

## 山梨大学工学部機械工学科 平成31年度3年次編入学試験説明資料

機械工学科

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。

### 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)

機械工学科

受験番号	
------	--

- ① 解答時間は、9:20~10:50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 別紙の「科目選択用紙」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、問題用紙、答案用紙、科目選択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

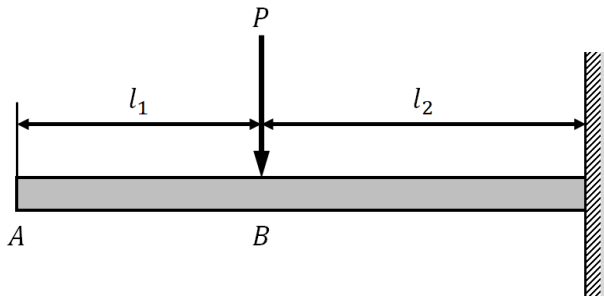
No 1/1

学 科	機械工学科	試 験 科 目	材料力学
-----	-------	---------	------

以下に示すすべての問題に答えなさい。

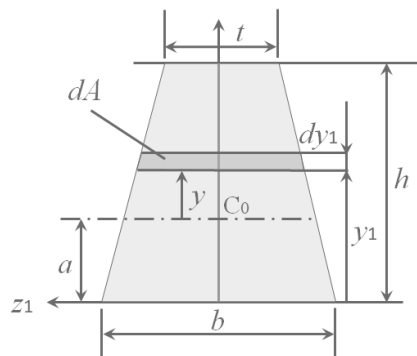
問 1

下図に示すような片持ちはり（縦弾性係数 $E$ ，断面二次モーメント $I$ として， $EI$ 一定）を考える．自由端 $A$ から $l_1$ の距離にある荷重点 $B$ には集中荷重 $P$ が作用している．また，荷重点 $B$ から固定端までの距離は $l_2$ である．このとき，荷重点 $B$ のたわみ角およびたわみ量を求めよ．



問 2

下図に示すような等脚台形断面のほりがある．等脚台形断面は，上底の長さ $t$ ，下底の長さ $b$ ，高さ $h$ ，面積 $A$ である． $z_1$ 軸に関する断面一次モーメント $S$ として，図心 $C_0$ の軸 $z_1$ からの距離 $a$ を求めよ．ただし，図中の $dA$ は断面内の微小高さ $dy_1$ の微小な領域であり，その $z_1$ 軸からの高さ $y_1$ ，中立軸からの高さ $y$ を途中の計算に用いてもよい．



台形断面

問 3

次の用語を説明しなさい．

- 1) トラス
- 2) ラーメン
- 3) 異方性材料

## 3年次編入学筆記試験問題

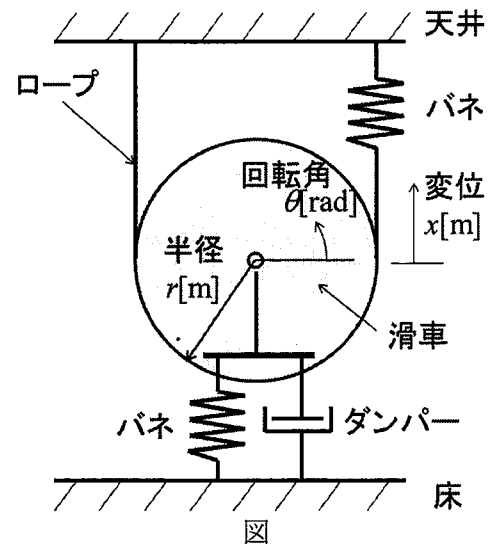
No. 1/1

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

以下の全ての問いに答えよ。

問1. 自由振動、強制振動、自励振動の具体的な事例をそれぞれ一つ示しなさい。

問2. 図に示すように滑車に巻き付けられたロープの左端は天井に固定され、右端はバネ定数  $k$ [N/m] のバネを介して天井に取り付けられる。また、滑車中心にバネ定数  $k$ [N/m] のバネと粘性減衰係数  $c$ [kg/s] のダンパーが並列に取り付けられ、バネとダンパーの下端が床に取り付けられる。この系のつり合い状態からの滑車の上下変位を  $x$ [m] とし、滑車の回転角を  $\theta$ [rad] とする。滑車の質量は  $m$ [kg]、半径は  $r$ [m] であり、密度は一様に分布で、滑車中心における慣性モーメントは  $J$ [kgm<sup>2</sup>] である。ロープおよびバネの質量は考慮せず、また、ロープはたわまず、ロープと滑車の間で滑りは生じないものとして、以下の全ての問いに答えよ。



- (1) 変位  $x$ [m] に関する運動方程式を求めよ。
- (2) 滑車の慣性モーメント  $J$ [kgm<sup>2</sup>] を滑車の質量  $m$ [kg]、半径  $r$ [m] を用いて求めよ。
- (3) この系の非減衰固有角振動数を求めよ。
- (4) この系の減衰比を求めよ。
- (5) この系が臨界減衰となるダンパーの粘性減衰係数を求めよ。

## 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)

理想気体の体積  $V$  は圧力  $p$  と温度  $T$  の関数として表すことができる。この時、体積膨張係数は

$$\beta = \frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p = \frac{1}{T}$$

となることを示せ。

## 問 (2)

夏場（外気温  $40^\circ\text{C}$ ）に逆カルノーサイクルのヒートポンプを用いて、室内温度を  $25^\circ\text{C}$  に保っている。この時の COP（成績係数）を求めよ。また、室内から室外に  $Q$  [J] が流出していた時、このサイクルに加えている仕事量はどれくらいか。

## 問 (3)

$T_1$  [K] の水が  $m_1$  [kg]、 $T_2$  [K] の水が  $m_2$  [kg] ある。この水を混合させたときの温度  $T$  [K] を求めよ。また、この時のエントロピーはいくらになるか。なお、水の定圧比熱は  $C_p$  [J/(kg·K)] とする。

## 問 (4)

1 モルの理想気体が温度を一定  $T$  に保ったまま体積  $V_1$  から  $V_2$  に準定常的に膨張した。この時周囲にした仕事が以下の式となることを示せ。

$$RT \log \frac{V_2}{V_1}$$

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	水力学
-----	-------	---------	-----

以下の3題から、2題を選び解答すること。

問1 流体の粘性法則について以下の(a)-(e)のキーワードを用いて説明しなさい。

(a) 応力, (b) 速度勾配, (c) 対称性, (d) 構成方程式, (e) ニュートン流体

問2 流体におけるベルヌーイの定理及びその成立条件を説明しなさい。

問3 流体の流れを表す流線, 流脈線, 流跡線について, それぞれの違いを区別して説明しなさい。

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	金属材料
-----	-------	---------	------

以下のすべての問に解答しなさい（選択ではありません）。

問 1

次の①から④のすべての用語（言葉）について、簡潔に説明しなさい。

- ① 「原子空孔」
- ② 「刃状転位」
- ③ 「黄銅」
- ④ 「疲労破壊」

問 2

面心立方晶と稠密六方晶について、原子配列の共通点および相違点を説明しなさい。

問 3

結晶粒微細化強化について説明しなさい。

問 4

降伏と加工硬化について、転位の観点から説明しなさい。