

山梨大学工学部機械工学科 平成30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

試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

口述試験の内容は、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

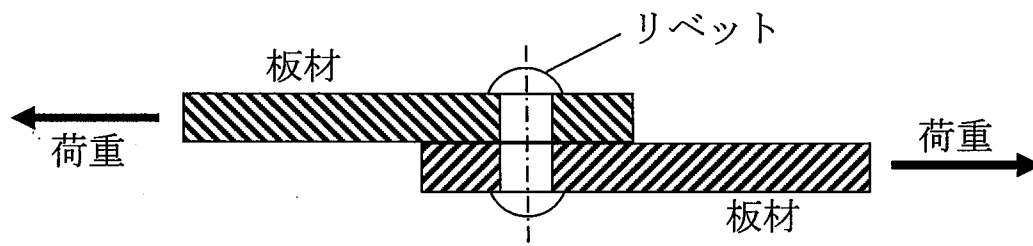
学 科	機械工学科	試 験 科 目	材料力学
-----	-------	---------	------

問題は、全部で3問あります。すべて答えなさい。

問 1

下図に示すように、直径 12mm のリベットで結合された板部材が 2.4kN の荷重を受けている。この場合の正しい記述を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) リベットに 42.5MPa の引張応力が生じる。
- (b) リベットに 21.2MPa のせん断応力が生じる。
- (c) リベットに 42.5MPa の曲げ応力が生じる。
- (d) リベットに 21.2MPa の圧縮応力が生じる。



問 2

軟鋼棒を安全率 6 で使用すると許容応力は 100MPa である。直径 4cm の軟鋼棒を破断させるにはいくらの荷重を加える必要があるか答えよ。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ とする。

問 3

次の用語を説明しなさい。

- 1) 線膨張係数
- 2) 不静定問題

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

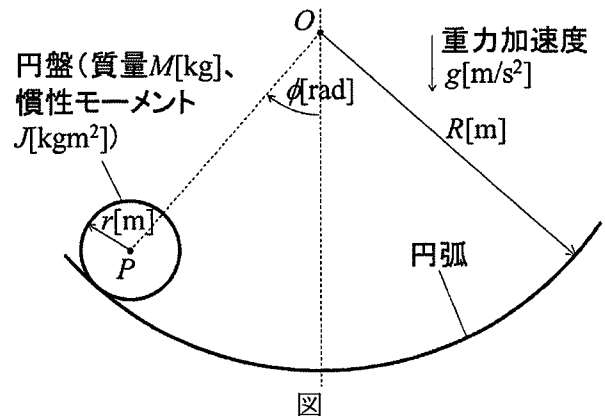
No. 1/1

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. 不足減衰振動、臨界減衰振動、過減衰振動についてそれぞれ説明せよ。

問2. 図に示すように、点 O を中心とした半径 R [m] の円弧上を質量 M [kg]、中心点 P まわりの慣性モーメント J [kgm²]、半径 r [m] の円盤が移動する。点 O からの垂線と線分 OP のなす角を ϕ [rad] とし、重力加速度を g [m/s²] とする。次の問いに答えよ。



(1) 円弧と円盤の間で摩擦が生じない(円盤は円弧上を滑る) 場合の角 ϕ に関する運動方程式を求めよ。

(2) 円弧と円盤の間で摩擦が生じる(円盤は円弧上を滑らず、転がる) 場合の角 ϕ に関する運動方程式を求めよ。

(3) 一様な密度で分布している円盤の中心点 P まわりの慣性モーメント J を求めよ。

(4) 円弧と円盤の間で摩擦が生じない場合の固有角振動数を求めよ。

(5) 円弧と円盤の間で摩擦が生じる場合の固有角振動数を求めよ。

(6) 円弧と一様な密度分布の円盤の間で摩擦が生じる場合において、円盤の質量を増加させると固有角振動数は増加するか、変わらないか、もしくは減少するか。いずれか答えよ。

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)

ある理想気体 10 [kg]の温度を 200 [K]だけ上昇させるのに要する熱量は、圧力一定の場合と容積一定の場合との間に 450 [kJ]の差がある。この気体のガス定数を求めよ。

問 (2)

圧力 240 [kPa]、容積 0.35 [m³]の気体が、圧力一定の下に膨張して容積が 0.6 [m³]になった。気体が外部に対してなした仕事はいくらか。また、このときの内部エネルギーの増加が 950 [kJ]ならば、供給した熱量はいくらか。

問 (3)

高温が 300 [°C]、低温が 100 [°C]の熱源と熱交換し、高温熱源から取り出す熱 1 [kJ]当たり 0.4 [kJ]の仕事をする熱サイクル機関を発明したという報告があった。この熱サイクル機関はあり得るかどうかを考察せよ。

問 (4)

分子量 40 [g/mol]の理想気体 5 [kg] を圧力一定の下に 10 [°C]から 80 [°C]まで加熱するのに 287 [kJ] の熱量が必要であった。この気体を容積一定の下に 10 [°C]から 100 [°C]まで加熱するために必要な熱量を求めよ。ただし、一般ガス定数を 8314 [J/(kmol·K)]とする。

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
-----	-------	---------	-----

以下の問1,問2の両方に答えよ。

問1 長さ $2L$, 幅 1 の長方形平板 AC と BC を頂角 30° で交差させてくさび状に一体化した水門 ACB で密度 ρ の水をせき止める。水門は支点 C を中心として紙面に垂直な軸周りに一体として回転し、図1に示すように、点 C が水深 $2L$ の深さにあり、板 BC が水平となるように設置する。重力加速度を記号 g で表し、以下の問いに答えよ。なお、水面を原点 O として板 AC に沿った座標を y とおき、静水圧だけを考え水門の重さは無視すること。

- (1) 板 BC に働く力の大きさ（全圧力）と回転支点 C 周りの力のモーメントを求めよ。
- (2) 板 AC に働く全圧力の大きさや回転支点 C 周りの力のモーメントを求め、水門が時計方向・反時計方向のどちらに回転するかを決定せよ。
- (3) 板 BC の長さを変えることで水門が回転しないようにしたい。板 BC の長さを L の何倍にとればよいか。

問2 図2のように、傾斜円管にベンチュリ管を挿入し、入口断面1の圧力 p_1 と絞り断面2の圧力 p_2 の間の圧力差をU字管マンノメータで測る。水の密度を ρ 、マンノメータ指示流体の密度を ρ' とおく。基準面からの各断面の中心高さは z_1, z_2 とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 断面1と2の断面積を A_1, A_2 とおき、面積比を $m \equiv A_2/A_1$ で与える。断面2における速度 V_2 を $\rho, p_1, p_2, z_1, z_2, m, g$ を用いて表せ。ただし、損失を無視すること。
- (2) マノメータ液面高さの差が h のとき、流量 Q を $h, \rho, \rho', A_2, m, g$ を用いて表せ。

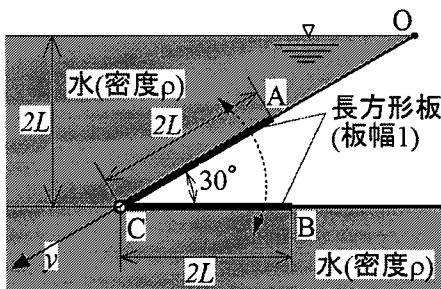


図1

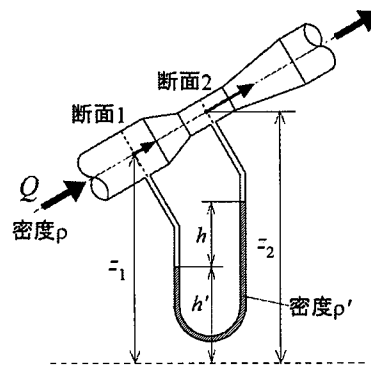


図2

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のすべての用語について、簡潔に説明しなさい。

- ①「金属結合」
- ②「晶出」
- ③「靱性」
- ④「クリープ変形」

問 2

金属材料を強化する方法のひとつに「加工硬化」が挙げられます。「加工硬化」のメカニズムとその特徴について説明しなさい。

問 3

置換型ならびに侵入型固溶体について、それらの構造と特徴を説明しなさい。

問 4

十分に焼なまされた炭素鋼の引張試験で得られる典型的な公称応力-公称ひずみ曲線を描きなさい。また描いた公称応力-公称ひずみ曲線の適切な部位に、次の各名称を矢印で指示ししつづ書き込みなさい。

【局部ひずみ、上降伏点、降伏点伸び、引張強さ、弾性変形領域、加工硬化】