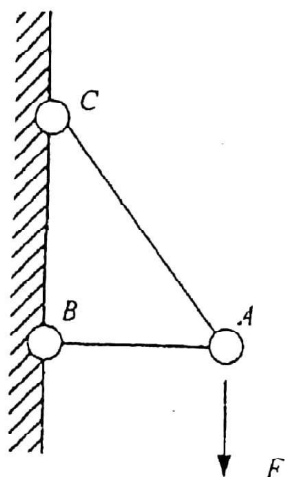


一、考察了简单的三角桁架，（三边比例是 3：4：5），外力作用下的强度验算和位移计算。



图大概：

已知结构如图所示，AB 圆杆半径为 d ，AC 圆杆半径为 $2d$ ，A 点受到竖直向下的作用力 P 。

求（1）、A 点的水平和竖向位移

（2）、BC 长度不变， θ 为多少时，AC 杆应力和 AB 杆应力之比为 1：2（原题已经记不清楚了）（请参考 2009 年真题第五题）

解：（1）、对 A 点虚设一水平向右的力 F_{Ax} ，受力分析，

$$\sum F_x = 0, F_{Ax} - F_{NAC} \sin \theta - F_{NAB} = 0$$

$$\sum F_y = 0, F - F_{NAC} \cos \theta = 0$$

$$\text{解得, } F_{NAC} = \frac{5}{3}F, F_{NAB} = F_{Ax} = \frac{4}{3}F$$

$$\text{则由能量法, } \Delta_x = \frac{1 \cdot \left(-\frac{4}{3}F \right) \frac{5}{3}L}{\frac{1}{4}\pi(2d)^2 E} = -\frac{20FL}{9\pi d^2 E} (\leftarrow)$$

$$\Delta_y = \frac{\frac{5}{3}F \cdot \frac{5}{3}L}{\frac{1}{4}\pi d^2 E} + \frac{-\frac{4}{3}F \cdot \left(-\frac{4}{3} \right) \cdot \frac{5}{3}L}{\frac{1}{4}\pi(2d)^2 EA} = \frac{380FL}{27EA} (\downarrow)$$

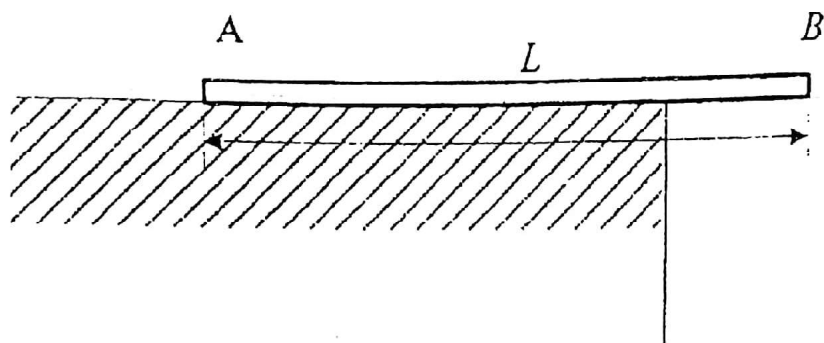
$$(2)、\text{有 (1) 得, } F_{NAC} = \frac{F}{\sin \theta}, F_{NAB} = -F \cot \theta (\text{压})$$

$$\sigma_{AB} = \frac{F_{NAB}}{\frac{1}{4}\pi d^2}, \sigma_{AC} = \frac{F_{NAC}}{\frac{1}{4}\pi(2d)^2}, \sigma_{AB} = 2\sigma_{AC},$$

化简得: $2\sin\theta = \cot\theta$

二、考察 45° 应变花。请参考 2008 年第三题。

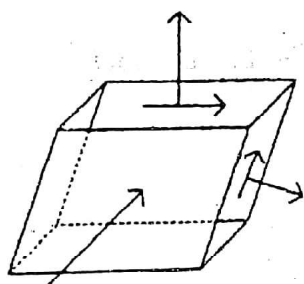
三、单位长度重量为 q ，弯曲刚度为 EI ，长度为 L 的均质钢条 AB 放置在刚性水平面上，钢条一段伸出水平面，其长度为（师兄们想不起来了），在自重作用下，求 A 点的受力情况和挠度。



做法请参考孙训方的第一册 P168 的例题 5-6，是类似的题。这里缺条件的题我也无能为力。

四、构件中某一点的单元体各应力分量如图，材料的弹性模量为 E ，泊松比为 ν 求：（1）、该点的三个主应力。（2）、第三和第四强度理论对应的相当应力。

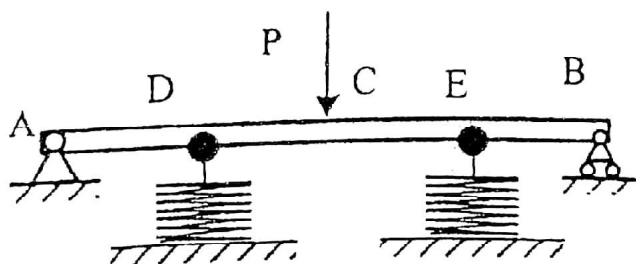
（3）、体积改变能密度和形状改变能密度。（考法新颖，考察了斜六面体形状的单元体）（数值和角度具体数字已经忘记了）



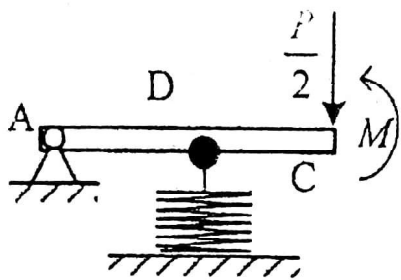
上面的数值都不记得了

做法：先把 z 方向上的应力当成其中一个主应力，平面应力非垂直关系，同样可以利用一般角的应力公式求出剩余两个主应力。（2）（3）直接套公式，这里（3）在浙江大学考的比较多，所以一定要记清楚。

五、图示结构中 AB 杆的抗弯刚度为 EI ，在 C 、 D 处各有一弹性系数为 K 的弹簧支撑，求 A 出的反力。（这道题和 2016 年考题很像）



解：结构左右对称，因此分析左半部分结构：利用对称性可知，受力情况如图所示：



$$\sum M_A = 0, \quad F_D L - \frac{P}{2} 2L + M = 0, \quad F_D = -\frac{M}{L} + P$$

$$\omega_D = -\frac{\left(F_D - \frac{P}{2}\right)L^3}{3EI} - \frac{\left(M - \frac{P}{2}L\right)L^2}{2EI} = \frac{F_D}{K}$$

$$\text{联立上式, 解得 } M = \frac{PL(L^3K - 12EI)}{2(L^3K - 6EI)}, \quad F_D = \frac{PL^3K}{2(L^3K - 6EI)} (\uparrow)$$

$$\sum F_y = 0, \quad F_A = \frac{3PEI}{(L^3K - 6EI)} (\uparrow)$$

六、图示竖直杆 AB，长为 L，材料的弹性模量为 E，重为 P 的重物从 B 上方 h 处自由下落冲击杆件。

求：(1)、动荷系数 K_d 和最大动位移

(2)、不记得了

$$\text{解: (1) } K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2hEA}{PL}}$$

$$\Delta_d = \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2hEA}{PL}}\right) \frac{PL}{EA}$$