

# تشریحی ترین پاسخنامه

## آزمون نظام مهندسی

### تأسیسات برقی (طراحی)

#### به همراه سوالات

«ویرایش دوم»

21 مهر ماه 1396



مؤلف : دکتر عرب صادق

همکاران تهیه

دکتر سریری، مهندس ساسانفر، مهندس تشیع و مهندس حسن پور

ویراستار : مهندس پاشا زانوسی

اعضای هیئت علمی برق بنیاد علمی مهندسی پرگار  
(به ترتیب حروف الفبا)

دکتر امینی، مهندس پرهامفر، مهندس تشیع، مهندس حسن پور  
مهندس زانوسی، مهندس ساسانفر، دکتر سریری و دکتر عرب صادق

سامانه پیامکی بنیاد علمی مهندسی پرگار : 5000537227

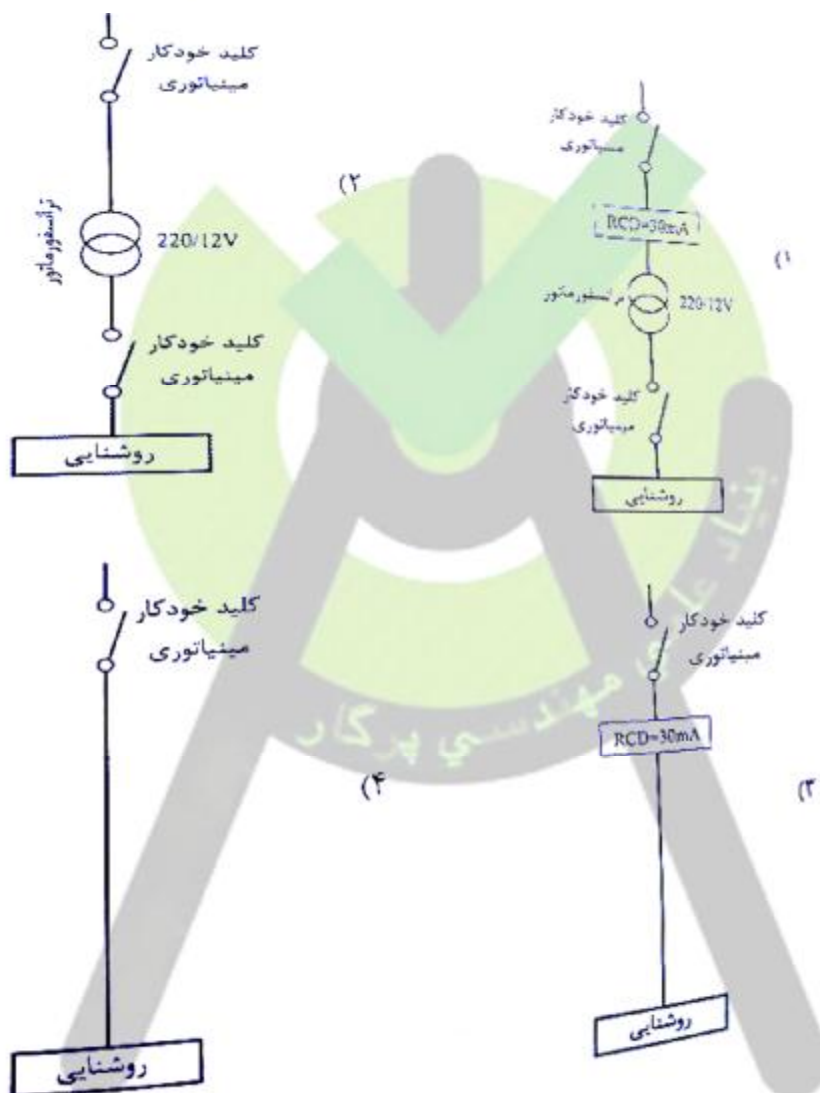
@ pargareng



1) ساختمان مسکونی با مشخصات طبقه همکف، 8 طبقه مسکونی بالای همکف و دو طبقه زیر زمین مفروض است، کدامیک از گزینه های زیر در خصوص آسانسورهای این ساختمان مسکونی صحیح است؟ (ارتفاع کف به طبقات 3.5 متر می باشد).

1. ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور با قابلیت حمل صندلی چرخدار باشد.
2. ساختمان باید دارای یک دستگاه آسانسور برانکاردر باشد.
3. ساختمان باید دارای دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن برانکاردر باشد.
4. ساختمان باید دارای حداقل دو دستگاه آسانسور که حداقل یک دستگاه آن قابلیت حمل صندلی چرخدار باشد.

2) کدامیک از گزینه های زیر مناسب ترین مدار تغذیه روشنایی سونای خشک می باشد؟





– مسئله : شدت روشنایی پیشنهادی یک کلاس درس (ردیف پ 2-5-4-1) جدول پ 2-5 مبحث 13 مقررات ملی ساختمان ( 500 لوکس می باشد. شدت روشنایی نقطه ای بر حسب لوکس این کلاس درس بر حسب لوکس به ابعاد 6 × 8 متر مربع مطابق جدول زیر می باشد:

6m	100	300	400	400	300	200
	300	800	500	500	800	300
	400	600	1200	1200	600	400
	300	800	500	500	800	300
	200	300	400	400	300	200

8m

به سوالات 3 و 4 پاسخ دهید.

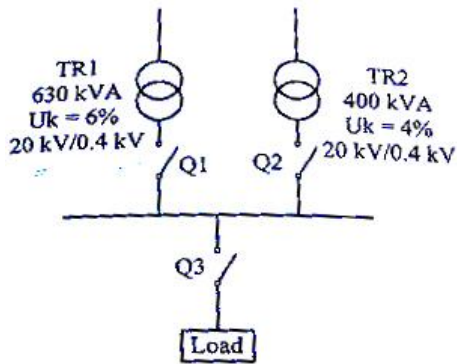
(3) شدت روشنایی متوسط کلاس درس چند لوکس می باشد؟

1. 480
2. 500
3. 1200
4. 520

(4) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص روشنایی این کلاس صحیح است؟

1. یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب نمی باشد.
2. یکنواختی روشنایی کلاس درس مناسب می باشد.
3. یکنواختی روشنایی کلاس درس با توجه به نوع چراغ استفاده شده تعیین و مشخص می گردد.
4. داده ها برای حل مسئله کافی نیست.
- 5) کدامیک از کلیدهای زیر به عنوان حفاظت موتور در برابر اتصال کوتاه می باشد.
  5. MPCB - کلید حفاظت موتوری
  6. MCB - کلید خودکار مینیاتوری
  7. MCCB - کلید خودکار (اتوماتیک)
  8. هر سه گزینه صحیح است.

– مسئله سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است. شرایط محیطی 40 درجه سانتیگراد، بار 8 ساعت تمام بار (heavy lode) و مابقی شبانه روز 70% ظرفیت کل (Light Lode) در نظر گرفته می شود. شریب توان 0.8 فرض شود.



ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور

درجه حرارت سانتیگراد	Heavy Load	Light Load
40	88	57

به سوالات 6 تا 10 پاسخ دهید.

بنیاد علمی مهندسی پراگار  
6) حداکثر بار مصرفی که می توان نصب کرد چقدر می باشد؟

1. 534 کیلووات
2. 577 کیلو وات
3. 670 کیلو وات
4. 656 کیلووات

7) حداقل آمپراژ کلید های  $Q_1, Q_2, Q_3$  تحت شرایط این مسئله برابر است با :

1.  $Q_3 = 1250A$  و  $Q_1 = Q_2 = 630A$
2.  $Q_3 = 1600A$  و  $Q_2 = 1000A$  و  $Q_1 = 630A$
3.  $Q_3 = 1000A$  و  $Q_1 = Q_2 = 630A$
4.  $Q_3 = 1000A$  و  $Q_2 = 800A$  و  $Q_1 = 630A$

8) حداقل قدرت قطع کلید  $Q_3$  برابر است با :

- نرم قدرت قطع کلید ها عبارت است : 16kA , 25kA , 36kA , 50kA
1. 50kA
  2. 25kA
  3. 36kA
  4. 16kA

9) چنانچه بار از طریق یک UPS با مشخصات زیر تغذیه گردد، ماکزیمم توان نصب شده چقدر می باشد؟

جریان مورد نیاز جها شارژر باطری های UPS معادل 12.5 درصد جریان نامی UPS می باشد. مدت زمان شارژر کامل باطری های UPS به هنگام شارژر کامل 8 ساعت می باشد. ضریب توان UPS را 0.8 فرض کنید.

1. 467 کیلو وات
2. 505 کیلو وات
3. 547 کیلو وات
4. ماکزیمم نصب شده تغییری نمی کند.

10) چنانچه بار محاسبه شده در مسئله (بدون استفاده از UPS) را بخواهیم فقط از طریق یک



ترانسفورماتور تغذیه نمائیم، ظرفیت ترانسفورماتور برابر است با :

1. 800kVA
2. 1000kVA
3. 630kVA
4. 500kVA

11) حداکثر تعداد چراغ های مربوط به روشنایی ایمنی در یک مدار با مشخصات زیر چقدر می باشد ؟

حفاظت تغذیه مدار روشنایی ایمنی کلید مینیاتوری 10A

ضریب کاهش باردهی کلیدهای مینیاتوری تابلو 0.6

آمپر مصرفی هر چراغ مربوط به روشنایی ایمنی 0.21A

1. 20 عدد
2. 17 عدد
3. 12 عدد
4. 15 عدد

12) در مسئله قبل چنانچه ضریب کاهش باردهی کلید مینیاتوری تابلو 0.8 باشد، حداکثر تعداد چراغ های مربوط به سیستم روشنایی ایمنی در یک مدار چقدر می باشد؟

1. 12 عدد
2. 17 عدد
3. 20 عدد
4. 22 عدد

13) در مشخصات کلیدهای خودکار (اتوماتیک) دو جریان  $I_{cu}$  و  $I_{cs}$  به شرح زیر تعریف می گردند :

$I_{cu}$  = جریان اتصال کوتاهی که کلید تنها یک بار بدون آنکه آسیبی ببیند قادر به قطع آن می باشد 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 می باشد، بدون آنکه آسیبی ببیند و یا نیاز به تعمیر، سرویس یا تعویض پیدا کند.

با توجه به تعاریف ذکر شده مناسب ترین کلید خودکار (اتوماتیک) در ورودی یک تابلوی برق سه فاز با جریان مصرفی 130 آمپر و با سطح اتصال کوتاه در خروجی تابلو به مقدار 30kA چه می باشد؟

1. کلید خودکار اتوماتیک 160A ( $I_{cu} = 36kA$  ,  $I_{cs} = 25kA$ )
2. کلید خودکار اتوماتیک 160A ( $I_{cu} = 36kA$  ,  $I_{cs} = 36kA$ )
3. کلید خودکار اتوماتیک 250A ( $I_{cu} = 50kA$  ,  $I_{cs} = 36kA$ )
4. کلید خودکار اتوماتیک 250A ( $I_{cu} = 36kA$  ,  $I_{cs} = 25kA$ )



14) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص اتاق های ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی ساختمان های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس براساس مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان صحیح است؟

1. توصیه می شود این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.
2. باید این فضاها مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته
3. باید برای ترانسفورماتورهای فشار متوسط و تابلوهای فشار متوسط یک اتاق، برای مولد نیروی اضطراری یک اتاق و برای برق بدون وقفه و تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی یک اتاق در نظر گرفته شود.
4. محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

15) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص مکان استقرار مخزن سوخت ذخیره اصلی مولدهای برق اضطراری صحیح است؟

1. مکان مخزن سوخت ذخیره اصلی باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان به صورت مدفون نصب گردد.
2. ذخیره سازی مخزن سوخت باید برای سه روز طراحی شده باشد.
3. چنانچه مخزن سوخت در مجاورت دیزل ژنراتور باشد، باید در فضای محافظت شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد.
4. هر سه گزینه صحیح است.

16) مقدار بار مصرفی یک ساختمان ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس 2000 کیلووات می باشد. در صورت امکان و تأمین شرایط، تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای این ساختمان چقدر می باشد؟

ضریب توان 0.8

شرایط محیطی 40 درجه سانتیگراد

بار مصرفی در 8 ساعت از شبانه روز تمام بار (heavy load) و مابقی ساعات شبانه روز 50% ظرفیت کل (Light Load) می باشد.

ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور		
درجه حرارت سانتیگراد	Heavy load	Light Load
40	88	57

1. چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1600kVA
2. چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1250kVA



3. دو دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1600kVA
4. چهار دستگاه ترانسفورماتور به ظرفیت هر دستگاه 1250kVA
- 17) مناسب ترین نوع لامپ برای روشنایی یک سالن ورزشی والیبال با 2000 نفر تماشاگر چه می باشد؟
1. بخار جیوه
  2. متال هالید
  3. متال هالید + هالوژن مدادی
  4. بخار سدیم
- 18) ماکزیمم ظرفیت یک UPS تغذیه شده از یک فیدر 250 آمپری سه فاز 400 با مشخصات زیر چه می باشد؟
- جریان مورد نیاز جهت شارژ باطری های UPS معادل 15 درصد جریان نامی UPS ضریب توان UPS معادل 0.9 می باشد.
- نرم UPSها: 60kVA و 80kVA و 100kVA و 120kVA و 160kVA
1. 160kVA
  2. 120kVA
  3. 100kVA
  4. 80kVA
- 19) یک تابلوی برق با حفاظت ورودی 25 آمپر سه فاز شامل مدارهای خروجی برای سیستم های روشنایی، پریزهای برق و فن کویل ها مفروض است. کدامیک از گزینه های زیر در خصوص حداکثر مجاز زمان قطع در صورت بروز اتصال کوتاه بین یک هادی فاز و بدنه یا هادی حفاظتی برای مدارهای خروجی صحیح است؟
1. برای تمامی مدارهای خروجی 0.4 ثانیه
  2. برای تمامی پریزهای برق 0.4 ثانیه و برای مدارهای روشنایی و فن کویل ها 5 ثانیه
  3. برای تمامی مدارهای خروجی 5 ثانیه
  4. برای مدارهای روشنایی و پریزهای برق 0.4 ثانیه و برای مدار فن کویل ها 5 ثانیه
- 20) یک ساختمان مسکونی با متراژ 800 مترمربع واقع در شهر تبریز از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جز کدامیک از گروه بندی های ساختمان ها می باشد؟
1. ساختمان های ملزم به صرفه جویی کم در مصرف انرژی
  2. ساختمان های ملزم به صرفه جویی متوسط در مصرف انرژی
  3. ساختمان های ملزم به صرفه جویی زیاد در مصرف انرژی
  4. ساختمان های بدون نیاز به صرفه جویی در مصرف انرژی
- 21) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص اجرای کابل های شبکه توزیع نیرو با کابل های شبکه کامپیوتری با حفاظ فلزی (شیلد) در طول مسیر مشترک بدون جداکننده فلزی صحیح است؟



1. اجرای این دو کابل در طول مسیر مشترک بدون جدا کننده فلزی بطور کلی ممنوع است.
2. چنانچه طول مسیر مشترک حداکثر 35 متر باشد، اجرای این دو کابل فقط در طول مسیر مشترک 15 متر آخر بدون جداکننده فلزی بلامانع می باشد.
3. گزینه های 1 و 2 هر دو صحیح است.
4. محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

(22) قسمتی از مصارف اضطراری ساختمانی به شرح زیر است :

پمپ های آب آتش نشانی - آسانسور دسترسی آتش نشان - پمپ های آب رسانی - سیستم

گرمایش) برای تغذیه کدامیک از مصارف اشاره شده می توان از ژنراتور گازی استفاده کرد؟

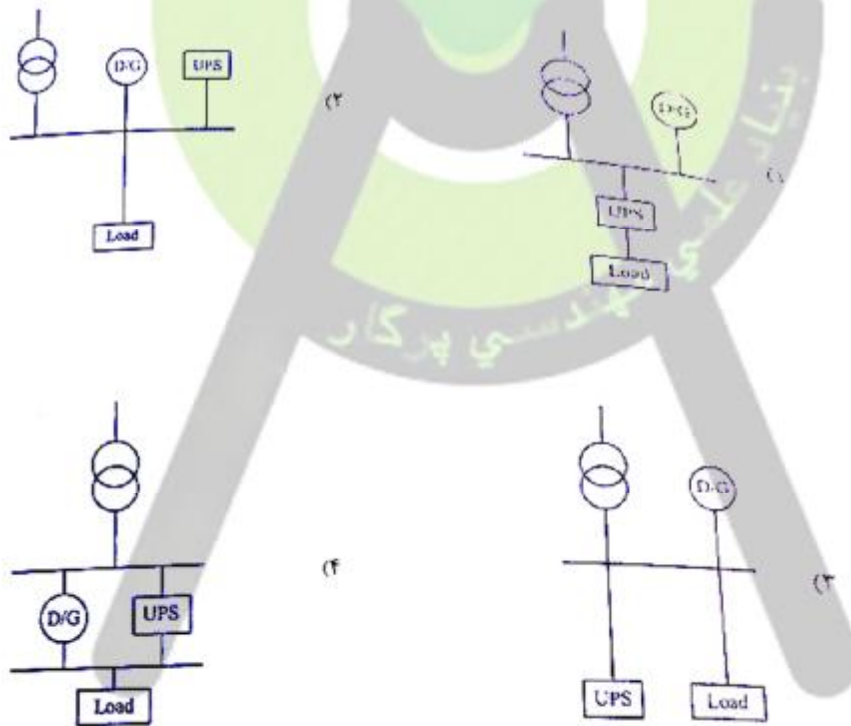
1. پمپ های آتش نشانی - آسانسور دسترس آتش نشان
2. پمپ های آب رسانی - سیستم گرمایش - آسانسور دسترس آتش نشان
3. پمپ های آب رسانی - سیستم گرمایش
4. پمپ های آتش نشانی - آسانسور دسترس آتش نشان - پمپ های آب رسانی - سیستم گرمایش

(23) ساختمانی از طریق یک دستگاه ترانسفورماتور تغذیه می گردد، در صورت قطع برق شهر،

این ساختمان از طریق یک دستگاه دیزل ژنراتور تامین می شود. ضمناً به خاطر حساسیت

ساختمان علاوه بر برق اضطراری از برق بدون وقفه (UPS) استفاده شده است، کدامیک از

گزینه های زیر مناسب ترین دیاگرام ارتباطی این ساختمان می باشد؟





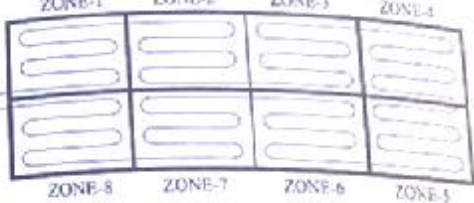


24) کدامیک از هادی های زیر به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین متصل می شود؟

1. هادی های حفاظتی (PE)، هادی های حفاظتی - خنثی (PEN)
2. هادی خنثی (N)
3. هادی های همبندی اصلی، هادی های همبندی سیستم اتصال زمین صاعقه گیر، هادی سیستم اتصال زمین عملیاتی
4. هر سه گزینه صحیح است.

25) حداقل تعداد ایزولاتور نصب شده در لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر شکل زیر با فرض

اینکه هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق فاید ایزولاتور باشد، چقدر است؟ (توضیح اینکه در حالت وجود عیب در مدار ایزولاتور مدار لوپ را به مدار حالت شعاعی تبدیل می کند).

- 
1. 7 عدد
  2. 9 عدد
  3. 16 عدد
  4. 15 عدد

26) ساختمانی دارای طبقات همکف، ده طبقه بالای همکف و چهار طبقه زیر زمین (زیر همکف)

مفروض است. ارتفاع کف به کف طبقات به شرح زیر می باشد:

چهار طبقه زیر زمین 3 متر - همکف 45 متر - اول تا چهارم 3.5 متر - پنجم 2.2 متر - ششم تا دهم 3.5 متر.

حداکثر تعداد توقف آسانسور ها با فرش بازشو آسانسور ها در یک جهت باشند، در این ساختمان

چه می باشد؟

1. 15 توقف
2. 14 توقف
3. 16 توقف
4. 13 توقف

27) منابع تامین کننده سیستم های ایمنی چه می باشد؟

1. فقط از طریق ترانسفورماتور
2. فقط منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن و یا برق بدون وقفه
3. فقط نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)
4. منبع تغذیه پشتیبان مستقل و مخصوص خود شامل باتری و شارژر آن و یا برق بدون وقفه و نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)

28) چگونه می توان از اضافه ولتاژ در شبکه برق فشار ضعیف به دلیل بروز اتصال زمین در

تجهیزات شبکه برق فشار متوسط در پست برق و اثر آن در شبکه برق فشار ضعیف



### جلوگیری کرد؟

1. استفاده از سیستم نیروی برق TN - S در شبکه توزیع برق فشار ضعیف
2. استفاده از یک الکتروود اتصال زمین مشترک ایمنی و حفاظتی با شرط اینکه مقدار مقاومت از دو اهم تجاوز نکند.
3. استفاده از کلیدهای جریان باقیمانده (RCD) در مدارهای برق فشار ضعیف
4. الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار متوسط از الکتروود اتصال زمین قسمت برق فشار ضعیف مجزا و مستقل از هم اجرا گردد.

29) دو ساختمان A و B با مشخصات زیر مفروض است :

ساختمان A شامل 6 طبقه مسکونی و هر طبقه شامل یک واحد  
ساختمان B شامل 4 طبقه مسکونی و هر طبقه شامل دو واحد

وضعیت طراحی سیستم اعلام حریق ساختمان های A و B به چه صورت می باشد ؟

1. ساختمان A، الزامی - ساختمان B الزامی
  2. ساختمان A، الزامی - ساختمان B طبق ضوابط سازمان آتش نشانی
  3. ساختمان A، الزامی - ساختمان B اختیاری
  4. ساختمان A، طبق ضوابط آتش نشانی - ساختمان B طبق ضوابط سازمان آتش نشانی
- 30) حداقل درجه حفاظت (IP) برای دستگاه ها و تجهیزات الکتریکی نصب شده در منطقه زون صفر استخر با فرض اینکه از آب تحت فشار برای تمیز کردن آن استفاده شود، چه می باشد ؟

1.  $IP_{X6}$       2.  $IP_{X8}$       3.  $IP_{X5} / IP_{X8}$       4.  $IP_{X7}$

31) کدامیک از از گزینه های زیر در مداربندی یک سیستم روشنایی هوشمند با استفاده از

سوئیچ و کلید هوشمند صحیح می باشد؟



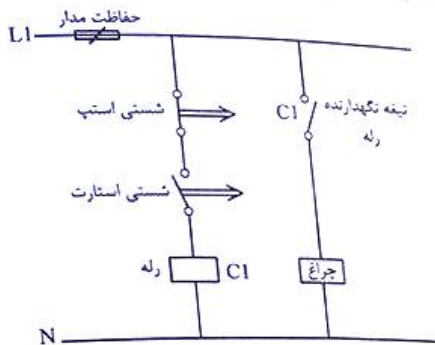
4. هر سه گزینه صحیح است.

32) سس تامین هوای فشار مثبت برای کدامیک از از فضاهای زیر الزامی است ؟



1. پلکان های خروج بسته، راه های خروج الزامی و چاه آسانسور ها
2. پلکان های خروج بسته، راه های خروج الزامی و چاه آسانسور دسترسی آتش نشان
3. فقط پلکان های خروج بسته و راه هاهی خروج الزامی
4. فقط پلکان های خروج بسته

33) در مدار شکل زیر چنانچه شستی استارت زده شود چه اتفاقی خواهد افتاد؟



1. اتفاقی نمی افتد.
2. چراغ روشن می شود.
3. چراغ لحظه ای روشن و سپس خاموش می گردد.
4. چراغ لحظاتی بعد روشن و سپس روشن باقی می ماند

بنیاد علمی مهر

34) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص تخلیه هوای چاه آسانسور صحیح است؟

1. تخلیه هوای چاه آسانسور باید مستقیماً یا اط طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود.
2. تخلیه هوای چاه آسانسور باید فقط مستقیماً، به فضای آزاد تخلیه شود.
3. تخلیه هوای چاه آسانسور باید فقط از طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود.
4. نیازی به تخلیه هوای چاه آسانسور نمی باشد.

35) روشنایی یک سالن شامل 14 عدد چراغ که جریان هر چراغ 0.5 آمپر می باشد، توسط یک

کلید مینیاتوری 16 آمپر و یک کلید یک پل یک راه دو خانه 10 آمپر با سیم به مقطع 1.5

میلی متر مربع تامین می گردد، اشکال این سیستم عبارت است از :

(از ضرایب کاهش باردهی کلید های مینیاتوری صرف نظر می شود)

1. ناکافی بودن سطح مقطع سیم
2. اضافه بودن تعداد چراغ ها از 12 عدد
3. کلید مینیاتوری 16 آمپر
4. کلید یک پل راه دو خانه 10 آمپر

36) هارمونیک ها در محاسبات سطح مقطع کدام هادی ها تأثیر دارند؟

1. هادی نول
2. هادی فازها
3. هادی فازها + هادی نول
4. هادی فاز + هادی نول + هادل اتصال زمین



37) یک دستگاه برق بدون وقفه (UPS) به ظرفیت 120kVA سه فاز 400V شامل 60 عدد باطری 12v به ظرفیت 100 آمپر ساعت می باشد. در صورت قطع برق شهر تغذیه یک بار مصرف به مقدار 60KVA حداکثر چه مدت زمان می تواند برق دار باشد؟ (از راندمان دستگاه و سایر پارامترهای دیگر صرف نظر شود. ضریب توان برابر یک فرض شود).

1. 36 دقیقه
2. 72 دقیقه
3. 60 دقیقه
4. 120 دقیقه

38) حفاظت از تجهیزات و دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی در برابر اضافه ولتاژ ناشی از ساعقه توسط چه وسیله ای حفاظت می شود؟

1. کلید خودکار اتوماتیک
2. رله کنترل ولتاژ
3. کلید جریان باقیمانده (RCD) با جریان عامل 30 میلی آمپر
4. برقگیر حفاظتی

39) دو ساختمان مسکونی A و B هر کدام دارای سه طبقه زیر زمین، همکف و 6 طبقه بالای همکف مفروض است. طبقه همکف ورودی اصلی ساختمان می باشد. چنانچه ارتفاع کف به کف طبقات ساختمان A، 3 متر و ارتفاع کف به کف ساختمان B، 3.6 متر باشد، نیروی برق اضطراری برای کدام ساختمان الزامی است؟

1. ساختمان A
2. ساختمان B
3. ساختمان A و ساختمان B
4. هیچکدام از دو ساختمان الزامی برای نیروی برق اضطراری ندارند.

40) کدامیک از گزینه های زیر برای اتاق ترانسفورماتوری با ظرفیت ترانسفورماتور 1600 آمپر و با ارتفاع 3.5 متر صحیح است؟

1. می توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی استفاده کرد.
2. فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی می توان استفاده کرد.
3. فقط از ترانسفورماتور خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی می توان استفاده کرد.
4. می توان از ترانسفورماتور روغنی و یا خشک با تهویه مکانیکی یا طبیعی استفاده کرد.

41) کدامیک از تجهیزات اشاره شده در سیستم آنتن مرکزی (تلویزیون) تحت IP مورد استفاده قرار می گیرد؟



1. پریزهای تلویزیون میانی، پریز تلویزیون انتهایی
2. جعبه تقسیم عبوری، جعبه تقسیم انشعابی، تقویت کننده
3. گزینه های 1 و 2 هر دو صحیح است.
4. هیچکدام

42) کابل مورد استفاده برای کدامیک از سیستم های زیر باید از نوع مقاوم در مقابل حریق باشد؟

1. سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف
2. سیستم صوتی و اعلام خطر تحت IP
3. سیستم صوتی تحت IP
4. گزینه های 1 و 2 هر دو صحیح است.

43) سطح مقطع هادی حفاظتی در یک سیستم نیروی TN - S بر چه اساس محاسبه و انتخاب می گردد؟

1. با توجه به قطع مطمئن کلید حفاظتی مدار در حداقل جریان اتصال کوتاه فاز به هادی حفاظتی در زمان مجاز
2. تحمل حداکثر جریان اتصال کوتاه با توجه به زمان قطع کلید
3. برای سطح مقطع هادی فاز کوچکتر یا مساوی 16 میلی متر معادل سطح مقطع هادی فاز، برای سطح مقطع هادی فاز بزرگتر از 16 میلی متر مربع و کوچکتر یا مساوی 35 میلی متر مربع معادل 16 میلی متر مربع و برای سطح مقطع هادی فاز بزرگتر از 35 میلی متر مربع معادل نصف سطح مقطع هادی فاز
4. گزینه های 1 و 2 هر دو صحیح است.

44) در پروژه ای پست برق دارای دو الکتروود زمین به منظور حفاظت سیستم و ایمنی می باشد، بدنه تابلوهای برق فشار ضعیف همراه با بدنه تابلوها و تجهیزات برق فشار متوسط به الکتروود زمین حفاظتی و نقطه خنثی برق فشار ضعیف به الکتروود زمین ایمنی متصل می باشد. با توجه به مطالب ارائه شده کدام گزینه صحیح است؟

1. سطح عایقی ولتاژ در تأسیسات فشار ضعیف باید افزایش یابد.
2. سطح عایقی ولتاژ در تأسیسات فشار متوسط باید افزایش یابد.
3. مقاومت الکتروودهای زمین حفاظتی و ایمنی هر کدام نباید از یک اهم تجاوز کند.
4. باید ترمینال یا شینه اتصال زمین حفاظتی و عملیاتی را به هم وصل کرد.

45) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص آسانسور دسترس آتش نشان صحیح است؟

1. برای ساختمان های با ارتفاع بیش از 128 متر از تراز متوسط زمین باید حداقل دو آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش نشانی فراهم گردد.
2. آسانسور آتش نشانی می تواند به صورت مشترک در یک شفت با آسانسور دیگر قرار گیرد.
3. آسانسور آتش نشان باید دارای ظرفیت 8 نفر (630 کیلوگرم) باشند.



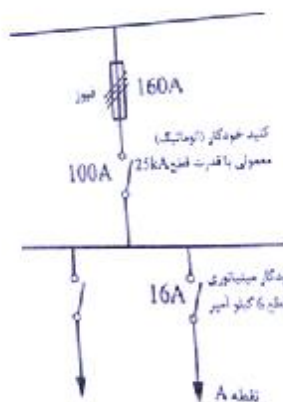
4. کابل تغذیه آسانسور آتش نشان باید حداقل 90 دقیقه مقاومت در برابر آتش را داشته باشد.

(46) سیستم تهویه مکانیکی پارکینگ برای شرایط حریق به چه صورت فعال می شود؟

1. فقط در صورت فعال شدن شبکه اسپرینکلر
2. فقط سیستم اعلام کشف و اعلام حریق خودکار
3. فعال شدن شبکه اسپرینکلر و با سیستم اعلام کشف و اعلام حریق
4. در زمان وقوع حریق و به صورت دستی از اتاق کنترل ساختمان

(47) در شکل زیر چنانچه در نقطه A سطح اتصال کوتاه 12kA باشد، کدامیک از گزینه های زیر

صحیح است؟



1. کنترل خودکار مینیاتوری 16A عمل می کند.
2. کنترل خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می شود
3. کنترل خودکار (اتوماتیک) 100A عمل می کند.
4. فیوز 160A عمل می کند.

(48) در سؤال قبل چنانچه قدرت قطع کلید خودکار مینیاتوری 16kA فرض شود، کدامیک از

از گزینه های زیر صحیح است؟

1. کلید خودکار مینیاتوری 16A عمل می کند.
2. کلید خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می شود.
3. کلید خودکار مینیاتوری 100A عمل می کند.
4. فیوز 160A عمل می کند.

(49) کدامیک از از گزینه های زیر در خصوص ساختمان هایی که نصب وسیله مکالمه دو طرفه

(تلفن و یا...) در کابین آسانسور برای آنها الزامی است، صحیح است؟

1. توصیه می شود این وسیله مکالمه در کلیه آسانسور ها نصب شود.
2. این وسیله مکالمه باید در کلیه آسانسور ها نصب شود.
3. این وسیله مکالمه باید فقط در آسانسور آتش نشان نصب شود.
4. اتین وسیله فقط در آسانسور های با ظرفیت 1000 کیلوگرم و به بالا نصب شود.

(50) به چه دلیل یا دلایلی سطح مقطع هادی خنثی باید معادل سطح مقطع هادی های فاز و یا

حتی بیشتر از آن باشد؟

1. هارمونیک ها و عدم تعادل بارها



2. هارمونیک ها

3. عدم تعادل بارها

4. ضریب توان های متفاوت فازها، عدم تعادل بارها و هارمونیک ها

51) دستگاه هوارسانی شامل کانال هوای رفت، برگشت و تخلیه می باشد. کدامیک از گزینه های

زیر در خصوص نصب دتکتور کانالی برای این هوارسان صحیح است؟

1. نصب در کانال هوای رفت، برگشت و یا تخلیه اختیاری است.

2. باید در کانال هوای برگشت نصب گردد.

3. هماهنگ با سناریوی حریق می تواند در کانال هوای رفت و یا برگشت و یا هر دو و نیز کانال تخلیه هوا نصب گردد.

4. باید در هر سه کانال نصب گردد.

52) کدامیک از گزینه های زیر در خصوص سیستم صوتی که وظیفه اعلام خطر را نیز داشته

باشد، صحیح است؟

1. باید توانایی اولویت دادن به پخش خبرهای خطر را داشته باشد.

2. توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق را داشته باشد.

3. توانایی ارتباط با سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.

4. هر سه گزینه صحیح است.

53) کدامیک از موارد زیر از مصادیق اصول اخلاق حرفه ای است ؟

1. اجتناب از تکفل اموری که زمینه و موجبات نمایندگی با قبول منافع متعارض را فراهم آورد.

2. احتراز از رفتاری که موجب لطمه به همکاران، سبب اعتبار اجتماعی یا وهن صاحبان حرفه مهندسی باشد.

3. انجام خدمات مهندسی به نحو حرفه ای

4. همه موارد

54) در روند اجرای کار در یک پروژه مسکونی در شیراز، یکی از اعضای نظام مهندسی بدون

قرارداد کتبی طراحی پروژه را انجام داده است. کدام گزینه در مورد مجازات انتظامی تخلف

یاد شده صحیح است؟

1. از درجه سه

2. از درجه یک تا درجه سه

3. درجه یک تا درجه دو

4. از درجه دو تا درجه چهار

مسئله - نمودار طیف هارمونیک های یک سیستم دارای اعواج مطابق شکل زیر می باشد:



$$I_1 = \text{مؤلفه اصلی جریان}$$

$$I_n = \text{جریان های هارمونیک در هارمونیک } n\%$$

$$THD \% = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1} \cdot 100$$

درصد دامنه جریان



## بنیاد علمی مهندسی پراگاز

در شبکه هایی که THD جریان بیشتر از 10% باشد، نصب فیلتر حذف هارمونیک الزامی است.

به سؤالات 55 تا 57 پاسخ دهید.

55) چنانچه نمودار طیف هارمونیک ارائه شده مربوط به تابلوی اصلی سه فاز یک پروژه باشد،

ضریب THD برابر است با :

1. 15.17%      2. 4.69%

3. 12.74%      4. 9.69%

56) ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) متصل به تابلوی اصلی چقدر می باشد؟

1. بزرگتر یا مساوی 440 ولت

2. 400 ولت

3. 450 ولت

4. 380 ولت

57) سایز کامل ورودی این تابلو چه می باشد؟

1. 4 ' 95mm<sup>2</sup>NYY

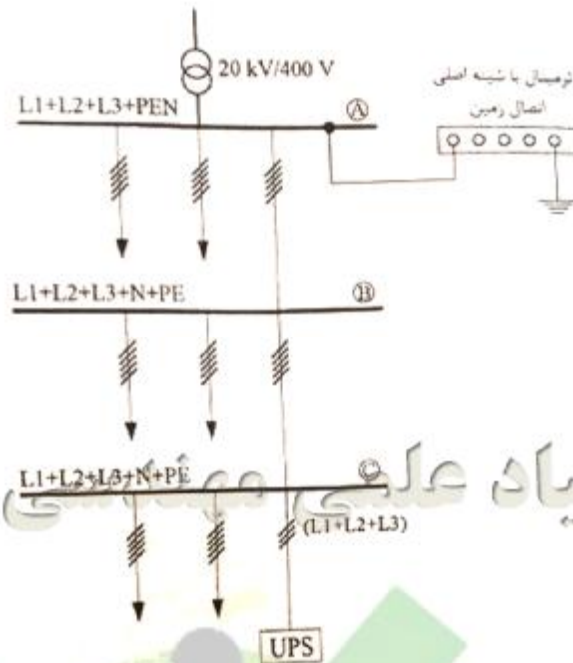
2. 3 ' 95 / 50mm<sup>2</sup>NYY

3. 3 ' 95mm<sup>2</sup>NYY

4. گزینه های 1 و 2 هر دو صحیح است.

مسئله : با توجه به شکل زیر به سؤالات 58 تا 60 پاسخ دهید :





58) ترمینال نقطه خنثی (N) در ورودی دستگاه برق بدون وقفه (UPS) از کجا تغذیه می گردد؟

1. شینه هادی خنثی نقطه B
2. شینه هادی خنثی نقطه C
3. ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین
4. شینه هادی حفاظتی - خنثی نقطه C

59) حداقل سطح مقطع هادی خنثی ورودی UPS برابر است با :

1. سطح مقطع هادی اتصال زمین سیستم نیرو به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین
2. متناسب با سطح مقطع هادی های فاز ورودی UPS با این شرط که از سطح مقطع هادی
3. سطح مقطع هادی خنثی بین نقاط B و C
4. متناسب با سطح مقطع هادی های فاز ورودی UPS

60) بدنه دستگاه نیروی برق بدون وقفه UPS به کجا وصل می شود؟

1. شینه هادی حفاظتی نقطه B
2. شینه هادی حفاظتی نقطه C
3. شینه هادی حفاظتی - خنثی نقطه C
4. ترمینال یا شینه اتصال زمین



### E پاسخ سوال 1:

طبق بند 2-1-2-15 صفحه 9 در ساختمان های با طول مسیر حرکت بیش از 7 متر از کف ورودی اصلی تعبیه آسانسور الزامی است.

طبق بند 3-1-2-15 در ساختمان های 8 طبقه با طول مسیر حرکت 28 متر و بیشتر از کف ورودی اصلی، باید حداقل 2 دستگاه آسانسور پیش بینی گردد.

طبق بند 4-1-2-15 در ساختمان های با طول مسیر حرکت بیش از 21 متر از کف ورودی اصلی، لازم است حداقل یک دستگاه آسانسور مناسب حمل بیمار (برانکاردبر) تعبیه شود.

طبق شکل صفحه 72 میحث 15 برای ساختمان مسکونی طول مسیر حرکت از همکف محاسبه می شود.

$$8 \times 3.5 = 28^m$$

ن لذا گزینه 3 صحیح است.

### E پاسخ سوال 2:

طبق بند پ صفحه 134 (13) کلیه تأسیسات برقی 230 ولت متناوب سونای خشک به غیر از گرمکن برقی باید کلید جریان باقی مانده (RCD) با جریان عامل 30 میلی آمپر داشته باشد.

طبق بند الف صفحه 133 (م13) برای کلیه تأسیسات برقی سونا به غیر از گرمکن برقی باید از ولتاژ پایین و ایمن SELV یا PELV استفاده کرد.

ن لذا گزینه 1 صحیح است (نیاز به بررسی بیشتر)

### E پاسخ سوال 3:

$$E_{QV} = \frac{2 \times 1200 + 4 \times 800 + 4 \times 500}{30} = \frac{6 \times 400}{30} = \frac{2 \times 600 + 4 \times 200}{30} = \frac{8 \times 300}{30} = 480$$

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

### E پاسخ سوال 4:

ردیف پ 2-5-4-1 حداقل روشنایی 200 لوکس و مقدار پیشنهادی (مقدار متوسط) آن 500 لوکس است.

$$\frac{E_{min.}}{E_{max}} = \frac{200}{1200} = 0.17$$



$$\frac{E_{min.}}{E_{av}} = \frac{200}{500} = 0.4, \quad \frac{E_{min.}}{E_{av.}} = \frac{200}{480} = 0.42 \geq 0.4$$

در نتیجه ضریب یکنواختی در اینجا رعایت شده است  
لذا گزینه 2 صحیح است.

### E پاسخ سوال 5 :

MPCB از رله حرارتی به منظور حفاظت در برابر اضافه بار و رله مغناطیسی جهت حفاظت موتور در برابر اتصال کوتاه تشکیل شده است.  
لذا گزینه 1 صحیح است..

ولی طبق آئین نامه های مندرج در بند 13-6-2 مبحث 13، صفحه های 74 تا 76، گزینه 4 صحیح است. هر چند کلیدهای MPCB بعنوان کلیدهای محافظ موتوری، کاربرد وسیعی دارد.

ن لذا گزینه 4 نیز می تواند مد نظر باشد.

### E پاسخ سوال 6 :

$$u_{keq} = \frac{S_{T_1} = S_{T_2}}{\frac{S_{T_1}}{u_{k_1}} + \frac{S_{T_2}}{u_{k_2}}} = \frac{630 + 400}{\frac{630}{6} + \frac{400}{4}} = 5.02$$

$$S_{T_1}' = \frac{S_{T_1}}{u_{k_1}} \cdot \frac{u_{keq}}{S_{T_1} + S_{T_2}} \cdot S_{load} \approx S_{T_1}$$

$$S_{T_2}' = S_{load} = S_{T_1}'$$

$$S_{T_1}' = \frac{630}{6} \cdot \frac{5.0244}{630 + 400} \cdot S_{load} = 0.5122 S_{load}$$

$$S_{T_2}' = 6.4878 S_{load}$$

$$S_{T_1}' = 0.5122 \times S_{Load} \leq 630 \Rightarrow S_{TR} \leq 1230 \text{ KVA}$$

$$S_{T_2}' = 6.4878 \times S_{Load} \leq 400 \Rightarrow S_{TR} \leq 820 \text{ KVA}$$

$$\min(S_{TR}) = 820 \text{ KVA}$$

$$S_{TR(heavy)} = 820 = \frac{S_{Load}}{0.88} \Rightarrow S_{Load} = 721.6 \text{ KVA}$$

$$S_{TR(Light)} = 820 = \frac{0.7 \times S_{Load}}{0.57} \Rightarrow S_{Load} = 667.7 \text{ KVA}$$

$$\min(S_{Load}) = 667.7 \text{ KVA} \Rightarrow P_{Load} = 667.7 \times 0.8 = 534 \text{ KW}$$

ن لذا گزینه 1 صحیح است.



## E پاسخ سوال 7 :

چون صحبت از حداقل جریان کرده است بایستی بار نامی 667/7 در نظر گرفته شود.

$$I_{Load} = I_{Q3} = \frac{667.7}{\sqrt{3} \times 0.4} = 963.7 A \Rightarrow I_{Q3} = 1000 A$$

$$I_{Q1} = \frac{0.5122 \times 667.7}{\sqrt{3} \times 0.4} = 493 A \Rightarrow I_{Q1} = 630 A$$

$$I_{Q2} = \frac{0.4878 \times 667.7}{\sqrt{3} \times 0.4} = 470.7 A \Rightarrow I_{Q2} = 630 A$$

بنیاد علمی مهندسی پراگار  
ن لذا گزینه 3 صحیح است.

## E پاسخ سوال 8 :

$$I_{SCTR1} = \frac{630}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.06} = 15155 A, I_{SCTR2} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0.4 \times 0.04} \approx 14434 A$$

$$I_{Q3} = I_{SCTR1} + I_{SCTR2} = 15155 + 14434 = 29589 A \approx 30 KA$$

ن لذا گزینه 3 صحیح است.

## E پاسخ سوال 9 :

$$S_{ups} \geq 12.5\% \cdot S_{load}$$

$$S_{ups} \geq 112.5\% \cdot S_{load}$$

با توجه به اینکه 12.5% از ظرفیت تامین به شارژ باتری ها اختصاص می یابد لذا بار جدید بایستی 87.5% قبل باشد.

$$P'_{Load} = \frac{87.5}{100} \times 534 = 467 KW$$

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

## E پاسخ سوال 10 :

$$S_{Load} = 667.7 KVA$$

$$S_{TR(heavy)} = \frac{667.7}{0.88} = 758.75 KVA$$

$$S_{TR(Light)} = \frac{667.7 \times 0.7}{0.57} \approx 820 KVA$$

ن لذا گزینه 2 صحیح است.



## E پاسخ سوال 11 :

طبق بند 13-5-6-3-1- در روشنایی ایمنی نباید بیش از 20 نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از 60% جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد.

$$n = \min \left\{ 20, \frac{10' \cdot 0.6' \cdot 0.6 \ddot{u}}{0.21} \right\}$$

$$n = \min \{20, 17.14\} = 17$$

ن لذا گزینه 2 صحیح است.

## E پاسخ سوال 12 :

$$n = \min \left\{ 20, \frac{10' \cdot 0.6' \cdot 0.8 \ddot{u}}{0.21} \right\}$$

$$n = \min \{20, 22.85\} = 20$$

ن لذا گزینه 3 صحیح است.

## E پاسخ سوال 13 :

جریان نامی کلید باید بین 0/7 تا 1 برابر بار باشد. جریان اتصال کوتاه  $I_{cs}$  نباید از جریان اتصال کوتاه محل کوچکتر باشد.

ن لذا گزینه 2 صحیح است.

## E پاسخ سوال 14 :

صفحه 58 مبحث 13 بند 13-5-3-4-4

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

## E پاسخ سوال 15 :

طبق بند 21-7-3-3-3 مبحث 21

مخزن سوخت ذخیره باید به اندازه کافی دور از دیزل ژنراتور و تا حد امکان بصورت مدفون تعبیه شده باشد. در غیر این صورت مخزن سوخت ذخیره باید در فضای محافظت شده و مقاوم در برابر انفجار قرار گیرد. ظرفیت مخزن ذخیره برای ذخیره سازی مصرف سوخت برای سه روز طراحی شده باشد.



ن لذا گزینه 4 صحیح است.

E پاسخ سوال 16:

$$S_{Tr(\text{heavy})} = \frac{S_{\text{load}} \cdot 100\%}{0.88}$$

$$S_{\text{load}} = \frac{P_{\text{load}}}{\cos\phi}$$

$$S_{Tr(\text{heavy})} = \frac{\frac{2000}{0.8} \cdot 100\%}{0.88} = 2840\text{kVA}$$

$$S_{Tr(\text{light})} = \frac{\frac{2000}{0.8} \cdot 50\%}{0.57} = 21930\text{kVA}$$

لذا ظرفیت تأمین مورد نیاز 3200kVA است.

و طبق تبصره بند 13-5-3-1- توصیه می شود که در ساختمان های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس در صورت امکان و شرایط ترانسفورماتور های فشار متوسط پست برق با 50% بار تقاضا ( ) خود در مدار تغذیه قرار گیرد تا در صورت از مدار خارج شدن یکی از ترانسفورماتور های در یک گروه دوتایی، ترانسفورماتور دیگر بتواند بصورت تمام بار، تابلوهای اصلی فشار ضعیف هر دو ترانسفورماتور را که از طریق یک کلید کوپلاژ با فرمان اتوماتیک به هم متصل اند تغذیه می نماید. و لذا از دو مجموعه دو تایی ترانس با ظرفیت کل هر مجموعه 3200kVA بایستی استفاده کرد.

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

E پاسخ سوال 17:

برای روشنایی سالن والیبال چون ارتفاع زیاد است باید از لامپهای با طول عمر زیاد استفاده کرد که ضریب شاخص رنگ (CRI: Color Rendering Index) آنها بالا باشد و لامپ متال هالید این ویژگیها را دارد. لامپ هالوژن از انواع لامپهای رشته ای است و عمر کمی دارد و لامپ سدیم ضریب شاخص رنگ پایینی دارد.

ن لذا گزینه 3 صحیح است.

E پاسخ سوال 18:

$$S_{UPS(max)} = \sqrt{3} \times 250 \times 0.4 = 173.21 \text{ KVA}$$



$$S_{UPS(max)} = 173.21 \times 0.85 = 147.23 \text{ KVA} \xrightarrow{\text{گرد به پایین طبق گزینه ها}} S_{UPS(max)} = 120\text{KVA}$$

ن لذا گزینه 2 صحیح است.

E پاسخ سوال 19:

مطابق با جدول پ-1-2-9-1

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

E پاسخ سوال 20:

ساختمان مسکونی با متراژ 800 مترمربع واقع در شهر تبریز طبق جدول گونه‌بندی جغرافیای نیاز انرژی گرمایی - سرمایه‌ی مبحث 19 (پیوست 3) تبریز نیاز انرژی زیاد دارد. و طبق پیوست 4 مبحث، ساختمان های مسکونی در گروه بندی کاربری الف هستند.

و طبق پیوست 5 مبحث 19؛ با در نظر گرفتن نوع کاربری الف و نیاز انرژی گرمایی - سرمایه‌ی زیاد و زیر بنای کمتر از 1000 متر در شهرهای بزرگ (طبق 4-2-19) در گروه 1 صرفه جویی قرار می‌گیرند که طبق 5-2-19 شامل صرفه جویی زیاد می‌شود.

ن گزینه 3 صحیح است.

E پاسخ سوال 21:

مطابق بندهای ح و خ از بند 13-3-1-18-1؛

ن لذا گزینه 4 صحیح است.

E پاسخ سوال 22:

مطابق با 13-5-6-2

ن لذا گزینه 3 صحیح است.

E پاسخ سوال 23:

در مدت زمان قطع برق تا استارت دیزل UPS برق رسانی خواهد نمود.

ن لذا گزینه 1 صحیح است.



**E پاسخ سوال 24:**

شکل پ 1-2-8-4

ن لذا گزینه 4 صحیح است.

**E پاسخ سوال 25:**

هر دو زون یک ایزولاتور نیاز است ( تابلوی اعلام حریق خودش ایزولاتور دارد) پس از تعداد زون ها، یکی کم شود تعداد ایزولاتورها به دست می آید :

$$\text{تعداد ایزولاتور} = Z - 1 = 8 - 1 = 7$$

بهبتر بود ، مشخص می کرد که خود تابلوی مرکزی اعلام حریق دارای ایزولاتور است.

ن لذا گزینه 1 صحیح است. (قابل بررسی بیشتر)

**E پاسخ سوال 26:**

15-2-2-7-8 حداقل ارتفاع کف به کف دو طبقه متوالی در هر سمت چاه آسانسور (آسانسور های با درب رو به رو شامل این مورد نبوده و به صورت مجزا در نظر گرفته می شود) برای تعبیه درب طبقه آسانسور طبق جدول 15-2-2-7-8 می باشد و طبقاتی که ارتفاع آنها کمتر از ابعاد این جدول می باشد به عنوان طبقه توقف محسوب نشده و آسانسور نباید در آن طبقه توقف نماید.

جدول ۱۵-۲-۲-۸ حداقل فاصله کف به کف طبقات

ارتفاع مفید در (میلی متر)	نحوه باز شدن در	فاصله کف به کف (میلی متر)
۳۰۰۰	اتقی	۲۴۵۰
۳۱۰۰		۲۵۵۰
۳۳۰۰		۲۷۵۰
۳۴۰۰	ثالم	۳۷۰۰
۳۵۰۰		۳۰۰۰

طبق جدول فوق، در طبقه پنجم توقف ندارد لذا 14 توقف دارد.

ن لذا گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 27:**

طبق بند 13-5-6-2.

ن لذا گزینه 4 صحیح است.





**E پاسخ سوال 28:**

مطابق پ-1-10-6؛

**ن** لذا گزینه 4 صحیح است.

**E پاسخ سوال 29:**

مطابق با جدول حداقل سیستمهای جریان ضعیف الزامی و اختیاری.

**ن** لذا گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 30:** بنیاد علمی مهندسی پرگار  
مطابق با جدول 13-10-5-5؛

**ن** گزینه 3 صحیح است.

**E پاسخ سوال 31:**

در سیستم هوشمند مدارهای فرمان به سویچ یا رله مازول متصل می شوند مانند سنسورها و کلیه هوشمند. همچنین مدارهای قدرت یا مصرف کننده های الکتریکی هم جداگانه به سویچ یا رله مازول متصل می شوند.

**ن** لذا گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 32:**

بندهای ح و خ صفحه 117 آئین نامه 13-9-8-1-3 مبحث 13

**ن** گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 33 :**

در این مدار ، با توجه به اینکه کنتاکت باز کنتاکتور، با شستی استارت موازی نشده است ، در نتیجه چراغ لحظاتی روشن و سپس خاموش می شود . ( و تا زمانی که شستی استارت را نگه داشته باشیم چراغ روشن می ماند.)

**ن** گزینه 3 صحیح است.

**E پاسخ سوال 34:**

طبق بند 1-8-2-2-15 هوای چاهی که آسانسور را در خود جای داده و بیش از دو طبقه امتداد داشته باشد باید مستقیماً یا از طریق موتورخانه به فضای آزاد تخلیه شود. مساحت دریچه تخلیه هوا نباید کمتر از 1 درصد مساحت مقطع چاه آسانسور باشد.

ن لذا گزینه 1 صحیح است.

**E پاسخ سوال 35:**

آمپراژ کلیدهای قطع و وصل کننده بار (مانند کلیدها تک پل، دوپل، گردان و ...) باید بزرگتر و یا مساوی جریان مجاز کلیدهای خودکار مینیاتوری (و یا هر نوع حفاظت دیگر) باشد. (زیرا در صورتیکه، به هر دلیل اضافه باری رخ دهد، کلیدهای قطع و وصل مدار نسوزند و توسط حفاظت سری مربوطه، جریان اضافه بار قطع گردد.)

ن گزینه 3 صحیح است.

**E پاسخ سوال 36:**

آئین نامه 13-7-1-2-12-13 مبحث 13، صفحه 85 (توجه: طبق هندبوک ABB، در هارمونیک‌های بیش از 33٪، هارمونیک‌ها در محاسبات سطح مقطع فاز هم علاوه بر هادی نول مؤثر می‌باشد.)

ن گزینه 1 صحیح است.

**E پاسخ سوال 37:**

$$60 \times 12 \times 100 = 60000 \times t \Rightarrow t = 1.2 \text{ ساعت} = 1.2 \times 60 = 72 \text{ دقیقه}$$

ن لذا گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 38:**

اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه به بعضی از دستگاه‌های الکترونیکی حساس و گران قیمت و یا مشابه آن‌ها، آسیب رسانده و کارکرد آن‌ها را مختل می‌نماید. تابلوهای تغذیه کننده دستگاه‌های فوق علاوه باید علاوه بر دارا بودن سایر حفاظت‌های لازم دیگر، تجهیزات برقی حفاظتی مخصوص به خود را نیز داشته باشد. (شکل شماره 3-16-1-3-13).

ن لذا گزینه 4 صحیح است.



**E پاسخ سوال 39:**

طول مسیر حرکت B، بیش از 21 متر از همکف است.

**ن** گزینه 2 صحیح است.

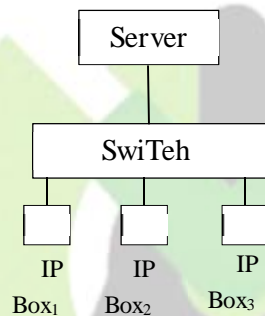
**E پاسخ سوال 40:**

مطابق با جدول 3-3-5-13

**ن** لذا گزینه 1 صحیح است..

**E پاسخ سوال 41:** در سیستم آتش مرکزی تحت IP مشابه شبکه های کامپیوتری تجهیزات به سوییچ با توپولوژی ستاره

متصل میشوند و هیچ یک از تجهیزات آتش مرکزی معمولی کاربردی ندارد.



**ن** گزینه 4 صحیح است.

**E پاسخ سوال 42:**

7-5-9-13 کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف و یا تحت IP، باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و براساس استانداردهای معتبر تولید شده باشد، سایر مشخصات این کابل نیز باید طبق توصیه سازندگان معتبر سیستم انتخاب شود. لازم به ذکر است که در سیستم صوتی متعارف و بدون سیستم اعلام خطر، الزامی به استفاده از کابل مقاوم در مقابل حریق برای تغذیه مدار بلندگوها نمی باشد.

**ن** لذا گزینه 4 صحیح است.

**E پاسخ سوال 43:**

طبق بند 4-1

**ن** لذا گزینه 4 صحیح است.

**E پاسخ سوال 44 :**

طبق ب 1-10-6-9

**ن گزینه 1 صحیح است.****E پاسخ سوال 45:**

طبق بند 3-1-6؛ مبحث 3 صفحه 189؛ برای ساختمان‌های با ارتفاع بیش از 40 متر از تراز متوسط زمین باید حداقل دو آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی فراهم گردد.

- برای آسانسور دسترس آتش‌نشانی، باید علاوه بر شرایط محافظت آسانسور‌ها در برابر آتش که در سایر فصول این مبحث آمده است، شرایط زیر نیز تأمین شود:

- هر آسانسور دسترسی آتش‌نشانی باید به طور مستقل در یک شفت محافظت شده قرار داشته باشد.

- آسانسور دسترسی آتش‌نشانی باید به تمام طبقات دسترسی داشته باشد.

- این آسانسور‌ها باید به یک لابی باز شوند، لابی این آسانسور‌ها باید حداقل یک ساعت و در درب آن دارای حداقل 45 دقیقه مقاومت در برابر آتش باشد و به شفت محافظت شده یکی از پلکان‌های خروج دسترسی مستقیم داشته باشد. مساحت لابی باید حداقل 14 مترمربع و عرض آن حداقل 2/45 متر باشد.

- آسانسور باید دارای ظرفیت حداقل 13 نفر (1000 کیلوگرم) بوده، حداقل یکی از آنها دارای قابلیت حمل برانکاد مطابق مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان باشد.

- آسانسور باید دارای کلید آتش‌نشان باشد.

- طبق صفحه 190 مبحث 3: تمامی کابل‌ها و سیم‌هایی که در خارج از شفت آسانسور و اتاق آسانسور قرار می‌گیرند و نیروی برق ... یا باید توسط ساختاری با حداقل 90 دقیقه مقاومت در برابر آتش محافظت شوند یا دارای حداقل 90 دقیقه مقاومت در برابر آتش باشند.

**ن لذا گزینه 2 صحیح است.****E پاسخ سوال 46:**

طبق بند صفحه 198، مبحث 3، بند 3-11-3-7-4- سیستم تهویه مکانیکی پارکینگ، باید در صورت فعال شدن شبکه اسپرینگر آن بخش یا آن طبقه شروع به کار نماید. فعال شدن سیستم تهویه مکانیکی؛ همچنین می‌تواند به وسیله یک سیستم کشف و اعلام حریق خودکار (از نوع کاشف دود) آن بخش یا آن طبقه صورت گیرد.

**ن لذا گزینه 3 صحیح است.**



### E پاسخ سوال 47:

طبق بند 13-6-1-2-1 نامۀ 73 مبحث 13 خواهیم داشت : اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری 3 تا 10 کیلوآمپر باشد ، باید یک سری فیوز یا کلید خودکار محدود کننده جریان اتصال کوتاه، بالادست آنها ... ، حداکثر با جریان 100 آمپر منظور گردد. و ...

• در این سؤال ، با توجه جریان اتصال کوتاه 12 کیلو آمپر در نقطه A و همچنین انتخاب فیوز 160 آمپر ، کلید خودکار مینیاتوری 16 آمپر، متلاشی می شود.

ن گزینۀ 2 صحیح است.

### E پاسخ سوال 48:

چون فیوز سریع تر از مینیاتوری و کمتر از یک چهارم پریود اتصال را قطع می کند.

ن لذا گزینۀ 4 صحیح است.

### E پاسخ سوال 49:

طبق بند 15-2-4-6-10؛ در ساختمان های عمومی باید وسیله مکالمه دو طرفه (تلفن و یا ...) در کابین نصب شود. (توصیه می شود این وسیله در کلیه آسانسورها نصب شود).

ن لذا گزینۀ 1 صحیح است.

### E پاسخ سوال 50

ن گزینۀ 4 صحیح است.

### E پاسخ سوال 51:

طبق بند 4-1-33 صفحه 197، مبحث 13 ؛ دتکتورهای کانالی در سیستم تهویه و هوارسانی با کانال هوای برگشت و یا رفت و یا هر دو و نیز کانال تخلیه هوای آن و نیز سیستم تخلیه هوای مستقل از سیستم هوارسان و غیره باید با هماهنگی طراحان سیستم های مذکور، سناریوی حریق و مدیریت تخلیه دود و براساس استانداردهای معتبر در نظر گرفته شود.

ن لذا گزینۀ 3 صحیح است.

### E پاسخ سوال 52 :

طبق بند 13-9-5-2، مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر باید دارای خصوصیتی از قبیل اولویت دادن به



پخش خبرهای خطر و نیز توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق و سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.

ن لذا گزینه 4 صحیح است.

E پاسخ سوال 53 :

گزینه 4 طبق بند 4 و 5 بخش 1-1 اصول اخلاق حرفه ای

ن لذا گزینه 4 صحیح است..

E پاسخ سوال 54 : بنیاد علمی مهندسی پرگار

انجام کار حرفه ای یا خرید خدمات حرفه ای بدون قرارداد کتبی منجر به مجازات انتظامی از درجه یک تا دو است (اصلاحیه قانون).

ن گزینه 3 صحیح است.

E پاسخ سوال 55 :

$$THD = \frac{\sqrt{14^2 + 5^2} = 3^3}{100} = 15.17$$

ن گزینه 1 صحیح است.

E پاسخ سوال 56 :

پ 5-1-7 با توجه به گستردگی استفاده از لامپ‌های تخلیه در گاز (از قبیل لامپ‌های فلورسنت معمولی و یا کمپکت، گازی، بخار سدیم، بخار جیوه، متال هالید و غیره) و چراغ‌های LEB در سیستم روشنایی و همچنین مصرف کننده‌های غیر خطی از قبیل دستگاه‌های برق بدون وقفه، سیستم سرعت متغیر موتورها و یا راه انداز نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره در تأسیسات برقی که موجب ایجاد جریان هارمونیک می‌گردند، الزامی است که ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) حداقل 440 ولت انتخاب گردد.

ن گزینه 1 صحیح است.

E پاسخ سوال 57 :

در همه گزینه ها سیستم 4 سیمه (TNC) مدنظر است ولی طبق بند 13-7-12-2؛ با توجه به اینکه





میزان هارمونیک سوم (درصد 14) کمتر از 15% باشد سطح مقطع سیم نول می تواند نصف فاز باشد.

**ن** لذا گزینه 2 صحیح است.

**E پاسخ سوال 58:**

طبق 13-5-6-4-4 ترمینال نقطه خنثی (N) در ورودی تغذیه دستگاه برق بدون وقفه (UPS) در سیستم نیروی سه فاز، باید از طریق هادی عایق دار دارد با حداقل سطح مقطع برابر با سطح مقطع هادی اتصال زمین سیستم نیرو به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل گردد.

**ن** گزینه 3 صحیح است.

**E پاسخ سوال 59:**

طبق 13-5-6-4-4 ترمینال نقطه خنثی (N) در ورودی تغذیه دستگاه برق بدون وقفه (UPS) در سیستم نیروی سه فاز، باید از طریق هادی عایق دار دارد با حداقل سطح مقطع برابر با سطح مقطع هادی اتصال زمین سیستم نیرو به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل گردد.

**ن** لذا گزینه 1 صحیح است.

**E پاسخ سوال 60:**

طبق بندهای 13-5-6-4-1 ترمینال نقطه حفاظتی - خنثی (PEN) در ورودی تغذیه دستگاه برق بدون وقفه (UPS) در سیستم نیروی TN-C سه فاز، باید از طریق هادی عایق دار با حداقل سطح مقطع برابر با سطح مقطع هادی اتصال زمین سیستم نیرو به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین وصل شده و علاوه بر آن هادی حفاظتی - خنثی (PEN) نیز باید به ترمینال مشترک شده حفاظتی - خنثی (PEN) دستگاه متصل گردد.

13-5-6-4-2 بنده دستگاه بدون وقفه (UPS) در سیستم نیروی TN-C به هادی حفاظتی - خنثی (PEN) مدار تغذیه برق ورودی وصل می گردد.

**ن** لذا گزینه 2 صحیح است. (نیاز به بررسی بیشتر)