلوی برق تغذیه‌کننده مدارهای آن قسمت از ساختمان
- ۳) الکتروود زمین
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۶- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان، استفاده از فیلترینگ مناسب در سامانه‌های مخابراتی جهت تفکیک و پالایش امواج مزاحم، برای کدام یک از ساختمان‌های زیر توصیه می‌شود؟

- ۱) فرماندهی مدیریت بحران و ستادهای امداد و نجات استان
- ۲) بیمارستان 1000 تختخوابی
- ۳) وزارت ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

۵۷- در یک پروژه ساختمانی با 72000 مترمربع در تهران به علت ابطال قرارداد و سلب صلاحیت

ناظر، ادامه کار ناظر حقوقی غیرممکن شده است. کدام گزینه در مورد ادامه کار صحیح است؟

- (۱) عملیات ساختمانی تا تعیین تکلیف ناظر جدید، ادامه می‌یابد. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است ظرف مدت یک‌ماه با هماهنگی نظام مهندسی استان نسبت به معرفی ناظر جدید اقدام نماید.
- (۲) عملیات ساختمانی متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود ناظر جدید خواهد بود. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است تا معرفی ناظر جدید از ادامه کار جلوگیری کند.
- (۳) عملیات ساختمانی ادامه می‌یابد و مرجع صدور پروانه ساختمان تا تعیین ناظر جدید با استفاده از ماموران کنترل خود نسبت به کنترل و نظارت بر عملیات اجرایی اقدام می‌کند.
- (۴) هیچکدام

۵۸- براساس مصادیق مرتبط با حسن شهرت اجتماعی و شغلی و رعایت اخلاق و شئون مهندسی،

کدام یک از اشخاص زیر فاقد صلاحیت لازم برای عضویت در هیات‌مدیره نظام مهندسی استان است؟

- (۱) شخصی که کمتر از دو بار سابقه خلع‌ید در پیمانکاری عمرانی خود داشته باشد.
- (۲) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 4 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 3 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.
- (۳) شخصی که بیش از یک‌بار، سابقه محکومیت قضایی در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت‌های حرفه‌ای نداشته باشد.
- (۴) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 8 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 4 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.

۵۹- مناسب‌ترین گزینه نوع لامپ برای روشنایی یک سالن ورزشی والیبال با 2000 نفر تماشاگر چه

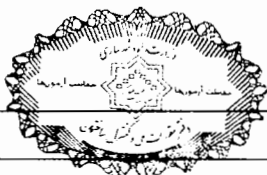
می‌باشد؟

- (۱) متال هالید + هالوژن مدادی
- (۲) متال هالید که درصدی از آنها از برق بدون وقفه UPS تغذیه می‌شوند.
- (۳) متال هالید
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۶۰- مناسب‌ترین گزینه در خصوص ضریب توان موتورها در سه حالت بار نامی، بی‌باری و راه‌اندازی

چه می‌باشد؟

- (۱) $0.15 =$ بار نامی، $0.85 =$ بی‌باری و $0.35 =$ راه‌اندازی
- (۲) $0.85 =$ بار نامی، $0.35 =$ بی‌باری و $0.15 =$ راه‌اندازی
- (۳) $0.85 =$ بار نامی، $0.15 =$ بی‌باری و $0.35 =$ راه‌اندازی
- (۴) $0.15 =$ بار نامی، $0.35 =$ بی‌باری و $0.85 =$ راه‌اندازی



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) مردادماه ۱۴۰۰

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

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