

No.1

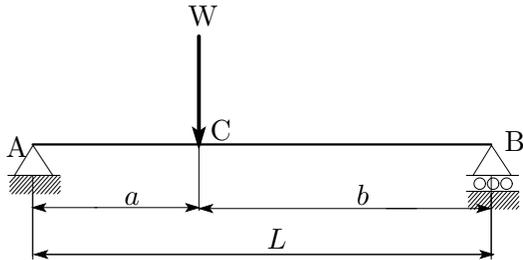
クラス

番号

氏名

【注意：用紙は2枚．1枚目の裏面にも問題有】

1. 図のはりについて以下の問いに答えよ．ヤング率を E ，断面二次モーメントを I とする．

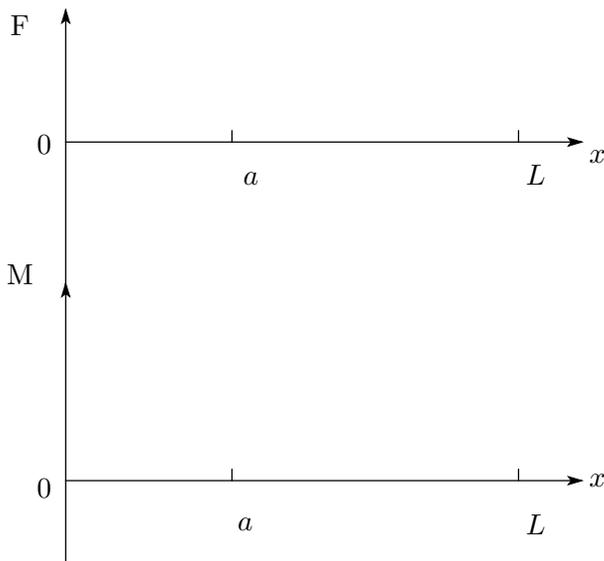


(a) せん断力，曲げモーメントの分布を求め，SFD, BMD を描け．

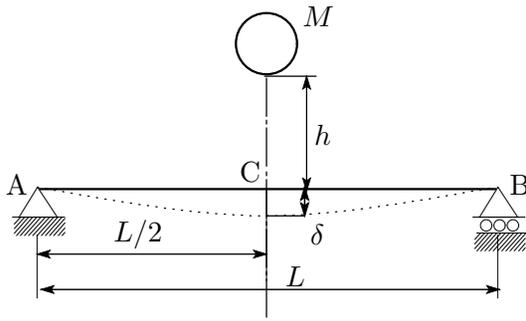
(b) 特異関数を用いてたわみ曲線を求よ．

(c) 点 C のたわみを求めよ．

(d) このはりの長さを $L = 300\text{mm}$ とし， $a = 100\text{mm}$ の位置に荷重 $W = 2\text{kN}$ が加わる．断面形状を円とし，使用する材料のヤング率 $E = 200\text{GPa}$ ，降伏応力 σ_Y を 250MPa ，安全率 $S = 8$ とする．また点 B のたわみは 0.05mm 以下としたい．強度と剛性を考慮して直径 $d[\text{mm}]$ を定めよ．



2. 図のように質量 M の錘を高さ h の位置から落下させる場合について考える．ヤング率を E ，断面二次モーメントを I ，重力加速度を g とする．



(a) まずたわみ δ が生じたときのひずみエネルギー U を求める．

- 集中荷重 W が点 C に加わる場合の，点 C のたわみ δ を求めよ（問 1 の結果を利用してよい）．

- はりに蓄えられるひずみエネルギー U を求め，上で求めたたわみ δ であらわせ．

(b) 錘の位置エネルギーはいくらか．

(c) 錘を落下させた場合，錘の位置エネルギーがはりに蓄えられるひずみエネルギーと等しくなるとして， δ に関する方程式を導け．

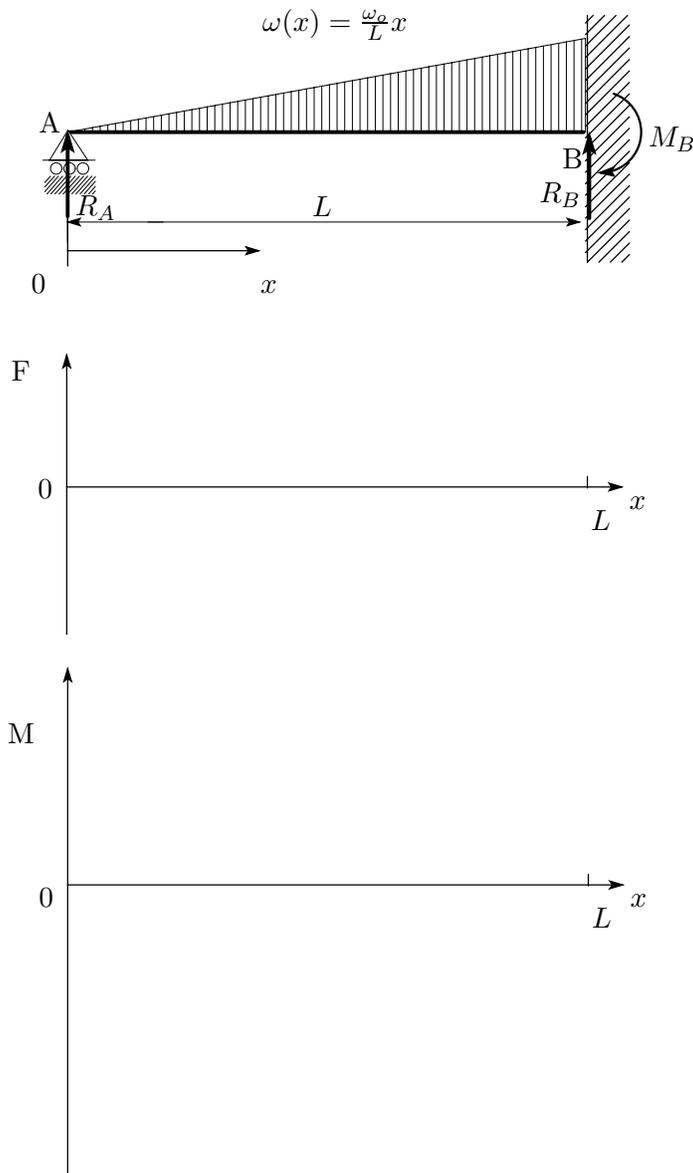
(d) 錘が静的にはりに載せられたときのたわみ δ_{st} を求めよ．

(e) δ_{st} を用いて (c) で求めた方程式を表せ .

(f) 上の方程式を解いて δ を求めよ .

(g) $h = 0$ の場合 , 静的変形の何倍のたわみが生じるか .

3. 分布荷重 $\omega(x) = \frac{\omega_0}{L}x$ が負荷される下図のはりについて、以下の問に答えよ。はりの断面 2 次モーメントを I 、ヤング率を E とする。



- (a) 図のように反力、反モーメントを仮定して、力とモーメントのつりあい式を立てよ。
- (b) このはりの不静定次数はいくつか。
- (c) x 軸を図のようにとって、せん断力と曲げモーメントの分布を求めよ（反力は未知のままでよい）。
- (d) 点 A の反力 R_A をカスティリアーノの定理を用いて求めよ。さらにつりあい式から反力 R_B 、反モーメント M_B を求めよ。
- (e) せん断力と曲げモーメントの分布を求め、SFD, BMD を描け。
- (f) 危険断面の位置はどこか。また曲げモーメントの絶対値の最大値はいくらか。

4. 講義の感想，コメントなど自由に（採点には無関係！）