

平成16年度技術士第二次試験問題（電気電子部門）

必須科目 （4） 電気電子一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 次のコンバインドサイクル発電設備の説明で、誤っているものを選べ。

- ① ガスタービンの燃焼温度が上昇するほど熱効率が上昇する。
- ② 排熱回収方式はガスタービンの排ガスをボイラー燃焼用空気として利用するものである。
- ③ 大気温度が上昇すると出力が制限される傾向にある。
- ④ 同出力の汽力発電に比べて、温排水量が少ない。
- ⑤ 負荷変化率が高く、起動時間が短い。

Ⅱ－1－2 フランス水車を採用した水力発電所において、設置される設備として誤っているものは次のうちどれか。

- ① ランナ
- ② ケーシング
- ③ ガイドベーン
- ④ 復水器
- ⑤ 吸出し管

Ⅱ－1－3 架空送電線の雷対策として、次のうち誤っているものを選べ。

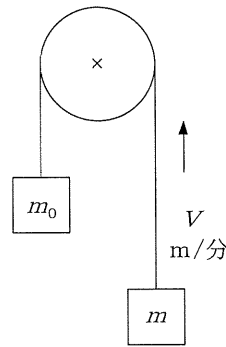
- ① 架空地線を設置する。
- ② 埋設地線を設置する。
- ③ 2回線送電線で不平衡絶縁方式を採用する。
- ④ アークホーンを設置する。
- ⑤ 塔脚接地抵抗を高くする。

II-1-4 電力系統の短絡容量軽減対策に関する記述として不適当なものは次のうちどれか。

- ① 発電機，変圧器の高インピーダンス化
- ② 限流リアクトルの設置
- ③ 系統のループ状運用
- ④ 変電所の母線分離による系統構成の変更
- ⑤ 直流連系の導入による系統の分割

II-1-5 下図のような最大積載荷重が m [kg]，平衡錘の重量が m_0 [kg] の巻上機がある。巻上げ速度が毎分 V [m] のとき，電動機の入力 P [W] はいくらか。次の式の中から正しいものを選び。ただし，重力の加速度を g [m/s²]，電動機を含む装置全体の効率を η [%] とする。

- ① $P = \eta(m - m_0)g \frac{V}{60}$
- ② $P = (m - m_0)g \frac{V}{60\eta} \times 10^2$
- ③ $P = (m - m_0)g \frac{V}{60\eta} \times 10^{-3}$
- ④ $P = \eta(m - m_0)g \frac{V}{60} \times 10^3$
- ⑤ $P = (m - m_0)g \frac{V}{60\eta}$



II-1-6 三相誘導電動機の固定子に電流が流れると回転磁界が作られるが，回転子の電流によっても回転磁界ができています。静止した座標系で見ると，回転子の作る磁界の回転速度はどのように表されるか，次のうちから正しいものを選び。ただし，同期速度を n_0 ，滑りを s とする。

- ① sn_0 ② $(1-s)n_0$ ③ $(1+s)n_0$
- ④ n_0 ⑤ 動かない

II-1-7 電磁環境に関する次の記述のうち、誤っているものを選び。

- ① 電磁両立性とは、装置またはシステムの存在する環境において、許容できないような電磁妨害をいかなるものに対しても与えず、かつ、その電磁環境において満足に機能するための装置またはシステムの能力のことである。
- ② 電磁妨害とは、機器、装置またはシステムの性能を低下させる可能性があり、あるいは、生物、無生物にかかわらずすべてのものに悪影響を及ぼす可能性のある電磁現象である。
- ③ エミッションとは、ある発生源から電磁エネルギーが放出する現象である。
- ④ 電磁障害とは、電磁妨害によって引き起こされる装置、伝送チャネルまたはシステムの性能劣化のことである。
- ⑤ イミュニティとは、電磁妨害による機器・装置またはシステムの性能低下の発生しやすさである。

II-1-8 電気回路理論に関する次の記述のうち、誤っているものを選び。

- ① 時間に対して正弦的に変化する電圧、電流を正弦波交流といい、電圧 e は一般に $e = E_m \sin(\omega t + \theta)$ と表される。
- ② ひずみ波の実効値は、直流分と基本波及び高調波実効値の各々の2乗の和の平方根で求めることができる。
- ③ 電圧が $e = E_m \sin \omega t$ のとき回路に流れる電流が $i = I_m \sin(\omega t - \theta)$ であれば、電圧は電流より位相が θ 遅れていることを示す。
- ④ インピーダンスの逆数はアドミッタンスであり、その実数部をコンダクタンス、虚数部をサセプタンスという。
- ⑤ 高調波の実効値を基本波の実効値で除した値がひずみ率であり、ひずみ波が正弦波からどの程度ひずんでいるかを表す。

II-1-9 2次のローパスフィルタがあつて、通過域の利得は0 dBであり遮断周波数が10kHzであつたとする。このとき、1 MHzにおける利得は次のどれか。

- ① 0.05dB ② 0.01dB ③ -20dB
- ④ -40dB ⑤ -80dB

II-1-10 次の手法のうち、過渡解析に使えないものはどれか。

- ① ラプラス変換 ② フーリエ変換 ③ 離散コサイン変換
- ④ ヘビサイド演算子法 ⑤ 斉次微分方程式

II-1-11 帰還に関する次の文章のうち間違っているものはどれか。

- ① 出力電流に比例した負帰還をかけると出力抵抗は下がらない。
- ② 負帰還において、位相余裕は遅れ補償によって大きくできる。
- ③ 極めて十分な負帰還をかけておいても増幅器が飽和すれば帰還の効果は失われる。
- ④ 負帰還において、位相余裕は小さいほうが不安定だが、利得余裕は大きいほうが安定である。
- ⑤ 正帰還は必ず発振する。

II-1-12 フーリエ級数展開に関する次の記述で、間違っているものはどれか。

- ① 周期波形であれば必ずフーリエ級数展開が可能である。
- ② 偶関数波形を展開すると奇数次高調波成分のみとなる。
- ③ 単発のインパルス波形はフーリエ級数展開ができない。
- ④ 周期パルス波形のフーリエ級数展開は、パルス幅が狭いほど高次の成分の振幅が大きい。
- ⑤ 波形の平均電力は、そのフーリエ級数展開で得られる係数の2乗の総和に比例する。

II-1-13 VoIPに関する記述として、間違いは次のうちのどれか。

- ① アナログ電話網と異なり、エコーが問題になることはない。
- ② パケットヘッダがオーバーヘッドとなり伝送路利用効率が低下する一要因となる。
- ③ 着信者課金、転送などの機能をIP電話上で実現するため、SIPというプロトコルを利用することが考えられる。
- ④ 音声の符号化方式として、G.711を利用することは可能である。
- ⑤ パケット損失が生じた場合、受信側で直前に受信した音声信号情報を利用して、音声品質の劣化を低減する機能をもつ音声符号化方式がある。

II-1-14 衛星通信基地局の設計に際し、一般的には考慮されないものは次のうちどれか。

- ① 基地局周辺の降雨量 ② 基地局周辺の電離層の状態
- ③ 基地局アンテナの利得 ④ 基地局で使用する反射鏡アンテナの大きさ
- ⑤ 通信周波数

II-1-15 現在、我が国の公衆放送に使用されていない変調方式は次のうちどれか。

- ① 振幅変調 ② 周波数変調 ③ 残留側波帯変調
- ④ パルス符号変調 ⑤ 単側波帯変調

II-1-16 単一モード光ファイバの分散に関する次の記述において、間違っているものはどれか。

- ① 単一モード光ファイバの分散は、その光ファイバ中を伝搬する光パルスの広がりに影響を与える。
- ② 単一モード光ファイバの分散の1つに、波長分散がある。
- ③ 単一モード光ファイバの波長分散は、材料分散、導波路分散（構造分散ともいう）、および偏波モード分散（偏波分散ともいう）の和である。
- ④ 導波路分散は、波長と光ファイバの導波路パラメータの関係で決まる。
- ⑤ 偏波モード分散は、単一モード光ファイバ中の直交する2つの偏波モード間の群遅延時間差により生じる。

II-1-17 次の文章の空白箇所（ア）、（イ）及び（ウ）に該当する字句の組合せとして正しいものはどれか。

配光曲線は光源の特性の1つで、光源の（ア）を空間内の方向の関数として、通常は光源を原点とする（イ）座標で表示した曲線である。一般に、配光曲線といえば（ウ）配光曲線を指す。

- | | （ア） | （イ） | （ウ） |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 光度 | 直角 | 水平 |
| ② | 輝度 | 直角 | 鉛直 |
| ③ | 光度 | 極 | 鉛直 |
| ④ | 輝度 | 極 | 鉛直 |
| ⑤ | 光度 | 極 | 水平 |

Ⅱ－1－18 テレビ共同受信設備で使用される機器のうち、「アンテナ出力あるいは伝送線路の途中に挿入して、均等に受信信号を分ける機能をもつ機器」と説明されるものは、次のうちどれか。

- ① 分波器 ② 混合器 ③ 分配器 ④ 分岐器 ⑤ 整合器

Ⅱ－1－19 負荷に電動機を含む低圧屋内幹線に使用する電線の許容電流の最小値として、「電気設備に関する技術基準を定める省令とその解釈」上、正しいものは次のうちどれか。ただし、電動機負荷の定格電流の合計は60A、電熱負荷の定格電流の合計は40Aとする。

- ① 100A ② 106A ③ 110A ④ 115A ⑤ 120A

Ⅱ－1－20 低圧三相誘導電動機に関する下記の記述で、誤っているものは次のうちどれか。

- ① 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。
- ② 契約電力220kWの需要家構内において、定格出力20kWの三相誘導電動機を始動する場合、始動装置を省略することができる。
- ③ 200V三相誘導電動機単体に用いる、力率改善用低圧進相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。
- ④ 三相誘導電動機の始動装置として、VVVFインバータを使用することはできない。
- ⑤ 始動時入力 I_s が、1kW当り4.8kVA未満の特殊かご形三相誘導電動機は、定格出力が30kWであっても、始動装置を省略することができる。