

令和 6 年度 下期

第 3 種 法 規

(第 4 時限目)

答案用紙記入上の注意事項等

1. マークシート（答案用紙）は機械で読み取りますので、濃度HBの鉛筆又はHBの芯を用いたシャープペンシルで濃く塗りつぶしてください。

色鉛筆やボールペンでは機械で読み取ることができません。

なお、訂正は「プラスチック消しゴム」できれいに消し、消しくずを残さないでください。

2. マークシートには、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字数制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

←

受 験 番 号				
印	字	あ	り	

←

3. マークシートの余白及び裏面には、何も記入しないでください。
4. マークシートは、折り曲げたり汚したりしないでください。

5. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号
1	(1) (2) ● (4) (5)

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

6. 問題文で単位を付す場合は、次のとおり表記します。

① 数字と組み合わせる場合

(例: 350 W $f=50\text{ Hz}$ $670\text{ k V}\cdot\text{A}$)

② 数字以外と組み合わせる場合

(例: $I[\text{A}]$ 抵抗 $R[\Omega]$ 面積は $S[\text{m}^2]$)

(この問題は持ち帰ってください。また、白紙部分はメモ用紙として使用できます。)

次ページ以降は試験問題になっていますので、試験開始の合図があるまで、開いてはいけません。

試験問題に関する質問にはお答えできません。

注 1 問題文中に「電気設備技術基準」とあるのは、「電気設備に関する技術基準を定める省令」の略である。

注 2 問題文中に「電気設備技術基準の解釈」とあるのは、「電気設備の技術基準の解釈における第 1 章～第 6 章及び第 8 章」をいう。なお、「第 7 章 国際規格の取り入れ」の各規定について問う出題にあっては、問題文中にその旨を明示する。

注 3 問題は、令和 6 年 4 月 1 日現在、効力のある法令（電気設備技術基準の解釈を含む。）に基づいて作成している。

A 問題（配点は 1 問題当たり 6 点）

問 1 「電気事業法」に基づく、一般用電気工作物に該当するものは次のうちどれか。
なお、(1)～(5)の電気工作物は、その受電のための電線路以外の電線路により、その構内以外の場所にある電気工作物と電気的に接続されていないものとする。

- (1) 受電電圧 6.6 kV，受電電力 60 kW の店舗の電気工作物
- (2) 受電電圧 200 V，受電電力 30 kW で、別に発電電圧 200 V，出力 15 kW の内燃力による非常用予備発電装置を有する病院の電気工作物
- (3) 受電電圧 6.6 kV，受電電力 45 kW の事務所の電気工作物
- (4) 受電電圧 200 V，受電電力 30 kW で、別に発電電圧 100 V，出力 7 kW の太陽電池発電設備と、発電電圧 100 V，出力 15 kW の風力発電設備を有する公民館の電気工作物
- (5) 受電電圧 200 V，受電電力 35 kW で、別に発電電圧 100 V，出力 5 kW の太陽電池発電設備を有する事務所の電気工作物

問 2 「電気工事士法」においては、電気工事の作業内容に応じて必要な資格を定めているが、作業者の資格とその電気工事の作業に関する記述として、不適切なものは次のうちどれか。

- (1) 第一種電気工事士は、自家用電気工作物であって最大電力 250 kW の需要設備の電気工事の作業に従事できる。
- (2) 第二種電気工事士は、一般用電気工作物に設置される出力 3 kW の太陽電池発電設備の設置のための電気工事の作業に従事できる。
- (3) 第一種電気工事士は、最大電力 250 kW の自家用電気工作物に設置される出力 50 kW の非常用予備発電装置の発電機に係る電気工事の作業に従事できる。
- (4) 第二種電気工事士は、一般用電気工作物に設置されるネオン用分電盤の電気工事の作業に従事できる。
- (5) 認定電気工事従事者は、自家用電気工作物であって最大電力 250 kW の需要設備のうち 200 V の電動機の接地工事の作業に従事できる。

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」に関する記述である。

電路は、大地から (ア) しなければならない。ただし、構造上やむを得ない場合であって通常予見される使用形態を考慮し危険のおそれがない場合、又は (イ) による高電圧の侵入等の異常が発生した際の危険を回避するための (ウ) その他の保安上必要な措置を講ずる場合は、この限りでない。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	離隔	事故	遮断
(2)	離隔	短絡	遮断
(3)	絶縁	混触	接地
(4)	絶縁	短絡	離隔
(5)	遮断	混触	接地

問 4 公称電圧 6 600 V の三相 3 線式中性点非接地方式の架空配電線路(電線はケーブル以外を使用)があり、そのこう長は 20 km である。この配電線路に接続される柱上変圧器の低圧電路側に施設される B 種接地工事の接地抵抗値[Ω]の上限として、「電気設備技術基準の解釈」に基づき、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし、高圧電路と低圧電路の混触により低圧電路の対地電圧が 150 V を超えた場合に、1 秒以内に自動的に高圧電路を遮断する装置を施設しているものとする。

なお、高圧配電線路の 1 線地絡電流 I_1 [A] は、次式によって求めるものとする。

$$I_1 = 1 + \frac{\frac{V}{3}L - 100}{150} \text{ [A]}$$

V は、配電線路の公称電圧を 1.1 で除した電圧[kV]

L は、同一母線に接続される架空配電線路の電線延長[km]

- (1) 75 (2) 150 (3) 225 (4) 300 (5) 600

問5 次の文章は、「電気設備技術基準」における、電気機械器具等からの電磁誘導作用による影響の防止に関する記述の一部である。

変電所又は開閉所は、通常の使用状態において、当該施設からの電磁誘導作用により (ア) の (イ) に影響を及ぼすおそれがないよう、当該施設の付近において、 (ア) によって占められる空間に相当する空間の (ウ) の平均値が、商用周波数において (エ) 以下になるように施設しなければならない。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	通信設備	機能	磁界の強さ	200 A/m
(2)	人	健康	磁界の強さ	100 A/m
(3)	無線設備	機能	磁界の強さ	100 A/m
(4)	通信設備	機能	磁束密度	200 μ T
(5)	人	健康	磁束密度	200 μ T

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく地中電線と他の地中電線等との接近又は交差に関する記述である。

高圧地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合において、次に該当する場合、地中電線相互の離隔距離を0m以上で施設することができるとされているが、その条件として不適切なものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) それぞれの地中電線が自消性のある難燃性の被覆を有する場合
- (2) それぞれの地中電線が堅ろうな自消性のある難燃性の管に収められる場合
- (3) いずれかの地中電線が不燃性の被覆を有する場合
- (4) 地中電線相互の間に危険を表示する埋設標識を設ける場合
- (5) いずれかの地中電線が堅ろうな不燃性の管に収められる場合

問 7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における再閉路時の事故防止に関する記述である。

高圧又は特別高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合(スポットネットワーク受電方式で連系する場合を除く。)は、再閉路時の事故防止のために、分散型電源を連系する変電所の引出口に を施設すること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

a) 逆潮流がない場合であって、電力系統との連系に係る保護リレー、計器用変流器、計器用変圧器、遮断器及び制御用電源配線が、相互予備となるように2系列化されているとき。ただし、次のいずれかにより簡素化を図ることができる。

① 2系列の保護リレーのうちの1系列は、 (2相に設置するものに限る。)のみとすることができる。

② 計器用変流器は、 を計器用変流器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

③ 計器用変圧器は、不足電圧リレーを計器用変圧器の末端に配置する場合、1系列目と2系列目を兼用できる。

b) 高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合であって、次のいずれかに適合するとき

① 分散型電源を連系している配電用変電所の遮断器が発する遮断信号を、電力保安通信線又は電気通信事業者の専用回線で伝送し、分散型電源を解列することのできる転送遮断装置及び能動的方式の を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できること。

② 2方式以上の (能動的方式を1方式以上含むもの。)を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できること。

③ 能動的方式の 及び整定値が分散型電源の運転中における配電線の最低負荷より小さい を設置し、かつ、それぞれが別の遮断器により連系を遮断できること。

④ 分散型電源設置者が専用線で連系する場合であって、連系している系統の自動再閉路を実施しないとき

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして，正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	不足電圧 リレー	周波数低下 リレー	単独運転 検出装置	不足電力リレー
(2)	不足電圧 リレー	不足電力 リレー	線路無電圧 確認装置	逆電力リレー
(3)	線路無電圧 確認装置	不足電力 リレー	単独運転 検出装置	逆電力リレー
(4)	線路無電圧 確認装置	周波数低下 リレー	単独運転 検出装置	不足電力リレー
(5)	不足電圧 リレー	周波数低下 リレー	線路無電圧 確認装置	逆電力リレー

問 8 次の文章は、「電気設備技術基準」及び「電気設備技術基準の解釈」に基づく移動電線の施設に関する記述である。

- a) 移動電線を電気機械器具と接続する場合は、接続不良による感電又は (ア) のおそれがないように施設しなければならない。
- b) 高圧の移動電線に電気を供給する回路には、(イ) が生じた場合に、当該高圧の移動電線を保護できるよう、(イ) 遮断器を施設しなければならない。
- c) 高圧の移動電線と電気機械器具とは (ウ) その他の方法により堅ろうに接続すること。
- d) 特別高圧の移動電線は、充電部分に人が触れた場合に人に危険を及ぼすおそれがない電気集じん応用装置に附属するものを (エ) に施設する場合を除き、施設しないこと。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	火災	地絡	差込み接続器使用	屋内
(2)	断線	過電流	ボルト締め	屋外
(3)	断線	地絡	差込み接続器使用	屋外
(4)	火災	過電流	ボルト締め	屋内
(5)	断線	過電流	差込み接続器使用	屋外

問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における電動機の過負荷保護装置の施設に関する記述である。

屋内に施設する電動機には、電動機が焼損するおそれがある過電流を生じた場合に これを阻止し、又はこれを警報する装置を設けること。ただし、次のいずれかに該当する場合はこの限りでない。

- a) 電動機を運転中、常時、 が監視できる位置に施設する場合
- b) 電動機の構造上又は負荷の性質上、その電動機の巻線に当該電動機を焼損する過電流を生じるおそれがない場合
- c) 電動機が単相のものであって、その電源側電路に施設する 遮断器の定格電流が 15 A (遮断器にあっては、20 A) 以下の場合
- d) 電動機の出力が kW 以下の場合

上記の記述中の空白箇所(ア)～(オ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	自動的に	取扱者	配線用	過電流	0.2
(2)	遅滞なく	取扱者	配線用	過電流	2
(3)	自動的に	取扱者	過電流	配線用	0.2
(4)	遅滞なく	管理者	配線用	過電流	2
(5)	自動的に	管理者	過電流	配線用	2

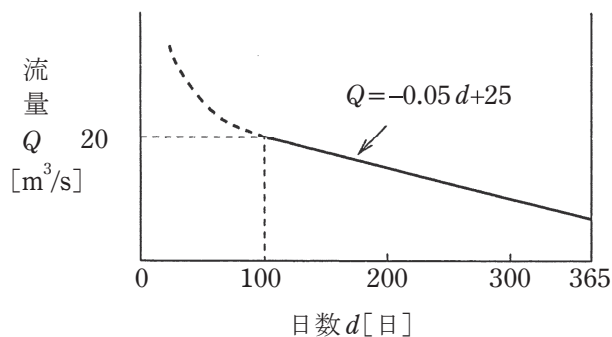
問 10 次の文章は、計器用変成器の変流器に関する記述である。その記述内容として誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 変流器は、一次電流から生じる磁束によって二次電流を発生させる計器用変成器である。
- (2) 変流器は、二次側に開閉器やヒューズを設置してはいけない。
- (3) 変流器は、通電中に二次側が開放されると変流器に異常電圧が発生し、絶縁が破壊される危険性がある。
- (4) 変流器の通電中に、電流計をやむを得ず交換する場合は、二次側端子を短絡して交換し、その後に短絡を外す。
- (5) 変流器は、一次電流が一定でも二次側の抵抗値により変流比は変化するので、電流計の選択には注意が必要になる。

B問題(問 11 及び問 12 の配点は 1 問題当たり (a)6 点, (b)7 点, 計 13 点, 問 13 の配点は(a)7 点, (b)7 点, 計 14 点)

問 11 最大使用水量 $15\text{m}^3/\text{s}$, 有効落差 20 m の流込式水力発電所がある。

この発電所が利用している河川の流量 Q が図のような年間流況曲線(日数 d が 100 日以上部分は, $Q = -0.05d + 25$ [m^3/s] で表される。)であるとき, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。ただし, 水車及び発電機の効率はそれぞれ 90 %及び 95 %で, 流量によって変化しないものとする。



(a) この発電所で年間に^{いっ}洪水が発生する日数の合計として, 最も近いのは次のうちどれか。

ただし, 洪水とは河川流量を発電に利用しないで無効に放流することをいう。

- (1) 180 (2) 190 (3) 200 (4) 210 (5) 220

(b) この発電所の年間可能発電電力量[GW・h]の値として, 最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 19.3 (2) 20.3 (3) 21.4 (4) 22.0 (5) 22.5

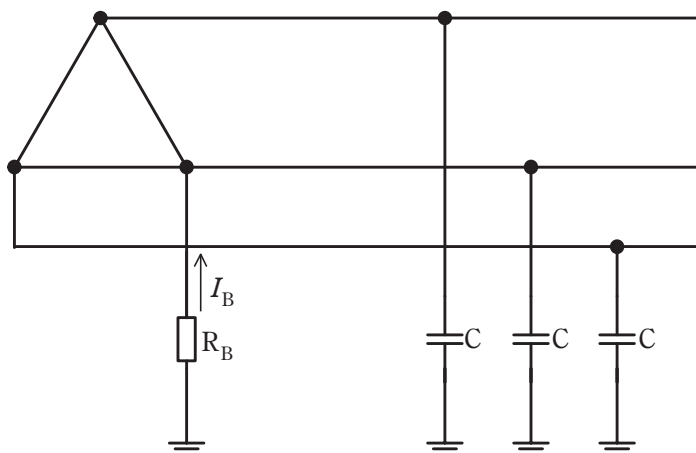
問12 図は三相3線式高圧電路に変圧器で結合された変圧器低圧側電路を示したものである。低圧側電路の一端子にはB種接地工事が施されている。この電路の一相当りの対地静電容量をCとし接地抵抗を R_B とする。

低圧側電路の線間電圧 200 V, 周波数 50 Hz, 対地静電容量 C は $0.1 \mu\text{F}$ として、次の(a)及び(b)の問に答えよ。

ただし、

(ア) 変圧器の高圧電路の1線地絡電流は5 A とする。

(イ) 高圧側電路と低圧側電路との混触時に低圧電路の対地電圧が 150 V を超えた場合は 1.3 秒で自動的に高圧電路を遮断する装置が設けられているものとする。



(a) 変圧器に施された、接地抵抗 R_B の抵抗値について「電気設備技術基準の解釈」で許容されている上限の抵抗値[Ω]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 20 (2) 30 (3) 40 (4) 60 (5) 100

(b) 接地抵抗 R_B の抵抗値を 10Ω としたときに、 R_B に常時流れる電流 I_B の値[mA]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし、記載以外のインピーダンスは無視するものとする。

- (1) 11 (2) 19 (3) 33 (4) 65 (5) 192

問 13 受電電圧 6 kV, 契約電力 500 kW の自家用電気工作物の受電設備がある。「電気設備の技術基準の解釈」に基づき, 周波数 50 Hz の交流電源を使用して受電設備の高圧電路の絶縁耐力試験を行うとき, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし, 高圧電路の最大使用電圧は 6 900 V とし, 3 線一括した高圧電路と大地との間の静電容量は $0.2 \mu\text{F}$ とする。

(a) 絶縁耐力試験における対地充電電流[A]の値として, 最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 0.32 (2) 0.43 (3) 0.54 (4) 0.65 (5) 0.71

(b) この試験に使用する試験装置に必要な容量[kV・A]の値として, 最も近いのは次のうちどれか。

- (1) 3 (2) 5 (3) 7 (4) 9 (5) 11