

华东理工大学二〇〇四年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 1 页 共 2 页

一. 问答题 (每小题 5 分, 共 30 分)。

- (1) 在材料力学中, 对变形固体的四个基本假设是什么?
- (2) 在圆截面直杆的扭转中, 横截面上剪应力以及单位长度扭转角的计算公式分别是什么? (假设横截面上的扭矩为 T)
- (3) 在矩形截面直梁的弯曲中, 横截面上正应力以及剪应力的计算公式分别是什么? (假设横截面上的弯矩和剪力分别为 M , Q)
- (4) 在材料力学中, 剪应力互等定理的主要内容是什么?
- (5) 一点的应力状态的主要含义是什么?
- (6) 第三和第四强度理论以主应力表示的形式是什么?

二. 在图 1 所示的结构中, AB 为刚性横梁, 三根杆 (①、②和③) 的抗拉刚度均为 EA , 其中①杆和③杆的长度均为 l , 而②杆的长度比名义长度 l 略短, 其误差为 δ , $0 < \delta \ll l$, $a \neq b$ 。试求装配后各杆的轴力。(20 分)

三. 写出图 2 所示外伸梁的剪力方程和弯矩方程并绘制其剪力图和弯矩图。(20 分)

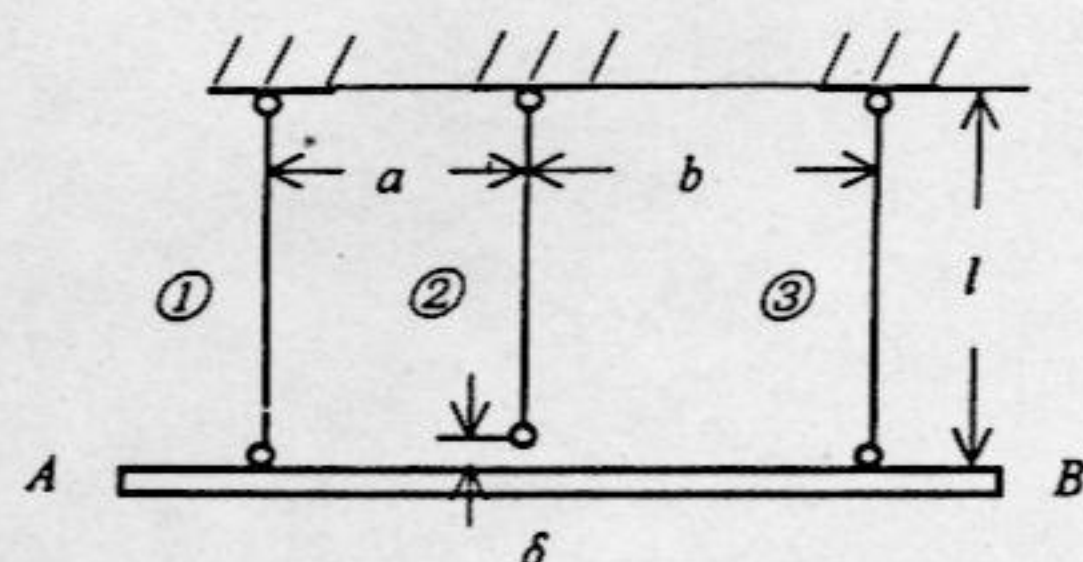


图 1

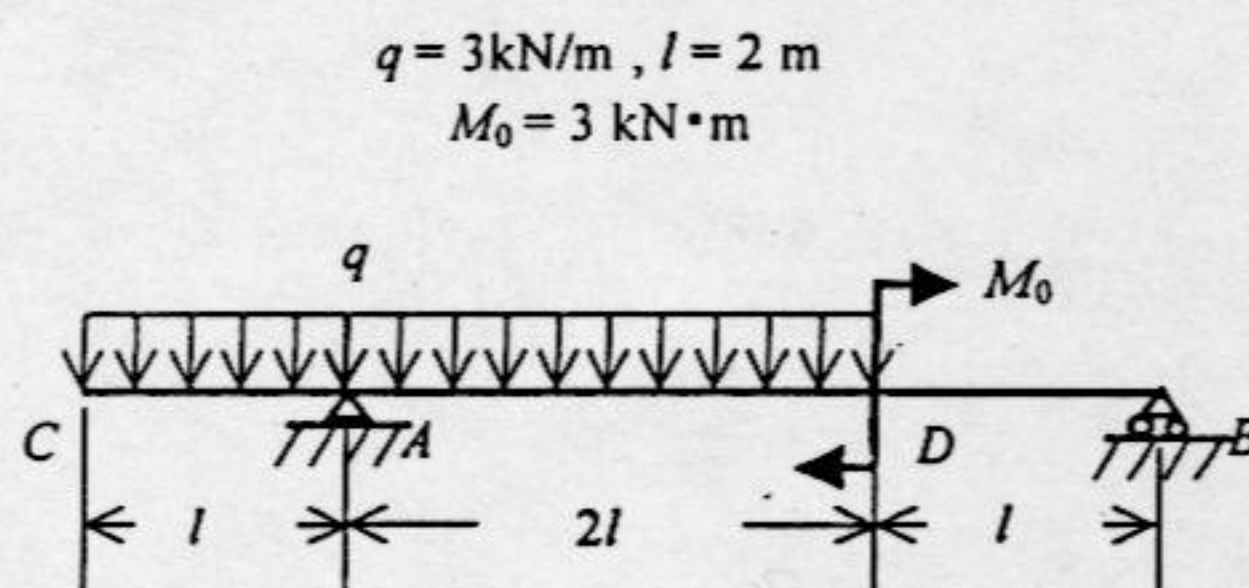


图 2

四. 已知一点的应力状态 (平面应力状态) 如图 3 所示, 图中应力单位均为 MPa。试求: (1) 图 3 中指定斜截面 ab 上的应力; (2) 主应力大小, 主平面位置; (3) 该平面内的最大剪应力和该点的最大剪应力。(20 分)

五. 一悬臂梁 (如图 4 所示), 其中在自由端 A 处作用一集中力 P , 在梁的中点 C 处作用一集中力矩 M , 梁的抗弯刚度 EI 为常数。试求自由端 A 处的挠度和转角 (均要标明方向)。(20 分)

华东理工大学二〇〇四年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 2 页 共 2 页

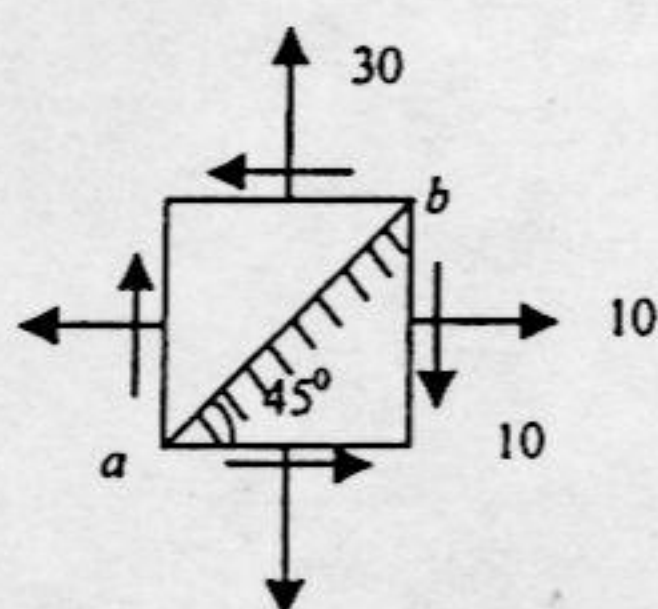


图 3

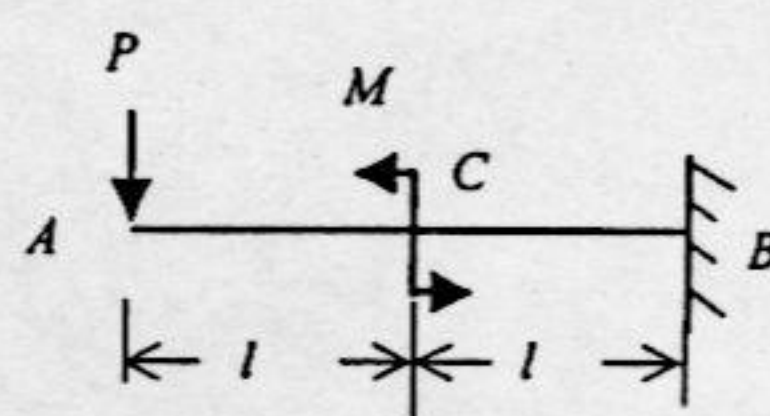


图 4

- 六. 半圆形小曲率曲杆 (半径为 R) 的 A 端固定, 在自由端 B 处作用一扭转力偶矩 m , 如图 5 所示。曲杆的横截面为圆形, 其直径为 d , 材料的弹性模量和剪变模量分别为 E , G 。试求自由端 B 处的扭转角。(20 分)
- 七. 图 6 所示结构由简支梁 ABC 和杆件 CD 构成, 重物 Q 自高度 $h=10$ mm 处自由下落冲击简支梁的中点 C 。已知圆截面杆 CD 的直径 $d=40$ mm, 梁 ABC 的惯性矩 $I=1.2 \times 10^3 \text{ cm}^4$, 抗弯截面模量 $W=1.5 \times 10^2 \text{ cm}^3$ 。如果 $l=1.5$ m, 结构材料为 A3 钢, 弹性模量 $E=200$ GPa, 比例极限 $\sigma_p=200$ MPa, 屈服极限 $\sigma_s=240$ MPa, 设结构强度安全系数 $n=1.5$, 稳定安全系数 $n_{st}=4.0$ 。试校核简支梁的强度 (忽略剪力的影响) 以及杆件 CD 的强度和稳定性。(20 分)

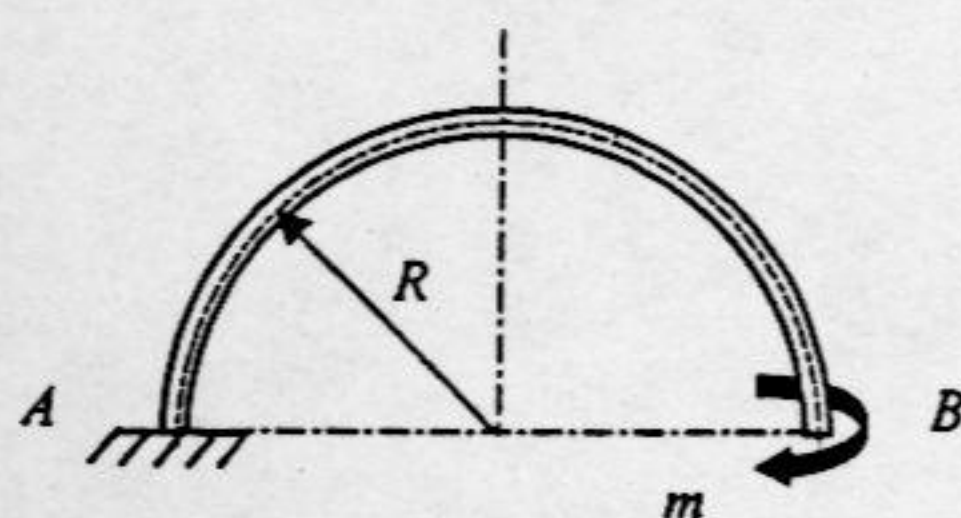


图 5

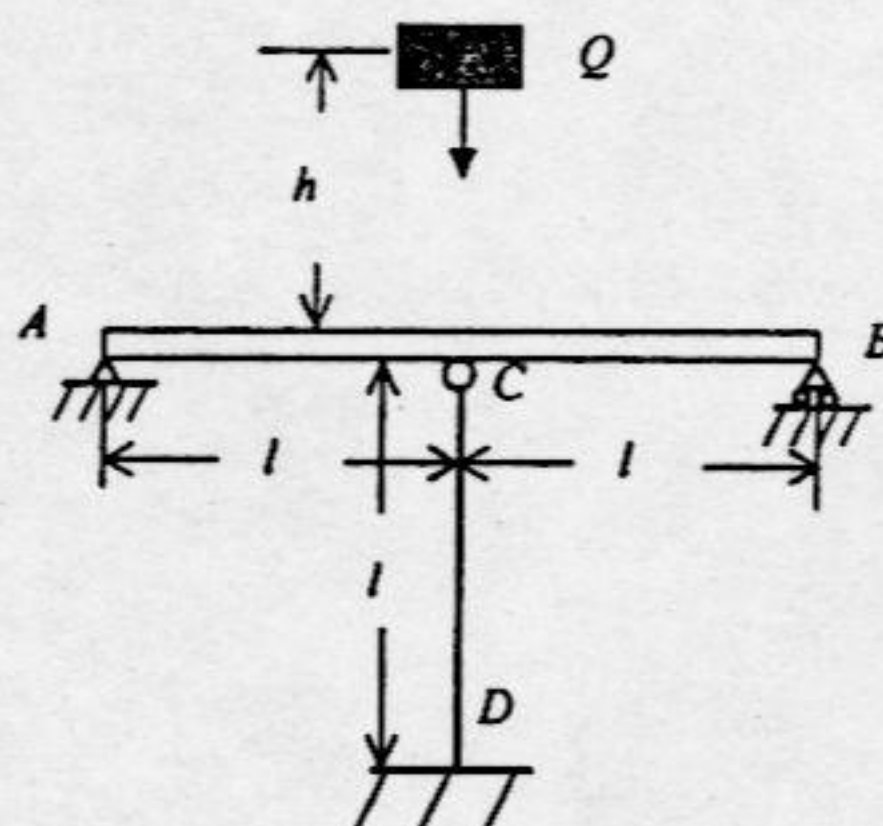


图 6