大阪工業大学大学院

＜工学研究科博士前期課程＞

2026年度第2回一般入試

解答例

電気電子・機械工学専攻

電気電子工学コース

2026年度　第2回一般入学試験（電磁気学）解答例
工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

問題１.

（１）ア：⑥、　イ：③、　ウ：①、　エ：⑩、　オ：⑫、　カ：⑤

（２）$r < b$のとき$E_b = -\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}$[V/m],　$r > b$ のとき$E_b = -\frac{\rho b^3}{3\varepsilon_0 r^2}$[V/m]

（３）$r < b$ のとき$E = -\frac{\rho r}{6\varepsilon_0}$[V/m]

$b < r < a$ のとき$E = \dfrac{\rho}{\varepsilon_0}\left(\dfrac{r}{2} - \dfrac{b^3}{3r^2}\right)$[V/m]

$r > a$ のとき$E = \dfrac{\rho a^2}{2\varepsilon_0 r}$[V/m]

（４）$r < b$ のとき$E = -\frac{\rho z}{3\varepsilon_0}$[V/m]，$r > b$ のとき$E = -\frac{\rho b^3}{3\varepsilon_0 z^2}$[V/m]

2026年度　第２回一般入学試験（電磁気学）解答例
工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

問題２.

（１）ア）$2\pi RH$ イ）$N_1 I$

（２）$H = \frac{N_1 I}{2\pi R}$ [A/m]

（３）$B = \mu H = \frac{\mu N_1 I}{2\pi R}$、　$\Phi = BS = \frac{\mu N_1 IS}{2\pi R}$、　$\Psi = N_1 \Phi = \frac{\mu N_1^2 IS}{2\pi R}$

（４）$L = \frac{\mu N_1^2 S}{2\pi R}$

（５）$N = \sqrt{\frac{2\pi R L_2}{\mu S}}$

（６）$M = \sqrt{\frac{\mu N_1^2 S}{2\pi R} L_2}$

2026 年度　第２回一般入学試験（電気回路）　解答例
工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

問題１

（１）合成抵抗は 40Ω、合成電圧は 10V である。
電流は 0.25A なので抵抗には 5V が発生する。
端子 a-b の解放電圧は　20-5=15V である。
端子 a-b からみた回路の合成抵抗は　(20*20)/(20+20)=10Ω である。

（２）Ra　8*10/(8+10+2)=4Ω
Rb　10*2/(8+10+2)=1Ω
Rc　8*2/(8+2+10)=0.８Ω

（３）（１）から図１－３ｂの等価回路は右図となる。
回路の合成抵抗は 15Ω、電流は 1A である。
10Ω の抵抗には 10V、4 つの抵抗には 5V の電圧が発生する。電源の負極を基準とした電位は
c 点：5*2/10=1V、d 点：5*8/10=4V である。
d を基準とした c の電位は 1-4=-3V である。

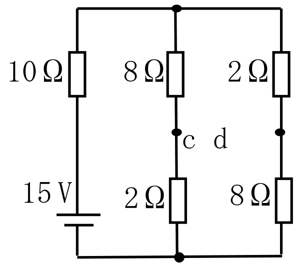
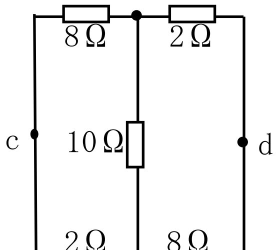
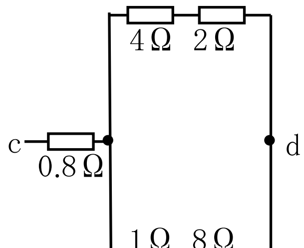


図１－３bの等価回路

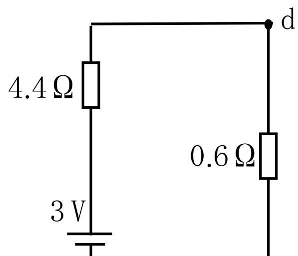
（４）（３）の回路を下図のように変換する。
（２）を用いて c-d からみた回路の合成抵抗を求めると、
0.8+(9*6)/(9+6)=0.8+3.6=4.4Ω　である。
従ってテブナンの定理から、抵抗を接続した後の回路の等価回路は右図となる。
電流の大きさは 3/5=0.6A であり、点 d から点 c に向かって流れる。



cとdを外側に移動



左側をΔ-Y変換



最終的な等価回路

2026 年度 第２回一般入学試験（電気回路）解答例

工学研究科 電気電子・機械工学専攻 電気電子工学コース

問題２.

（１）$R_1 = 1\Omega$,　　$P_1 = 0.5\mathrm{W}$

（２）$X_{\mathrm{L2}} = 0\Omega$,　　$P_2 = 1\mathrm{W}$

（３）$X_{\mathrm{L3}} = 0.5\Omega$,　$P_3 = 2\mathrm{W}$

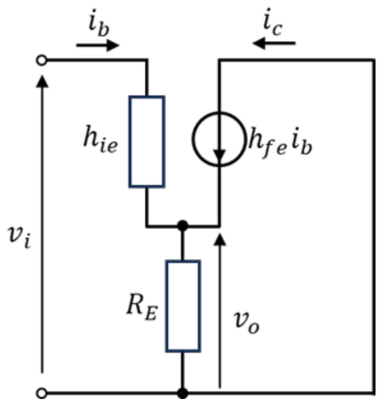
2026 年度　第２回一般入学試験（電子回路）　解答例
工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

問題１.

① バイポーラ

② コレクタ

③



④ $h_{ie}i_b + R_E(1+\ h_{fe})i_b$

⑤ $R_E(1+\ h_{fe})i_b$

⑥ $\frac{R_E(1+h_{fe})}{h_{ie}+R_E(1+h_{fe})}$

⑦ $\frac{R_E(1+h_{fe})^2}{h_{ie}+R_E(1+h_{fe})^2}$

⑧ $\frac{h_{fe}R_E}{h_{ie}+h_{fe}R_E}$

⑨ 高く

⑩ 低い

2026年度　第2回一般入学試験（電子回路）　解答例

工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

【問２】

（１）

Q \ SR	00	01	11	10
0	0	0	ー	1
1	1	0	ー	1

（２）

Q \ SR	00	01	11	10
0	0	0	ー	1
1	1	0	ー	1

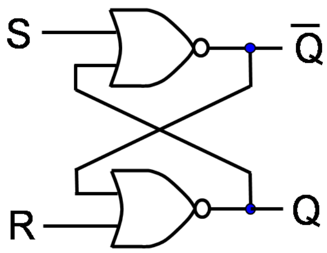
$$Q' = S + \overline{R} \bullet Q$$

$$\overline{Q'} = R + \overline{S} \bullet \overline{Q}$$

（３）

$$Q' = \overline{R + \overline{\overline{\overline{S} \bullet \overline{Q}}}} = \overline{R + \overline{S + Q}}$$

$$\overline{Q'} = \overline{S + \overline{\overline{\overline{R} \bullet Q}}} = \overline{S + \overline{R + \overline{Q}}}$$


S
R
$\overline{Q}$
Q

2026年度　第2回一般入学試験（電気数学）　解答例
工学研究科　電気電子・機械工学専攻　電気電子工学コース

問題１.

（１）$BA = (A^T A)^{-1} A^T A = I,$

この両辺に左から A を乗じて $ABA = A$、右から B を乗じて $BAB = B$

（２）$A^T C = A^T (I - AB) = A^T - A^T A (A^T A)^{-1} A^T = 0$

$CA = (I - AB)A = A - ABA = 0$

$C^2 = (I - AB)(I - AB) = I - 2AB + ABAB = I - 2AB + AB = I - AB = C$

（３）$X = [x_{ij}], Y = [y_{ij}]$ としたとき、XY の ij 要素は

$$(XY)_{ij} = \Sigma x_{ik} y_{kj}$$

したがって、$(XY)^T$ の ji 要素は

$$(XY)^T_{ji} = \Sigma x_{ik} y_{kj}$$

一方、Y^T の j 行目は $[y_{kj}]$，X^T の*i列目は* $[x_{ik}]$ なので、

$$(Y^T X^T)_{ij}\ \Sigma x_{ik} y_{kj}$$

以上から、$(XY)^T = Y^T X^T$ が成立する。これを使うと

$$(AB)^T = (A(A^T A)^{-1} A^T)^T = (A^T)^T ((A^T A)^{-1})^T A^T = A(A^T A)^{-1} A^T = AB$$

2026 年度　第２回一般入学試験（電気数学）　解答例
工学研究科 電気電子・機械工学専攻 電気電子工学コース

問題２.

（１）

$$\mathcal{L}[\mu(t)](s) = \int_0^\infty e^{-st}\mathrm{d}t = \left[\frac{-e^{-st}}{s}\right]_0^\infty = \frac{1}{s}$$

（２）

$$\begin{aligned}\mathcal{L}[x(t)](s) = \mathcal{L}[t\mu(t)](s) &= \int_0^\infty te^{-st}\mathrm{d}t = \left[\frac{-te^{-st}}{s}\right]_0^\infty + \frac{1}{s}\int_0^\infty e^{-st}\mathrm{d}t \\ &= \left[\frac{-e^{-st}}{s^2}\right]_0^\infty = \frac{1}{s^2}\end{aligned}$$

（３）

$$(-1)\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}s}\left(\mathcal{L}\left[\mu(t)\right](s)\right) = (-1)\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}s}\left(s^{-1}\right) = (-1)^2 s^{-2} = \frac{1}{s^2}$$

（４）

$$\begin{aligned}\mathcal{L}[y(t)](s) = \mathcal{L}[t^2\mu(t)](s) &= \int_0^\infty t^2e^{-st}\mathrm{d}t = \left[\frac{-t^2e^{-st}}{s}\right]_0^\infty + \frac{2}{s}\int_0^\infty te^{-st}\mathrm{d}t \\ &= \left[\frac{-2te^{-st}}{s^2}\right]_0^\infty + \frac{2}{s^2}\int_0^\infty e^{-st}\mathrm{d}t = \frac{2}{s^3}\end{aligned}$$

（５）

$$(-1)^2\frac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}s^2}\left(\mathcal{L}\left[\mu(t)\right](s)\right) = \frac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}s^2}\left(s^{-1}\right) = (-1)(-2)s^{-3} = \frac{2}{s^3}$$