

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 図は2個の同心球の導体である。導体1に電荷 Q が与えられ、導体2の電荷がゼロであるとき、導体1の電位として、最も適切なものはどれか。ただし、球内外の誘電率は ϵ_0 とする。

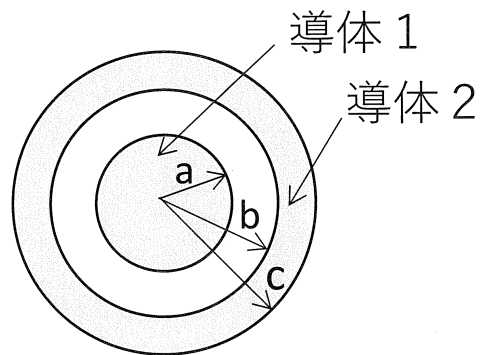
① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$

② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$

③ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right)$

④ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right)$

⑤ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$



Ⅲ-2 電気電子に関する物理現象における効果に関する次の記述のうち、最も不適切ものはどれか。

① 「ゼーベック効果」とは、熱と電気との間に関する効果の一種であり、熱電対温度計に 응용されている。

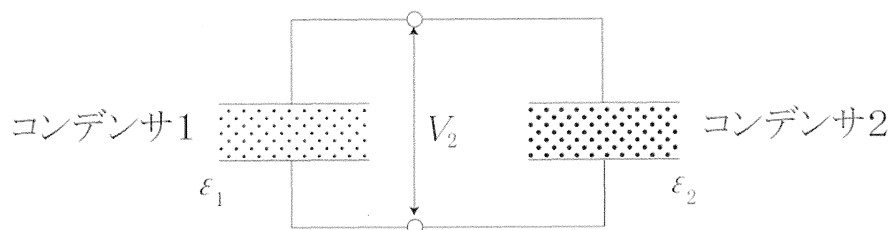
② 「ペルチェ効果」とは、熱と電気との間に関する効果の一種であり、電子冷房に 응용されている。

③ 「光電効果」とは、光と電気との間に関する効果の一種であり、太陽電池に 응용されている。

④ 「ピエゾ効果」とは、圧力と電圧との間に関する効果の一種であり、マイクロホンに 응용されている。

⑤ 「トンネル効果」とは、電流と磁界との間に関する効果の一種であり、磁束計に 응용されている。

Ⅲ－３ 下図のように、比誘電率 ϵ_1 の誘電体をつめたコンデンサ 1 を電圧 V_1 に充電し、比誘電率 ϵ_2 の誘電体をつめた同形・同大のコンデンサ 2 を並列に接続したところ、電圧が V_2 になった。比誘電率の比 ϵ_1 / ϵ_2 を表す式として、最も適切なものはどれか。ただし、コンデンサ 2 の初期電荷は 0 とする。



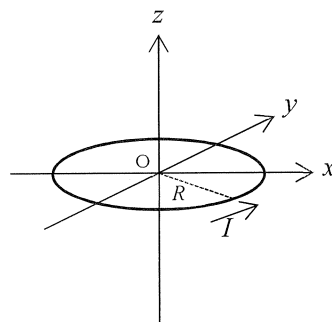
- ① $\frac{V_1}{V_2}$ ② $\frac{V_2}{V_1}$ ③ $\frac{V_2}{V_1 - V_2}$ ④ $\frac{V_1}{V_2 - V_1}$ ⑤ $\frac{V_2 - V_1}{V_1}$

Ⅲ－４ 図のように、透磁率が μ の真空中において x - y 平面に原点を中心とする半径 R の円形回路があり、図中に示す方向に電流 I ($I > 0$) が流れている。円の中心 O における磁束密度の向きと磁束密度の大きさ B の組合せとして、最も適切なものはどれか。ただし、微小長さの電流 $I ds$ が距離 r だけ離れた点に作る磁束密度の大きさ dB は、以下のビオ・サバールの法則で与えられる。

$$dB = \frac{\mu}{4\pi} \frac{I ds}{r^2}$$

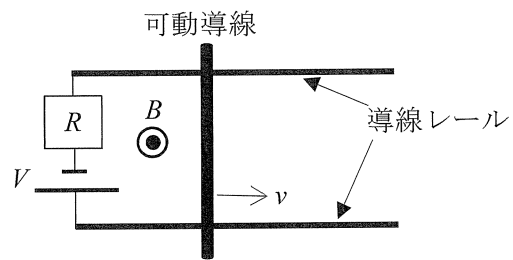
磁束密度の向き 磁束密度の大きさ B

- ① $-z$ 方向 $\frac{\mu I}{2R^2}$
- ② $+z$ 方向 $\frac{\mu I}{2R^2}$
- ③ $+z$ 方向 $\frac{\mu I}{4R^2}$
- ④ $+z$ 方向 $\frac{\mu I}{2R}$
- ⑤ $-z$ 方向 $\frac{\mu I}{2R}$



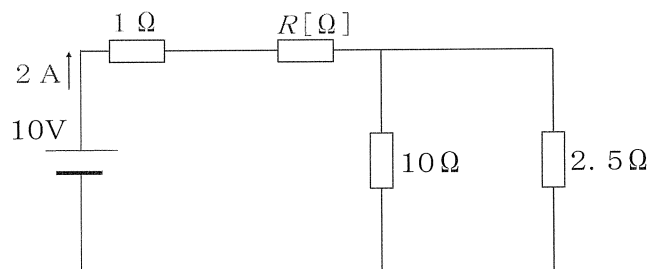
Ⅲ－５ 図のように、真空中において間隔 d で平行な導線レールが水平に設置されており、その上に可動導線がレールに接触するように置かれている。レールには図に示すように抵抗 R と理想定電圧源 V がつながれている。空間には一様な磁束密度 B が図に示す方向に印加されている。可動導線を図に示す方向に一定の速度 v ($v > 0$) で動かしたとき可動導線に流れる電流を表す式として、最も適切なものはどれか。レール及び可動導線の電気抵抗及び摩擦は無視できる。また、レール、可動導線、電気回路は空間の磁束を乱すことはない。

- ① $\frac{V}{R} - vBd$
- ② $\frac{V}{R} + vBd$
- ③ $\frac{V}{R} + vB^2d^2$
- ④ $\frac{V}{R} - \frac{vBd}{R}$
- ⑤ $\frac{V}{R} + \frac{vBd}{R}$



Ⅲ－６ 下図の回路において、 $10V$ の電圧源に流れる電流が $2A$ のとき、抵抗 R の値として、最も適切なものはどれか。

- ① 1Ω
- ② 1.5Ω
- ③ 2Ω
- ④ 2.5Ω
- ⑤ 3Ω



Ⅲ－７ 理想定電圧源と抵抗器からなる図の回路がある。端子 1 と端子 2 の間を開放状態に保ったときの、端子 2 に対する端子 1 の電位（開放電圧）を E_0 と表し、端子 1 と端子 2 の間を短絡状態に保った時の、端子 1 から端子 2 に流れる電流（短絡電流）を I_0 とするとき、 E_0 と I_0 の組合せとして、最も適切なものはどれか。

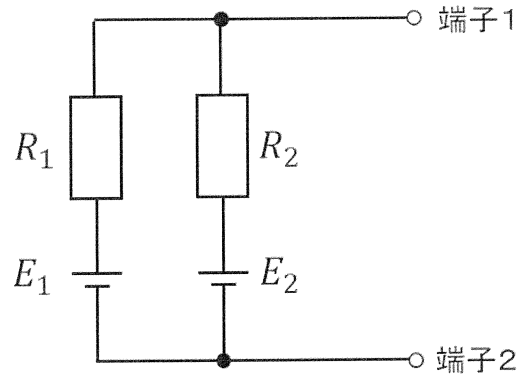
① $E_0 = \frac{R_1 E_1 + R_2 E_2}{R_1 + R_2}$, $I_0 = \frac{R_1 E_1 + R_2 E_2}{R_1 R_2}$

② $E_0 = \frac{R_1 E_1 + R_2 E_2}{R_1 + R_2}$, $I_0 = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 R_2}$

③ $E_0 = \frac{R_1 E_1 - R_2 E_2}{R_1 + R_2}$, $I_0 = \frac{R_2 E_1 - R_1 E_2}{R_1 R_2}$

④ $E_0 = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 + R_2}$, $I_0 = \frac{R_1 E_1 + R_2 E_2}{R_1 R_2}$

⑤ $E_0 = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 + R_2}$, $I_0 = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 R_2}$



Ⅲ－８ 下図の回路において、端子 a b からみた合成抵抗として、最も適切なものはどれか。

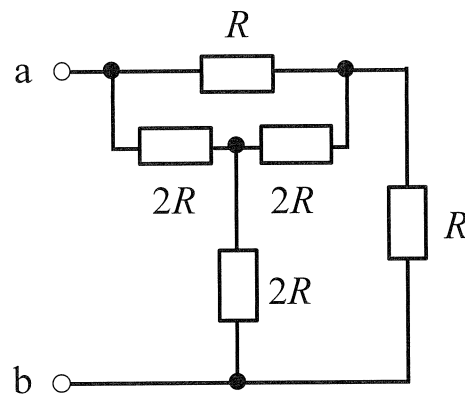
① $\frac{2R}{3}$

② R

③ $\frac{4R}{3}$

④ $\frac{5R}{3}$

⑤ $2R$



Ⅲ－9 下図の回路において、時刻 $t=0$ で、スイッチ S を閉じる。そのとき、初期条件 $v(0)=v_0$ を満たす電圧 $v(t)$ を表す式として、最も適切なものはどれか。ただし、 E は理想直流電圧源、 R は抵抗、 C はコンデンサ（キャパシタ）を表す。

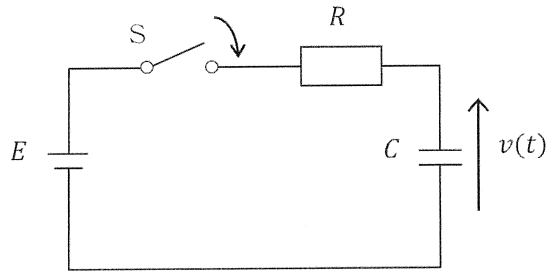
① $(v_0 + E)e^{-\frac{t}{RC}} - E$

② $(v_0 + E)e^{-\frac{t}{RC}} + E$

③ $(v_0 - E)e^{-\frac{t}{RC}} + E$

④ $(v_0 - E)e^{\frac{t}{RC}} + E$

⑤ $(v_0 - E)e^{\frac{t}{RC}} - E$



Ⅲ-10 下図に示される、スイッチSW、理想直流電圧源 E 、抵抗器 R 、コイル L からなる回路で、スイッチSWを接点 a に接続し十分に長い時間たった後、接点 b に切り替えた場合に、この後回路に流れる電流 i として、最も適切なものはどれか。なお、スイッチを切り替えた時刻を $t = 0$ とする。

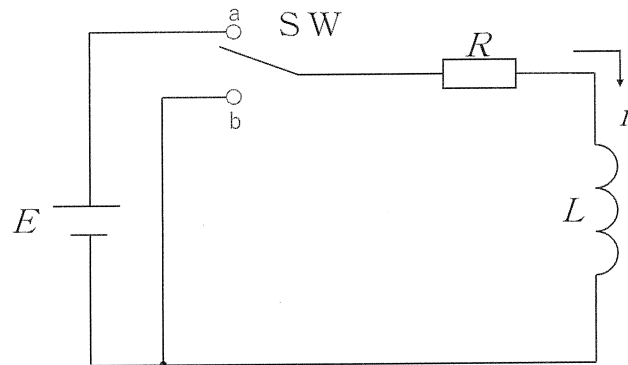
① $i = \frac{R}{E} e^{-\frac{R}{L}t}$

② $i = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right)$

③ $i = \frac{E}{R} e^{\frac{R}{L}t}$

④ $i = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$

⑤ $i = \frac{E}{R} \left(1 + e^{-\frac{R}{L}t} \right)$



Ⅲ-11 下図に示すような、抵抗 R 、コイル L 、コンデンサ C からなる直列回路がある。交流正弦波電源の共振周波数 f が 1 [MHz] であった場合の、コンデンサの静電容量 C と Q 値（共振の鋭さ：Quality Factor）として最も適切なものはどれか。ただし、 $R = 1$ [k Ω]、 $L = 25$ [mH] とする。

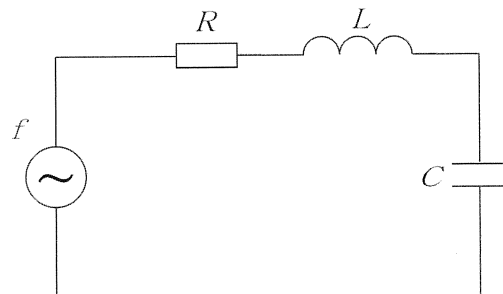
① $C = 40$ [pF], $Q = 157$

② $C = 40$ [pF], $Q = 25$

③ $C = 1$ [pF], $Q = 157$

④ $C = 1$ [pF], $Q = 79$

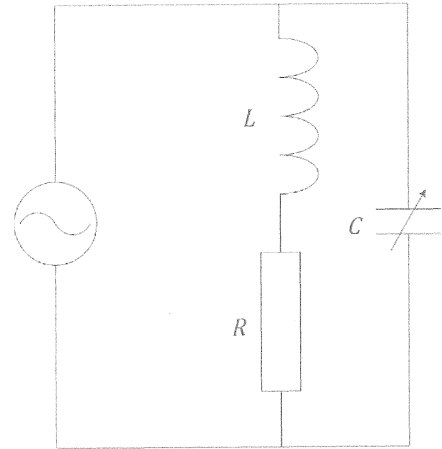
⑤ $C = 1$ [pF], $Q = 25$



Ⅲ-12 交流並列共振回路に関する次の記述の、に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

下図のような並列共振回路で $L=100\mu\text{H}$ かつ R が十分小さいとき、 535kHz から 1605kHz の周波数に同調させるには、キャパシタンス C の値は Fから Fの範囲で変化できるものであればよい。

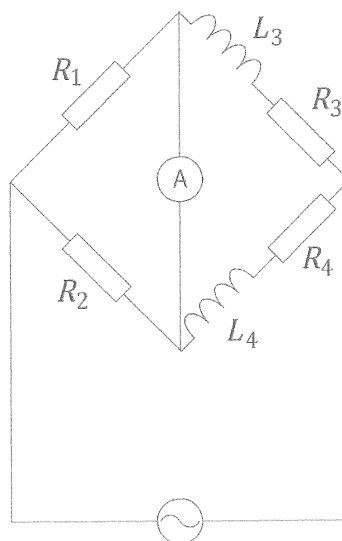
- | | <u>ア</u> | <u>イ</u> |
|---|-----------------------|------------------------|
| ① | 885×10^{-12} | 98.3×10^{-12} |
| ② | 1.77×10^{-9} | 197×10^{-12} |
| ③ | 2.78×10^{-9} | 309×10^{-12} |
| ④ | 5.56×10^{-9} | 618×10^{-12} |
| ⑤ | 885×10^{-9} | 98.3×10^{-9} |



Ⅲ-13 交流ブリッジ回路の平衡条件に関する次の記述の、に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

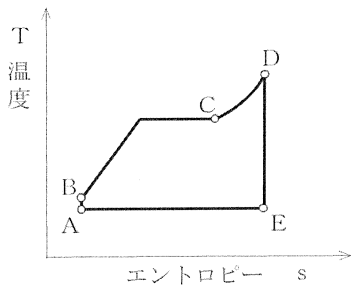
下図のようなブリッジ回路が平衡状態にあるとき、 $R_4 =$ Ω 、 $L_4 =$ mH である。ただし、 $R_1 = 2\text{k}\Omega$ 、 $R_2 = 4\text{k}\Omega$ 、 $R_3 = 60\Omega$ 、 $L_3 = 20\text{mH}$ とする。

- | | <u>ア</u> | <u>イ</u> |
|---|----------|----------|
| ① | 30 | 10 |
| ② | 120 | 10 |
| ③ | 0.008 | 10 |
| ④ | 30 | 40 |
| ⑤ | 120 | 40 |

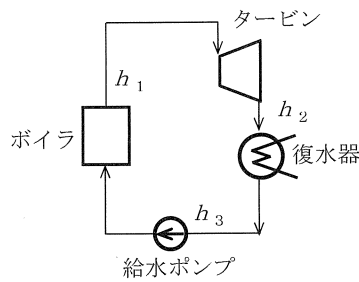


Ⅲ-14 汽力発電に関する次の記述の、に入る記号と数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

下図は汽力発電のT-s線図と熱サイクルを示したものである。図AのT-s線図において断熱膨張を表す部分はである。また、図Bにおける各部の汽水の比エンタルピー [kJ/kg] が、下表の値であるとき、この熱サイクルの効率の値は、 [%] である。ただし、ボイラ、タービン、復水器以外での比エンタルピーの増減は無視するものとする。



図A



図B

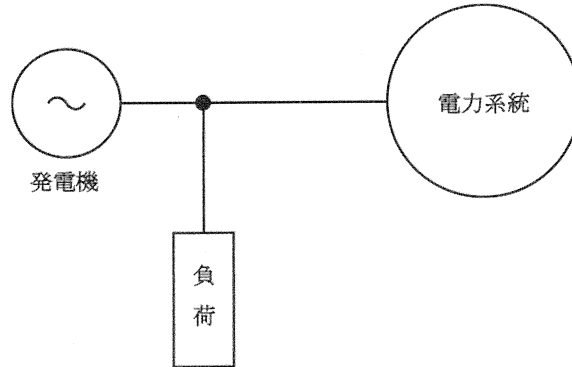
表

比エンタルピー [kJ/kg]	
ボイラ 出口蒸気 h_1	3349
タービン 排気 h_2	1953
給水ポンプ 入口給水 h_3	150

ア イ

- ① B→D 43.6
- ② D→E 43.6
- ③ B→D 53.8
- ④ D→E 53.8
- ⑤ A→B 58.3

Ⅲ－15 下図のように発電機が、容量290kVA、力率遅れ0.75の負荷に電力を供給しながら、電力系統に並列して運転している。発電機の出力が1.1MVA、力率遅れ0.85のとき、発電機が電力系統に送電する電力の力率として、最も近い値はどれか。



- ① 遅れ0.82 ② 遅れ0.85 ③ 遅れ0.88 ④ 遅れ0.91 ⑤ 遅れ0.94

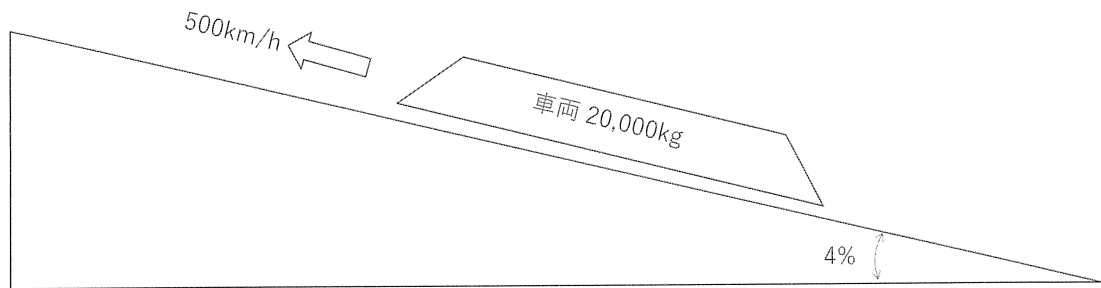
Ⅲ－16 直流機に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

直流電動機は磁界を発生する ア とトルクを受け持つ イ で構成されている。
 直流発電機の発電原理は ウ を利用しており、直流電動機は エ と電流による オ を利用している。

- | | ア | イ | ウ | エ | オ |
|---|-----|-----|-------|----|-------|
| ① | 界磁 | 電機子 | 運動起電力 | 電束 | 起磁力 |
| ② | 界磁 | 電機子 | 運動起電力 | 磁束 | 電磁力 |
| ③ | 電機子 | 界磁 | 電磁力 | 電束 | 運動起電力 |
| ④ | 電機子 | 界磁 | 運動起電力 | 磁束 | 電磁力 |
| ⑤ | 電機子 | 界磁 | 電磁力 | 磁束 | 起磁力 |

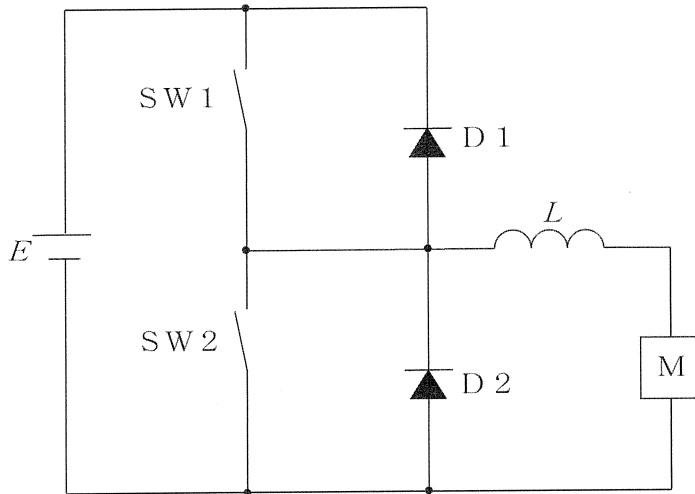
Ⅲ-17 リニアモーターは高速鉄道への利用が脚光を浴びており、超電導磁気浮上式鉄道ではリニア同期モーターが使用されている。この方式の車両が対地速度500 [km/h] 一定で走行しているときの電源供給周波数 f [Hz] として、最も近い値はどれか。

ただし、車両の重量を20,000 [kg]、極ピッチを1.39 [m]、線路登り勾配は4%とする。



- ① 25 ② 50 ③ 100 ④ 200 ⑤ 400

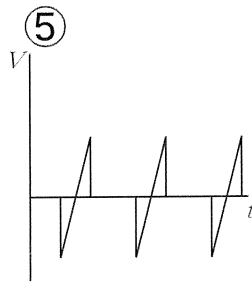
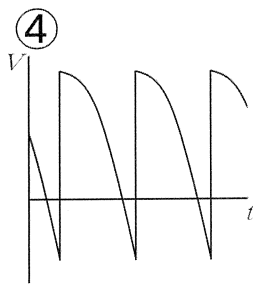
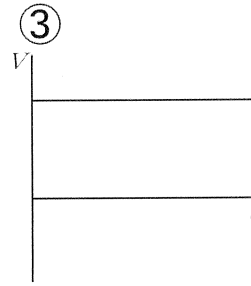
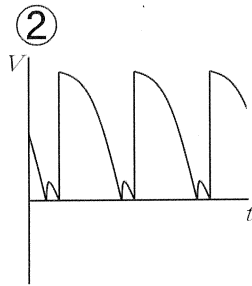
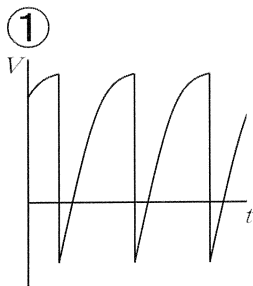
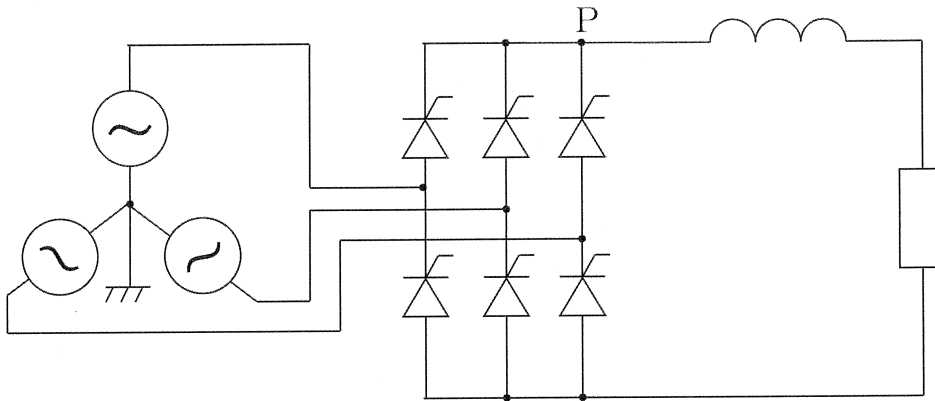
Ⅲ-18 下図のようなDC-DCコンバータに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。Eは理想直流電圧源、Lはインダクタ、Mは直流電動機を含む負荷、SW1、SW2は理想スイッチ、D1、D2は理想ダイオードを表す。なお、スイッチング周波数は十分高いものとする。



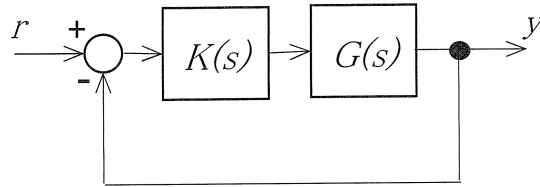
まず、SW1のみを周期的にOn-OffさせSW2をOff状態にすると、ア チョップ回路が構成され、イ から ウ に電力が供給される。次に、SW2のみを周期的にOn-OffさせSW1をOff状態にすると、エ チョップ回路が構成され、ウ から イ に電力が供給される。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|----|----|----|----|
| ① | 降圧 | 電源 | 負荷 | 昇圧 |
| ② | 降圧 | 負荷 | 電源 | 昇圧 |
| ③ | 昇圧 | 負荷 | 電源 | 降圧 |
| ④ | 昇圧 | 電源 | 負荷 | 昇圧 |
| ⑤ | 昇圧 | 電源 | 負荷 | 降圧 |

Ⅲ-19 下図に示す三相サイリスタブリッジ回路において、制御遅れ角を 60° で運転しているとする。直流側のインダクタンスは十分大きく、負荷に一定電流が流れているとみなせるとき、点Pの電位 V として、最も適切な波形はどれか。



Ⅲ-20 図に示すフィードバック制御系において、 $K(s)=2$ 、 $G(s)=\frac{2}{s}$ とする。この閉ループ系の時定数とゲインの組合せとして、最も適切なものはどれか。



	時定数	ゲイン
①	4	0.25
②	4	1
③	1	4
④	0.25	4
⑤	0.25	1

Ⅲ-21 高電圧の計測に関する次の記述の、に入る語句と数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

高電圧の電圧測定器として用いられる球ギャップ（平等電界）間の火花電圧は、ア火花電圧を基準として、気体の圧力 p とギャップ長 d の積（ pd 積）を増加させた場合 イし、 pd 積を減少させても イする。球ギャップ間の ア火花電圧は、球ギャップが空気中にあるときは ウ V になる。空気を構成する酸素と比較すると、酸素単独のときの火花電圧は、空気の火花電圧と比べて エ。それは酸素単独の電子親和力は、空気よりも高いためである。

	ア	イ	ウ	エ
①	最小	増加	233	低い
②	最小	減少	340	高い
③	最小	増加	340	等しい
④	最小	増加	340	高い
⑤	最大	減少	233	低い

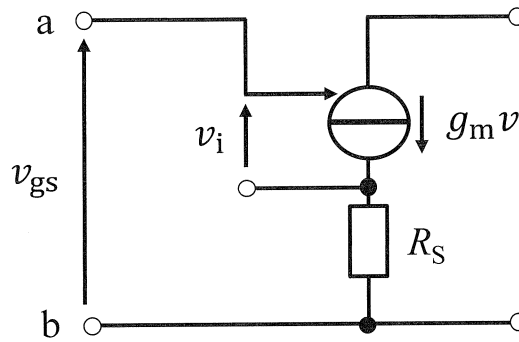
Ⅲ-22 理想オペアンプの特性として、最も不適切なものはどれか。

- ① 入力インピーダンスが無限大である。
- ② 出力インピーダンスが0である。
- ③ 差動電圧利得が1である。
- ④ 同相電圧利得が0である。
- ⑤ 周波数帯域幅が無限大である。

Ⅲ-23 下図のような回路において、端子 a b 間に電圧 v_{gs} を印加したとき、電圧の比 $\frac{v_i}{v_{gs}}$

を表す式として、最も適切なものはどれか。ただし、 R_s は抵抗、 g_m は相互コンダクタンスとし、回路における図記号 \ominus の部分は理想電流源で、その電源電流が電圧 v_i に比例する $g_m v_i$ であるとする。

- ① $g_m R_s$
- ② $\frac{1}{g_m R_s}$
- ③ $1 + g_m R_s$
- ④ $\frac{1}{1 + g_m R_s}$
- ⑤ $\frac{g_m}{1 + g_m R_s}$



Ⅲ-24 3変数 A, B, C から構成される論理式 $A \cdot B + \bar{A} \cdot C + B \cdot C$ を最も簡略化した論理式として、最も適切なものはどれか。ただし、論理変数 X, Y に対して、 $X + Y$ は論理和を表し、 $X \cdot Y$ は論理積を表す。また、 \bar{X} は X の否定を表すものとする。

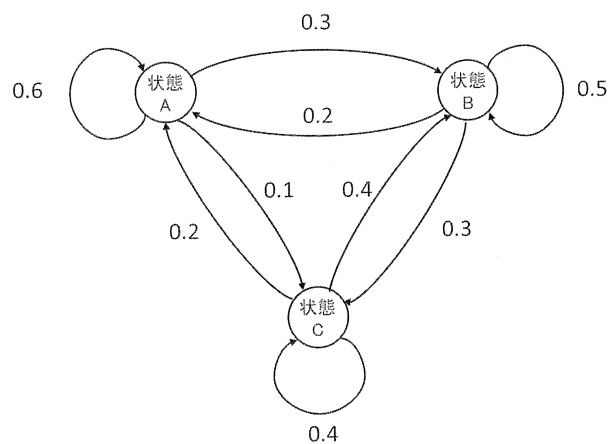
- ① $A \cdot B + B \cdot C$
- ② $\bar{A} \cdot C + B \cdot C$
- ③ $A \cdot B + \bar{A} \cdot C$
- ④ $A \cdot B + B \cdot C + A \cdot B \cdot C$
- ⑤ $A \cdot B + \bar{A} \cdot C + A \cdot B \cdot C$

Ⅲ-25 CMOS (相補型Metal Oxide Semiconductor) 論理回路は、多数のMOSトランジスタを多層金属配線を用いて集積化することにより構成されている。CMOS論理回路を高速化する方法として、最も不適切なものはどれか。

- ① MOSトランジスタのゲート長を短くする。
- ② MOSトランジスタのゲート絶縁膜容量を大きくする。
- ③ 多層金属配線の抵抗率を低くする。
- ④ 多層金属配線間の層間絶縁膜容量を大きくする。
- ⑤ CMOS論理回路の電源電圧を高くする。

Ⅲ-26 エルゴード性を持つマルコフ情報源が、3つの状態A、状態B、状態Cからなり、下図に示す遷移図を持つものとする。このとき、状態Aの定常確率 P_A 、状態Bの定常確率 P_B 、状態Cの定常確率 P_C の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① $P_A = \frac{1}{5}, P_B = \frac{2}{5}, P_C = \frac{2}{5}$
- ② $P_A = \frac{1}{4}, P_B = \frac{5}{16}, P_C = \frac{7}{16}$
- ③ $P_A = \frac{1}{3}, P_B = \frac{11}{27}, P_C = \frac{7}{27}$
- ④ $P_A = \frac{1}{2}, P_B = \frac{3}{8}, P_C = \frac{1}{8}$
- ⑤ $P_A = \frac{1}{3}, P_B = \frac{1}{3}, P_C = \frac{1}{3}$



Ⅲ-27 表に示すような4個の情報源シンボル s_1, s_2, s_3, s_4 からなる無記憶情報源がある。各情報源シンボルの発生確率は、表に示すとおりであるが、 X, Y の値は各々正の未知定数である。この情報源に対し、ハフマン符号によって二元符号化を行ったときに得られる平均符号長として、最も近い値はどれか。

情報源シンボル	発生確率
s_1	X
s_2	0.3
s_3	Y
s_4	0.4

- ① 1.5 ② 1.6 ③ 1.7 ④ 1.8 ⑤ 1.9

Ⅲ-28 次式で示す方形波パルス $f(x)$ のフーリエ変換 $F(\omega)$ は図に示すように変換される。

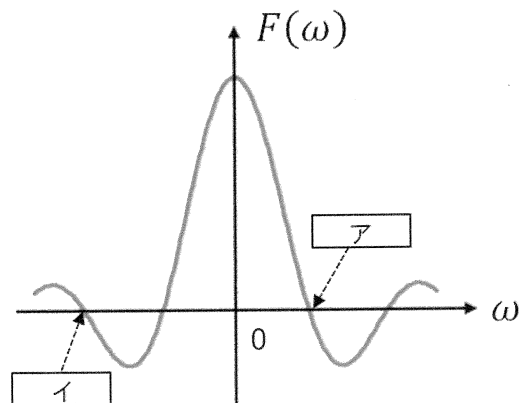
$$f(x) = \begin{cases} 1 & (|x| \leq d) \\ 0 & (|x| > d) \end{cases}$$

このとき、図中の□に入る $F(\omega) = 0$ となる ω の組合せのうち、最も適切なものはどれか。

ただし、フーリエ変換は以下の式で定義されるものとする。

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-i\omega x} dx$$

- ア イ
- ① $\frac{1}{d}$ $-\frac{2}{d}$
- ② $\frac{1}{d}$ $-\frac{3}{2d}$
- ③ $\frac{\pi}{d}$ $-\frac{2\pi}{d}$
- ④ $\frac{\pi}{d}$ $-\frac{3\pi}{d}$
- ⑤ $\frac{\pi}{d}$ $-\frac{\pi}{d}$



Ⅲ-29 時間領域の信号 $f_1(t)$ 及び $f_2(t)$ の二つの信号の畳み込み $f(t)$ は

$$f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x) f_2(t-x) dx$$

と定義され、記号的に $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ と表される。また周波数領域の信号 $F_1(\omega)$ 及び $F_2(\omega)$ の二つの信号の畳み込み $F(\omega)$ は

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} F_1(x) F_2(\omega-x) dx$$

と定義され、記号的に $F(\omega) = F_1(\omega) * F_2(\omega)$ と表される。二つの信号の畳み込みに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 時間領域の信号 $f_1(t)$, $f_2(t)$ 及び $f_3(t)$ について,
 $(f_1(t) * f_2(t)) * f_3(t) = f_1(t) * (f_2(t) * f_3(t))$
が成り立つ。
- ② 畳み込みは順序を入れ替えても結果は等しくなる。すなわち
 $f_1(t) * f_2(t) = f_2(t) * f_1(t)$ である。
- ③ $f_1(t) * f_2(t)$ をフーリエ変換すると、それぞれの時間領域信号をフーリエ変換した関数 $F_1(\omega)$ 及び $F_2(\omega)$ の畳み込み $F_1(\omega) * F_2(\omega)$ となる。
- ④ 単位インパルス関数 $\delta(t)$ と関数 $g(t)$ との畳み込みは $g(t)$ そのものとなる。
- ⑤ 周波数領域の畳み込み $F_1(\omega) * F_2(\omega)$ のフーリエ逆変換はそれぞれの周波数領域信号をフーリエ逆変換した関数 $f_1(t)$ 及び $f_2(t)$ の積に 2π を掛けた値 $2\pi f_1(t) f_2(t)$ となる。

Ⅲ－30 無線LANなどで使われるCSMA (Carrier Sense Multiple Access) に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

CSMAは各端末ですべきが発生した時、他の端末がしていな
いかどうかを確認し、他の端末からの信号が検出されなければ、を行う。一方、
他の端末からの信号を検出した場合、他端末のを待って、を行う。

- | | ア | イ | ウ |
|---|----|------|---------|
| ① | 受信 | データ | 送信終了 |
| ② | 送信 | データ | 送信終了 |
| ③ | 同期 | 時間ずれ | 同期終了 |
| ④ | 同期 | 時間ずれ | タイミング変更 |
| ⑤ | 受信 | データ | 受信終了 |

Ⅲ－31 デジタル変調方式に関する次の記述の、に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

シンボル毎に基準位相を変化させない8PSK (Phase Shift Keying) は、信号点配置
上で、度ずつ位相をずらした点の信号点を用いて、1シンボル当たり
ビットのデータを伝送する変調方式である。

- | | ア | イ | ウ |
|---|-----|----|---|
| ① | 45 | 8 | 3 |
| ② | 90 | 4 | 2 |
| ③ | 90 | 2 | 4 |
| ④ | 180 | 2 | 1 |
| ⑤ | 45 | 16 | 4 |

Ⅲ－32 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing:直交周波数分割多重)

の特徴に関する記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① シングルキャリア変調方式の一つであり、マルチパス妨害に強い特徴がある。
- ② 多値変調の一種であり、同じタイムスロット内に多数の情報を送出する事が出来る。
- ③ 信号のスペクトルを拡散する方式であり、電力密度が極端に低くなるため、他の通信システムへの干渉を小さくできる。
- ④ マルチキャリア変調方式の一つであるが、技術的にマルチパス妨害に強くすることはできない特徴がある。
- ⑤ ガードインターバル期間を付加することが可能であるため、マルチパス妨害の影響が軽減される。

Ⅲ－33 半導体に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 真性半導体の電子と正孔の密度は等しく、温度を上げると電子と正孔の密度は低減する。
- ② n型半導体の少数キャリアは電子である。
- ③ シリコンに不純物であるリンやヒ素を導入すると、p型の不純物半導体となる。
- ④ p型半導体とn型半導体を接合したpn接合では、接合部分に空乏層ができる。
- ⑤ pn接合のn型半導体を接地し、p型半導体側に負の電圧をかけると、正の電圧をかけた場合よりも電流が流れる。

Ⅲ－34 半導体デバイス及び集積回路に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

MOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタは制御型であるため、制御型のバイポーラトランジスタと比較して消費電力が。

電流が流れるnMOS (n-channel MOS) トランジスタと電流が流れるpMOS (p-channel MOS) トランジスタを組合せたCMOS (相補型MOS) インバータは、抵抗負荷型のMOSインバータなどと比較して待機時の消費電力がため、現在の集積回路に用いられている。

- | | ア | イ | ウ | エ | オ |
|---|----|----|----|----|----|
| ① | 電流 | 電圧 | 高い | 電子 | 正孔 |
| ② | 電圧 | 電流 | 低い | 電子 | 正孔 |
| ③ | 電流 | 電圧 | 低い | 電子 | 正孔 |
| ④ | 電圧 | 電流 | 高い | 正孔 | 電子 |
| ⑤ | 電流 | 電圧 | 高い | 正孔 | 電子 |

Ⅲ－35 高電圧用ケーブルに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

高圧設備に使用されるケーブルには、OFケーブルとCVケーブルがある。OFケーブルはクラフト紙と絶縁油で絶縁を保つケーブルである。CVケーブルは、OFケーブルと異なり絶縁油を使用せずにで絶縁を保つケーブルである。CVケーブルの特徴はOFケーブルよりも燃え難く、軽量で、が少なく、保守や点検の省力化を図ることができる。CVケーブルは、の内部に水分が侵入すると、異物やボイド、突起などの高電界との相乗効果によって、が発生して劣化が生じる。

- | | ア | イ | ウ |
|---|----------|------|-----|
| ① | 架橋ポリエチレン | 誘電体損 | トリー |
| ② | ポリエチレン | 銅損 | 軟化 |
| ③ | クロロプレン | 銅損 | 硬化 |
| ④ | 架橋ポリエチレン | 鉄損 | トリー |
| ⑤ | ポリエチレン | 誘電体損 | 硬化 |