کد کنترل

304A

304A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

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

تاسیسات برقی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:.....

❖ شماره داوطلب:.....

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۰۸/۰۸

تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۲۲۵ دقیقه

نذکرات:

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت 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 نمائید. در غیر این‌صورت 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 می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

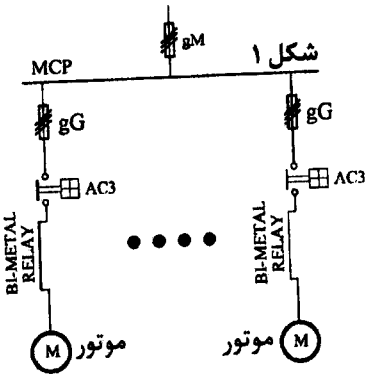
برگزارکننده: شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

۱- در قبض برق یک مشترک توان اکتیو مصرفی (میان‌بار + اوج بار + کم‌بار) 50,000 kwh و نیز توان راکتیو مصرفی 50,000 KVARh می‌باشد. ضریب زیان قبض برق مشترک چه عددی می‌باشد؟

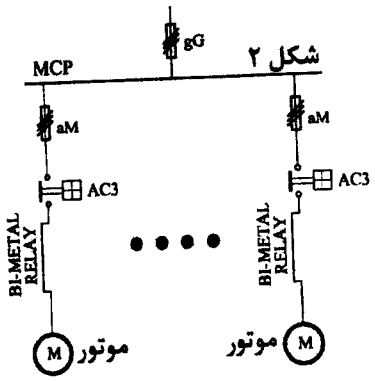
۱) 0.301
۲) 0.273
۳) 0.287
۴) 0.261

۲- مناسب‌ترین شکل درخصوص تغذیه پمپ‌های یک موتورخانه کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

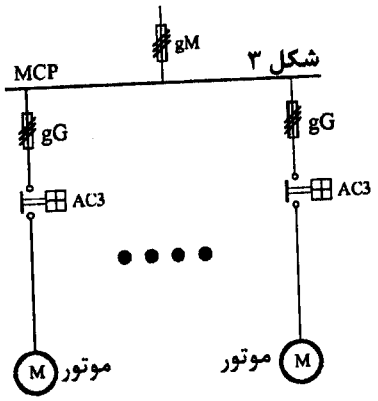
۱) شکل ۱



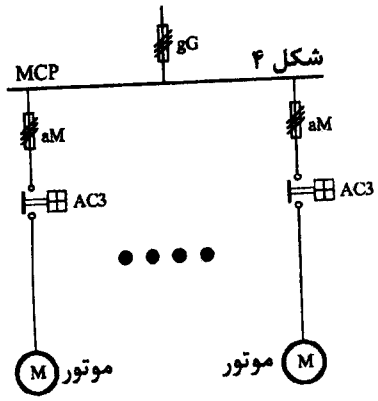
۲) شکل ۲



۳) شکل ۳



۴) شکل ۴



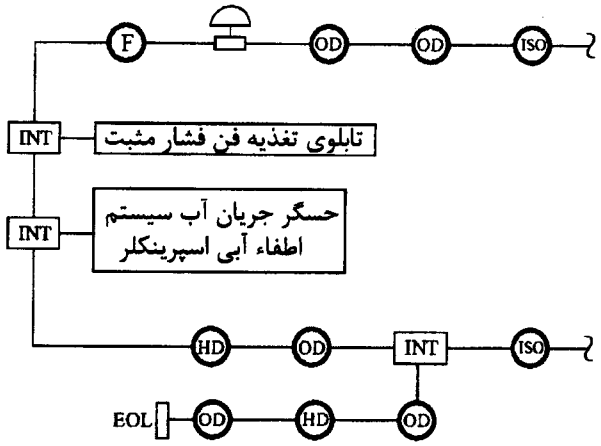
۳- چنانچه شدت روشنایی متوسط (پیشنهادی) اتاق نقشه‌کشی (دفاتر و ادارات) 980 لوکس باشد، شدت روشنایی حداقل نقطه‌ای اتاق نقشه‌کشی چند لوکس می‌باشد؟

۱) 490
۲) 500
۳) 510
۴) 400

۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص شروع زمان طراحی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) صحیح است؟

۱) از ابتدای شروع طراحی فاز دو تاسیسات برقی، مکانیکی و ...
۲) از ابتدای شروع مطالعات طرح (فاز یک)
۳) پس از پایان طراحی فاز دو تاسیسات برقی، مکانیکی و ...
۴) در زمان شروع بهره‌برداری ساختمان

۵- قسمتی از مداربندی یک لوپ از مرکز سیستم اعلام‌حریق در یک ساختمان به‌شرح زیر می‌باشد. تعداد المان‌های آدرس‌پذیر مدار چه عددی می‌باشد؟



F شستی اعلام حریق
OD دتکتور دودی
HD دتکتور حرارتی
آژیر سیستم اعلام حریق
INT اینترفیس تک کاناله
ISO ایزولاتور
EOL مقاومت انتهای خط

۱) 9
۲) 14
۳) 16
۴) 11

۶- مقاومت اهمی هرفاز باس‌داکت مسی و باس‌داکت آلومینیومی A 1000 به‌شرح زیر می‌باشد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص تلفات انرژی در باس‌داکت مسی و باس‌داکت آلومینیومی صحیح است؟

باس‌داکت مسی 1000A : R=0.081 mΩ/m

باس‌داکت آلومینیومی 1000A : R=0.104 mΩ/m

۱) درصد تلفات انرژی در باس‌داکت مسی نسبت به باس‌داکت آلومینیومی در بارهای مختلف متفاوت بوده و در نهایت از آن کمتر می‌باشد.
۲) تلفات انرژی در باس‌داکت مسی 28.4 درصد نسبت به باس‌داکت آلومینیومی کمتر می‌باشد.
۳) تلفات انرژی در باس‌داکت مسی 22.1 درصد نسبت به باس‌داکت آلومینیومی کمتر می‌باشد.
۴) تلفات انرژی در باس‌داکت مسی تقریباً مساوی باس‌داکت آلومینیومی می‌باشد.

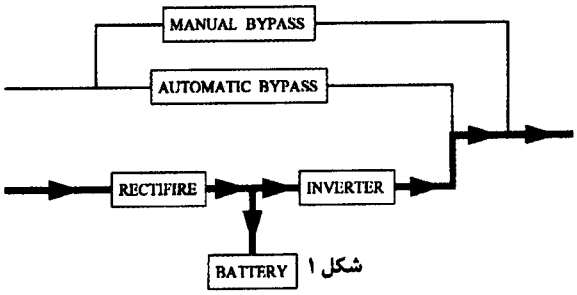
۷- توان مصرفی ساختمانی 1000 kVA یا 800 kW می‌باشد. چنانچه توان راکتیو تامین‌شده توسط بانک خازن 400 KVAR باشد، آنگاه توان راکتیو جذب‌شده از طرف شبکه توزیع برق چند کیلووار می‌باشد؟

۱) 300
۲) 250
۳) 150
۴) 200

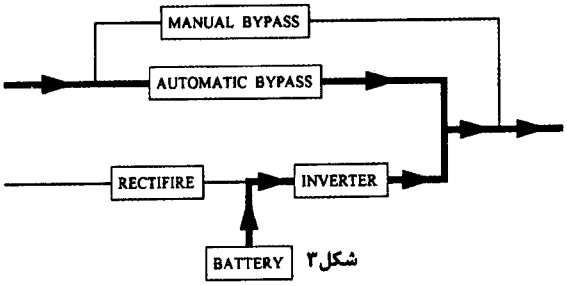
۸- چنانچه از فیوز 250A نوع gG، 312.5 آمپر عبور کند، در چه زمانی جریان 312.5A می‌تواند فیوز را قطع و یا ذوب کند؟

۱) 150 دقیقه
۲) 200 دقیقه
۳) 90 دقیقه
۴) هیچکدام

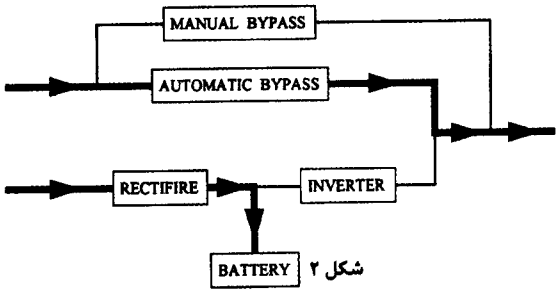
۹- باتوجه به تعریف و عملکرد UPS، تحقق کدام‌یک از حالت‌های زیر امکان‌پذیر نمی‌باشد؟ (هر دو ورودی UPS از یک تابلوی برق تغذیه می‌گردد.)



شکل ۱



شکل ۳



شکل ۲

۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

۴) تحقق هر سه شکل امکان پذیر می‌باشد.

۱۰- سیستم روشنایی یک ساختمان از چراغ‌های LED می‌باشد. متوسط روشنایی این ساختمان 500 لوکس می‌باشد. طول عمر چراغ‌های LED، 40 هزار ساعت می‌باشد. اگر روشنایی متوسط این ساختمان پس از گذشت 40 هزار ساعت کارکرد چراغ‌ها 340 لوکس فرض شود، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

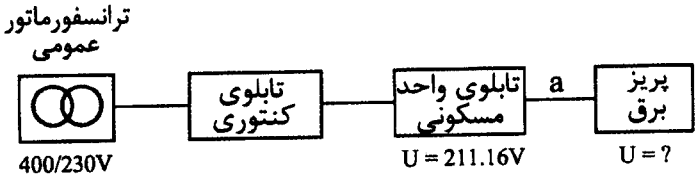
۱) افت شار نوری حداکثر تا 40 درصد برای 80 درصد از چراغ‌ها در 40 هزار ساعت

۲) افت شار نوری حداکثر تا 30 درصد برای 90 درصد از چراغ‌ها در 40 هزار ساعت

۳) افت شار نوری حداکثر تا 30 درصد برای 80 درصد از چراغ‌ها در 40 هزار ساعت

۴) افت شار نوری حداکثر تا 35 درصد برای 85 درصد از چراغ‌ها در 40 هزار ساعت

۱۱- در شکل زیر چنانچه ولتاژ تحویلی در تابلوی واحد مسکونی 211.16 ولت و افت ولتاژ مسیر a، 3 درصد باشد، آنگاه ولتاژ تحویلی در پریز برق چند ولت خواهد بود؟



۱) 204.3

۲) 207

۳) 209.3

۴) 208.15

- مسئله: ساختمانی با مشخصات زیر مفروض است:

- **قدرت قراردادی ساختمان 400 kW می‌باشد.**
- **ضریب توان اولیه تمام بارهای ساختمان 0.85 می‌باشد.**
- **ضریب توان اصلاح شده بارها 0.95 می‌باشد.**
- **بانک خازن ساختمان (1×40 KVAR)3 + (1×20 KVAR) می‌باشد.**
- **میزان خطای رگولاتور بانک خازنی 0.65 کوچک‌ترین پله خازنی می‌باشد.**
- **نحوه اتصال نمونه جریان (ترانسفورماتور جریان) از فاز L_1 و نمونه ولتاژ از فاز L_1 و N می‌باشد.**

به سوالات ۱۲ و ۱۳ پاسخ دهید.

۱۲- اگر مصرف برق ساختمان 200 kW باشد، آنگاه کدام‌یک از پله‌های بانک خازن در مدار خواهند بود؟

۱) 2(1× 40 KVAR)

۲) 1× 40 KVAR

۳) (1× 20 KVAR) + 2(1× 40 KVAR)

۴) (1× 20 KVAR) + (1× 40 KVAR)

۱۳- در سوال قبل چنانچه اتصال نمونه ولتاژ رگولاتور بانک خازنی به‌جای L_1 و N، از فاز L_2 و N انجام شده باشد، آنگاه کدام‌یک از پله‌های بانک خازن در مدار خواهند بود؟

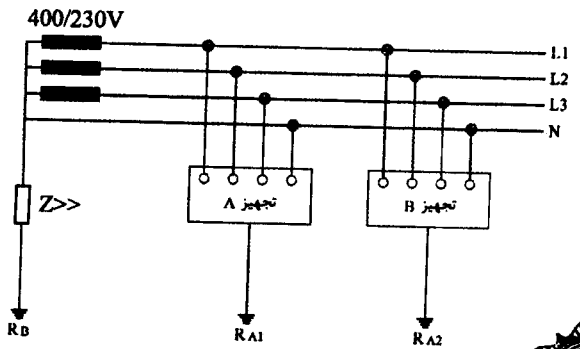
۱) 2(1× 40 KVAR)

۲) (1× 20 KVAR) + (1× 40 KVAR)

۳) (1× 20 KVAR) + 3(1× 40 KVAR)

۴) خازنی در مدار نمی‌آید.

۱۴- در شکل زیر، چنانچه در تجهیز A نول به بدنه تجهیز تماس پیدا کند، آنگاه سیستم نیروی برق تجهیز A و تجهیز B چه خواهد بود؟



۱) تجهیز A، TN – تجهیز B، IT

۲) تجهیز A، TN – تجهیز B، TT

۳) تجهیز A، TT – تجهیز B، TT

۴) هیچکدام

– مسئله: سیستم سرمایش ساختمانی از طریق موتورخانه مرکزی (چیلر تراکمی) تغذیه می‌گردد. قرار است در این ساختمان از 50 درصد چیلرها برای تولید بانک یخ (ICE BANK) استفاده گردد. با توجه به توضیحات زیر به سوالات ۱۵ و ۱۶ پاسخ دهید.

- **توان مصرفی چیلر در حالت سرمایش و توان مصرفی چیلر برای تولید بانک یخ یکسان فرض می‌شود.**
- **از اختلاف تلفات چیلر در حالت کارکرد سرمایش و در حالت کارکرد بانک یخ در شبکه صرفنظر می‌شود.**

۱۵- چنانچه رده انرژی ساختمان قبل از نصب بانک یخ رده C باشد، پس از نصب بانک یخ رده انرژی ساختمان چه خواهد بود؟

۱) رده انرژی به رده B و یا رده A تغییر می‌کند.
۲) رده انرژی به رده D تغییر می‌کند.
۳) رده انرژی تغییری نمی‌کند.
۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۱۶- ضریب بار ساختمان پس از نصب و اجرای بانک یخ به نسبت قبل از آن چه تغییری می‌کند؟

۱) بیشتر می‌شود.
۲) کمتر می‌شود.
۳) تغییری نمی‌کند.
۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

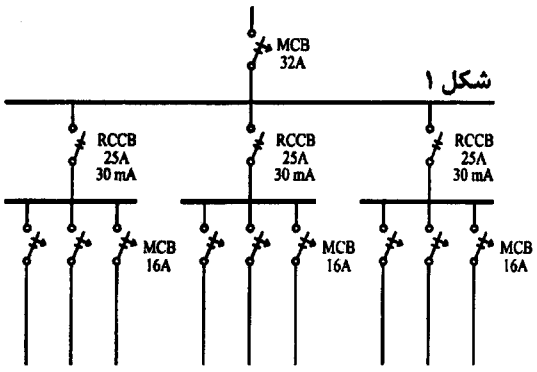
۱۷- دستگاه کامپیوتری از طریق یک تابلوی برق تغذیه می‌شود. برقگیر حفاظتی نصب‌شده در تابلوی برق از نوع "TYPE "C (نوع دوم) می‌باشد. پس از مدتی دستگاه کامپیوتر آسیب می‌بیند. باتوجه به داده‌های زیر علت آسیب‌دیدن چه می‌باشد؟

- **تابلوی برق از نوع دیواری به ابعاد $H = 60$ cm و $W=60$ cm می‌باشد.**
- **ولتاژ قابل تحمل دستگاه کامپیوتر 1.8 کیلوولت می‌باشد.**
- **ولتاژ عملکرد برقگیر حفاظتی $U_p = 0.5$ کیلوولت می‌باشد.**

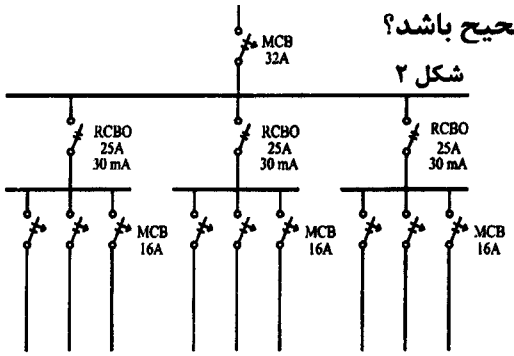
۱) فاصله پریز تغذیه دستگاه کامپیوتر از تابلوی برق از حدمجاز تعریف‌شده بیشتر می‌باشد.
۲) آمپراژ فیوز تغذیه برقگیر حفاظتی از مقدار توصیه شده سازنده برقگیر حفاظتی کوچکتر می‌باشد.
۳) مجموع متراژ کابل از شینه فاز تا فیوز + فیوز تا برقگیر حفاظتی + برقگیر حفاظتی تا شینه ارت (PE) تابلو از حد مجاز بیشتر می‌باشد.
۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۱۸- کدام‌یک از شکل‌های زیر از بابت تابلوی برق یک واحد مسکونی با کنتور 32A تک‌فاز نمی‌تواند صحیح باشد؟

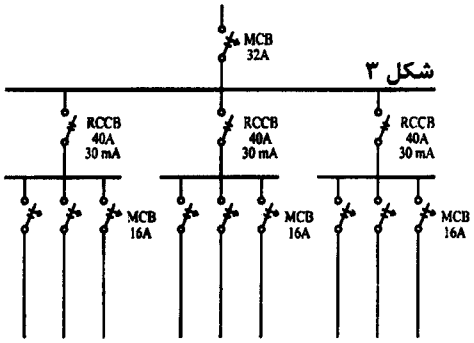
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

۴) هر سه شکل می‌تواند صحیح باشد.

۱۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر از اهداف نصب و بهره‌برداری از سامانه پایش و زیرپایش نمی‌باشد؟

۱) تعیین سهم هر بخش یا تجهیز از کل مصرف ساختمان

۲) امکان شناسایی دقیق انحراف از الگوی مصرف

۳) اختلالات در عملکرد تجهیزات و بهینه‌سازی عملکرد سامانه‌ها

۴) هر سه گزینه از اهداف نصب و بهره‌برداری از سامانه پایش و زیرپایش می‌باشد.

۲۰- باتوجه به پیوست ۲ مبحث سیزدهم مقررات ملّی ساختمان، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص ضریب یکنواختی ($\frac{E_{min}}{E_{max}}$) برای اتاق نقشه‌کشی دفاتر و ادارات می‌تواند صحیح باشد؟

۱) 0.5

۲) 0.4

۳) 0.6

۴) 0.7

۲۱- در یک ساختمان با درجه اهمیت ویژه ظرفیت یوپی‌اس‌های آن 1000 kVA می‌باشد. مطابق مبحث بیست و یکم مقررات ملّی ساختمان، یکی از اصول پدافند غیرعامل برای کاهش آسیب‌پذیری تاسیسات در پیامدهای انفجار و ادامه عملکرد موازی‌سازی می‌باشد. ظرفیت یوپی‌اس‌های ساختمان با درنظر گرفتن اصل موازی‌سازی چند kVA خواهد بود؟

۱) 1000

۲) 1100

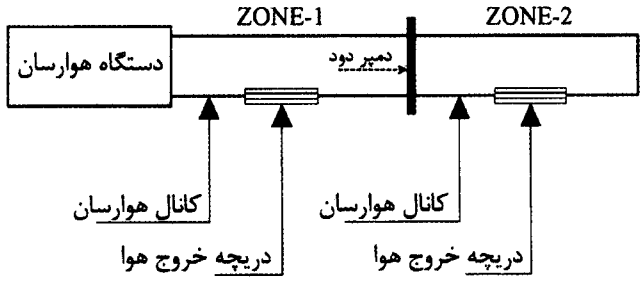
۳) 1500

۴) 2000

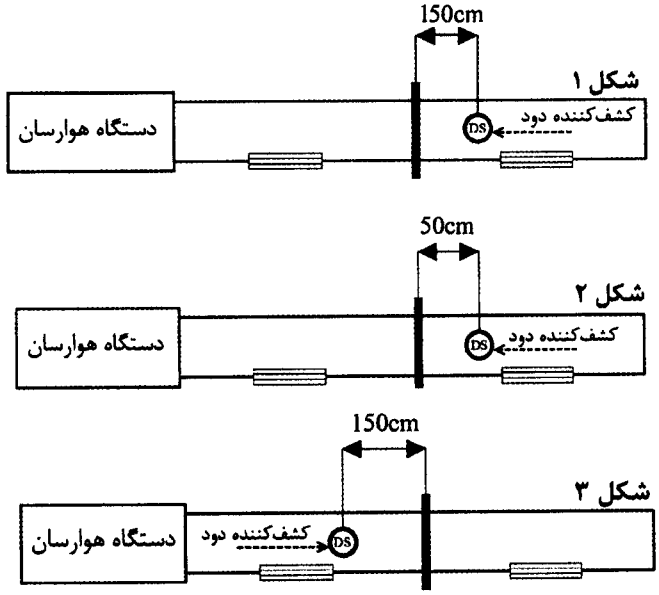
- مسئله: شکل زیر دیاگرام کانال‌کشی یک دستگاه هوارسان، که سیستم تهویه دو زون را تامین می‌کند نشان می‌دهد. در محل فصل مشترک دو زون از یک دمپر دود استفاده شده است.

- **کشف‌کننده دود برای عملکرد خود به یک حداقل سرعت جریان هوا نیاز دارد.**

به سوالات ۲۲ و ۲۳ پاسخ دهید.



۲۲-کدام‌یک از شکل‌های زیر مناسب‌ترین مکان برای کشف‌کننده دود نصب شده در کانال می‌باشد؟



۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۲۳-کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

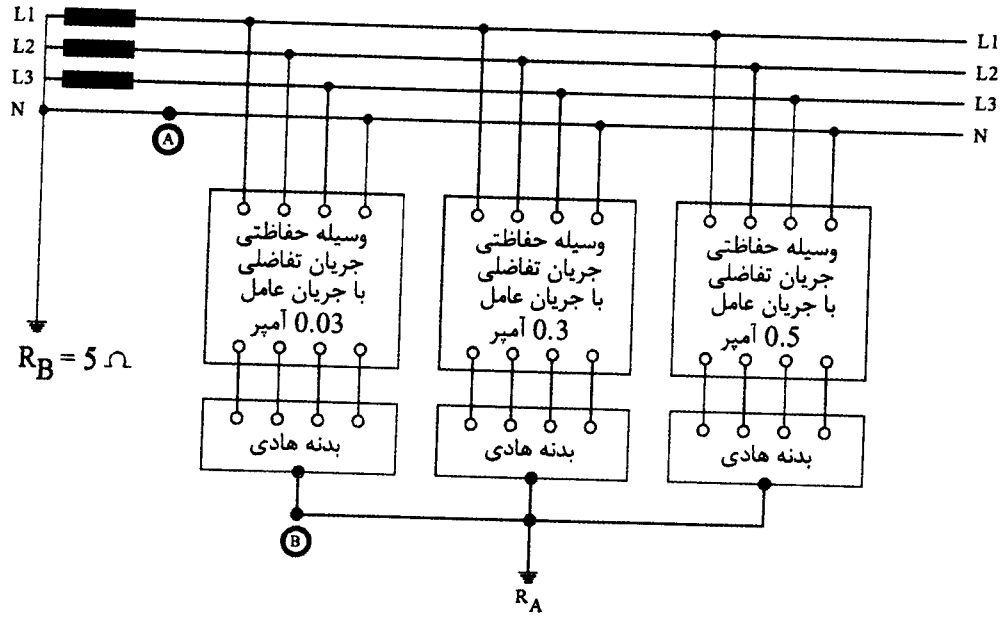
۱) درصوت خاموش‌شدن دستگاه هوارسان، دمپر دود باید بسته شود.

۲) بسته‌شدن دمپر دود، ربطی به روشن و یا خاموش‌بودن دستگاه هوارسان ندارد.

۳) بسته‌شدن دمپر دود با سناریوی حریق ساختمان ارتباط دارد و حتی ممکن است درصورت خاموش بودن دستگاه هوارسان دمپر دود باز باشد.

۴) هیچکدام

- مسئله: با توجه به شکل زیر به سوالات ۲۴ و ۲۵ پاسخ دهید.



۲۴- مناسب‌ترین مقدار مقاومت R_A چند اهم می‌باشد؟

۱) 3.3
۲) 60.2
۳) 1.3
۴) 100

۲۵- چنانچه نقطه A به نقطه B وصل گردد، آنگاه مناسب‌ترین مقدار مقاومت R_A چند اهم می‌باشد؟

۱) 1.3
۲) 60.2
۳) 3.3
۴) 100

۲۶- داده‌ها در یک طرح عمرانی که از طریق یک مناقصه عمومی برگزار شده است، به‌شرح زیر می‌باشد. کدام‌یک از روابط زیر درخصوص محاسبه مقادیر کار منضم به پیمان می‌تواند صحیح باشد؟

- **جمع مبلغ برآورد ردیف‌های فهرست بها (پایه) = A**
- **جمع مبلغ برآورد ردیف‌های فهرست بها (غیرپایه) = B**
- **ضریب طبقات (برحسب درصد) = C**
- **ضریب منطقه‌ای (برحسب درصد) = D**
- **هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه = E**

۱) $[(A+B)(1+C)(1+D)\times 1.3] + E$
۲) $(A+B+E)(1+C)(1+D)\times 1.3$
۳) $[(A+B)(1+0.3+C+D)] + E$
۴) $(A+B+E)(1+0.3+C+D)$

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
04076011

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با نیروی برق اضطراری روشنایی مسیرهای خروج صحیح می‌باشد؟

۱) باید به مدت حداقل 90 دقیقه شدت روشنایی مقرر شده را تامین کند.

۲) پس از مدت یک و نیم ساعت از کارکرد نیروی برق اضطراری، شدت روشنایی مجاز است به 4 لوکس افت کند.

۳) نیروی برق اضطراری باید به طور خودکار عمل کند و وقفه ایجاد شده در روشنایی از 15 ثانیه بیشتر نشود.

۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح می‌باشد.

۲۸- نحوه فعال‌سازی دمپرهای آتش به‌چه صورت می‌باشد؟

۱) از طریق یک کشف‌کننده ترکیبی (دود و حرارت) که در فاصله 50 سانتی‌متری از دمپر آتش نصب می‌شود.

۲) از طریق یک کشف‌کننده دود که در فاصله 150 سانتی‌متری از دمپر آتش نصب می‌شود.

۳) از طریق یک کشف‌کننده ترکیبی (دود و حرارت) که در فاصله 150 سانتی‌متری از دمپر آتش نصب می‌شود.

۴) از طریق فعال‌شدن المانی به نام فیوز که بر روی خود دمپر آتش نصب می‌شود.

۲۹-یک هتل واقع در شهر تهران دارای رتبه انرژی B می‌باشد. حداقل مقدار کاهش انرژی ساختمان جهت رسیدن به رتبه انرژی A چند درصد می‌باشد؟

۱) 33.33

۲) 50

۳) 25

۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۳۰-شدت جریان آستانه رهایی در تاسیساتی که فرکانس جریان متناوب آن 600 HZ است، چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

۱) 10

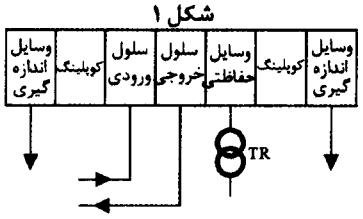
۲) 7.14

۳) 14

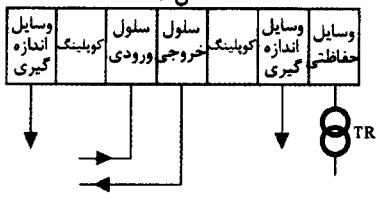
۴) 20

۳۱- یک مجتمع تجاری شامل 90 واحد کنتور تک‌فاز 32A، یک واحد هایپرمارکت با کنتور 600A سه‌فاز و مصارف مشاعات با کنتور 1800A سه‌فاز مفروض است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص دیاگرام پست پاساژ این مجتمع تجاری صحیح است؟

شکل ۱



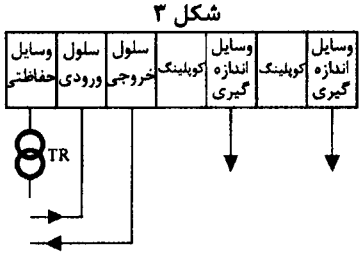
شکل ۲



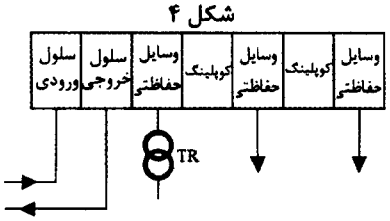
۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

شکل ۳



شکل ۴



۳) شکل ۳

۴) شکل ۴

۳۲- یک ساختمان با دو پروفایل بار در دو شبانه‌روز بشرح زیر مفروض است، میزان تلفات انرژی در کدام روز بیشتر است؟

- **روز اول – 200 kW به مدت 8 ساعت و 60 kW به مدت 16 ساعت**
- **روز دوم – 150 kW به مدت 8 ساعت و 85 kW به مدت 16 ساعت**

۱) روز اول

۲) روز دوم

۳) با توجه به اینکه میزان انرژی مصرفی ساختمان در دو روز مساوی می‌باشد، لذا میزان تلفات انرژی در دو روز یکسان است.

۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

۳۳- در ساختمانی از یک بانک خازن برای اصلاح ضریب توان استفاده شده است. چنانچه به دلیل نوسانات شبکه برق، ولتاژ سیستم به مدت طولانی 10 درصد افزایش یابد، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص توان راکتیو خازن‌ها و نیز جریان عبوری از خازن‌ها، با فرض اینکه ظرفیت فیزیکی خازن‌ها (C) ثابت بماند، صحیح است؟

۱) توان راکتیو خازن‌ها 21 درصد و جریان 10 درصد افزایش می‌یابد.

۲) توان راکتیو خازن‌ها 10 درصد و جریان 10 درصد افزایش می‌یابد.

۳) توان راکتیو خازن‌ها 21 درصد و جریان 21 درصد افزایش می‌یابد.

۴) توان راکتیو خازن‌ها 10 درصد و جریان 21 درصد افزایش می‌یابد.

۳۴- ساختمانی مسکونی با مشخصات زیر مفروض است. تعداد تجهیز یا دستگاه جهت اندازه‌گیری انرژی و مصارف هر واحد مسکونی چند دستگاه می‌باشد؟

- **سیستم سرمایش و گرمایش واحدهای مسکونی فن‌کویل 4 لوله که از طریق موتورخانه مرکزی تامین می‌گردد.**
- **سیستم آب‌گرم مصرفی بهداشتی واحدهای مسکونی از طریق موتورخانه مرکزی تامین می‌گردد.**
- **لوله آب گرم برگشتی بهداشتی در داخل واحد مسکونی تا آخرین لوازم بهداشتی اجرا می‌شود.**
- **اجاق داخل آشپزخانه واحدهای مسکونی از نوع برقی می‌باشد.**
- **تعرفه برق خریداری‌شده از نوع انشعاب برق برای فروش مجدد برق می‌باشد.**

۱) 4 دستگاه ۲) 5 دستگاه
۳) 6 دستگاه ۴) 7 دستگاه

۳۵- مشخصات انرژی مصرفی یک بیمارستان به مساحت 20,000 مترمربع (فضای کنترل‌شده) واقع در شهر تهران به‌شرح زیر می‌باشد. رتبه انرژی این بیمارستان چه می‌باشد؟

- **مجموع کیلووات ساعت برق مصرفی یک‌سال 2,875,000 kwh**
- **مجموع گاز مصرفی یک‌سال $168,220\ m^3$**
- **مجموع گازوئیل مصرفی دیزل ژنراتورها در یک سال 20,000 Lit**

۱) رتبه A ۲) رتبه B
۳) رتبه C ۴) رتبه D

۳۶- در یک ساختمان اداری مساحت فضایی 84 مترمربع (7m × 12m) مفروض است. قرار است این فضا با چراغ‌های 60×60 پرسیماتیک با لامپ‌های فلورسنت روشن گردد. باتوجه به اطلاعات زیر، تعداد چراغ‌های این فضا چه عددی می‌باشد؟

- **روشنایی متوسط موردنیاز فضا تحت هر شرایطی حداقل 500 لوکس می‌باشد.**
- **افت توان نوری برابر 0.85 می‌باشد.**
- **شار نوری لامپ‌های هر چراغ در ولتاژ 230V ، 5000 لومن می‌باشد.**
- **ضریب بهره برابر 0.6 می‌باشد.**

۱) 16
۲) 20
۳) 18
۴) 17

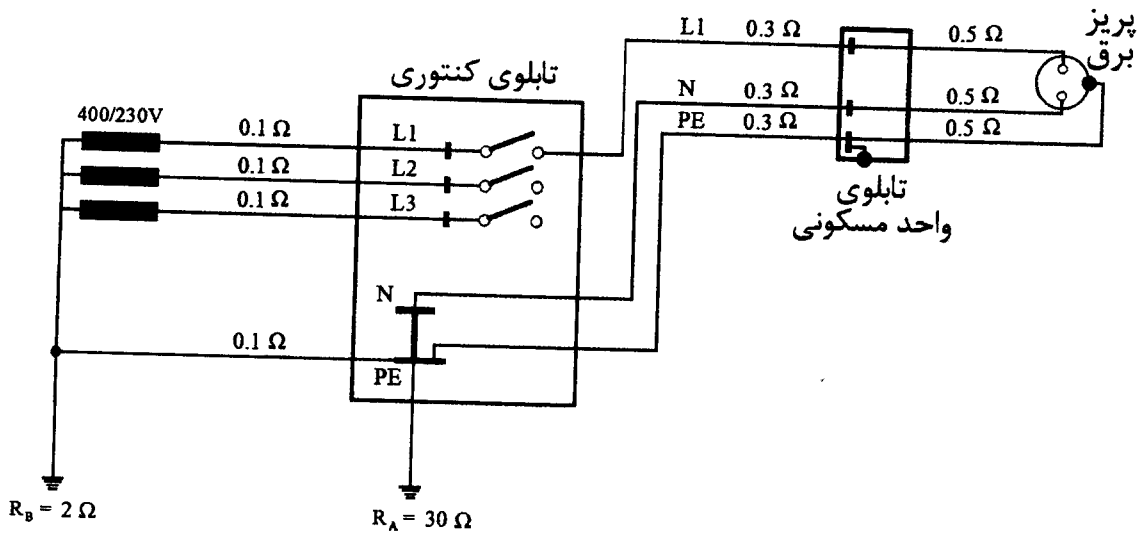
تغییرات توان نوری لامپ فلورسنت نسبت به تغییرات ولتاژ	
درصد ولتاژ نامی لامپ	درصد توان نوری لامپ (شار نوری)
100	100
98	99
96	98
94	96
92	94

۳۷- در سیستم آنتن مرکزی (تلویزیون) تحت شبکه (IP)، تعداد کانال‌های تلویزیونی برچه اساس تعیین می‌گردد؟

۱) توسط کارت‌های سیگنال مخصوص در مرکز سیستم
۲) توسط تعداد LNB ها
۳) توسط سوئیچ‌های نصب‌شده در طبقات
۴) هر سه گزینه صحیح است.

- مسئله: شکل زیر دیاگرام تغذیه یک پریز برق در یک واحد مسکونی از یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد. به سوالات ۳۸ و ۳۹ پاسخ دهید.

- **مقاومت تجهیز متصل به پریز برق 25 اهم می‌باشد.**
- **از امپدانس ترانسفورماتور صرفنظر می‌شود.**



۳۸- اختلاف ولتاژ شینه یا ترمینال‌های فاز و ارت در تابلوی واحد مسکونی چند ولت می‌باشد؟

۱) 226.6
۲) 224.2
۳) 230
۴) 225.8

۳۹- اختلاف ولتاژ شینه یا ترمینال‌های فاز و ارت در تابلوی واحد مسکونی در اثر قطع نول شبکه (PEN) چند ولت می‌باشد؟

۱) 112.1
۲) 110.9
۳) 109.7
۴) 115

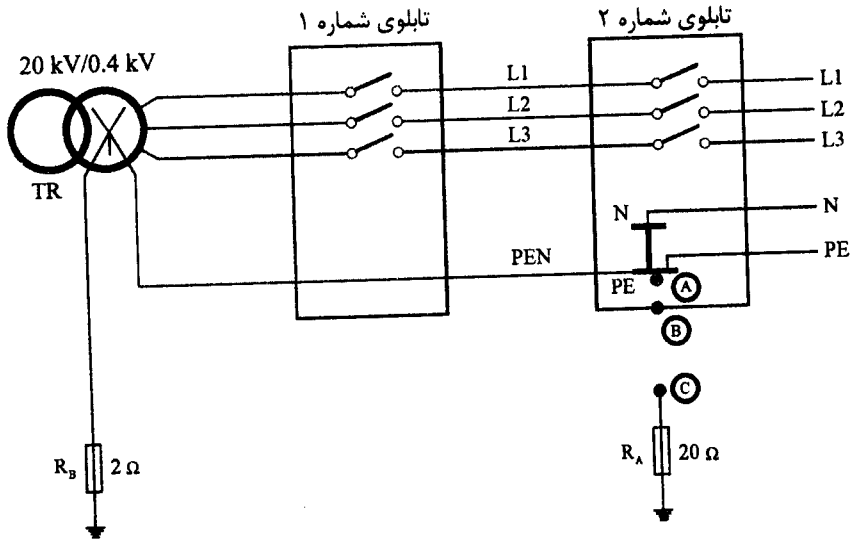
۴۰- دو تسمه مسی با مشخصات زیر مفروض است. چنانچه از این تسمه‌ها به‌عنوان الکترود زمین استفاده شود مقاومت الکتریکی کدام تسمه کمتر می‌باشد؟ (سایر شرایط برای مقاومت الکترود زمین برای هر دو تسمه یکسان می‌باشد).

- **تسمه شماره یک: طول 10 متر و به مقطع 3 × 20 میلی‌متر**
- **تسمه شماره دو: طول 5 متر و به مقطع 3 × 40 میلی‌متر**
- **تسمه‌ها از نوع الکترود تک‌شاخه می‌باشند.**

۱) تسمه شماره یک
۲) تسمه شماره دو
۳) با توجه به اینکه حجم هر دو تسمه یکسان می‌باشد مقاومت الکترود زمین هر دو تسمه یکسان می‌باشد.
۴) داده‌ها برای حل مسئله کافی نمی‌باشد.

– مسئله: سیستم توزیعی مطابق شکل زیر مفروض است. به سوالات ۴۱ تا ۴۴ پاسخ دهید.

- **مقاومت اهمی ترانسفورماتور(RT=0.00276 Ω) می‌باشد.**
- **مقاومت اهمی خطوط فاز L_1، L_2، L_3 و PEN هر کدام 0.1Ω می‌باشد. (فاصله بین تابلوی شماره 1 و تابلوی شماره 2).**
- **از راکتانس ترانسفورماتور و خطوط در محاسبات صرفنظر می‌شود.**



۴۱- چنانچه در تابلوی شماره 2، نقاط A و B به‌هم وصل شوند و فاز L_1 به بدنه تابلوی شماره 2 برخورد نماید، ولتاژ تماس چند ولت خواهد بود؟

۱) 109.4 ۲) 116.6 ۳) 113.4 ۴) 115

۴۲- چنانچه در تابلوی شماره 2، نقاط A ، B و C به‌هم وصل شوند و فاز L_1 به بدنه تابلوی شماره 2 برخورد نماید، ولتاژ تماس چند ولت خواهد بود؟

۱) 102.89 ۲) 104.31 ۳) 113.17 ۴) 115

۴۳- چنانچه در تابلوی شماره 2، نقاط B و C به‌هم وصل شوند و فاز L_1 به بدنه تابلوی شماره 2 برخورد نماید، ولتاژ تماس چند ولت خواهد بود؟

۱) 50 ۲) 198.21 ۳) 208.12 ۴) 230

۴۴- با توجه به نتایج سه سوال قبل، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) اتصال زمین مکرر در سیستم نیروی TNCS باعث کاهش ولتاژ تماس می‌گردد.

۲) در سیستم TN با آنکه ولتاژ تماس بیش از حد مجاز می‌باشد ولی به‌علت قطع وسیله حفاظتی در زمان مطمئن، مشکل برق‌گرفتگی وجود نخواهد داشت.

۳) در سیستم TT با آنکه ولتاژ تماس بیش از حد مجاز می‌باشد و با توجه به عدم قطع وسیله حفاظتی در زمان مطمئن مشکل برق‌گرفتگی وجود خواهد داشت.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۵- دو دستگاه ترانسفورماتور با مشخصات زیر مفروض است. چنانچه ظرفیت و یا توان بار 1100 kVA باشد، سهم هر ترانسفورماتور به‌شرطی که اضافه‌باری به ترانسفورماتورها اعمال نگردد، چند kVA می‌باشد؟

$TR_1 = 800$ kVA , $UK_1 = 6\%$
$TR_2 = 500$ kVA , $UK_2 = 4\%$

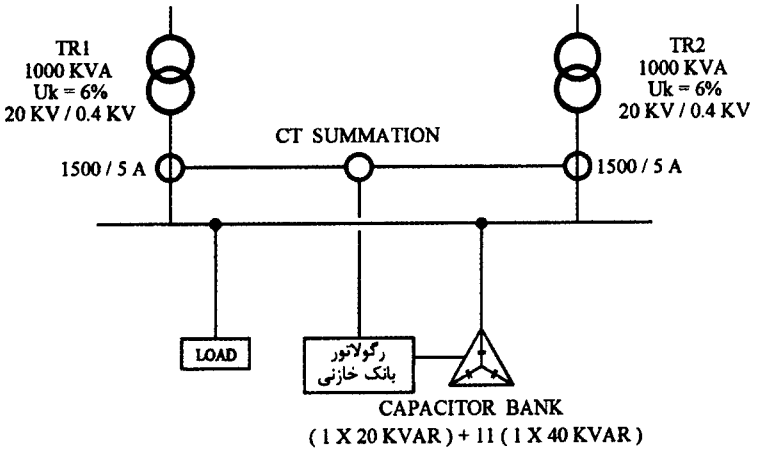
۱) $TR_2 = 500$ kVA و $TR_1 = 600$ kVA

۲) $TR_2 = 493.4$ kVA و $TR_1 = 606.6$ kVA

۳) $TR_2 = 486.5$ kVA و $TR_1 = 613.5$ kVA

۴) امکان تغذیه بار 1100 kVA توسط ترانسفورماتورها مقدور نمی‌باشد.

۴۶- مقدار C/K رگولاتور بانک خازنی شکل زیر چه عددی می‌باشد؟ ترانسفورماتور جریان متصل به رگولاتور بانک خازنی X/1A می‌باشد. (خروجی C.T Summation متصل به رگولاتور، یک آمپر می‌باشد.)



۱) 0.03

۲) 0.01

۳) 0.07

۴) 0.05

۴۷- نصب دتکتور سیستم اعلام حریق در کدام‌یک از فضاهای زیر الزامی نمی‌باشد؟

۱) بازشوی در کابین آسانسورها (چاه آسانسور)

۲) سقف قسمت خروجی کلیه پلکان‌های خروج بسته

۳) ورودی پلکان‌های خروج و راه‌های خروج الزامی

۴) در هر سه فضا الزامی است.

۴۸- کدام‌یک از روابط زیر درخصوص Maximum Demand و Maximum Load صحیح است؟

۱) Maximum Demand ≤ Maximum Load

۲) Maximum Demand ≥ Maximum Load

۳) Maximum Demand = Maximum Load

۴) Maximum Demand < Maximum Load

– مسئله: قدرت قراردادی یک ساختمان 600 کیلووات با ضریب توان 0.8 می‌باشد.

– نرم ترانسفورماتورهای جریان فشار متوسط (20 kV)

15/5A - 20/5A - 25/5A - 30/5A - 40/5A

– نرم ترانسفورماتورهای جریان فشار ضعیف (400 V)

500/5A – 600/5A – 800/5A – 1000/5 A – 1200/5 A

با توجه به اطلاعات فوق به سوالات ۴۹ و ۵۰ پاسخ دهید.

۴۹- چنانچه برق ساختمان از طریق ولتاژ اولیه (20 kV) تغذیه شود و نیز عدد ماکسیمتر قبض برق عدد 0.55 باشد، آنگاه بهای حق ترانزیت بابت چه قدرتی پرداخت می‌شود؟

۱) 500 kW ۲) 550 kW

۳) 560 kW ۴) 600 kW

۵۰- در سوال قبل چنانچه برق ساختمان از طریق ولتاژ ثانویه 400 V تغذیه شود، آنگاه عدد ماکسیمتر برابر است با:

۱) 3

۲) 2.7

۳) 2.3

۴) عدد ماکسیمتر تغییری نمی‌کند.

۵۱- چنانچه ضریب بار دو ساختمان A و B و نیز توان میانگین مصرفی دو ساختمان در یک دوره با هم مساوی باشد، آنگاه کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) قدرت قراردادی هر دو ساختمان یکسان می‌باشد.

۲) قدرت قراردادی ساختمان A از ساختمان B بیشتر می‌باشد.

۳) قدرت قراردادی ساختمان A از ساختمان B کمتر می‌باشد.

۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۵۲- باتوجه به مبحث سوم مقررات ملّی ساختمان، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) ضوابط اختصاصی ساختمان‌های بلندمرتبه، برای ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی، با ارتفاع بیش از 30 متر از تراز زمین اجباری است.

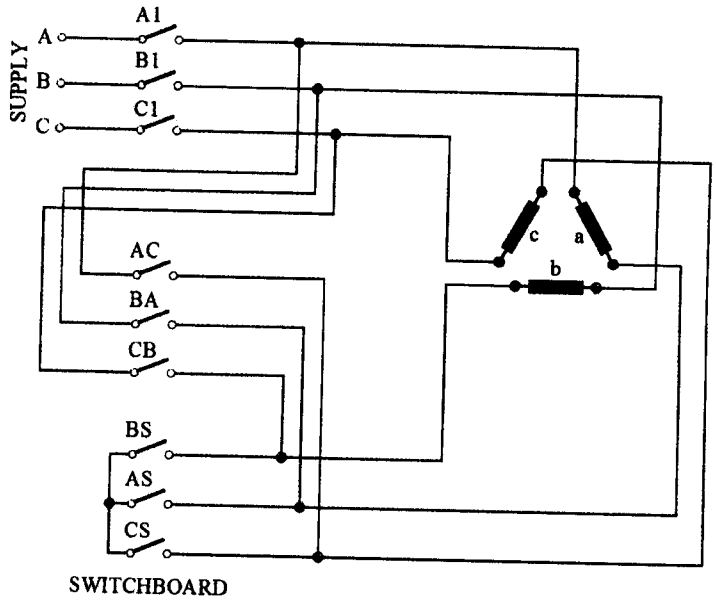
۲) ضوابط اختصاصی ساختمان‌های بلندمرتبه، برای ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی، با ارتفاع بیش از 23 متر از تراز زمین اجباری است.

۳) ضوابط اختصاصی ساختمان‌های بلندمرتبه، برای ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی، با ارتفاع بیش از 40 متر از تراز زمین اجباری است.

۴) ضوابط اختصاصی ساختمان‌های بلندمرتبه، برای ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی، با ارتفاع بیش از 21 متر از تراز زمین اجباری است.

- مسئله: موتوری با مشخصات زیر مفروض است، به سوالات ۵۳ و ۵۴ پاسخ دهید. این موتور مطابق شکل زیر به صورت ستاره – مثلث راه‌اندازی می‌شود.

P = 30 kW
3PH
V=400 V
$\cos\varphi = 0.87$
$\eta = 0.9$
S.F = 1.1 (سرویس فاکتور)



۵۳- در زمان کارکرد موتور (Run)، وضعیت کلیدهای مغناطیسی (باز و بسته بودن) به چه صورت می‌باشد؟

۱) A1 , B1 , C1 باز - AC , BA , CB بسته - BS , AS , CS بسته
۲) A1 , B1 , C1 باز - BS , AS , CS باز - AC , BA , CB بسته
۳) AC , BA , CB باز - BS , AS , CS بسته - A1 , B1 , C1 بسته
۴) BS , AS , CS باز - AC , BA , CB بسته - A1 , B1 , C1 بسته

۵۴- آمپراژ کلید MPCB تغذیه موتور و حداقل آمپراژ کنتاکتورهای موردنیاز چه می‌باشد؟

۱) MPCB(56-80A)
$I_{\lambda}AC3 = 25A$, $I_{\Delta}AC3 = 40A$, $I_{L}AC3=40A$

۲) MPCB(56-80A)
$I_{\lambda}AC3 = 25A$, $I_{\Delta}AC3 = 40A$, $I_{L}AC3=65A$

۳) MPCB(48-65A)
$I_{\lambda}AC3 = 25A$, $I_{\Delta}AC3 = 40A$, $I_{L}AC3=40A$

۴) MPCB(48-65A)
$I_{\lambda}AC3 = 40A$, $I_{\Delta}AC3 = 65A$, $I_{L}AC3=65A$

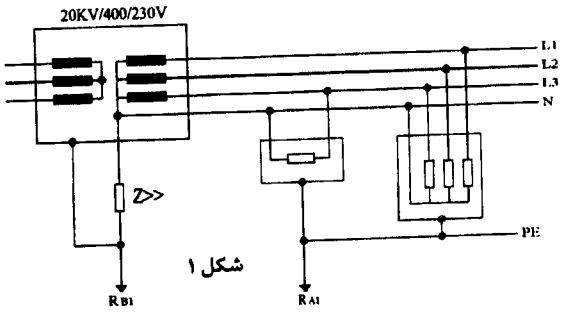
۵۵- یک الکترود میله‌ای قائم به طول 3 متر و با قطر 16 mm در زمین با خاک همگن با مقاومت ویژه 100Ωm کوبیده شده است. جریان خطای عبوری از الکترود میله‌ای قائم 50A می‌باشد. ولتاژ گام (قدم) برای فردی که دو پای او روی سطح زمین و در فاصله یک و یک‌ونیم متری از الکترود میله‌ای قرار گرفته باشد، حدوداً چند ولت می‌باشد؟

۱) 85 ۲) 150 ۳) 250 ۴) 20

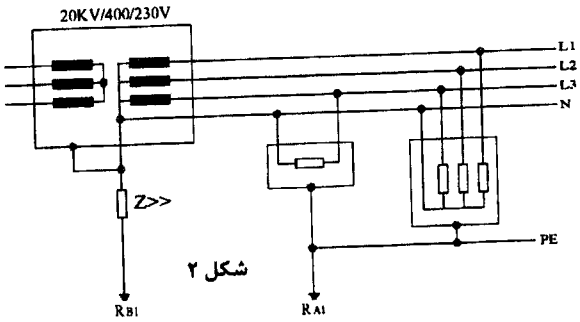
۵۶- دو اپراتور (A و B) در هنگام کار با تابلوی برق فشار ضعیف با هادی برق‌دار تماس پیدا می‌کنند. جریان متناوب از دست راست اپراتور A وارد و از طریق پاهای او خارج می‌شود. برای اپراتور B از دست چپ وارد و از طریق پاهای او خارج می‌شود. چنانچه زمان قطع وسیله حفاظتی برای هر دو اپراتور 350 ms باشد، آنگاه حداکثر جریان مجاز برای اینکه این دو اپراتور دچار فیبریلاسیون بطنی نشوند، چند میلی‌آمپر می‌باشد؟

۱) اپراتور A، 200 – اپراتور B، 200
۲) اپراتور A، 250 – اپراتور B، 250
۳) اپراتور A، 200 – اپراتور B، 250
۴) اپراتور A، 250 – اپراتور B، 200

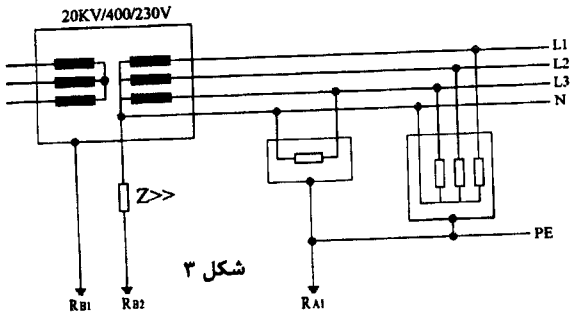
۵۷- کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟



شکل ۱



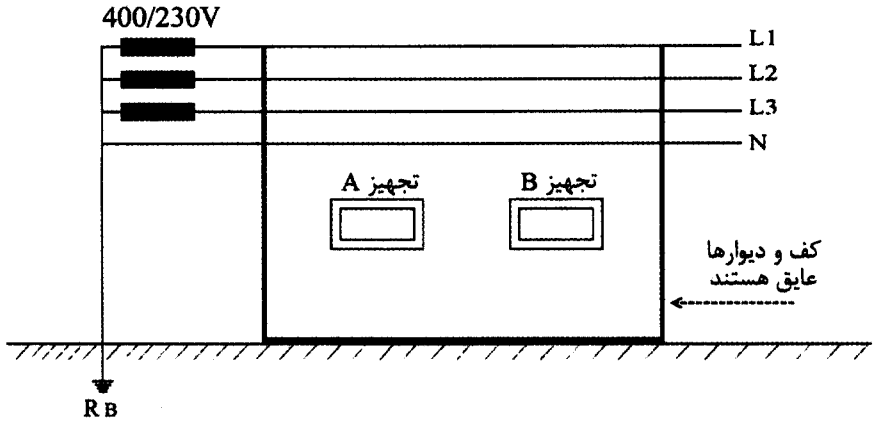
شکل ۲



شکل ۳

۱) شکل ۱
۲) شکل ۲
۳) شکل ۳
۴) شکل‌های ۱ و ۳

- مسئله: یکی از روش‌های حفاظت در برابر برق‌گرفتگی در تماس غیرمستقیم بدون استفاده از هادی حفاظتی استفاده از محیط عایق مطابق شکل زیر می‌باشد. به سوالات ۵۸ تا ۶۰ پاسخ دهید.



۵۸- کلاس تجهیزات A و B چه می‌تواند باشد؟

۱) کلاس صفر

۲) کلاس یک

۳) کلاس دو

۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۵۹- چنانچه دو تجهیز A و B تک‌فاز باشند، آنگاه کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) چنانچه هر دو تجهیز از یک فاز تغذیه شوند، دردسترس بودن هر دو تجهیز بلامانع می‌باشد.

۲) با توجه به عایق‌بودن محیط، دردسترس بودن هر دو تجهیز بلامانع می‌باشد.

۳) چنانچه تجهیز A از فاز L_1 و تجهیز B از فاز L_2 تغذیه شوند باید در خارج از دسترس قرار گیرند.

۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

۶۰- حداقل مقدار مقاومت کف و دیوارهای عایق چند کیلو اهم می‌باشد؟

۱) 50

۲) 100

۳) 25

۴) 150

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات برقی طراحی (A) آبان‌ماه ۱۴۰۵

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

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