

## 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 材料力学 (乙)

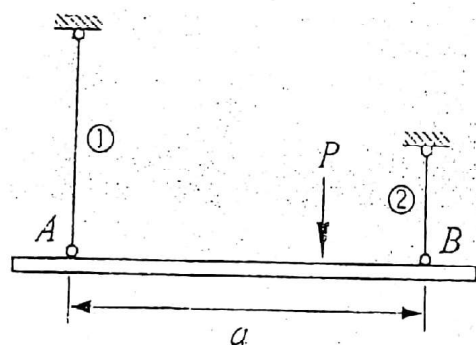
编号 835

注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

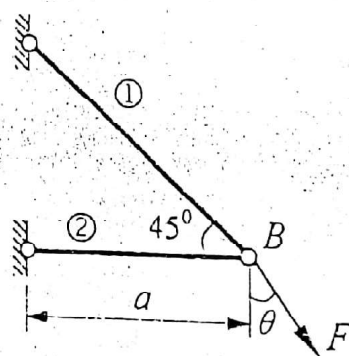
**第一题** 图示结构中的  $AB$  梁为刚性梁，重量忽略不计。在  $A$  和  $B$  处分别由两根竖直杆悬挂于空中，圆截面杆 ① 长为  $l$ ，直径为  $d$ ，弹性模量为  $E$ ；圆截面杆 ② 长为  $0.5l$ ，直径为  $2d$ ，弹性模量为  $0.5E$ 。 $AB$  间的距离为  $a$ 。现在悬挂点  $A$  和  $B$  之间施加一竖直向下的集中力  $P$ ，试求：

- (1) 集中载荷  $P$  加在何处，才能使加力后的刚梁仍然保持水平；
- (2) 此时杆 ① 和杆 ② 的轴力分别为多大；
- (3) ~~此时~~ 杆 ① 和杆 ② 的应变能分别为多大；
- (4) ~~此时~~ 刚性梁  $AB$  的竖直位移为多大。

(25 分)



题 1 图



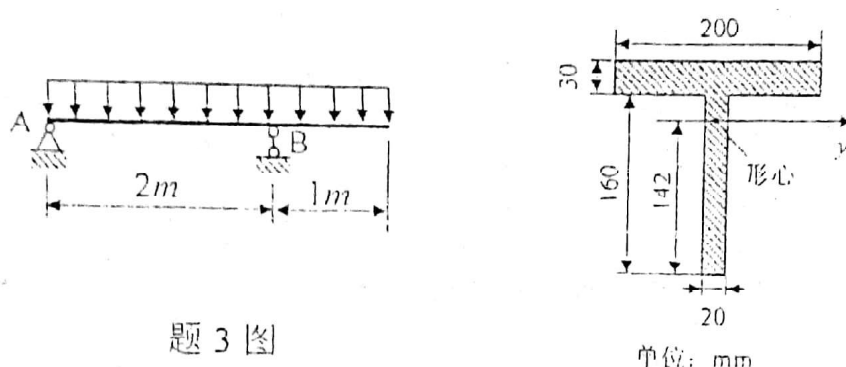
题 2 图

**第二题** 图示由两杆组成的简单桁架，两杆均由弹性模量为  $E$  的相同材料制成。设杆 ① 和 ② 的横截面面积分别为  $A_1$  和  $A_2$ ，且有  $A_1 = \sqrt{2}A_2$ 。若在节点  $B$  处承受与铅垂线成  $\theta$  角的载荷  $F$ ，试求当节点  $B$  的总位移与载荷  $F$  的方向相同时的角度  $\theta$  值。

(20 分)

第三题 图示 T 形截面外伸梁，截面尺寸如图所示，截面对  $y$  轴的惯性矩  $I_y = 2.59 \times 10^{-5} \text{m}^4$ 。已知  $q = 40 \text{kN/m}$ ，试求：

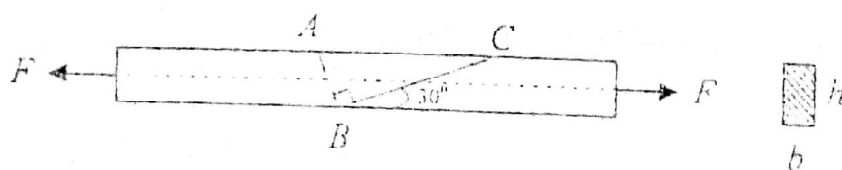
- (1) 危险截面上的内力；
  - (2) 绘出梁的剪力图和弯矩图；
  - (3) 梁内的最大正应力和最大切应力；
  - (4) 绘出支座 B 左截面上的正应力分布图；
  - (5) 绘出支座 B 左截面腹板区域的切应力分布图。
- (30 分)



题 3 图

第四题 如图所示，一横截面为  $b \times h$  的矩形截面等直杆，承受轴向拉力  $F$ ，若在杆受力之前，其表面画有直角  $\angle ABC$ ，BC 与水平方向成  $30^\circ$  角。设材料的弹性模量为  $E$ ，泊松比为  $\nu$ ，试求杆受力后：

- (1) 杆的纵向线应变和横向线应变；
  - (2) 线段 BC 的变形量；
  - (3) 直角  $\angle ABC$  的改变量。
- (20 分)

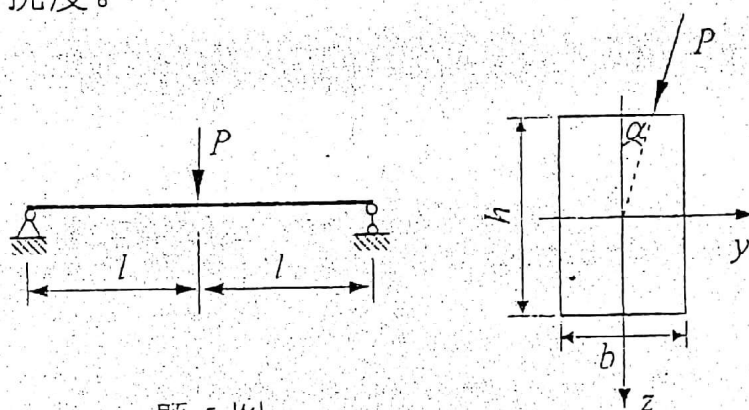


题 4 图

**第五题** 矩形截面  $b \times h$  的简支梁，长为  $2l$ ，跨中受一集中力  $P$  的作用， $P$  作用在跨中截面内，通过截面形心且与竖直方向成  $\alpha$  角，如图所示。若材料的弹性模量为  $E$ ，试求：

- (1) 中性轴的位置；
- (2) 最大正应力；
- (3) 说明该梁的变形形式；
- (4) 梁中点的总挠度。

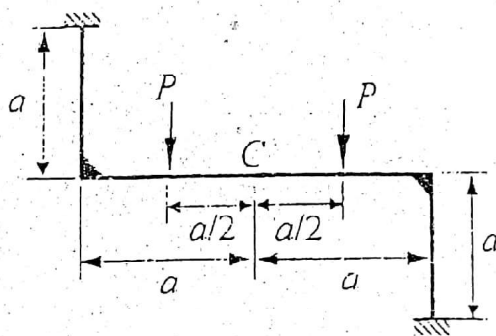
(30 分)



题 5 图

**第六题** 图示刚架，几何上以  $C$  为对称中心，各杆的弯曲刚度均为  $EI$ ，拉压及剪切变形的影响不计，试证明截面  $C$  处的轴力和剪力皆等于零。

(25 分)



题 6 图