

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】材料Aのパイプ（外径 d_o 、内径 d_i 、横弾性係数 $G_A = 210 \text{ GPa}$ ）内に材料B（直径 d_i 、横弾性係数 $G_B = 70 \text{ GPa}$ ）の丸棒を挿入し、両者を強固に接合して複合材とした長さ l の棒がある。この棒の両端にトルク $T = 2.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$ が作用するとき、以下の設問に答えなさい。

（1） $d_o = 90.0 \text{ mm}$ 、 $d_i = 72.0 \text{ mm}$ 、として、丸棒の断面二次極モーメント I_{PB} 、パイプの断面二次極モーメント I_{PA} の値をそれぞれ計算しなさい。

解答： $I_{PB} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^4$ 、 $I_{PA} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^4$

（2）丸棒に作用するトルク T_B 、パイプに作用するトルク T_A の値をそれぞれ計算しなさい。

解答： $T_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N} \cdot \text{m}$ 、 $T_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N} \cdot \text{m}$

（3）長さ $l = 1000 \text{ mm}$ のとき、ねじれ角 ϕ の値を計算しなさい。

解答： $\phi = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ$

【2】右図に示すように、A点に付与される外力が P 、B点およびC点の支点反力の値が R 、および、D点に付与される外力が P の a 倍であるようなはりについて、以下の設問に答えなさい。

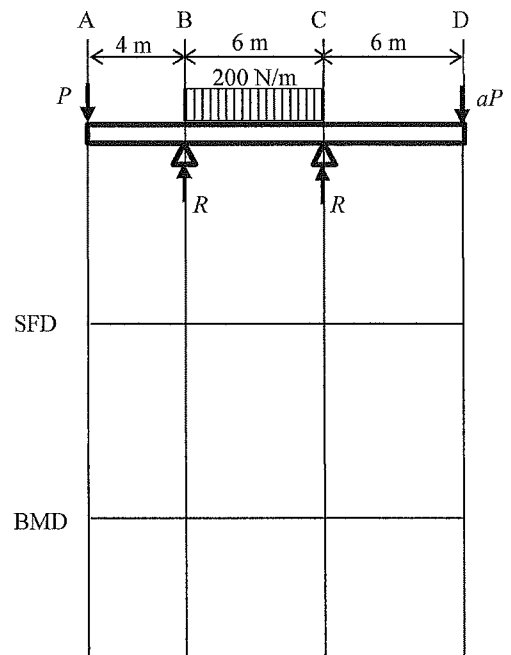
（1）B点まわりのモーメントのつり合い式を記しなさい。

解答： $\Sigma_B = \underline{\hspace{4cm}} = 0$

（2） a の値を求めなさい。

解答： $a = \underline{\hspace{2cm}}$

（3）外力 P の値を 1000 N とすると、せん断力線図（SFD）と曲げモーメント線図（BMD）を描きなさい。

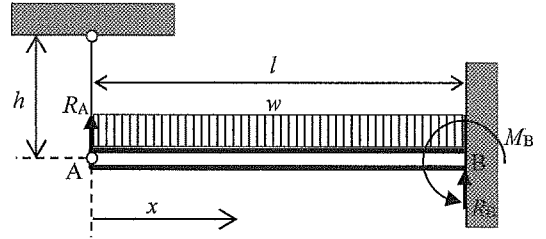


専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	材料力学	受験 番号		得点	
----	---------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【3】右図に示すような、B点で壁に固定、A点で鉛直方向に長さ h のワイヤで支持され、全長 l にわたって分布荷重 w を受けるはりについて、以下の設問に答えなさい。

(1) B点まわりのモーメントのつり合い式を記しなさい。

解答: $\Sigma B = \underline{\hspace{2cm}} = 0$



(2) A点のたわみについて、このはりを分布荷重のみが作用する静定はりとみなした場合を δ_{wA} 、 R_A のみが作用する静定はりとみなした場合を δ_{RA} としてそれぞれ求めたうえで、ワイヤに変位が生じていないものと考え、 R_A を求めなさい。なお、はりの断面二次モーメントを I 、縦弾性係数を E とする。

解答: $\delta_{wA} = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\delta_{RA} = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $R_A = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) ワイヤの断面積を A 、縦弾性係数を E' とし、ワイヤの変位を考慮したときの A 点の反力を R_A' として、(2) で求めた R_A は R_A' の何倍であるかを求めなさい。

解答: R_A' の $\underline{\hspace{2cm}}$ 倍