

# 武汉大学

## 二〇〇八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 工程力学 840

适用专业： 工程力学、采矿工程、岩土工程

说明：1. 可使用的常用工具：计算器、画图工具

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

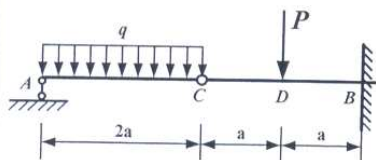
3. 考试时间 3 小时，总分值 150 分。

### 1 填空题（每空 2 分，共 30 分）

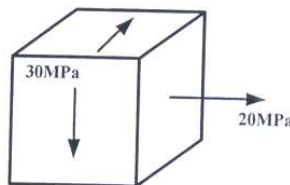
(1) 低碳钢试件拉伸时，其应力应变关系可分为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 四个阶段。

(2) 空心圆轴其内外径之比为 3，扭转时轴内的最大剪应力为 30MPa，此时横截面上内边缘的剪应力为 \_\_\_\_\_。

(3) 用积分法求图示梁变形时，边界条件为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。连续条件为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



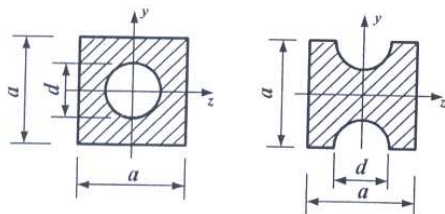
第 1. (3) 题图



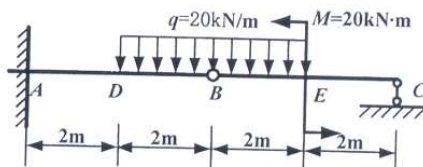
第 1. (4) 题图

(4) 图示单元体的最大正应力为 \_\_\_\_\_，最大剪应力为 \_\_\_\_\_。

(5) 通过比较下列图形对各自形心轴  $y$ 、 $z$  的轴惯性矩大小，可得出它们之间的关系为： $(I_y)_a$  \_\_\_\_\_  $(I_y)_b$ ， $(I_z)_a$  \_\_\_\_\_  $(I_z)_b$ （填写“>”、“=”或“<”）



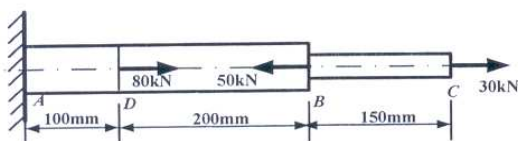
第 1. (5) 题图



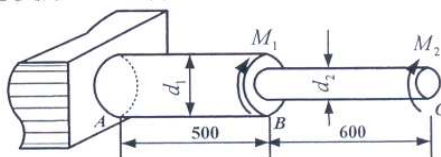
第 2 题图

### 2 试求图示结构在 A、C 处的约束反力。（15 分）

3 如图所示圆形截面杆,  $AB$  段直径为  $30\text{mm}$ ,  $BC$  段直径为  $20\text{mm}$ , 弹性模量  $E=200\text{GPa}$  求: (1) 杆的最大应力; (2) 杆件的总变形。(15 分)



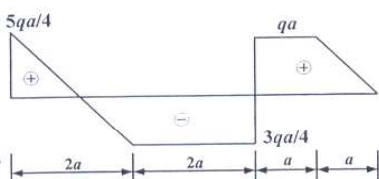
第 3 题图



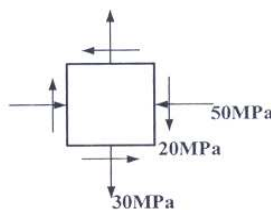
第 4 题图

4 变截面轴受力如图所示,  $A$  端固定。  $M_1=1500\text{Nm}$ ,  $M_2=1000\text{Nm}$ ,  $d_1=70\text{mm}$ ,  $d_2=50\text{mm}$ ,  $AB$  段长  $500\text{mm}$ ,  $BC$  段长  $600\text{mm}$ , 材料的切变模量  $G=80.4\text{GPa}$ 。(1) 试画出扭矩图; (2) 轴内最大切应力; (3) 轴内最大相对扭转角。(15 分)

5 已知梁的剪力图如下图所示, 试作出此梁的载荷图(包括支座)和弯矩图, 并说明各特征点值(注: 梁上无集中力偶作用)。(15 分)

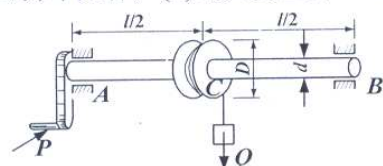


第 5 题图

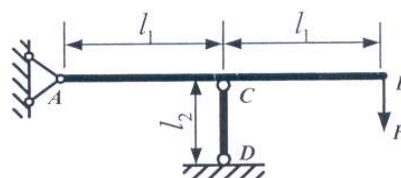


第 6 题图

6 单元体的应力状态如图所示。试求: (1) 主应力的大小和方向, 并在图中画出主应力单元体; (2) 最大剪应力。(20 分)



第 7 题图



第 8 题图

7 图示手摇绞车, 已知圆轴的直径  $d=20\text{mm}$ , 卷筒直径  $D=300\text{mm}$ , 两轴承间的距离  $l=800\text{mm}$ , 轴的许用应力  $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。试按第三强度理论计算绞车能起吊的最大安全载荷  $Q$ 。(20 分)

8 如图所示结构中, 梁  $AB$  为 No.14 普通热轧工字钢,  $CD$  为圆截面直杆, 其直径为  $D=50\text{mm}$ , 二者材料均为 Q235 钢。结构受力如图所示,  $A$ 、 $C$ 、 $D$  三处均为铰链约束。已知  $F=15\text{kN}$ ,  $l_1=2\text{m}$ ,  $l_2=1\text{m}$ , No.14 普通热轧工字钢的  $W_z=102\text{cm}^3$ ,  $A=21.5\text{cm}^2$ ,  $E=206\text{GPa}$ ,  $\sigma_p=200\text{MPa}$ ,  $\sigma_s=235\text{MPa}$ ,  $a=304\text{Mpa}$  和  $b=1.12\text{MPa}$ 。梁的强度安全因素  $n_s=1.5$ , 杆的稳定安全因素  $n_{st}=1.8$ 。试校核此结构是否安全。(20 分)