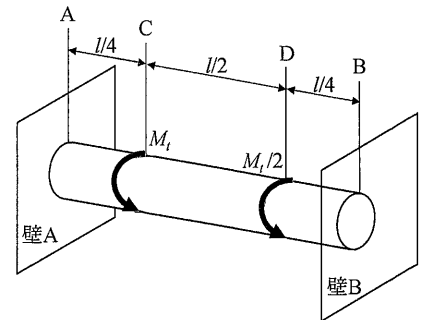


専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	材料力学	受験番号		得点	
----	---------------------------	-----	------	------	--	----	--

【1】図に示すように、直径 d の中実丸棒の両端が壁 A と壁 B に固定されている。点 C と点 D の位置にねじりモーメント M_t 、 $M_t/2$ を加えたとき、以下の設問に答えなさい。ここで、AC 間の距離を $l/4$ 、CD 間の距離を $l/2$ 、DB 間の距離を $l/4$ とする。なお、中実丸棒の横弾性係数は G とする。



(1) 中実丸棒の断面二次極モーメント I_p を示しなさい。

$$I_p = \underline{\hspace{2cm}}$$

(2) まず、点 C の位置にのみ、ねじりモーメント M_t を加えたとき、壁 A および壁 B に生じる反ねじりモーメント M_{tAC} 、 M_{tCB} を求める導出過程を示し、その結果を問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

反ねじりモーメントの導出過程

$$M_{tAC} = \underline{\hspace{2cm}} \quad M_{tCB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(3) 点 C の位置にのみ、ねじりモーメント M_t を加えたとき、AC 間のねじれ角 ψ_{AC} を求める導出過程を示し、その結果を問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

ねじれ角の導出過程

$$\psi_{AC} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(4) さらに、点 C の位置と点 D の位置にそれぞれ、ねじりモーメント M_t 、 $M_t/2$ を同時に加えたとき、壁 A および壁 B に生じる反ねじりモーメント M_{tA} 、 M_{tB} を求める導出過程を示し、その結果を問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

反ねじりモーメントの導出過程

$$M_{tA} = \underline{\hspace{2cm}} \quad M_{tB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(5) ねじりモーメント M_t 、 $M_t/2$ を同時に加えたとき、CD 間に生じているねじりモーメント M_{tCD} を求める導出過程を示し、その結果を問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

ねじりモーメントの導出過程

$$M_{tCD} = \underline{\hspace{2cm}}$$

専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	材料力学	受験番号		得点	
----	---------------------------	-----	------	------	--	----	--

【2】右図に示すようなA点でばね（ばね定数 k ）で支持、B点で壁に固定され、全長 l にわたって等分布荷重 f_0 を受けるはりについて、以下の設問に答えなさい。なお、曲げ剛性を EI とする。

(1) y 方向の力のつり合い式を、問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

$$\Sigma F_y = \underline{\hspace{2cm}} = 0$$

(2) 点Aまわりのモーメントのつり合い式から、点Bに生じる反モーメント M_B を、問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

$$M_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

(3) 点Aから x の位置を点Cと定義する。点Cまわりのモーメントのつり合い式から、仮想的に切断したはりの断面Cに働く曲げモーメント M を、問題で与えられた記号を用いて示しなさい。

$$M = \underline{\hspace{2cm}}$$

(4) ばね部の点Aの反力 R_A 、壁部の点Bの反力 R_B および反モーメント M_B を求める導出過程を示し、それら結果を EI 、 f_0 、 k 、 l を用いて示しなさい。

反力 R_A 、壁部の点Bの反力 R_B および反モーメント M_B を求める導出過程

$$\text{反力 } R_A = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{反力 } R_B = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{反モーメント } M_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

(5) 上記の結果から、ばね定数 $k=2.5 \text{ kN/mm}$ 、はりの長さ $l=1 \text{ m}$ 、はりの断面の直径を $d=180 \text{ mm}$ 、等分布荷重 $f_0=5 \text{ kN/m}$ としたときのばね部の点Aの反力 R_A 、壁部の点Bの反力 R_B および反モーメント M_B を計算しなさい。なお、はりの縦弾性係数は $E=210 \text{ GPa}$ とする。

$$\text{反力 } R_A = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{反力 } R_B = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{反モーメント } M_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

