

○社会人等技術 [秋季募集] (電気・電子・情報) 専門試験問題例

問1 関数 $y = 2 \cdot 4^x - 2^{x+3} + 15$ の最小値はいくらか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① -7
- ② -3
- ③ 3
- ④ 7
- ⑤ 15

問2 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} = e^{-ax}$ について、 $x = 0$ のとき $\frac{dy}{dx} = -5$ 、 $\lim_{x \rightarrow +\infty} y = 7$ であるとき、 a の値はいくらか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、 $a > 0$ とする。

- ① $\frac{1}{7}$
- ② $\frac{1}{5}$
- ③ 1
- ④ 5
- ⑤ 7

問3 ある機械で作る製品について、良品か不良品かを判断する検査がある。この検査では良品を良品と正しく判断する確率が $7/10$ 、不良品を不良品と正しく判断する確率が $3/5$ であることが分かっている。いま、良品の数と不良品の数の比が $8:1$ である製品の山の中から、ランダムに1個を選び出し、検査を行ったところ、良品と判断された。これが本当は不良品である確率はいくらか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

① $\frac{1}{10}$

② $\frac{1}{15}$

③ $\frac{1}{30}$

④ $\frac{1}{50}$

⑤ $\frac{1}{100}$

問4 容積 V の容器 A に 87 [°C]、 1.1×10^5 [Pa] の空気を入れた。この空気を全て容積 $3V$ の容器 B に移し替えて、容器 B の空気の温度を 267 [°C] にする。このとき容器 B の空気の圧力はいくらか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、空気は理想気体とする。

① 1.1×10^4 Pa

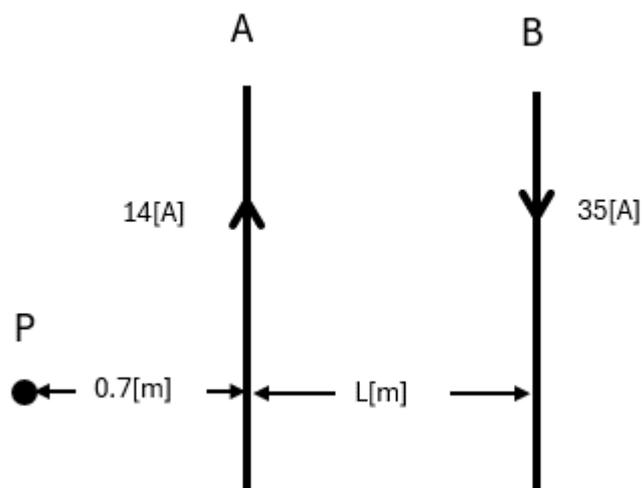
② 3.3×10^4 Pa

③ 5.5×10^4 Pa

④ 7.7×10^4 Pa

⑤ 9.9×10^4 Pa

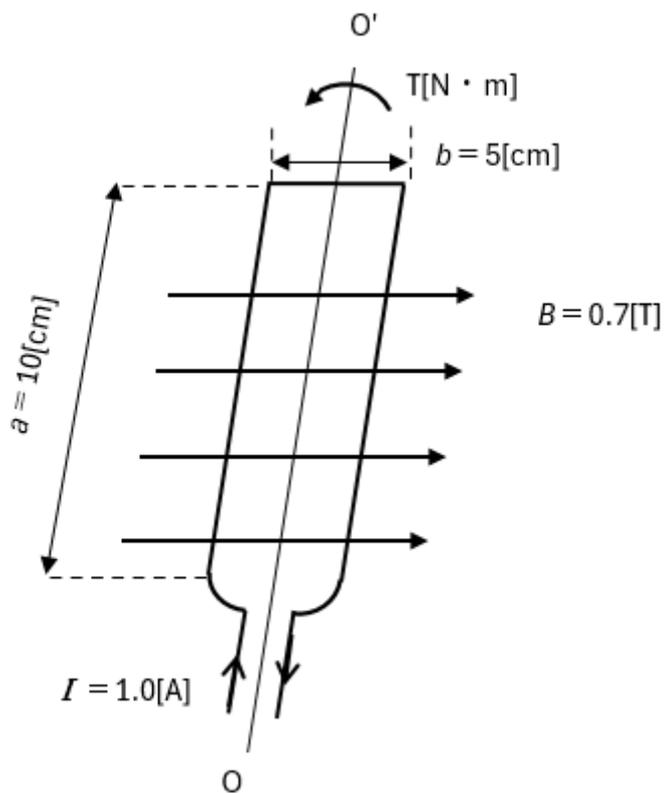
問5 図のように、A、B2本の平行な直線導体があり、導体 A には 14[A]の、導体 B にはそれと反対方向に 35[A]の電流が流れている。導体 A と B の間隔が L [m]のとき、導体 A より、0.7[m]離れた点 P における合成磁界が零になった。 L [m]の値として、正しいのはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、導体 A、B は無限長とし、点 P は導体 A、B を含む平面上にあるものとする。



- ① 0.85
- ② 1.05
- ③ 1.55
- ④ 1.75
- ⑤ 2.45

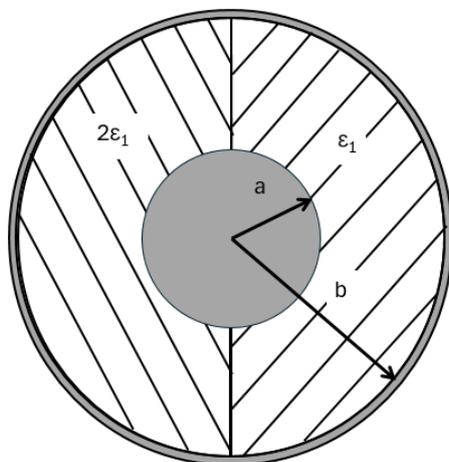
問6 図のように、空間に一様に分布する磁束密度 $B=0.7[\text{T}]$ の磁界中に、辺の長さがそれぞれ $a=10[\text{cm}]$ 、 $b=5[\text{cm}]$ で、巻数 $N=30$ の長方形のコイルが置かれている。このコイルに直流電流 $I=1.0[\text{A}]$ を流したとき、このコイルの回転軸 $O O'$ を軸としてコイルに生じるトルク $T[\text{N}\cdot\text{m}]$ の最大値として、正しいのはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

ただし、コイルの辺 a は磁界と直交し、 $O O'$ は辺 b の中心を通るものとする。また、コイルの太さは無視し、流れる電流によって磁界は乱されないものとする。



- ① 0.07
- ② 0.105
- ③ 0.21
- ④ 1.05
- ⑤ 2.1

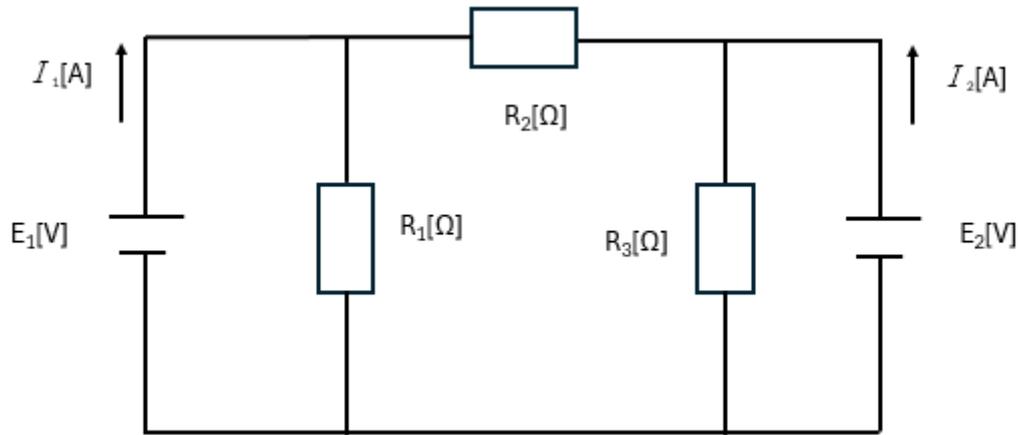
問7 図のように、内側の導体球の半径 a 、外側の導体球の内半径 b からなる同心球コンデンサがあり、球の中心を通る平面で2等分し、両球間の空間に誘導率 ϵ_1 、誘導率 $2\epsilon_1$ の誘導体をそれぞれ満たした。この同心球コンデンサの静電容量として最も妥当なのはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① $\frac{6\pi ab\epsilon_1}{a+b}$
- ② $\frac{12\pi ab\epsilon_1}{a+b}$
- ③ $\frac{3\pi ab\epsilon_1}{b-a}$
- ④ $\frac{6\pi ab\epsilon_1}{b-a}$
- ⑤ $\frac{12\pi ab\epsilon_1}{b-a}$

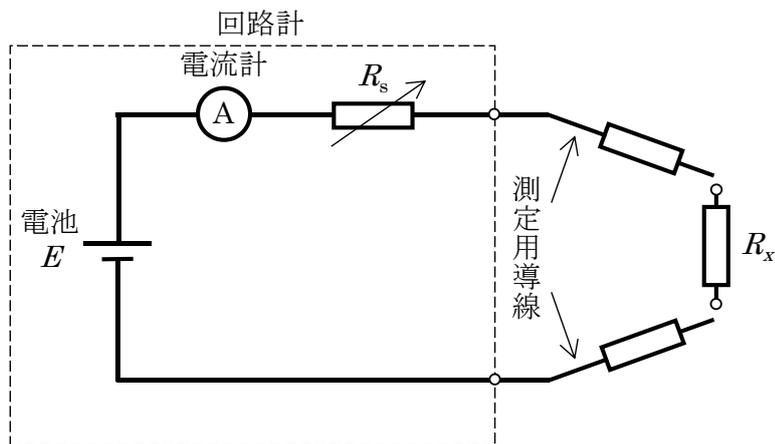
問8 図のような回路において、電流 I_1 、 I_2 の組合せとして正しいのはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

ただし、 $R_1=2[\Omega]$ 、 $R_2=4[\Omega]$ 、 $R_3=20[\Omega]$ 、 $E_1=6[V]$ 、 $E_2=10[V]$ とする。



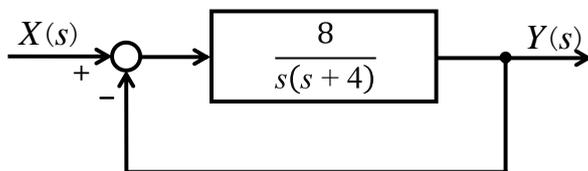
- | | $I_1[A]$ | $I_2[A]$ |
|---|----------|----------|
| ① | 1 | 1 |
| ② | 1 | 1.5 |
| ③ | 1.5 | 1 |
| ④ | 2 | 1 |
| ⑤ | 2 | 1.5 |

問9 図のような抵抗測定回路を内蔵する回路計(テスタ)を用いて、抵抗 R_x の値を測定したい。この回路計の零オーム調整を行った後に、抵抗 R_x の値を測定したところ、電流計の指針は最大目盛の $1/3$ を示した。測定した抵抗 R_x [$k\Omega$]の値として最も適当な値はどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、電池の電圧 $E=9$ [V]、電流計の最大目盛は 300 [μA]とし、 R_s は零オーム調整用抵抗を含めた回路計の等価抵抗であるものとする。



- ① 30
- ② 45
- ③ 60
- ④ 75
- ⑤ 90

問 10 図のようなフィードバック制御系がある。この系の伝達関数を $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ と表した場合、固有角周波数 ω_n 及び減衰係数 ζ の値として最も適当な組合せはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① $\omega_n = \sqrt{2}$ $\zeta = \frac{1}{2\sqrt{2}}$
- ② $\omega_n = \sqrt{2}$ $\zeta = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- ③ $\omega_n = 1$ $\zeta = 1$
- ④ $\omega_n = 2\sqrt{2}$ $\zeta = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- ⑤ $\omega_n = 2\sqrt{2}$ $\zeta = \frac{1}{2\sqrt{2}}$

問 11 電界効果トランジスタ(FET)に関する(ア)～(オ)の記述として、誤っている組合せについて、次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- (ア) FET は接合形と MOS 形に分類することができる。
- (イ) ドレーンとソースとの間の電流の通路には、p 形と n 形がある。
- (ウ) FET は電流制御素子といわれる。
- (エ) MOS 形のうちエンハンスメント形はゲート電圧に関係なくチャンネルができる。
- (オ) ゲート電圧で自由電子又は正孔の移動を制御できる。

- ① (ア) (ウ)
- ② (ア) (オ)
- ③ (イ) (エ)
- ④ (イ) (オ)
- ⑤ (ウ) (エ)

問 12 入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 X の論理回路の真理値表が次のように示されたとき、 X の論理式として最も適当な式を①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

- ① $A \cdot B + A \cdot \bar{C} + B \cdot C$
- ② $A \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{C}$
- ③ $A \cdot \bar{B} + C + \bar{A} \cdot B$
- ④ $B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B + \bar{B} \cdot C$
- ⑤ $A \cdot B + C$

問 13 変圧器の損失に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 銅損と鉄損が等しいときに変圧器の効率が最大となる
- ② 無負荷損の大部分は鉄損である
- ③ 鉄損にはヒステリシス損と渦電流損がある
- ④ 銅損には抵抗損と漂遊負荷損がある
- ⑤ 負荷電流が2倍になると銅損は2倍になる

問 14 線間電圧 200 [V] の対称三相交流電源に接続されている平衡三相負荷の消費電力Pが 20 [kW]、力率が 80 % (遅れ) であった。この三相負荷に並列にコンデンサを接続し、力率を 100 % に改善するために必要な三相分のコンデンサの容量Q[kvar]はどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 10
- ② 15
- ③ 20
- ④ 25
- ⑤ 30

問 15 A工場では、最大需要電力の増加が見込まれる9時から9時 30 分までの時間帯において、9時から9時 20 分までの使用電力量は 2,600 [kW·h] であった。A工場の最大需要電力が 7,200 [kW]である場合、残りの 10 分間の平均電力[kW] はいく以上に抑える必要があるのか、次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、需要電力は使用電力の 30 分間平均値とする。

- ① 2,800
- ② 3,600
- ③ 4,600
- ④ 5,200
- ⑤ 6,000

問 16 次のうち、情報セキュリティの「可用性」に該当する事例として最も適切なものはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① システムに不正アクセスされないようにする。
- ② データが改ざんされないようにする。
- ③ 必要なときにシステムが正常に利用できるようにする。
- ④ 利用者の個人情報を暗号化する。
- ⑤ 利用者の認証を厳格に行う。

問 17 関係データベースにおいて、正規化の目的として最も適切なものはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① データベースのサイズを小さくすること。
- ② データの検索速度を速くすること。
- ③ データの重複や矛盾を防ぐこと。
- ④ データベースのバックアップを容易にすること。
- ⑤ データベースのアクセス権限を管理すること。

問 18 次の SQL 文の実行結果として正しいものはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

```
SELECT COUNT(*) FROM 社員 WHERE 部署 = '営業';
```

- ① 営業部の社員の人数を表示する。
- ② 営業部の社員の名前を一覧表示する。
- ③ 営業部の社員の平均年齢を表示する。
- ④ 営業部の社員の部署名を表示する。
- ⑤ 営業部の社員の入社日を表示する。

問 19 以下の業務システムに関する記述のうち、業務プロセスの BPR (Business Process Reengineering) に該当するものはどれか。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 現行業務をそのままシステム化することで効率化を図る。
- ② 業務手順を部分的に改善し、段階的にシステム化する。
- ③ 業務の根本的な見直しを行い、抜本的な改革を目指す。
- ④ 業務担当者のスキル向上を図ることで業務効率を改善する。
- ⑤ 業務の外部委託を行い、コスト削減を図る。

問 20 10M ビット/秒の回線で接続された端末間で、1M バイトのファイルを、10 秒ごとに転送するときの回線利用率は何%か。次の①～⑤から選び、解答欄に番号を記入しなさい。ここで、ファイル転送時には、転送量の 10%が制御情報として付加されるものとし、1M ビット=10⁶ビットとする。

- ① 1.2
- ② 6.4
- ③ 8.8
- ④ 9.6
- ⑤ 12.0

小論文

大阪市では、市政運営の基本方針において、「インフラ施設・市設建築物の計画的な維持管理・更新に取り組むとともに、便利で安全・安心に暮らせるまち、魅力と活力のあるまちの実現に向け、デジタル技術やデータ等を活用し、公共施設の機能維持・向上と都市機能の高度化を推進する。」こととしている。

そこで、公共施設の機能維持・向上と都市機能の高度化を推進するにあたり、あなたの考える課題を1つ挙げ、その課題に対する解決策について、電気・電子・情報に関する専門知識を踏まえて述べなさい。

(600 字程度)

1. 記入は必ず、次の要領によって行ってください。
 - ① 記入は全て、答案用紙の枠内に収まるようにしてください。
 - ② 答案用紙は横書きに使用してください。
2. 氏名を伏せて採点しますので、解答欄には具体的な学校名、会社名、個人名などは記入しないでください。