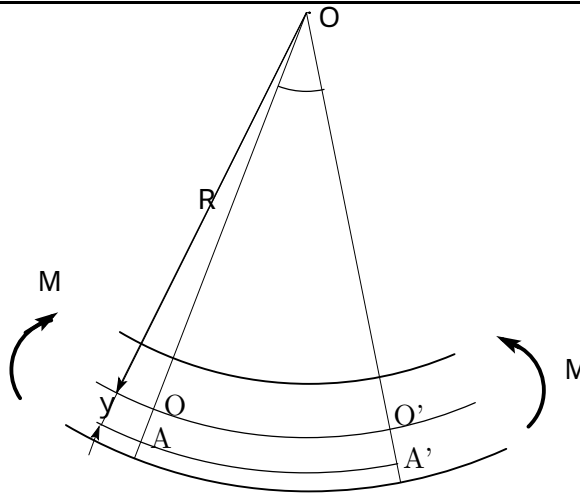


番号

氏名

1. 長手方向に一様な長方形断面形状 ( 高さ  $h$  , 幅  $b$  ) を有するはりに一様な曲げモーメントを加えたとき ( 図参照 ) , 以下の問いに答えよ ( 導出の過程を示すこと ) . ただしヤング率を  $E$  とする .



- (a) 中立面  $\widehat{OO'}$  の曲率半径を  $R$  , 両端面のなす角を  $\theta$  とするとき , 中立面から座標  $y$  に位置する材料要素  $\widehat{AA'}$  の長手方向の垂直ひずみ  $\varepsilon$  と ,  $y, R$  との関係を導け . (10 点)
- (b) 中立面から座標  $y$  に位置する材料要素  $\widehat{AA'}$  の垂直応力  $\sigma$  と  $y, R$  との関係を導け . (4 点)
- (c) 曲げモーメント  $M$  と応力  $\sigma$  との関係から , 曲率半径  $R$  を  $M, E, I$  を用いてあらわせ (  $I$  は断面 2 次モーメント ) (8 点) .

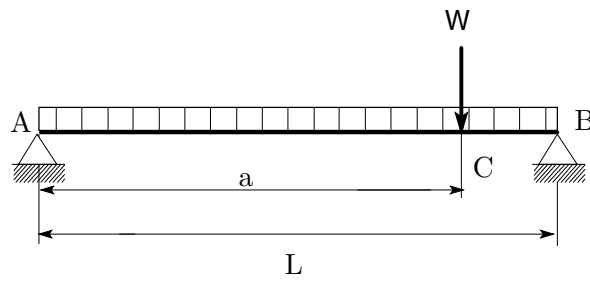
(d) 長方形断面形状 (高さ  $h$  , 幅  $b$  ) の場合の断面 2 次モーメント  $I$  を求めよ . (10 点)

(e) はりに生じる応力  $\sigma$  を  $M, I, y$  を用いてあらわせ . (4 点)

(f) はりに生じる最大の応力  $\sigma_{max}$  を与える関係  $\sigma_{max} = M/Z$  を導け (  $Z$  は断面係数 ) . (4 点)

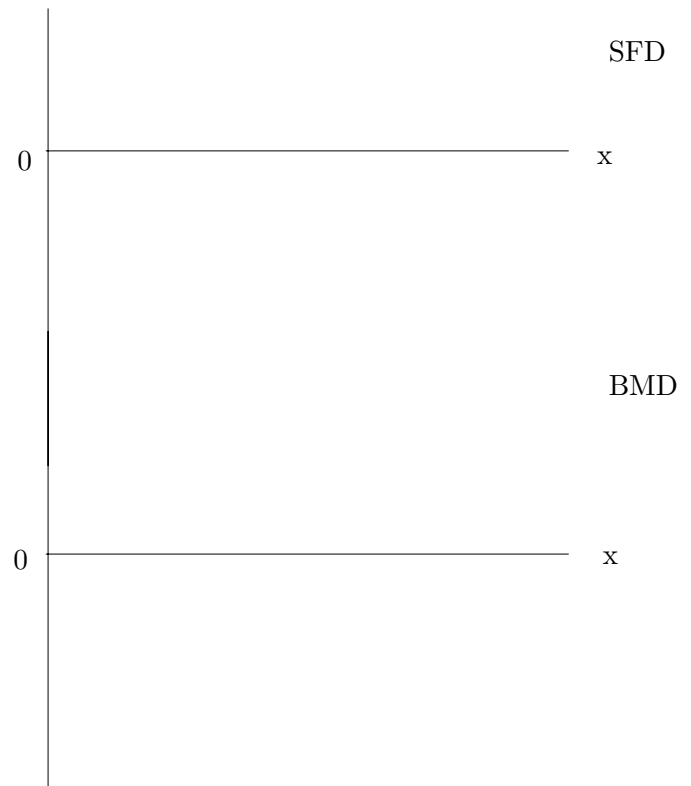
2. 1KW のモータによって回転数 1000rpm で駆動される中実丸軸に必要な直径  $d(mm)$  を求めよ . ただし , 許容せん断応力  $\tau_a = 80(MPa)$  とする . (20 点)

3. 図の単純支持はりについて，以下の問に答えよ．ただし， $\omega = 10(N/mm)$ ， $W = 2000(N)$ ， $L = 200(mm)$ ， $a = 160(mm)$ とする．



- (a) 支点反力を求めよ．(6点)

- (b) SFD, BMD を描き，危険断面の位置（A点からの距離）を求めよ．(24点)



(c) このはりの断面形状を幅  $b = 15\text{mm}$  , 高さ  $h = 20\text{mm}$  の長方形とするととき , 生じる最大応力を求めよ . (4 点)

(d) このはりの断面形状を幅  $b = 10\text{mm}$  , 高さ  $h\text{mm}$  の長方形とする . 材料の降伏応力を  $\sigma_Y = 300\text{MPa}$  , 安全率を  $S = 5$  とした場合 , 高さ  $h$  をいくらにすればよいか . (6 点)