

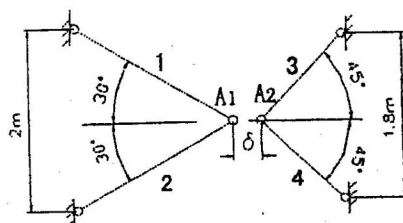
## 2003 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

试卷代码 430 试卷名称: 材料力学 (土木) 命题: (020)

满分分值: 150

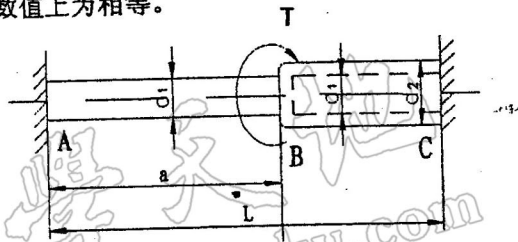
- 答题要求:**
1. 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。
  2. 考试时间 180 分钟。

一、图示结构共有四根钢杆，且各杆的截面面积相同。杆件的尺寸及布置如图所示， $\delta = A_1 A_2 = 2 \text{ mm}$ 。当把  $A_1$  与  $A_2$  装配在一起时，求各杆内所产生的应力。已知  $E = 200 \text{ GPa}$ ，各杆截面积为  $F = 1 \text{ cm}^2$ 。



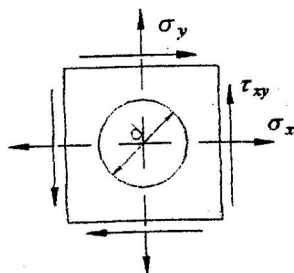
(图题一)

二、杆  $ABC$  具有两端固定约束，在  $B$  截面处承受外扭矩  $T$ 。该杆  $AB$  段为一实心圆截面 (直径  $d_1$ )， $BC$  段为空心圆截面 (外径  $d_2$ ，内径  $d_1$ )。试导出表示  $a/L$  比值的算式，使在  $A$  端与  $C$  端二者之反扭矩在数值上为相等。



(图题二)

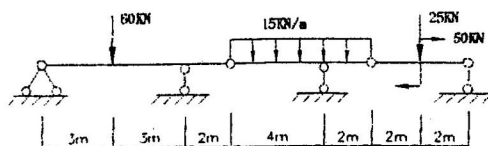
三、一薄板处于平面应力状态，板上画有直径  $d = 20 \text{ cm}$  的圆形。已知板的四周边承受均匀分布的应力： $\sigma_x = 150 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 50 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = 50 \text{ MPa}$ ，板材料的弹性常数为  $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\mu = 0.3$ 。板变形后，板上所画圆形成为椭圆，试求椭圆两主轴的长度。



(图题三)

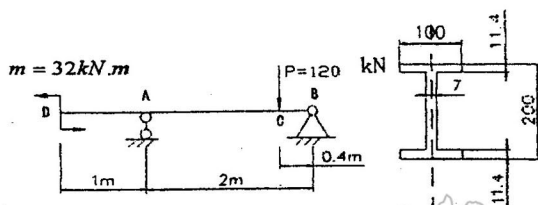
## 2003 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

### 四、绘图示梁的弯矩图和剪力图。



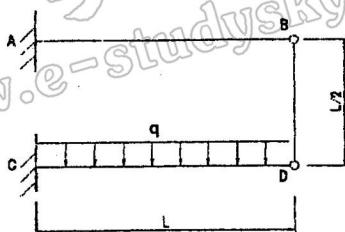
(图题四)

五、一工字型截面钢梁受力如图，已知材料的许用应力 $[\sigma]=142\text{ MPa}$ ， $[\tau]=90\text{ MPa}$ ，校核其强度。



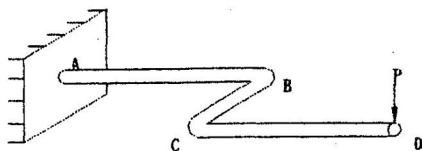
(图题五)

六、求BD杆的内力(略去剪切变形的影响)。已知AB、CD两梁的抗弯刚度相等为EI，BD杆抗拉压刚度为EF。



(图题六)

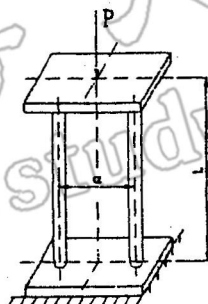
七、一水平托架ABCD(如图所示)，A端为固定，D端为自由。AB及CD段的长度均为1.5m；BC与AB及CD成直角，其长度为1.2m。该托架系由直径100mm的管子制成，其惯性矩为 $I=3\times 10^6\text{ mm}^4$ ，极惯性矩为 $I_p=6\times 10^6\text{ mm}^4$ 。试求出由于垂直荷载 $P=2\text{ kN}$ 所引起自由端D处的垂直挠度及扭转角(假定 $E=200\text{ KN/mm}^2$ ， $G=80\text{ KN/mm}^2$ ；不计剪力影响)。



(图题七)

## 2003 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

八、两根材料、长度及截面尺寸完全相同的立柱（立柱的抗弯刚度  $EI$ 、截面积  $F$  及几何尺寸  $L$  和  $a$  均为已知），其上、下端分别与刚性块固结（如图所示）。试分析该结构有哪几种失稳的可能，并求出最小临界荷载的式子。（图中的立柱为对称布置，且荷载  $P$  作用于上刚性块的几何中心）



(图题八)