

302

A



302A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



## تاسیسات برقی (طراحی)

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

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

تستی

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.	مشخصات آزمون
❖ نام و نام خانوادگی:.....	تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۶/۱۸
❖ شماره داوطلب:.....	تعداد سوالها: ۶۰ سوال
	زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

## تذکرات:

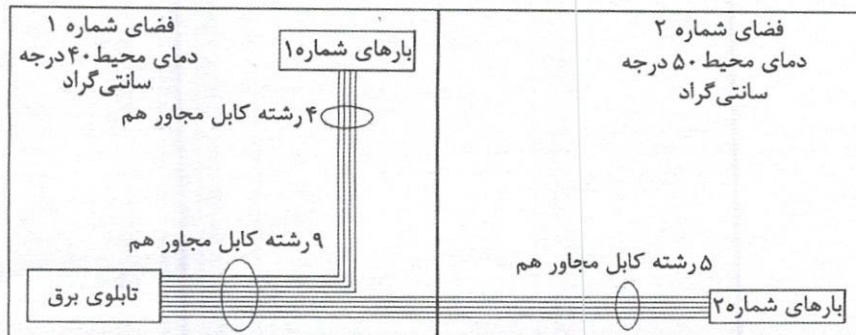
- سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در 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 صیرف 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:



- مسئله: در شکل زیر بارهای شماره ۱ مستقر در فضای شماره ۱ توسط چهار سری کابل موازی و مجاور هم و بارهای شماره ۲ توسط پنج سری کابل موازی و مجاور هم از تابلوی مستقر در فضای



شماره ۱ تغذیه می شوند.

دمای محیط درجه سانتی گراد	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
ضریب اصلاح	1.17	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.5

ضریب کاهش باردهی کابل های ناشی از درجه حرارت

تعداد مدارها	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ضریب اصلاح	1.00	0.8	0.7	0.65	0.6	0.57	0.54	0.52	0.5	0.48

ضریب کاهش باردهی کابل های ناشی از اثر هم جوار

به سوالات ۱ و ۲ پاسخ دهید.

۱- ضریب کل کاهش باردهی کابل های تغذیه بارهای شماره ۱ چه می باشد؟

0.355 (۴)      0.522 (۳)      0.435 (۲)      0.566 (۱)

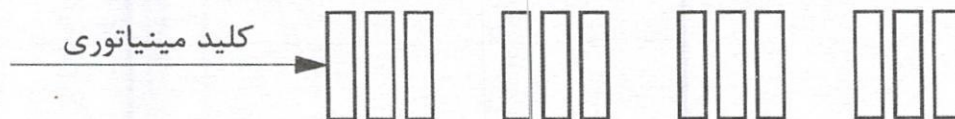
۲- ضریب کل کاهش باردهی کابل های تغذیه کننده بارهای شماره ۲ چه می باشد؟

0.426 (۴)      0.355 (۳)      0.435 (۲)      0.522 (۱)

۳- در یک تابلوی برق آرایش کلیدهای مینیاتوری مطابق شکل زیر می باشد، کلید مینیاتوری یک

مدار روشنایی 16A تک فاز می باشد. دمای محیط 30 درجه سانتی گراد است. کدام یک از

گزینه های زیر در خصوص مدار روشنایی صحیح است؟



(۱) استفاده از کلید مینیاتوری 16A برای مدار روشنایی به طور کلی ممنوع است.

(۲) با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری ناشی از درجه حرارت و هم جوار

کلید مینیاتوری 16A معادل کلید مینیاتوری 10A خواهد بود.

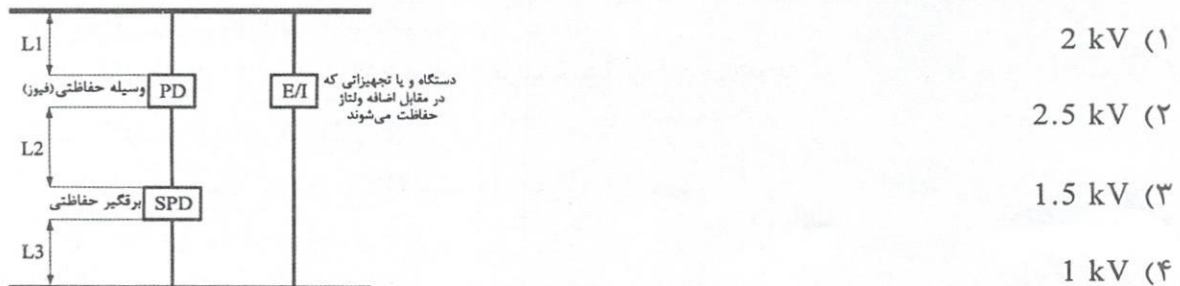
(۳) در صورتی که مدار روشنایی از طریق یک کلید گردان 16A تک فاز قطع و وصل شود، مجاز می باشد.

(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

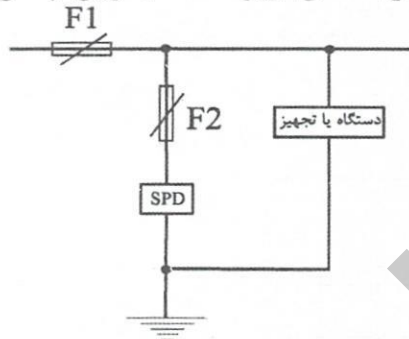




۴- چنانچه ولتاژ قابل تحمل توسط دستگاه و یا تجهیز (E/I)، 2kV و مجموع ولتاژ قسمت‌های  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  به‌هنگام عبور جریان صاعقه و یا جریان ناشی از کلیدزنی در سیستم از برقگیر حفاظتی 500V باشد، حداکثر سطح و تراز ولتاژ عملکرد برقگیر حفاظتی چقدر خواهد بود؟



۵- چنانچه آمپراژ فیوز حفاظتی  $F_2$ ، 50A باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین پاسخ درخصوص آمپراژ وسیله حفاظتی  $F_1$  می‌باشد؟



۶- در پروژه‌ای ولتاژ معادل سیستم با THD، 20% برابر 410V می‌باشد. مقدار ولتاژ مولفه اصلی چند ولت می‌باشد؟

- (۱) 405 (۲) 410 (۳) 400 (۴) 402

۷- سه داده (مربوط به یک دستگاه هوارسان) متصل به سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) به‌شرح زیر می‌باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص نوع داده‌ها صحیح است؟

A = مانیتور کردن حالت کلید H-O-A درخصوص کارکرد دستی و یا اتوماتیک هوارسان

B = مانیتور کردن حالت وصل و یا قطع کلید حفاظتی تغذیه‌کننده فن هوارسان

C = فرمان جهت کنترل شیر کوئل آب سرد و یا گرم هوارسان از نوع کارکرد تدریجی

(۱) A = ورودی‌های دیجیتال، B = ورودی‌های دیجیتال، C = خروجی‌های آنالوگ

(۲) A = ورودی‌های دیجیتال، B = ورودی‌های دیجیتال، C = خروجی‌های دیجیتال

(۳) A = ورودی‌های آنالوگ، B = ورودی‌های دیجیتال، C = خروجی‌های دیجیتال

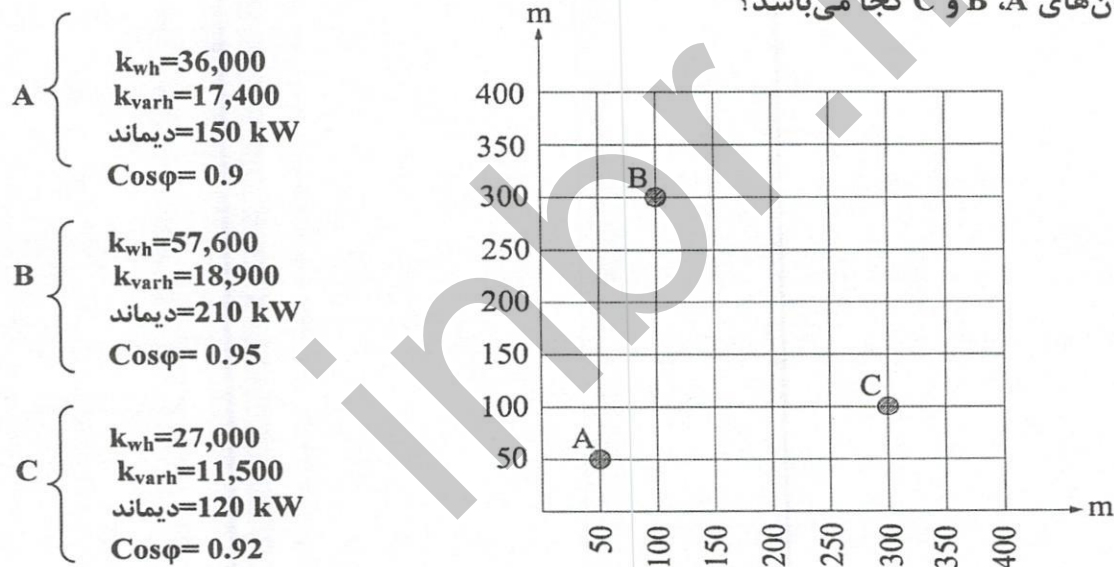
(۴) A = ورودی‌های آنالوگ، B = ورودی‌های آنالوگ، C = خروجی‌های دیجیتال



۸- کدام گزینه برای کنترل روشنایی راهروهای یک ساختمان اداری با شرایط تعریف شده زیر صحیح است؟

- ساعات کار ساختمان اداری ۷:۳۰ تا ۱۹:۳۰ می باشد.
- چراغها از ساعت ۷:۳۰ تا ۱۶:۳۰ دائم روشن می باشند.
- چراغها از ساعت ۱۶:۳۰ تا ۱۹:۳۰ با توجه به تردد پرسنل روشن می شوند.
- (۱) کنترل کننده اتوماتیک (PLC)
- (۲) کنترل کننده اتوماتیک (PLC) و سلول نوری
- (۳) سنسور حضور و یا حرکت
- (۴) کنترل کننده اتوماتیک (PLC) و سنسور حضور و یا حرکت

۹- مصرف برق سه ساختمان A، B و C در ماه فروردین به شرح زیر است، در بقیه ماههای سال نیز این مصرف تکرار می شود. مناسبترین محل نصب ترانسفورماتور تغذیه کننده ساختمانهای A، B و C کجا می باشد؟

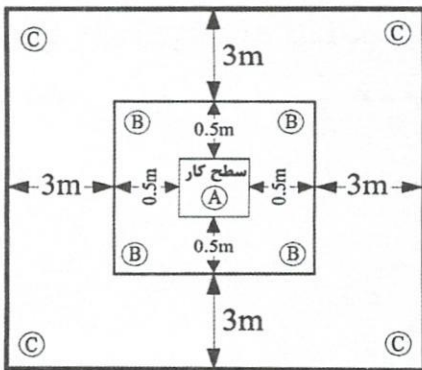


(۱)  $X=134$  و  $Y=172$

(۲)  $X=130$  و  $Y=181$

(۳)  $X=134$  و  $Y=169$

(۴)  $X=130$  و  $Y=161$



- مسئله: با توجه به شکل مقابل به سوالات ۱۰ و ۱۱ پاسخ دهید.

۱۰- چنانچه شدت روشنایی متوسط مورد نیاز بر روی سطح کار A، 300 لوکس باشد، حداقل شدت روشنایی متوسط سطوح B و C چند لوکس می باشد؟

(۱)  $C = 69 \text{ Lux}$  و  $B = 210 \text{ Lux}$

(۲)  $C = 300 \text{ Lux}$  و  $B = 300 \text{ Lux}$

(۳)  $C = 66 \text{ Lux}$  و  $B = 200 \text{ Lux}$

(۴)  $C = 83 \text{ Lux}$  و  $B = 250 \text{ Lux}$

۱۱- حداقل شدت روشنایی نقطه‌ای بر روی سطح کار A، چند لوکس می باشد؟

(۴) 120

(۳) 180

(۲) 150

(۱) 210

۱۲- توان چراغ‌های نصب شده (Connected Load) یک بیمارستان به متراتر 20,000 مترمربع 200kW می باشد، چنانچه ضریب همزمانی سیستم روشنایی این بیمارستان 0.8 باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص رتبه‌بندی انرژی این بیمارستان صحیح است؟

(۱) منطبق با ساختمان کم انرژی (EC+)

(۲) منطبق با مبحث ۱۹ (EC)

(۳) منطبق با ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)

(۴) هیچکدام

۱۳- تابلوی برق اصلی یک ساختمان دارای 18 مدار خروجی تک فاز که جریان هر مدار 25 آمپر می باشد، مفروض است. چنانچه ضریب همزمانی مدارهای خروجی 0.8 باشد، کنتور برق سه فاز مورد نیاز این ساختمان چه می باشد؟ (ضریب توان را برابر 0.9 فرض کنید)

(۱) 30 kW

(۲) 45 kW

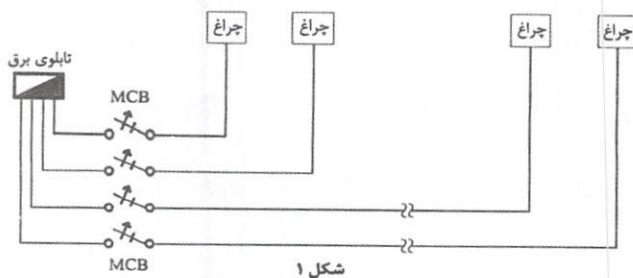
(۳) 60 kW

(۴) 75 kW



۱۴- براساس نشریه ۱۱۰، کدامیک از شکل‌های زیر مناسب‌ترین گزینه از بابت فنی و اقتصادی برای

تغذیه یک مدار روشنایی اضطراری می‌باشد؟

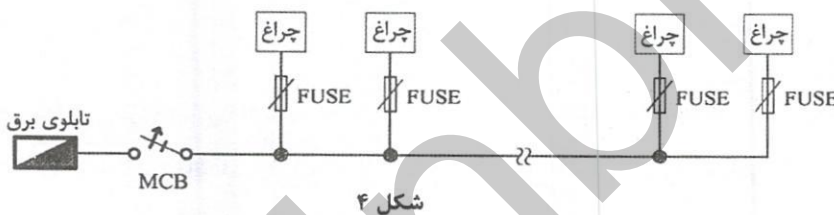
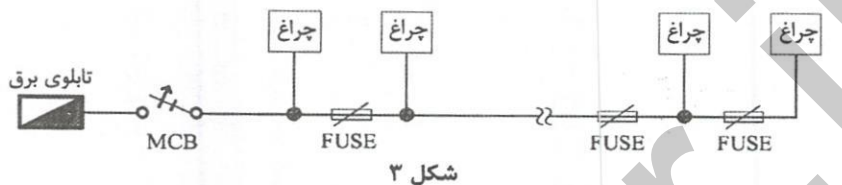
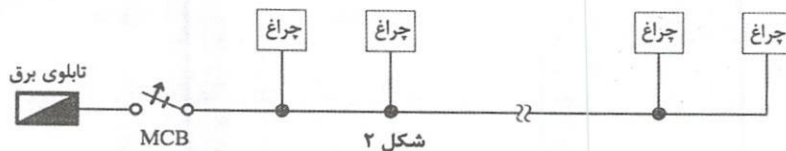


(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) شکل ۴



۱۵- قدرت قراردادی یک ساختمان اداری 300 کیلووات می‌باشد، چنانچه حداقل مقدار خازن از بابت عدم پرداخت جریمه توان راکتیو 300 کیلووار باشد، ضریب توان این ساختمان قبل از نصب خازن چقدر می‌باشد؟

(۴) 0.89

(۳) 0.6

(۲) 0.45

(۱) 0.56

۱۶- کدامیک از گزینه‌های زیر درخصوص ارتباط سیستم تلفن آتش‌نشان بین اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشانی و کابین آسانسورها در ساختمان‌های بلند مرتبه صحیح است؟

(۱) برای کابین تمام آسانسورها الزامی است.

(۲) فقط برای کابین آسانسورهای دسترسی آتش‌نشان الزامی است.

(۳) فقط برای کابین آسانسورهای برانکاردبر و تخت‌بر الزامی است.

(۴) فقط برای کابین آسانسورهای برانکاردبر الزامی است.

- مسئله: با توجه به فرمول‌های صفحه ۳۴۳ راهنمای مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان به سوالات ۱۷ و ۱۸ پاسخ دهید.

برای حفاظت فیوز  $I_2 = 1.6 I_n$

برای حفاظت کلید خودکار اتوماتیک  $I_2 = 1.45 I_n$

۱۷- باری به ظرفیت 70kW سه فاز با ضریب توان 0.9 و با سطح ولتاژ 400V مفروض است، چنانچه برای این بار وسیله حفاظتی فیوز 125A پیش‌بینی گردد، حداقل جریان کابل تغذیه این بار چقدر می‌باشد؟ (ضریب کاهش باردهی کابل را 0.8 فرض کنید)

140A (۴)

156A (۳)

174A (۲)

139A (۱)

۱۸- در مسئله قبل چنانچه به جای وسیله حفاظتی فیوز از کلید خودکار اتوماتیک 125A (غیرقابل تنظیم) استفاده شود، کدام گزینه در خصوص حداقل جریان کابل تغذیه بار صحیح است؟

(۱) حداقل جریان کابل تغذیه بار تغییری نمی‌کند.

(۲) حداقل جریان کابل تغذیه بار افزایش می‌یابد.

(۳) حداقل جریان کابل تغذیه بار کمتر می‌شود.

(۴) هیچ‌کدام

۱۹- کدام یک از سیستم‌های نیروی برق برای حفاظت از افراد در برابر تماس غیرمستقیم مناسب‌تر می‌باشد؟

TN-S (۱)

TT (۲)

IT (۳)

(۴) اگر قوانین هر سیستم به طور کامل اجرا شده باشد، تمام سیستم‌های نیرو مناسب می‌باشند.



- 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)
دتکتور حرارتی	0.25	2.25
دتکتور دودی	0.34	1.34
دتکتور شعاعی Beam detector	10	12
شستی اعلام حریق	0.1	2.1
آژیر	0.14	8
اینترفیس	0.85	4.85

- تمامی دتکتورهای دودی و حرارتی مجهز به چراغ نمایشگر (Remote indicator) می‌باشند و مقدار جریان مصرفی هر چراغ 3 میلی آمپر می‌باشد.
- در هنگام حریق (Fire mode) در محاسبات Load Factor آژیرها و اینترفیس‌ها، 100% و دتکتورها و شستی‌های اعلام حریق 20% در محاسبات منظور می‌گردند.
- از سایر پارامترها در محاسبات Load Factor صرف نظر می‌شود.
- تعداد المان‌های یک لوپ سیستم اعلام حریق به شرح زیر می‌باشد.

- دتکتور حرارتی = 10
- دتکتور شعاعی = 10
- آژیر = 5
- دتکتور دودی = 70
- شستی اعلام حریق = 15
- اینترفیس = 10

به سوالات ۲۰ و ۲۱ پاسخ دهید.

۲۰- مقدار Load Factor لوپ در حالت STAND BY چقدر می‌باشد؟

- (۱) 137 mA
- (۲) 377 mA
- (۳) 407 mA
- (۴) هیچکدام

۲۱- مقدار Load Factor لوپ در حالت FireMode چقدر می‌باشد؟

- (۱) 244.3 mA
- (۲) 190.06 mA
- (۳) 292.3 mA
- (۴) هیچکدام

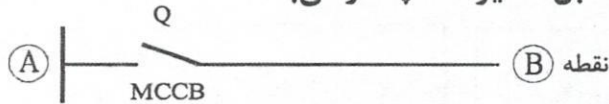
۲۲- شش مدار روشنایی با توان هر مدار 500 وات از طریق یک کنتاکتور (جهت قطع و وصل) تغذیه می‌گردند، مناسب‌ترین عدد ضریب همزمانی برای این شش مدار روشنایی چه می‌باشد؟

- (۱) 0.95
- (۲) 1
- (۳) 0.9
- (۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.





۲۳- مداری مانند شکل زیر مفروض است، وسیله حفاظتی Q کلید MCCB و مسیر AB با کابل NYY تغذیه شده است، چنانچه جریان اتصال کوتاه در نقطه B، 20kA و زمان قطع کلید MCCB، 2 پریود باشد، حداقل سطح مقطع کابل مسیر AB چقدر می باشد؟



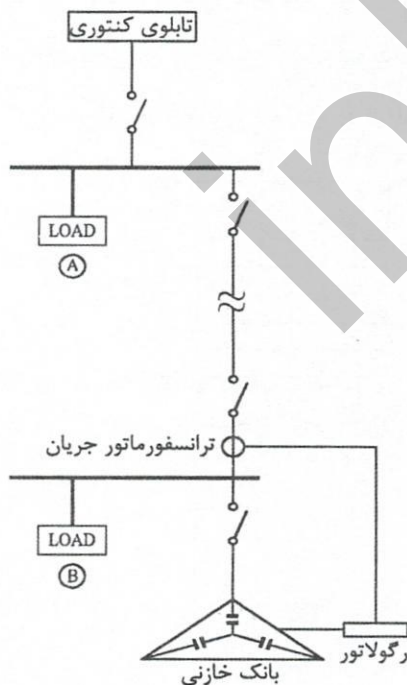
K(PVC)=115  
K(XLPE)=143

(۱)  $70 \text{ mm}^2$ (۲)  $25 \text{ mm}^2$ (۳)  $50 \text{ mm}^2$ (۴)  $35 \text{ mm}^2$ 

۲۴- در سوال قبل تحت چه شرایطی سطح مقطع کابل مسیر AB می تواند کاهش پیدا کند؟

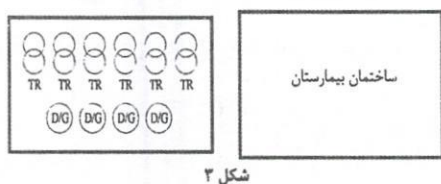
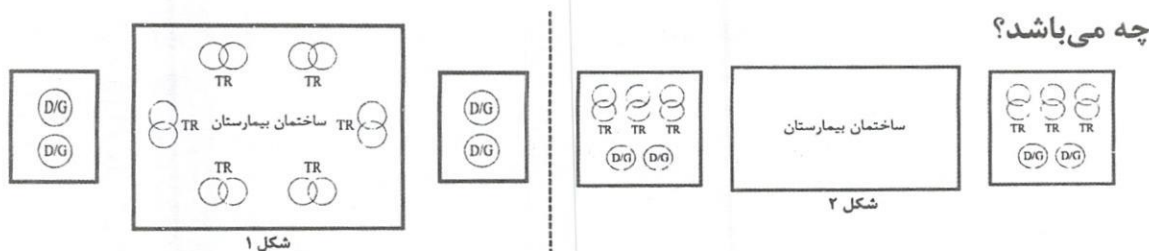
- (۱) به جای کلید MCCB از فیوز استفاده شود.
- (۲) به جای کابل NYY از کابل N2XY استفاده شود.
- (۳) تحت هیچ شرایطی سطح مقطع کابل کاهش پیدا نمی کند.
- (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۲۵- با توجه به شکل زیر، چنانچه ضریب توان رگولاتور بانک خازنی به عدد 0.95 تنظیم شده باشد، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟ (ضریب توان بارها معادل 0.8 بوده و مقدار بار در نقطه A معادل  $\frac{1}{3}$  مقدار بار در نقطه B می باشد)



- (۱) ممکن است جریمه بابت توان راکتیو پرداخت گردد.
- (۲) بابت توان راکتیو جریمه پرداخت می گردد.
- (۳) بابت توان راکتیو جریمه پرداخت نمی گردد.
- (۴) داده ها برای حل مساله کافی نمی باشد.

۲۶- یک بیمارستان 600 تختخوابی دارای 6 دستگاه ترانسفورماتور و 4 دستگاه دیزل ژنراتور می باشد، مناسب ترین گزینه جهت جانمایی ترانسفورماتورها و دیزل ژنراتورهای این بیمارستان



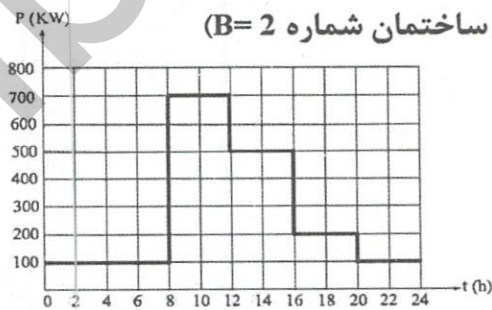
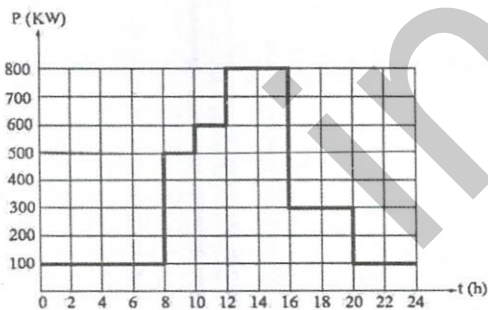
(۲) شکل ۲

(۴) شکل ۴

(۱) شکل ۱

(۳) شکل ۳

۲۷- منحنی بار دو ساختمان از یک پروژه در طول یک شبانه روز مطابق شکل های زیر می باشد. مابقی روزها نیز منحنی بار مطابق همین شکل ها می باشد. کدام یک از گزینه های زیر درخصوص ضریب بار این دو ساختمان صحیح است؟ (ضریب بار ساختمان شماره ۱  $A=1$  و ضریب بار ساختمان شماره ۲  $B=2$ )

(۱)  $A=B$ (۲)  $A>B$ (۳)  $A<B$ 

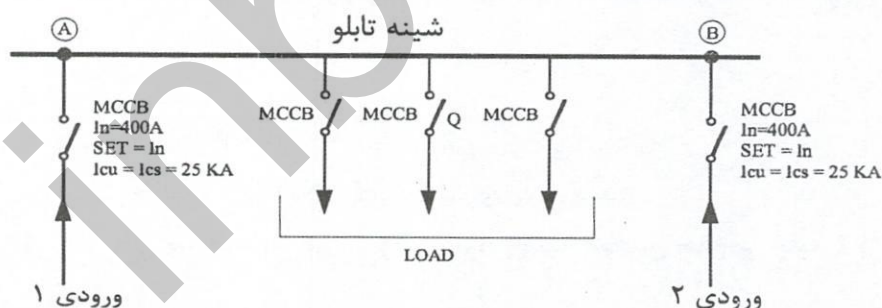
(۴) هیچ کدام



- مسئله: سیستم توزیع یک تابلوی برق مطابق شکل زیر است:  
لازم بذکر است کلیدهای ورودی همزمان بسته می‌باشند. به سوالات ۲۸ تا ۳۰ پاسخ دهید.

جدول ظرفیت بار ثابت شمش‌های مسی

برحسب آمپر				ابعاد (میلی متر)
ظرفیت بار شمش برحسب تعداد (رنگ شده)				
۴	۳	۲	۱	
		330	185	15×3
		425	245	20×3
		510	300	25×3
		780	450	30×5
		1000	600	40×5
2300	1750	1200	700	50×5
2650	1980	1400	825	60×5
3300	2450	1800	1060	80×5
3800	2800	2100	1200	60×10
4600	3450	2600	1540	80×10
5400	4000	3100	1880	100×10
6100	4600	3500	2200	120×10



۲۸- مناسب‌ترین آمپراژ شینه‌های فاز تابلوی برق برابر است با:

(۲)  $3(40 \times 5)$

(۱)  $3(30 \times 5)$

(۴)  $3(60 \times 10)$

(۳)  $3(60 \times 5)$

۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص آمپراژ کلید Q می‌تواند صحیح باشد؟

(۲) 400A

(۱) 630A

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

(۳) 250A

۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص  $I_{cu}$  و  $I_{cs}$  کلید Q صحیح است؟

(۲)  $I_{cu}=I_{cs}=25kA$

(۱)  $I_{cu}=50kA$  و  $I_{cs}=25kA$

(۴)  $I_{cu}=25kA$  و  $I_{cs}=50kA$

(۳)  $I_{cu}=I_{cs}=50kA$



- مسئله: دو دستگاه دیزل ژنراتور STAND-BY به ظرفیت هر کدام 500kVA مفروض است. این

دو دستگاه دیزل ژنراتور به صورت سنکرون کار می کنند.

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

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

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

- 10% اضافه بار به مدت یک ساعت در هر 12 ساعت و زمان اضافه بار در سال 25 ساعت
  - ساعات کارکرد در سال حداکثر 500 ساعت می باشد.
  - حداقل توان بار مصرفی باید حداقل 30% توان نامی دیزل ژنراتور باشد.
  - متوسط توان مصرفی در طول یک سال نباید از 70% توان نامی دیزل ژنراتور تجاوز کند.
  - میزان سوخت برای هر 4 کیلووات ساعت یک لیتر فرض می گردد.
- به سوالات ۳۱ و ۳۲ پاسخ دهید.

۳۱- میزان سوخت برای مصرف یک سال دیزل ژنراتورها در حالت STAND-BY چند لیتر می باشد؟

- (۱) 32,000  
(۲) 40,000  
(۳) 33,000  
(۴) هیچکدام

۳۲- میزان سوخت برای مصرف یک سال دیزل ژنراتورها در حالت PRIME چند لیتر می باشد؟

- (۱) 70,000  
(۲) 63,000

(۳) میزان سوخت به نسبت حالت STAND-BY، 2.5 برابر می شود.

(۴) میزان سوخت به نسبت حالت STAND-BY، تغییری نمی کند.

۳۳- صلاحیت در بخش طراحی و محاسبه در هر رشته برای رتبه شخص حقوقی پایه 2 برای کدام

گروه ساختمانی می باشد؟

- (۱) گروه الف  
(۲) گروه الف، ب و ج  
(۳) گروه الف و ب  
(۴) گروه الف، ب، ج و د

۳۴- کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با یک زوج آسانسور دبلکس در مقایسه با دو آسانسور

تکی صحیح است؟

- (۱) کاهش انرژی مصرفی  
(۲) کاهش میانگین زمان انتظار مسافر  
(۳) شرایط یک زوج آسانسور دبلکس بادو آسانسور تکی یکسان می باشد.  
(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.





۳۵- کدام یک از سیستم‌های زیر جزء تاسیسات جریان ضعیف نمی‌باشد؟

- (۱) سیستم مدیریت پارکینگ
- (۲) سیستم مدیریت دود پارکینگ
- (۳) سیستم کنترل عبور و راه‌بندها
- (۴) هر سه گزینه جزء تاسیسات جریان ضعیف می‌باشد.

۳۶- پروژه‌ای با توان مصرفی 1000kVA یا 800kW مفروض است. چنانچه ضریب توان این پروژه توسط بانک خازن به عدد 0.95 تصحیح گردد، توان راکتیو جذب شده از طرف شبکه توزیع برق چقدر می‌باشد؟

- (۱) 600 kVAR
- (۲) 337 kVAR
- (۳) 263 kVAR
- (۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۳۷- قدرت قراردادی یک ساختمان 750 کیلووات می‌باشد، برق این ساختمان از طریق ولتاژ اولیه 20kV تغذیه می‌شود. ضریب توان اصلاح شده این ساختمان توسط بانک خازن 0.95 می‌باشد. چنانچه عدد ماکسیمتر 0.7 باشد، بهای دیماند بابت چه قدرتی پرداخت می‌شود؟

ضریب کنتور × عدد ماکسیمتر = قدرت مصرفی (خوانده)

- (۱) 700 کیلووات
- (۲) 675 کیلووات
- (۳) 750 کیلووات
- (۴) 560 کیلووات

۳۸- کدام یک از ساختمان‌های زیر باید پس از انفجار، قابلیت بهره‌برداری و خدمت‌رسانی خود را حفظ کند؟ (قابلیت استفاده بی‌وقفه)

- (۱) بیمارستان 1000 تختخوابی
- (۲) ساختمان راهبردی ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات
- (۳) ساختمان مسکونی 20 طبقه
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۹- ضریب بهره در سیستم روشنایی به چه معنایی است؟

- (۱) نسبت شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای به شدت روشنایی حداکثر نقطه‌ای
- (۲) نسبت شار نوری خروجی چراغ به کل شار نوری تولید شده
- (۳) نسبت شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای به شدت روشنایی پیشنهادی (متوسط)
- (۴) نسبت شار نوری تابیده شده به سطح کار (شار نوری مفید) به کل شار نوری تولید شده



۴۰- استفاده از وسیله حفاظتی جریان تفاضلی در کدامیک از سیستم‌های نیروی زیر مجاز نمی‌باشد؟

(۱) سیستم TN

(۲) سیستم TT

(۳) سیستم IT، برای حالتی که سطح مقطع هادی نول کوچکتر از سطح مقطع هادی فاز باشد.

(۴) در هر سه گزینه مجاز می‌باشد.

۴۱- در کدامیک از سیستم‌های نیروی برق زیر امپدانس حلقه اتصال کوتاه به هنگام تماس یک فاز با بدنه تجهیز کم می‌باشد؟

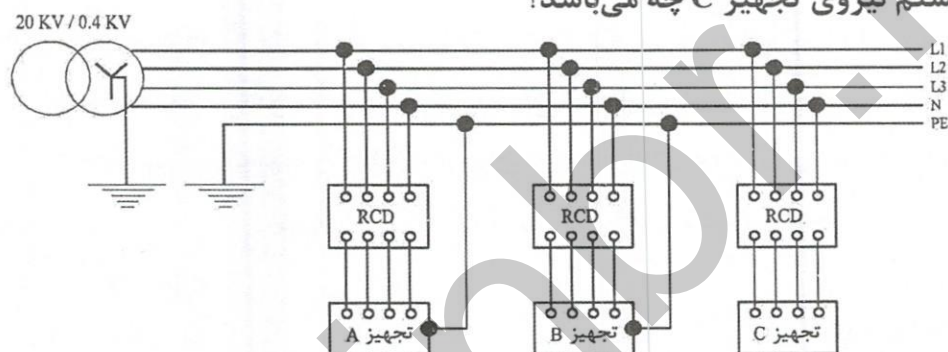
(۱) TT

(۲) TN

(۳) IT

(۴) در هر سه گزینه تقریباً یکسان می‌باشد.

۴۲- در شکل زیر سیستم نیروی تجهیز C چه می‌باشد؟



(۱) TNC

(۲) TT

(۳) TNS

(۴) هیچکدام

۴۳- باری به ظرفیت 4000kg با ابعاد به عمق 3.6 متر و عرض 2.5 متر مفروض است. چنانچه یک آسانسور کششی برای جابه‌جایی این بار استفاده شود، حداکثر ظرفیت این آسانسور برحسب کیلوگرم برای حداکثر مساحت کابین برای جابه‌جایی بار چقدر می‌باشد؟

(۱) 3000 kg

(۲) 6000 kg

(۳) 5000 kg

(۴) 4000 kg





۴۴- موتوری با مشخصات زیر مفروض است:

$$P = 22 \text{ kW}$$

$$V = 400 \text{ V}$$

$$3\text{PH}$$

$$\cos\phi = 0.87$$

$$\eta = 0.95$$

$$SF = 1.1$$

مناسب‌ترین آمپراژ کلید MPCB تغذیه‌کننده این موتور با توجه به توضیحات زیر چه می‌باشد؟  
- سرویس فاکتور (SF) بر روی بدنه موتورها نوشته می‌شود و مفهوم آن این است که موتور مجاز است و می‌تواند مطابق عدد سرویس فاکتور جریان بیشتر از جریان نامی را از شبکه بکشد بدون آنکه آسیبی به موتور برسد.  
- رنج و نرم کلیدهای MPCB

$$(20-25A) - (24-32A) - (30-40A) - (37-50A) - (48-65A) - (56-80A)$$

$$(1) 30-40A$$

$$(2) 37-50A$$

$$(3) 24-32A$$

$$(4) \text{گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.}$$

۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص هم‌بندی کمکی صحیح است؟

$$(1) \text{وجود هم‌بندی باعث کاهش شدت جریان اتصال کوتاه می‌شود.}$$

$$(2) \text{وجود هم‌بندی ممکن است منجر به آتش‌سوزی شود.}$$

$$(3) \text{با وجود هم‌بندی تحت هر شرایطی خطر آتش‌سوزی منتفی است.}$$

$$(4) \text{هیچکدام}$$

۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء ضوابط کاری مبحث ۲۲ مقررات ملی ساختمان می‌باشد؟

$$(1) \text{پکیج آب گرم}$$

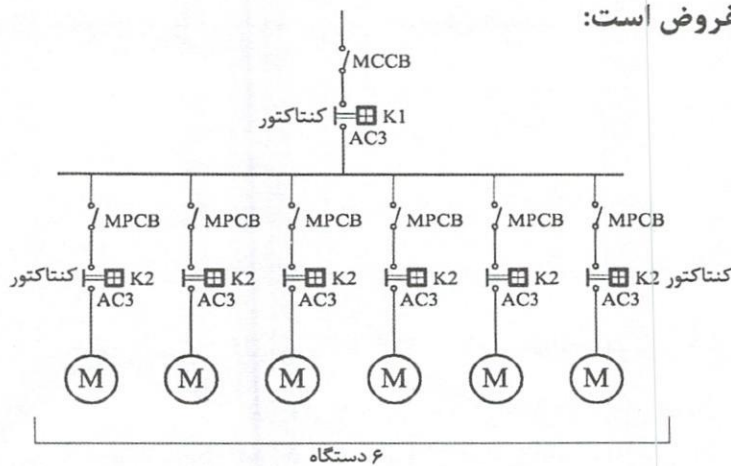
$$(2) \text{ماشین ظرفشویی}$$

$$(3) \text{ماشین لباسشویی}$$

$$(4) \text{هیچکدام}$$



- مسئله: تابلوی برقی با مشخصات زیر مفروض است:



مشخصات موتورها به شرح زیر است:

$$P = 7.5 \text{ kW}$$

$$V = 400 \text{ V}$$

$$\cos\phi = 0.88$$

$$\eta = 0.9$$

موتورها به صورت مستقیم راه اندازی شده و جریان راه اندازی موتورها 6 برابر جریان نامی آن می باشد.

مشخصات کنتاکتورهای AC3 به شرح زیر تعریف می گردد:

$$AC3 = \frac{\text{جریان وصل و یا قطع قابل تحمل کنتاکتور}}{\text{جریان نامی کنتاکتور}} = 8$$

اندازه جریان های نامی کنتاکتورها به شرح زیر می باشد:

9A-12A-18A-25A-32A-40A-50A-65A-80A-95A-115A-150A-185A

به سوالات ۴۷ و ۴۸ پاسخ دهید.

۴۷- اگر موتورها به صورت پله ای استارت شوند، مناسب ترین آمپراژ کنتاکتورهای K1 و K2 برابر است با:

$$K2=18A \text{ و } K1=80A \text{ (۲)}$$

$$K2=12A \text{ و } K1=65A \text{ (۱)}$$

$$K2=18A \text{ و } K1=115A \text{ (۴)}$$

$$K2=18A \text{ و } K1=95A \text{ (۳)}$$

۴۸- اگر همه موتورها به صورت همزمان و با هم استارت شوند، کدام یک از گزینه های زیر

درخصوص آمپراژ کنتاکتورهای K1 و K2 صحیح است؟

(۱) آمپراژ کنتاکتور K1 افزایش ولی کنتاکتور K2 تغییری نمی کند.

(۲) آمپراژ کنتاکتورهای K1 و K2 تغییری نمی کند.

(۳) آمپراژ کنتاکتورهای K1 و K2 افزایش می یابد.

(۴) آمپراژ کنتاکتور K2 افزایش ولی کنتاکتور K1 تغییری نمی کند.

- مسئله: شدت روشنایی نقطه‌ای برحسب لوکس اتاق کنفرانس یک ساختمان اداری مطابق جدول زیر می‌باشد:

200	400	600	600	600	400	200
400	600	770	770	770	600	400
400	600	770	1100	770	600	400
400	600	770	770	770	600	400
200	400	600	600	600	400	200

به سوالات ۴۹ و ۵۰ پاسخ دهید.

۴۹- شدت روشنایی متوسط اتاق کنفرانس چند لوکس می‌باشد؟

(۴) 550

(۳) 500

(۲) 540

(۱) 545

۵۰- با توجه به جدول پیوست ۲ مبحث ۱۳، کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص یکنواختی شدت روشنایی اتاق کنفرانس صحیح است؟

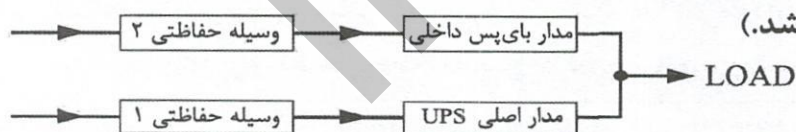
(۱) یکنواختی روشنایی اتاق کنفرانس مناسب نمی‌باشد.

(۲) یکنواختی روشنایی اتاق کنفرانس مناسب می‌باشد.

(۳) یکنواختی روشنایی اتاق کنفرانس جزء پارامترهای طراحی روشنایی نمی‌باشد.

(۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۵۱- یک UPS، 20KVA از نوع سه به یک (ورودی UPS سه فاز - خروجی UPS تک فاز)، 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 درخصوص آمپراژ وسیله حفاظتی 1 و 2 صحیح است؟ (جریان شارژ باتری (UPS) 12.5% جریان نامی UPS می‌باشد. ضریب توان  $0.9 = \text{UPS}$  می‌باشد.)



(۱) وسیله حفاظتی 1 فیوز تک فاز 40A - وسیله حفاظتی 2 فیوز سه فاز 100A

(۲) وسیله حفاظتی 1 فیوز سه فاز 40A - وسیله حفاظتی 2 فیوز سه فاز 100A

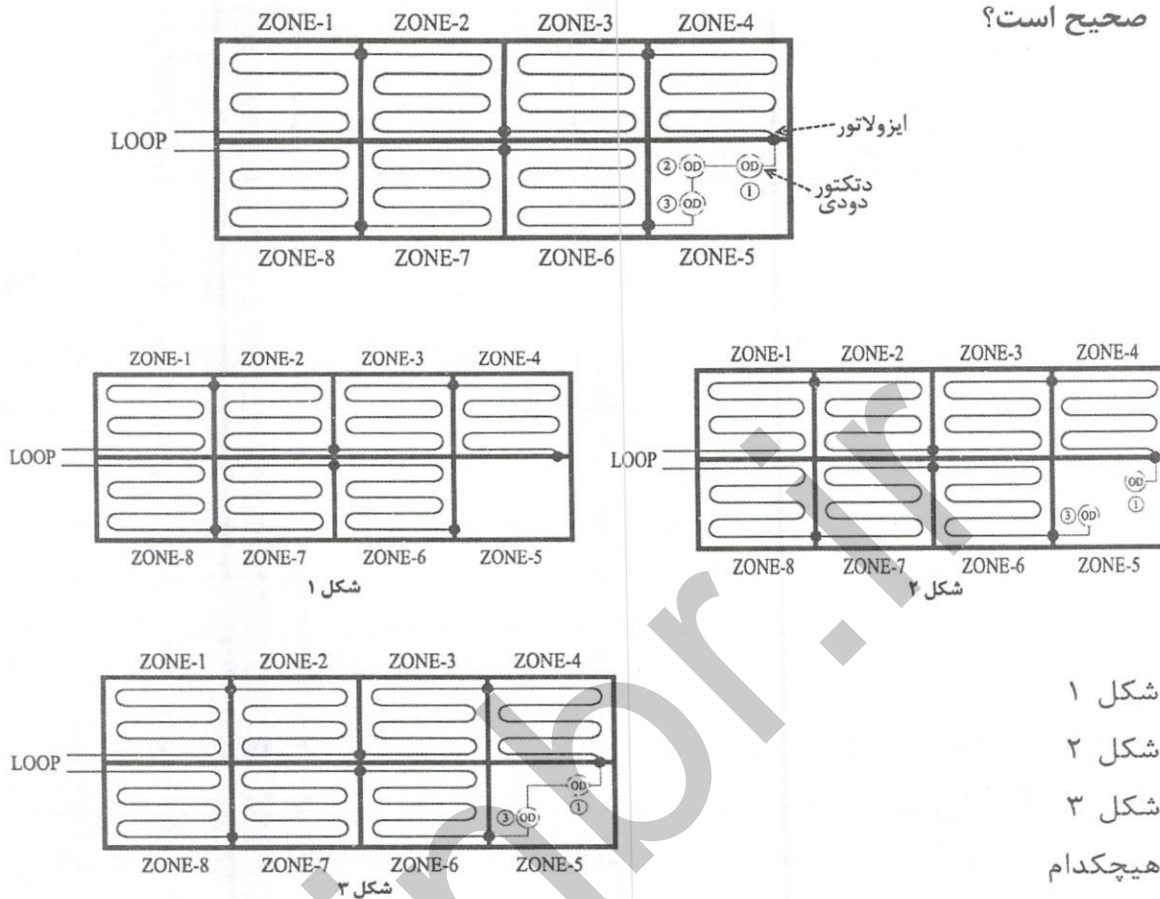
(۳) وسیله حفاظتی 1 فیوز سه فاز 40A - وسیله حفاظتی 2 فیوز تک فاز 100A

(۴) وسیله حفاظتی 1 فیوز تک فاز 40A - وسیله حفاظتی 2 فیوز تک فاز 100A





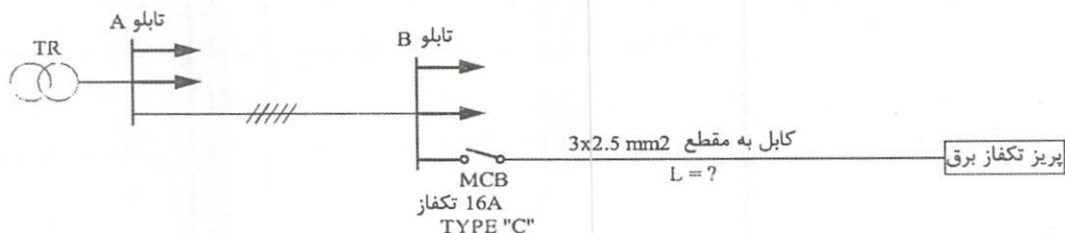
۵۲- مداربندی یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر مطابق شکل زیر می باشد. چنانچه در زون ۵ برای دتکتور شماره ۲ خطایی پیش بیاید (اتصال کوتاه)، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



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

۵۳- شبکه توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است. حداکثر مقدار  $L$  چقدر باشد تا در هنگام اتصال کوتاه در پریز برق تک فاز، قطع مطمئن کلید مینیاتوری در زمان مطمئن را داشته باشیم؟

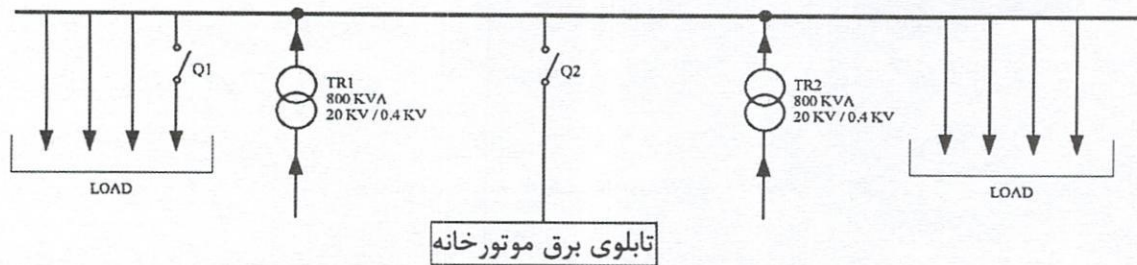
سطح مقطع کابل	$R (\Omega / km)$	$X (\Omega / km)$
2.5	8.71	0.11



- (۱)  $L=157 \text{ m}$   
(۲)  $L<78 \text{ m}$   
(۳)  $L=82 \text{ m}$   
(۴)  $L=78 \text{ m}$



- مسئله: سیستم توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است.



موتورخانه شامل 20 عدد موتور با مشخصات زیر می باشد:

$$\begin{aligned} P &= 30 \text{ kW} \\ V &= 400 \text{ V} \\ \cos\phi &= 0.87 \\ \eta &= 0.9 \end{aligned}$$

مشخصات امپدانس ترانسفورماتورها به شرح زیر می باشد:

$$U_K = 6\%, U_R = 1.38\%$$

امپدانس معادل یک موتور در هنگام وقوع یک اتصال کوتاه در یک نقطه از سیستم از فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$\begin{aligned} I_{LR} / I_n &= 7 \\ u &= 400/230 \text{ V} \\ Z_M &= \frac{1}{I_{LR}/I_n} \times \frac{u^2}{S_M} \\ X_M &= 0.922 Z_M \\ \frac{R_M}{X_M} &= 0.42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_M &= \text{توان موتور} \\ I_{LR} &= \text{جریان Locked Rotor موتور} \\ I_n &= \text{جریان نامی موتور} \\ u &= \text{ولتاژ نامی موتور} \\ \eta &= \text{راندمان موتور} \\ \cos\phi &= \text{ضریب توان} \\ S_M &= \frac{P_M}{\eta \cos\phi} = \text{توان ظاهری موتور} \\ Z_M &= \text{امپدانس ظاهری موتور} \\ R_M &= \text{مقاومت اهمی موتور} \\ X_M &= \text{مقاومت سلفی موتور} \end{aligned}$$

به سوالات ۵۴ و ۵۵ پاسخ دهید.

۵۴- نسبت امپدانس معادل موتورها به امپدانس معادل ترانسفورماتورها در هنگام وقوع یک اتصال کوتاه در یک نقطه از سیستم چقدر می باشد؟

- (۱) 0.2      (۲) 2.49      (۳) 4.97      (۴) 0.4

۵۵- جریان اتصال کوتاه عبوری از کلید Q1 چقدر می باشد؟

- (۱) 45.96 kA      (۲) 46.93 kA  
(۳) 43.32 kA      (۴) 38.32 kA





۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در محاسبات سطح مقطع هادی‌ها موثر نمی‌باشد؟

- (۱) حداقل جریان اتصال کوتاه
- (۲) حداکثر جریان اتصال کوتاه
- (۳) اثر هارمونیک‌ها
- (۴) هر سه گزینه در محاسبات سطح مقطع هادی‌ها موثر می‌باشد.

۵۷- هتل ۵ ستاره‌ای با مشخصات زیر مفروض است:

- شش طبقه زیرزمین با ارتفاع هر طبقه ۳.۵ متر
- طبقه همکف با ارتفاع ۹ متر
- ۱۷ طبقه بالای همکف با ارتفاع هر طبقه ۵ متر

مناسب‌ترین سرعت برای آسانسورهای این هتل چه می‌باشد؟

- مدت زمان برحسب ثانیه برای سفر یک آسانسور از پایین‌ترین طبقه تا بالاترین طبقه بدون توقف با سرعت نامی = زمان سفر (Travel Time)
- زمان سفر (Travel Time) برای پروژه‌های هتل ۲۵-۳۵ ثانیه می‌باشد.

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 5 m/s (۲)   | 4 m/s (۱) |
| 2.5 m/s (۴) | 3 m/s (۳) |

۵۸- در سوال قبل مساحت دریچه تخلیه هوای آسانسور چقدر می‌باشد؟

- (۱) یک درصد مساحت مقطع چاه آسانسور = مساحت دریچه تخلیه هوا
- (۲)  $\geq 0.3 \text{ m}^2$  مساحت دریچه تخلیه هوا
- (۳)  $< 0.3 \text{ m}^2$  مساحت دریچه تخلیه هوا
- (۴) هیچکدام

۵۹- حداقل درجه حفاظت (IP) برای دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی در منطقه زون صفر برای

استخر داخل ساختمان و بدون استفاده از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن چه می‌باشد؟

- |               |          |
|---------------|----------|
| IPX5/IPX8 (۲) | IPX8 (۱) |
| IPX4 (۴)      | IPX5 (۳) |

۶۰- حداکثر مجاز زمان قطع اتصال کوتاه بین هادی فاز و بدنه یا هادی حفاظتی و یا هادی

حفاظتی - خنثی در یک سیستم TT برای مدارهای نهایی با وسیله حفاظتی تا ۳۲ آمپر چقدر می‌باشد؟

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 0.4 ثانیه (۲) | 1 ثانیه (۱)   |
| 5 ثانیه (۴)   | 0.2 ثانیه (۳) |





کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) شهریورماه ۱۴۰۱

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

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