

平成27年度

大学院博士前期課程（修士）一般入学試験問題

材 料 力 学

注意事項

1. 解答始めの合図があるまで、中の頁を見てはいけません。
2. 問題用紙が3枚、解答用紙が3枚あります。
3. 解答始めの合図があったら、全ての用紙を見て枚数を確認して下さい。
また、全ての解答用紙に、受験番号、氏名を記入して下さい。
4. 解答は、それぞれの問題の解答用紙に記入して下さい。他の問題の解答を記入しても採点の対象となりません。
5. 解答欄が足りないときは、同じ問題の解答用紙の裏に記入して下さい。
裏に解答を記入するときは、表の頁に裏に解答を記入していることを明記して下さい。

岡山大学大学院自然科学研究科（工学系）
機械システム工学専攻（機械系）

材 料 力 学

【1】図1に示すように、両端が剛体壁に固定された棒ACの点Bにおいて荷重 P が右向きに作用している。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、棒の縦弾性係数を E 、断面積を S とする。

- (1) 棒が壁から受ける反力 R_A と R_C を求めよ。ただし、各反力は図中の向きを正とする。
- (2) 点Bの変位 λ_B を求めよ。ただし、荷重 P の方向を変位の正の向きとする。
- (3) この棒のせん断に対する許容応力を τ_a とするととき、棒に与えることができる最大荷重 P を求めよ。ただし、 $a < b$ とする。

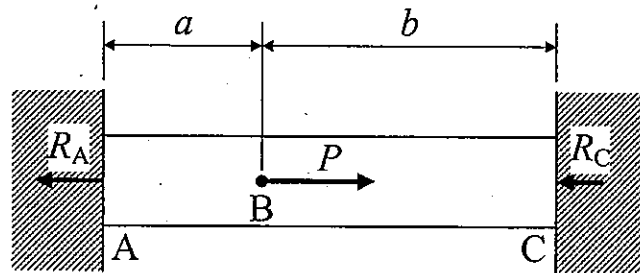


図1

材 料 力 学

【2】図2に示すように、単純支持はり AB の点 C と点 D に下向きの集中荷重 P が作用している。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、縦弾性係数を E 、断面二次モーメントを I とする。

- (1) せん断力図 (SFD) および曲げモーメント図 (BMD) を描け。
- (2) 最大たわみが生じる位置とその位置でのたわみ y_{\max} を求めよ。
- (3) はりが内径 d 、外径 $2d$ の円管であるとき、断面二次モーメント I と最大引張り応力 σ_{\max} を求めよ。
- (4) 円管の単位長さ当たりの重量を w とするとき、円管の自重を考えることによる最大引張り応力の増加量を求めよ。

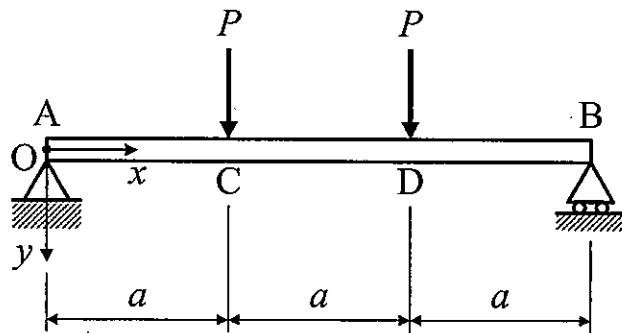


図 2

材 料 力 学

【3】 上端自由, 下端固定の長柱におけるオイラーの座屈について, 以下の問いに答えよ.
ただし, 長柱の長さを l , 断面積を A , 縦弾性係数を E , 断面二次モーメントを I とする.

- (1) 図3のように, 上端に鉛直方向の圧縮荷重 P が作用するときの座屈荷重を求めよ. また, このときの上端のたわみを δ として, たわみ曲線を求めよ.
- (2) 長柱の単位体積当たりの重量を γ とすると, 自重により座屈を起こすときの γ の最小値を求めよ. このとき, 上端には荷重が作用しないものとする.

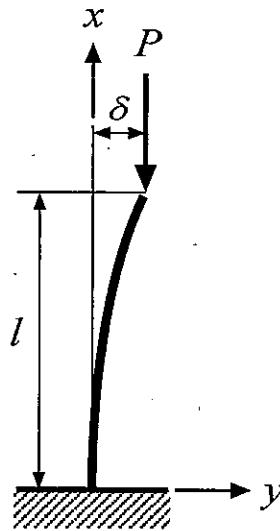


図3