専門科目（午　後）　　　　　　　　　２１　大修

土木工学（構造力学２）　　　時間　１３：３０～１６：３０

図－1に示すように，部材ＡＢ，ＢＣからなる平面ラーメン（フレーム構造）ＡＢＣが鉛直面内にある。部材ＡＢ，部材ＢＣの長さはそれぞれh，lであり，曲げ剛性はそれぞれEI_{AB}，EI_{BC}である。部材ＡＢは点Ａにおいて剛結されており，部材ＡＢと部材ＢＣのなす角は90度である。点Ｃに曲げモーメントM_Cが作用している。ラーメンの変位や回転角を求める際には自重は無視でき，曲げ変形だけを考えればよいものとする。

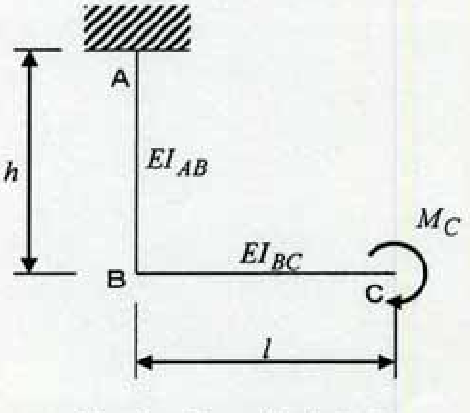
このとき，以下の設問に答えなさい。

（１）ラーメンに生じる曲げモーメント，せん断力，軸力を求め，この分布を図示しなさい。図中には，点Ａ，点Ｂ，点Ｃにおける断面力の値を書き込みなさい。

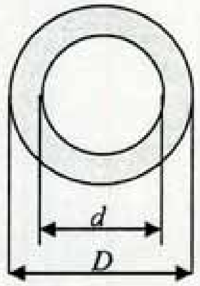
（２）点Ｃに生じる鉛直変位v_C，水平変位u_C，回転角θ_Cを求めなさい。ただし，鉛直下向き，右向き，時計回りをそれぞれv_C，u_C，θ_Cの正とする。

（３）部材ＡＢの断面を**図－2**に示すように，外径D，内径dの中空円形断面としたとき，曲げモーメントによって点Ａにおける断面の最外縁に生じる最大の曲げ応力σ_Aを求めなさい。

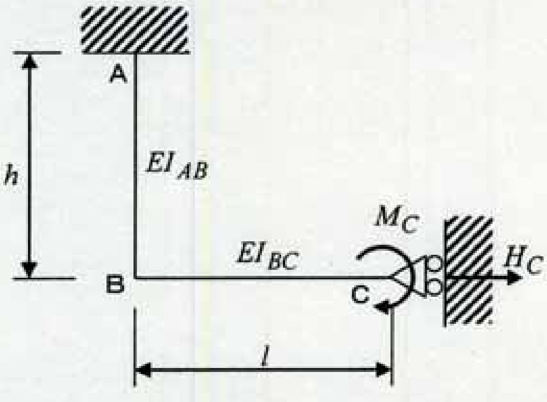
（４）点Ｃに生じる水平変位u_Cを拘束するために，**図－3**に示すようにローラーを取り付けるものとする。この時，ローラーに作用する水平反力H_Cを求めなさい。ただし，ローラーの摩擦力はゼロであるとし，H_Cの正の向きは**図－3**に示す通りとする。



図－1　ラーメンＡＢＣ



図－2　中空円形断面



図－3　ローラーで点Ｃの水平変位を拘束した場合