

令和9年度徳山工業高等専門学校編入学試験

機械電気工学科

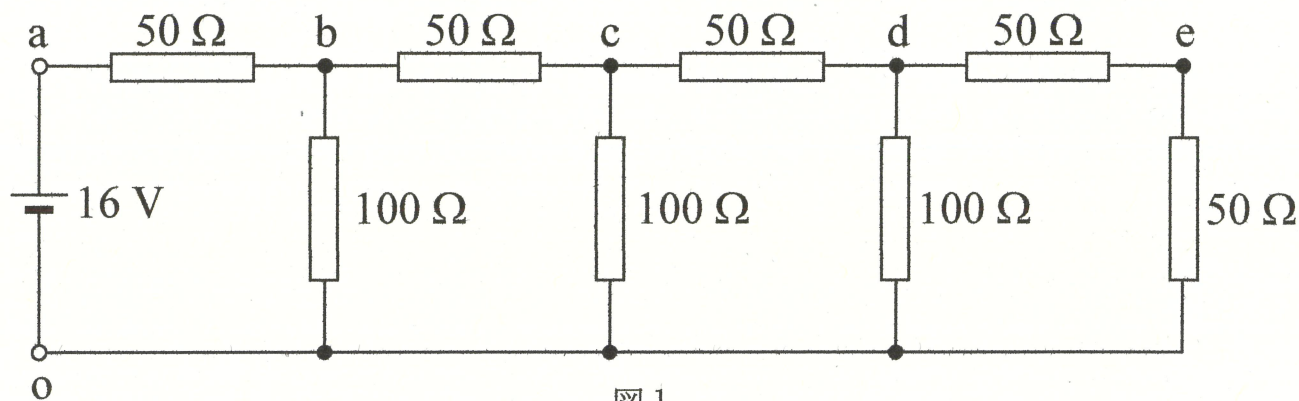
電気回路

受験番号

総得点 ()

※の枠内には記入しないこと

1 図1の回路について以下の問いに答えなさい。(各10点)



(1) 電圧源からみた点aと点oの間の抵抗 R_{ao} [Ω] を求めなさい。

※(1)

右から順に合成抵抗を計算すると R_{ao} が求まる。

$$R_{ao} = 100 \Omega$$

(2) 点aから点bに流れる電流 I_{ab} [mA] を求めなさい。

※(2)

オームの法則 $I = V/R$ を使って計算。

$$I = 16V/100 \Omega = 160 \text{ mA}$$

(3) 点bから点oに流れる電流 I_{bo} [mA] を求めなさい。

※(3)

点bの右側の合成抵抗を計算すると 100Ω となり、
160 mA がbo とbc へ等分配される。

$$I_{bo} = 80 \text{ mA}$$

(4) 点bから点cに流れる電流 I_{bc} [mA] を求めなさい。

※(4)

$$I_{bc} = 80 \text{ mA}$$

(5) 点oに対する点eの電圧 V_{eo} [V] を求めなさい。

※(5)

同様に点c, d, でも電流が等分配されるため、deには20 mA 流れ、
eo にも 20 mA 流れるため、オームの法則より次の通り求められる。

$$V = 50 \Omega \times 20 \text{ mA} = 1 \text{ V}$$

※の枠内には記入しないこと

- 2 図2のように、距離 r [m] 離れた無限に長い2本の平行な導体に電流 I_1 [A] と I_2 [A] が流れているとき以下の問いに答えなさい。(各10点)

- (1) 電流 I_2 によって点 o に生じる磁界の向きを $a \sim h$ の矢印の向きで答えなさい。

アンペア右ねじの法則より、 a の向き。

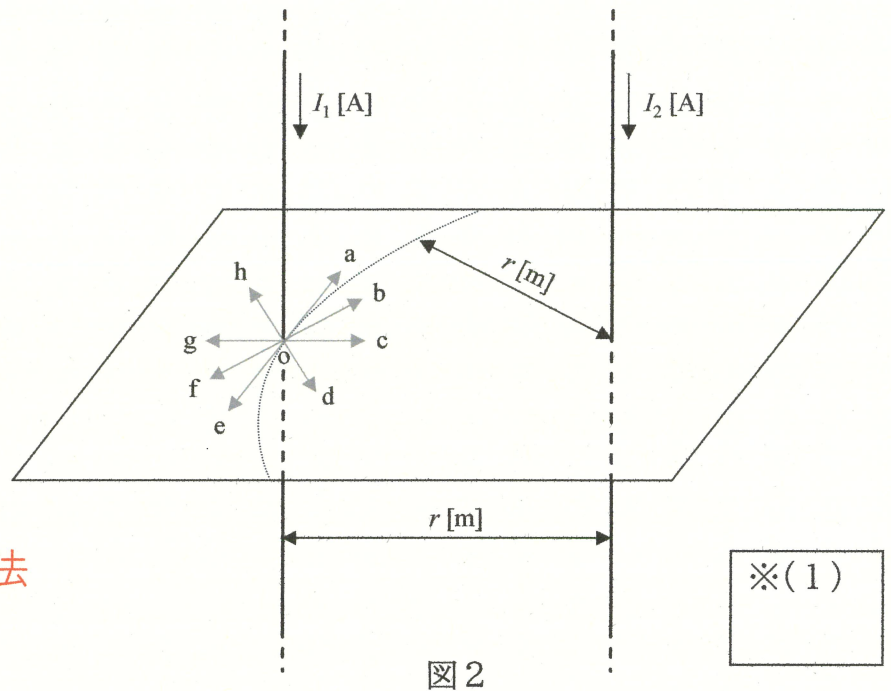


図2

- (2) 電流 I_2 によって点 o に生じる磁界の大きさ H_2 [A/m] を求めなさい。

アンペア周回積分の法則を用いて次のように計算できる。

$$2\pi r H_2 = I_2 \quad H_2 = \frac{I_2}{2\pi r} \text{ [A/m]}$$

- (3) 電流 I_1 と磁界 H_2 の相互作用により生じる力の向きを $a \sim h$ の矢印の向きで答えなさい。

フレミング左手の法則から c の向き。

- (4) 電流 I_1 と磁界 H_2 の相互作用により生じる 1 m あたりの力の大きさ f [N/m] を答えなさい。なお、空間の透磁率を μ [H/m] とする。

$f = B_2 I_1 \times 1 \text{ m [N/m]}$ と $B_2 = \mu H_2$ [T] を用いて計算する。

$$f = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi r} \text{ [N/m]}$$

- (5) 電流 I_2 が図2と逆向きに流れた時、電流 I_1 が流れる導線にかかる力の向きを $a \sim h$ の矢印の向きで答えなさい。

I_2 の電流が逆向きになると磁界が e の向きになるから、フレミング左手の法則を用いて力は g の向きに働く。