| 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第１期）

# 機 械 工 学 専 攻 試 験 問 題

# 表　　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は１２０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて＿＿4＿＿枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.
（６）　電卓は使用可です. ただし，プログラム機能や通信機能を持ったもの（携帯電話・ウェアラブル端末を含む）は除きます.

| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題―１ | |
| 問題―２ | |
| 問題―３ | |
| 問題―４ | |
| 合計 | /100 |

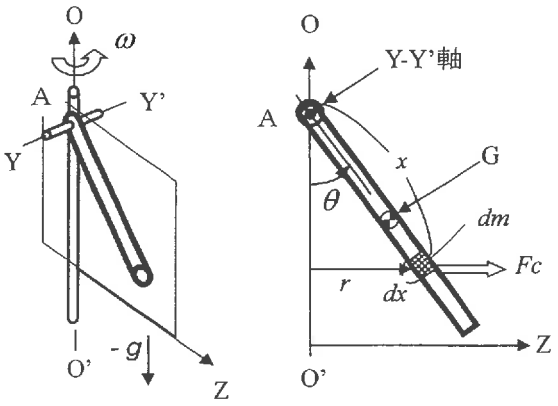
令和７年７月６日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－１** ］

長さ $\ell$，質量 $m$ の，太さが無視できる一様な剛体棒を考える．右図(a)のように，棒の上端 A を，地面に対して垂直な回転軸 O-O'に垂直な Y-Y'軸でピン支持し自由に振ることができるようにする．このとき，O-O'軸と Y-Y'軸とに垂直に Z 軸を取ると，剛体棒の運動は右図(b)に示すように O-O'-Z 平面での平面運動とみなせる（以後は全て O-O'-Z 平面での平面運動と考える）．O-O'軸に対する棒の傾き角度を $\theta$とし，点 A から棒の微小要素 $dm$ までの距離を $x$，棒の重心を G，重力加速度を $g$ とする．以上のことをふまえて，以下の問いに答えなさい．




(a)全体像　　(b) O-O'-Z 平面

(1) Y-Y'軸まわりの，棒に作用する重力によるモーメント $M_G$ を，棒の質量 $m$，長さ $\ell$，傾き角 $\theta$，および重力加速度 $g$ の関数として表しなさい．ただしモーメントは反時計回りを正とする．（ヒント：棒の質量は重心 G に集中していると考え，その重力により点 A に作用するモーメントを考える）．

(2) 図(a)に示すように，回転軸 O-O'が一定の角速度 $\omega$で回転している場合，棒の微小要素 $dm$ には外力として図(b)中 Z 方向に「遠心力」$F_C$ が作用する．$F_C$ を微小要素 $dm$ の質量，距離 $x$，棒の傾き角 $\theta$，および軸の角速度 $\omega$ の関数として表しなさい．なお，遠心力 ＝ 質量 × 回転半径 × （角速度）$^2$，また微小要素 $dm$ の質量 ＝ $dm$ である．

(3) (2)で求めた $F_C$ すなわち「$dm$ に作用する遠心力」による，Y-Y'軸まわりのモーメント $M_{dm}$ を，微小要素 $dm$ の質量，距離 $x$，棒の傾き角 $\theta$，および軸の角速度 $\omega$ の関数として表しなさい．

(4) (3)で導いた式に対して，まず $dm = (m/\ell)\,dx$ を代入し，次に棒の長さ方向に区間 0～$\ell$ について積分することにより，「棒全体に作用する遠心力」による Y-Y'軸まわりのモーメント $M_M$ を，棒の質量 $m$，長さ $\ell$，傾き角 $\theta$，および軸の角速度 $\omega$ の関数として表しなさい．

(5) (1)および(4)で得た $M_G$ と $M_M$ とが等しくなるような棒の傾き角 $\theta$ を与える式を求めなさい．ただし，$\theta \neq 0$ とする．

| 採点欄<br>問題―１ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－２ ]**

図に示すような片持ち梁の AB 間に分布荷重 $w$ が作用し，C 点に集中荷重 $W_C = (3/7)wL$ が作用しているとき，以下の問いに答えなさい．ただし，$x$軸は A 点を原点とし，右向きを正とする．また部材内に生じるせん断力 $Q$ は下向きを正とし，曲げモーメント $M$ は反時計まわりを正とする．

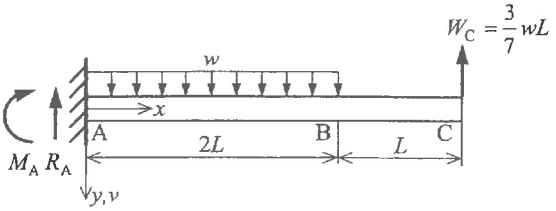
(1) A 点に作用する反力 $R_A$ と反モーメント $M_A$ を求めなさい．ただし反力 $R_A$ と反モーメント $M_A$ の向きは図のとおりとする．

(2) AB 間の部材内に生じるせん断力 $Q_{AB}$ と曲げモーメント $M_{AB}$ を表す式（$x$ の関数）を示しなさい．

(3) BC 間の部材内に生じるせん断力 $Q_{BC}$ と曲げモーメント $M_{BC}$ を表す式（$x$ の関数）を示しなさい．

(4) 梁のせん断力図（SFD）と曲げモーメント図（BMD）を描きなさい．

(5) 梁全体の曲げ剛性を $EI$ とし，B 点のたわみ角 $i_B$ とたわみ $v_B$ を求めなさい．



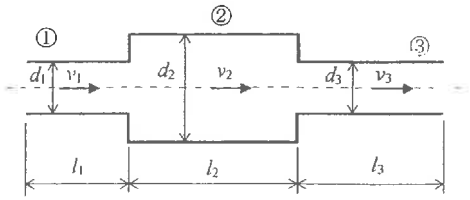

| 採点欄<br>問題―２ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－３ ]**

右図に示す通り，内径が変化する円管が水平面内に設置され，管路①の左側から水（密度 1000 kg/m$^3$，粘度 0.001 Pa・s）が流入し，管路③の右側から大気中に放水されている．管路①，②，③それぞれの管内径および管長が $d_1 = 25$ mm，$d_2 = 40$ mm，$d_3 = 25$ mm，$l_1 = 400$ mm，$l_2 = 600$ mm，$l_3 = 600$ mm のとき，次の問いに答えなさい．なお，管路急拡大による損失係数は 0.37，急縮小による損失係数は 0.28，管路入口および出口損失は無視することとする．また，管路①を層流限界で流れているとする．




(1) 管路①の断面平均流速を求めなさい．

(2) 管路②における管摩擦係数を求めなさい．

(3) 管内径急拡大による圧力損失を求めなさい．

(4) 管路①における管路摩擦による圧力損失を求めなさい．

(5) 管路①の入口におけるゲージ圧力を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―３ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－４** ］

絶対圧力 100 kPa，絶対温度 300 K の単位質量の理想気体がある．この気体を断熱圧縮したところ，圧力が 800 kPa になった．この時，次の数値を求めなさい．ただし，この理想気体の気体定数は 297 J/(kg・K)，定容比熱は 743 J/(kg・K)一定であるものとする．

(1) 圧縮後の温度を求めなさい．

(2) 圧縮後の容積を求めなさい．

(3) 圧縮に要する絶対仕事を求めなさい．

(4) 圧縮に要する工業仕事を求めなさい．

(5) 断熱圧縮後に容積一定のままある時間保持したところ，圧力が 400 kPa になった．この時，気体から奪われた熱量を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―４ | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第１期） |
|---|---|
| 専攻 | 機械工学専攻 |

[問題－１]

(1) $M_G = mg(\ell/2)\sin\theta$

(2) $F_C = dm(x\sin\theta)\omega^2$

(3) $M_{dm} = dm(x\sin\theta)\omega^2 x\cos\theta$

(4) $M_m = m(\ell^2/3)\omega^2\sin\theta\cos\theta$

(5) $\cos\theta = 3g/(2\ell\omega^2)$

[問題－２]

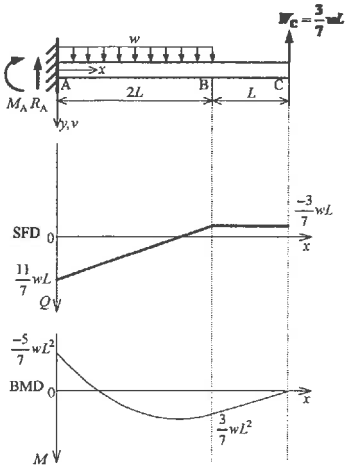
(1) $R_A = \frac{11}{7}wL$ ， $M_A = \frac{-5}{7}wL^2$

(2) $Q_{AB} = -wx + \frac{11}{7}wL$ ， $M_{AB} = \frac{-w}{2}x^2 + \frac{11}{7}wLx - \frac{5}{7}wL^2$

(3) $Q_{BC} = \frac{-3}{7}wL$ ， $M_{BC} = \frac{-3}{7}wLx + \frac{9}{7}wL^2$

(4) 右図

(5) $i_B = \frac{-8}{21}\frac{wL^3}{EI}$ ， $v_B = 0$




[問題－３]

(1) $v_1 = 0.092$ m/s

(2) $\lambda_2 = 0.0445$

(3) $\Delta P_e = 1.57$ Pa

(4) $\Delta P_1 = 1.88$ Pa

(5) $P = 7.89$ Pa

[問題－４]

(1) 543 K

(2) 0.202 $m^3$

(3) -181 kJ (負号は無くても可)

(4) -253 kJ (負号は無くても可)

(5) -201 kJ (負号は無くても可)

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第１期） |
|---|---|
| 専攻 | 機械工学専攻 |

[問題－１]
回転する剛体棒を題材とし、そこに作用する力（向心力・重力）と、それら力により生じるモーメントの導出、ならびにそれらのつり合いを問う事により、機械力学の基礎的な理解度を測ろうとする問題。

[問題－２]
片持ち梁の曲げ問題であり、平衡方程式、反力と反モーメント、内力と内モーメント、SFD と BMD の描画、たわみ角とたわみの算出について、理解力を問うた。

[問題－３]
管路摩擦や管内径の急拡大・急縮小による圧力損失，質量保存則を表す連続の式を用いた流速，レイノルズ数ならびに層流の成立条件について単独または相互に組み合わせて解答させ，管内流れに関する理解力を問う問題。

[問題－４]
気体の状態変化に伴う熱エネルギーと仕事のやり取りについて，熱力学第一法則及び理想気体の状態方程式を用いて求める能力を問うた。

| 受験番号 | |
|---|---|

| 氏名 | |
|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第２期）

# 機 械 工 学 専 攻 試 験 問 題

# 表　　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は１２０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて　4　枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.
（６）　電卓は使用可です. ただし，プログラム機能や通信機能を持ったもの（携帯電話・ウェアラブル端末を含む）は除きます.

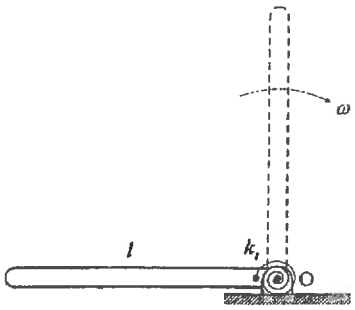
| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題―１ | |
| 問題―２ | |
| 問題―３ | |
| 問題―４ | |
| 合計 | /100 |

令和７年９月７日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

[ **問題－１** ]　質量 $m$，長さ $l$ の一様な細長い棒の根元が点Ｏで回転支持されている．この棒の根元にはばね定数 $k_t$ のねじりばねが取り付けられており，棒が鉛直上向き位置にあるときに自然状態（ねじれなしの状態）になる．図に示すように棒を水平位置で静かに放したとき，棒が鉛直位置を通過する瞬間の角速度 $\omega$ を，以下の設問に従って求めなさい．なお，重力加速度を $g$ とし，点Ｏにおける摩擦は無視できるものとする．




(1) 棒の点Ｏまわりの慣性モーメントを求めなさい．
(2) 棒が水平位置にあるときの，ねじりばねのポテンシャルエネルギーを求めなさい．
(3) 棒が水平位置にあるときの，重力によるポテンシャルエネルギーを求めなさい．
(4) 棒が鉛直位置にあるときの，棒の運動エネルギーを求めなさい．
(5) 棒が鉛直位置を通過する瞬間の角速度を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―１ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－2 ]**　図のように点Aで壁に固定され，点Bで横部材（長さ $2L$ の横向きのはりであり，両端単純支持されている）と接触し，点Cに荷重 $W$ が作用する長さ $2L$ の片持ちはりについて，以下の問いに答えなさい．ただし，曲げ剛性は $EI$ とする．

(1) 横部材に対して，点Bの未知反力を $R_B$ とし，横部材の中央のたわみ，すなわち，点Bのたわみ $v_B$' を求めなさい．

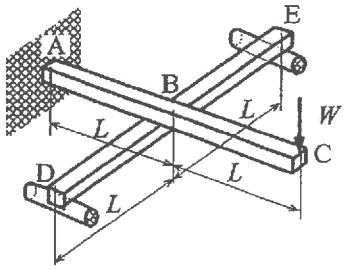
(2) 片持ちはりの点Bのたわみ $v_B$ を未知反力 $R_B$ を用いて表しなさい．

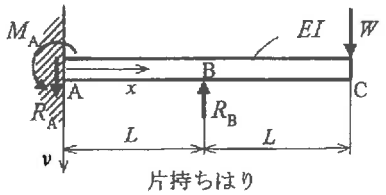
(3) 片持ちはりが点Bで横部材と接触し，(1)と(2)で求めたたわみが等しいことから，未知反力 $R_B$ を求めなさい．

(4) 片持ちはりの点Bのたわみ $v_B$ とたわみ角 $i_B$ を求めなさい．

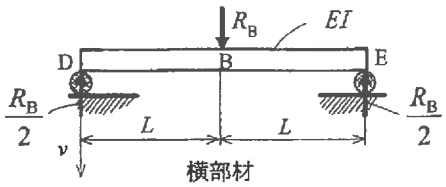
(5) 片持ちはりの点Cのたわみ $v_C$ とたわみ角 $i_C$ を求めなさい．

(6) 片持ちはりの点Aの反力 $R_A$ と反モーメント $M_A$ を求めなさい．




片持ちはり




横部材

| 採点欄 問題―2 | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－3 ]**

[3－1]　直径 $d_m = 30$ mm の金属球と直径 $d_p = 50$ μm の微粒子が空気中を落下しているとき，以下の問いに答えなさい．ただし，空気の密度を $\rho_a = 1.205$ kg/m$^3$，空気の粘度を $\mu_a = 1.822 \times 10^{-5}$ Pa·s，金属球の密度を $\rho_m = 2.7 \times 10^3$ kg/m$^3$，微粒子の密度を $\rho_p = 200$ kg/m$^3$，重力加速度を $g = 9.81$ m/s$^2$ とする．また，金属球と微粒子はそれぞれ独立した空間中に存在し，微粒子のまわりの流れのレイノルズ数は 1 より小さいものとする．

(1) 金属球に作用する重力 $W$ および浮力 $F$ を表す式を，問題中の文字を用いてそれぞれ示しなさい．

(2) 金属球に作用する抗力係数を $C_D$，金属球の落下速度を $V_m$ として，抗力 $D$ を表す式を，問題中の文字を用いて示しなさい．

(3) 金属球に作用する抗力係数 $C_D$ を 0.47 として，金属球の落下速度 $V_m$ [m/s]を求めなさい．

(4) 微粒子が落下する場合の落下速度 $V_p$ [m/s]を求めなさい．

[3－2]　「ビンガム流体」と「擬塑性流体」について，それぞれの特徴を速度勾配とせん断応力に関係づけて説明しなさい．

| 採点欄<br>問題―3 | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－4 ]**　単位質量の理想気体を作動ガスとするオットーサイクルを考える．初期温度 300 K，初期圧力 100 kPa，圧縮比 14.0 で運転をした際，最高到達温度が 2000 K であった．この時，次の問いに答えなさい．なお，作動ガスの気体定数は 287 J/(kg・K)，比熱比は 1.40 で一定とする．

(1) 圧縮後の温度 $T_2$ を求めなさい．

(2) 受熱量 $Q_1$ を求めなさい．

(3) 膨張後の温度 $T_4$ を求めなさい．

(4) 排熱量 $Q_2$ を求めなさい．

(5) 理論熱効率 $\eta_{th}$ を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―4 | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第２期） |
|---|---|
| 専攻 | 機械工学 |

[問題－１]

(1) $I_O = \frac{1}{3}ml^2$

(2) $U_s = \frac{\pi^2}{8}k_t$

(3) $U_s = -\frac{1}{2}mgl$

(4) $K = \frac{1}{6}ml^2\omega^2$

(5) $\omega = \sqrt{\frac{6}{ml^2}\left(\frac{\pi^2}{8}k_t - \frac{1}{2}mgl\right)}$

[問題－２]

(1) $v_B' = \frac{R_B L^3}{6EI}$ (なお, $v_B'$ は横部材の B 点の撓み)

(2) $v_B = \frac{5WL^3}{6EI} - \frac{R_B L^3}{3EI}$

(3) $R_B = \frac{5}{3}W$

(4) $v_B = \frac{5WL^3}{18EI}$, $i_B = \frac{2WL^2}{3EI}$

(5) $v_C = \frac{23WL^3}{18EI}$, $i_C = \frac{7WL^2}{6EI}$

(6) $R_A = \frac{2}{3}W$, $M_A = \frac{1}{3}WL$

[問題－３]

[３－１]

(1)

$W = \frac{\pi\rho_m g {d_m}^3}{6}$, $F = \frac{\pi\rho_a g {d_m}^3}{6}$

(2)

$D = \frac{\pi\rho_a {V_m}^2 {d_m}^2}{8}C_D$

(3) $V_m = 43.2\ \mathrm{m/s}$

(4) $V_p = 0.015$ m/s

[３－２]
「速度勾配」と「せん断応力」,「粘度」を用いて説明されていること.

[問題－４]
(1) 862 K
(2) 817 kJ
(3) 696 K
(4) 284 kJ
(5) 0.652 (65.2%)

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| | |
|---|---|
| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第２期） |
| 専攻 | 機械工学専攻 |

[問題－１]
剛体の回転運動における慣性モーメントの算出と，重力およびねじりばねのポテンシャルエネルギーを含めた力学的エネルギー保存則の理解度を測り，それを用いて角速度を正しく導出できるかを問う問題である．

[問題－２]
はりのたわみやたわみ角を問う問題であるが，縦部材は途中で横部材と接触し，たわみが等しくなることを考慮して，接触した箇所の未知反力を求める必要がある．したがって，この問題は不静定の理解を問う出題である．

[問題－３]
前半の問題では，まず，球が落下する際に球に作用する抗力と重力および浮力による力の釣り合いに関しての理解力を問い，その後にレイノルズ数が非常に小さい場合の流れ場の近似による抗力の表し方と，それによる落下速度への影響への理解力を問うた．後半の問題では，ニュートンの粘性法則に基づくニュートン流体と非ニュートン流体の違いの理解力を問うた．

[問題－４]
熱機関の基本的な知識と，理想気体の状態変化により作動した際の熱力学的扱いの理解度を問うた。工業利用上重要なサイクルであるオットーサイクルを題材として，当該サイクルの作動に関する基礎知識を持つかを問い，加えてその状態変化計算を行うことで，理想気体の状態変化に関する理解力も問うた。

| 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第３期）

# 機 械 工 学 専 攻 試 験 問 題

# 表　　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は６０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて　4　枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.
（６）　電卓は使用可です. ただし，プログラム機能や通信機能を持ったもの（携帯電話・ウェアラブル端末を含む）は除きます.
（７）　問題－１から問題－４の中から２問を選択し，解答しなさい. また，表紙右下の選択欄に，選択した問題２つに○印をつけなさい. 選択欄に○印がない科目は採点されません. 選択欄に３つ以上○をした場合，全ての科目が採点されません.

| 採点欄 | | 選択欄（２問に○印） |
|---|---|---|
| 問題―１ | | |
| 問題―２ | | |
| 問題―３ | | |
| 問題―４ | | |
| 合計 | /100 | |

令和８年３月７日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

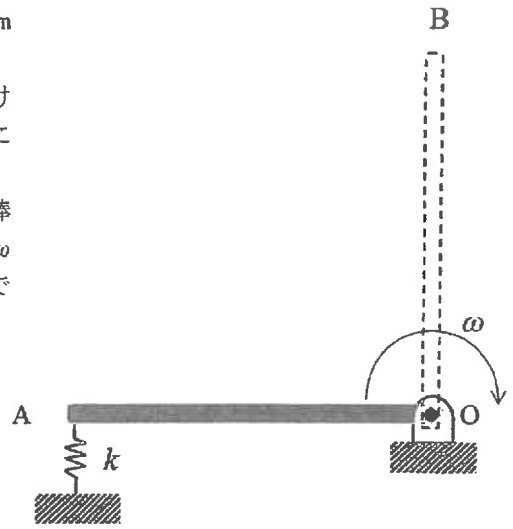
| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－１** ］

図のようにＯ点まわりで回転する質量 15 kg，長さ 1m の細長い棒がある．

いま，棒の一端はＡの位置で，自然長から 0.5 m だけ縮んだ状態にあるばね定数 4500 N/m のばねの上に単に乗せられている．このとき，棒は水平位置をとる．

この状態からばねが解放され棒が放たれるとして，棒が鉛直上向きのＢの位置を通過するときの棒の角速度 $\omega$ を求めなさい．なお，Ｏ点での回転による摩擦は無視できるものとし，重力加速度 $g = 9.81\ \mathrm{m/s^2}$ とする．




| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題－１ | |

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－２** ］

図１に示すような片持ち梁の AB 間に分布荷重$w_0$が作用し，B 点に集中荷重$W_B = (3/4)w_0L$が作用しているとき，以下の問いに答えなさい．ただし，$x$軸は A 点を原点とし，右向きを正とする．また部材内に生じるせん断力$Q$は下向きを正とし，曲げモーメント$M$は反時計まわりを正とする．

(1) A 点に作用する反力$R_A$と反モーメント$M_A$を求めなさい．ただし，反力$R_A$と反モーメント$M_A$の向きは図１のとおりとする．

(2) AB 間の部材内に生じるせん断力$Q_{AB}$と曲げモーメント$M_{AB}$を表す式（$x$ の関数）を示しなさい．

(3) 梁のせん断力図（SFD）と曲げモーメント図（BMD）を下の SFD，BMD 各座標系の中に描きなさい．

(4) 梁全体の曲げ剛性を $EI$ とし，B 点のたわみ角$i_B$とたわみ$v_B$を求めなさい．

(5) 梁の断面形状が図２の形状であるとき（上下方向を $Y$ 軸，水平方向を $Z$ 軸とする），図心位置$\bar{y}_G$と図心を通る$Z$軸まわりの断面二次モーメント$I$を求めなさい．

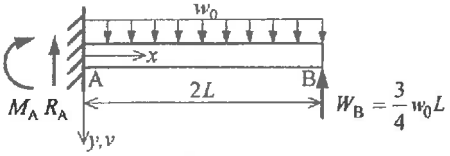



図１

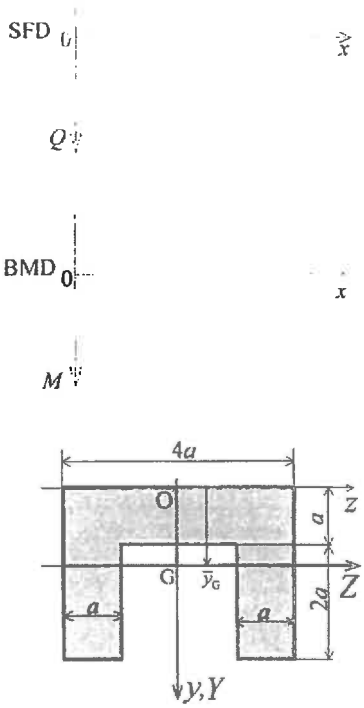



図２

| 採点欄<br>問題―２ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－３** ］

内径 $d$ = 50 mm で長さ $L$ = 10 m の滑らかな円管内を水が流れているとき，次の問いに答えなさい．ただし，流れる水の密度を $\rho$ = 998.2 kg/m$^3$，粘度を $\mu$ = 100.2×10$^{-5}$ Pa·s とする．

(1) 流量が $Q_1$ = 8.0×10$^{-5}$ m$^3$/s で流れている場合に，この流れが層流か乱流かを示しなさい．

(2) (1)と同じ条件の場合に，管摩擦係数 $\lambda_1$ [–]を求め，これによる圧力損失 $\Delta p_1$ [Pa]を求めなさい．

(3) (2)と同じ条件の場合に，最大流速 $u_{max}$ [m/s]および管壁に作用する壁面せん断応力 $\tau_w$ [Pa]を求めなさい．

(4) 流量が $Q_2$ = 2.0×10$^{-3}$ m$^3$/s で流れている場合に，この流れが層流か乱流かを示しなさい．

(5) (4)と同じ条件の場合に，管摩擦係数 $\lambda_2$ [–]を求め，これによる圧力損失 $\Delta p_2$ [Pa]を求めなさい．

(6) (5)と同じ条件の場合に，摩擦速度 $u^*$ [m/s]を求めなさい．

(7) (6)と同じ条件の場合に，管壁から $y_1$ = 0.05 mm 離れた位置における主流方向流速 $u_a$ [m/s]を求めなさい．

(8) (7)と同じ条件の場合に，管壁から $y_2$ = 5 mm 離れた位置における主流方向流速 $u_b$ [m/s]を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―３ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 機械工学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－4** ］

理想気体とみなせる気体で作動するブレイトンサイクルを考える．このブレイトンサイクルが質量流量 100 kg/s，絶対圧力 100 kPa，絶対温度 300 K の作動ガスを吸入し，最高圧力 1980 kPa，最高温度が 1700 K で運転しているとき，次の問いに答えなさい．なお，作動ガスの定容比熱は 718 J/(kg・K)，定圧比熱は 1005 J/(kg・K) で一定であるものとする．

(1) 毎秒当たりの受熱量 $\dot{Q}_1$ [MW] を求めなさい．

(2) 出力（毎秒当たりの有効仕事）$\dot{L}$ [MW] を求めなさい．

(3) 毎秒当たりの圧縮機仕事の駆動 $\dot{L}_c$ [MW]を求めなさい．

(4) 毎秒当たりのタービン仕事 $\dot{L}_t$ [MW]を求めなさい．

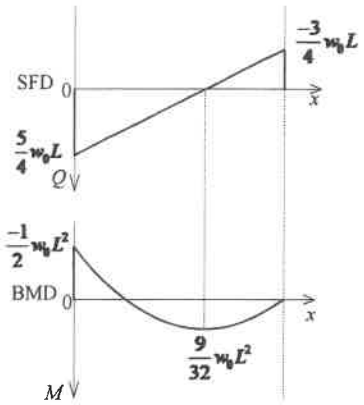
| 採点欄<br>問題―4 | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第３期） |
|---|---|
| 専攻 | 機械工学専攻 |

[問題－１]
$\omega$ = 14.0 [rad/s]

[問題－２]
(1) $R_A = \frac{5}{4}w_0 L$ , $M_A = \frac{-1}{2}w_0 L^2$
(2) $Q = -w_0 x + \frac{5}{4}w_0 L$ , $M = \frac{-w_0}{2}x^2 + \frac{5}{4}w_0 Lx + \frac{-1}{2}w_0 L^2$
(3) 右図。
(4) $i_B = \frac{-1}{6}\frac{w_0 L^3}{EI}$ , $v_B = 0$
(5) $\bar{y}_G = \frac{5}{4}a$ , $I_Y = \frac{37}{6}a^4$




[問題－３]
(1) 層流
(2) $\lambda_1 = 0.0316$ $\Delta p_1 = 5.23$ Pa
(3) $u_{max} = 8.14 \times 10^{-2}$ m/s, $\tau_w = 6.54 \times 10^{-3}$ Pa
(4) 乱流
(5) $\lambda_2 = 0.0211$, $\Delta p_2 = 2191$ Pa
(6) $u^* = 5.24 \times 10^{-2}$ m/s
(7) $u_a = 0.137$ m/s
(8) $u_b = 1.02$ m/s

[問題－４]
(1) 100 MW
(2) 57.4 MW
(3) -40.6 MW（40.6 MW の圧縮動力）
(4) 98.0 MW

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第３期） |
|---|---|
| 専攻 | 機械工学専攻 |

[問題－１]
剛体の位置エネルギと力学的エネルギ保存則に関する理解力を問う問題であり，ばねの弾性エネルギ，剛体の並進および回転による運動エネルギ，位置エネルギの関係理解度を問うた．

[問題－２]
片持ち梁の曲げ問題であり，衡方程式、反力と反モーメント，内力と内モーメント，SFD と BMD の描画，たわみ角とたわみの算出，図心と断面二次モーメントについて，理解力を問うた．

[問題－３]
管内流れにおける層流と乱流の違いによる摩擦抵抗と圧力損失，流速分布に関しての理解力を問うた問題である．また，乱流の場合については壁法則についての理解力も問うた．

[問題－４]
熱機関の基本的な知識と，理想気体の状態変化により作動した際の熱力学的扱いの理解度を問うた．工業利用上重要なサイクルの一つであるブレイトンサイクルを題材として，当該サイクルの作動に関する基礎知識を持つかを問い，加えてその状態変化計算を行うことで，理想気体の状態変化に関する理解力も問うた．