

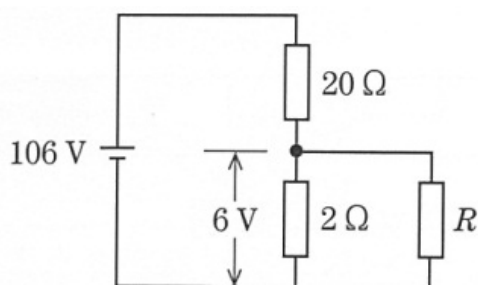
専門考査の問題

問題1 次の（1）～（20）の記述について、正しいものには○、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

（1）銅線の断面積を2倍にして、長さを $\frac{1}{2}$ 倍にしたとき、この銅線の電気抵抗は $\frac{1}{4}$ 倍となる。

（2）直径2.0 [mm]、600 Vビニル絶縁ビニルシースケーブル平形（銅導体）、2心の許容電流は18.9 [A]である。
ただし、周囲温度は30 [°C]とし、電流減少係数は0.7とする。

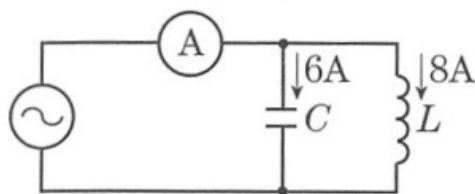
（3）図のような直流回路において、抵抗Rの値は4 [Ω]である。



（4）中空のコイルの中を磁束が貫いているとき、電磁誘導によってコイルに誘起される起電力の大きさは、磁束の変化率に比例する。

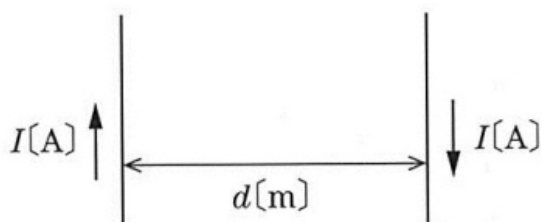
（5）国際単位系（S I）で表された抵抗の単位[Ω]を、他のS I単位で表すと[V/A]である。

（6）図のような回路で、Lに流れる電流が8 [A]、Cに流れる電流が6 [A]であるとき、電流計Ⓐの指示値は、10 [A]である。



（7）図のように、2本の電線が離隔距離d [m]で平行に取り付けてある。

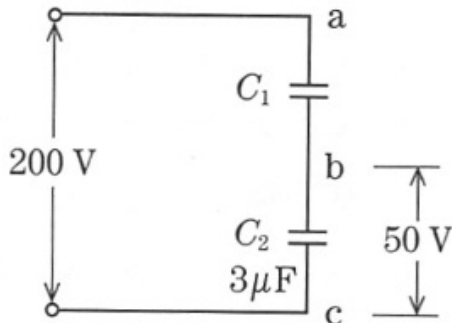
両電線に直流電流I [A]が図に示す方向に流れている場合、これらの電線間に働く電磁力は $\frac{I}{d^2}$ に比例する。



(8) R [Ω]の抵抗、 L [H]のコイル及び C [F]のコンデンサを直列に接続した回路の共振周波数は、

$$\frac{1}{2\pi LC} \text{ [Hz]} \text{である。}$$

(9) 図のような回路において、 $b - c$ 間の電圧を 50 [V]とするには、コンデンサ C_1 の静電容量は、 1 [μF]とする必要がある。



(10) インダクタンス 1 [mH]のコイルに直流電流 10 [A]が流れているとき、このコイルに蓄えられている磁気エネルギーは、 1×10^{-2} [J]である。

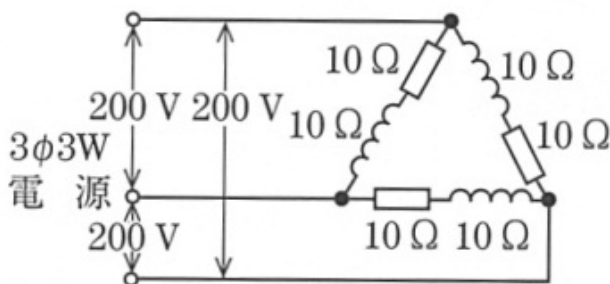
(11) 同一の三相誘導電動機を 60 [Hz]で無負荷運転した場合、 50 [Hz]で無負荷運転した場合に比べて、回転速度が減少する。

(12) ある増幅器に 2 [mV]の入力電圧を加えたところ、 10 [V]の出力電圧が得られた。この増幅器の電圧利得は、 37 [dB]である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

(13) 変流器 (CT) の使用目的は、電流計の測定範囲を大きくすることである。

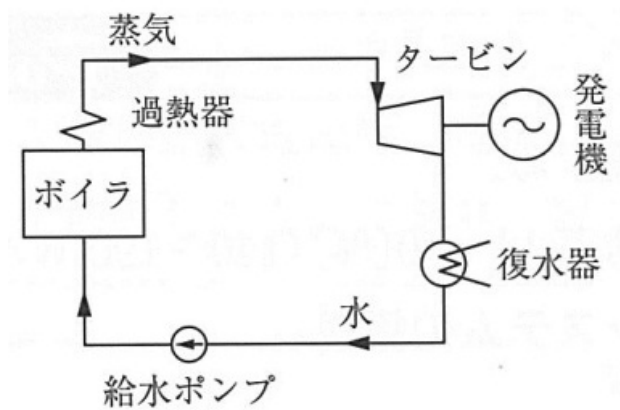
(14) 同容量の単相変圧器 2 台を V 結線し、三相負荷に電力を供給する場合の変圧器 1 台当たりの最大の利用率は、 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ である。

(15) 図のような回路の全消費電力は、 2 [kW]である。



(16) 接合型電界効果トランジスタは、ゲート電極に加える電圧を変化させることにより空乏層の大きさを変化させ、ドレイン - ソース間を流れる電流を制御する半導体素子である。

- (17) 図は火力発電所の熱サイクルを示した装置図である。この熱サイクルの種類は、再生再熱サイクルである。



- (18) 100/200[V]単相3線式配電方式において、中性線が断線すると、異常電圧が発生することがある。
- (19) 労働安全衛生法上、事業者は、作業に従事することによる労働者の労働災害を防止するための施設または設備の設置または整備により、快適な職場環境を形成するように努めなければならない。
- (20) 労働安全衛生法上、対地電圧が150[V]を超える移動式の電動機械器具を使用する場合、漏電による感電の危険を防止するための囲いを設けなければならない。

問題2 次の [A] ~ [C] の設問のうち、2問を選択し答えなさい。

解答を得るために計算が必要な場合は、計算過程を略さず書きなさい。

[A] 図1に示す直流電流・電圧計の内部の抵抗値について、次の問いに答えなさい。
 ただし、内部回路を図2とし、直流電流計Aの最大目盛値での電流を0.5[mA]、
 内部抵抗を90[Ω]とする。

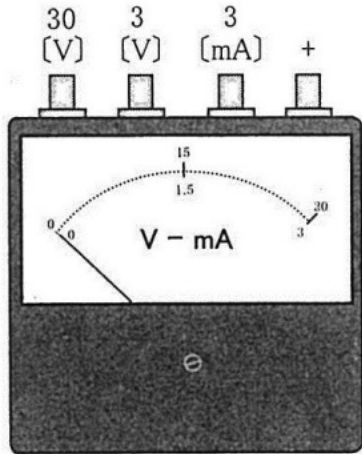


図1

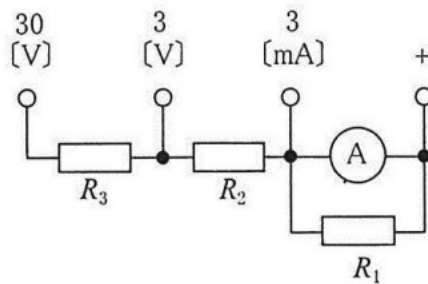
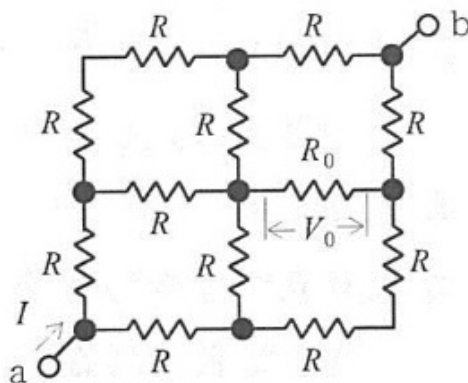


図2

- (1) 3[mA]の電流計として使用する場合の電流計の内部抵抗[Ω]を求めなさい。
- (2) 30[V]の電圧計として使用する場合の電圧計の内部抵抗[kΩ]を求めなさい。

[B] 図に示す回路において、端子 a b 間に流れる直流電流 I が 1.2[mA]であるとき、
 抵抗 R_0 の両端の電圧 V_0 [V] を求めなさい。
 また、端子 a b 間の合成抵抗 R_x [kΩ] を求めなさい。
 ただし、抵抗は、 $R_0 = R = 2$ [kΩ] とする。

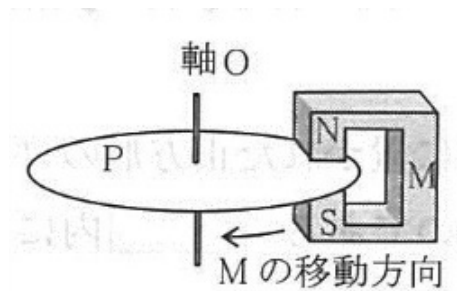


[C] 次の論理関数 X を、ブール代数の公式等を利用して変形し、簡単にしなさい。

$$X = (A + B) \cdot (\overline{A \cdot C} + \overline{A \cdot B}) \cdot (\overline{A} + \overline{C})$$

問題3 次の(1)、(2)の設問に答えなさい。

- (1) 下図に示すように、金属（アルミニウム）円板 P を磁石 M の N 極と S 極で挟み、 M を P の円周に沿って時計方向に移動させたときの現象について詳しく述べなさい。
ただし、 P は M とは接しないので、軸 O を中心に自由に回転できるものとする。



- (2) 架空送電線路と通信線路が、長距離にわたって近接していると、通信線路に大きな誘導電圧が発生して通信線路に障害を及ぼすことがある。これを誘導障害というが、この誘導障害の低減対策について具体的に述べなさい。