

北京航空航天大学

二〇〇三年硕士试题

题单号: 451

材料力学 (共 6 页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

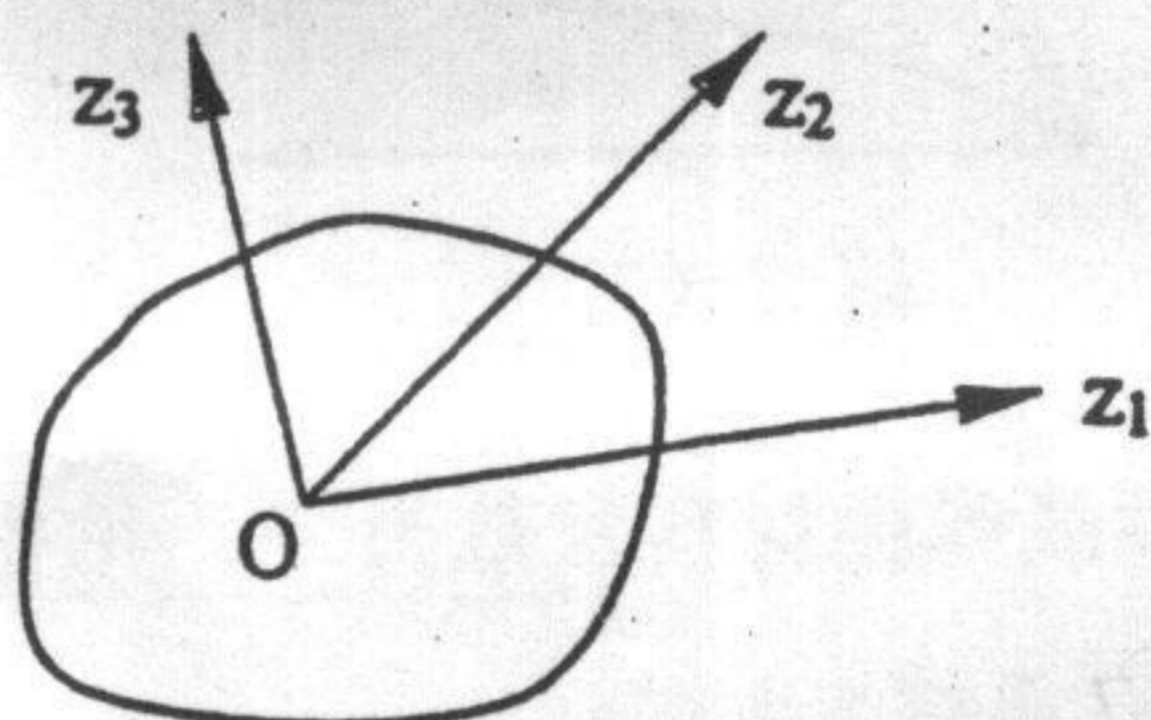
一、选择题, 从所给答案中选择一个正确答案 (本题共 10 分, 每小题 5 分)。

1、在下列四种工程材料中, _____ 不可应用各向同性假设。

A 铸铁, B 玻璃, C 松木, D 铸铜

2、设图示任意平面图形对该平面内的 z_1, z_2, z_3 轴的惯性矩分别为 I_1, I_2, I_3 , 对 O 点的极惯性矩为 I_p , 在下列关系式中, _____ 是正确的。 (z_1 轴垂直于 z_3 轴)

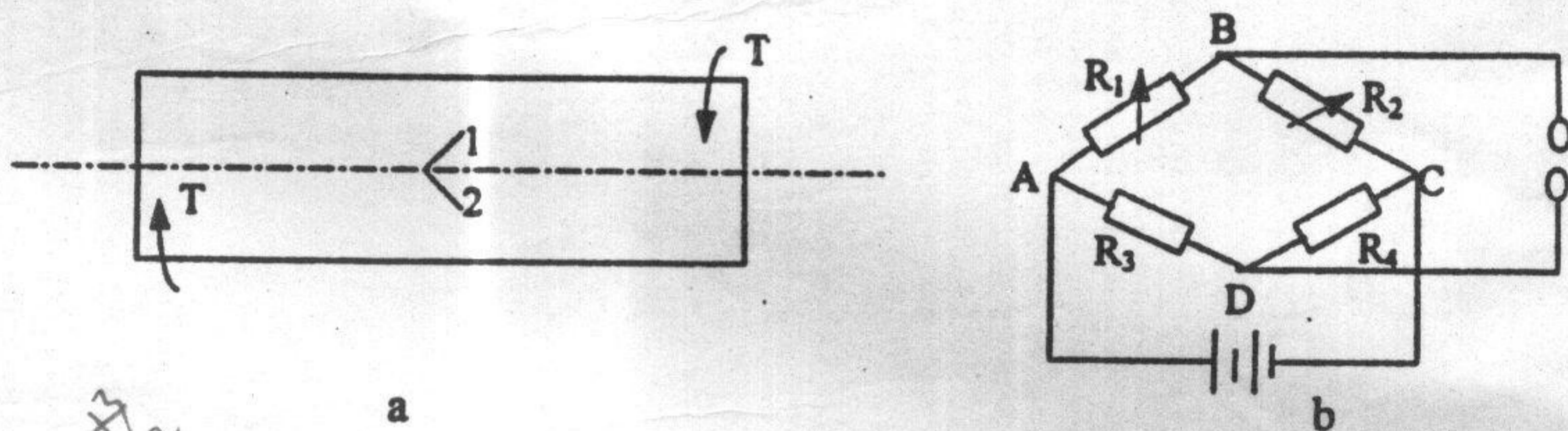
A $I_2 = I_1 + I_3$, B $I_p = I_1 + I_2$, C $I_p = I_1 + I_3$, D $I_p = I_2 + I_3$



题 2 图

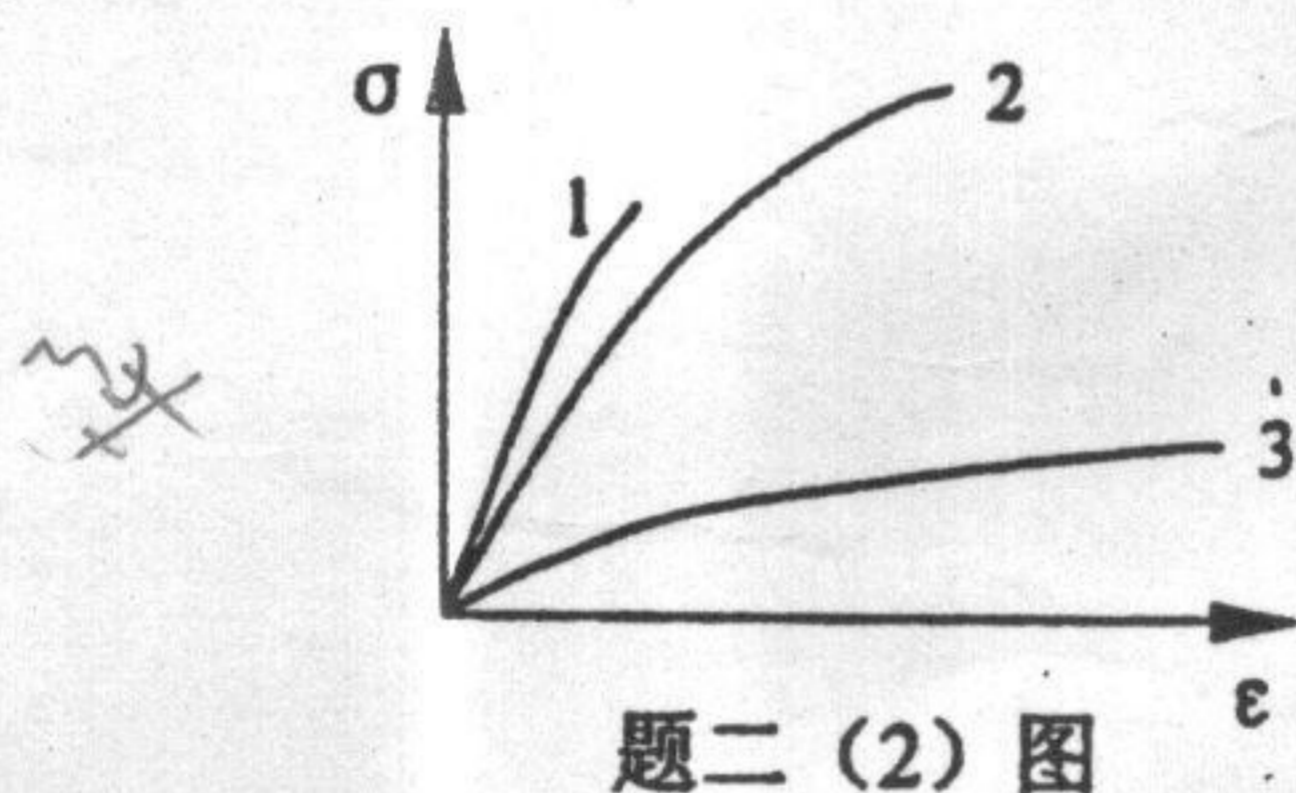
二、填充题（本题共 20 分，每小题 5 分）

1、如题二（1）图 a 所示圆轴承受扭矩 T ，在沿与轴线成 45 度处贴有电阻应变片 R_1 和 R_2 。将 R_1 和 R_2 接到题二（1）图 b 所示电桥上，电桥中 R_3 和 R_4 是阻值相同的固定电阻。设电阻应变仪上的读数应变为 $\bar{\epsilon}$ ，则应变片 R_1 的应变 $\epsilon_1 = (\quad)$ 。



题二（1）图

2、杆 1、2 和 3 的横截面积及长度均相等，其材料的应力应变曲线如题二（2）图所示。则（ ）强度最高，（ ）刚度最大，（ ）塑性最好。



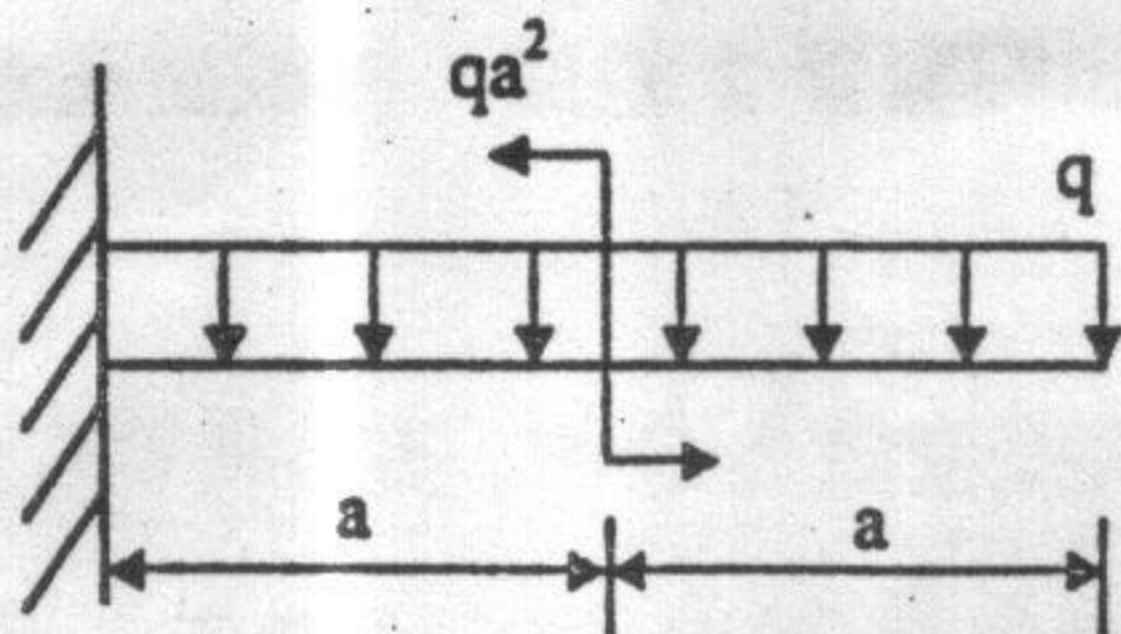
题二（2）图

3、已知各向同性线弹性材料常数为 E ，泊松比为 μ ，材料内某点主应变 $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3 = 0$ 。则此点第 3 主应变 ϵ_3 ($\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$) 的大小为（ ），此点最大切应变 γ_{max} 的大小为（ ）。

4、影响构件疲劳的主要因素包括（ ），（ ）和（ ）。

三、(15分)

画出题三图所示梁的剪力弯矩图。



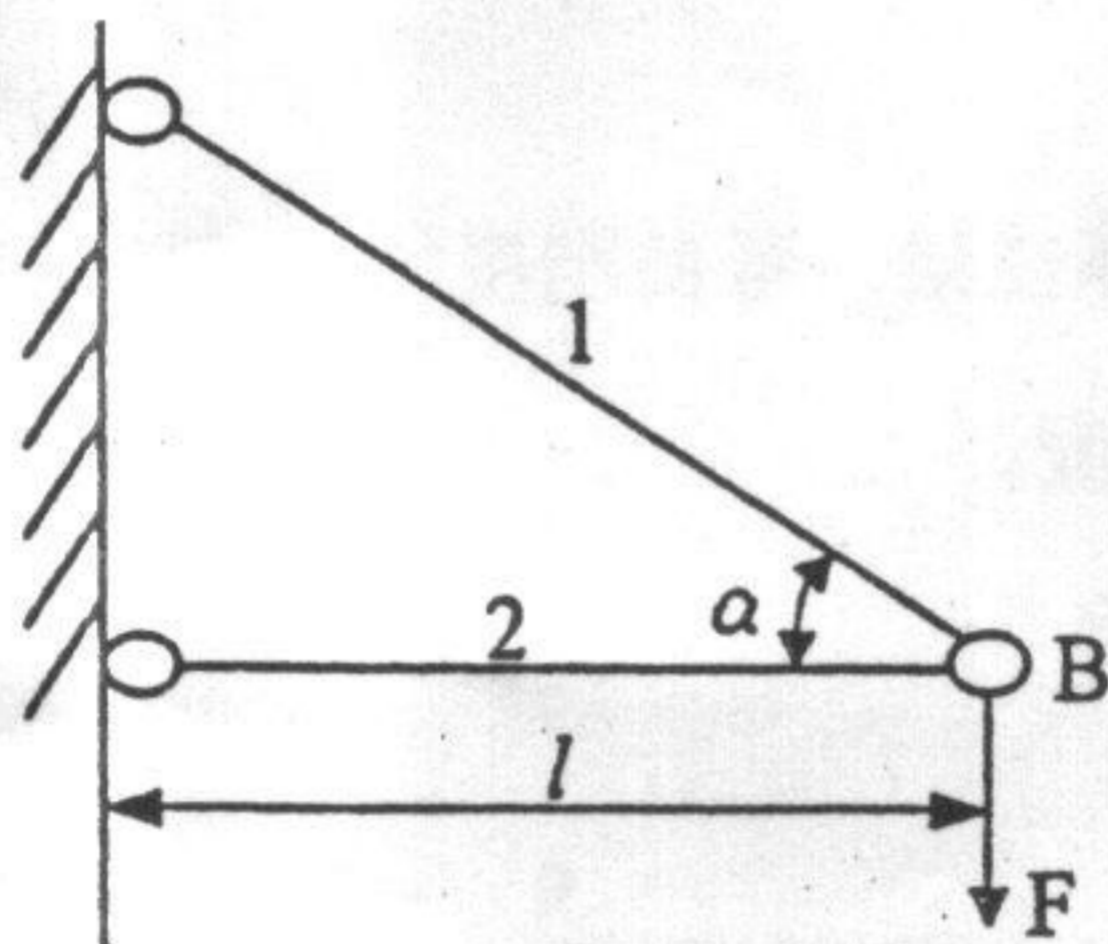
154

题三图

四、(20分)

图示桁架两杆材料相同，拉压许用应力相等，为 $[\sigma]$ 。两杆夹角为 α ，2杆长为 l 。节点B作用向下的载荷 F 。不考虑稳定条件。

- 1、设计两杆的横截面积 A_1 和 A_2 。
- 2、将 α ， A_1 和 A_2 作为可设计量。保持结构其余参数不变，求结构重量最轻时的 α 值。



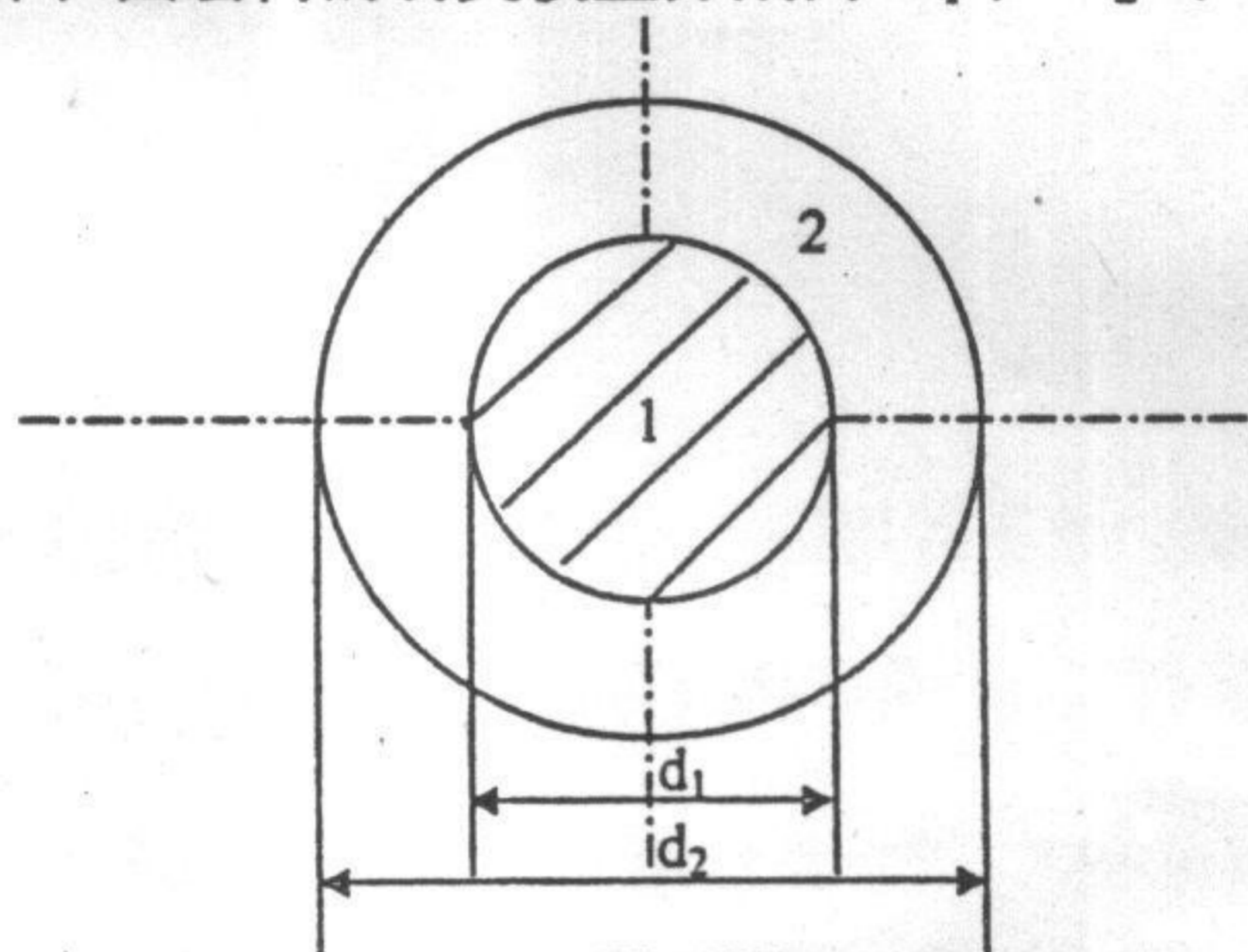
165

题四图

五、(15分)

组合杆由完好粘结的实心杆 1 和圆套管 2 组成，横截面尺寸如图。组合杆承受的扭矩为 M 。试求：

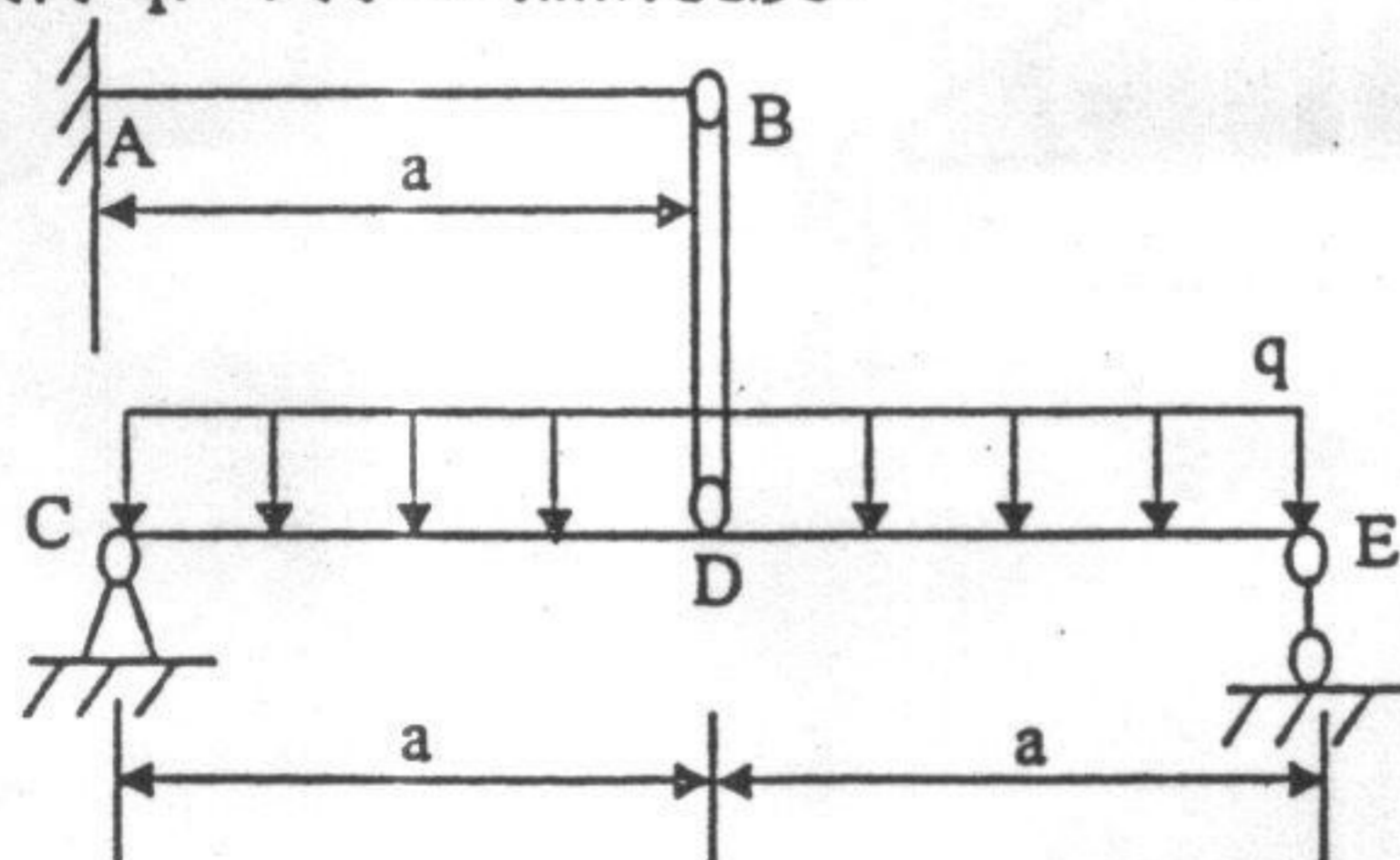
1. 当实心杆和圆套筒的材料相同，切变模量为 G 时，实心杆和套管的最大切应力。
2. 当实心杆和圆套筒的切变模量分别为 G_1 和 G_2 时，两者各承担多少扭矩？



题五图

六、(15分)

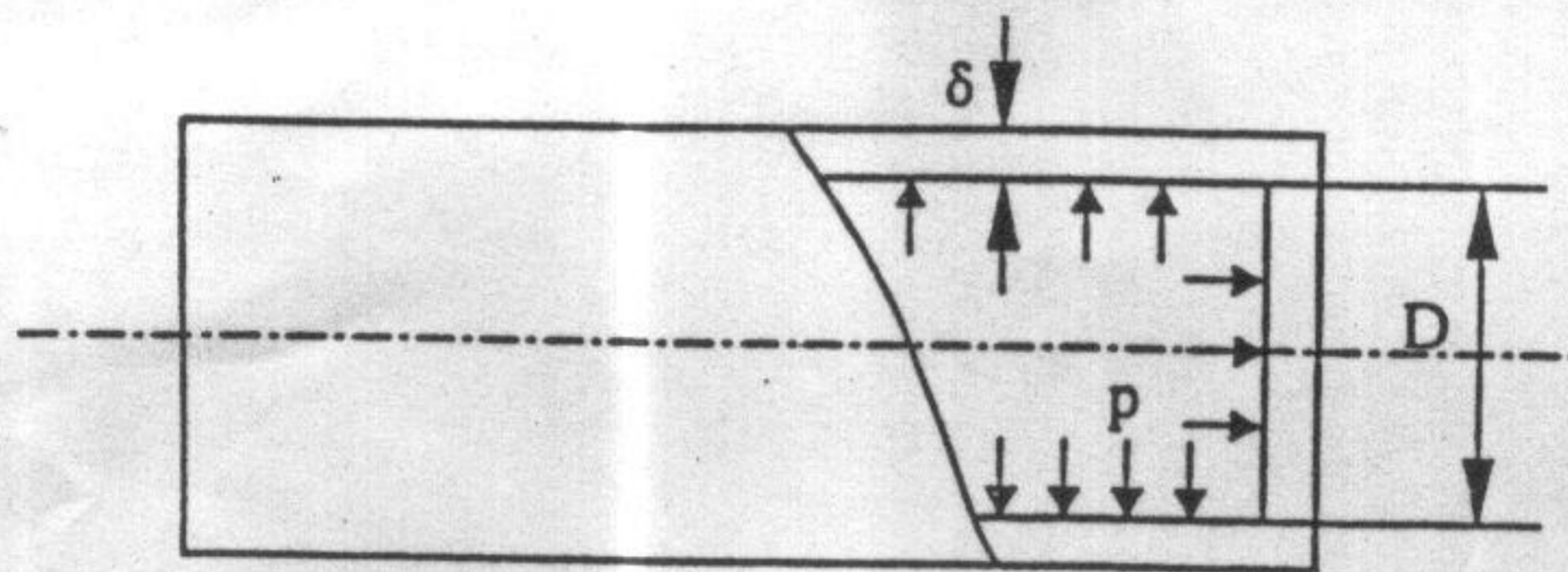
如图所示，AB、CDE 为弹性梁，弯曲刚度均为 EI 。BD 为刚性杆。CDE 梁作用均布载荷 q ，试求 D 点的挠度。



题六图

七、(15分)

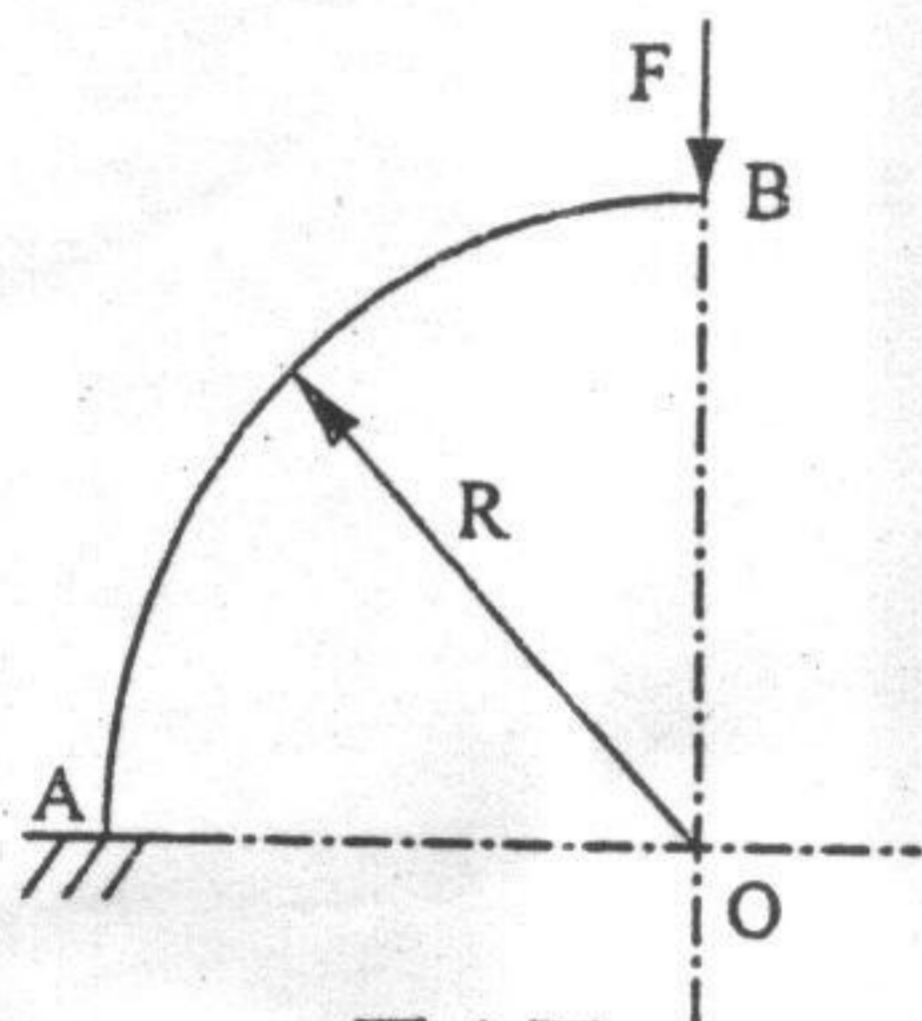
图示圆柱形容器，内径 $D=80\text{mm}$ ，内压 $p=15\text{Mpa}$ ，许用应力 $[\sigma]=160\text{Mpa}$ ，试按第四强度理论确定其壁厚。



题七图

八、(15分)

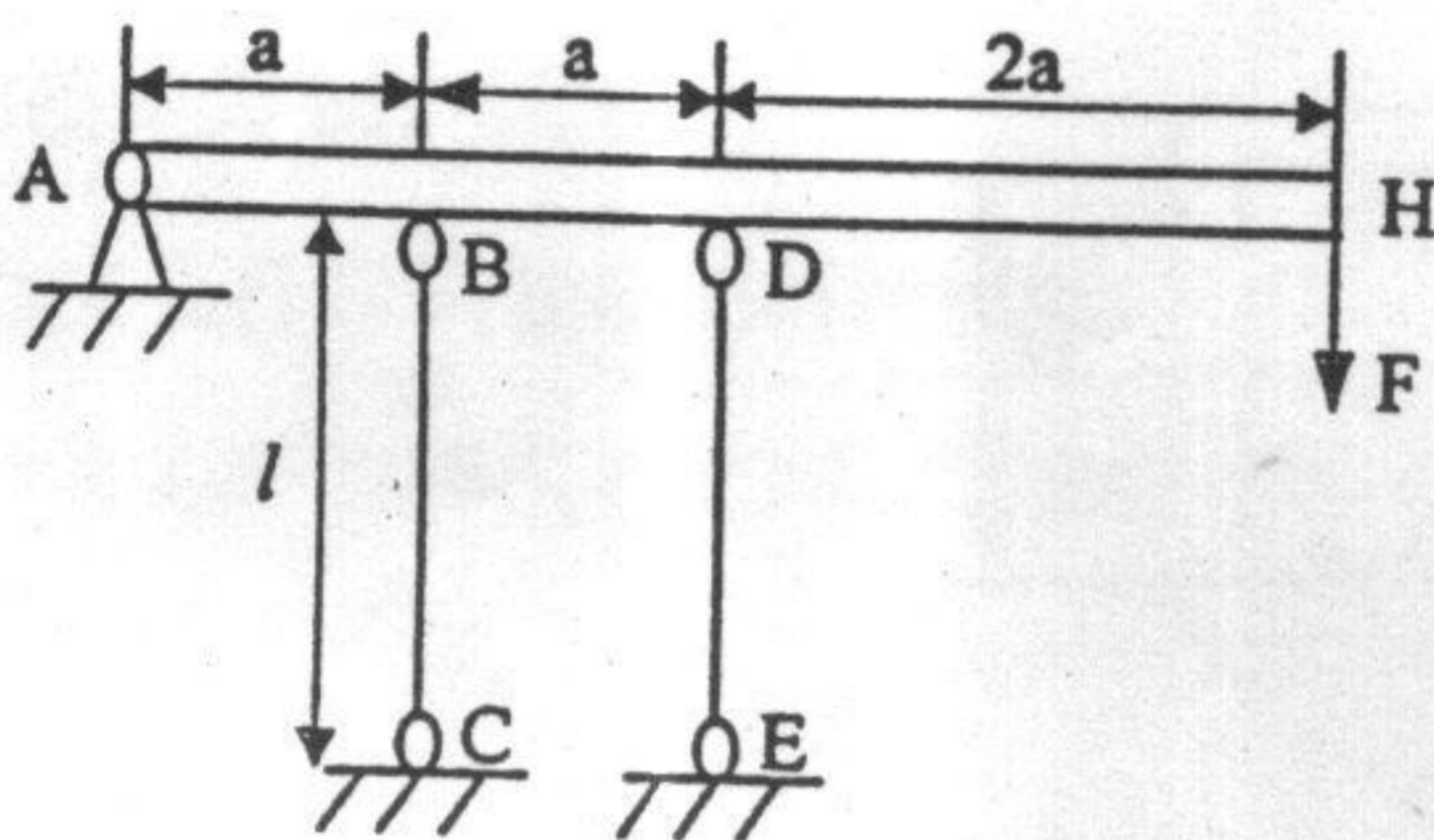
如图所示圆截面曲杆半径为 R ，截面弯曲刚度为 EI ，在 B 点作用铅垂力 F ，试求 B 点的铅垂位移。



题八图

九、(15分)

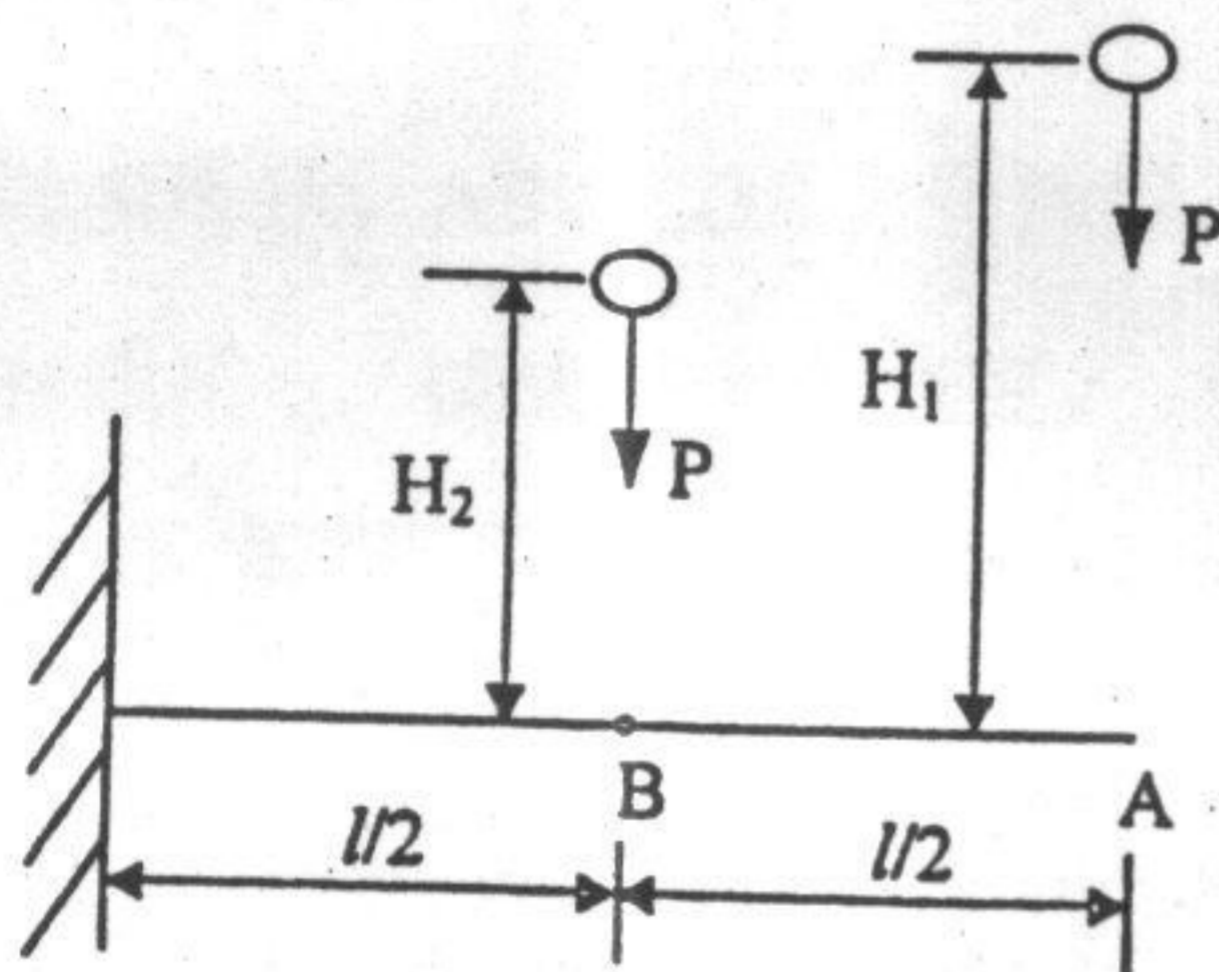
如图, AH 为刚性杆, BC, DE 为细长大柔度弹性杆, 弯曲刚度均为 EI , 试确定此结构因失稳破坏时的载荷 F 值。



题九图

十、(10分)

图示等直梁, 当重量为 P 的重物自高度 H_1 处自由下落到 A 点时, 冲击力为 P_{d1} , 若自高度 H_2 处自由下落到 B 点时, 冲击力为 P_{d2} 。试问, 当 $P_{d1} = P_{d2}$ 时, H_1/H_2 之值为多少? 不计梁的质量。



题十图