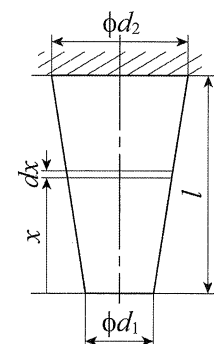


専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	材料力学	受験番号	得点
----	---------------------------	-----	------	------	----

【1】図に示すような下端の直径 d_1 、上端の直径 d_2 、長さ l のテーパ丸棒（縦弾性係数 E 、密度 ρ ）が天井から吊られている。重力加速度を g として以下の問いに答えなさい。なお、 x 座標は下端を原点として上向きを正とする。

(1) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) の横断面の直径 $d(x)$ を、記号 d_1 、 d_2 、 l 、 x で表しなさい。



(2) 任意の位置 x ($0 \leq x \leq l$) の横断面に生じる垂直応力 $\sigma(x)$ を、記号 d_1 、 d_2 、 l 、 ρ 、 g 、 x で表しなさい。

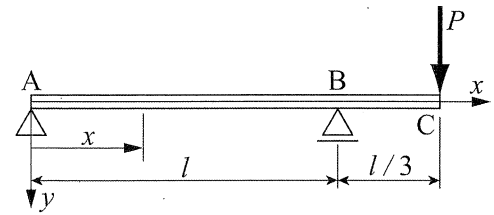
(3) このテーパ棒の自重による伸び λ の導出過程を示し、記号 d_1 、 d_2 、 l 、 ρ 、 E 、 g で λ を表しなさい。

(4) 下端の直径 $d_1=0$ 、上端の直径 $d_2=D$ のテーパ丸棒の自重による伸び λ を、記号 l 、 ρ 、 E 、 g で表しなさい。

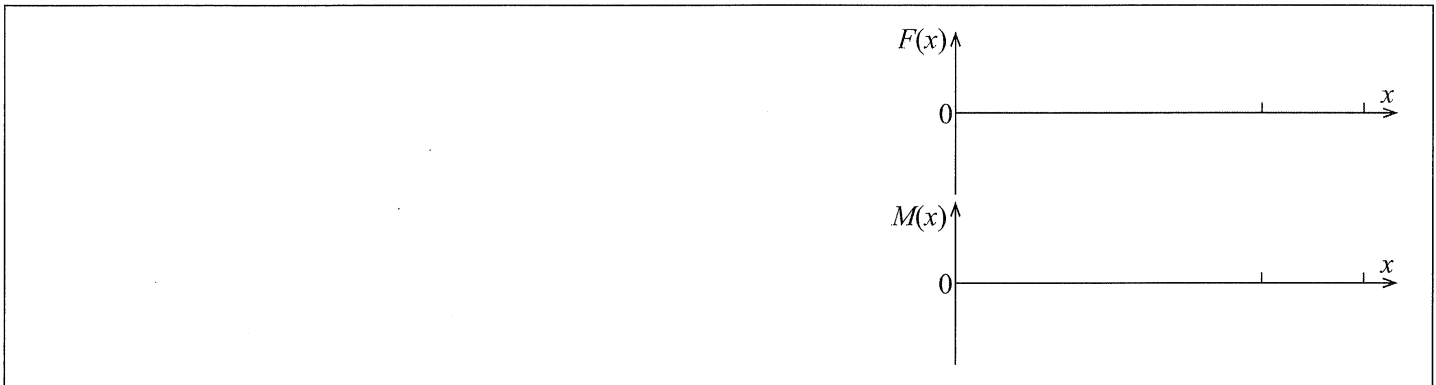
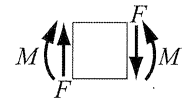
専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	材料力学	受験番号		得点	
----	---------------------------	-----	------	------	--	----	--

【2】図のように支点 A で回転支持、支点 B で移動支持、点 C で集中荷重 P が加わるはりがある。はりの縦弾性係数を E 、断面二次モーメントを I とする。

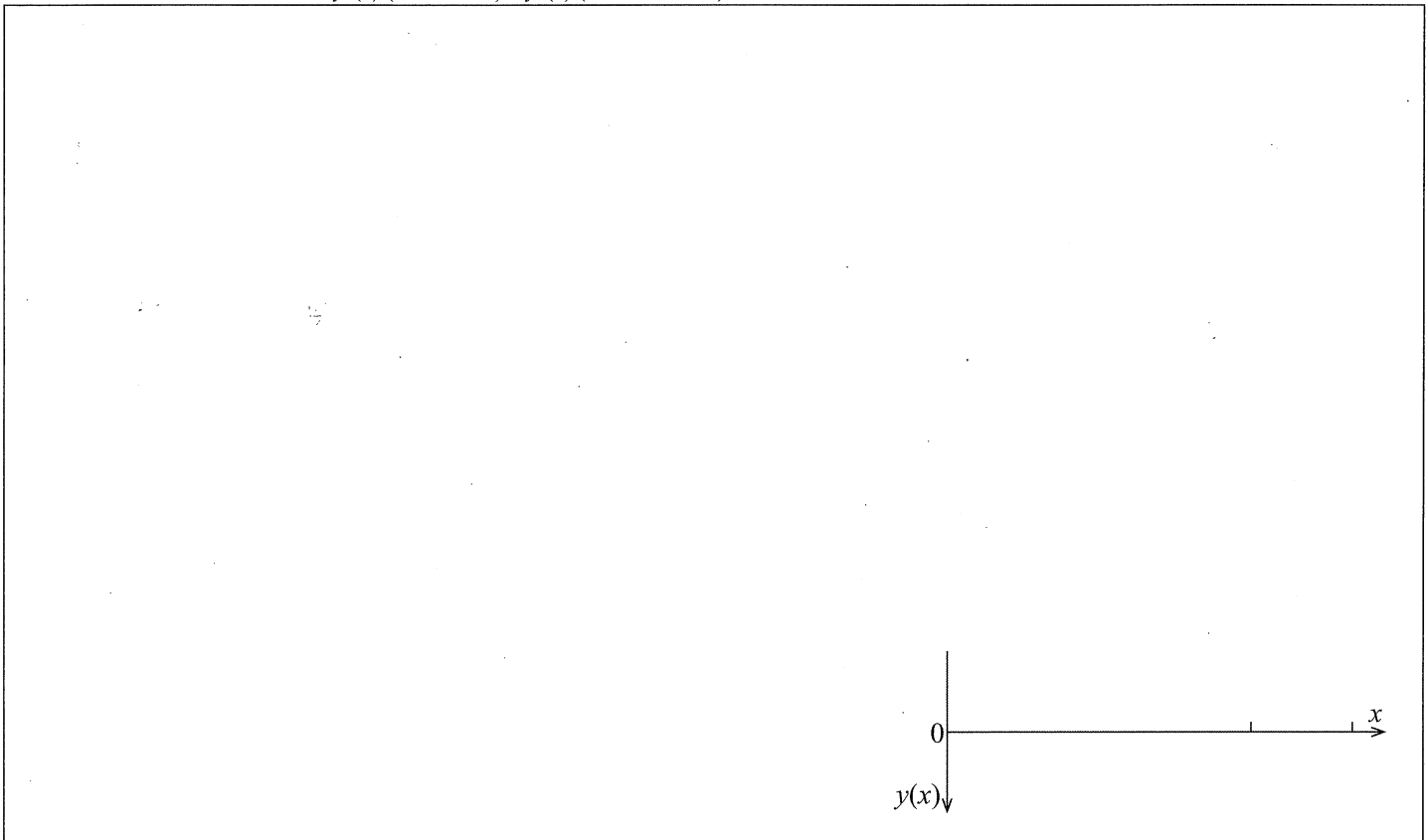
(1) はりに加わる支点反力 R_A 、 R_B を、上向きを正として答えなさい。



(2) 左端 A を原点として右向きを正に x 座標をとり、任意の位置 x における仮想断面に生じるせん断力 $F(x)$ 、曲げモーメント $M(x)$ を導出し、せん断力図、曲げモーメント図を描きなさい。はりの内部に生じるせん断力、曲げモーメントの符号は、右図のように、はりを右下がりに変形させるせん断力、下向きに凸に変形させる曲げモーメントの向きを正にとること。



(3) このはりのたわみ曲線 $y_1(x)$ ($0 \leq x \leq l$)、 $y_2(x)$ ($l \leq x \leq 4l/3$) を導出し、たわみ曲線の概形を描きなさい。



(4) AB 間のたわみの絶対値の最大値を答えなさい。

(5) 荷重点 C のたわみを答えなさい。