

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【材料力学分野】(1/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1.

問 1 (5 点)

引張荷重に垂直な断面に対して角度 θ だけ傾いた断面 N-N 上に作用するせん断応力 τ は、以下の式で表される。

$$\tau = \frac{P \sin \theta}{A}$$

ここで、 A は断面 N-N の面積であり A_0 との関係式は $A=A_0/\cos \theta$ であるから、その関係式を上の式に代入すると以下のようになる。

$$\tau = \frac{P}{A_0} \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2} \frac{P}{A_0} \sin 2\theta$$

この式から、 τ が最大になる角度は $\sin 2\theta$ が最大となる $\theta=45^\circ$ である。

問 2 (5 点)

問 1 の式において、 P/A_0 が断面 M-M に作用する引張応力である。

また、 τ が最大になるのは $\sin 2\theta$ の値が 1 となる場合である。したがって、せん断応力の最大値は断面 M-M に作用する引張応力の 50%になる。

小計
10

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【材料力学分野】(2/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2.

問 1 (5 点)

衝突前のリングの高さは h であったが、衝突によって静止した際に棒は λ だけ伸びている。そのため、実際に落下した高さは $h + \lambda$ になる。したがって、位置エネルギーの差 W は以下のようになる。

$$W = mg(h + \lambda)$$

問 2 (5 点)

衝撃荷重を P とすれば、棒に加えられたひずみエネルギー U は以下のようになる。

$$U = \frac{1}{2} P \lambda$$

問 3 (5 点)

位置エネルギーの差 W がひずみエネルギーに変換されたと考えると、 $W = U$ であるので、

$$mg(h + \lambda) = \frac{1}{2} P \lambda$$

つぎに、衝撃荷重 P と伸び λ の関係は、 $\lambda = (Pl)/(EA)$ であるので、

$$mg\left(h + \frac{Pl}{EA}\right) = \frac{1}{2} P \frac{Pl}{EA}$$

これを変形すると、 P に対する 2 次方程式になる。

$$\frac{l}{2EA} P^2 - \frac{mgl}{EA} P - mgh = 0$$

これを解けば、 P は以下のようになる。

$$P = \frac{mgl \pm \sqrt{(-mgl)^2 + 2EA l mgh}}{l}$$

P は正の値であるので、正の符号を採用してまとめると以下のようになる。

$$P = mg \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2EA h}{mgl}} \right)$$

小計

15

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【材料力学分野】(3/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3.

問 1 (5 点)

AB 間 (A 点から B 点まで) に生ずる曲げモーメントの大きさ $|M_{AB}|$ は、点 A からの距離 x_a を用いて以下のように表される。

$$|M_{AB}| = Px_a$$

問 2 (5 点)

BC 間 (B 点から C 点まで) に生ずる曲げモーメントの大きさ $|M_{BC}|$ は、点 B からの距離 x_b を用いて以下のように表される。

$$|M_{BC}| = Px_b$$

問 3 (5 点)

BC 間 (B 点から C 点まで) に生ずるねじりモーメント T_{BC} は、モーメントアームを a として考えれば良いから、以下のように表される。

$$T_{BC} = Pa$$

小計

15

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【材料力学分野】(4/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問 4 (10 点)

3つのモーメント M_{AB} 、 M_{BC} 、 T_{BC} によって生ずる変位 v_1 、 v_2 、 v_3 を求めて重ね合わせれば良い。

M_{AB} によって AB 間の任意の位置 x_a に生ずるたわみを v_a とすれば、はりの微分方程式は以下のようになる。

$$\frac{d^2 v_a}{dx_a^2} = -\frac{M_{AB}}{EI} = \frac{Px_a}{EI}$$

これを積分することにより、以下の式が得られる。

$$i_a = \frac{P}{EI} \left(\frac{x_a^2}{2} + C_1 \right), \quad v_a = \frac{P}{EI} \left(\frac{x_a^3}{6} + C_1 x_a + C_2 \right)$$

ここで、 C_1 と C_2 は積分定数であり、境界条件 ($x_a = a$ でたわみ $v_a = 0$ 、たわみ角 $i_a = 0$) を用いて求めれば、 $C_1 = -(a^2/2)$ および $C_2 = (a^3/3)$ となる。これら C_1 、 C_2 および $x_a = 0$ を上式に代入すれば、 M_{AB} によって A 点に生ずるたわみ v_1 が以下のように求まる。

$$v_1 = \frac{Pa^3}{3EI}$$

つぎに、 M_{BC} によって B 点に生ずるたわみ v_2 は、 M_{AB} によって A 点に生ずるたわみ v_1 と同様に以下のように求まる。(M_{BC} によって B 点が v_2 だけ下にたわんだため、A 点も v_2 だけ下に移動する。)

$$v_2 = \frac{Pl^3}{3EI}$$

さらに、 T_{BC} によって BC 部に生ずるねじれ角 φ は以下ようになる。

$$\varphi = \frac{T_{BC}l}{GI_p} = \frac{Pal}{GI_p}$$

この BC 間のねじれによって A 点は下に $a\varphi$ だけ移動する。したがって、 T_{BC} によって A 点が下に移動する距離 v_3 が以下のように求まる。

$$v_3 = \frac{Pa^2l}{GI_p}$$

これら 3つのモーメント M_{AB} 、 M_{BC} 、 T_{BC} によって生ずる変位 v_1 、 v_2 、 v_3 を求めて重ね合わせれば、それらが同時に作用したときの荷重点 A の変位 v が以下のように求まる。

$$v = v_1 + v_2 + v_3 = \frac{P}{3EI} (a^3 + l^3) + \frac{Pa^2l}{GI_p}$$

小計	合計
10	50

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【材料力学分野】(4/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

問 4 (10 点) 別解

AB 間に生ずるひずみエネルギーを U_{AB} 、BC 間に生ずるひずみエネルギーを U_{BC} とすれば、L 型曲がり
はり全体に生ずるひずみエネルギー U は以下ようになる。

$$\begin{aligned}
 U &= U_{AB} + U_{BC} \\
 &= \int_0^a \frac{M_{AB}^2}{2EI} dx_a + \int_0^l \frac{M_{BC}^2}{2EI} dx_b + \frac{T_{BC}^2 l}{2GI_p} \\
 &= \int_0^a \frac{(-Px_a)^2}{2EI} dx_a + \int_0^l \frac{(-Px_b)^2}{2EI} dx_b + \frac{(Pa)^2 l}{2GI_p} \\
 &= \frac{P^2}{6EI} (a^3 + l^3) + \frac{P^2 a^2 l}{2GI_p}
 \end{aligned}$$

カスティリアノの定理より、荷重点 A の荷重方向の変位 v は以下ようになる。

$$v = \frac{\partial U}{\partial P} = \frac{P}{3EI} (a^3 + l^3) + \frac{Pa^2 l}{GI_p}$$

小計	合計
10	50

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【熱・流体力学分野】(1/5)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1.

問 1 (2 点)

$$h = \frac{p_1 - p_2}{\rho g} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad (1)$$

問 2 (5 点)

流体の粘性抵抗を μ とすれば、ハーゲン・ポアズイユの式より、

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \frac{32\mu lv}{d^2} \quad (2)$$

が成り立つ。式(2)を式(1)に代入すると、

$$\lambda = \frac{2gd}{lv^2} \frac{p_1 - p_2}{\rho g} = \frac{2d}{\rho lv^2} \frac{32\mu lv}{d^2} = \frac{64\mu}{\rho v d} = \frac{64}{Re}$$

小計

7

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【熱・流体力学分野】(2/5)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2.

問 1 (2 点)

$$\rho Q v_2 - \rho Q v_1$$

問 2 (2 点)

$$-f_x + A_1 p_1$$

問 3 (2 点)

問 1 の値と問 2 の値は等しくなるので、

$$\begin{aligned} -f_x + A_1 p_1 &= \rho Q v_2 - \rho Q v_1 \\ f_x &= A_1 p_1 + \rho Q (v_1 - v_2) \end{aligned} \quad (1)$$

問 4 (2 点)

$$v_1 = \frac{Q}{A_1}, \quad v_2 = \frac{Q}{A_2} \quad (2)$$

問 5 (2 点)

断面②での圧力を p_2 とすれば、

$$p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

ここで、 p_2 は大気圧 p_0 に等しくなり、0 (ゲージ圧) であるので、

$$p_1 = \frac{\rho(v_2^2 - v_1^2)}{2} \quad (3)$$

小計

10

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【熱・流体力学分野】(3/5)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2. つづき

問 6 (5 点)

式(2)と式(3)を式(1)に代入すると、

$$f_x = \frac{\rho A_1}{2} \left\{ \left(\frac{Q}{A_2} \right)^2 - \left(\frac{Q}{A_1} \right)^2 \right\} + \rho Q \left\{ \left(\frac{Q}{A_1} \right) - \left(\frac{Q}{A_2} \right) \right\} = \frac{(A_1 - A_2)^2 \rho Q^2}{2 A_1 A_2^2} \quad (4)$$

問 7 (3 点)

式(4)を Q について整理すると、

$$Q = \frac{A_2}{A_1 - A_2} \sqrt{\frac{2 A_1 f_x}{\rho}}$$

小計

8

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 解答用紙
機械・電子システム工学専攻【熱・流体力学分野】(4/5)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3.

問 1. (4 点)

題意より $dq = 0$ であるため, $q_{12} = \int_1^2 dq$ より $q_{12} = 0$.

問 2. (4 点)

$pv^\kappa = \text{const.}$ より, $p_1 v_1^\kappa = p_2 v_2^\kappa$ が成り立つ. これを変形して,

$$\therefore v_2 = v_1 \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{1/\kappa}$$

問 3. (5 点)

題意および熱力学の第一基礎式より $dq = du + pdv = 0$.

$$\therefore -du = pdv$$

理想気体であるので $c_v = \frac{du}{dT}$ となることから

$$-c_v dT = pdv$$

両辺積分すると

$$-\int_1^2 c_v dT = \int_1^2 pdv$$

定義より, 右辺 = w_{12} であるので,

$$c_v(T_1 - T_2) = w_{12}.$$

小 計

13

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【熱・流体力学分野】(5/5)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

4.

問1. (6点)

この機関の受熱・放熱の関係より熱効率 (η_1 とする) を求めると

$$\begin{aligned}\eta_1 &= \frac{W}{Q_1} \\ &\rightarrow \frac{200}{400} = 0.5\end{aligned}$$

つぎに、この機関をカルノーサイクル（可逆サイクル）と仮定したときの熱効率 η_2 を計算すると、

$$\begin{aligned}\eta_2 &= 1 - \frac{T_2}{T_1} \\ &\rightarrow 1 - \frac{300}{1000} = 0.7\end{aligned}$$

これらより、 $\eta_2 > \eta_1$ となる。可逆サイクルであるカルノーサイクルより低い熱効率を持つ機関は運転可能かつ不可逆機関である。

問2. (6点)

題意より、この機関はカルノーサイクルであるため、受熱過程は等温で行われる。

一方、エントロピー変化は $dS = \frac{dQ}{T}$ より、 $\Delta S = \frac{Q_1}{T_1}$ となる。この式に値をそれぞれ代入することで、

$$\begin{aligned}\Delta S &= \frac{Q_1}{T_1} \\ &= \frac{400}{1000} \quad \text{kJ/(K)}\end{aligned}$$

$$\therefore \Delta S = 0.4 \quad \text{kJ/(K)}$$

小 計	得 点
12	50

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気磁気学分野】(1/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

【注意】解答欄の[]内には単位を記入し、向きは $\searrow \nearrow \circlearrowleft \circlearrowright \odot \otimes$ などの矢印で答えること。

1.(a)

$r > a$ のため、ガウスの法則を用いると、

$$4\pi r^2 \cdot E = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

となり、よって、

$$E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

となる。

8 点

(答) $E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ [V/m]

(b)

静電界のエネルギー密度 $u_e = \frac{\varepsilon_0 E^2}{2}$ のため、

$$u_e = \frac{\varepsilon_0}{2} \left(\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \right)^2 = \frac{Q^2}{32\pi^2\varepsilon_0 r^4}$$

となる。ここで、導体球表面における微小体積 dV は球の表面積に微小な厚さを掛ければよいので、 $dV = 4\pi r^2 dr$ となる。よって、 u_e を体積積分して導体球が持つ静電エネルギー U を求めると、

$$\begin{aligned} U &= \frac{Q^2}{32\pi^2\varepsilon_0} \int_a^\infty \frac{1}{r^4} dV = \frac{Q^2}{32\pi^2\varepsilon_0} \int_a^\infty \frac{1}{r^4} \cdot 4\pi r^2 dr = \frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0} \int_a^\infty \frac{1}{r^2} dr \\ &= \frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0} \left[-\frac{1}{r} \right]_a^\infty = \frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0 a} \end{aligned}$$

となる。

4 点

(答) $U = \frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0 a}$ [J]

小計

12

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気磁気学分野】(2/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2.(a)

$+q$ の点電荷が点 P に作る電界の向きは x の正の方向であり、 $-q$ の点電荷が点 P に作る電界の向きは x の負の方向である。そのため、それぞれを E_+ 及び E_- とすると、

$$E_+ = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(L - l/2)^2}$$

$$E_- = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(L + l/2)^2}$$

となる。なお、 $L > 0$ であるため、 $+q$ の点電荷の方が点 A に近いため、

$$E_+ > E_-$$

となる。よって、合成電界 E の向きは x の正方向のため、矢印で表すと「→」となる。一方、 E の大きさは、

$$\begin{aligned} E = E_+ - E_- &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{(L - \frac{l}{2})^2} - \frac{1}{(L + \frac{l}{2})^2} \right) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \left\{ \left(1 - \frac{l}{2L}\right)^{-2} - \left(1 + \frac{l}{2L}\right)^{-2} \right\} \\ &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \left\{ \left(1 + \left(-\frac{l}{2L}\right)\right)^{-2} - \left(1 + \frac{l}{2L}\right)^{-2} \right\} \end{aligned}$$

となり、ここでニュートン近似は、

$$(1 + \alpha)^n \cong 1 + n\alpha$$

であるため、

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \left\{ \left(1 + \frac{l}{L}\right) - \left(1 - \frac{l}{L}\right) \right\} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 L^2} \frac{2l}{L} = \frac{ql}{2\pi\epsilon_0 L^3}$$

10 点

2 点

(答) $E = \frac{ql}{2\pi\epsilon_0 L^3}$ [V/m], 向き : →

小計

12

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気磁気学分野】(3/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

(b)

$+q$ の点電荷と $-q$ の点電荷が点Pに作る電位 V_+ 及び V_- は、

$$V_+ = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{L - l/2}, \quad V_- = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{-q}{L + l/2}$$

となり、電位はスカラーのため単純に足すと合成電位 V は、

$$V = V_+ + V_-$$

となる。よって、

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{L - \frac{l}{2}} - \frac{1}{L + \frac{l}{2}} \right) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{l}{L^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

となるが、 $\left(\frac{l}{2}\right)^2$ は極めて小さいため無視することによって近似すると、

$$V = \frac{ql}{4\pi\epsilon_0 L^2}$$

となる。

(答) $V = \frac{ql}{4\pi\epsilon_0 L^2}$ [V]

10 点

(c)

無限遠点における電位 V_∞ は0であるため、 Q [C]の点電荷を点Pに運ぶのに要する仕事 W は、

$$W = Q(V - V_\infty) = Q(V - 0) = QV = \frac{Qql}{4\pi\epsilon_0 L^2}$$

2 点

(答) $W = \frac{Qql}{4\pi\epsilon_0 L^2}$ [J]

小計

12

令和8年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気磁気学分野】(4/4)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3.

(a) 鉄心の磁気抵抗 R_i は、 $R_i = \frac{l}{\mu_0 \mu_r S}$ となる。

5 点

(答) $R_i = \frac{l}{\mu_0 \mu_r S}$ [A/Wb] または [H^{-1}]

(b) ギャップの磁気抵抗 R_g は、

$$R_g = \frac{d}{\mu_0 S}$$

となる。

5 点

(答) $R_g = \frac{d}{\mu_0 S}$ [A/Wb] または [H^{-1}]

(c) 磁束 Φ は、

$$\Phi = \frac{NI}{R_i + R_g} = \frac{\mu_0 \mu_r SNI}{l + \mu_r d}$$

となる。

2 点

(答) $\Phi = \frac{\mu_0 \mu_r SNI}{l + \mu_r d}$ [Wb]

(d) 自己インダクタンス L は、

2 点

$$L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{\mu_0 \mu_r S N^2}{l + \mu_r d} = \frac{1.25 \times 10^{-6} \times 200 \times 10^{-4} \times 200^2}{10^{-1} + 200 \times 5 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-3} \text{ [H]} = 5 \text{ [mH]}$$

(答) $L = 5$ [mH]

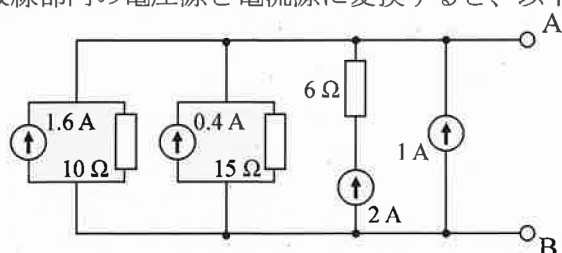
小計	合計
14	50

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(1/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1. (a)

破線部内の電圧源と電流源に変換すると、以下のような回路図に変形できる。



電圧源と電流源に変換できていれば 2 点

ここでノートンの定理より、AB 間の短絡電流 I は

$$I = 1.6 + 0.4 + 2 + 1 = 5 \text{ [A]}$$

電流源を開放したときの AB 間の合成抵抗 R は

$$R = (10 // 15) = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{15}} = \frac{30}{3+2} = 6 \text{ [}\Omega\text{]}$$

R が立式されていれば 2 点

4 点

4 点

答: $I =$ 5 [A], $r =$ 6 [Ω]

小計

8

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(2/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

1. (b)

最大電力供給条件より $R=r$ のときに、 R における電力が最大となるため、条件が明記されていれば 2 点

$$R = 6 \text{ } [\Omega]$$

電力 P は $6 \text{ } [\Omega]$ の抵抗に $5/2=2.5 \text{ A}$ の電流が流れるため、

$$P = 6 \times 2.5^2 = 37.5 \text{ } [\text{W}]$$

立式されていれば 2 点

答 : $R =$ 4 点
6[Ω], $P =$ 4 点
37.5[W]

小計

8

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(3/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2. (a)

分圧の法則より、

A における電圧 V_A は $\dot{V}_A = \frac{R_2}{j\omega L + R_2} \dot{E}$ 1 点

B における電圧 V_B は $\dot{V}_B = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} \dot{E}$ 1 点

$\therefore \dot{V}_{AB} = \dot{V}_A - \dot{V}_B$ 1 点

$$= \left(\frac{R_2}{j\omega L + R_2} - \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} \right) \dot{E}$$

$$= \left(\frac{R_2}{j\omega L + R_2} - \frac{1}{j\omega CR_1 + 1} \right) \dot{E}$$

6 点

答: $\dot{V}_{AB} = \left(\frac{R_2}{j\omega L + R_2} - \frac{1}{j\omega CR_1 + 1} \right) \dot{E}$

小計

6

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 解答用紙
機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(4/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2. (b)

ブリッジの平衡条件より、

立式されていれば 2 点

$$\frac{j\omega L}{j\omega C} = R_1 R_2 \text{ より、 } C = \frac{L}{R_1 R_2}$$

6 点

答 : $C = \frac{L}{R_1 R_2}$

小計

6

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(5/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

2. (c)

回路全体のアドミタンス $\dot{Y}$ が角周波数 ω によらず一定となれば良い。即ち、 ω が含まれない形になればよい。

$$\dot{Y} = \frac{1}{j\omega L + R_2} + \frac{1}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}}$$

アドミタンス (インピーダンス) が正確に立式されていれば 2 点

$$= \frac{1}{j\omega L + R_2} + \frac{j\omega C}{j\omega C R_1 + 1}$$

$$= \frac{j\omega C R_1 + 1 + j\omega C(j\omega L + R_2)}{(j\omega L + R_2)(j\omega C R_1 + 1)}$$

$$= \frac{1 + \omega^2 CL + j\omega C(R_1 + R_2)}{R_2 - \omega^2 CLR_1 + j\omega(L + R_1 R_2 C)}$$

分母分子の定数項、 ω 、 ω^2 の係数が全て等しければ、 ω によらず一定となる。

$\therefore \frac{1}{R_2} = \frac{CL}{CLR_1} = \frac{C(R_1 + R_2)}{L + R_1 R_2 C}$ を満たせば良い。平衡条件を含むため前問(b)の条件も入れて、

$$R_1 = R_2, C = \frac{L}{R_1^2}$$

5 点

答 : $C = \frac{L}{R_1^2}, \frac{L}{R_2^2}, \frac{L}{R_1 R_2}$ でも可

小計

5

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(6/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3. (a)

理想変圧器の等価回路変換より

$$L_1 = L - M$$

$$L_2 = L - M$$

$$L_3 = M$$

2 点

2 点

2 点

答 : $L_1 = L - M$, $L_2 = L - M$, $L_3 = M$

小計

6

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科
 学力選抜 解答用紙
 機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(7/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3. (b)

Y-Δ変換より、

$$j\omega L_4 = j\omega L_6 = \frac{j\omega(L-M) \cdot j\omega(L-M) + j\omega(L-M) \cdot j\omega M + j\omega(L-M) \cdot j\omega M}{j\omega(L-M)}$$

$$= j\omega(L+M)$$

$$\therefore L_4 = L+M$$

$$j\omega L_5 = \frac{j\omega(L-M) \cdot j\omega(L-M) + j\omega(L-M) \cdot j\omega M + j\omega(L-M) \cdot j\omega M}{j\omega M}$$

$$= j\omega \frac{(L-M)^2 + 2(L-M)M}{M}$$

$$= j\omega \frac{L^2 - M^2}{M}$$

$$\therefore L_5 = \frac{L^2 - M^2}{M}$$

2 点

2 点

2 点

答 : $L_4 = L+M$ 、 $L_5 = \frac{L^2-M^2}{M}$ 、 $L_6 = L+M$

小計

6

令和 8 年度木更津工業高等専門学校専攻科

学力選抜 解答用紙

機械・電子システム工学専攻【電気回路分野】(8/8)

選択	受験番号	氏 名
		模範解答

3. (c)

図 6 において、 C と L_5 の並列回路のインピーダンスが無限になれば負荷 R に電流が流れない。これは LC 並列回路の共振条件と一致する。

回路方程式が正確に立式されていれば 2 点

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{1}{L_5 C}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{\frac{L^2 - M^2}{M} C}}$$

$$= \sqrt{\frac{M}{(L^2 - M^2) C}}$$

5 点

答： $\omega = \sqrt{\frac{M}{(L^2 - M^2) C}}$

小計	合計
5	50