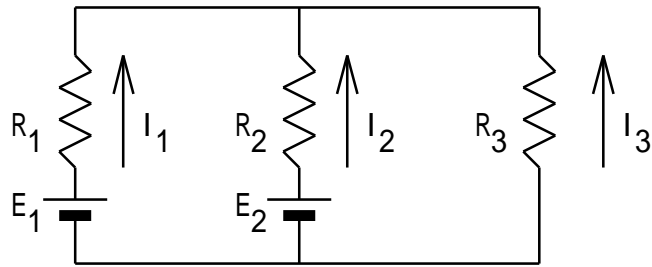
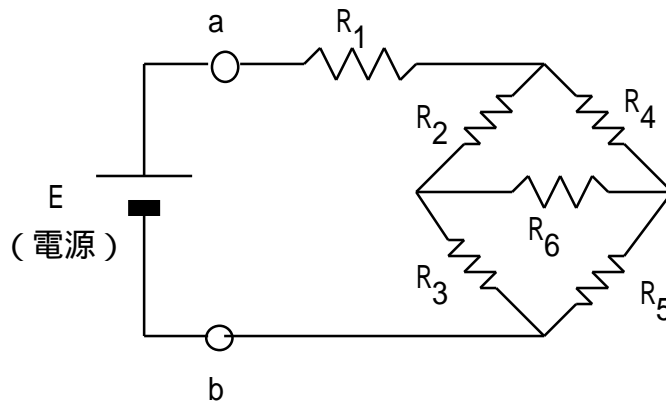


- 問題 1 次の物理量の単位を示せ。
- a. 電荷            b. 電圧            c. 電界            d. 電流  
e. 静電容量        f. エネルギー      g. 電気抵抗      h. 力  
i. 誘電率            j. 速度            k. 電束密度      l. 抵抗率  
m. 導電率           n. 電力
- 問題 2 次の問いに答えよ。
- a. 1  $\mu\text{C}$  は、何 C か？      b. 1 nm は、何 m か？  
c. 1 kV は、何 V か？      d. 1 pF は、何 F か？
- 問題 3  $4.0 \times 10^{-8}$  Cの電荷と、 $-3.0 \times 10^{-6}$  Cの電荷を真空中で20 cm離して置いたとき、働く力を求めよ。また、この力は、反発力が吸引力か？ ただし、 $1/4 \epsilon_0 = 9.0 \times 10^9$  m/Fとする。
- 問題 4 Q [C] の電荷をもつ帯電体から出ている電気力線は、何本か？ただし、誘電率を  $\epsilon_s$  とする。
- 問題 5 比誘電率( $\epsilon_s$ )が2.3の絶縁油中に10  $\mu\text{C}$ の点電荷がある。この点電荷から10 cm離れたところの電束密度と電界の強度を求めよ。ただし、 $k = 3.1$ および  $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12}$  F/mとする。
- 問題 6 点電荷Q [C]から $r_1$  [m]離れた点Pと、 $r_2$  [m]離れた点Sとの電位差を求めよ。ただし、比誘電率を  $\epsilon_s$  とする。
- 問題 7 電界の強さEと電束密度Dとの関係を示せ。ただし、誘電率を  $\epsilon_s$  とする。
- 問題 8 比誘電率  $\epsilon_s$ の媒質中に、点電荷A(4.0  $\mu\text{C}$ )、B(-10  $\mu\text{C}$ )、C(8.0  $\mu\text{C}$ )がある。これらの点電荷から、それぞれ1.0 m、50 cm、20 cm離れた点Pの電位を求めよ。  
ただし、 $1/4 \epsilon_0 = 9.0 \times 10^9$  m/F、 $\epsilon_s = 2.0$ とする。
- 問題 9 半径a [m]の球状帯電体の表面にQ [C]の電荷が一様に分布している時、球の中心からr [m] ( $r < a$  および  $r > a$ )の距離にある点Pにおける電界の強さを求めよ。ただし、球内外の全領域にわたって誘電率は  $\epsilon_s$  とする。
- 問題 10 静電容量が、 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ の三種類のコンデンサがある。直列接続したときの合成静電容量が、 $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$  となることを証明すること。
- 問題 11 空気中( $\epsilon_s = 1$ )に、電極面積S [ $\text{m}^2$ ]で距離d [m]離れた平行平板コンデンサを考える。
- 11-1 このコンデンサの静電容量を求めよ。  
11-2 静電容量を大きくする方法を三つ述べよ。
- 問題 12 電熱線の断面積がS [ $\text{m}^2$ ]、長さがL [m]、抵抗率が [ $\Omega \cdot \text{m}$ ]のときの抵抗を求めよ。
- 問題 13 ある抵抗に電圧60 Vを加えると、電流が0.20 mA流れた。この抵抗の値を求めよ。
- 問題 14 200 V、1.00 kWの電熱器の抵抗を求めよ。

- 問題 1 5 下図の回路において、 $R_1=6.0$ 、 $R_2=3.0$ 、 $R_3=6.0$ 、 $E_1=24\text{ V}$ 、 $E_2=30\text{ V}$ である。それぞれの抵抗を流れる電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ を求めよ。

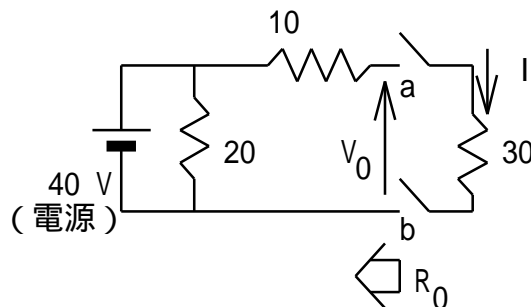


- 問題 1 6 下記に示す電気回路がある。抵抗 $R_1$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ に流れる電流を求めよ。さらに、電源側から見た a b間の抵抗を求めよ。ただし、 $E=100\text{ V}$ 、 $R_1=100$ 、 $R_2=100$ 、 $R_3=100$ 、 $R_4=150$ 、 $R_5=50$ 、 $R_6=50$  であり、有効数字 3 桁で答えよ。



- 問題 1 7 下記の回路網のab間に図のように抵抗 $30$ をつないだ時に、この抵抗に流れる電流 $I$ をテブナンの定理を用いて求めるために、 $V_0$ と $R_0$ を最初に求めよ。これらの値を用いて電流 $I$ を求めよ。

**テブナンの定理：**電源を含む回路網中の任意の二点間（ここではab間）に抵抗 $R$ を接続した場合、 $R$ に流れる電流は、つなぐ前の二点間に現れている電圧 $V_0$ を、二点間から回路網（電源）側を見た抵抗 $R_0$ （電圧源は短絡）と $R$ との和で割ったものに等しい。



問題 1 (1点 × 14 = 14点)

a. \_\_\_\_\_ b. \_\_\_\_\_ c. \_\_\_\_\_ d. \_\_\_\_\_  
e. \_\_\_\_\_ f. \_\_\_\_\_ g. \_\_\_\_\_ h. \_\_\_\_\_  
i. \_\_\_\_\_ j. \_\_\_\_\_ k. \_\_\_\_\_ l. \_\_\_\_\_  
m. \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

問題 2 (1点 × 4 = 4点)

a. \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ b. \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_ V \_\_\_\_\_ d. \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

問題 3 力の大きさ \_\_\_\_\_ 力の種類 \_\_\_\_\_  
(3点) (2点)

問題 4 (5点)  
電気力線の本数 \_\_\_\_\_

問題 5 (3点 × 2 = 6点)  
電束密度 \_\_\_\_\_ 電界の強度 \_\_\_\_\_

問題 6 (5点)

PS間の電位差 \_\_\_\_\_

問題 7 (5点)  
関係 \_\_\_\_\_

問題 8 (5点)

点Pの電位 \_\_\_\_\_

問題 9 (3点 × 2 = 6点)

r < aの場合

r > aの場合

問題 10 (5点)

問題 11 (3点 × 2 = 6点)

11-1 \_\_\_\_\_

11-2 a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

問題 12 (5点)

抵抗 \_\_\_\_\_

問題 13 (4点)

抵抗 \_\_\_\_\_

問題 14 (5点)

抵抗 \_\_\_\_\_

問題 15 (2点 × 3 = 6点)

$I_1$  \_\_\_\_\_  $I_2$  \_\_\_\_\_  $I_3$  \_\_\_\_\_ .

問題 1 6 ( 2 点 × 4 = 8 点 )

電流 :  $R_1$  \_\_\_\_\_  $R_5$  \_\_\_\_\_  $R_6$  \_\_\_\_\_ ab間の抵抗 \_\_\_\_\_ .

問題 1 7 ( 2 点 × 3 = 6 点 )

$V_0$  \_\_\_\_\_  $R_0$  \_\_\_\_\_  $I$  \_\_\_\_\_ .