

令和8年1月27日(10:00~11:00)

弘前大学大学院理工学研究科 博士前期課程
機械科学コース
2026年度 春季入学一般選抜入学試験問題

試験科目：機械工学

開始の合図があるまで、この冊子を開かないこと。以下の注意をよく読むこと。

- ・机の上には筆記用具・電卓以外の物を置いてはならない。
携帯電話や計算以外の機能がついている電卓などの使用は認めない。
- ・機械4力学(材料力学, 流体力学, 熱力学, 機械力学)の各1問(全4問)を解答すること。
- ・解答用紙を4枚配布するので問題ごとに1枚の解答用紙に答案を記入すること。
受験番号を記載のうえ、すべての解答用紙を提出すること。

以上

試験科目：材料力学

長さ l の両端単純支持はりの左から中央までの範囲に等分布荷重 w が負荷する場合を考える。はりの断面は一辺が a の正方形断面で長さ方向に一様である。このとき、次の問いに導出過程とともに答えなさい。

(1) せん断力線図と曲げモーメント線図を描き、最大曲げモーメントははりのどこで生じるか答えなさい。

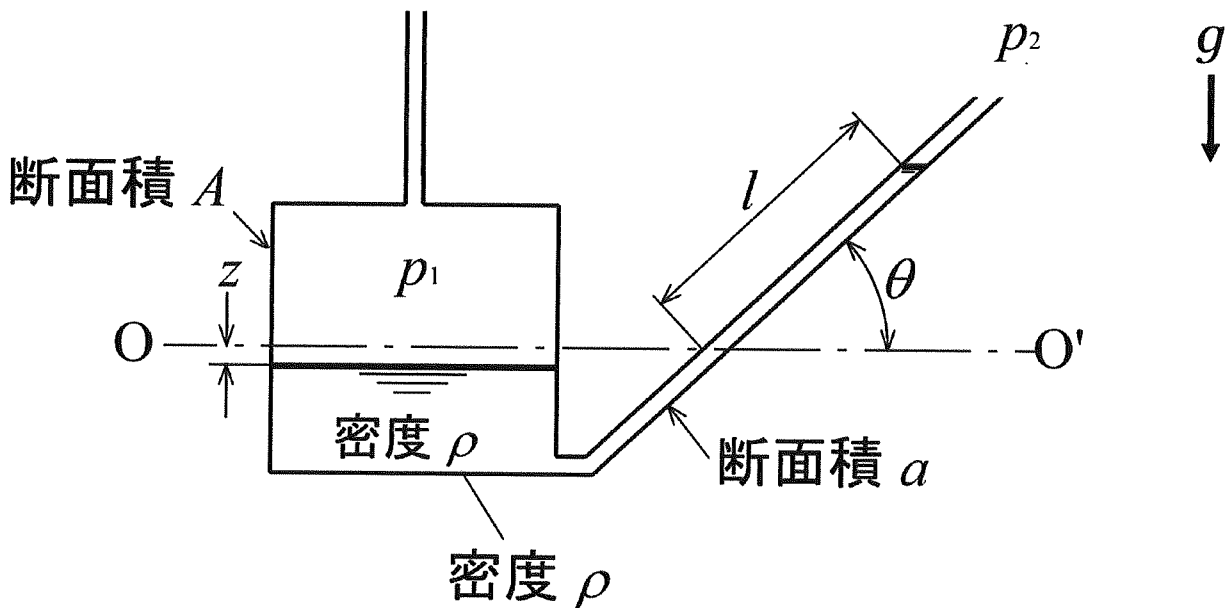
(2) はりの最大曲げ応力を答えなさい。

試験科目：流体力学

下図に示す傾斜管マンノメータは、液体を用いて気体の微小な圧力差の測定を行う装置である。この傾斜管マンノメータに用いられている液体の密度は ρ 、傾斜管の傾斜角は θ 、そして、左側の管と傾斜管の断面積はそれぞれ A と a である。

はじめに、傾斜管マンノメータの各管を大気に開放したとき、左右の管内の液面は位置 $O-O'$ で静止した。次に、左側の管に圧力 p_1 、傾斜管に圧力 p_2 を作用させた。その結果、左側の管内の液面は位置 $O-O'$ から位置 z まで下降し、傾斜管内の液面は距離 l まで上昇し、それぞれ静止した。重力加速度を g 、そして、気体の密度は液体の密度に比べてはるかに小さく無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 位置 z を A 、 a 、 l を用いて表せ。
- (2) 圧力 p_1 を ρ 、 g 、 l 、 θ 、 z 、 p_2 を用いて表せ。
- (3) 圧力差 $p_1 - p_2$ を ρ 、 g 、 l 、 θ 、 A 、 a を用いて表せ。
- (4) 左側の管の断面積 A が傾斜管の断面積 a に比べて非常に大きい場合、傾斜管の傾斜角 θ は図中の文字を用いて、どのように表せるか示せ。



試験科目：熱力学

問 1 ピストン付きのシリンダーに封入された 0.2 kg の理想気体を、 $8000 \text{ N}\cdot\text{m}$ の仕事によって圧縮したところ、気体は 2 kJ 放熱した。この過程において、気体の初期状態では圧力 p_1 と比体積 v_1 の積が $p_1 v_1 = 100 \text{ kJ/kg}$ 、終期状態では圧力 p_2 と比体積 v_2 の積が $p_2 v_2 = 140 \text{ kJ/kg}$ であったとする。以下の問いに答えなさい。

- (1) この過程における、気体の内部エネルギー変化 ΔU を求めよ。
- (2) この過程における、気体の比内部エネルギー変化 Δu を求めよ。
- (3) この過程における、気体の比エンタルピー変化 Δh を求めよ。
- (4) この過程で、気体の内部エネルギーが増加した理由を、「仕事」「熱」の語を用いて簡潔に説明せよ。

試験科目：機械力学

図のように、質量 m の台車がばね定数 k の2つのばねと粘性減衰係数 c のダッシュポットで接続され、左右に自由振動する系について考える。時刻を t とし、静止状態からの台車の変位を $x(t)$ とする。このとき、以下の小問に答えなさい。

- (1) 台車の運動方程式を求めなさい。
- (2) 初期条件が $x(0) = 1, \dot{x}(0) = 0$ のとき、台車の自由振動の式を求めなさい。
ただし、 $m = 1, c = 2, k = 1$ とする。

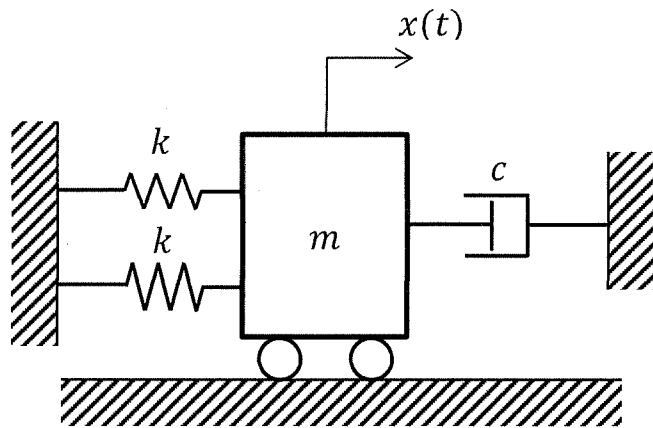


図 1 自由度振動系