

# 中国科学技术大学

## 2012 年硕士学位研究生入学考试试题

(材料力学)

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

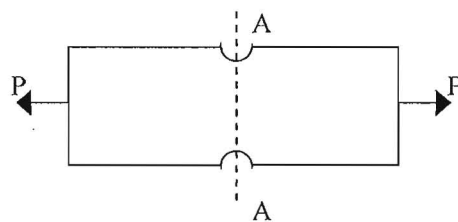
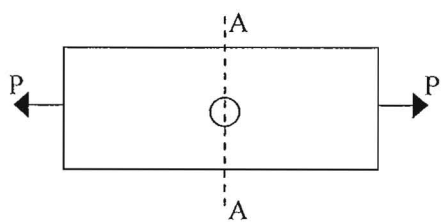
☐ 需使用计算器

### 一、简答题（每小题 6 分，共 42 分）

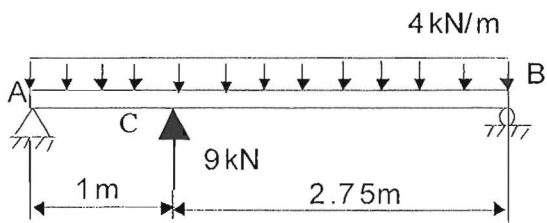
1. 简述构件正常工作须满足的要求及材料力学的任务
2. 简述弹性模量  $E$ 、切变模量  $G$  和泊松比  $\mu$  的定义及三者之间的关系
3. 何谓温度应力和装配应力
4. 何谓低碳钢的比例、弹性、屈服和强度极限
5. 何谓切应力互等定理
6. 何谓压杆的临界压力？哪些因素对它有影响？
7. 何谓静不定结构及静不定次数

### 二、简单题（每小题 9 分，共 45 分）

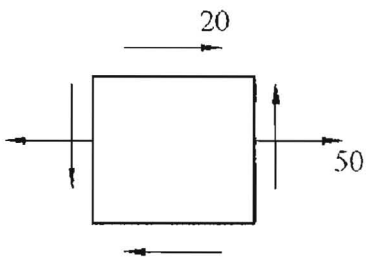
1. 试画出下图所示两构件 A-A 截面上左侧假想剖开体的应力分布。



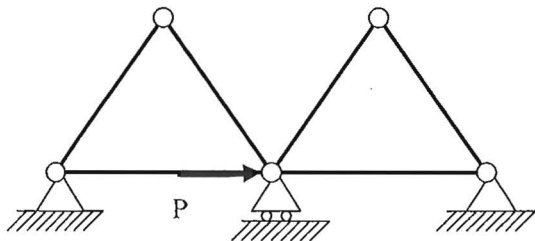
2. 简支梁受载荷如图所示，请画出梁的剪力图和弯矩图。



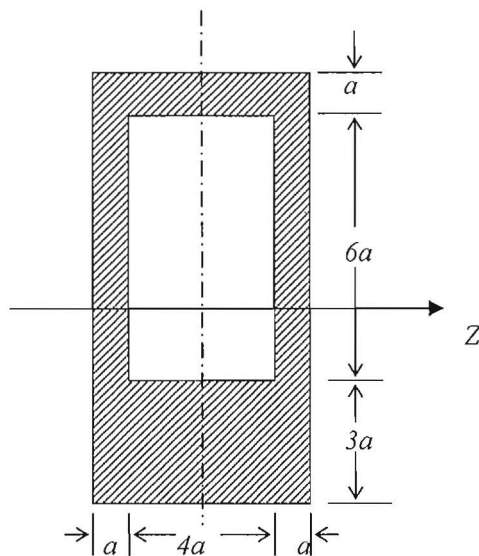
3. 已知平面应力状态如图所示（单位为 MPa），试用解析法求：1) 主应力及主平面；2) 面内最大切应力。



4. 下图中各杆件的长度  $L$ 、横截面积  $A$ 、抗弯刚度  $EI$  和屈服极限  $\sigma_s$  均相同，且为理想的细长杆。试求保持结构稳定的水平集中力  $P$  的临界值。

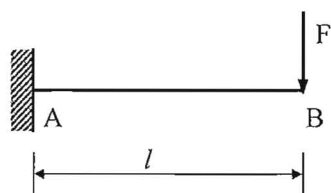


5. 试求下图所示截面的形心主惯性矩  $I_z$ 。

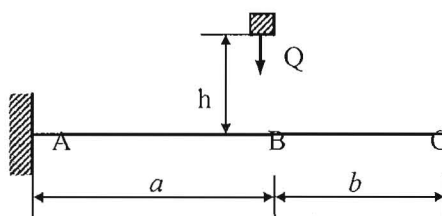


### 三、计算题（共 63 分）

1. 图 a 所示悬臂梁，自由端的挠度和转角为  $w_B = \frac{Fl^3}{3EI}$ ,  $\theta_B = \frac{Fl^2}{2EI}$ 。图 b 所示悬臂梁，已知  $a=2\text{m}$ ,  $b=1\text{m}$ ,  $E=210\text{GPa}$ ,  $I=3400\text{cm}^4$ 。重量  $Q=1\text{kN}$  的重物自高度  $h=0.5\text{m}$  处自由下落，冲击梁上的 B 点处。试求梁在 C 点处的最大冲击挠度。（15 分）

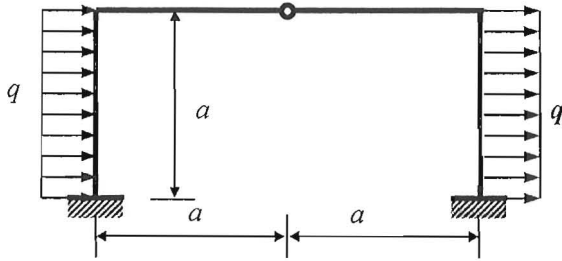


(a)

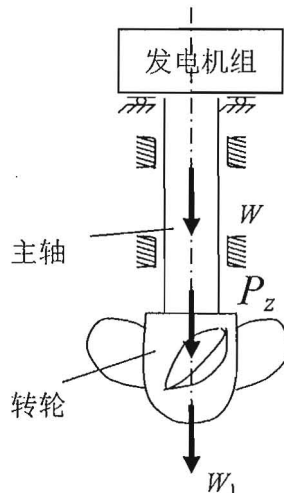


(b)

2. 作图示刚架的弯矩图，EI 为常数。(15 分)



3. 某型水轮机主轴的示意图如下图所示。水轮机组的输出功率为  $N=37500\text{KW}$ ，转速  $n=150\text{ r/min}$ 。已知轴向推力  $P_z=4800\text{KN}$ ，转轮重  $W_1=390\text{KN}$ ；主轴的内径  $d=340\text{mm}$ ，外径  $D=750\text{mm}$ ，自重  $W=285\text{KN}$ 。主轴材料为 45 号钢，其许用应力为  $[\sigma]=80\text{Mpa}$ 。试按第四强度理论校核主轴的强度。(15 分)



4. 由两条截面相同、材料不同的金属片粘结成一体的双金属片如图 (a) 所示。弹性模量和线膨胀系数分别为  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $\alpha_{l1}$  和  $\alpha_{l2}$ ，且  $\alpha_{l1} > \alpha_{l2}$ ，求温度升高  $\Delta T$  时，双金属片顶端 B 得挠度。(18 分)

