

山梨大学工学部工学科機械工学コース令和8年度3年次編入学試験説明資料

機械工学コース

3年次編入学生の選抜試験では、提出された成績証明書の内容ならびに本学で実施しました試験の結果を総合して判定し、合格者を決定しました。

令和7年6月14日に実施しました3年次編入学試験における筆記試験・口述試験の概要は次の通りです。

1. 筆記試験

機械工学の専門分野から5科目（材料力学，機械力学，熱力学，水力学，金属材料）を出題し、3科目の選択解答としました。解答時間は90分です。試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

口述試験では、これまでの専門分野の基礎的事項、志望動機、卒業研究内容、将来の希望・進路に関して個人面接で質問しました。

3年次編入学筆記試験問題(表紙)
(一般選抜)

機械工学コース

受験番号	
------	--

- ① 解答時間は、9:30~11:00の1時間30分です。
- ② 下の5つの専門科目から3科目を選択し、解答してください。4科目以上選択した場合は、採点されませんので注意してください。
- ③ 以下の表に、選択した科目3つに○印をつけてください。たとえ無回答でも、3つの科目に○印をつけてください。
- ④ 選択した科目毎に答案用紙1枚を使用してください。おもて面に書ききれない場合にはその旨を記述して裏面を使ってください。
- ⑤ 定規・コンパス・電卓等は使用できません。
- ⑥ 試験終了後、表紙、問題用紙、答案用紙を全て封筒に入れ提出してください。

下の表の5つの専門科目から3科目を選択し、左欄に○印をつけてください。
(たとえ無回答でも、3つの科目に○印をつけてください)

選択した科目に ○を付ける	専門科目
	材料力学
	機械力学
	熱力学
	水力学
	金属材料

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/1

コース	機械工学コース	試 験 科 目	材料力学
-----	---------	---------	------

問題は、全部で3問あります。すべて答えなさい。

問 1

安全率，許容応力，基準応力，使用応力に関して，以下の問いに答えなさい。

- 1) 許容応力，基準応力，安全率の間にどのような関係が成り立つか示しなさい。
- 2) 安全な機械・構造物を設計する際に，許容応力，基準応力，使用応力はどのような大小関係になるか示しなさい。
- 3) 基準応力として適さないものを次の①～⑥の中から全て選んで記号で答えなさい，

①降伏点，②熱応力，③極限強さ，④平等強さ，⑤耐力，⑥疲労限度

問 2

直径 $d = 40 \text{ mm}$ で長さ $L = 1.57 \text{ m}$ の鋼製車軸のねじれ角が $1^\circ (= \pi/180 \text{ rad})$ を超えないように設計した場合のねじり応力 τ を求めよ。ただし，せん断弾性率 $G = 90 \text{ GPa}$ ，円周率 $\pi = 3.14$ とする。

問 3

次の用語を説明しなさい。

- 1) ポアソン比
- 2) 曲げ剛性
- 3) 応力集中

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/1

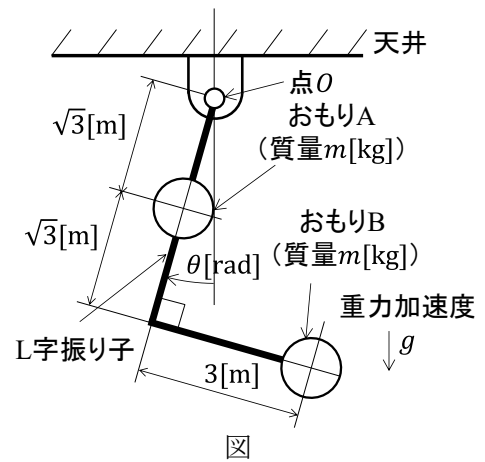
コース	機械工学コース	試 験 科 目	機械力学
-----	---------	---------	------

以下の全ての問いに答えよ。

問1. 次式に示す2つの調和振動を重ね合わせた振動 x の角振動数、振幅、初期位相を求めよ。ここで、 t は時間を示す。

$$x = \sin \omega t + \sqrt{3} \cos \omega t$$

問2. 図のように質量 $m[\text{kg}]$ のおもりAとおもりBが配置されたL字振り子が天井に吊るされ、点 O を中心に揺れている。L字振り子の縦軸と横軸は直交している。L字振り子の縦軸と垂線のなす角度は $\theta[\text{rad}]$ である。振り子の軸の質量は無視でき、重力加速度 $g[\text{m/s}^2]$ は下向きとして、以下の問いに答えよ。



(1) L字振り子の点 O を回転中心とした慣性モーメントを求めよ。

(2) 角度 θ に関する運動方程式を求めよ。

(3) L字振り子がつり合い状態（静止状態）にあるときのL字振り子の縦軸と垂線のなす角度 $\theta_0[\text{rad}]$ を求めよ。

(4) L字振り子がつり合い状態からの揺れ角度を $\theta_e[\text{rad}]$ とすると、 $\theta_e = \theta - \theta_0$ と表現できる。この揺れ角度 θ_e が微小であるときのL字振り子の揺れの固有角振動数を求めよ。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/1

学 科	機械工学科	試 験 科 目	熱力学
-----	-------	---------	-----

以下の問いに答えよ。なお、解答は別紙の解答用紙に記載すること。解答用紙の裏面を使用しても良い。

- 問 (1) 周囲から断熱された容器の中に、温度 400 K, 質量 10 kg, 比熱 4000 J/(kg·K)の液体が入れている。この水の中に温度 1200 K, 質量 100 kg, 400 J/(kg·K)の金属の塊を入れて、そのまま熱平衡の状態に達したときの温度(K)を求めよ。ただし、水の蒸発や水の容器との熱交換, その他の熱損失はすべて無視するものとする。
- 問 (2) 圧力 0.1MPa, 体積 4.0m³, 質量 4.0kg の気体が 600kJ の内部エネルギーをもつとき、比エンタルピー h (kJ/kg)を求めよ。
- 問 (3) 気温が 320K の室内に設置された冷凍庫の中の空気を、冷凍機を用いて常に 240K に保ちたい。この冷凍機を作動させるための必要最小動力を求めよ。ただし、室内から冷凍庫への熱侵入量は 240W であるとする。なお、逆カルノーサイクルで空調機を作動させた場合の動力が必要最小動力である。
- 問 (4) 圧力 P_1 , 体積 V_1 , 温度 T_1 , 比熱比 κ の理想気体がシリンダ・ピストンで構成される容器内に封入されている。外部から熱量を加えたところ、等温変化により準静的に圧力 P_2 まで膨張した。このときの膨張後の気体の体積 V_2 , 温度 T_2 , 気体が周囲に対してした仕事 L_{12} , 加えられた熱量 Q_{12} を各々求めよ。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/1

コース	機械工学コース	試 験 科 目	水 力 学
-----	---------	---------	-------

以下の全ての問いに答えよ。

1. 直径 20 cm の表面が滑らかなボールが空気中を一定速度 10 m/s で運動するとき、以下の各問いに答えよ。ただし、空気の密度と粘性係数を 1.2 kg/m^3 , $1.8 \times 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ とすること。

- (a) ボール周りの流れのレイノルズ数 (Re) を求めよ。
- (b) 下図 1 はボールの抗力係数 C_D と Re の関係である。この図を使って、ボールに働く抗力のおおよその値を求めよ。
- (c) 図 1 で Re が約 3×10^5 を超えると C_D が急減している。この C_D の急減前後でボールの表面に沿う流れにおきた変化を、「境界層」と「はく離」の2つのキーワードを使って 40 文字程度で簡潔に説明せよ。

2. 鉛直管内を上方に流れる水の流量を測定するために、下図 2 に示すような断面積を局部的に絞った流量計を使用した。絞り前の管中心圧力 p_1 と絞り部の圧力 p_2 の圧力差を水銀が入った U 字管で計測する。このとき、以下の各問いに答えよ。

- (a) 図 2 に示すような形状の流量計は一般に何と呼ばれるか。
- (b) 図中の z_1 , z_2 , h_1 , 水と水銀の密度 ρ_W , ρ_H および重力加速度 g を用いて圧力差 $p_1 - p_2$ を表せ。
- (c) 流れの損失を無視して、管断面 1 と 2 の間の連続式とベルヌーイの式を考え、問 (b) の結果を使って、流量 Q が次式で表されることを示せ。

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1-m^2}} \sqrt{2gh_1(S_H - 1)}$$

ここで、 m は断面積比で $m = A_2/A_1$, S_H は密度比で $S_H = \rho_H/\rho_W$ である。

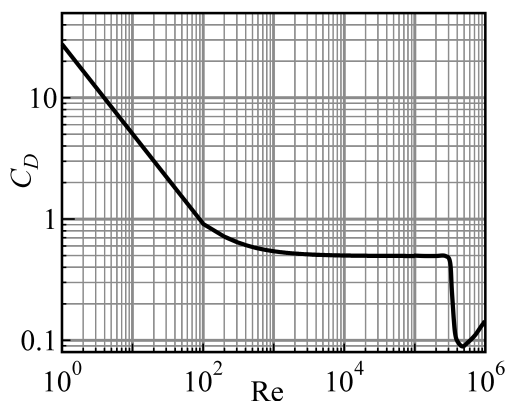


図 1 問題 1 の図

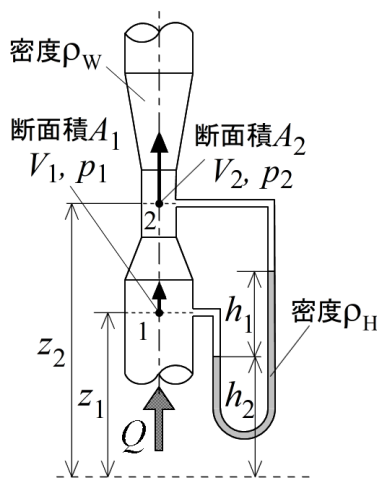


図 2 問題 2 の図

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No 1/1

コース	機械工学コース	試 験 科 目	金属材料
-----	---------	---------	------

以下のすべての問いに解答しなさい（選択ではありません）。

問 1

次の①から④の金属材料に関する用語について、簡潔に説明しなさい。

- ① 「延性・展性」
- ② 「複合材料」
- ③ 「固溶体」
- ④ 「焼入れ」

問 2

金属の疲労破壊において、金属の表面から疲労き裂が発生し破壊に至る場合のメカニズムについて模式図を描くとともに説明せよ。ただし、表面に欠陥は存在しないものとし、図および説明には以下の用語を用いること。

「繰返し応力」「突き出し・入り込み」「ストライエーション」

問 3

純金属の凝固過程について、冷却曲線と模式図を描き説明せよ。また冷却速度が速い場合と遅い場合について、組織にどのような違いが出るか説明せよ。