

高等学校 工業（電気）

解答についての注意点

- 1 解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の2種類があります。
- 2 大問 **1** については、記述式解答用紙に、大問 **2** ～大問 **5** については、マーク式解答用紙に記入してください。
- 3 解答用紙が配付されたら、まずマーク式解答用紙に受験番号等を記入し、受験番号に対応する数字を、鉛筆で黒くぬりつぶしてください。
記述式解答用紙は、全ての用紙の上部に受験番号のみを記入してください。
- 4 大問 **2** ～大問 **5** の解答は、選択肢のうちから、**問題で指示された解答番号**の欄にある数字のうち一つを黒くぬりつぶしてください。
例えば、「解答番号は 」と表示のある問題に対して、「**3**」と解答する場合は、解答番号 の欄に並んでいる ① ② ③ ④ ⑤ の中の ③ を黒くぬりつぶしてください。
- 5 間違ってぬりつぶしたときは、消しゴムできれいに消してください。二つ以上ぬりつぶされている場合は、その解答は無効となります。
- 6 その他、係員が注意したことをよく守ってください。

指示があるまで中をあけてはいけません。

- 1 図1に示す物体の第三角法による正投影図（三面図）について、定規を用いて等角図（立体図）で描け。ただし、解答用紙に示す、立方体の一辺を正投影図（三面図）の1目盛とする。また、解答用紙の△印を基点とし、かくれ線は記入しない。

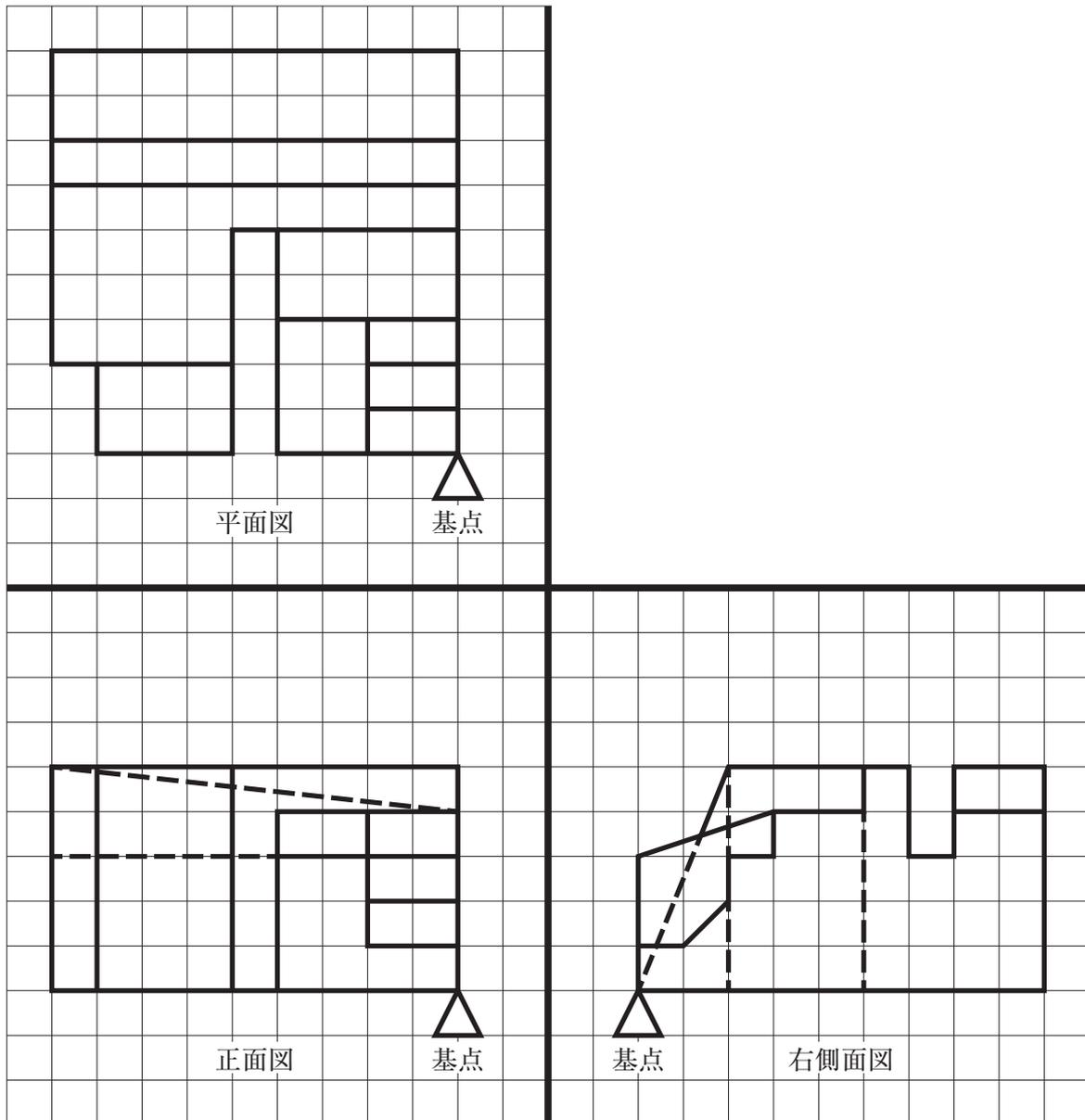


図1 正投影図（三面図）

2 情報技術基礎に関する次の(1)～(7)の問いに答えよ。

(1) 図1に示す論理回路は何か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

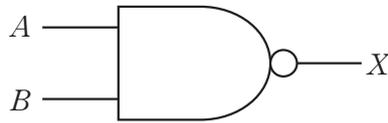


図1

- 1 NOR回路 2 XOR回路 3 AND回路
4 OR回路 5 NAND回路

(2) 次の文章の(ア)に当てはまる最も適切な語句はどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

コンピュータの画面などの表示装置のことを(ア)といい、コンピュータの画面を長時間見たり、連続的にキーボードから文字を入力したりする仕事を(ア)作業、またこれに従事する人を(ア)従事者という。

- 1 URL 2 VDT 3 XML
4 VPN 5 UTM

(3) Webページ等の送受信データにおいて、ある規則に従って変換し、データの内容を他人にわからないようにすることは何か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 認証 2 マルウェア 3 暗号化
4 フェールセーフ 5 ファイアウォール

(4) 次の2進数を10進数に変換した場合の答えとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。

解答番号は

$(1110.111)_2$

- 1 $(14.125)_{10}$ 2 $(14.325)_{10}$ 3 $(14.750)_{10}$
4 $(14.875)_{10}$ 5 $(14.975)_{10}$

(5) 次の16進数を10進数に変換した場合の答えとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。

解答番号は

(1 A E 8)₁₆

- 1 (6888)₁₀ 2 (6896)₁₀ 3 (6904)₁₀
4 (7128)₁₀ 5 (7144)₁₀

(6) 図2はC言語で記述されたプログラムである。円周「L」及び面積「S」を求めるプログラムを完成するために①～④に入る適切なコマンドの組合せはどれか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、円周率(実数)を「PI」、半径(整数)を「R」で定義する。解答番号は

```
#include<stdio.h>
# ① PI 3.14159
int ② (void)
{
    int R;
    ③ L,S;
    R=7;
    L=2*R*PI;
    S=R*R*PI;
    printf ("ensyu= ④ %n",L);
    printf ("menseki= ④ %n",S);
    return 0;
}
```

図2

- | | ① | ② | ③ | ④ |
|---|--------|------|-------|----|
| 1 | char | main | float | %f |
| 2 | char | math | int | %d |
| 3 | define | math | float | %d |
| 4 | define | main | int | %d |
| 5 | define | main | float | %f |

(7) 図3は2重ループの構造を表した流れ図である。次の条件に基づき、「X」が9になったときに出力される数字は何か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

<条件>

- ・ループ1により、「X」が3から9になるまで2ずつ増やしながら処理を繰り返す。
- ・ループ2により、「Y」が5から7になるまで1ずつ増やしながら「X+Y」の出力を繰り返す。
- ・「X+Y」の出力の際、4桁で表示されるものとする。

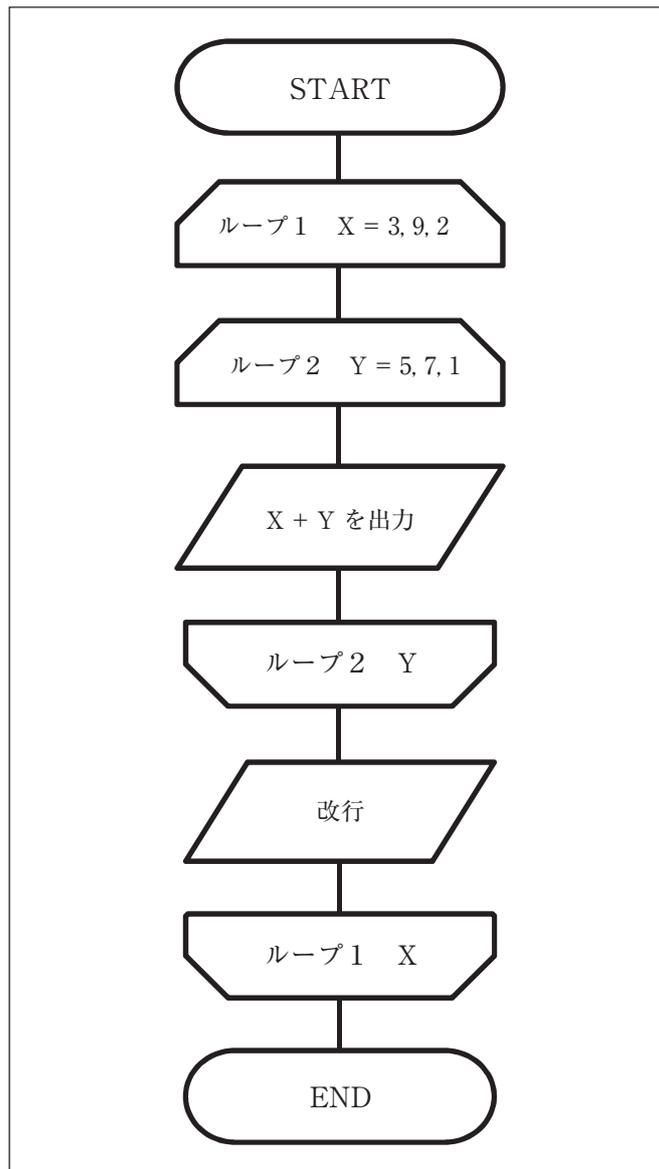


図3

1 9 10 11
4 14 16 18

2 9 11 13
5 45 54 63

3 14 15 16

3 工業技術基礎及び工業数理基礎に関する次の(1)～(8)の問いに答えよ。

(1) JIS Z 8000-1に規定されているSI基本単位において、「質量」を表す単位記号はどれか。
最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 mol 2 g 3 m 4 mg 5 kg

(2) ある車の動輪の直径が50[cm]であり、1分間に100回転する場合、30秒間で何[m]進むか。
最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、円周率は3.14とする。また、路面とのすべりは考えないものとする。解答番号は

- 1 9.81 2 39.25 3 47.10 4 78.50 5 157.00

(3) 図1に示すマイクロメータの目盛は何[mm]を表しているか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

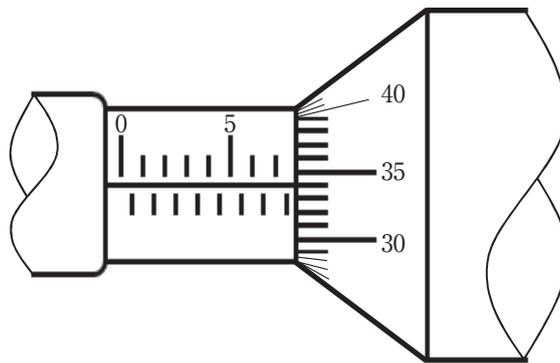


図1

- 1 7.30 2 7.34 3 7.45 4 7.84 5 7.90

(4) JIS K 6899-1に規定されているプラスチック記号及び略語について、ア～ウの各問いに答えよ。

ア 「アクリロニトリル-ブタジエン-スチレンプラスチック」の略語はどれか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

1 AB 2 ABP 3 ABS 4 AVP 5 AVS

イ 「EP」は、何の材料名の略語か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。
解答番号は

- 1 エポキシプラスチック
- 2 エチレン-プロピレンプラスチック
- 3 エチレン-テトラフルオロエチレンプラスチック
- 4 エチレン-酢酸ビニルプラスチック
- 5 エチルセルロース

ウ 「PET」は、何の材料名の略語か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。
解答番号は

- 1 ポリエチレン
- 2 ポリエチレンテレフタレート
- 3 ポリエステルカーボネート
- 4 ポリエチレンナフタレート
- 5 ポリプロピレン

(5) 金属の加工法「塑性加工」について正しく説明している文章はどれか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 二つの金属を接触させて、その部分を溶融温度又はそれに近い温度に加熱して接合する加工法
- 2 金属を融点よりも高い温度で熱して液体にし、目的の形状にした型に流し込み、冷やして固める加工法
- 3 工作物の表面にかたさや耐食性、耐摩耗性、装飾性などの付加価値を向上させるための加工法
- 4 材料の余分な部分を削り取り、目的の形状に仕上げる加工法
- 5 外力を除いても変形したままで元に戻らない性質を利用した加工法

(6) 厚生労働省の定める労働安全衛生法及び労働安全衛生法施行令の規定に基づき、定められている労働安全衛生規則に示されている「特別教育を必要とする業務」はどれか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 普通旋盤のバイトの取替え又は取替え時の試運転の業務
- 2 横フライス盤の平フライスの取替え又は取替え時の試運転の業務
- 3 研削といしの取替え又は取替え時の試運転の業務
- 4 ボール盤のドリルの取替え又は取替え時の試運転の業務
- 5 縦フライス盤のエンドミルの取替え又は取替え時の試運転の業務

(7) JIS Z 8105に規定されている色に関する用語のうち、「彩度」について説明しているものはどれか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 ある面について、それと同様に照明された、完全な白又は高い透過率に見える面の明るさと比較して表した色み
- 2 ある面が、純粋な赤、黄、緑、青、若しくはそれらの隣り合った二つの間の知覚色と同類に見えるという視覚の属性又はそれを尺度化した値
- 3 同様に照明されている白又は透過率が高い面の明るさと比較して、相対的に判断される対象面の明るさ
- 4 ある表色の体系において、表面色が占有する色空間の領域
- 5 対象物の存在又は形状の見やすさの程度

(8) 図2の直流回路において、スイッチを閉じた場合に、電流計が示す値は何[A]か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、電流計の内部抵抗は考えないものとする。
解答番号は

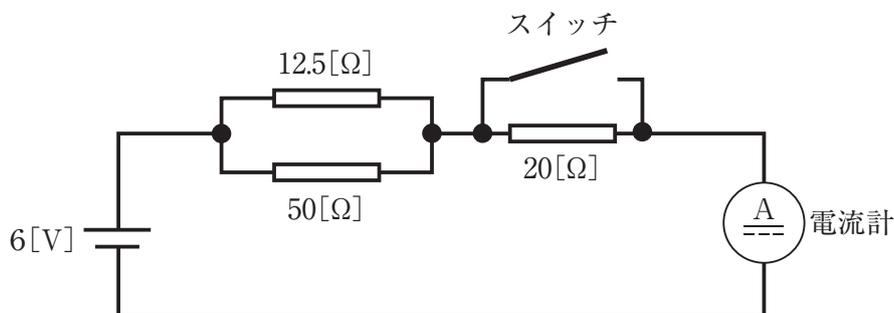


図2

- 1 0.20
- 2 0.60
- 3 4.58
- 4 9.58
- 5 13.75

4 次の電気基礎に関する(1)～(10)の問いに答えよ。

(1) 2種類の金属の両端を接合して電流を流す場合、その接合点で吸熱又は発熱が行われる現象は何か。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| 1 圧電効果 | 2 ペルチエ効果 | 3 トムソン効果 |
| 4 マイスナー効果 | 5 ゼーベック効果 | |

(2) 次の文章の(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せで正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

電磁力の方向を見つける方法として、フレミングの左手の法則がある。これは、左手の親指と人差し指と中指を互いに垂直になるように開き、人差し指を(ア)の向きに、中指を(イ)の向きに向けると、親指の向きが(ウ)の向きと一致するものである。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 磁界 | 電流 | 力 |
| 2 | 力 | 電流 | 磁界 |
| 3 | 電流 | 磁界 | 力 |
| 4 | 磁界 | 電圧 | 力 |
| 5 | 磁界 | 力 | 電流 |

(3) 図1は、電気計測に用いる計器の表示部分である。この計器の名称(ア)、動作原理(イ)、測定時の姿勢(ウ)で最も適切な組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|-------|------------|-----|
| 1 | 直流電流計 | 可動鉄片形 | 水平 |
| 2 | 交流電流計 | 可動鉄片形 | 鉛直 |
| 3 | 交流電流計 | 空心電流力計形 | 水平 |
| 4 | 交流電流計 | 永久磁石可動コイル形 | 水平 |
| 5 | 交流電流計 | 可動鉄片形 | 水平 |

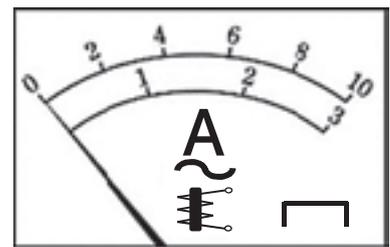


図1

(4) 40[Ω]の抵抗に10[A]の電流が5分間流れたとき、抵抗に発生する熱量Q[kJ]の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | | | | |
|------|-------|--------|--------|--------|
| 1 20 | 2 120 | 3 1200 | 4 1500 | 5 2000 |
|------|-------|--------|--------|--------|

(5) 空気中に二つの電荷 5×10^{-4} [C]と 2×10^{-4} [C]を10[m]離して置いたとき、両電荷間に働く静電力F[N]の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | | | | |
|---------|--------|-----|--------|------|
| 1 0.633 | 2 6.33 | 3 9 | 4 63.3 | 5 90 |
|---------|--------|-----|--------|------|

(6) 図2に示す直流回路について、ア～ウの各問いに答えよ。

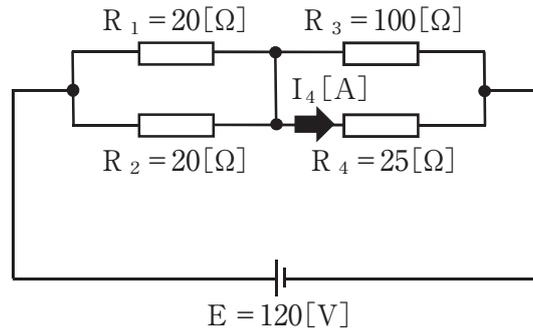


図2

ア 回路全体の合成抵抗 R_0 [Ω] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 10 2 20 3 30 4 40 5 50

イ 抵抗 R_4 [Ω] に流れる電流 I_4 [A] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 0.8 2 1.6 3 2 4 2.5 5 3.2

ウ 抵抗 R_4 [Ω] で消費する電力 P_4 [W] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 16 2 64 3 128 4 256 5 512

(7) 図3に示す直流回路について、ア、イの各問いに答えよ。

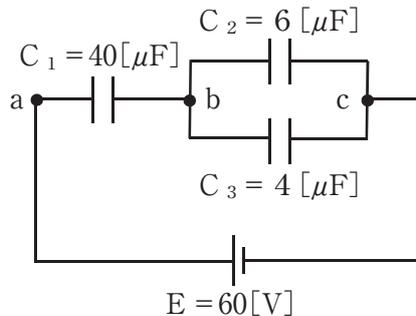


図3

ア 回路全体の合成静電容量 C_0 [μF] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 3 2 6 3 8 4 12 5 15

イ 端子 a b 間の電圧 V_{ab} [V] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 12 2 22 3 34 4 54 5 72

(8) 最大目盛150[V]、内部抵抗3[kΩ]の電圧計で、500[V]を測定できるようにするための倍率器 R_v [Ω] の値として最も値に近いものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 7000 2 8000 3 9000 4 10000 5 11000

(9) 図4に示す単相交流回路について、ア～ウの各問いに答えよ。

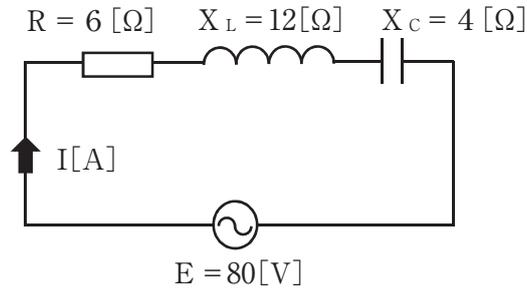


図4

ア 回路のインピーダンス \dot{Z} [Ω] の大きさ Z [Ω] の値として最も適切なものはどれか。1～5 から一つ選べ。解答番号は

- 1 2 2 4 3 6 4 8 5 10

イ 回路に流れる電流 \dot{I} [A] の大きさ I [A] の値として最も適切なものはどれか。1～5 から一つ選べ。解答番号は

- 1 8 2 10 3 13 4 20 5 40

ウ 回路の力率 $\cos \theta$ の値として最も適切なものはどれか。1～5 から一つ選べ。解答番号は

- 1 0.5 2 0.6 3 0.7 4 0.8 5 0.9

(10) 正弦波交流電圧の瞬時値の式 $e = 141 \sin(10\pi t + \frac{\pi}{12})$ [V] の電圧について、時刻が $\frac{1}{120}$ 秒の時の瞬時値 e [V] の値として最も値の近いものはどれか。1～5 から一つ選べ。

解答番号は

- 1 50 2 71 3 100 4 121 5 141

5 次の(1)～(6)の問いに答えよ。

(1) 図1に示す単相変圧器の回路について、巻数比が60の変圧器の一次側に6000[V]の電圧を加えたとき、ア、イの各問いに答えよ。ただし、変圧器の損失は無視するものとする。

ア 二次側の誘導起電力 V_2 [V]の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

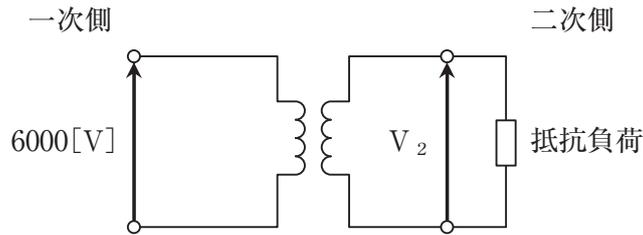


図1

- 1 0.01 2 10 3 60 4 100 5 360000

イ 二次側に30[kW]の抵抗負荷をつないだときの一次電流 I_1 [A]と二次電流 I_2 [A]の値の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | I_1 | I_2 |
|---|-------|-------|
| 1 | 300 | 5 |
| 2 | 0.005 | 0.3 |
| 3 | 5 | 300 |
| 4 | 0.3 | 500 |
| 5 | 0.3 | 0.005 |

(2) 図2に示す抵抗 R とインダクタンス L で構成される回路について、入力信号と出力信号の間の周波数伝達関数を表す式として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

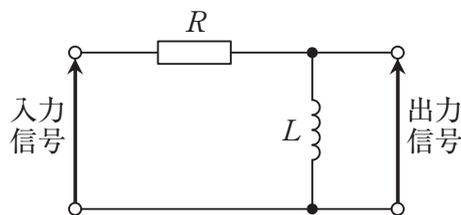


図2

- | | | | | | |
|---|---------------------------|---|---|---|---|
| 1 | $\frac{j\omega L}{R}$ | 2 | $\frac{1}{1 + \frac{j\omega L}{R}}$ | 3 | $\frac{1 + \frac{R}{j\omega L}}{\frac{R}{j\omega L}}$ |
| 4 | $\frac{R}{1 + j\omega L}$ | 5 | $\frac{1 + j\omega L}{1 + \frac{j\omega L}{R}}$ | | |

(3) 4極の磁極をもつ三相誘導電動機が、電源周波数60[Hz]、滑り5[%]で運転しているとき、ア、イの各問いに答えよ。

ア 回転磁界の回転速度 n_s [min⁻¹]の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 1200 2 1800 3 2400 4 3000 5 3600

イ 回転子の速度 n [min⁻¹]の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 1410 2 1510 3 1610 4 1710 5 1810

(4) 「電気設備に関する技術基準を定める省令」の第2条で示されている電圧の種別において、低圧の区分として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 直流230[V]以下、交流400[V]以下のもの
- 2 直流600[V]以下、交流750[V]以下のもの
- 3 直流400[V]以下、交流230[V]以下のもの
- 4 直流200[V]以下、交流100[V]以下のもの
- 5 直流750[V]以下、交流600[V]以下のもの

(5) 図3に示すトランジスタの静特性について、直流電流増幅率 h_{FE} の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 120
- 2 140
- 3 160
- 4 180
- 5 200

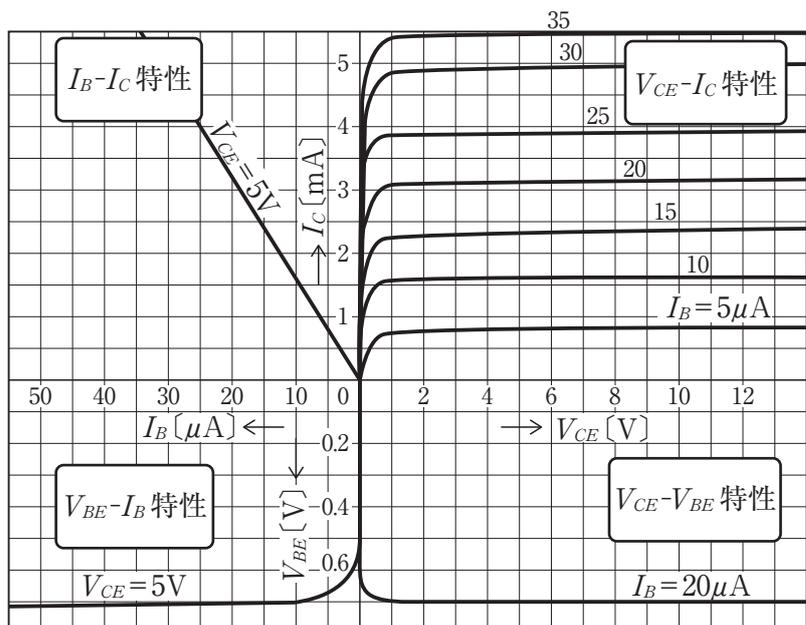


図3

(6) 図4に示す電界効果トランジスタ (FET) を動作させる回路について、以下の条件のとき、図5に示す $V_{DS} - I_D$ 特性を用いてア、イの各問いに答えよ。

【条件】 起電力 $E_1 = 0.5$ [V] 起電力 $E_2 = 6$ [V] 抵抗 $R = 1.2$ [k Ω]

ア ドレイン-ソース間電圧 V_{DS} [V] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。
 解答番号は

- 1 3.0
- 2 3.4
- 3 3.8
- 4 4.2
- 5 4.6

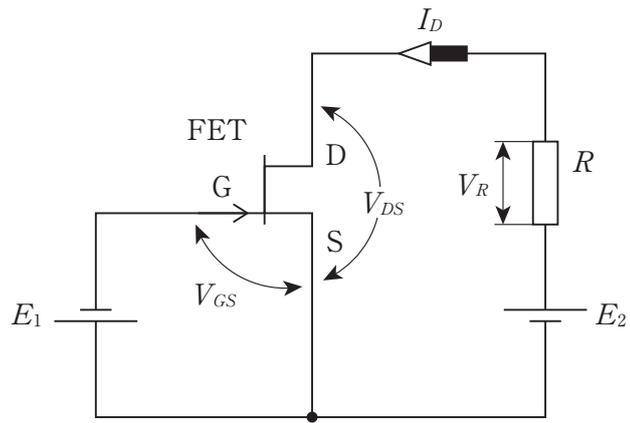


図4

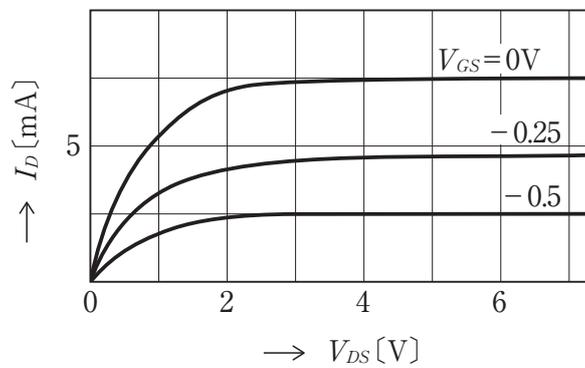


図5

イ ドレイン電流 I_D [mA] の値として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。
 解答番号は

- 1 2.0
- 2 2.5
- 3 3.0
- 4 3.5
- 5 4.0

