

华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

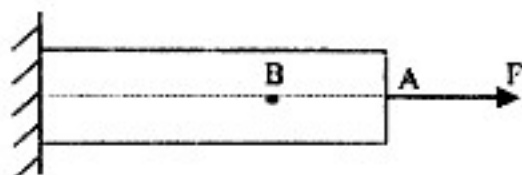
考试科目： 工程力学

适用专业： 船舶与海洋结构物设计制造

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

一、基本概念题（共 50 分）

1、某物体在 A 点沿轴线作用力 F，处于平衡状态。如把力 F 平移到 B 点，试从理论力学和材料力学的角度分析此时力 F 对物体的影响。（5 分）



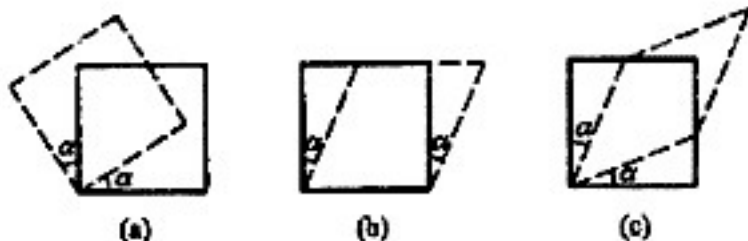
2、力系简化时若取不同的简化中心，其对方系的主矢和主矩有何影响？（4 分）

3、力在坐标轴上的投影和力沿坐标轴的分解有何区别？（5 分）

4、如果平面力系各力所组成的力多边形自行封闭，此力系一定平衡。此话对否？试说明理由。（5 分）

5、塑性材料做成的受力构件，当 $\sigma_{max} = \sigma_s$ 时材料便开始屈服，对吗？简要说明理由。（5 分）

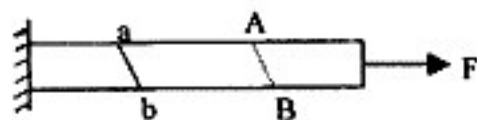
6、如下图所示的三种剪切变形，其剪应变分别为多少？（6 分）



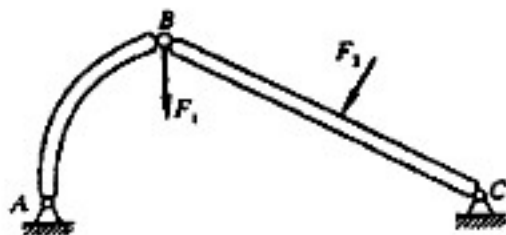
7、在进行构件的强度分析时，往往要用到材料的许用应力 $[\sigma]$ 和 $[\tau]$ 。如何从试验中得到这两个许用应力值？（6 分）

8、截面内力是材料力学课程中一个非常重要的概念。对于拉伸杆件，横截面上内力的符号是什么？同一横截面上内力的方向有几个？（4 分）

9、杆件的一端沿轴线作用力 F ，加载前在表面画一斜线段 ab ，加载后 ab 是否平行移动到 AB ? (4分)

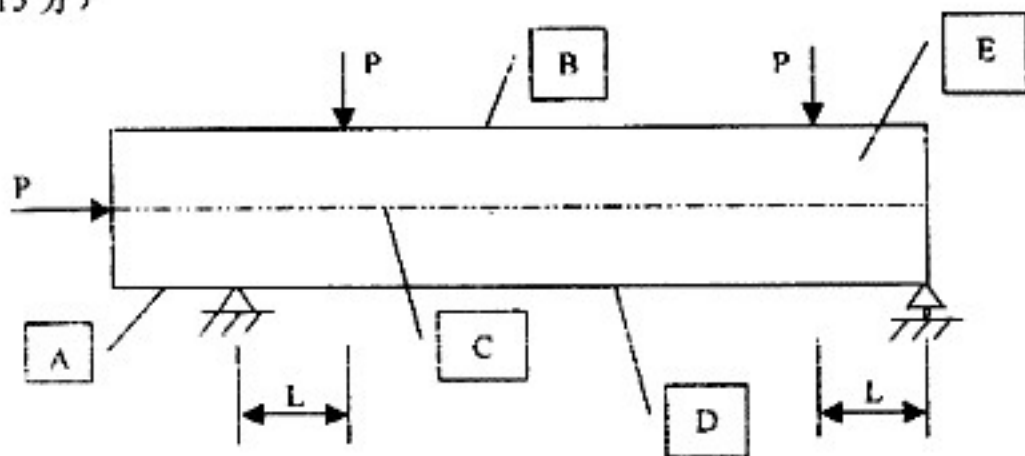


10、如右图所示，A、B、C 是铰链连接，给出求解支座反力的思路。(6分)

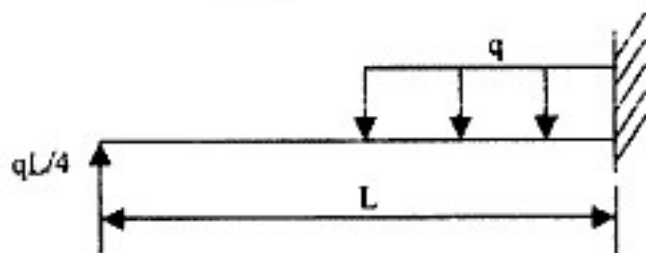


二、画图题 (共 30 分)

1、梁的边界和承受的载荷如下图所示，试给出单元体 A、B、C、D、E 的应力状态。(15分)

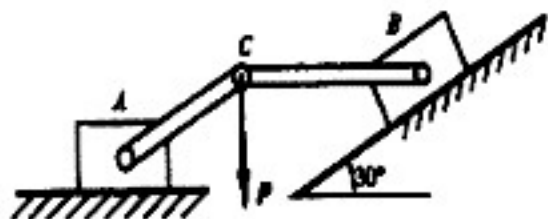


2、右图所示悬臂梁长为 L ，其上只有一半受到均布载荷 q 作用，同时在自由端受到集中力 $qL/4$ 作用。试画出该梁的剪力图和弯矩图，并标出其正、负号、特征点的值。(15分)

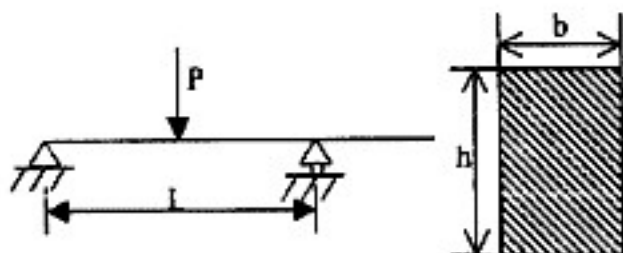


三、计算题 (共 70 分)

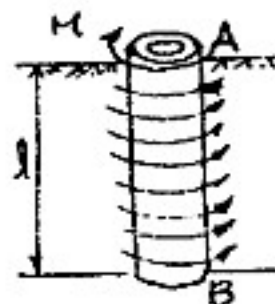
- 1、滑块机构如图所示，A、B 滑块均重 100N，杆重不计。A、B、C 均为铰链，BC 水平，AC 平行于斜面，二滑块与接触面的摩擦系数均为 $f=0.5$ 。试确定不致引起滑块滑动的最大铅垂力 P 的大小。(20 分)



- 2、外伸梁结构如右图所示， $L=2m$ ，截面形状为矩形， $b=50mm$ ， $h=200mm$ ，两支座的中点受集中力 $P=72kN$ 的作用，梁材料的许用应力 $[\sigma]=160MPa$ ，试校核该梁的强度，并求外伸部分变形后的曲率。(12 分)



- 3、一钻机功率 $N=7.5KW$ ，钻杆外径 $D=60mm$ ，内径 $d=50mm$ ，转速 $n=180$ 转/分，材料的扭转许用剪应力 $[\tau]=40MPa$ ，剪切弹性模量 $G=80GPa$ ，若钻杆钻入土层深度 $l=30m$ ，且设土壤对钻杆的阻力沿长度为如右图所示的均布力偶，求(1) 钻杆的扭矩图；(2) 校核钻杆的强度；(3) 计算 A、B 截面的相对扭转角。(18 分)



- 4、简易起重架如右图所示，杆 AB、AC 均为圆截面，AB 杆、AC 杆直径分别为 $d_1=30mm$ 、 $d_2=20mm$ 。材料均为 Q235 钢， $E=200GPa$ ， $\sigma_s=240MPa$ ， $\lambda_1=100$ ， $\lambda_2=57$ ，强度安全系数为 2，稳定性安全系数为 3。试确定起重架的最大起重量 Q 。(20 分)

