

4 電気電子部門【必須科目 I】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 太陽光発電及び風力発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 火力発電と同じ電力量を得るには、より広い面積を必要とする。
- ② 気象条件による発電出力の変動が生じる。
- ③ 発電時に二酸化炭素や環境汚染物質などを排出せずかつ枯渇しない。
- ④ 一般には、太陽電池の温度が上昇すると変換効率が高くなる。
- ⑤ 風車出力は、風速の3乗に比例する。

I-2 コンバインドサイクル発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汽力発電に比較して起動時間が短い。
- ② 大気温度の上昇に伴って最大出力が低下するという特性がある。
- ③ ガスタービンの燃焼温度が高温になるほど、熱効率が低下する。
- ④ 排熱回収方式ではガスタービンの排気を利用し、排熱回収ボイラで蒸気を発生させ蒸気タービンを駆動する。
- ⑤ 同一プラント出力の汽力発電に比較して温排水量が少ない。

I-3 電力システム改革の第3弾として、発送電分離が2020年より実施される。2020年以降の電力システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 法的分離により送配電部門の中立性を確保する。
- ② 一般送配電事業者は、発電事業を自由に行うことができる。
- ③ 一般送配電事業者は、小売電気事業を行うことが原則としてできない。
- ④ 送配電部門に関しては、ひとつの事業者が地域独占的にサービスを提供する形態は残る。
- ⑤ 送配電部門については、「総括原価方式」に基づく料金規制が継続される。

I-4 架空送電線の雷対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 架空地線を設置する。
- ② アークホーンを設置する。
- ③ 2回線送電線で不平衡絶縁方式を採用する。
- ④ 送電用避雷装置を設置する。
- ⑤ 塔脚接地抵抗を高くする。

I-5 電気鉄道に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① トロリ線の材質は、一般に導電率の高い銅又は銅合金が用いられる。
- ② リニアモータは、都市交通システムや浮上式鉄道で実用化されている。
- ③ 日本の新幹線では、架線電圧は全て直流である。
- ④ 直流電気車の主電動機には、誘導電動機も多く用いられる。
- ⑤ 列車検知には、列車の車輪がレール間を短絡することで検知する軌道回路が多く用いられる。

I-6 二次電池に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 二次電池とは、充放電を繰り返して反復使用できる電池のことをいう。
- ② 鉛蓄電池の電解液には、水酸化ナトリウムが使われている。
- ③ リチウムイオン電池は、モバイル機器用の二次電池として欠かせないものになっている。
- ④ 可燃性の有機電解液を用いているリチウムイオン電池は、安全性には十分注意を要する。
- ⑤ ニッケル-金属水素化物電池のエネルギー密度は、ニッケル-カドミウム電池より大きい。

I-7 通信用光ファイバに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コアとクラッドと呼ばれる屈折率の異なる材料からできている。
- ② ある程度曲げることができ、軽量かつ接地不要である。
- ③ ガラス材料を用いたファイバは、主に $0.8\mu\text{m}$ 、 $1.3\mu\text{m}$ 、 $1.55\mu\text{m}$ の3つの波長帯で使われる。
- ④ 長距離用にはプラスチックファイバが適している。
- ⑤ シングルモードファイバ中の伝搬速度は、真空中の光速を屈折率で割った値となる。

I-8 三相600V、50kWの交流電動機が100%負荷状態で運転されているときの入力電流に最も近い値はどれか。ただし、100%負荷時の効率 $\eta$ を92%、力率 $\cos\theta$ （遅れ）を0.85とする。

- ① 48A    ② 57A    ③ 62A    ④ 65A    ⑤ 83A

I-9 次の記憶装置のうち、電源を切ると記憶内容が失われるものはどれか。

- ① SRAM    ② フラッシュメモリ    ③ FeRAM    ④ MRAM    ⑤ ROM

I-10 半導体素子に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① pn接合には、整流作用がある。
- ② トランジスタのコレクタ損失とは、コレクタ電流とコレクタ・エミッタ間電圧の積である。
- ③ MOSFETのゲート電極は、酸化膜で半導体から絶縁されている。
- ④ ホール素子は、磁気や電流の検出に利用することができる。
- ⑤ 発光ダイオードは、常に単一周波数で位相がそろった光を発する。

I-11 オシロスコープに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 時間の経過に対する電圧の変化の様子を観測できるように工夫した装置である。
- ② 同一周波数で位相差のある2つの正弦波信号を縦軸（垂直軸）入力端子と横軸（水平軸）入力端子にそれぞれ加えると、位相差を知ることができる。
- ③ デジタルストレージ形の場合は、アナログ信号を入力することができる。
- ④ 周波数帯域がDC～100MHzのオシロスコープに、周波数が100MHzで振幅が1Vの正弦波信号を入力すると、振幅が1Vの正弦波が表示される。
- ⑤ プローブの周波数特性を調整するための方形波信号を出力するものがある。

I-12 電子タグ等で使用されている920MHz帯の電波に対する半波長ダイポールアンテナの長さにもっと近い値はどれか。ただし、波長短縮率は考えないものとする。

- ① 2cm
- ② 4cm
- ③ 8cm
- ④ 16cm
- ⑤ 33cm

I-13 長さが50km、損失が0.2dB/kmの光ファイバ伝送路に入力パワーが1mWの信号光を入力した場合、光ファイバ伝送路からの信号光の出力パワーの値は次のうちどれか。

- ① 10 $\mu$ W
- ② 20 $\mu$ W
- ③ 50 $\mu$ W
- ④ 100 $\mu$ W
- ⑤ 200 $\mu$ W

I-14 次のうちIP（Internet Protocol）ネットワーク上で音声信号をリアルタイム伝送するVoIP（Voice over IP）技術において、音声（アナログ信号）のデジタル化及びIP化に関係のある技術又は方式として最も不適切なものはどれか。

- ① ラウンドロビン方式
- ② エコーキャンセラ
- ③ ラスタスキャン方式
- ④ 標本化
- ⑤ 量子化

I-15 現在一般に使われている携帯電話（スマートフォンを含む）を用いた移動体通信システムに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 1つの無線地上基地局がカバーする通信範囲は、半径最大数百キロメートルである。
- ② 低い周波数帯を用いた通信の方が、直接見通せないところまで届く可能性が高い。
- ③ FM放送の周波数よりも低い周波数帯で通信が行われている。
- ④ 端末が移動して、同一の会社が運用する1つの基地局との通信から隣の基地局に通信が切り替わることをローミングという。
- ⑤ 同じ基地局を使った携帯電話同士の通信は、その基地局だけで接続するので、基地局制御装置や移動交換機等を経由することはない。

I-16 IP (Internet Protocol) の主要な役割に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① インターネットの基本的な伝送単位であるデータグラムの構成を定めている。
- ② インターネットのIPアドレス方式を定めている。
- ③ トランスポート層とアプリケーション層との間でデータの受け渡しをする手順を定めている。
- ④ データグラムを宛先ホストへ向けて送る経路選択の手順を定めている。
- ⑤ データグラムを適切なサイズに分割して、また、分割されたデータグラムを復元する手順を定めている。

I-17 電波に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 電波法で定義されている「電波」とは、3 THz以下の周波数の電磁波をいう。
- ② 標準電波JJYは、はがね山の送信所より60kHzで、おたかどや山の送信所より50kHzで送信されている。
- ③ 4 K・8 K衛星放送の右左旋円偏波対応アンテナから出力される信号の周波数帯域は1032~3224MHzである。
- ④ 無線LAN関連規格のIEEE802.11nは2.4GHz帯及び5GHz帯を使用している。
- ⑤ 地上デジタルテレビ放送で使用される周波数は、470~710MHzである。

I-18 BCP（事業継続計画）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ディーゼル機関とは、1つの装置で発熱量や性質の異なる2種類の燃料を一方から他方へあるいはその逆に切替えて使用できる機関又は燃料ガスの点火に液体燃料を用いる機関である。
- ② 建築物等内の電気及び電子システムに関する雷保護の規格の必要性は、雷の電磁気的影響に起因する電気及び電子システムの故障費用の増大によって生じたものである。
- ③ 全国瞬時警報システム（Jアラート）とは、緊急地震速報等の自然災害情報や、弾道ミサイル情報等の国民保護情報といった対処に時間的余裕のない事態に関する緊急情報を、住民に瞬時に伝達するシステムである。
- ④ 国土交通省による「業務継続のための官庁施設の機能確保に関する指針」では、地震については首都直下M7クラスの地震を想定し、停電、商用電話回線の不通は1週間継続すると想定している。
- ⑤ ファイアウォールはセキュリティの確保と管理の一元化を実現するために、アクセス認証、トラフィック制御、利用帯域制御、プロトコル／データ変換、侵入検知、ウイルス検出除去等の機能を複合した装置である。

I-19 低圧三相誘導電動機に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 契約電力100kWの需要家構内において、定格出力7.5kW×2台（同時始動）の三相誘導電動機（特殊かご形の電動機を除く）の始動装置は、取り付けが技術上困難でない場合でも省略することができる。
- ② 三相誘導電動機の始動方式として、商用電源の電圧と周波数が可変なインバータ始動方式（可変速制御始動）がある。
- ③ 三相誘導電動機の電力配線が専用の分岐回路から供給されている場合、点検用の開閉器を省略することができる。
- ④ 3.7kW以下の三相誘導電動機は、始動装置を省略することができる。
- ⑤ 200V三相誘導電動機単体に用いる、力率改善用コンデンサの取付容量は、一般に、60Hz地区と50Hz地区で用いる容量が異なる。

I-20 絶縁電線の許容電流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、次の各選択肢で記載する以外は全て同一の条件とする。

- ① 導体の材料がアルミニウムの絶縁電線より銅の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ② 絶縁電線の周囲温度が30℃の場合より40℃の場合の方が許容電流は小さい。
- ③ 金属管に絶縁電線を3本入れた場合より5本入れた場合の方が1本当たりの許容電流は小さい。
- ④ 絶縁物がふっ素樹脂混合物の絶縁電線よりもビニル混合物の絶縁電線の方が許容電流は大きい。
- ⑤ 絶縁電線に直流を流すより交流を流す方が許容電流は小さい。