令和６年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

①微分方程式　（2枚の内1枚目）

紙面が不足する場合には，裏面に続く，と記載して裏面を用いて良い。
なお，以下の設問では関数を $x = x(t)$, $y = y(t)$ とする。

問題1

問題１　得点

［１］次式に示す微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} + x = 8e^{2t}$$

受験番号			

①微分方程式　（2枚の内2枚目）

問題2

［２］次式に示す連立微分方程式について次の設問に答えよ。

$$\frac{dx}{dt} = x + 2y + e^{2t} \qquad \text{(Eq.1)}$$

$$\frac{dy}{dt} = 2x + y + 2e^{2t} \qquad \text{(Eq.2)}$$

(1) 連立微分方程式より，関数 $x = x(t)$ に関する２階微分方程式として定めよ。

(2) 関数 $x = x(t)$ の一般解を求めよ。

(3) 関数 $y = y(t)$ の一般解を求めよ。

令和 6 年度 九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

②関数論（3 枚の内 1 枚目）

【注意 1】z は複素数を表す。

問題 1 ＊解答欄が足りない場合は、用紙の裏を用いてよい。ただし、その旨を表に記せ。

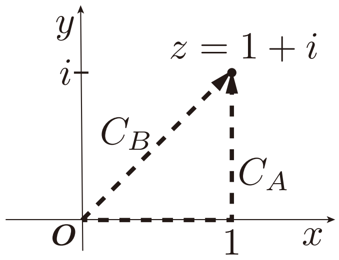
次の関数 $f(z)$ について考える。

$$f(z) = z\bar{z}$$

(1) $f(z)$ がコーシー・リーマンの関係式を満足するか調べ、正則関数の場合は $\dfrac{df}{dz}$ を求めよ。

(2) 原点 $z = 0$ から $z = 1 + i$ に至る二つの異なる積分路を考える。下図のように C_A は $0 \to 1 \to 1 + i$ の経路、C_B は $z = 0$ から $z = 1 + i$ へ直線で結ぶ経路とする。それぞれの経路について、次の積分値を求めよ。

$$\int_0^{1+i} f(z)dz$$



令和６年度 九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

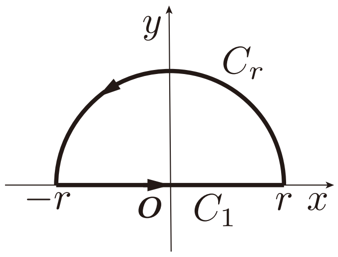
②関数論（3 枚の内 2 枚目）

問題 2 ＊解答欄が足りない場合は、用紙の裏を用いてよい。ただし、その旨を表に記せ。

関数 $f(z)=\dfrac{e^{ipz}}{z^2+a^2}$ とおくとき、以下の問いに答えよ。ただし、$a>0, p>0$ は実数とする。

(1)$f(z)$ の特異点、留数を求めよ。

(2)$r>a$ とし、右図に示すように r から $-r$ に至る半円上の経路を C_r、実軸上を $-r$ から r に戻る経路を C_1 とする。式 (1) に示す積分を求めよ。



$$\int_{C_r} f(z)dz + \int_{C_1} f(z)dz \qquad (1)$$

(3) 以下の 2 つの積分を求めよ。

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{ipx}}{x^2+a^2}dx, \qquad \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos px}{x^2+a^2}dx$$

なお、ここでは以下の式 (2) が成り立つことや下記のジョルダンの補助定理を用いても良い。

$$\left|\int_{C_r} f(z)dz\right| \leqq \frac{\pi r}{r^2-a^2} \qquad (2)$$

［ジョルダンの補助定理］半径 R の上半円周 Γ 上で $R\to\infty$ のとき $|g(z)|\to 0$ ならば、式 (3) が成り立つ。

$$\lim_{R\to\infty}\int_{\Gamma} e^{i\lambda z} g(z)dz = 0 \quad (\lambda>0) \qquad (3)$$

受験番号			

②関数論（3 枚の内 3 枚目）

令和 6 年度　九州大学大学院工学府　船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

③線形代数　（2枚の内1枚目）

問題 1

問題 1　得点

以下のベクトルが互いに線形独立かどうかを判定し、その根拠を示せ。

[補足] ベクトル $\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{x_2}, \cdots \boldsymbol{x_n}$ が互いに**線形独立**とは、 $c_1\boldsymbol{x_1} + c_2\boldsymbol{x_2} + \cdots + c_n\boldsymbol{x_n} = \boldsymbol{0}$ を満たすスカラーの係数 c_i が $c_1 = c_2 = \cdots = c_n = 0$ に限られることと同値である。

(1) $\boldsymbol{x_1} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix},\ \boldsymbol{x_2} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix},\ \boldsymbol{x_3} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

(2) $\boldsymbol{x_1} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix},\ \boldsymbol{x_2} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix},\ \boldsymbol{x_3} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

問題 2

問題 2　得点

以下の2つの平面 A および平面 B が交わってできる交線 g の方向ベクトルを求めよ。

平面 A:　$2x - y + z - 3 = 0$

平面 B:　$-3x + 5y - 2z + 1 = 0$

令和６年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

③線形代数 （2枚の内2枚目）

受験番号			

問題３

問題３　得点

以下の３次正方行列 $\mathbf{A}$ について以下の問に答えよ:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

(1) 行列 $\mathbf{A}$ の固有値および固有ベクトルを求めよ。

(2) 行列 $\mathbf{A}$ は対角化可能か？対角化の可否についての根拠を示し、対角化可能であれば対角化せよ。

受験番号			

④材料力学（タイプⅠ） （1枚の内1枚目）

問題 1

問題１　得点

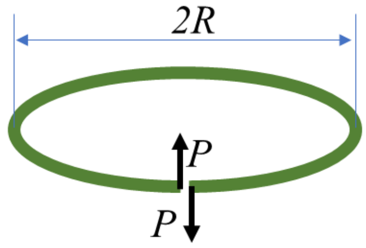


図 1

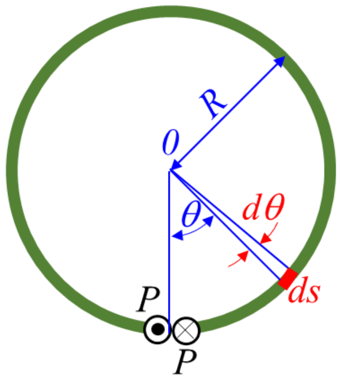


図 2

図 1 に示す半径 R のリングの一か所を切断し，切断面の両側を リングの面に垂直に荷重 P で引っ張るとき，以下の問いに答えよ．リングのヤング率を E，ポアソン比を ν とする．
（注）計算過程を示さず答えのみ示している場合，正解でも点数を与えない．

(1) リング断面形状は直径 d の中実円である．断面二次モーメントを定義に従って計算し，d の式として与えよ．

以降の問題を解く際に断面二次モーメントが必要な場合はこれを I として，断面二次極モーメントが必要な場合はこれを I_p として解答すること．

(2) 図 2 はリングを真上から見た図（平面図）である．図中に示す微小線素 ds の部分に生じている曲げモーメント $M(\theta)$ および，ねじりモーメント $T(\theta)$ を，問題に与えられた変数を用いて表せ．

(3) リングに蓄えられるひずみエネルギを，問題に与えられた変数を用いて表せ．
なお，ねじりモーメント T が作用する，断面二次極モーメント I_p，せん断弾性係数 G のはり（単位長さ）に蓄えられるひずみエネルギは，$T^2/2GI_p$ で与えられる．

(4) 着力点間の相対変位を，問題に与えられた変数を用いて表せ．

受験番号			

④材料力学（タイプⅡ） （2枚の内1枚目）

問題 1

問題１　得点

図 1 に示す半径 R のリングの一か所を切断し，切断面の両側を リングの面に垂直に荷重 P で引っ張るとき，以下の問いに答えよ．リングのヤング率を E，ポアソン比を ν とする．
（注）計算過程を示さず答えのみ示している場合，正解でも点数を与えない．

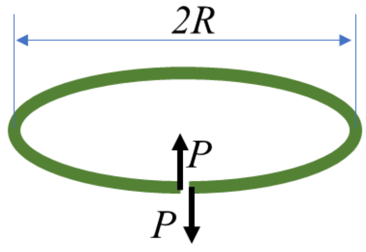


図 1

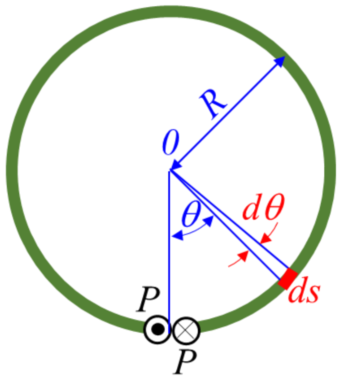


図 2

(1) リング断面形状は直径 d の中実円である．断面二次モーメントを定義に従って計算し，d の式として与えよ．

以降の問題を解く際に断面二次モーメントが必要な場合はこれを I として，断面二次極モーメントが必要な場合はこれを I_p として解答すること．

(2) 図 2 はリングを真上から見た図（平面図）である．図中に示す微小線素 ds の部分に生じている曲げモーメント $M(\theta)$ および，ねじりモーメント $T(\theta)$ を，問題に与えられた変数を用いて表せ．

(3) リングに蓄えられるひずみエネルギを，問題に与えられた変数を用いて表せ．
なお，ねじりモーメント T が作用する，断面二次極モーメント I_p，せん断弾性係数 G のはり（単位長さ）に蓄えられるひずみエネルギは，$T^2/2GI_p$ で与えられる．

(4) 着力点間の相対変位を，問題に与えられた変数を用いて表せ．

令和６年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

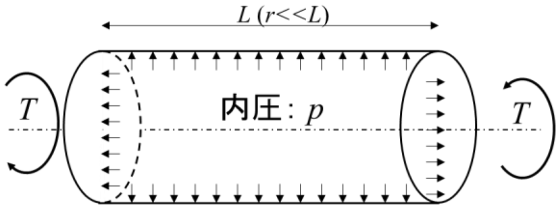
受験番号			

④材料力学（タイプⅡ）　（2枚の内2枚目）

問題２

問題２　得点

右図に示す半径 r, 肉厚 h, 長さ L の薄肉パイプに一様な内圧 p とねじりモーメント T が作用している.
パイプの両端は閉じ, 十分長いものとする.



薄肉円筒
- 半径 : r, 肉厚 : h, （h << r）
- ヤング率 : E, ポアソン比 : ν

(1)　内圧のみが作用するとき, 円筒に生じる応力の軸方向成分 σ_a, 円周方向成分 σ_t を導出せよ.

(2)　内圧とねじりモーメントが同時に作用する際に, 円筒に生じる最大主応力の値を求めよ.

令和６年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

⑤流体力学（タイプⅠ）（2枚の内1枚目）

問題 1

問題 1　得点

図 1 に示す非圧縮性の理想流体の一様流中に置かれた円柱まわりの二次元流れについて以下の問いに答えよ。

(1) 速度 U の一様流中に、原点 o を中心とする半径 a の円柱が置かれた場合の複素速度ポテンシャル $W(z)$ を求めよ。

(2) 円柱が強さ Γ の時計回りの循環を伴う場合の複素速度ポテンシャルを求めよ。

(3) (2)において, $\Gamma < 4\pi Ua$ のときのよどみ点の位置を求めよ。

(4) このときの流れの様子を別図に示せ。

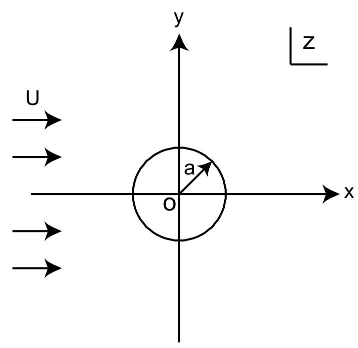


図 1

受験番号			

⑤流体力学（タイプⅠ）　（2枚の内2枚目）

問題２

問題２　得点

断面 1 と断面 2 における管の直径と流速が d_1, v_1 および d_2, v_2 である図 2 のようなベンチュリ管を考える。ベンチュリ管内の流体密度を ρ とし, U 字管内の流体密度を ρ', U 字管内流体の液面差を h, 重力加速度を g とする。

(1) 断面1と断面 2 の圧力差 $p_1 - p_2$ を与えられた記号を用いて示せ。ただし $\rho' - \rho > 0$ である。

(2) 図 2 中の記号および g のみを用いてベンチュリ管内の流体の単位時間当たりの流量 Q を示せ。

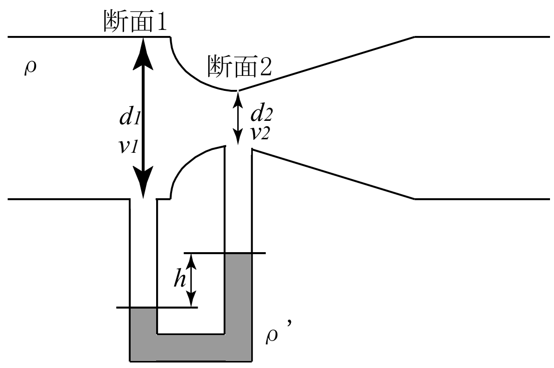


図 2

受験番号			

⑤流体力学（タイプⅡ）　（3枚の内1枚目）

問題１

問題１　得点

図 1 に示す非圧縮性の理想流体の一様流中に置かれた円柱まわりの二次元流れについて以下の問いに答えよ。

(1) 速度 U の一様流中に、原点 o を中心とする半径 a の円柱が置かれた場合の複素速度ポテンシャル $W(z)$ を求めよ。

(2) 円柱が強さ Γ の時計回りの循環を伴う場合の複素速度ポテンシャルを求めよ。

(3) (2)において, $\Gamma < 4\pi Ua$ のときのよどみ点の位置を求めよ。

(4) このときの流れの様子を別図に示せ。

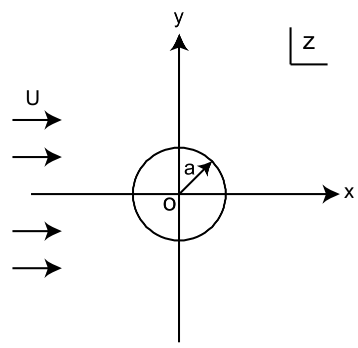


図 1

受験番号			

⑤流体力学（タイプⅡ）　（3枚の内2枚目）

問題２

問題２　得点

断面 1 と断面 2 における管の直径と流速が d_1, v_1 および d_2, v_2 である図 2 のようなベンチュリ管を考える。ベンチュリ管内の流体密度を ρ とし, U 字管内の流体密度を ρ', U 字管内流体の液面差を h, 重力加速度を g とする。

(1) 断面1と断面 2 の圧力差 $p_1 - p_2$ を与えられた記号を用いて示せ。ただし $\rho' - \rho > 0$ である。

(2) 図 2 中の記号および g のみを用いてベンチュリ管内の流体の単位時間当たりの流量 Q を示せ。

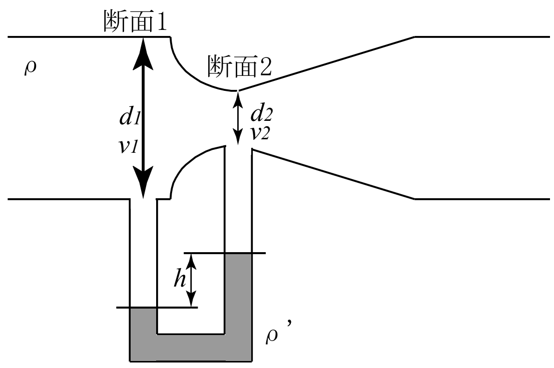


図 2

受験番号			

⑤流体力学（タイプⅡ） （3枚の内3枚目）

問題３

問題３　得点

図 3 に示すように強さ Γ の渦糸が等間隔 a で x 軸上に無限に並んでいる時, 以下の問いに答えよ。

(1) 複素速度ポテンシャル $W(z)$ を示せ。

(2) $W(z)$ を以下の関係を用いて簡潔に示せ。

$$\sin z = z\left(1-\frac{z^2}{\pi^2}\right)\left(1-\frac{z^2}{2^2\pi^2}\right)\cdots\left(1-\frac{z^2}{n^2\pi^2}\right)\cdots$$

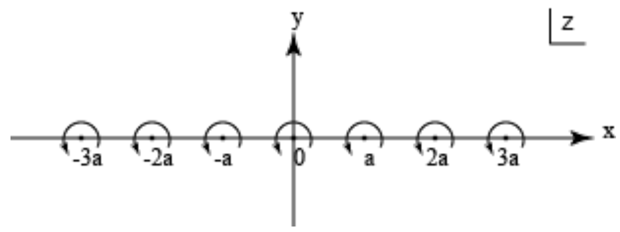


図 3

受験番号			

⑨船体強度　（2枚の内1枚目）

問題 1

問題 1　得点

図 1a に示すように左端が単純支持，右端が固定された長さ ℓ の梁に，等分布荷重 q が作用している。この梁の材料および断面は一様であり，断面寸法は図 1b に示す通りとする。材料の降伏応力を σ_Y とするとき，以下の問いに答えよ。

(1) この梁の全塑性モーメント M_P を求めよ。

(2) 梁のスパン中央と固定端の 2 か所に塑性関節が生成されると仮定する。このときの塑性崩壊荷重の上限値 q_{PU} を求めよ。なお，この小問を含め以降は全塑性モーメントとして M_P を使うこと。

(3) (2) で求められた崩壊荷重下での曲げモーメント分布図（BMD）を図示せよ。曲げモーメントは断面の上部が圧縮となる方向を正とする。図には，曲げモーメントが M_P となる点の x 座標，モーメントが極値をとるときの値とその点の x 座標を記載すること。なお，q が (2) の解答，B 点の曲げモーメントの絶対値が M_P（正負は各自考えて下さい）となることを考慮すること。

(4) (3) の結果に基づき，梁のいずれの場所でも生じる曲げモーメントが全塑性モーメント M_P を超えない条件から，塑性崩壊荷重の下限値 q_{PL} を求めよ。

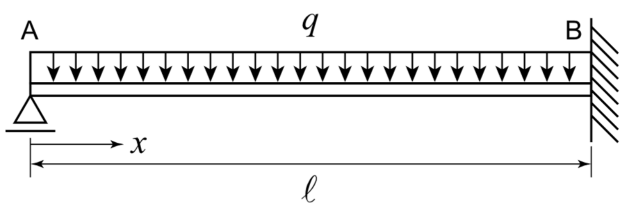


図 1a

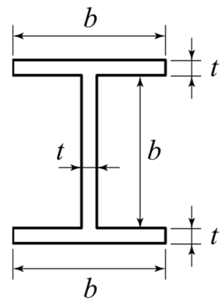


図 1b

令和６年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

⑨船体強度　（2枚の内2枚目）

問題２

問題２　得点

図 2a に示すような周辺を単純支持された矩形平板が 1 軸方向に面内圧縮応力 σ を受けている。矩形平板の圧縮方向辺長を ℓ，これに垂直な辺長を s，板厚を t とする。また，材料のヤング率を E，ポアソン比を ν とする。このとき，弾性座屈応力 σ_E は次式で与えられる。

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 E}{12\left(1-\nu^2\right)}\left(\frac{t}{s}\right)^2\left(\frac{\ell}{m\,s}+\frac{m\,s}{\ell}\right)^2$$

ここで，m は圧縮方向の座屈半波数を表す。以下の問いに答えよ。

(1) 図2aの平板が座屈した後に生じるたわみ w は，次式の支配方程式を満足する必要がある。

$$D\left(\frac{\partial^4 w}{\partial x^4}+2\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2}+\frac{\partial^4 w}{\partial y^4}\right)=-\sigma t\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right),\quad D=\frac{E\,t^3}{12\left(1-\nu^2\right)}$$

D は単位長さ当たりの板の曲げ剛性であり，上式のように定義される。境界条件と座屈半波数 m を満足するたわみ w を仮定して，上記の弾性座屈応力 σ_E を導け。

(2) 図 2b に示すようなアスペクト比 3 の平板を考える。境界条件，平板の板厚や材料は上述の通りとする。平板の長辺方向のみに圧縮応力 σ_x が作用するとき（$\sigma_y=0$），弾性座屈応力 σ_{Ex} を求めよ。

(3) (2) と同じ平板の短辺方向のみに圧縮応力 σ_y が作用するとき（$\sigma_x=0$），弾性座屈応力 σ_{Ey} を求めよ。

(4) 図 2c に示すように図 2b の平板を長さ方向に二分する位置にスチフナを取り付けた。スチフナは十分な曲げ剛性を持ち，平板との接合線上で単純支持が仮定できるとする。この平板の長辺方向のみに圧縮応力 σ_x が作用するとき，弾性座屈応力 σ_{Ex} を求めよ。

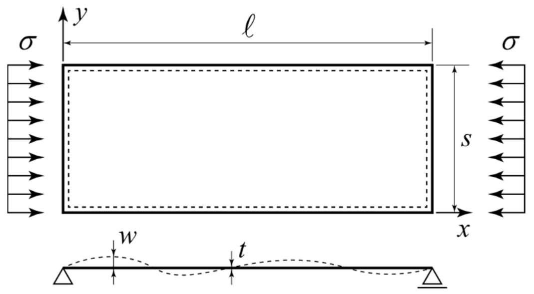


図 2a

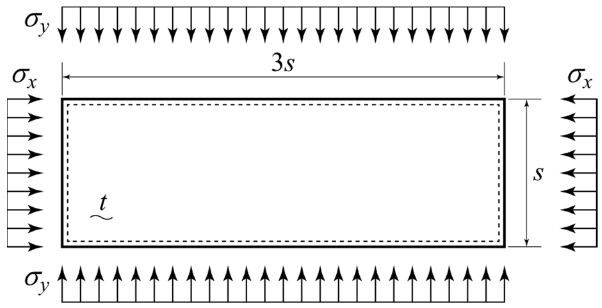


図 2b

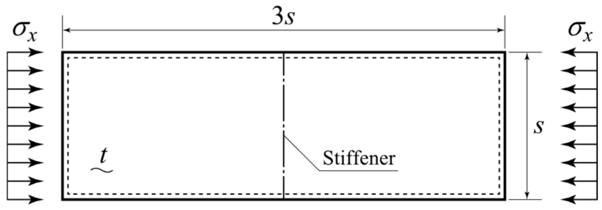


図 2c

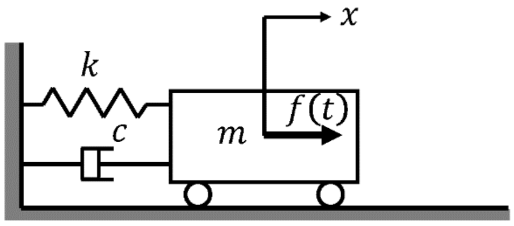
受験番号			

⑩船体振動 （２枚の内１枚目）

問題１

問題１ 得点

右図に示す 1 自由度振動系に関して，以下の問いに答えよ。解答はいずれも解答欄に記入すること。また，円周率はπとしなさい。



(1) この振動系の運動方程式を示せ。

以下，(2)～(5)においては，いずれも，$m = 10$ [kg]，$k = 1000$ [N/m]としなさい。

(2) $c = 0$とする。この非減衰振動系の固有角周波数ω_n [rad/s]，固有周波数f_n [Hz]および固有周期T_n [s]をそれぞれ求めよ。

(3) $c = 10$ [Ns/m]とする。このときの臨界減衰係数 ζ の値を示せ。 [ヒント] $\ddot{x} + 2\zeta\omega_n\dot{x} + \omega_n^2 x = 0$

(4) $f(t) = \delta(t)$とするとき，初期条件$x(0) = 0$，$\dot{x}(0) = 0$に対する過渡応答$x(t)$の概形をグラフとして描け。ここで，$\delta(t)$は Dirac のデルタ関数であり，また，臨界減衰係数 ζ の値として，$\zeta \approx 0.1$を仮定しなさい。

(5) $f(t) = f_0\cos(\omega t)$とする。このときの定常応答を$x(t) = DAF(\omega)(f_0/k)\cos(\omega t - \phi(\omega))$であらわすとき，動的応答倍率$DAF(\omega)$の概形をグラフとして描け。ここで，臨界減衰係数 ζ の値として，$\zeta \approx 0.1$を仮定しなさい。

[解答欄]

<table>
<tr><td colspan="2">(1)</td></tr>
<tr><td>(2) $\omega_n =$ [rad/s]， $f_n =$ [Hz]， $T_n =$ [s]</td><td>(3) $\zeta =$</td></tr>
<tr><td>(4)</td><td>(5)</td></tr>
</table>

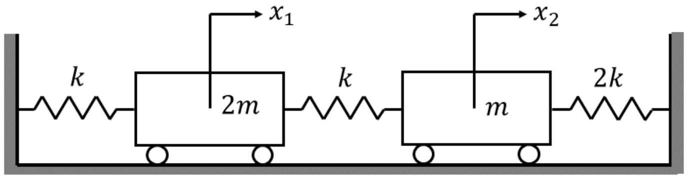
受験番号			

⑩船体振動　（2 枚の内 2 枚目）

問題 2

問題 2　得点

右図に示す 2 自由度振動系に関して，以下の問いに答えよ。解答はいずれも解答欄に記入すること。



(1) この振動系の運動方程式を示せ。まずは，連立方程式の形式で示すこと。

(2) 次に，(1)で求めた運動方程式をマトリクス形式で示しなさい。

(3) (2)で求めた運動方程式の一般解を$\begin{Bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{Bmatrix} = \mathrm{Re}\left[\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix} e^{i\omega_n t}\right]$ (式 a)としてあらわす。iは虚数単位である。(2)で求めた運動方程式に，(式 a)を代入することで，複素振幅$\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix}$に関して成り立つ方程式を導きなさい。[ヒント] $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} e \\ f \end{Bmatrix}$の形式

(4) (3)で求めた方程式から，固有角周波数ω_nを求めるための方程式（振動数方程式）を導きなさい。

(5) (4)で求めた振動数方程式を解くことで，1 次固有角周波数ω_{n1}および 2 次固有角周波数ω_{n2}をそれぞれ求めなさい。

[解答欄]

(1)
(2)
(3)
(4)
(5) $\omega_{n1} =$ 　　　　　　　　　　, $\omega_{n2} =$

令和 6 年度　九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号			

⑪船舶計算法・運動　（2 枚の内 1 枚目）

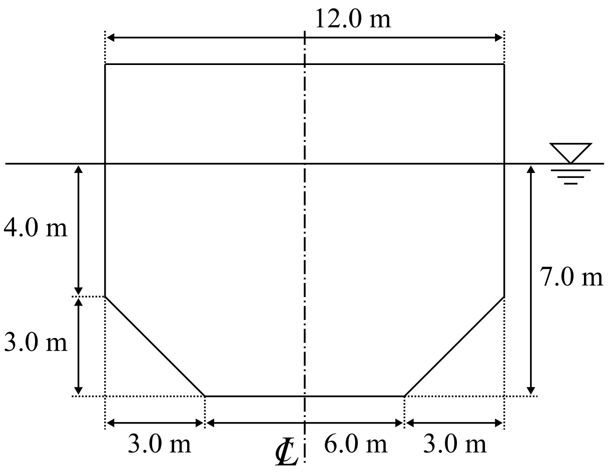
問題 1

問題 1　得点

図に示すような横断面形状（船首から船尾まで一様）を有する船長 $L = 100$ m, 船幅 $B = 12$ m, 喫水 $d = 7$ m の船舶が，横傾斜角 $\theta = 0°$ で比重量 $\gamma = 1.0$ tonf/m^3 の水に浮いている。このとき，後述する救命艇 4 隻と傾斜試験用の重りを積載済みであるものとする。

いま，重量 $w_b = 75$ tonf の救命艇 4 隻を長さ $l = 0.5$ m のロープに吊り下げて固定しないまま，甲板上で重量 $w_c = 15$ tonf の重りを船幅方向に $b = 8$ m 移動させて傾斜試験を行ったところ，$\tan\theta = 0.01$ の結果を得た。このとき，真の重心高さ $\overline{KG}$ を求めよ。

なお，吊り下げられた 4 隻の救命艇の運動は船体や吊り下げ装置等とは干渉しないものと仮定する。



⑪船舶計算法・運動 （2 枚の内 2 枚目）

受験番号			

問題 2

問題 2　得点

船舶に作用する流体力を線形項だけで表し左右揺れと船首揺れのみの連成運動を考えると，定常旋回に至るまでの旋回角速度の時間的変化 $r(t)$ は次式で与えられる。

$$r(t) = Ce^{-t/T} + K\delta(t)$$

ここで，t は時間，T と K は船舶固有の操縦特性を表す係数，δ は舵角，C は定数である。このとき，以下の問いに答えよ。必要に応じて右の表中の値を参照すること。

(1) 係数 T と K の操縦性分野における名称および各係数と操縦運動特性との関係を示せ。

(2) 直進中の船舶に対して，$t = 0$ で瞬間的に舵角 $\delta = \delta_0$ を与えたときの定数 C の値を求め，必要な補助線や数値等とともに $r(t)$ の概略を図 1 に示せ。

(3) (2) の条件下における回頭角の時間的変化 $\psi(t)$ を表す数式を求め，必要な補助線や数値等とともに概略を図 2 に示せ。

e^n の概数

e^5	148.413
e^4	54.598
e^3	20.086
e^2	7.389
e^1	2.718
e^{-1}	0.368
e^{-2}	0.135
e^{-3}	0.050
e^{-4}	0.018
e^{-5}	0.007

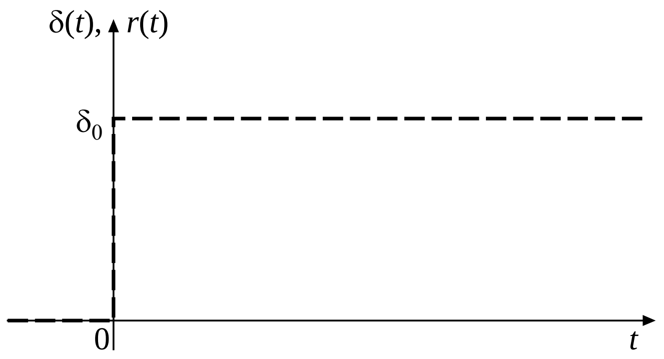


図 1 旋回角速度の時間的変化 $r(t)$

図 2 回頭角の時間的変化 $\psi(t)$

令和６年度 九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題･解答用紙

受験番号			

⑫抵抗･推進 （2 枚の内 1 枚目）

問題 1

問題１ 得点

船長 $\boldsymbol{L_S}$ [m]の実船と相似な模型船を用いた水槽試験により実船抵抗を推定する方法について、以下の設問に答えよ。

(1) 2 次元外挿法により推定される実船抵抗 $\boldsymbol{R_{tS}^{(2D)}}$ を表す表示式を示せ。
(2) 3 次元外挿法により推定される実船抵抗 $\boldsymbol{R_{tS}^{(3D)}}$ を表す表示式を示せ。

それぞれの最終的な表示式中に、表 1 に示す記号を必ず使用すること。他に必要な物理量を表す記号は、それらの定義を記述したうえで使用して構わない。なお、相関係数（粗度修正係数） $\Delta\boldsymbol{C_f}$ は考慮しないものとする。

表 1 最終的な表示式に必ず使用する記号一覧

$\boldsymbol{R_{tM}}$ [Kgf]	模型試験で得られた 模型船の全抵抗
ρ_M [Kgf･sec^2/m^4]	模型試験時の流体密度
ρ_S [Kgf･sec^2/m^4]	実船航行時の流体密度
$\boldsymbol{S_S}$ [m^2]	実船の浸水面積
$\boldsymbol{V_S}$ [m/sec]	実船の速度
α	実船と模型船の寸法比 （実船の船長／模型船の船長）

[解答欄]

令和６年度 九州大学大学院工学府 船舶海洋工学専攻
修士課程入学試験問題・解答用紙

受験番号

⑫抵抗・推進 （２枚の内２枚目）

問題２

問題２ 得点

自航状態にある船の $\boldsymbol{K_T} / \boldsymbol{J}^2$ （$\boldsymbol{K_T}$ は推力係数，$\boldsymbol{J}$ は前進係数）を、以下に定義する記号のみを用いて表せ。

$\boldsymbol{S}$：船体の浸水面積　$\boldsymbol{C_t}$：船体の曳航時の全抵抗係数　$\boldsymbol{D}$：プロペラ直径
$\boldsymbol{t}$：推力減少率　$\boldsymbol{w_e}$：有効伴流率

式の誘導の過程を丁寧に示すこと。なお、式の誘導の過程においては任意の記号を用いても構わないが、最終的に $\boldsymbol{K_T} / \boldsymbol{J}^2$ を表す式に上記以外の記号が含まれる場合は減点の対象とする。

［解答欄］