

2026年度 岡山理科大学大学院
理工学研究科 修士課程 一般入試（I期）

システム科学専攻 機械システムコース

【注意事項】

1. 問題用紙、解答用紙は全部で9枚あります。
2. 下記4科目の中から3科目を選択して解答すること。
選択した科目名に○印を記入すること。

科目名	選択
機械材料学	
エネルギー学	
計測・制御工学	
機械設計・加工学	

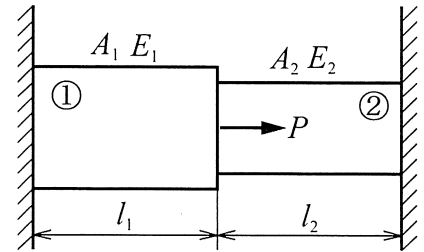
3. 解答は、すべて所定の解答用紙に記入すること。
4. 受験番号を記入した上、この用紙も問題用紙・解答用紙と一緒に提出すること。

受験番号	
------	--

以下の【A】と【B】のいずれかの問題に答えよ。

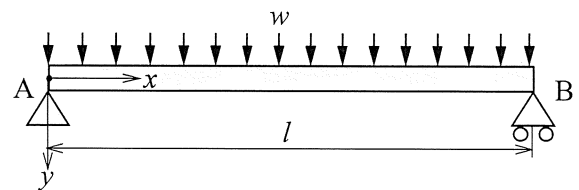
【A】

[1] 右図のように、丸棒①と丸棒②を接続し、その両端を動かない剛体壁で固定する。その接続面に右向きに力 P を作用させるとき、以下の問いに答えよ。なお、丸棒①と丸棒②の断面積を A_1 および A_2 、長さを l_1 および l_2 、縦弾性係数を E_1 および E_2 とする。



- (1) 丸棒①および丸棒②に生じる応力 σ_1 , σ_2 を求めよ。
- (2) 接続面の右方向への移動量 δ (変位) を求めよ。

[2] 右図のように、単位長さあたり w の等分布荷重を受ける長さ l の単純支持はり AB について、以下の問いに答えよ。なお、はりの縦弾性係数を E 、はりの断面形状は幅 b 、高さ h の長方形とする。



- (1) はりに生じる最大の曲げモーメント M_{\max} を求めよ。
- (2) はりに生じる最大の引張り応力 σ_{\max} を求めよ。
- (3) はりに生じる最大のたわみ v_{\max} を求めよ。

受験番号

【B】

以下の【1】および【2】の設問に答えよ。

【1】 図1. は鉄-炭素系平衡状態図である。図1. に関して純鉄と炭素(C)の組成 (wt%) が0.8wt% および1.5wt%の鋼をそれぞれ約950°Cの高温に加熱後に緩冷する場合、以下の(1)～(6)の問いに答えよ。なお、組織図にはそれらを構成している各相の名称も記入せよ。

- (1) 純鉄にて γ 鉄が α 鉄に変態する温度を答えよ。また、 α 鉄の結晶構造を答えよ。
- (2) 純鉄にて α 鉄の格子定数が0.286nmとするとFe原子の原子半径(nm)を答えよ。なお、答えは小数点以下第4位を四捨五入せよ。
- (3) 炭素の組成が0.8wt%の鋼の温度が727°Cに達したc点直下での反応名を答えよ。また、反応後の組織図をかけ。
- (4) 炭素の組成が1.5wt%の鋼の温度が950°Cに達したe点での組織図をかけ。
- (5) 炭素の組成が1.5wt%の鋼の温度が800°Cに達したg点での組織図をかけ。また、この組織に存在する2つの固相の重量の割合(全体を100%とする)を炭素の組成(%)を用いて答えよ。
- (6) 炭素の組成が1.5wt%の鋼の温度が727°Cに達したh点直下での反応名を答えよ。また、この反応終了後のh点の組織図をかけ。

語句：緩冷 (ゆっくり冷却すること)

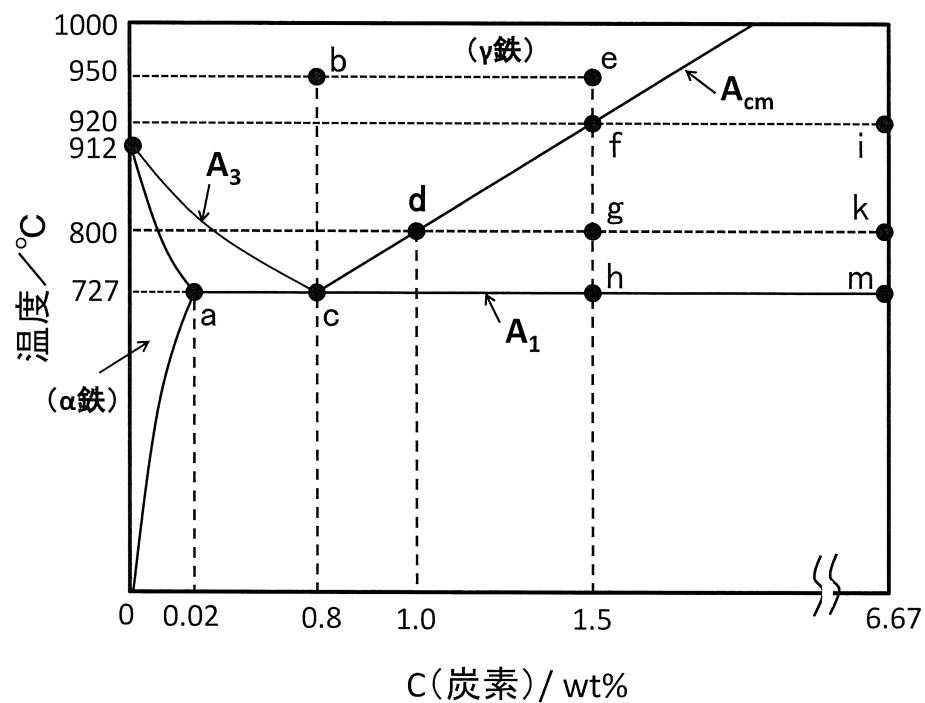


図1. 鉄-炭素系平衡状態図

【2】 炭素組成が0.3%～0.6%の炭素鋼についてA₃線より約50°C高い温度で加熱保持後、水中に焼入れた場合の効果の説明せよ。

受験番号

(A), (B) のいずれか一問を選択して解答すること。関数電卓を用いてもよい。

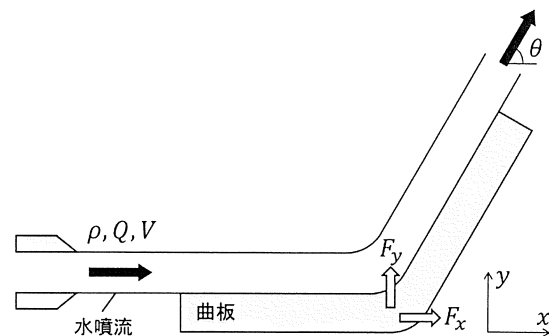
(A) 熱力学

シリンダとピストンで構成される容器に入っている理想気体 $2.5 \times 10^{-2} \text{kg}$ が、圧力 $P_1 = 101.3 \text{kPa}$ 、体積 $V_1 = 0.28 \text{m}^3$ の状態から圧力一定で体積 $V_2 = 0.14 \text{m}^3$ の状態へ準静的に変化した。この過程で 36kJ の熱量が放熱されたとき、以下の値を求めよ。ただし、定圧比熱を $c_p = 14.32 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ とする。

- (1) 圧縮に要する仕事
- (2) 内部エネルギーの変化
- (3) エントロピーの変化

(B) 流体力学

右図に示すように、大気中で密度 $\rho = 1000 \text{ [kg/m}^3]$ 、流量 $Q = 0.01 \text{ [m}^3/\text{s]}$ 、流速 $V = 10 \text{ [m/s]}$ の水噴流が曲板に沿って滑らかに流入し、 $\theta = 60^\circ$ だけ角度を変えて流出した。このとき、曲板に働く力の x 方向成分 F_x と y 方向成分 F_y を求めよ。ただし、座標系は図に示す通りとし、粘性などによる損失は無視する。必要があれば $\sin 60^\circ \cong 0.87$ とし計算せよ。



受験番号

2026年度 岡山理科大学大学院 修士課程 一般入試（I期）

理工学研究科 システム科学専攻 機械システムコース（解答用紙）

専門科目〔エネルギー学〕 1 / 1

		受験番号	総点

下の1. および2. の両方の問題に答えよ.

1. 図1に示すように, 質量 m の物体がバネ定数 k のバネによって天井からつり下げられている. また, 粘性減衰係数 c_1 と c_2 のダッシュポットが床と物体の間に設置されている. 天井と床は動かないとする. つり合いの位置から物体の変位を図のように x で表す. さらに, 物体には調和励振力 $F = F_0 \sin \omega t$ が作用していて, この系は振動しているとする.

(1) この振動系の運動方程式を k, c_1, c_2 を用いて書け.

(2) $c_1 = c_2 = 0$ としたときの運動方程式の一般解 (完全解) を求めよ. ここで, $\omega \neq \sqrt{\frac{k}{m}}$ とする.

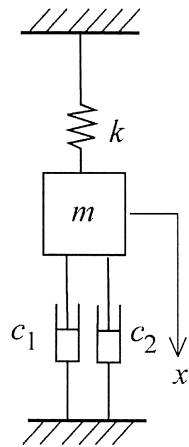


図1. 振動系

2. 一次遅れ系 $\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$ について以下の問いに答えよ.

(1) 伝達関数 $G(s)$ を求めよ.

(2) ステップ応答を求めよ.

(3) 時定数と最終値を求めよ.

(4) 次の図に示すフィードバック系の伝達関数つまり参照入力 $R(s)$ から出力 $Y(s)$ までのフィードバック系の伝達関数 $G_c(s)$ を求めよ. $G(s)$ のまま計算すること.

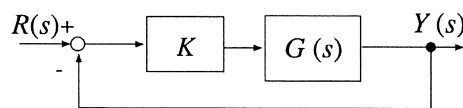


図 ブロック線図

(5) 問(1)で求めた一次遅れ系の伝達関数 $G(s)$ を問(4)の制御対象 $G(s)$ に代入し, フィードバック系の伝達関数 $G_c(s)$ が安定である比例ゲイン K の範囲を示せ.

受験番号

A. 機械設計の問題

[A-1] 下図では、M3のボルト2本で、フックを天井に取り付けている。このボルトの引張強さは $\sigma_B=500\text{MPa}$ である。このとき、次の各問題に答えよ。 [50点]

- (1) このボルトが1回転して軸方向に進む距離を答えよ。
- (2) フックに重りをぶら下げたとき、ボルト内部に生じる引張応力が最大となる面の断面積(mm^2)を、ボルト1本当たりで求めよ。
- (3) フックに10kgの重りをぶら下げたとき、ボルト内部に生じる引張応力の最大値(MPa)を求めよ。
- (4) 安全率 $S=5$ としたとき、このボルトの許容引張応力 (MPa) を求めよ。
- (5) 安全率 $S=5$ としたとき、フックにぶら下げて良い、重りの最大値(kg) を求めよ。

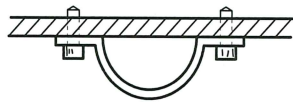


表 メートル並目ねじ

ねじの呼び	ピッチ P (mm)	めねじ	
		谷の径 D (mm)	内径 D_1 (mm)
		おねじ	
		外径 d (mm)	谷の径 d_1 (mm)
M2	0.4	2	1.567
M3	0.5	3	2.459
M4	0.7	4	3.242
M5	0.8	5	4.134

B. 加工学の問題

[B-1] 旋盤作業を行った際に発生する構成刃先に関する以下の問いに各々答えよ。 [16点]

- (1) 構成刃先とは何か説明せよ。
- (2) 構成刃先が発生する原因について説明せよ。
- (3) 構成刃先が発生しやすい材料特性を説明せよ。また、構成刃先が発生しやすい材料を答えよ。

構成刃先が発生しやすい材料特性：

構成刃先が発生しやすい材料：

- (4) 構成刃先が発生することによる長所と短所を挙げよ。

長所：

短所：

[B-2] 主軸の回転速度 N が 708 rpm で直径 D が 45 mm の丸棒を外周旋削した。切削した時に発生した切削抵抗主分力 F_c が 350 N だった。この時の切削速度 V と、この時の切削動力 P を各々求めよ。回答の導出過程はなるべく省略せずに記載し、解答には単位を記載すること。 [18点]

[B-3] 金属の溶接に関する以下の問いに各々答えよ。 [16点]

- (1) 溶接法の中でも融接法として正しいものを以下の選択肢の中から全て選べ。
 ①アーク溶接 ②抵抗溶接 ③ガス圧接 ④摩擦圧接 ⑤硬ロウ付け ⑥ガス溶接 ⑦鍛接
- (2) 金属材料の融接法における接合部で考えられる問題点を説明せよ。
- (3) 溶接性が良いといわれる材料の条件として正しいものを以下の選択肢の中から一つ選んで答えよ。
 ①急熱急冷が起こることによって変質が大きい ②接合部の機械的性質が優れている
 ③低合金鋼では炭素鋼と比べて溶接性が良い ④炭素鋼では炭素量が多い方が良い
- (4) 一般的に非鉄金属は鉄鋼材料よりも溶接が難しい。溶接が難しい理由を2つ以上挙げて説明せよ。

受験番号

