

<問題Ⅳ－（２）： 電気電子>

1. 電気設備の技術基準で定められている電圧の種別等に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 低圧は直流にあっては 750V 以下のもの。
 - b. 低圧は交流にあっては 600V 以下のもの。
 - c. 高圧は直流にあっては 600V を超え 7, 500V 以下のもの。
 - d. 高圧は交流にあっては 600V を超え 7, 000V 以下のもの。

2. 水力発電所で用いられる水車に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. プロペラ水車は、衝動水車に分類される。
 - b. ペルトン水車は、高落差領域に適している。
 - c. フランシス水車は、適用落差、出力の範囲が広い。
 - d. プロペラ水車は、フランシス水車に比べて比速度が大きいので、発電機や建屋を小型にできる。

3. 火力発電所に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 火力発電とは石炭、石油、ガスなどの燃料のもつ熱エネルギーを機械的エネルギーに変え、さらに電気エネルギーに変換させる発電方法であり、汽力発電は火力発電の分類には該当しない。
 - b. 我が国の火力発電所の多くは、内燃機関を原動機とする内燃力発電所である。
 - c. コンバインドサイクル発電所は、ガスタービン発電と汽力発電を組み合わせた発電所である。
 - d. 火力発電所のボイラ設備とは、ボイラ本体、通風機、空気予熱機などで構成され、集塵器、灰処理装置は、ボイラ設備に含まれない。

4. 電気絶縁材料に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 電気機器に使用される絶縁物の主な性質として、絶縁抵抗および絶縁耐力が高く、絶縁材料内部の電氣的損失が少ないことが要求される。
 - b. 絶縁材料は、材料の熱的劣化を防止するため、許容最高温度により耐熱クラスに分類されており、許容最高温度は、耐熱クラスB種よりもF種の方が高い。
 - c. 液体絶縁材料の絶縁液体は、植物油、鉱物油、合成油に大別され、現在は使用されていないPCB(ポリ塩化ビフェニル)は、合成油である。
 - d. 六フッ化硫黄は、膨張すると絶縁破壊電圧が著しく上昇し、かつ無色、無臭で科学的にも安定している気体絶縁材料である。
5. 電気設備の技術基準に定められている電気使用場所の施設に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 配線は、他の配線、弱電流電線等と接近し、または交さる場合は、混触による感電または火災のおそれのないように施設しなければならない。
 - b. 配線には弱電流電線を使用してはならない。ただし、施設場所の状況および電圧に応じ、使用上十分な強度を有し、かつ、絶縁性がないことを考慮して、配線が感電または火災のおそれがないように施設する場合は、この限りでない。
 - c. ロードヒーティング等の電熱装置、プール用水中照明灯その他の一般公衆の立ち入るおそれがある場所または絶縁体に損傷を与える恐れのある場所に施設するものに電気を供給する回路には、地絡が生じた場合に、感電または火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。
 - d. 屋内に施設する電動機(出力が0.2kW以下のものを除く)には、過電流による当該電動機の焼損により火災が発生しないよう、過電流遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、電動機の構造上または負荷の性質上電動機を焼損するおそれがある過電流が生じるおそれがない場合は、この限りでない。
6. D接地工事に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 特別高圧計器用変成器の二次側電路にD種接地工事を施した。
 - b. D種接地工事を施す施設の接地箇所と接地極を直径1.2mmの軟銅線で接続した。
 - c. 定格電圧400Vの電動機の鉄台にD種接地工事を施した。
 - d. 定格電圧200Vの電動機の鉄台を建物の鉄骨と電氣的に接続し、鉄台と対地間の電気抵抗が100Ω以下であったため、D種接地工事を省略した。

7. 架空送電線の微風振動に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 微風振動は、電線と直角方向に毎秒数メートル程度の微風を一様に受けた際、電線の背後にうずを生じ、電線が上下に振動を起こす現象である。
- b. 微風振動は、電線仕様が全径間で同一であるとき、径間が短く張力が小さいほど発生しやすい。
- c. アーマロッドで支持点近くの電線を補強することにより微風振動の発生を防ぐことがある。
- d. 支持点付近にストックブリッジダンパを取り付けて、振動エネルギーを吸収することにより微風振動の発生を防ぐことがある。

8. 電路の開閉装置に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 断路器は、無負荷状態の電路の開閉のみに用いられ、無負荷変圧器の励磁電流、線路や母線の充電電流の開閉はできない。
- b. 遮断器は、正常および異常な回路状態の通電、投入、遮断をすることができ、異常時には短絡や地絡などの故障電流を遮断することができる。
- c. ガス遮断器は、消弧能力、絶縁耐力に優れた六フッ化硫黄ガスをアークに吹き付けて消弧する。
- d. 真空遮断器は、真空の持つ高い絶縁耐力とアーク生成物の真空中への拡散による消弧作用によりアークを消弧する。

9. 照明計算等で用いられる用語の単位として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 照度 : lx
- b. 輝度 : lx/m²
- c. 光束発散度 : lm/m²
- d. 光度 : cd

10. 誘導電動機の始動方法に関する説明として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 巻線形誘導電動機に用いられる始動抵抗器は、二次回路に始動抵抗を接続し、比例推移により始動電流を小さく、トルクを小さくして始動する。
- b. かご形誘導電動機に用いられる Y- Δ 始動は、始動時の固定巻線を Y 結線にして、巻線電圧を $1/\sqrt{3}$ とすることで、始動電流およびトルクを $1/3$ に抑えて始動する。
- c. かご形誘導電動機に用いられるリアクトル始動は、一次側にリアクトルを直列に接続し、電流を制限して始動する方式であり、始動時の電流を $1/n$ に制限した場合、トルクは $1/n^2$ となる。
- d. かご形誘導電動機に用いられる始動補償器は、単巻変圧器のタップで電圧を下げて始動する方式であり、始動時の電圧を $1/n$ とした場合、トルクは $1/n^2$ となる。

11. 二次電池の記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 二次電池とは、起電力が低下した際に外部から放電と逆向きの電流を流して充電すれば起電力が回復して再び使用できる電池である。
- b. リチウムイオン電池は、満充電状態での保存は劣化が速く、トリクル充電などには適さない。
- c. ニッケル水素電池は、鉛蓄電池に比べ内部抵抗が低いので、電圧変動率が小さい。
- d. 鉛蓄電池単体の公称電圧は、2 V である。

12. 三相変圧器の並行運転に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 百分率短絡インピーダンスの異なる変圧器を並行運転すると、短絡インピーダンスが小さい変圧器の負荷分担が大きくなる。
- b. 各変圧器の巻線比が等しく、一次および二次の定格電圧が等しくないと、過熱する恐れがある。
- c. 各変圧器の巻き線抵抗と漏れリアクタンスの比が異なると分担電流に位相差が生じ、利用率が低下する。
- d. 三相変圧器の場合は、角変位(一次・二次の電圧位相)が等しくなくても並行運転が可能である。

13. 電気加熱に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 誘電体を高周波電界中に配置し、誘電体自体の損失による発熱により昇温させる加熱方式が誘導加熱である。
 - b. 誘電加熱は、物質自体の熱伝導を必要としないため、急速かつ均一な加熱が可能である。
 - c. 電界によって高速に加速されたビーム状の電子流を被加熱物に衝突させ、電子のもつ運動エネルギーを熱エネルギーに変換して加熱する方式がマイクロ波加熱である。
 - d. マイクロ波加熱は、マイクロ波出力を自由に制御できることから温度調整が容易である。
14. 再生可能エネルギーに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 燃料電池は、騒音や振動が小さいが、熱エネルギーへの変換過程を経るため、発電効率が低い。
 - b. バイオマス発電は、動植物などから生まれた生物資源を直接燃焼したり、ガス化して燃焼するなどして発電する。
 - c. 従来、発電単価が割高であった小水力発電は、クロスフロー水車などの構造が簡単なものが用いられるようになり、発電設備を簡素化して開発が進められている。
 - d. 我が国は、火山が多く、地熱発電が行える候補地も多数存在し、商用の地熱発電所も稼働している。
15. 分散型電源の系統連系設備に係る用語の定義として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 逆潮流とは、分散電源設置者の構内から、一般電気事業者が運用する電力系統側へ向かう有効電力の流れ。
 - b. 単独運転とは、分散電源を連系している電力系統が事故等によって系統電源と切り離された状態において、当該分散電源が発電を継続し、線路負荷に有効電力を供給している状態。
 - c. 逆充電とは、分散電源を連系している電力系統が事故等によって系統電源と切り離された状態において、分散電源のみが連系している電力系統を加圧し、かつ当該電力系統へ有効電力を供給している状態。
 - d. 自立運転とは分散電源が連系している電力系統から解列された状態において、当該分散電源設置者の構内負荷のみに電力を供給している状態。

16. テレメータシステムで使用する空中線電力 10[W] をデシベル表示 [dBm] したときの値として、最も近いものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 20.0
 - b. 30.0
 - c. 34.7
 - d. 40.0
17. 伝送系において、通信相手局からの標準受信レベルに対する妨害波の受信レベルの比を表す指数として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. D/U
 - b. C/N
 - c. S/N
 - d. NF
18. 無線通信におけるダイバーシチ技術に関する次の記述のうち、パスダイバーシチに該当する説明として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. アンテナ間隔が使用周波数の半波長以上であれば、伝搬路特性が独立となることを利用したものである。
 - b. 送信機が異なる時間に同じ信号を送信することで、受信機で受信特性の異なる信号を複数受信し、これらを選択あるいは合成して劣化を改善するものである。
 - c. 送信機は同一の信号を異なる周波数を用いて送信することで、受信機で受信特性の異なる信号を複数受信し、これらを選択あるいは合成して劣化を改善するものである。
 - d. 伝搬路の反射等で生じる複数の遅延波を受信機で同相合成するものである。
19. 道路トンネル照明に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 基本照明は、トンネルを走行する運転者が前方の障害物を安全な距離から視認するために必要な明るさを確保するための照明である。
 - b. 入口部照明は、昼間、運転者がトンネルに接近する際に生じる急激な輝度の変化と、進入直後から起きる眼の順応の遅れを緩和するための照明である。
 - c. 出口部照明は、昼間、出口付近の野外輝度が著しく高い場合に、出口の手前付近にある障害物や先行車の見え方を改善するための照明である。
 - d. 非常駐車帯照明は、運転者がトンネル内を走行中に突然、停電になった場合に起こる危険な状態を防止するための照明である。

20. 光ファイバケーブルの敷設に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 丸型ケーブルを架空敷設する場合は、別途吊り線架渉が必要となる。
 - b. 共同溝内敷設では難燃シースを適用する。
 - c. 自己支持型ケーブルは直接埋設が可能である。
 - d. 丸型ケーブルは地下管路への敷設が可能である。
21. インターネット技術に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. ドメイン名を IP アドレスに変換することを IP マスカレードといい、ポート番号を組み合わせて対応付ける。
 - b. VPN では、IP パケットがグローバル IP のネットワークを通過するとき、カプセル化という仕組みが用いられている。
 - c. DHCP は、クライアント・サーバーモデルでサーバーがクライアントにネットワークパラメータを配布するプロトコルである。
 - d. NAT は、IP アドレスを変換するルーターの機能である。
22. アドホック・ネットワークに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 固定的なネットワーク・インフラが存在しない。
 - b. スター型のネットワーク構成で集中的に通信する。
 - c. ネットワーク構成が頻繁に変化する場合に適している。
 - d. マルチホップ・ネットワークやメッシュ・ネットワークの形態をとる。

23. 室内全般照明において、光源の光束 ϕ 、保守率 M 、照明率 U 、床面積 S 、平均照度 E の条件において、光源の灯数を光束法により求める式として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

a. $\frac{ES}{\phi UM}$

b. $\frac{\phi E}{SUM}$

c. $\frac{MES}{\phi U}$

d. $\frac{UMES}{\phi}$

24. センサに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ホール素子は、サニャック効果を用いた加速度センサである。
- b. 熱電対は、ゼーベック効果を用いた温度センサである。
- c. 半導体びずみゲージは、ピエゾ抵抗効果を用いた力学センサである。
- d. ジャイロは、印加された角速度を検出する素子である。

25. 化学電池において正極と負極が直接接触するのを防ぐために用いられるものとして、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. イオン導電体
- b. セパレータ
- c. 炭素棒
- d. 金属はく

26. 水酸化カリウムや水酸化ナトリウムの濃厚水溶液を電解液とする蓄電池の総称として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 鉛蓄電池
- b. アルカリ蓄電池
- c. ニッケル・カドミウム電池
- d. リチウムイオン電池

27. VoIP で使用されるプロトコルに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 呼制御プロトコルは、電話の通話の開始から終了までの、通話相手を探したり、端末同士の情報を交換したり、通話を接続・切断したりという手順を定めている。
- b. 電話の音声そのものを運ぶプロトコルとして、リアルタイムデータを伝送する RTP/RTCP が使用される。
- c. SIP は、クライアント／サーバーモデルに基づいた通信プロトコルであり、Web との親和性が高い。
- d. VoIP プロトコルの国際標準として定められた H.264 は、ネットワーク上で音声を圧縮して通信を行うことを目的に開発されたものである。

28. 監視制御システムに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. プロセスコントローラは、設備内にあつて監視制御対象となる電気システム、計装システムを統括し、プロセスの自動制御を担当する。
- b. プログラマブルコントローラは、生産現場における設備管理、シーケンス制御などを担当する。
- c. 分散形制御システム (DCS) は、設備単位ごとにマイクロプロセッサを用いた制御装置をプラントに分散配置したものである。
- d. Web ブラウザを搭載したパーソナルコンピュータ (PC) を用い、インターネットを介して監視できるようにすることでセキュリティを高めている。

29. ITS (高度道路交通システム) に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. VICS (道路交通情報通信システム) における情報提供媒体として、広域エリアには FM 多重放送、局所エリアには光ビーコンおよび電波ビーコンが使われている。
- b. カーナビゲーションは、デジタル道路地図を搭載し、検索機能、音声案内・画面表示機能などが高度化されている。
- c. 安全運転支援システムとして、路車協調による ASV (先進安全自動車) が開発されている。
- d. ETC (ノンストップ自動料金支払システム) は、IC カードが装着された車載器との間で、DSRC (専用狭域通信) により料金収受を行う。

30. 無線ネットワークのアクセス方式に関する次の記述のうち、CDMA の説明として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 通信に 1 つの周波数を使用し、スペクトル拡散方式における拡散符号を変えることによって、複数の装置との通信を行う方式。
 - b. アンテナの指向性によって空間を分割することによって、同じ周波数帯、同じ時間帯で複数の通信を可能にする方式。
 - c. 通信に使用する 1 つの周波数の中で、時間を変えることによって、複数の装置との通信を行う方式。
 - d. 通信に使用する周波数を変えることによって、複数の装置との通信を行う方式。