



302A

302

A

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: ۹۸/۰۷/۱۹

تعداد سؤالها: ۶۰ سؤال

زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

### مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی: .....

❖ شماره داوطلب: .....

### تذکرات:

❖ سؤالها 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 حافظه جانبی 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 نمائید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.

❖ در پایان آزمون، دفترچه سؤالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤالها 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 سؤالها با ضرب 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: موتوری با مشخصات زیر مفروض است:

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

$$\cos \varphi = 0.87$$

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

$$\eta = 0.89$$

موتور به صورت مستقیم راه اندازی شده و جریان راه اندازی موتور 5 برابر جریان نامی آن می باشد. مشخصات کنتاکتورهای AC1 و AC3 به شرح زیر تعریف می گردد:

$$AC1 = \frac{\text{جریان وصل و یا قطع قابل تحمل کنتاکتور}}{\text{جریان نامی کنتاکتور}} = 1.5 \quad AC3 = \frac{\text{جریان وصل و یا قطع قابل تحمل کنتاکتور}}{\text{جریان نامی کنتاکتور}} = 8$$

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 ۱ و ۲ پاسخ دهید.

۱- اگر برای تغذیه موتور از کنتاکتور AC3 استفاده شود، آمپراژ کنتاکتور برابر است با:

40 A (۲)

50 A (۱)

32 A (۴)

65 A (۳)

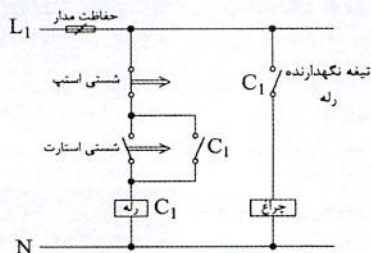
۲- اگر برای تغذیه موتور از کنتاکتور AC1 استفاده شود، آمپراژ کنتاکتور برابر است با:

50 A (۲)

185 A (۱)

115 A (۴)

150 A (۳)



۳- در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود:

(۱) چراغ روشن می شود.

(۲) چراغ لحظه ای روشن و سپس خاموش می گردد.

(۳) چراغ با یک تاخیر روشن و سپس روشن باقی می ماند.

(۴) اتفاقی نمی افتد.

۴- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص برآورد برق مدار چراغ های نصب ثابت از نوع تخلیه ای

در گاز (فلورسنت) صحیح است؟

(۱) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست القایی

(۲) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست الکترونیکی

(۳) توان اسمی لامپ های آن به اضافه مصرف بالاست الکترونیکی ضربدر دو برحسب ولت آمپر

(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

۵- طبقه بندی مولدهای برق براساس زمان تبدیل به چند دسته تقسیم می شوند؟

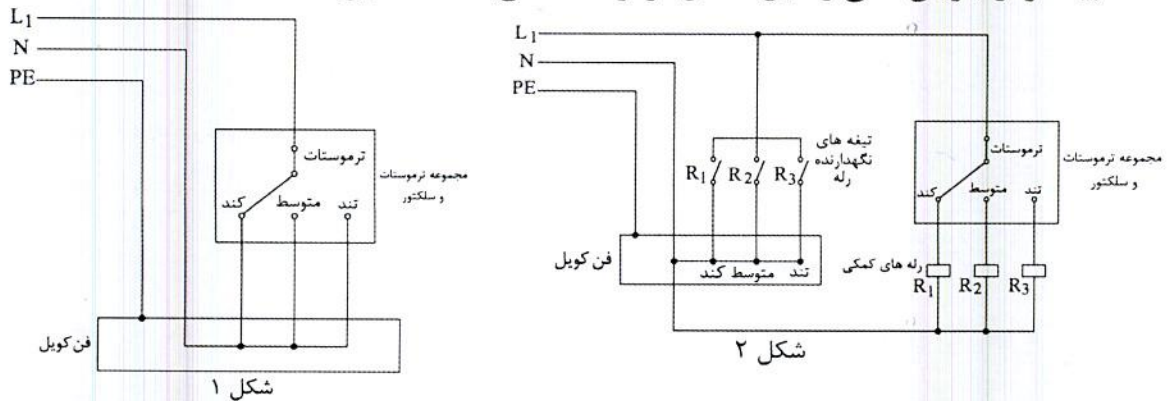
(۱) کمتر از 15 ثانیه

(۲) صفر ثانیه - کمتر از 15 ثانیه

(۳) صفر ثانیه - کمتر از نیم ثانیه - کمتر از 15 ثانیه

(۴) صفر ثانیه - کمتر از نیم ثانیه - کمتر از 15 ثانیه - بیشتر از 15 ثانیه

۶- کدام یک از شکل‌های زیر مناسب برای تغذیه مدار فن کویلی که جریان مصرفی فن کویل بیشتر از جریان نامی و قابل تحمل ترموستات می‌باشد، صحیح است؟



شکل ۱

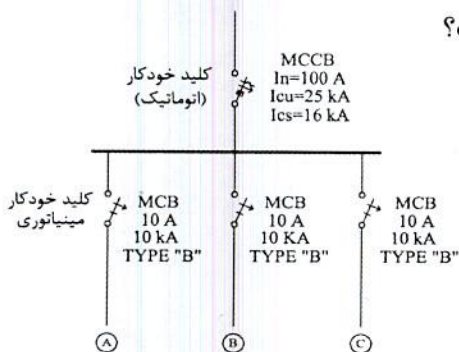
شکل ۲

(۲) شکل ۲  
(۴) هیچکدام

(۱) شکل ۱  
(۳) شکل ۱ و ۲

۷- تابلوی توزیع برقی با مشخصات زیر مفروض است، چنانچه سطح اتصال کوتاه (در نقاط A, B

و C) 9 kA باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



$I_{CU}$  = جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یکبار بدون

آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می‌باشد و برای

دفعات بعدی نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض دارد.

$I_{CS}$  = جریان اتصال کوتاهی که کلید به دفعات قادر

به قطع آن می‌باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و

یا نیاز به تعمیر، سرویس و یا تعویض پیدا کند.

(۱) کلید MCCB، 100 A با فیوز 100 A تعویض گردد.

(۲) کلیدهای مینیاتوری 10 A با کلیدهای با مشخصات TYPE "C" تعویض گردد.

(۳) تابلو هیچ مشکلی نداشته و نیاز به اصلاح و یا تعویض المان ندارد.

(۴) کلید MCCB، 100 A با کلیدی با مشخصات جریان نامی 100 A و  $I_{CU}=I_{CS}=25 \text{ kA}$

تعویض گردد.

۸- چنانچه قرار باشد با باز شدن در تابلوی بانک خازن، پله‌های خازن بطور اتوماتیک از مدار

خارج و دشارژ شوند، مناسب‌ترین روش چه می‌باشد؟

(۱) با استفاده از کنتاکتورهای پله‌های بانک خازن و اینترلاک در تابلوی بانک خازن با آن‌ها

(۲) استفاده از سیستم BMS برای مشخص کردن حالت و وضعیت در ورودی تابلوی بانک

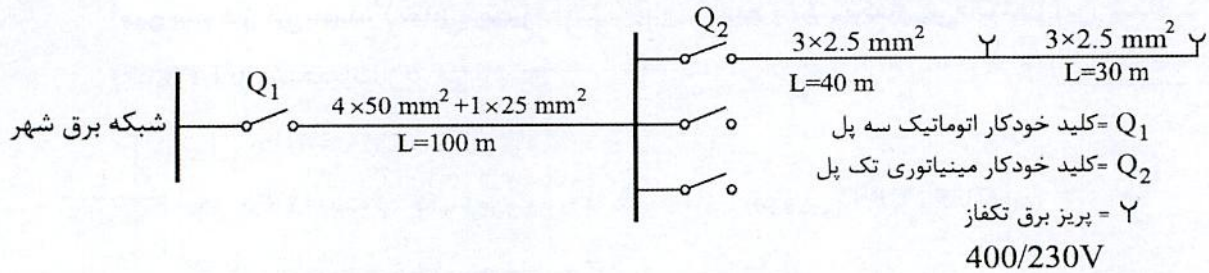
خازن بعنوان ورودی و صدور فرمان‌های لازم برای از مدار خارج کردن پله‌های خازن

(۳) این کار توسط اپراتور باید انجام گیرد.

(۴) هیچکدام



- مسئله: شبکه توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است:



سطح مقطع cu مس	R ( $\Omega$ / km)	X ( $\Omega$ / km)
2.5	8.71	0.11
25	0.863	0.086
50	0.463	0.083

شبکه برق شهر

$$\sum R = 0.12 \Omega$$

$$\sum X = 0.02 \Omega$$

به سوالات ۹ و ۱۰ پاسخ دهید.

۹- حداکثر جریان اتصال کوتاه کلید  $Q_2$  چقدر می باشد؟

1173 A (۲)

1066 A (۱)

1363 A (۴)

1500 A (۳)

۱۰- حداقل جریان اتصال کوتاه کلید  $Q_2$  چقدر می باشد؟

156 A (۲)

230 A (۱)

242 A (۴)

148 A (۳)

۱۱- یکی از روش های جلوگیری از بالا رفتن ظرفیت دیزل ژنراتورها به مدار آوردن پله ای بارها بعد از روشن شدن دیزل ژنراتور می باشد، با فرض اینکه سه بار با مشخصات زیر داشته باشیم مناسب ترین گزینه برای برقراری مدارهای بارها برای تامین هدف مذکور بعد از روشن شدن دیزل ژنراتور به چه صورت می باشد؟

A = بارهای حیاتی و ایمنی

B = بارهای موتوری

C = بارهای مربوط به تجهیزات شبکه کامپیوتری که از طریق UPS تغذیه می شوند.

(۱) A, B و C

(۲) B و C, A

(۳) B و A, C

(۴) A و B, C



- مسئله: مصارف برق (غیر از مصارفی که از طریق UPS تغذیه می‌شوند) در یک شعبه بانک 60 آمپر سه فاز می‌باشد، (تمامی مصرف‌کننده‌های شعبه بانک تکفاز می‌باشند) این شعبه دارای یک UPS با مشخصات زیر می‌باشد:

توان UPS = 20 kVA	}
نوع UPS = سه به یک (ورودی UPS سه فاز - خروجی UPS تکفاز)	
جریان شارژ باتری‌ها = 12.5% جریان نامی UPS	
ضریب توان = 0.9	
400/230V	

به سوالات ۱۲ و ۱۳ پاسخ دهید.

۱۲- کنتور مناسب برای این شعبه بانک چه می‌باشد؟

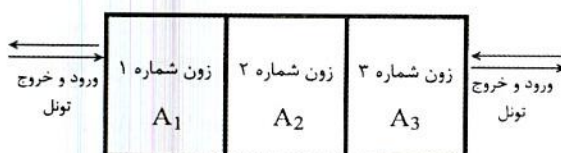
- (۱) 75 آمپر سه فاز  
(۲) 150 آمپر سه فاز  
(۳) 200 آمپر سه فاز  
(۴) 100 آمپر سه فاز

۱۳- چنانچه UPS در حالت Internal bypass (مواقع خطا) جریان مصرفی بار UPS از یک فاز ورودی به UPS تغذیه گردد، در این حالت کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آمپراژ کنتور این شعبه بانک صحیح است؟

- (۱) آمپراژ کنتور شعبه بانک افزایش می‌یابد.  
(۲) آمپراژ کنتور شعبه بانک تغییری نمی‌کند.  
(۳) با توجه به تکفاز بودن بارها و با جابجایی بارها بین فازها، آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند تغییری نکند.  
(۴) با توجه به تکفاز بودن بارها و با جابجایی بارها بین فازها، آمپراژ کنتور شعبه بانک می‌تواند کاهش یابد.

۱۴- شکل زیر یک تونل شهری را نشان می‌دهد، چنانچه این تونل به سه زون تقسیم شده باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین جواب برای روشنایی این تونل شهری می‌باشد؟

شدت روشنایی زون‌های تونل =  $A_3, A_2, A_1$



(۱)  $A_1 = A_2 = A_3$

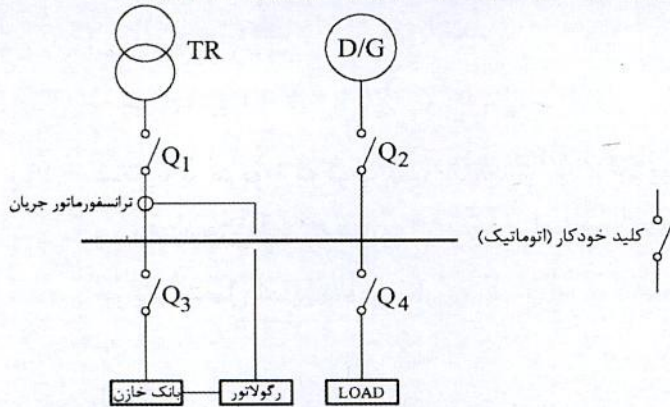
(۲)  $(A_1 = A_3) < A_2$

(۳)  $(A_1 = A_3) > A_2$

(۴)  $A_1 < A_2 < A_3$



۱۵- سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است، دیزل ژنراتور به هنگام قطع برق شهر در مدار خواهد بود. کدامیک از کلیدهای خودکار (اتوماتیک) باید از نوع موتوری باشد؟



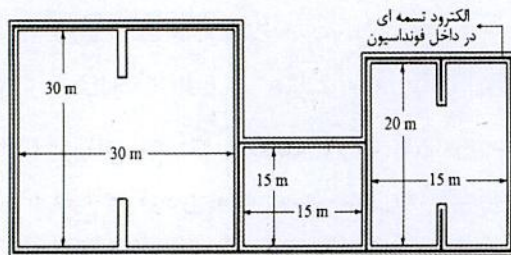
(۱) Q<sub>3</sub> و Q<sub>2</sub>

(۲) Q<sub>2</sub> و Q<sub>1</sub>

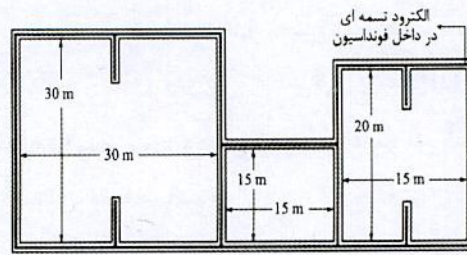
(۳) Q<sub>3</sub> و Q<sub>2</sub>، Q<sub>1</sub>

(۴) Q<sub>4</sub> و Q<sub>3</sub>، Q<sub>2</sub>، Q<sub>1</sub>

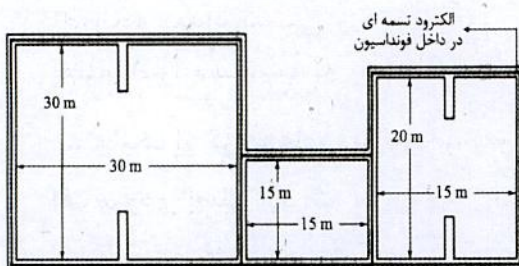
۱۶- کدامیک از شکل‌های زیر، مناسب‌ترین گزینه از نظر فنی و اقتصادی برای الکتروود نصب شده در فونداسیون (بتن غیر مسلح)، می‌باشد؟



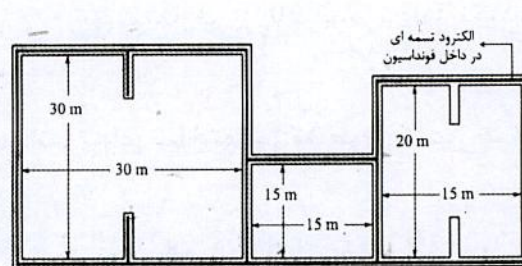
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

(۴) شکل ۴

(۳) شکل ۳

(۲) شکل ۲

(۱) شکل ۱

۱۷- طول و عرض یک طبقه در یک ساختمان 70×25 متر است، تعداد زون مناسب سیستم اعلام حریق این طبقه چه تعداد می‌باشد؟

(۲) 2 زون

(۱) 1 زون

(۴) 4 زون

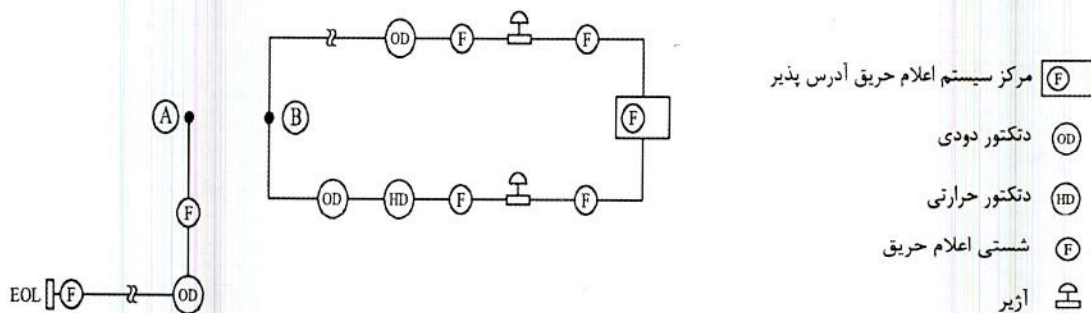
(۳) 3 زون



۱۸- مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان عملکرد ساختمان در برابر انفجار در سطح II بر سطوح عملکرد سازه‌ای و غیرسازه‌ای برای چه منظوری می‌باشد؟

- (۱) آستانه فرو ریزش  
(۲) قابلیت استفاده بی وقفه  
(۳) ایمنی جانی  
(۴) بی دفاع

۱۹- شکل زیر مربوط به لوپ یک سیستم اعلام حریق آدرس پذیر می‌باشد. می‌خواهیم شستی‌ها و دتکتورهای اعلام حریق از نوع متعارف نشان داده شده در نقطه A را به لوپ سیستم اعلام حریق متصل نماییم، این کار به چه صورت انجام می‌شود؟



- (۱) اتصال مستقیم نقطه A به نقطه B بدون هیچگونه محدودیتی  
(۲) اضافه کردن یک اینترفیس در نقطه B و اتصال نقطه A به آن  
(۳) امکان اتصال شستی و دتکتورهای اعلام حریق متعارف به سیستم اعلام حریق آدرس پذیر مقدور نمی‌باشد.  
(۴) چنانچه تعداد شستی و دتکتورهای اعلام حریق متعارف از 20 عدد تجاوز نکند می‌توان نقطه A را مستقیماً به نقطه B متصل نمود.

۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص آسانسورهای ساختمانی که طول مسیر حرکت آن از کف ورودی اصلی 30 متر می‌باشد، کامل‌تر است؟

- (۱) ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.  
(۲) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یکی از آنها مناسب حمل صندلی چرخدار باشد.  
(۳) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور باشد.  
(۴) ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یکی از آنها مناسب حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.



۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص مساحت کابین یک آسانسور 1000 کیلوگرم (13 نفره) می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) 2.5 مترمربع  
(۲) 2.1 مترمربع  
(۳) 2.3 مترمربع  
(۴) 2.7 مترمربع

۲۲- تعداد آسانسورهای یک ساختمان 8 دستگاه می‌باشد، حداقل تعداد چاه (های) آسانسورهای این ساختمان چند عدد می‌باشد؟

- (۱) 1  
(۲) 2  
(۳) 3  
(۴) 4

۲۳- مساحت دریچه تخلیه هوای چاهی که آسانسور را در خود جای داده به چه پارامترهایی وابسته است؟

- (۱) ظرفیت آسانسور (کابین) و سرعت آسانسور  
(۲) سرعت آسانسور و نوع در  
(۳) ظرفیت آسانسور (کابین)  
(۴) ظرفیت آسانسور (کابین)، سرعت آسانسور و نوع در

۲۴- دو موتور با مشخصات زیر مفروض است، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص جریان موتورها صحیح است؟

- موتور شماره یک - توان 2 hp، جریان  $I_1$ ، 1500 rpm (دور در دقیقه)  
- موتور شماره دو - توان 2 hp، جریان  $I_2$ ، 1000 rpm (دور در دقیقه)
- (۱)  $I_2 > I_1$   
(۲)  $I_2 < I_1$   
(۳)  $I_1 = I_2$   
(۴)  $I_2 \leq I_1$

۲۵- برای تامین برق ساختمانی با مصرف 200 کیلووات حداقل سطح مقطع هادی‌های فاز 240 میلی‌مترمربع مس محاسبه شده است، اگر برای کابل کشی از کابل تک رشته استفاده شود، حداقل سطح مقطع هادی‌های فاز، نول، حفاظتی (PE) و هم‌بندی اصلی در سیستم TN-S چقدر خواهد بود؟

- (۱)  $3(1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 6 \text{ mm}^2)$   
(۲)  $3(1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 25 \text{ mm}^2)$   
(۳)  $3(1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2)$   
(۴)  $3(1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 240 \text{ mm}^2) + (1 \times 120 \text{ mm}^2)$

۲۶- حداقل شدت روشنایی سطح علائم خروج که از بیرون روشن می‌شوند، چند لوکس می‌باشد؟

- (۱) 50 لوکس  
(۲) 54 لوکس  
(۳) 100 لوکس  
(۴) 200 لوکس





- مسئله: تعداد المان‌های قابل نصب و استفاده در داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر از روش Load Factor محاسبه می‌گردد.

- Load Factor یا مقدار جریان المان‌های سیستم اعلام حریق به شرح زیر تعریف می‌گردد:

المان‌ها	Standby mode (میکرو آمپر)	Fire mode (میلی آمپر)
دکتور حرارتی	250	2.25
دکتور دودی	340	1.34
دکتور شعاعی Beam detector	10000	12
شستی اعلام حریق	100	2.1
آژیر	140	8
اینترفیس	850	4.85

- Load Factor، لوپ سیستم اعلام حریق 250 mA می‌باشد.
- در هنگام حریق (Fire mode) در محاسبات Load Factor آژیرها و اینترفیس‌ها، %100 و دکتورها و شستی‌های اعلام حریق %20 در محاسبات منظور می‌گردند.
- حداکثر تعداد المان‌های داخل لوپ که می‌توانند آدرس دهی شوند 128 عدد می‌باشد.
- از سایر پارامترها در محاسبات تعداد المان‌های داخل لوپ صرف نظر می‌شود.

تعداد المان‌های داخل لوپ	
دکتور حرارتی	10
دکتور دودی	70
دکتور شعاعی Beam detector	10
شستی اعلام حریق	15
آژیر	5
اینترفیس	10

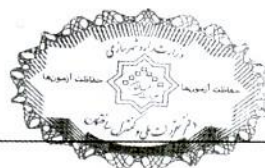
به سوالات ۲۷ تا ۲۹ پاسخ دهید.

۲۷- Load Factor لوپ در Standby Mode چند میلی آمپر می‌باشد؟

- (۱) 27  
(۲) 35  
(۳) 137  
(۴) 142

۲۸- Load Factor لوپ در Fire Mode چند میلی آمپر می‌باشد؟

- (۱) 71  
(۲) 142  
(۳) 356  
(۴) 244



۲۹- چنانچه در پروژه‌های تعداد المان‌های داخل یک لوپ سیستم اعلام حریق به شرح زیر باشد، حداکثر چند عدد دتکتور دودی را می‌توان به این لوپ اضافه کرد؟

تعداد المان‌های داخل لوپ	
دتکتور حرارتی	5
دتکتور شعاعی Beam detector	10
شستی اعلام حریق	10
آژیر	7
اینترفیس	6

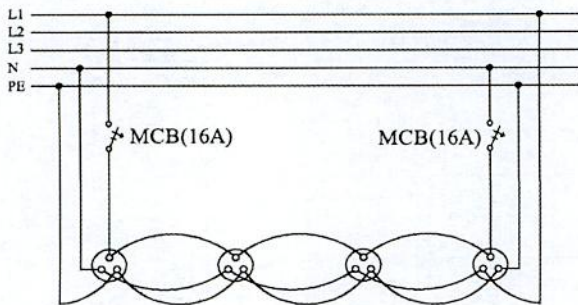
(۱) 90 عدد

(۲) 97 عدد

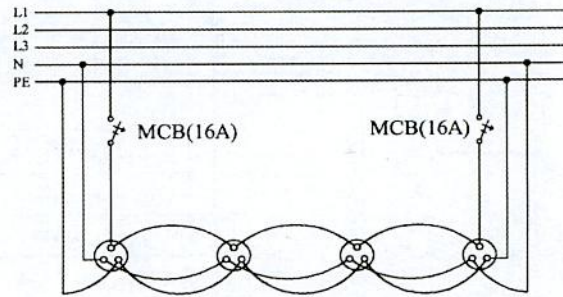
(۳) با توجه به عدد Load factor لوپ که بالاتر از 250 mA می‌باشد، نه تنها المانی نمی‌توان به لوپ اضافه کرد بلکه باید از تعداد المان‌های لوپ نیز کم کرد.

(۴) هیچکدام

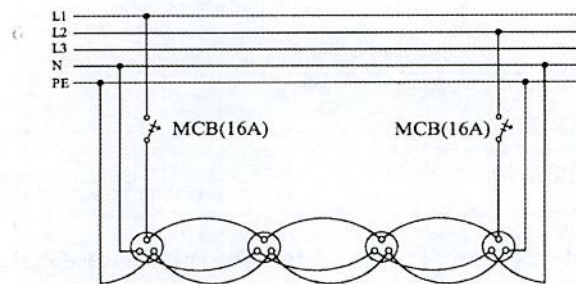
۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با مداربندی پریزها به صورت سیستم حلقوی پارکینگ (رینگ) صحیح است؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

(۱) شکل ۱

(۳) شکل ۳

(۲) شکل ۲

(۴) هیچکدام



- مسئله: پارکینگی دارای دو عدد فن دمنده و دو عدد فن مکنده می باشد. در حالت نرمال برای تخلیه گاز CO ماشین ها یک عدد فن دمنده و یک عدد فن مکنده کار می کنند و در حالت تخلیه دود ناشی از حریق هر دو فن دمنده و نیز هر دو فن مکنده کار خواهند کرد. به سوالات ۳۱ و ۳۲ پاسخ دهید.

۳۱- کابل مناسب تغذیه فن ها چه می باشد؟

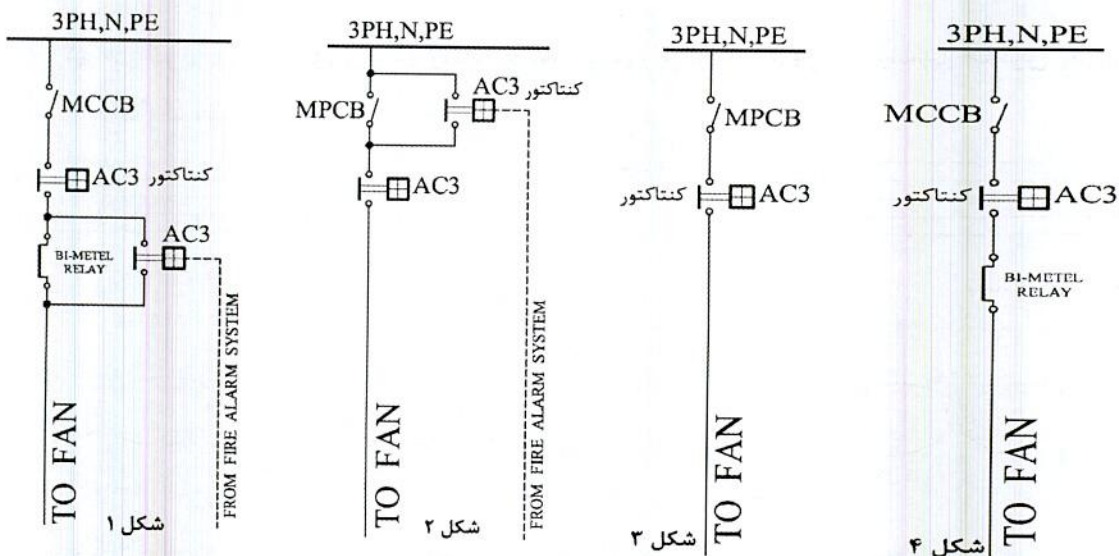
(۲) N2XY

(۱) NYY

(۴) هیچکدام

(۳) NYMHY

۳۲- کدام یک از گزینه های زیر مناسب ترین مدار تغذیه فن های تخلیه دود ناشی از حریق می باشد؟



(۲) شکل ۲

(۱) شکل ۱

(۴) شکل ۴

(۳) شکل ۳

۳۳- چند رشته کابل از دو محیط مختلف عبور داده شده اند، محیط اول با ضریب تقلیل جریان مجاز حرارتی 0.7 و محیط دوم با ضریب تقلیل جریان مجاز حرارتی 0.9 مفروض است. کدام

گزینه برای جریان مجاز حرارتی کابل ها صحیح می باشد؟

(۱) جریان مجاز کابل ها براساس 0.8 محاسبه می گردد.

(۲) جریان مجاز کابل ها براساس 0.9 محاسبه می گردد.

(۳) جریان مجاز کابل ها براساس 0.7 محاسبه می گردد.

(۴) جریان مجاز کابل ها براساس  $\sqrt{0.9^2 + 0.7^2}$  محاسبه می گردد.



۳۴- در یک سیستم نیروی TN-S چنانچه از قطع مدار برقی که از طریق کلید خودکار و یا فیوز تغذیه می شود اطمینان حاصل نشود، کدامیک از گزینه های زیر برای تامین ایمنی از برق گرفتگی صحیح می باشد؟

(۱) فقط هم بندی کمکی

(۲) استفاده از وسایل حفاظتی جریان تفاضلی و هم بندی کمکی

(۳) استفاده از کلید خودکار اتوماتیک محدودکننده جریان

(۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

۳۵- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص پدیده تداخل امواج الکترومغناطیسی (EMI) در یک سیستم نیروی TN-S صحیح است؟

(۱) اگر در یکی از مدارها اتصالی بروز کند تا قطع خودکار اتصالی تداخل امواج الکترومغناطیسی (EMI) وجود خواهد داشت.

(۲) اگر در سیستم نشستی قابل ملاحظه ای وجود داشته باشد، تداخل امواج الکترومغناطیسی (EMI) وجود خواهد داشت.

(۳) در یک سیستم نیروی TN-S تحت هیچ عنوان و شرطی تداخل امواج الکترومغناطیسی (EMI) وجود ندارد.

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۳۶- سه داده (مربوط به یک برج خنک کن) متصل به سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) به شرح زیر می باشد، کدامیک از گزینه های زیر در خصوص نوع داده ها صحیح است؟

A = مانیتور دمای آب خروجی برج خنک کن

B = فرمان جهت روشن و یا خاموش کردن فن برج خنک کن

C = مانیتور کردن وضعیت وصل و یا قطع کلید حفاظتی تغذیه کننده فن برج خنک کن

(۱) A = ورودی آنالوگ، B = خروجی دیجیتال، C = ورودی دیجیتال

(۲) A = ورودی آنالوگ، B = C = خروجی دیجیتال

(۳) A = ورودی آنالوگ، B = ورودی دیجیتال، C = خروجی دیجیتال

(۴) A = ورودی آنالوگ، B = C = ورودی دیجیتال

۳۷- اشکالات دو سیستم مجزا برای اتصال زمین ایمنی - عملیاتی جریان ضعیف چه می باشد؟

(۱) برق گرفتگی یا آتش سوزی

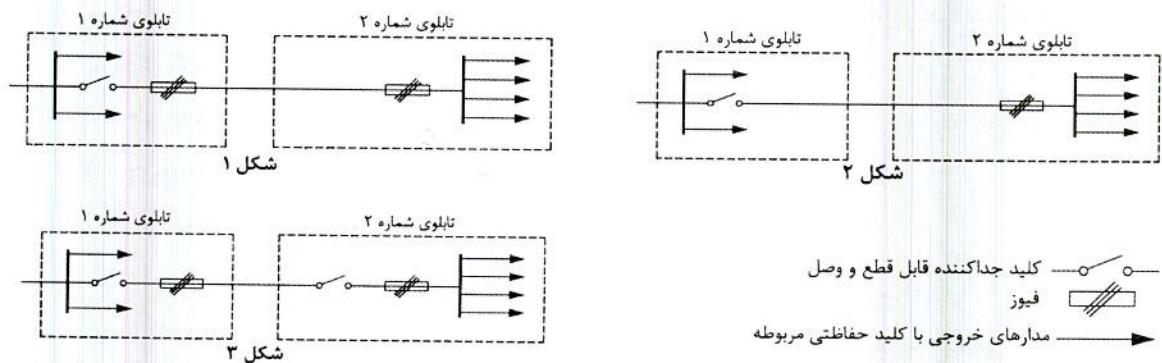
(۲) فقط برق گرفتگی

(۳) عدم قطع مطمئن حفاظت مدار در زمان مطمئن

(۴) پیدایش جریان های گالوانیک و در نتیجه بروز خوردگی و برق گرفتگی یا آتش سوزی



۳۸- کدام یک از مدارهای برق شکل‌های زیر صحیح می‌باشد؟



(۲) شکل ۲

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

(۱) شکل ۱

(۳) شکل ۳

۳۹- به چه دلیل، حداقل سطح مقطع 10 میلی‌مترمربع برای هادی مشترک حفاظتی - خنثی

(PEN) از جنس مس، در یک سیستم TN-C صحیح است؟

(۱) تنش‌های مکانیکی (بریدگی و قطع احتمالی در برابر فشار و صدمات مکانیکی)

(۲) قطع مدار در زمان مطمئن

(۳) کاهش افت ولتاژ

(۴) از بین بردن پدیده EMI

۴۰- ساختمانی مسکونی دارای 33 واحد با کنتور تکفاز 32 آمپر برای هر واحد و یک کنتور

مشاعات به ظرفیت 300 kW مفروض است. با توجه به نیاز ساختمان برای نصب برقیگیر

حفاظتی کلاس یک در اولین تابلو(های) برق ساختمان، تعداد برقیگیر حفاظتی مورد نیاز

ساختمان چه تعداد می‌باشد؟

(۲) دو عدد

(۱) یک عدد

(۴) چهار عدد

(۳) سه عدد

۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) آسانسورهای اضطراری باید با سامانه اعلام‌حریق و اتاق مدیریت بحران ارتباط داشته تا

در مواقع اضطراری از سرویس خارج شوند.

(۲) اجرای فضای امن در طبقات زیرین ساختمان تحت هیچ شرایطی مجاز نمی‌باشد.

(۳) اجرای فضای امن در طبقات زیرین ساختمان بشرط دور بودن آن از چاهک و چاه آسانسور

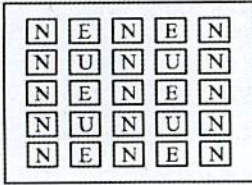
مجاز می‌باشد.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

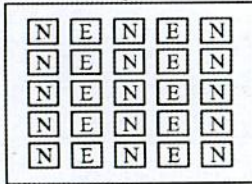


۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین روش برای روشنایی یک سالن صنعتی می‌باشد؟

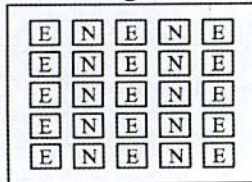
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



- چراغ‌ها با لامپ متال هالید می‌باشد.

- به هنگام قطع برق شهر 40% روشنایی سالن باید تامین گردد.

N = چراغ‌های تغذیه از تابلوی برق نرمال

E = چراغ‌های تغذیه از تابلوی برق اضطراری

U = چراغ‌های تغذیه از تابلوی برق بدون وقفه (UPS)

(۱) شکل ۱

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۳

(۴) شکل‌های ۱ و ۲

۴۳- حداقل عمق پی نسبت به سطح زمین چند متر باشد تا بتوان از آن به عنوان الکتروود استفاده

کرد؟

(۴) 1.5

(۳) 0.8

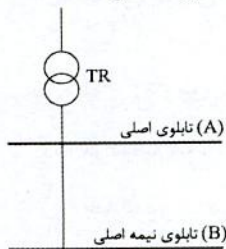
(۲) 1

(۱) 0.6

۴۴- تابلوی شماره ۱ مربوط به مدارهای 0.4 ثانیه و تابلوی شماره ۲ مربوط به مدارهای 5 ثانیه

می‌باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تغذیه تابلوهای شماره ۱ و شماره ۲ مناسب

است؟



(۱) تابلوی شماره ۱ از تابلوی نیمه اصلی (B) و

تابلوی شماره ۲ از تابلوی اصلی (A) تغذیه می‌گردد.

(۲) تابلوی شماره ۱ از تابلوی اصلی (A) و

تابلوی شماره ۲ از تابلوی نیمه اصلی (B) تغذیه می‌گردد.

(۳) هر دو تابلو از تابلوی نیمه اصلی (B) تغذیه می‌گردند.

(۴) هر دو تابلو باید از تابلوی اصلی (A) تغذیه گردند.

تابلوی شماره ۱

تابلوی شماره ۲



۴۵- موتوری با مشخصات زیر مفروض است. با توجه به موارد ذکر شده، کابل تغذیه موتور برابر کدام گزینه است؟

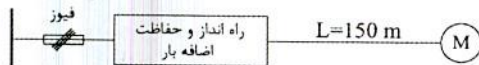
مقطع کابل	جریان (A)	R ( $\Omega / km$ )	X ( $\Omega / km$ )
4×25 mm <sup>2</sup>	130	0.863	0.086
4×35 mm <sup>2</sup>	155	0.627	0.083
4×50 mm <sup>2</sup>	185	0.463	0.083
4×70 mm <sup>2</sup>	230	0.321	0.082
4×95 mm <sup>2</sup>	275	0.232	0.082

$P = 75 \text{ kW}$

ضریب توان نامی موتور  $\cos\phi = 0.8$

Efficiency = 0.95

400/230V



جریان راه اندازی موتور 7 برابر جریان نامی است. حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در شرایط کار عادی 5% است. حداکثر افت ولتاژ مجاز موتور در راه اندازی 15% است. ضریب توان راه اندازی موتور 0.35 است. از ضرایب کاهش باردهی کابلها صرف نظر می شود.

4×50 mm<sup>2</sup> (۲)

4×95 mm<sup>2</sup> (۱)

4×70 mm<sup>2</sup> (۴)

4×35 mm<sup>2</sup> (۳)

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

- چراغها وقتی هوا تاریک می شود روشن شوند.
- روزهای تعطیل نیازی به روشن شدن چراغها نمی باشد.

(۱) کنترل کننده اتوماتیک (PLC) و سلول نوری

(۲) سلول نوری

(۳) سنسور حضور و یا حرکت

(۴) کنترل کننده اتوماتیک (PLC)

۴۷- ترتیب محاسبه و انتخاب اجزای یک مدار فشار ضعیف در توزیع برق یا تاسیسات برقی به چه صورت می باشد؟

(۱) برآورد بار، محاسبه سطح مقطع کابل، انتخاب وسیله حفاظتی مدار، افت ولتاژ، کنترل سلکتیویته و محاسبه جریان اتصال کوتاه برای اطمینان از عمل به موقع وسیله حفاظتی

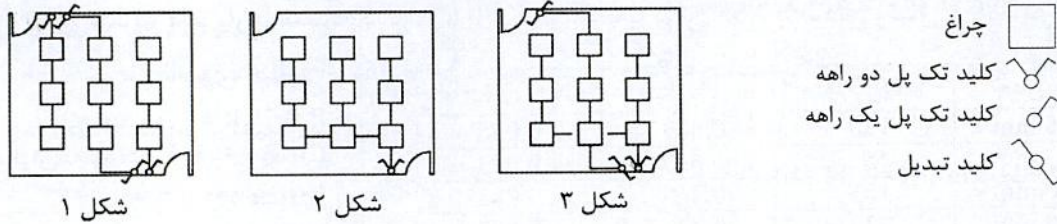
(۲) برآورد بار، محاسبه سطح مقطع کابل، افت ولتاژ، انتخاب وسیله حفاظتی مدار، کنترل سلکتیویته و محاسبه جریان اتصال کوتاه برای اطمینان از عمل به موقع وسیله حفاظتی

(۳) برآورد بار، انتخاب وسیله حفاظتی مدار، محاسبه سطح مقطع کابل، محاسبه جریان اتصال کوتاه برای اطمینان از عمل به موقع وسیله حفاظتی، کنترل سلکتیویته و افت ولتاژ

(۴) برآورد بار، محاسبه سطح مقطع کابل، افت ولتاژ، انتخاب وسیله حفاظتی مدار، محاسبه جریان اتصال کوتاه برای اطمینان از عمل به موقع وسیله حفاظتی و کنترل سلکتیویته



۴۸- کدام یک از شکل‌های زیر برای کنترل روشنایی فضا مناسب است؟



شکل ۱

شکل ۲

شکل ۳

(۱) شکل ۱ و ۳

(۲) شکل ۱ و ۲

(۳) شکل ۲ و ۳

(۴) شکل ۱، شکل ۲ و شکل ۳

۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با مقدار کل مقاومت زمین هادی‌های حفاظتی (PE) یا حفاظتی/خنثی (PEN) در یک سیستم TN با ولتاژ 400/230V صحیح است؟

(۱) مقدار مقاومت تحت هیچ شرایطی نباید از دو اهم تجاوز نماید.

(۲) در سیستم‌هایی که انحصاراً از کابل‌های زیرزمینی استفاده می‌شود به شرط اینکه سایر مسایل (مانند قطع مدار در 0.4 ثانیه یا 5 ثانیه) رعایت شده باشد، مقدار مقاومت می‌تواند حداکثر تا 2.9 اهم افزایش یابد.

(۳) در سیستم‌هایی که انحصاراً از کابل‌های زیرزمینی استفاده می‌شود به شرط اینکه سایر مسایل (مانند قطع مدار در 0.4 ثانیه یا 5 ثانیه) رعایت شده باشد، مقدار مقاومت اهمیت چندانی ندارد.

(۴) هیچکدام

۵۰- قدرت قراردادی یک ساختمان 100 کیلووات می‌باشد، چنانچه طی یک دوره 30 روزه ماکزیمم توان مصرفی این ساختمان 80 کیلووات باشد و توان‌های اکتیو و راکتیو مصرفی نیز به ترتیب 2000 کیلووات ساعت و 1500 کیلووات ساعت باشد، بهای پرداختی یک دوره قبض این ساختمان در طی یک دوره 30 روزه چقدر می‌باشد؟  $A =$  بهای هر کیلووات دیماندر

$B =$  بهای هر کیلووات ساعت توان اکتیو

(۲)  $101.25 A + 2250 B$

(۱)  $90 A + 2250 B$

(۴)  $80 A + 2000 B$

(۳)  $90 A + 2000 B$

۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص ساختمانی که سیستم تلفن آن از نوع تحت IP (Ip-phone) باشد، صحیح است؟

(۱) می‌تواند به صورت مستقل و یا مشترک با سیستم تلفن متعارف مورد استفاده قرار گیرد.

(۲) مشترک بودن آن با سیستم تلفن متعارف مجاز نمی‌باشد.

(۳) می‌تواند در یک بستر مشترک با شبکه کامپیوتر مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.





۵۲- از یک کابل زمینی به مقطع  $3 \times 150/70 \text{ mm}^2 + 1 \times 70 \text{ mm}^2$  در یک سیستم نیروی TN-S برای تغذیه یک بار با مشخصات  $P=200 \text{ kW}$ ، ضریب توان 0.85 با سطح ولتاژ 380 V در فاصله 250 متر از تابلوی اصلی استفاده شده است. افت ولتاژ در مسیر کابل در دو روش (روش اول با لحاظ مقاومت اهمی و راکتانس کابل و در روش دوم فقط با لحاظ مقاومت اهمی) چقدر است؟  
 $R=0.13 \Omega/\text{km}$  ,  $X=0.04 \Omega/\text{km}$

(۱) با احتساب راکتانس کابل 4.5% - بدون احتساب راکتانس کابل 4.5%

(۲) با احتساب راکتانس کابل 5.36% - بدون احتساب راکتانس کابل 5.36%

(۳) با احتساب راکتانس کابل 4.5% - بدون احتساب راکتانس کابل 5.36%

(۴) با احتساب راکتانس کابل 5.36% - بدون احتساب راکتانس کابل 4.5%

۵۳- حداکثر امپدانس حلقه اتصال کوتاه برای قطع مطمئن یک کلید خودکار مینیاتوری 16 A، تیپ "C" چقدر می باشد؟ (حداقل جریان اتصال کوتاه برای قطع مطمئن یک کلید خودکار مینیاتوری تیپ "C" 10 برابر جریان نامی کلید می باشد).

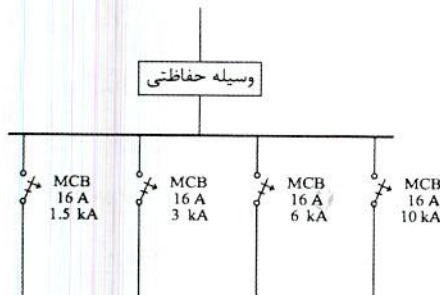
(۱) 2.73 اهم

(۲) 1.44 اهم

(۳) 1.37 اهم

(۴) 2.88 اهم

۵۴- با توجه به شکل زیر مناسب ترین وسیله حفاظتی ورودی تابلو چه می باشد؟



(۱) فیوز 100 آمپر

(۲) فیوز  $100 \geq$  آمپر

(۳) کلید خودکار (اتوماتیک) 63 آمپر

(۴) کلید خودکار (اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه 63 آمپر

۵۵- چنانچه یکی از اشخاص حقیقی هم پایه دارای پروانه اشتغال به کار پایه دو در رشته تاسیسات برقی شاغل طراح حقوقی، که به علت حضور وی ظرفیت اشتغال طراح حقوقی نسبت به دفاتر تک نفره طراحی (به علت هم پایه بودن پروانه) 10 درصد افزایش داشته است، موفق به ارتقای پایه پروانه اشتغال به کار شود، ضریب مربوط به هم پایه بودن فرد مذکور چه تغییری خواهد داشت؟

(۱) ضریب مربوط به هم پایه بودن فرد مذکور افزایش نخواهد داشت.

(۲) ضریب مربوط به هم پایه بودن فرد مذکور فقط 10 درصد افزایش می یابد.

(۳) ضریب مربوط به هم پایه بودن فرد مذکور کاهش نخواهد داشت.

(۴) ضریب مربوط به هم پایه بودن فرد مذکور فقط 10 درصد کاهش می یابد.



- مسئله: یک ترانسفورماتور با سطح ولتاژ 20 kV/0.4 kV با ظرفیت 1600 kVA با تلفات آهن و تلفات مس در بار نامی به شرح زیر مفروض است:

$P_o=3300$  W تلفات آهن

$P_k=16700$  W تلفات مس در بار نامی

$\cos\phi$  ضریب توان

$\eta$  راندمان ترانسفورماتور بر حسب درصد

$S_n$  ظرفیت نامی ترانسفورماتور

$a$  ضریب بارگیری از ترانسفورماتور

ضریب توان عدد یک فرض شود.

$$\eta=100-\frac{P_o+a^2 P_k}{aS_n \cos\phi} \times 100$$

به سوالات ۵۶ و ۵۷ پاسخ دهید.

۵۶- تلفات ترانسفورماتور در ضریب بارگیری  $\frac{1}{2}$  چقدر می باشد؟

14950 W (۲)

7475 W (۱)

10000 W (۴)

20000 W (۳)

۵۷- تلفات ترانسفورماتور در ماکزیمم راندمان چقدر می باشد؟

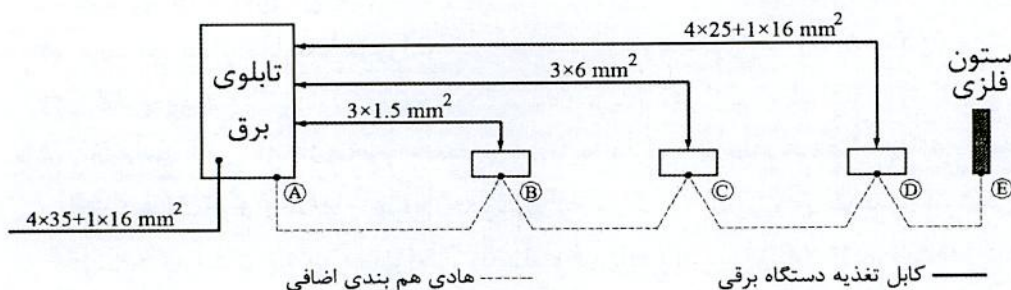
14847 W (۲)

20000 W (۱)

7733 W (۴)

6600 W (۳)

۵۸- در شکل زیر حداقل سطح مقطع هادی های همبندی اضافی که از حفاظت مکانیکی برخوردار هستند، کدام گزینه است؟



AB=2.5 mm<sup>2</sup>, BC=2.5 mm<sup>2</sup>, CD=6 mm<sup>2</sup>, DE=10 mm<sup>2</sup> (۱)

AB=1.5 mm<sup>2</sup>, BC=1.5 mm<sup>2</sup>, CD=6 mm<sup>2</sup>, DE=10 mm<sup>2</sup> (۲)

AB=2.5 mm<sup>2</sup>, BC=2.5 mm<sup>2</sup>, CD=2.5 mm<sup>2</sup>, DE=2.5 mm<sup>2</sup> (۳)

AB=2.5 mm<sup>2</sup>, BC=4 mm<sup>2</sup>, CD=6 mm<sup>2</sup>, DE=6 mm<sup>2</sup> (۴)



۵۹- یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان یکی از استان‌ها به علت سوءاستفاده از موقعیت شغلی خود، به صورت قطعی به مدت دو سال از استفاده از پروانه اشتغال به کار محروم شده است (مجازات درجه چهار). در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مجازات انتظامی تبعی برای وی صحیح است؟

- ۱) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره سازمان استان تا پنج سال و محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت شش سال
- ۲) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره سازمان استان تا پنج سال و محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت چهار سال
- ۳) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات مدیره، شورای انتظامی و بازرسی نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت پنج سال
- ۴) محرومیت از حضور یا انتخاب شدن در همه ارکان سازمان نظام مهندسی استان و کشور به مدت پنج سال

۶۰- حوزه شمول مقررات ملی ساختمان و ترتیب کنترل اجرای آنها و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل و ترویج مقررات، چگونه تدوین و ابلاغ می‌شود؟

- ۱) براساس دستورالعمل مشترک وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تدوین و ابلاغ می‌شود.
- ۲) حوزه شمول و ترویج مقررات براساس دستورالعمل‌های وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل توسط وزارت کشور تهیه و به تصویب هیات وزیران می‌رسد.
- ۳) براساس مفاد مباحث مقررات ملی ساختمان توسط وزارت راه (مسکن) و شهرسازی تدوین و ابلاغ می‌شود.
- ۴) براساس آئین‌نامه‌ای است که به وسیله وزارتخانه‌های راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تهیه و به تصویب هیات وزیران می‌رسد.



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

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