

受験番号	
氏 名	

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.1

解答用紙 【 電 気 回 路 】

総得点

/100

小計

/20

問題 1

(1)

並列に接続されている抵抗 R_1 , R_2 に流れる電流は各々の抵抗値に反比例するから,

$$\frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = 2 : 3$$

$$\therefore 2R_1 = 3R_2$$

回路の合成抵抗は,

$$2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

であるから, 回路を流れる全電流を I とすると,

$$I = \frac{V}{\left(2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}\right)} = \frac{120}{10 + 3R_2} = 3 \text{ [A]}$$

$$\therefore 10 + 3R_2 = 40$$

$$\therefore R_2 = 10 \text{ } [\Omega]$$

$R_2 = 10 \text{ } [\Omega]$ なので,

$$R_1 = \frac{3}{2}R_2 = \frac{3}{2} \times 10 = 15 \text{ } [\Omega]$$

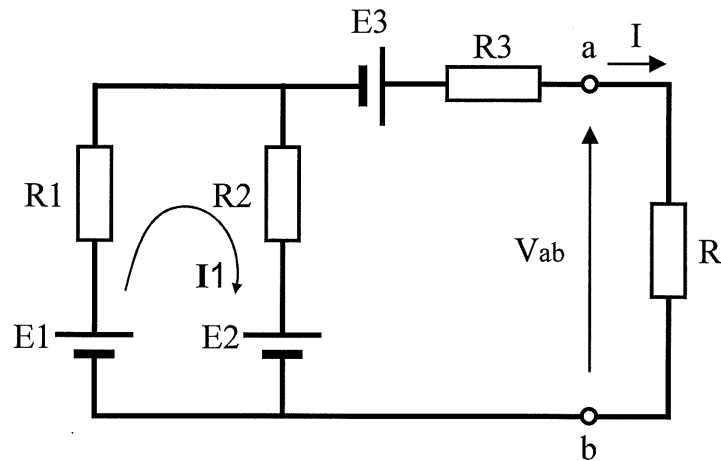
解答用紙 【 電 気 回 路 】

小計

/20

問題 1

(2)



a-b間の開放端子電圧を V_0 、 R_1 、 R_2 に流れるループ電流を I_1 とすると、 V_0 は E_3 を考慮して、

$$\begin{aligned} V_0 &= (E_1 - I_1 \cdot R_1) + E_3 = \left(E_1 - \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_2} \cdot R_1 \right) + E_3 \\ &= \left(6 - \frac{6 - 4}{60 + 40} \cdot 60 \right) + 1.2 = (6 - 1.2) + 1.2 = 6 \text{ [V]} \end{aligned}$$

a-b間の開放端から見た回路の合成抵抗を R_0 とすると R_0 は、

$$R_0 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{60 \cdot 40}{60 + 40} + 26 = 24 + 26 = 50 \text{ } [\Omega]$$

したがって、求める電流 I は、

$$I = \frac{V_0}{R_0 + R} = \frac{6}{50 + 50} = 0.06 \text{ [A]}$$

このときのa-b間端子電圧は、

$$V_{ab} = I \cdot R = 0.06 \times 50 = 3 \text{ [V]}$$

受験番号

氏 名

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.3

解答用紙 【 電 気 回 路 】

小計

/20

問題 2

(1)

回路条件から, インピーダンス $\dot{Z}$ は,

$$\begin{aligned}\dot{Z} &= R + j\omega L = 1000 + j500 \times 2 = 1000 + j1000 \\ &= \sqrt{1000^2 + 1000^2} \angle \tan^{-1} \frac{1000}{1000} \\ &= 1400 \angle 45^\circ [\Omega]\end{aligned}$$

電流 $\dot{I}$ は,

$$\begin{aligned}\dot{I} &= \frac{\dot{V}}{\dot{Z}} = \frac{140 \times 10^3 \angle 0^\circ}{1400 \angle 45^\circ} = 100 \angle -45^\circ \\ &= 100 \cos(-45^\circ) + j100 \sin(-45^\circ) \\ &= 100 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} - j100 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \\ &= 100 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - j100 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 50 \cdot 1.4 - j50 \cdot 1.4 \\ &= 70 - j70 [\text{A}]\end{aligned}$$

力率 $\cos\theta$ は,

$$\cos\theta = \cos(\theta_I - \theta_V) = \cos(-45^\circ) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.7$$

電力 P は,

$$P = IV \cos\theta = 100 \times 140 \times 10^3 \times 0.7 = 9.8 [\text{MW}]$$

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学選抜学力検査

No.4

解答用紙 【 電 気 回 路 】

小計

/20

問題 2

(2)

力率 $\cos\theta = 1$ となるためには $\theta = 0$ となればよい。したがって回路の端子から見たアドミタンス $\dot{Y} = G + jB$ の虚数部（サセプタンス） B が0になればよく、抵抗成分だけが見える回路となる。回路（B）のアドミタンスを求めると以下ようになる。

$$\begin{aligned}\dot{Y} &= j\omega C + \frac{1}{R + j\omega L} = j\omega C + \frac{R - j\omega L}{R^2 + (\omega L)^2} \\ &= \frac{R}{R^2 + (\omega L)^2} + j\left\{\omega C - \frac{\omega L}{R^2 + (\omega L)^2}\right\}\end{aligned}$$

上式で求めた虚数部が0となるので、

$$\omega C - \frac{\omega L}{R^2 + (\omega L)^2} = 0$$

したがって、求めるCの値は、

$$\begin{aligned}C &= \frac{L}{R^2 + (\omega L)^2} = \frac{2}{(1000)^2 + (500 \times 2)^2} = \frac{2}{2 \times 10^6} = 1.0 \times 10^{-6} \\ \therefore C &= 1 \text{ } [\mu\text{F}]\end{aligned}$$

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.5

解答用紙 【 電 気 回 路 】

小計

/20

問題 3

スイッチを閉じたときの回路方程式を以下に示す。

$$\begin{cases} E = L1 \frac{di_1}{dt} + R1 \cdot i_1 \\ 0 = L2 \frac{di_2}{dt} + R2 \cdot i_2 \end{cases}$$

この一般解は,

$$\begin{cases} i1 = \frac{E}{R1} + Ae^{-\frac{R1}{L1}t} \\ i2 = Be^{-\frac{R2}{L2}t} \end{cases}$$

スイッチを閉じる前の定常状態では,

$$i1 = i2 = \frac{E}{R1 + R2}$$

であるから, この値を初期条件として上式のAとBを決定する。

$$\frac{E}{R1 + R2} = \frac{E}{R1} + A \quad \therefore A = \frac{-R2E}{(R1 + R2)R1}$$

$$B = \frac{E}{R1 + R2}$$

これから,

$$\begin{cases} i1 = \frac{E}{R1} - \frac{R2E}{(R1 + R2)R1} e^{-\frac{R1}{L1}t} \\ i2 = \frac{E}{R1 + R2} e^{-\frac{R2}{L2}t} \end{cases}$$

受験番号	
氏 名	

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.1

解答用紙 【 電 磁 気 学 】

総得点

/100

小計

/30

問題 1

(1) 導体表面上のある点を P とする。

点 P と電荷 Q の距離を r_1 ，電荷 Q' の距離を r_2 とすると電位は

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q}{r_1} + \frac{Q'}{r_2} \right)$$

導体は接地されているので導体表面の電位は 0 なので

$$\frac{r_2}{r_1} = -\frac{Q'}{Q}$$

点 A，B での値を代入すると

$$\frac{r_2}{r_1} = -\frac{Q'}{Q} = \frac{r-d'}{d-r} = \frac{r+d'}{d+r}$$

$$rd + r^2 - dd' - d'r = rd - r^2 + d'd - d'r$$

$$dd' = r^2$$

$$d' = \frac{r^2}{d}$$

$$Q' = -Q \frac{r - \frac{r^2}{d}}{d - r} = -Q \frac{r(d - r)}{d(d - r)} = -Q \frac{r}{d}$$

(2)(1)では導体表面に総量 Q' の電荷が誘導されるが絶縁されているので電荷の保存則より表面の誘導電荷は 0 である。したがって影像電荷 $Q'' = -Q'$ が必要となり，導体表面が等電位となるには電荷 Q'' を原点に置くこととなる。ゆえに，表面の電位は

$$V = \frac{Q''}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d}$$

(1)	$d' = \frac{r^2}{d} [\text{m}]$ $Q' = -Q \frac{r}{d} [\text{C}]$
(2)	$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d} [\text{V}]$

解答用紙 【 電 磁 気 学 】

小計

/40

問題 2

(1)各磁気抵抗は

$$R_{m0} = \frac{l}{\mu S} = \frac{0.1}{\mu_r \mu_0 4 \times 10^{-4}} = \frac{0.1}{\mu_0 500 \cdot 4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2\mu_0}$$
$$R_{m1} = R_{m2} = \frac{1}{\mu_0}$$

合成抵抗は

$$R_m = R_{m0} + \frac{R_{m1}}{2} = \frac{1}{2\mu_0} + \frac{1}{2\mu_0} = \frac{1}{\mu_0}$$

(2)磁気回路のオームの法則より,

$$\Phi_0 = \frac{NI}{R_{m0}} = \frac{200 \cdot 10}{1/\mu_0} = 2000\mu_0$$
$$\Phi_1 = \frac{R_{m1}}{R_{m1} + R_{m2}} \Phi_0 = \frac{1}{2} \Phi_0 = 1000\mu_0$$
$$\Phi_1 = \frac{R_{m1}}{R_{m1} + R_{m2}} \Phi_0 = \frac{1}{2} \Phi_0 = 1000\mu_0$$

(1)	$R_m = \frac{1}{\mu_0} \text{ [A/Wb]}$
(2)	$\Phi_0 = 2000\mu_0[\text{Wb}], \quad \Phi_1 = 1000\mu_0[\text{Wb}], \quad \Phi_2 = 1000\mu_0[\text{Wb}]$

解答用紙 【 電 磁 気 学 】

小計

/30

問題 3

(1)導線 ab が右方向に v_0 で移動したとき, dt 秒間の磁束の変化量は

$$d\varphi = BdS = Blv_0 dt$$

である。磁束の変化で生じる起電力 V は

$$V = \frac{d\varphi}{dt} = Blv_0$$

このとき回路に流れる電流 I は

$$I = \frac{V}{R} = \frac{Blv_0}{R}$$

電流が磁界より受ける力 F は

$$F = IBl = \frac{B^2 l^2 v_0}{R}$$

電流は a から b の方向に流れるので力は v_0 と逆方向に働く。運動方程式より

$$\begin{aligned} ma &= mg - F \\ a &= g - \frac{F}{m} = g - \frac{B^2 l^2 v_0}{mR} \end{aligned}$$

(2)速度が一定となったときの速度を v とすると, このとき加速度は0なので

$$a = g - \frac{B^2 l^2 v}{mR} = 0 \quad \text{したがって} \quad v = \frac{mgR}{B^2 l^2}$$

(3)速度が v のときの電流は

$$I = \frac{Blv}{R} = \frac{mg}{Bl}$$

(1)	$a = g - \frac{B^2 l^2 v_0}{mR} \text{ [m/s}^2\text{]}$
(2)	$v = \frac{mgR}{B^2 l^2} \text{ [m/s]}$
(3)	$I = \frac{mg}{Bl} \text{ [A]}$

受験番号	
氏 名	

問題 1

(1)	A点	$i(t) = \frac{E - V_F}{R_1}$
	B点	$i(t) = 0$
(2)		
(3)	A点	$i(t) = \frac{E - V_F}{R_1}$
	B点	$i(t) = \frac{E - V_F}{R_2}$
(4)		

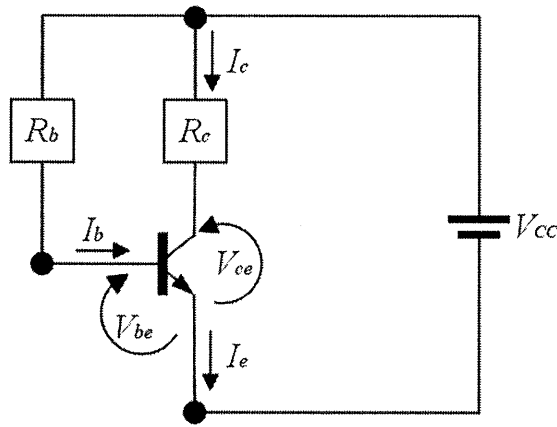
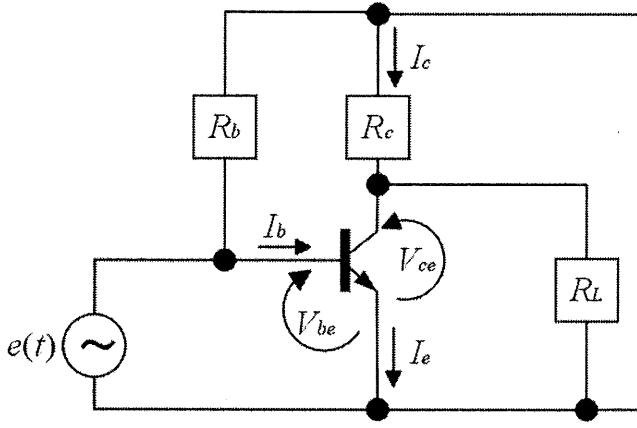
小計

/40

受験番号	
氏 名	

解答例 【電子回路】

問題 2

(1)	直流回路 
	交流回路 
(2)	$V_{be} =$ $h_{ie} I_b$ $V_{ce} =$ $\frac{R_c R_L}{R_c + R_L} h_{fe} I_b$

受験番号	
氏 名	

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.3

解答例 【電子回路】

(3)	等価回路
	$A_V = \frac{h_{fe}}{h_{ie} \left(\frac{R_c + R_L}{R_c R_L} + h_{oe} \right) - h_{re} h_{fe}}$
	$A_I = \frac{h_{fe}}{1 + h_{oe} \frac{R_c R_L}{R_c + R_L}}$
	$Z_i = h_{ie} - \frac{h_{re} h_{fe}}{\frac{R_c + R_L}{R_c R_L} + h_{oe}}$
	$Z_o = \frac{1}{h_{oe} - \frac{h_{re} h_{fe}}{h_{ie} + R_G}}$

小計
/60

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.1

解答用紙 【 論理回路 】

総得点

/100

小計

/50

問題 1

(1) (右辺) = $(A + \bar{B})(\bar{A} + B) = A\bar{A} + AB + \bar{A}\bar{B} + B\bar{B} = AB + \bar{A}\bar{B}$
= (左辺)
よって、等式は成立する。

(2) 例えば、カルノー図を用いる。

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	0	1	1
	01	1	1	1	1
	11	0	0	0	1
	10	0	0	0	1

$$Z = A\bar{B} + \bar{C}D + A\bar{C}$$

受験番号	
氏 名	

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.2

解答用紙 【 論理回路 】

(3)

a

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(X)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

b

x_3x_4		00	01	11	10
x_1x_2					
00		1	1	1	1
01		0	1	1	1
11		0	0	1	0
10		0	0	1	1

よって、求める式は以下の通り

$$f(X) = (\overline{x_1} + x_3)(\overline{x_2} + x_3 + x_4)(\overline{x_1} + \overline{x_2} + x_4)$$

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.3

解答用紙 【 論理回路 】

(3)

c

(3) b で求めた結果から, 2重否定とド・モルガンの定理を利用する。

$$f(X) = \overline{\overline{f(X)}} = \overline{(\overline{x_1 + x_3}) + (\overline{x_2 + x_3 + x_4}) + (\overline{x_1 + x_2 + x_4})}$$

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査
 解答用紙 【 論理回路 】

No.4

問題 2

(1)

$y^+ = D$

(2)

```

graph TD
    S0((S0)) -- "1/0" --> S0
    S0 -- "0/0" --> S1((S1))
    S1 -- "0/0" --> S1
    S1 -- "1/0" --> S2((S2))
    S2 -- "1/0" --> S3((S3))
    S3 -- "1/1" --> S0
    S3 -- "0/0" --> S1
    S2 -- "0/0" --> S1
  
```

※ x/y (入力/出力)

小計
/50

解答用紙 【 論理回路 】

(3) 例えば以下の様に状態割り当てを行う。

$$S_0 : y_0 = 0, y_1 = 0$$

$$S_1 : y_0 = 1, y_1 = 0$$

$$S_2 : y_0 = 0, y_1 = 1$$

$$S_3 : y_0 = 1, y_1 = 1$$

すると、状態遷移表は以下の通りとなる。

$y_1 y_0$	$y_1^+ y_0^+$		z	
	$x = 0$	$x = 1$	$x = 0$	$x = 1$
00	01	00	0	0
01	01	10	0	0
10	01	11	0	0
11	01	00	0	1

よって y_0^+ , y_1^+ と出力 z は以下の通り

$$y_1^+ = x(\overline{y_1}y_0 + y_1\overline{y_0})$$

$$y_0^+ = y_1\overline{y_0} + \bar{x}$$

$$z = xy_1y_0$$

受験番号	
氏 名	

令和7年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.1

解答例 【 プログラミング 】

総得点

/100

問題1

(1)	5
(2)	<= ※i<=size, i<=size; も正解とする
(3)	< ※i<size, i<size; も正解とする

小計

/30

問題2

(1) (A)	fruit->total = fruit->price * fruit->quantity
(2) (B)	fruit[i].code
(C)	fruit[i].name
(D)	fruit[i].price
(E)	fruit[i].quantity
(F)	fruit[i].total
(3) (G)	&fruits[i]

小計

/30

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.2

解答例 【 プログラミング 】

問題 3

(1) (A)	<code>a[mid] == target</code>
(B)	<code>right = mid - 1</code>
(C)	<code>left = mid + 1</code>
(2)	見つかりました。65は配列の6番目にあります

小計
/40

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

No.1

解答例 【情報工学基礎】

総得点
100
/100

問題 1

(1)	最小値: 0 最大値: 255
(2)	最小値: -128 最大値: 127
(3)	最小値: 0.25 最大値: 63.75
(4)	2 進数: 1110 0101 10 進数: -27
(5)	2 進数: 1010 1000 10 進数: 168

小計

/30

問題 2

(1)	120 通り
(2)	$\frac{1}{2}$
(3)	$\frac{1}{10}$
(4)	$\frac{81}{1000}$
(5)	$\frac{18}{25} \left(\frac{720}{1000} \right)$

小計

/20

受験番号	
氏 名	

解答例 【情報工学基礎】

問題 3

a	八戸	b	50
c	20	d	20
e	50	f	60
g	40	h	40
i	60	j	20
k	50	l	30
m	60	n	10
o	苫小牧		

小計
/30

受験番号	
氏 名	

令和 7 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査
 解答例 【情報工学基礎】

No.3

問題 4

(1)	14 回																				
(2)	$O(n^2)$																				
(3)	d																				
(4)	<table border="1"> <tr> <td>[1]</td> <td>[2]</td> <td>[3]</td> <td>[4]</td> <td>[5]</td> <td>[6]</td> <td>[7]</td> <td>[8]</td> <td>[9]</td> <td>[10]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	2	5	4	7	5	9	7	8		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]												
2	5	4	7	5	9	7	8														
(5)	<pre> graph TD 2((2)) --- 3L((3)) 2 --- 4((4)) 3L --- 5L((5)) 3L --- 5R((5)) 5L --- 8((8)) 5L --- 7L((7)) 4 --- 9((9)) 4 --- 7R((7)) </pre>																				

小計
/20