

# دفترچه سؤالات آزمون حرفه‌ای مهندسان رشته برق

## تذکرات

- سؤالات بصورت چهار جوابی می‌باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب. و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به صورت جزوه باز می‌باشد، هر داوطلبی حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوه دیگران در جلسه آزمون ممنوع می‌باشد.
- از درج هر گونه علامت یا نشانه اضافی بر روی پاسخنامه خودداری فرمایید.
- در پایان آزمون کارت شناسایی آزمون (کارت ورود به جلسه) و دفترچه سؤالات و پاسخنامه را به مسئولان تحویل فرمایید. عدم تحویل دفترچه سؤالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- پاسخنامه‌ها توسط ماشین تصحیح خواهد شد و مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که بصورت ناقص، مخدوش، یا بدون استفاده از مداد مشکی نرم پر شده باشند بعهده داوطلب می‌باشد.
- کلیه سؤالات با ضرب یکسان محاسبه خواهند شد.
- حدنصاب قبولی برای پایه یک ۶۰ درصد، پایه دو ۵۵ درصد و پایه سه ۵۰ درصد محاسبه خواهد شد.

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

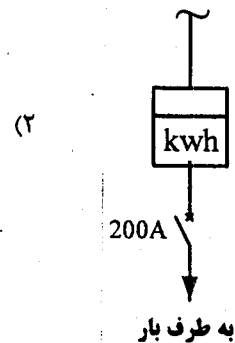
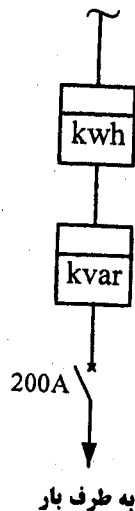
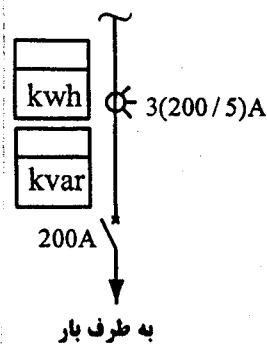
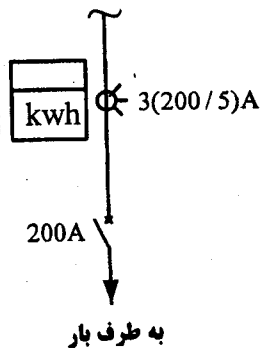
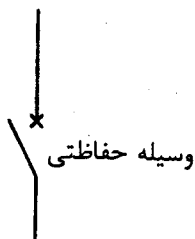
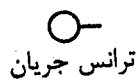
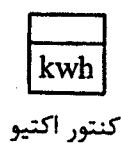
تعداد سؤالات: ۶۰

زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۸۳/۱۰/۱۵

شماره داوطلبی:

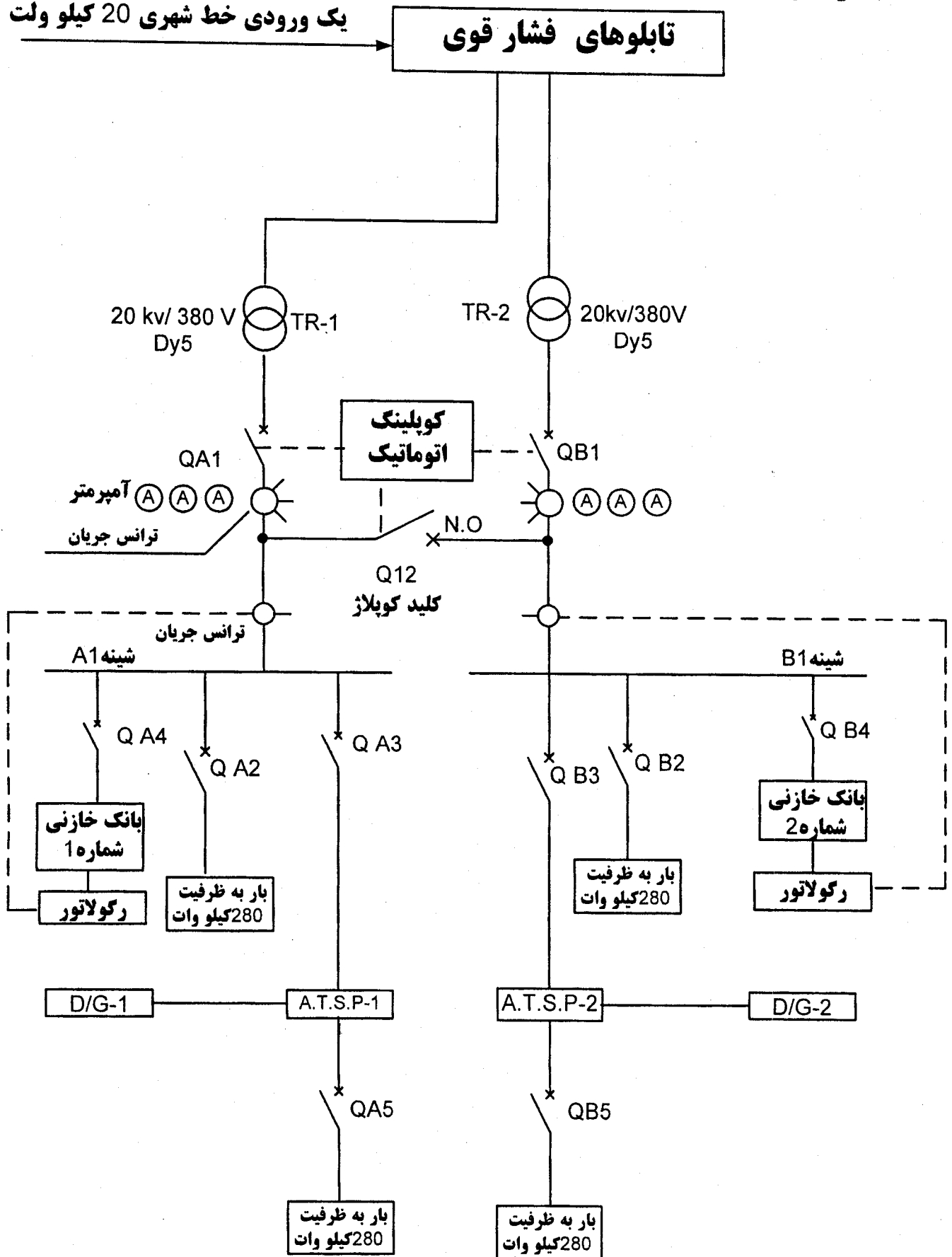
- ۱- در صورتیکه دستگاههای دولتی در شهرستانهای کشور با تخلف از مقررات ملی ساختمانی مواجه شوند باید شکایت خود را به کدام مرجع تسلیم نمایند؟
- (۱) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان  
(۲) شورای انتظامی استان  
(۳) سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان  
(۴) سازمان مسکن و شهرسازی استان
- ۲- کدامیک از موارد زیر در ارتباط با تأسیس دفاتر مهندسی صحیح است؟
- (۱) اشخاص حقیقی نمی توانند بصورت شخصی اقدام به تأسیس دفتر مهندسی کنند.  
(۲) امتیاز دفاتر مهندسی قابل واگذاری می باشد.  
(۳) دفاتر مهندسی قائم به شخص یا اشخاص دارای پروانه اشتغال به کار است.  
(۴) دفاتر مهندسی می توانند باتوجه به حدود صلاحیت اعضاء دفتر از شهرداریهای کشور درخواست صلاحیت بنمایند.
- ۳- ایمنی عمومی در کارگاههای ساختمانی به چه مفهومی است؟
- (۱) ایمنی کارگران و افراد متفرقه که به نحوی در محیط کارگاه با عملیات ساختمانی ارتباط دارند.  
(۲) ایمنی کلیه افرادی که در مجاورت کارگاه ساختمانی عبور و مرور، فعالیت یا زندگی می کنند.  
(۳) مراقبت و حفاظت از ابنیه، وسایل نقلیه، تأسیسات، تجهیزات و نظایر آن در داخل کارگاه ساختمانی یا مجاورت آن  
(۴) هر سه گزینه بالا صحیح است.
- ۴- ماشین آلات و تجهیزات ساختمانی در چه مواقعی باید توسط اشخاص ذیصلاح بازرسی و اجازه استفاده از آنها داده شود؟
- (۱) قبل از استفاده برای اولین بار یا پس از جابه جایی یا نصب در کارگاه ساختمانی  
(۲) پس از هر گونه تغییر و تعمیرات اساسی  
(۳) در فواصل زمانی معین و حداکثر هر دو هفته یک بار  
(۴) هر سه گزینه بالا صحیح است.
- ۵- در محل هایی که خطوط فشارقوی وجود دارد، کدامیک از گزینه های زیر در رابطه با عملیات ساختمانی صحیح است.
- (۱) تعمیر و نصب وسایل و تجهیزات برقی و سیم کشی برای استفاده های موقت تحت هیچ شرایطی مجاز نیست.  
(۲) در صورتیکه جریان برق قطع شود، تعمیر و نصب وسایل و تجهیزات برقی و سیم کشی برای استفاده های موقت مانعی ندارد.  
(۳) تعمیر و نصب وسایل و تجهیزات برقی و سیم کشی برای استفاده های موقت در فاصله بیش از ۲ متری از خطوط و دستگاههای دارای جریان یا ولتاژ بالا مانعی ندارد.  
(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۶- حفاظت سلکتیو در سیستم های توزیع به چه مفهومی می باشد؟
- (۱) به هنگام خطا نزدیکترین وسیله حفاظتی به محل اتصال عمل کند.  
(۲) قدرت قطع وسیله حفاظتی نبایستی از حداکثر مقدار جریان اتصال کوتاه در آن نقطه کمتر باشد.  
(۳) اگر در نقطه ای از مدار اتصال کوتاه بیشتر از قدرت قطع وسیله حفاظتی باشد باید یک وسیله حفاظتی با قدرت قطع مناسب پیش بینی کرد.  
(۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۷- یک کنتور ۲۰۰ آمپر سه فاز مفروض است. نحوه اتصال و مدار بندی این کنتور به چه صورت می باشد؟



- ۸- برای راه اندازی موتوری بصورت ستاره - مثلث در حالت معمولی از چند کنتاکتور باید استفاده کرد؟  
 (۱) یک کنتاکتور (۲) دو کنتاکتور (۳) سه کنتاکتور (۴) چهار کنتاکتور
- ۹- علت اینکه سیستم توزیع TN متداولترین سیستم می باشد چیست؟  
 (۱) ایمنی بالاتر (۲) سادگی و کم خرجی آن (۳) کاهش ولتاژ تماسی (۴) محدود کردن جریان در حد مجاز
- ۱۰- علت استفاده از هادی حفاظتی یاهادی اتصال زمین در تأسیسات برق چه می باشد؟  
 (۱) کاهش ولتاژ تماسی  
 (۲) حفظ سلامت خود سیستم  
 (۳) حفظ سلامت و ایمنی افرادی که از سیستم برق استفاده می کنند.  
 (۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۱۱- علت اینکه سطح اتصال کوتاه (uk%) تاتر انسفورماتورهای ۶۳۰ کیلوولت آمپر برابر ۴٪ می باشد چیست؟  
 (۱) کاهش افت ولتاژ (۲) کاهش سطح اتصال کوتاه (۳) افزایش سطح اتصال کوتاه (۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۱۲- علت اینکه سطح اتصال کوتاه (uk%) برای ترانسفورماتورهای بزرگتر از ۶۳۰ کیلوولت آمپر برابر ۶٪ می باشد، چیست؟  
 (۱) کاهش افت ولتاژ (۲) کاهش سطح اتصال کوتاه (۳) افزایش سطح اتصال کوتاه (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
- ۱۳- در یک سیستم TN-S خط تغذیه تابلویی  $4 \times 25 \text{ mm}^2 \text{ NYY}$  است، کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟  
 (۱) استفاده از کابل  $4 \times 25 \text{ mm}^2 \text{ NYY}$  مانعی ندارد.  
 (۲) بشرط آنکه مضارف تابلو از نوع موتورهای سه فاز قفس سنجابی باشند مانعی ندارد.  
 (۳) در یک سیستم TN-S کابلها می بایستی حتماً ۵ رشته باشند و استفاده از کابل ۴ رشته مجاز نمی باشد.  
 (۴) هیچکدام
- ۱۴- کدام آشکار ساز (دکتور) برای فضای آشپزخانه مناسب می باشد؟  
 (۱) آشکار ساز دودی فتوالکتریک  
 (۲) آشکار ساز دودی یونیزاسیون  
 (۳) آشکار ساز حرارتی حساس به ماکزیمم درجه حرارت  
 (۴) آشکار ساز حرارتی حساس به سرعت افزایش درجه حرارت
- ۱۵- ظرفیت مرکز صوتی ( تقویت کننده قدرت ) برحسب توان چگونه محاسبه میگردد؟  
 (۱) برابر است با مجموع قدرت خروجی بلندگوها  
 (۲) می تواند کمتر از مجموع خروجی بلندگوها باشد.  
 (۳) باید بیشتر از مجموع قدرت خروجی بلندگوها باشد.  
 (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
- ۱۶- با فرض اینکه سطح پوشش آشکارسازهای (دکتورهای) دودی ۱۰۰ متر مربع می باشد، حداکثر فاصله آشکار سازها جهت هم پوشانی کامل چقدر است؟  
 (۱) بین ۵ تا ۶ متر می باشد. (۲) بین ۷ تا ۸ متر می باشد. (۳) بین ۹ تا ۱۰ متر می باشد. (۴) بین ۱۱ تا ۱۲ متر می باشد.
- ۱۷- در محاسبات روشنایی، برای داشتن ضریب یکنواختی مناسب در پخش نور در یک فضا، کدامیک از شدت روشنایی های زیر باید مورد محاسبه قرار گیرد؟  
 (۱) شدت روشنایی متوسط  
 (۲) شدت روشنایی متوسط و مینیمم  
 (۳) شدت روشنایی مینیمم و ماکزیمم  
 (۴) شدت روشنایی متوسط، مینیمم و ماکزیمم

یک ورودی خط شهری 20 کیلو ولت

**تابلوهای فشار قوی**





Circuit breaker Q

ترانس جریان

آمپر متر (A)

Automatic transfer switch panel

A. T. S. P

دیزل ژنراتور

D/G

شبکه توزیعی همانند شکل فوق مفروض است، مقدار بار مصرفی بر روی شکل مشخص شده است، شرایط محیطی ۴۰ درجه سلسیوس و ارتفاع از سطح دریا ۱۴۰۰ متر می باشد. ضریب توان برابر ۰/۸ می باشد. ولتاژ تغذیه ترانسفورماتورها 20KV / 380 V می باشد. به سؤالات ۱۸ تا ۳۱ پاسخ دهید.

جدول مربوط به ضرایب کاهش قدرت ترانسفورماتور

1	2	3	4	5	6	7	8
Cooling-air Temperature	All day	Long period		Miedium period		Short period	
	24h Heavy load	16h Heavy load	Remain-ing 8 h light load	8h Heavy load	Remain-ing 16 h light load	3h Heavy load	Remain-ing 21 h light load
Deg C							
0	120	125	105	130	105	150	105
5	115	120	100	125	100	145	100
10	110	115	95	120	94	140	94
15	105	110	88	115	88	135	88
20	100	105	82	110	82	130	82
25	94	100	76	105	76	125	75
30	88	94	70	100	70	120	70
35	82	88	64	94	64	115	64
40	76	82	57	88	57	110	57
45	70	76	49	82	49	105	49
50	64	70	40	76	40	100	40

ضریب کاهش قدرت دیزل ژنراتور

۴٪ برای هر ۴۰۰ متر بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا

۲٪ برای هر ۱۰ درجه بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس

جدول ظرفیت بار ثابت شمش‌های مسی تخت در درجه حرارت ۳۰ درجه سلسیوس (برحسب آمپر)  
جدول ظرفیت بار ثابت شمش‌های مسی تخت در درجه حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد

ظرفیت بار شمش برحسب تعداد				وزن کیلوگرم بر متر	سطح مقطع میلیمتر مربع	ابعاد میلیمتر
۴	۳	۲	۱			
		۳۳۰	۱۸۵	۰/۴	۴۵	۱۵×۳
		۴۲۵	۲۴۵	۰/۵۳	۶۰	۲۰×۳
		۵۱۰	۳۰۰	۰/۶۷	۷۵	۲۵×۳
		۷۸۰	۴۵۰	۱/۳۴	۱۵۰	۳۰×۵
		۱۰۰۰	۶۰۰	۱/۷۸	۲۰۰	۴۰×۵
۲۳۰۰	۱۷۵۰	۱۲۰۰	۷۰۰	۲/۲۳	۲۵۰	۵۰×۵
۲۶۵۰	۱۹۸۰	۱۴۰۰	۸۲۵	۲/۶۷	۳۰۰	۶۰×۵
۳۸۰۰	۲۸۰۰	۲۱۰۰	۱۲۰۰	۵/۳۴	۶۰۰	۶۰×۱۰
۳۳۰۰	۲۴۵۰	۱۸۰۰	۱۰۶۰	۳/۵۶	۴۰۰	۸۰×۵
۴۶۰۰	۳۴۵۰	۲۶۰۰	۱۵۴۰	۷/۱۲	۸۰۰	۸۰×۱۰
۵۴۰۰	۴۰۰۰	۳۱۰۰	۱۸۸۰	۸/۹	۱۰۰۰	۱۰۰×۱۰
۶۱۰۰	۴۶۰۰	۳۵۰۰	۲۲۰۰	۱۰/۶۸	۱۲۰۰	۱۲۰×۱۰

$$I_{\theta} = I_{30} \times \sqrt{\frac{30}{\theta}}$$

مقادیر ظرفیت بار شمش‌ها در درجه حرارت‌های بیش از ۳۰ درجه سلسیوس

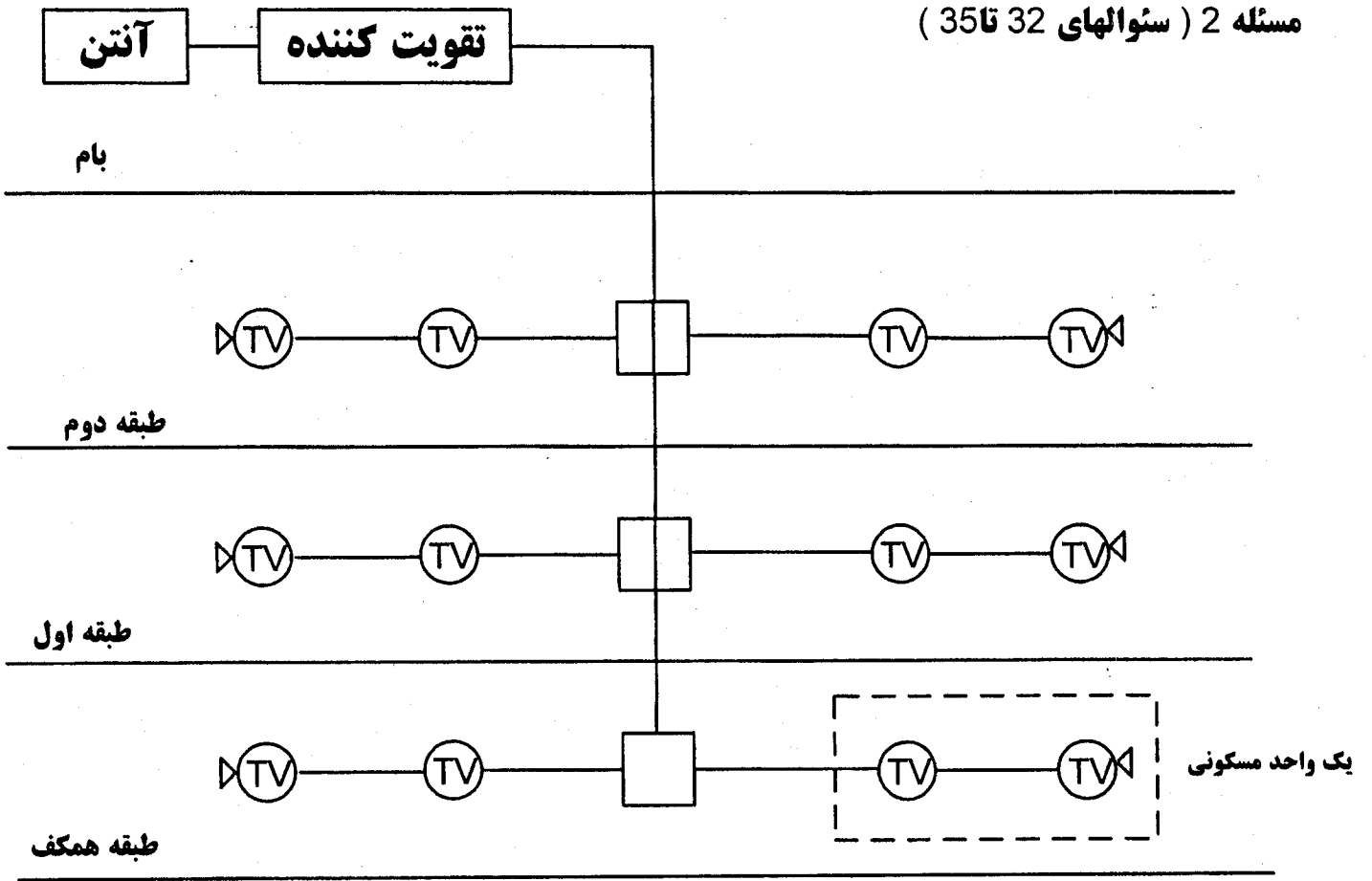
$I_{30}$  = جریان شمش در دمای ۳۰ درجه سلسیوس

$\theta$  = درجه حرارت محیط برحسب درجه سلسیوس

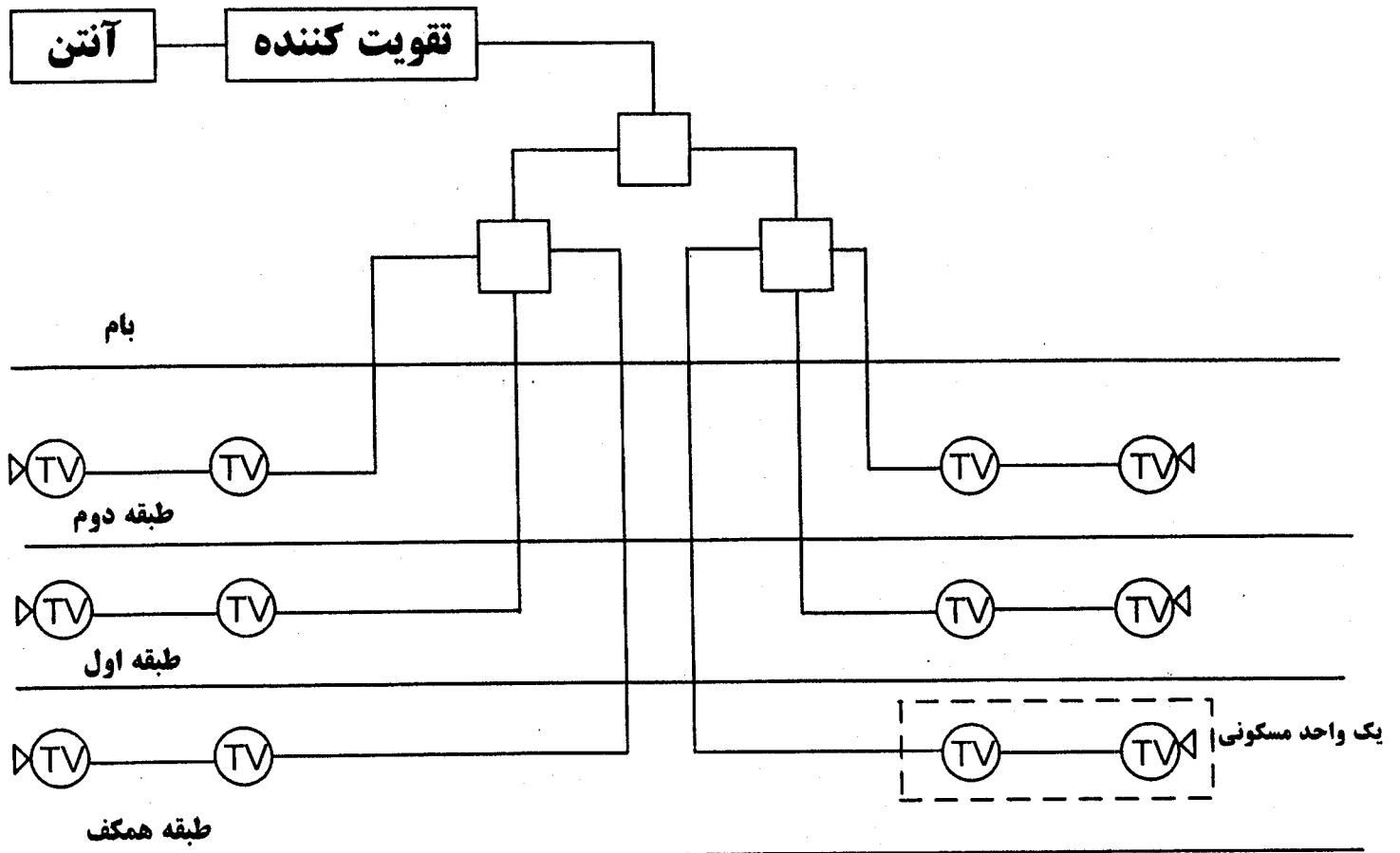
$I_{\theta}$  = جریان شمش در دمای محیط

- ۱۸- چنانچه مجموع کل بارها در ۸ ساعت از شبانه روز تمام بار و در مابقی ساعات شبانه روز ۵۰٪ ظرفیت کل باشد، قدرت ترانسفورماتورها را با در نظر گرفتن شرایط زیر محاسبه نمایید.
- ضریب همزمانی بارها را یک فرض کنید.
  - هر ترانسفورماتور بتواند به تنهایی کل بار را تغذیه نماید.
- (۱) ۸۰۰ کیلوولت آمپر (۲) ۱۰۰۰ کیلوولت آمپر (۳) ۱۲۵۰ کیلوولت آمپر (۴) ۱۶۰۰ کیلوولت آمپر
- ۱۹- قدرت دیزل ژنراتورها برابر است با:
- (۱) ۳۰۰ کیلوولت آمپر (۲) ۳۵۰ کیلوولت آمپر (۳) ۴۰۰ کیلوولت آمپر (۴) ۴۵۰ کیلوولت آمپر
- ۲۰- در صورتیکه بدایلی تنها ترانسفورماتور شماره ۱ (TR - 1) از مدار خارج شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) D/G - 1 استارت میشود.
- (۲) کلید  $Q_{12}$  وصل میشود.
- (۳) کلید  $Q_{A1}$  باز و کلید  $Q_{12}$  وصل می شود.
- (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
- ۲۱- در صورتیکه هر دو ترانسفورماتور (TR - 1, TR - 2) بی برق شوند، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟
- (۱) دیزل ژنراتورهای D/G - 1 و D/G - 2 استارت میشوند.
- (۲) دیزل ژنراتور D/G - 1 استارت و کلید  $Q_{12}$  وصل میشود.
- (۳) کلید  $Q_{12}$  بسته و دیزل ژنراتورهای D/G - 1 و D/G - 2 استارت میشوند.
- (۴) دیزل ژنراتور D/G - 1 و D/G - 2 استارت و کلیدهای  $Q_{A1}$  و  $Q_{B1}$  باز می شوند.
- ۲۲- حداقل قدرت قطع کلید  $Q_{A1}$  برابر است با: (uk % ترانسفورماتورها را ۶٪ فرض کنید)
- (۱) ۴۱ کیلوآمپر (۲) ۳۲ کیلوآمپر (۳) ۲۵ کیلوآمپر (۴) ۲۰ کیلوآمپر
- ۲۳- حداقل آمپراژ کلید  $Q_{A1}$  برابر است با:
- (۱) ۲۵۰۰ آمپر (۲) ۲۰۰۰ آمپر (۳) ۱۶۰۰ آمپر (۴) ۱۲۵۰ آمپر
- ۲۴- حداقل آمپراژ کلید  $Q_{12}$  برابر است با:
- (۱) ۶۳۰ آمپر (۲) ۸۰۰ آمپر (۳) ۱۰۰۰ آمپر (۴) ۱۲۵۰ آمپر
- ۲۵- آمپراژ ترانسفورماتور جریان دستگاههای اندازه گیری نصب شده در قسمت تابلوهای فشار قوی برابر است با:
- (۱) ۳۰/۵ آمپر (۲) ۵۰/۵ آمپر (۳) ۶۰/۵ آمپر (۴) ۱۰۰/۵ آمپر

- ۲۶- سطح اتصال کوتاه روی شینه A1 در دو حالت زیر به چه صورت خواهد بود.  
 حالت اول - هر دو ترانسفورماتور (TR-1 و TR-2) وصل و کلید  $Q_{12}$  باز می باشد.  
 حالت دوم - ترانسفورماتور شماره (TR-1) از مدار خارج و کلید  $Q_{12}$  وصل می باشد.  
 (۱) در حالت اول سطح اتصال کوتاه بیشتر می باشد. (۲) در حالت دوم سطح اتصال کوتاه بیشتر می باشد.  
 (۳) در دو حالت سطح اتصال کوتاه یکسان می باشد. (۴) هیچکدام
- ۲۷- حداقل آمپراژ شینه B1 برابر است با: (ظرفیت الکتریکی شینه فاز می بایستی حداقل صد و پنجاه درصد شدت جریان کلید اصلی تغذیه کننده تابلو باشد).  
 (۱)  $3(80 \times 10)$  میلیمتر مربع (۲)  $3(100 \times 10)$  میلیمتر مربع (۳)  $2(120 \times 10)$  میلیمتر مربع (۴)  $3(120 \times 10)$  میلیمتر مربع
- ۲۸- چنانچه رله های بوخهلتس و حرارتی ترانسفورماتور (TR-1) عمل نمایند مناسب است که کدامیک از حفاظت ها قطع شوند.  
 (۱) کلید  $Q_{A1}$  قطع شود  
 (۲) کلیدهای  $Q_{A1}$  و  $Q_{B1}$  قطع شوند  
 (۳) دژنکتور مربوط به ترانسفورماتور (TR-1) در تابلوی فشارقوی قطع شود.  
 (۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۲۹- ظرفیت بانک خازنی شماره ۱ و بانک خازنی شماره ۲ برای اینکه ضریب توان به عدد  $0.93$  تصحیح گردد، چقدر است؟  
 (۱) ۲۰۰ کیلووار (۲) ۲۵۰ کیلووار (۳) ۳۰۰ کیلووار (۴) ۴۰۰ کیلووار
- ۳۰- آمپراژ ترانس جریان مربوط به رگولاتورهای بانک های خازنی برابر است با:  
 (۱)  $1250/5$  آمپر (۲)  $1600/5$  آمپر (۳)  $2000/5$  آمپر (۴)  $2500/5$  آمپر
- ۳۱- آمپراژ ترانس های جریان مربوط به آمپر متر برابر است با:  
 (۱)  $1250/5$  آمپر (۲)  $1600/5$  آمپر (۳)  $2000/5$  آمپر (۴)  $2500/5$  آمپر



طرح شماره 1



طرح شماره 2

پریز میانی با افت عبوری ۲ دسیبل و افت انشعابی (به طرف مصرف کننده) ۶ دسیبل



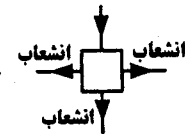
پریز انتهائی با افت ۲ دسیبل



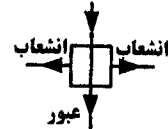
جعبه تقسیم انشعابی با دو انشعاب و تضعیف ۳ دسیبل در هر انشعاب



جعبه تقسیم انشعابی با سه انشعاب و تضعیف ۶ دسیبل در هر انشعاب



جعبه تقسیم عبوری با یک عبور و دو انشعاب و تضعیف ۲ دسیبل برای عبور و ۱۰ دسیبل برای هر انشعاب



ساختمانی مسکونی دارای سه طبقه همکف ، اول و دوم می باشد، هر طبقه دارای ۲ واحد مسکونی می باشد. هر واحد مسکونی شامل دو عدد پریز تلویزیون می باشد. دو طرح شماره ۱ و شماره ۲ جهت سیستم آنتن مرکزی ارائه شده است. به سئوالات ۳۲ تا ۳۵ پاسخ دهید. در محاسبات از افت کابلها صرف نظر می شود.

۳۲- کدامیک از گزینه های زیر در مورد محاسبه قدرت تقویت کننده صحیح می باشد؟

- ۱) حداقل قدرت مناسب تقویت کننده برابر است با افت بدترین مسیر
- ۲) حداقل قدرت مناسب تقویت کننده برابر است با مجموع افت تمامی مسیرها.
- ۳) حداکثر قدرت مناسب تقویت کننده برابر است با مجموع افت تمامی مسیرها.
- ۴) حداقل قدرت مناسب تقویت کننده برابر است با افت طولانی ترین مسیر .

۳۳- حداقل قدرت تقویت کننده برای طرح شماره ۱ برابر است با:

- ۱) ۱۳ دسیبل (۲) ۱۶ دسیبل (۳) ۱۸ دسیبل (۴) ۲۰ دسیبل

۳۴- حداقل قدرت تقویت کننده برای طرح شماره ۲ برابر است با:

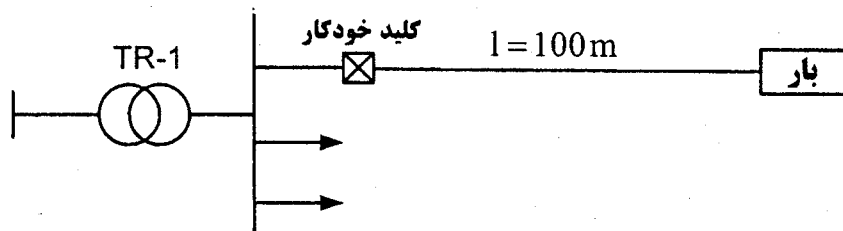
- ۱) ۱۳ دسیبل (۲) ۱۵ دسیبل (۳) ۱۶ دسیبل (۴) ۱۸ دسیبل

۳۵- چنانچه هدف محاسبه قدرت تقویت کننده مورد نظر باشد، کدامیک از دو طرح فوق مناسب تر می باشد؟

- ۱) طرح شماره ۱ (۲) طرح شماره ۲ (۴) هیچکدام  
۳) تفاوتی بین طرح شماره ۱ و طرح شماره ۲ وجود ندارد .

مسئله ۳: (سؤال های ۳۶ تا ۴۶)

توانی با ظرفیت ۱۰۰ کیلو وات با فاصله ۱۰۰ متر طول از ثانویه ترانسفورماتور تغذیه میگردد . شرایط محیطی ۴۰ درجه سلسیوس می باشد. ضریب توان برابر ۰/۷۵ می باشد . ولتاژ تغذیه 20KV/380V می باشد ( به سئوالات ۳۶ تا ۴۶ پاسخ دهید.)



ضریب تقلیل برای جریان مجاز کابلها در اثر همجواری

۱۰+	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	تعداد کابلها
۰/۱۴۸	۰/۱۵	۰/۱۵۲	۰/۱۵۴	۰/۱۵۷	۰/۱۶	۰/۱۶۵	۰/۱۷	۰/۱۸	۱	ضریب تصحیح

ضریب تقلیل برای جریان مجاز کابلها در اثر دما

۵۵	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	دما درجه سلسیوس
۰/۶۱	۰/۷۱	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۹۴	۱	۱/۰۶	۱/۱۲	۱/۱۷	۱/۲۲	ضریب درجه تصحیح

$$\frac{R_{C40^{\circ}}}{R_{C30^{\circ}}} = 1.2$$

جدول باردهی کابلهای دو رشته در دمای ۳۰ درجه سلسیوس

	جریان (A)	R(Ω/km)	X(Ω/km)
2×1.5 mm <sup>2</sup> NYY	۳۰	۱۴/۴۷	۰/۱۱۵
2×2.5 mm <sup>2</sup> NYY	۴۱	۸/۷۱	۰/۱۱
2×4 mm <sup>2</sup> NYY	۵۳	۵/۴۵	۰/۱۰۷
2×6 mm <sup>2</sup> NYY	۶۶	۳/۶۲	۰/۱۱
2×10 mm <sup>2</sup> NYY	۸۸	۲/۱۶	۰/۰۹۴
2×16 mm <sup>2</sup> NYY	۱۱۵	۱/۳۶	۰/۰۹
2×25 mm <sup>2</sup> NYY	۱۵۰	۰/۸۶۳	۰/۰۸۶
2×35 mm <sup>2</sup> NYY	۱۸۰	۰/۶۲۷	۰/۰۸۳
2×50 mm <sup>2</sup> NYY	۲۱۰	۰/۴۶۳	۰/۰۸۳

جدول باردهی کابلهای ۱/۳ و یا ۴ رشته ای در دمای ۳۰ درجه سلسیوس

	جریان (A)	R(Ω/km)	X(Ω/km)
4×25 mm <sup>2</sup> NYY	۱۳۰	۰/۸۶۳	۰/۰۸۶
4×35 mm <sup>2</sup> NYY	۱۵۵	۰/۶۲۷	۰/۰۸۳
4×50 mm <sup>2</sup> NYY	۱۸۵	۰/۴۶۳	۰/۰۸۳
4×70 mm <sup>2</sup> NYY	۲۳۰	۰/۳۲۱	۰/۰۸۲
4×95 mm <sup>2</sup> NYY	۲۷۵	۰/۲۳۲	۰/۰۸۲
4×120 mm <sup>2</sup> NYY	۳۱۵	۰/۱۸۴	۰/۰۸
4×150 mm <sup>2</sup> NYY	۳۵۵	۰/۱۵	۰/۰۸
4×185 mm <sup>2</sup> NYY	۴۰۰	۰/۱۲۰۲	۰/۰۸
4×240 mm <sup>2</sup> NYY	۴۶۰	۰/۰۹۲۲	۰/۰۷۹

$$\Delta u = 2 \cdot I \cdot l \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

$$\Delta u = \sqrt{3} I l (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

افت ولتاژ

$$p = u \times I \times \cos \phi$$

$$p = \sqrt{3} \times u \times I \times \cos \phi$$

رابطه توان بر حسب جریان و ولتاژ

$$\Delta u \% = \frac{p^{(kw)} \times \ell^{(m)} \times 100 \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)}{u_{(v)}^2 \cdot \cos \phi}$$

در سیستم سه فاز (افت ولتاژ)

$$\Delta u \% = \frac{p^{(kw)} \times \ell^{(m)} \times 200 \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)}{u_{(v)}^2 \cdot \cos \phi}$$

در سیستم تکفاز (افت ولتاژ)

- ۳۶- چنانچه توان ۱۰۰ کیلو واتی توسط دو رشته کابل ۴ رشته‌ای تغذیه گردد، حداقل سطح مقطع هریک از دو رشته کابل را محاسبه نمایید.  
 (۱)  $4 \times 25\text{mm}^2\text{NYY}$  (۲)  $4 \times 35\text{mm}^2\text{NYY}$  (۳)  $4 \times 50\text{mm}^2\text{NYY}$  (۴)  $4 \times 70\text{mm}^2\text{NYY}$
- ۳۷- برای مسئله قبل افت ولتاژ برابر است با:  
 (۱)  $\%1/58$  (۲)  $\%2/18$  (۳)  $\%2/86$  (۴)  $\%3/85$
- ۳۸- چنانچه بخواهیم افت ولتاژ در مسئله قبل حداکثر ۲٪ باشد، حداقل سطح مقطع کابل برابر خواهد بود با:  
 (۱)  $4 \times 50\text{mm}^2\text{NYY}$  (۲)  $4 \times 70\text{mm}^2\text{NYY}$  (۳)  $4 \times 95\text{mm}^2\text{NYY}$  (۴)  $4 \times 120\text{mm}^2\text{NYY}$
- ۳۹- چنانچه افت ولتاژ ماکزیمم ۲٪ مورد نظر باشد و بخواهیم توان فوق از طریق کابل محاسبه شده در مسئله ۳۶ منتقل شود. تعداد رشته کابلها را محاسبه نمایید.
- ۴۰- چنانچه توان ۱۰۰ کیلو وات از طریق کابل دو رشته ای (سیستم تکفاز S-C-TN) با سطح مقطع کابل محاسبه شده در مسئله ۳۶ تغذیه شود، تعداد رشته کابلها را محاسبه نمایید.  
 (۱) ۶ رشته (۲) ۷ رشته (۳) ۸ رشته (۴) ۹ رشته
- ۴۱- افت ولتاژ در مسئله قبل برابر است با.  
 (۱)  $\%3/791$  (۲)  $\%4/264$  (۳)  $\%4/874$  (۴)  $\%5/686$
- ۴۲- چنانچه افت ولتاژ ماکزیمم ۲٪ مورد نظر باشد، تعداد رشته کابلها بدون آنکه سایز کابل عوض شود را محاسبه نمایید (سیستم تکفاز)  
 (۱) ۱۶ رشته کابل (۲) ۱۷ رشته کابل (۳) ۱۸ رشته کابل (۴) ۱۹ رشته کابل
- ۴۳- چنانچه انتقال توان ۱۰۰ کیلووات با حداکثر افت ولتاژ ۲٪ مورد نظر باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است.  
 (۱) هزینه اجرای کابل کشی برای سیستم سه فاز ۴ رشته‌ای بیشتر از سیستم تکفاز ۲ رشته ای می‌باشد.  
 (۲) هزینه اجرای کابل کشی برای سیستم سه فاز ۴ رشته‌ای تفاوتی با سیستم تکفاز ۲ رشته‌ای ندارد.  
 (۳) هزینه اجرای کابل کشی برای سیستم سه فاز ۴ رشته‌ای کمتر از سیستم تکفاز ۲ رشته‌ای می‌باشد.  
 (۴) هیچکدام.
- ۴۴- چنانچه در این مسئله بجای کابلهای ۴ رشته‌ای از کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته ای استفاده شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟  
 (۱) سایز کابل و تعداد رشته کابل در کابلهای ۴ رشته‌ای بیشتر از کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای است.  
 (۲) سایز کابل و تعداد رشته کابل در کابلهای ۴ رشته‌ای کمتر از کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای است.  
 (۳) سایز کابل و تعداد رشته کابل در کابلهای ۴ رشته‌ای تفاوتی با کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای ندارد.  
 (۴) هیچکدام
- ۴۵- چنانچه به جای کابلهای ۴ رشته ای از کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای استفاده شود، از بابت ایمنی در برابر برق گرفتگی در شرایط مساوی کدامیک مطمئن تر است؟  
 (۱) ۴ رشته‌ای (۲)  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای (۳) تفاوتی نمی‌کند (۴) هیچکدام
- ۴۶- چنانچه بار ۱۰۰ کیلو واتی مربوط به لامپهای بخار جیوه یا فلورسنت باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟  
 (۱) باید از کابلهای ۴ رشته‌ای استفاده کرد.  
 (۲) باید از کابلهای  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای استفاده کرد.  
 (۳) تفاوتی بین استفاده از کابلهای ۴ رشته‌ای و  $3\frac{1}{2}$  رشته‌ای وجود ندارد.  
 (۴) هیچکدام
- ۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر ناصحیح است؟  
 (۱) مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان برای کلیه ساختمان‌هاییکه عملیات اجرائی آن تا تاریخ تصویب آن آغاز نشده است الزامی است.  
 (۲) مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان برای کلیه ساختمان‌هایی که عملیات اجرائی آن تا تاریخ تصویب آن به اتمام نرسیده است الزامی است.  
 (۳) کلیه طراحان، مهندسان، مجریان، مالکان و مراجع کنترل از تاریخ تصویب مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان موظف به رعایت مقررات مهندسی مربوط می‌باشند.  
 (۴) هیچکدام
- ۴۸- در ساختمانهای موجود و در حال بهره برداری برای کدامیک از تغییرات زیر محاسبات مربوط به آسانسورها باید تکرار و کلیه مقررات مبحث ۱۵ اعمال گردد.  
 (۱) توسعه سطح طبقات و یا تعداد طبقات  
 (۲) تغییر کاربری و یا تغییر محل آسانسورها  
 (۳) برای ساختمان‌های موجود و در حال بهره‌برداری در صورت اعمال تغییرات نیازی به تکرار محاسبات و رعایت مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان نمی‌باشد.  
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

- سیستم‌های ترمز ایمنی برای آسانسورهای کششی و هیدرولیکی به ترتیب عبارتند از:
- ۴۹- (۱) پاراشوت و شیر اطمینان (۲) پاراشوت و پاراشوت (۳) شیر اطمینان و پاراشوت (۴) هیچکدام
- ۵۰- مناسبترین سیستم فراخوانی آسانسورها برای ساختمان‌های اداری پرتراфик عبارت است از:
- (۱) جمع کن رو به پائین (۲) جمع کن رو به بالا (۳) جمع کن انتخابی (۴) فراخوانی گروهها
- ۵۱- علت استفاده از کلید آتش نشان چیست؟
- (۱) کمک به مأمورین آتش نشانی جهت اطفاء حریق.  
 (۲) جلوگیری از توقف آسانسور در طبقه‌ای که آتش وجود دارد.  
 (۳) بالا بردن کارائی آسانسور درموقع حریق با حذف توقف‌های غیر ضروری.  
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.
- ۵۲- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) در ساختمان بیمارستان‌های درمان سرپائی بیش از یک طبقه درصورت پیش‌بینی آسانسور، حداقل یک دستگاه آسانسور با ظرفیت حداقل ۶۳۰ کیلوگرم الزامی است.  
 (۲) در ساختمان بیمارستان‌های درمان سرپائی بیش از یک طبقه درصورت پیش‌بینی آسانسور، حداقل یک دستگاه آسانسور با ظرفیت حداقل ۸۰۰ کیلوگرم الزامی است.  
 (۳) در ساختمان بیمارستان‌های درمان سرپائی بیش از یک طبقه درصورت پیش‌بینی آسانسور، حداقل یک دستگاه آسانسور با ظرفیت حداقل ۱۰۰۰ کیلوگرم الزامی است.  
 (۴) در ساختمان بیمارستان‌های درمان سرپائی بیش از یک طبقه درصورت پیش‌بینی آسانسور، حداقل یک دستگاه آسانسور با ظرفیت حداقل ۱۶۰۰ کیلوگرم الزامی است.
- ۵۳- در محاسبات ترفیک آسانسورها چه پارامترهایی باید در نظر گرفته شود؟
- (۱) کمیت (۲) کیفیت سرویس (۳) کمیت و کیفیت سرویس (۴) هیچکدام
- ۵۴- در صورتیکه حداکثر پیاده روی از در ورودی ساختمان یا در آپارتمانها برای سوار شدن به آسانسورها بیشتر از ۴۵ متر باشد چه باید کرد؟
- (۱) نبایستی از آسانسورهای هیدرولیکی استفاده کرد.  
 (۲) آسانسورها حداقل در دو منطقه متفاوت ساختمان قرار گیرند.  
 (۳) تعداد آسانسورها، ظرفیت و یا سرعت آسانسورها افزایش یابد.  
 (۴) محدودیتی در فاصله در ورودی ساختمانها تا آسانسور ها وجود ندارد.
- ۵۵- درصورتیکه بخواهیم از آسانسورهای کششی با موتورخانه استفاده شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) موتورخانه آسانسور باید در بالای چاه آسانسور باشد.  
 (۲) بدلیل پاره‌ای محدودیتها موتورخانه آسانسور علاوه بر بالای چاه آسانسور، می‌تواند در پائین یا کنار چاه آسانسور باشد.  
 (۳) درصورتیکه سرعت آسانسور بیش از ۲/۵ متربر ثانیه باشد، موتورخانه باید بالای چاه آسانسور باشد.  
 (۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.
- ۵۶- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد موتورخانه آسانسور صحیح می‌باشد؟
- (۱) در صورتیکه ابعاد فضای موتورخانه مطابق مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۵ باشد جزء بنای مفید ساختمان محسوب نمی‌شود.  
 (۲) فضای موتورخانه آسانسور جزء بنای مفید ساختمان محسوب نمی‌شود.  
 (۳) فضای موتورخانه آسانسور جزء بنای مفید ساختمان محسوب می‌شود.  
 (۴) هیچکدام
- ۵۷- تغییر زمان انتظار از برنامه ۱۰۰ به برنامه ۶۰ چه تأثیری در محاسبات مربوط به آسانسورها می‌تواند داشته باشد؟
- (۱) تأثیری درمحاسبات مربوط به آسانسورها ندارد.  
 (۲) تعداد، ظرفیت و یا سرعت آسانسورها ممکن است افزایش یابد.  
 (۳) فقط تعداد یا ظرفیت آسانسورها ممکن است تغییر کند.  
 (۴) تعداد، ظرفیت و یا سرعت آسانسورها ممکن است کاهش یابد.
- ۵۸- ویژگی‌های آسانسورهای هیدرولیک نسبت به آسانسورهای کششی در ظرفیت‌های بالا چه می‌باشد؟
- (۱) حرکت نرم و روان و قابلیت تنظیم سرعت  
 (۲) دقت در تراز طبقه، شروع و خاتمه حرکت بدون شوک  
 (۳) عدم نیاز به پیش‌بینی موتورخانه در بالای چاه و امکان قرار دادن آن در فضای دورتری از چاه  
 (۴) هرسه گزینه فوق صحیح است.
- ۵۹- در صورتیکه برای ساختمانی دو دستگاه آسانسور خودرو بر نیاز باشد کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
- (۱) ظرفیت هر دو دستگاه آسانسور می‌تواند ۲۰۰۰ کیلوگرم باشد.  
 (۲) ظرفیت حداقل یک دستگاه آسانسور باید ۲۵۰۰ کیلوگرم باشد.  
 (۳) ظرفیت هر دو دستگاه آسانسور باید ۲۵۰۰ کیلوگرم باشد.  
 (۴) شرایطی برای این کار وجود ندارد و ظرفیت آسانسورها باید با محاسبه تعیین گردد.
- ۶۰- ابعاد موتورخانه آسانسور کششی مسافری (ظرفیت ۱۰۰۰ کیلوگرم) به طول ۵ و به عرض ۳ متر می‌باشد، چنانچه دو دستگاه آسانسور با مشخصات و ظرفیت آسانسور فوق در کنار هم داشته باشیم حداقل مساحت موتورخانه آسانسورها برابر است با.
- (۱) ۱۵ متر مربع (۲) ۱۹/۶۸ متر مربع (۳) ۲۸/۵ متر مربع (۴) ۳۰ متر مربع