

A 問題

問 1 次の文章は、同期機の短絡比に関する記述である。文中の に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

一般に、電気機械の出力はアンペア導体数の総量である電気装荷と (1) の総量である磁気装荷によって決定され、機械の特性、形状は電気装荷と磁気装荷の (2) によって決定される。電気装荷の大きい機械は銅機械、磁気装荷の大きい機械は鉄機械と呼ばれる。

同一出力の同期発電機を比較した場合、短絡比の小さな機械は銅機械であり、 (3)、電機子反作用及び電圧変動率が大きくなるが、短絡の際の (4) は小さい。効率が高く、機械の寸法及び質量が小さくなる。

一方、短絡比の大きな機械は鉄機械であり、線路充電容量が大きく、 (5) が大きいので、安定度は良好である。

【解答群】

- | | | |
|----------|--------------|--------------|
| (イ) 減磁作用 | (ロ) アドミタンス | (ハ) 起磁力 |
| (ニ) たわみ | (ヘ) 遠心力 | (ニ) 慣性モーメント |
| (ヒ) 磁束 | (フ) 配分 | (ホ) 零相リアクタンス |
| (ヘ) 過渡電流 | (ロ) 磁束密度 | (ヘ) 和 |
| (コ) 積 | (カ) 漏れリアクタンス | (コ) 電圧降下 |

問2 次の文章は、二巻線変圧器の損失に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

無負荷損は、一方の巻線に定格周波数の定格電圧を加え、他方の巻線を閉路したときに消費される [(1)] をいう。この損失の大部分は鉄損であるが、無負荷電流による巻線の抵抗損及び絶縁物中の誘電体損なども含まれる。

負荷損は、一方の巻線を短絡し、他方の巻線に定格周波数の電圧を加えて定格電流を通じた場合に消費される [(1)] をいい、指定された [(2)] 温度に補正した値で表す。これには、負荷電流による巻線の抵抗損のほか、漏れ磁束による漏遊負荷損、並びに並列多導体巻線における [(3)] による損失が含まれる。

漏遊負荷損は、鉄心の交番漏れ磁束が巻線と交さして巻線導体中に発生する渦電流損、漏れ磁束が変圧器の構造物と交さして金属部分に発生する渦電流損などを合わせたものである。これらの損失は渦電流に起因するので、[(4)] の二乗に比例する。また、渦電流は誘導起電力に比例し、抵抗に逆比例するので、温度が上昇した場合、漏遊負荷損は [(5)] 。

〔解答群〕

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| (イ) 変わらない | (ロ) 負荷電流 | (ハ) 皮相電力 |
| (ニ) 漏れ電流 | (ヘ) 基準巻線 | (ア) 増加する |
| (ヒ) 循環電流 | (フ) 励磁電流 | (イ) 冷却媒体 |
| (ホ) 有効電力 | (ク) 吸収電流 | (エ) 測定 |
| (ヘ) 減少する | (コ) 無効電力 | (オ) 不平衡電流 |

問3 次の文章は、完全拡散面に関する記述である。文中の に当てはまる
 語句又は式を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

どの方向から見ても (1) の等しい完全拡散面では、光源の微小面積
 ΔA の法線方向の光度 ΔI_n と、法線と角 θ をなす方向の光度 ΔI_θ との間には

$$\Delta I_\theta = \Delta I_n \times \text{ (2) } \text{ [cd]}$$

の関係があり、光度の軌跡は完全拡散面に接する (3) になる。これを
 (4) という。

完全拡散性の半透明体の透過率を τ 、その表面の照度を E [lx] とすると、
 裏側から見たときの輝度 L は

$$L = E \times \text{ (5) } \text{ [cd/m}^2\text{]}$$

で表される。

(解答群)

- | | | |
|----------------|--------------------|----------------------|
| (イ) 入射角余弦の法則 | (ロ) $1/\cos\theta$ | (ハ) 照度 |
| (ニ) 輝度 | (ホ) $\sin\theta$ | (ヘ) $\cos\theta$ |
| (ヒ) τ/π | (フ) 楕円 | (リ) $\tau \cdot \pi$ |
| (ス) プランクの法則 | (マ) π/τ | (ヲ) ランベルトの余弦則 |
| (セ) 放射発散度 | (メ) 円 | (ヅ) 直線 |

問 4 次の文章は、フィードバック制御系の定常特性に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

フィードバックループの中における前向き経路にある [(1)] の数を制御系の型と呼び、定常偏差を決める重要な要素である。0型の系では一定の [(2)] があり、定常速度偏差は [(3)] となる。1型の系では [(2)] は零となるが、定常速度偏差が残る。2型にすると定常速度偏差は零にできるが、制御系を [(4)] することが難しい。したがって、一般のサーボ系では1型を用いて一巡伝達関数の [(5)] を大きくとり、定常速度偏差を小さくするようにしている。

[解答群]

- | | | | |
|-------------|----------|----------|------------|
| (イ) 一次遅れ要素 | (ロ) 微分要素 | (ハ) ゲイン | (ニ) 定常速度偏差 |
| (ホ) 最適化 | (ヘ) 無限大 | (ト) 有 限 | (フ) 定常位置偏差 |
| (リ) 定常加速度偏差 | (ス) 零 | (セ) バンド幅 | (シ) 積分要素 |
| (ル) 最小化 | (サ) 位 相 | (ソ) 安定化 | |

B問題

問5 次の文章は、誘導電動機の運転に関する記述である。文中の に当てはまる語句又は式を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

三相誘導電動機において、滑り s が (1) では電磁力の方向は常に回転磁界の方向と同じであり、この滑りでは、回転子の回転方向と電磁力の方向とは常に一致するのでトルクは (2) トルクとなる。一方、電動機の滑り s が (3) では、回転磁界の方向は変わらず、電磁力の方向が逆転するため、生じるトルクは (4) トルクとなる。したがって、通常の三相誘導電動機は、同期速度以下では電動機運転、同期速度以上では回生制動運転に限られる。

これに対して、超同期 (5) 方式は、巻線形誘導電動機の二次側に交流直換電力変換装置を設けて、二次側の電力を電源に送り返すだけでなく、逆に電源側から電動機側に電力を送ることにより、同期速度の上下にわたってそれぞれの運転範囲で電動機運転及び回生制動運転を可能とする優れた方式である。

〔解答群〕

- | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|
| (イ) 最大 | (ロ) $2 > s > 1$ | (ハ) レオナード | (ニ) 逆相 |
| (ホ) 駆動 | (ヘ) $s < -1$ | (ト) 制動 | (チ) $s > 2$ |
| (リ) 発電 | (ス) セルピウス | (セ) $1 > s > 0$ | (コ) $-1 < s < 0$ |
| (ケ) クレーマ | (カ) 同期 | (ク) $s = 0$ | |

問6 次の文章は、周波数変換方式に関する記述である。文中の [] に当てはまる語句又は数値を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

半導体パルプデバイスを用いた交流電力の周波数変換方式には、間接形と直接形がある。

間接形は、入力電源の交流電力を一度直流電力に [(1)] 変換し、この電力をインバータにより入力電源と異なる周波数の交流電力に変換する方式である。低い周波数から高い周波数まで [(2)] 的に制御できる。

直接形は、サイクロコンバータと呼ばれ、各相毎に二組のサイリスタ整流回路を [(3)] に接続し、これを制御することにより、入力電源の交流電力を周波数の異なる交流電力に直接変換する方式である。変換 [(4)] は優れているが、出力周波数が高くなるにつれて出力波形が正弦波からずれてくるので、実用的には出力周波数の上限は入力周波数の [(5)] 程度である。

〔解答群〕

- | | | | |
|---------|----------|---------|--------|
| (イ) 相対 | (ロ) 直列 | (ハ) 効率 | (ニ) 交番 |
| (ホ) 1/5 | (ヘ) 逆並列 | (ト) 連続 | (フ) 並列 |
| (リ) 逆 | (ス) 1/10 | (ム) 段階 | (セ) 順 |
| (ル) 比率 | (シ) 周波数 | (ソ) 1/3 | |

問7及び問8は選択問題ですから、このうちから1問を選んで解答してください。

(選択問題)

問7 次の文章は、電気化学システムに関する記述である。文中の [] に当てはまる語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

電池や電気分解で用いられている電気化学システムは、基本的に二つの電極とイオン伝導体である [(1)] から構成されており、必要に応じて二つの電極を分離する隔膜が用いられる。二つの電極はアノードとカソードであるが、カソードでは [(2)] 反応が起こり、電気分解の際には [(3)] 極となる。

このシステムを用いると化学エネルギーと電気エネルギーの直接相互変換が可能となる。電気エネルギーは [(4)] と電気量の積で表されるが、このうち電気量は理論的には反応する物質の量から [(5)] の法則を用いて計算できる。

(解答群)

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| (イ) 無電体 | (ロ) ファラデー | (ハ) 還元 |
| (ニ) 電解セル | (ホ) 錫 | (ヘ) 酸塩基 |
| (ヒ) 陰 | (フ) 電流 | (ロ) 時間 |
| (キ) 電圧 | (ベ) 酸化 | (リ) マクスウェル |
| (ク) ネルンスト | (セ) 電解質 | (リ) 中和 |

(選択問題)

問 8 次の文章は、電子計算機のオペレーティングシステムの役割に関する記述である。A 群の文章と最も関係が深い語句を B 群の中から選び、対応する記号をマークシートに記入しなさい。

[A群]

- (1) 主記憶装置の容量に依存しない大きなアドレス空間を提供するために、プログラムやデータを大容量の補助記憶装置に配置しておき、必要に応じてそれらを主記憶装置の空き領域にロードすること。
- (2) CPU の使用効率を向上するために、主記憶上に存在する実行可能な複数のプログラムを、1 台の CPU で見かけ上同時に実行すること。プログラムの切替えは入出力装置の動作待ちなどの状況に応じて行われる。
- (3) あるタスクが相互干渉のあってはならない資源にアクセスする場合、処理が完了するまでは、他のタスクがその資源にアクセスできないようにすること。
- (4) 実行の準備ができていないジョブ又はタスクに対して、CPU の使用権を割当てること。
- (5) CPU や主記憶装置と入出力装置との処理速度の差によるスループットの低下を緩和するために、カードリーダーやプリンタなどの入出力データを、高速大容量である磁気ディスク装置などの補助記憶装置に一時保存した後、入出力すること。

[B群]

- | | | |
|--------------|----------------|---------------|
| (1) キャッシング | (D) 排他制御 | (N) 主記憶制御 |
| (2) 同期制御 | (H) ディスパッチング | (V) タイムシェアリング |
| (3) スケジューリング | (F) 割込み制御 | (I) スプーリング |
| (4) マルチタスキング | (M) マルチプロセッシング | (9) 補助記憶制御 |
| (5) 仮想記憶制御 | (K) ユーディング | (3) スワッピング |