

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部機械工学分野

数 学

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、すべての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

科目名	数学
-----	----

機械工学	部門
------	----

1 $x = e^y$ の y に関する微分が e^y であることを用いて, $y = \log x$ の導関数を求めよ. ただし $x > 0$ とする.

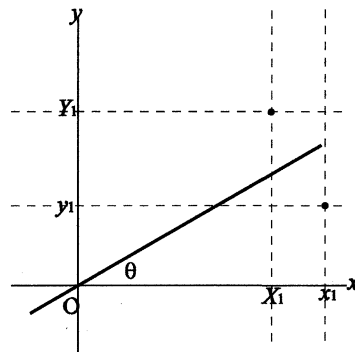
2 $a > 0, 0 \leq \theta \leq 2\pi$ なる a, θ に対して, つぎの (x, y) で表される曲線をサイクロイドという.

$$x = a(\theta - \sin \theta)$$

$$y = a(1 - \cos \theta)$$

この曲線と x 軸で囲まれた部分の面積を求めよ.

3 点 (x_1, y_1) を原点を通る傾きが $\tan \theta$ の直線に対して対称な点 (X_1, Y_1) に移動する 2×2 の行列を求めよ.



4 つぎの微分方程式を満たす v を満たす t の関数 $v(t)$ を求めよ. ただし, $t = 0$ のとき $v = 0$ とする.

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv$$

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部機械工学分野

材料力学

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出る
こと。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

1. 図1に示すような段付き丸棒を考える. 丸棒のAB間の断面積を A_1 , BC間の断面積を A_2 とし, AB間の長さを a , AC間の長さを l とする. この段付き丸棒が図1のようにAおよびCで剛体壁に無理なく固定されるものとする. この状態から温度を T だけ上昇させる. ただし, 段付き丸棒を構成する材料のヤング率を E , 線膨張係数を α とする. なお, 内力と応力の符号は引張りを正とすること.
- (1) 仮に剛体壁が無い場合を考えて, 温度が T だけ上昇して生じる段付き丸棒の伸び λ を求めよ.
 - (2) 壁から生じる反力の大きさを R とする. AB間とBC間に生じる軸方向の内力 N_1 と N_2 を, それぞれ求めよ.
 - (3) AB間とBC間に生じる軸方向の応力 σ_1 と σ_2 を, それぞれ求めよ.

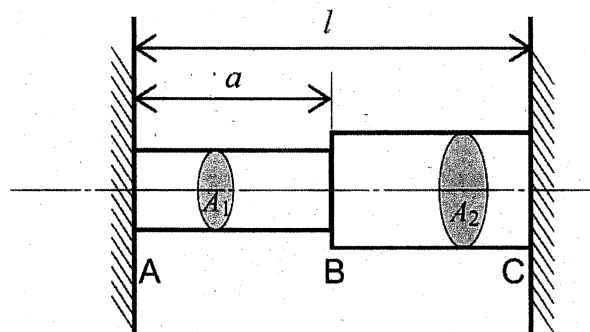


図1

2. 図2に示すような, 片端が突き出した単純支持はりに, 単位長さあたり w の等分布荷重が作用する場合を考える.
- (1) 支点A, Bに作用する反力を求めよ.
 - (2) せん断力図及び曲げモーメント図を描け. (せん断力, 曲げモーメントの値も図中に記入すること)
 - (3) $l=4z$ の関係が成り立つ場合, 最大曲げモーメントを求めよ.

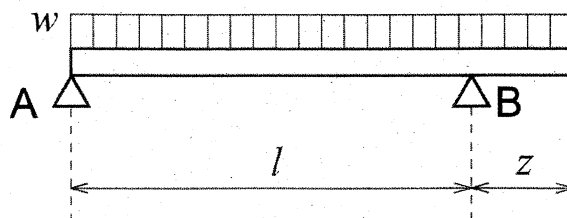


図2

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

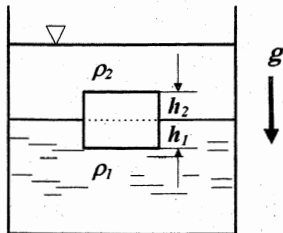
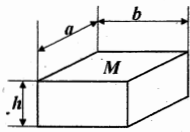
理工学部機械工学分野

流体力学

解答上の注意事項

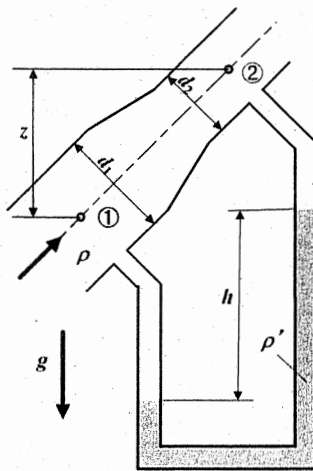
- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

1.



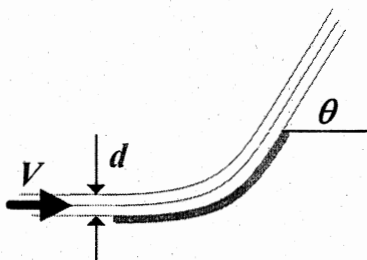
左上図に示す直方体 M を、左下図に示す密度の異なる二層の液体中に沈めたところ、図の状態で静止した。下側の液体の密度が ρ_1 、上側の液体の密度が ρ_2 であるとき、直方体 M の密度 ρ を求めよ。なお、重力加速は g である。

2.



左に示す管路を密度 ρ の流体が左下から右上に向かって流れている。断面①と②の鉛直方向の高さの差は z であり、断面①の管の直径は d_1 、断面②の直径は d_2 である。管路の断面①と②が示差マンメータに接続され、密度 ρ' の液体が入ったマンメータの高さの差が h であったとき、管を流れる流体の体積流量を求めよ。なお、重力加速度は g であり、円周率は記号 π を用いよ。

3.



直径 d 、速度 V の噴流が左図に示す固定曲面板に沿って流入し、はじめの方向から角度 θ だけ方向を変え流出するとき、噴流が曲面板に与える力の大きさ (F) 及びその方向 (α) を求めよ。ただし、重力の影響、及び曲面板に沿っての摩擦損失は無視する。

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部 機械工学分野

機械工作

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

科目名	機械工作 (その 1)
-----	-------------

機械工学分野

本科目では、【問題 1】から【問題 4】までの合計 4 問を出題します。試験終了後に回収する解答用紙は 2 枚です。【問題 1】～【問題 2】の解答を 1 枚目の解答用紙に(裏面も使用可)、【問題 3】～【問題 4】の解答を 2 枚目に記載しなさい。また、解答時には、問題番号および設問番号【例:問題 1(1)】を併せて記載しなさい。

計算問題の解答では、導出過程を明瞭に記述するとともに、計算結果が小数となる場合は、小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位までを解答用紙に記載しなさい。なお、平方根・立方根は小数に直さなくて良い。

【問題 1】

鑄造加工にかかわる次の設問に答えなさい。

- (1) 次の用語について説明しなさい。
 - (a) 砂型鑄造法
 - (b) 中子
 - (c) 鑄造方案
- (2) 鑄物作製に必要な模型を作製する際の注意点を 2 つ挙げ、それぞれの内容を説明しなさい。
- (3) 鑄物に生じる欠陥を 2 つ挙げ、それらの発生原因を説明しなさい。

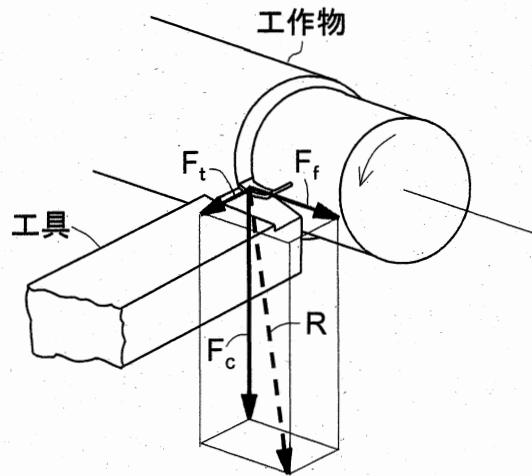
【問題 2】

溶接にかかわる次の設問に答えなさい。

- (1) 次の用語について説明しなさい。
 - (a) 肉盛溶接
 - (b) ブローホール
 - (c) 運棒法
 - (d) TIG 溶接
 - (e) 抵抗溶接
- (2) 溶接に用いられるフラックスの効果を 2 つ挙げ、それぞれの内容を説明しなさい。

【問題 3】

材質 S45C, 直径 50mm の工作物を下図のように旋盤を用いて軸方向送り量 0.2mm/rev, 主軸回転数 600rpm で外丸削りを行った. このときの分力を工具動力計で測定した結果, 図中の分力はそれぞれ $F_c = 800\text{N}$, $F_t = 300\text{N}$, $F_f = 150\text{N}$ であった. 次の問いに答えよ. ただし, 円周率は 3.14 としてよい.



- (1) 切削抵抗が合力 R として表されるとき, 図中の 3 つの分力 F_c , F_t , F_f の名称をそれぞれ示せ.
- (2) このときの切削速度 (m/min) を求めよ. また, 工具材種の種類を 3 種類示し, この切削条件に最適な工具材種を答えよ.
- (3) 切削に使われた動力 (kW) を求めよ.

【問題 4】

下記の説明に該当する工作機械の名称を答えよ.

- (1) 円筒の外周や端面に多数の切れ刃をもつ切削工具を回転させて平面や溝などを切削する. 主軸の方向によって立形, 横形などがある.
- (2) 主軸に切削工具を取り付けて回転運動を与え加工する. おもにドリルを使用して穴あけ加工をする.
- (3) 工作物を乗せたテーブルは往復直線運動し, 工具は工作物の運動方向と直角方向に固定されて間欠的に加工を行う. 比較的大きな部品の平面の加工に用いられる.
- (4) 工作物をテーブル上に固定し, 前後に移動するラムに工具を取り付け加工する. おもに平面や溝加工をする.

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部機械工学分野

熱力学

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

注意 問1と問2はそれぞれ別々の解答用紙に解答すること。

問1. 以下の設問に答えなさい。

(1) 以下の用語 (a)～(d) について簡潔に説明しなさい。

(a) 理想気体 (b) 流動仕事（排除仕事） (c) エンタルピー (d) エントロピー

(2) 容積 $V[\text{m}^3]$ の密閉容器中に質量 $m[\text{kg}]$ 、温度 $T_1[\text{K}]$ の理想気体を封入し、外部から準静的に加熱した結果、温度が $T_2[\text{K}]$ となった。容器は熱膨張せず、周囲とは完全に断熱されており、加えた熱以外の周囲との熱のやり取りはないものとする。このとき、下記の (a)～(f) を記号を用いて表しなさい。ただし、記号は設問で与えられたものだけを使い、気体定数 $R[\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ 、定積比熱 $c_v[\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ は必要に応じて使用してよいものとする。

(a) 加熱前の気体の圧力 $p_1[\text{Pa}]$

(b) 加熱後の気体の圧力 $p_2[\text{Pa}]$

(c) 加熱量 $Q_{12}[\text{J}]$

(d) 加熱前後の気体の内部エネルギー変化 $U_2 - U_1[\text{J}]$

(e) 加熱前後の気体のエンタルピー変化 $H_2 - H_1[\text{J}]$

(f) 加熱前後の気体のエントロピー変化 $S_2 - S_1[\text{J/K}]$

注意 問1と問2はそれぞれ別々の解答用紙に解答すること。

問2. 以下の設問に答えなさい。

- (1) ある熱機関が、一定温度 T_H [K] の高温熱源と一定温度 T_L [K] ($T_L < T_H$) の低温熱源の間で動作している。そして、1 サイクル中に高温熱源より Q_H [J] の熱を吸収し、仕事 L [J] を出力している。この熱機関の吸熱と放熱の過程は熱源と等温状態を保ちながら行われると仮定するとき、以下の問いに答えよ。
- (a) この熱機関が 1 サイクル中に低温熱源に放出する熱 Q_L [J] を求めよ。
 - (b) この熱機関の熱効率 η を求めよ。
 - (c) この熱機関が可逆熱機関であるとき、熱効率 η_c を熱源温度を用いて表せ。
 - (d) この熱機関の系について、吸熱中の系のエントロピー変化 ΔS_H と放熱中の系のエントロピー変化 ΔS_L を求め、それらを合計した 1 サイクル中の系のエントロピー変化 ΔS_{sys} を式で示せ。また、この熱機関が可逆熱機関である場合、 ΔS_{sys} の値はどうなるか説明せよ。
- (2) 圧力 P で乾き度 x の湿り蒸気の比エンタルピー h_m を求める式を示しなさい。なお、圧力 P の飽和水と飽和蒸気の比エンタルピーをそれぞれ h' 、 h'' とする。
- さらに、 h - s 線図上に、水の飽和液線と飽和蒸気線、臨界点、ならびに、圧力 P の等圧線を記入し、上記の h_m 、 h' 、 h'' の関係を図示しなさい。