

华中科技大学

二 0 0 四年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学

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 (8 题, 共 60 分)

1、(6 分) 图 1.1 为槽形悬臂钢梁, $oxyz$ 为形心主惯性轴, 力 p 作用于自由端的 xoy 平面上, 试分析将产生的基本变形。

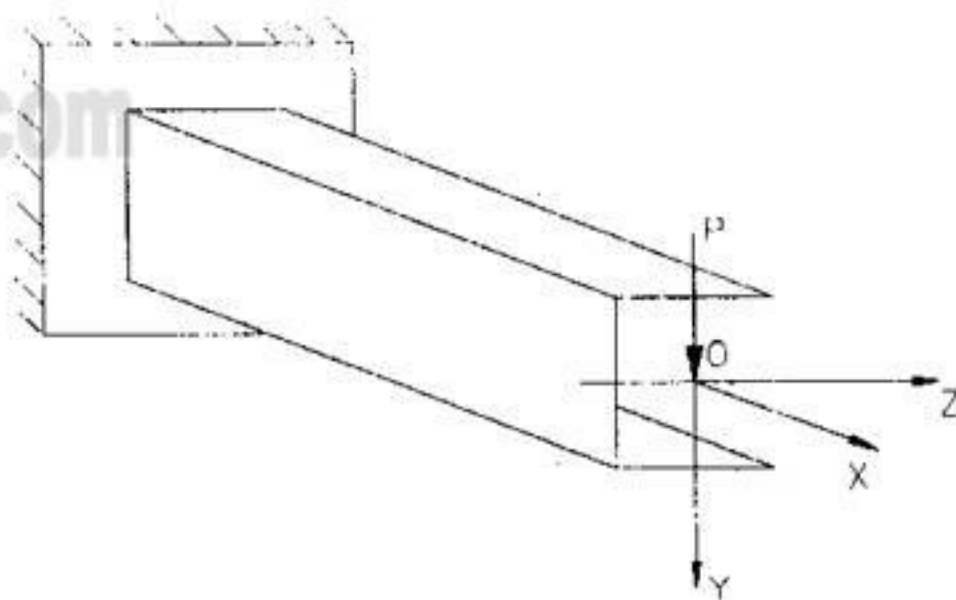


图 1.1

2、(6 分) 一构件受到静载作用, 试写出其循环应力特征值 r 和应力幅值 σ_a 。

3、(6分) 在小变形条件下, 图 1.2 所示简支梁的支反力 R_b 为何

是 $R_b = \frac{pb}{l}$, 而不是 $R_b = \frac{pb'}{l'}$.

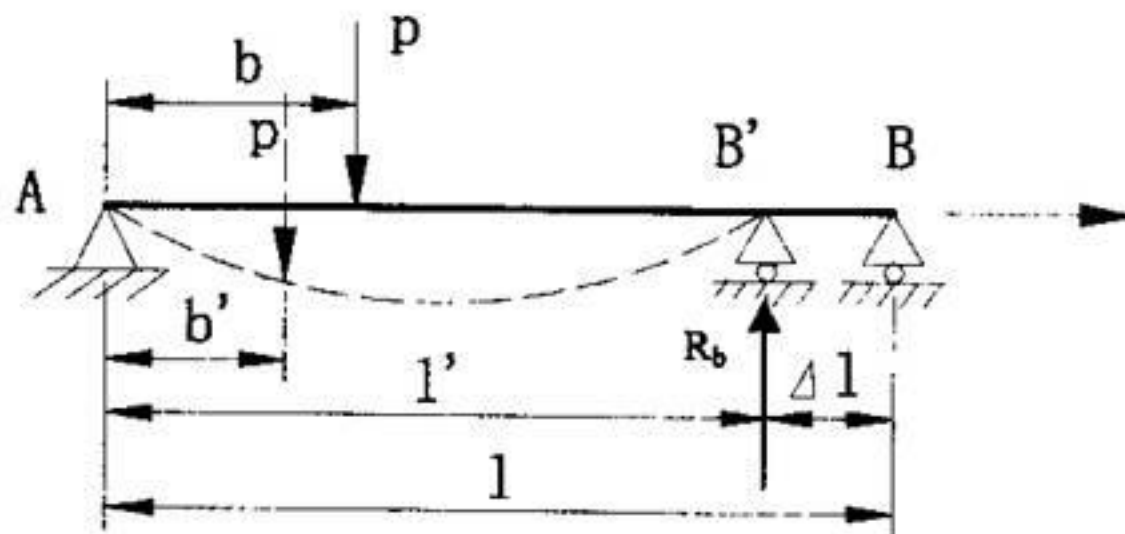


图 1.2

4、(6分) 一受拉螺栓, 在螺栓头部垫一垫圈(图 1.3), 当松开螺栓后, 常发现垫圈已变形损坏, 试分析垫圈变形损坏的原因.

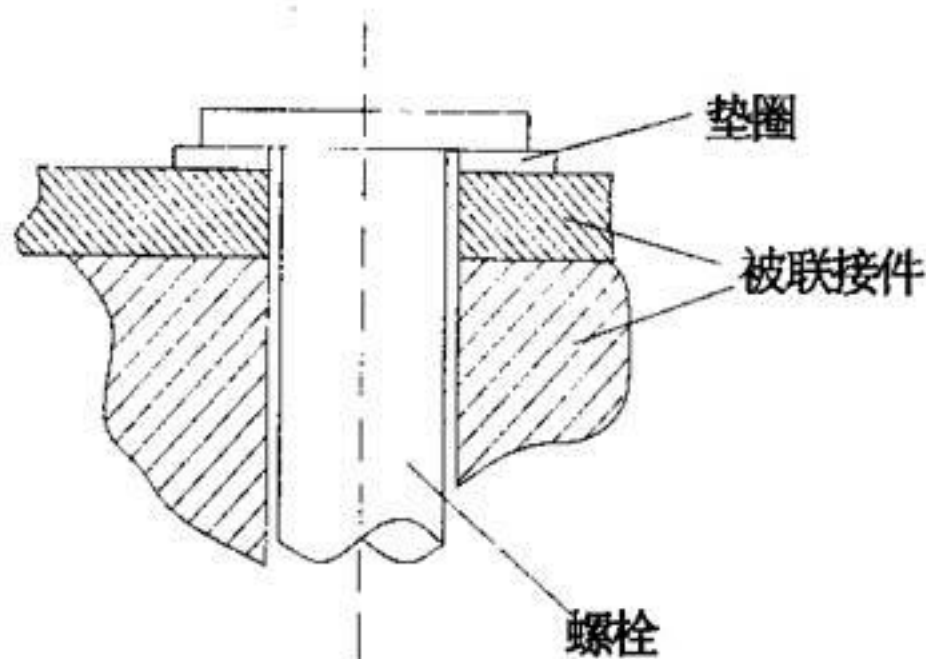


图 1.3

5、(6分) 已知两横截面面积相同承受大小相等的拉力 p 的受拉杆件, 试问: 1) 当两杆材料不同, 其杆件横截面的轴力和应力相同否, 为什么?

2) 当两杆材料相同, 但杆长不同, 两杆的轴向伸长与线应变相同否, 为什么?

6、(10分) 已知图 1.4 所示横截面对 y_1 的惯性矩为 I_{y_1} , 试问:

$$I_{y_2} = I_{y_1} + bh \left(\frac{3h}{4} \right)^2, \text{对吗, 为什么?}$$

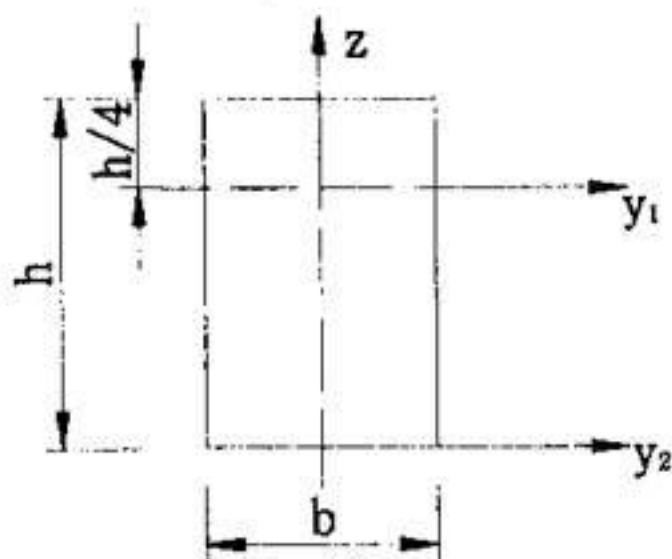


图 1.4

7、(10分) 试写出平面弯曲正应力及曲率公式与圆轴扭转的剪应力和单位扭转角公式, 它们有何类似? 简述它们是在何基础上导出的?

8、(10分) 一微元体上的应力状态如图 1.5(a), 现欲求 45° 斜截面上的应力 σ_α 和 τ_α , 应用平衡条件由图 1.5(b) 求得:

$$\sigma_\alpha = \sigma \cos 45^\circ + \sigma \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sigma$$

$$\tau_\alpha = \sigma \sin 45^\circ - \sigma \sin 45^\circ = 0$$

正确否, 为什么?

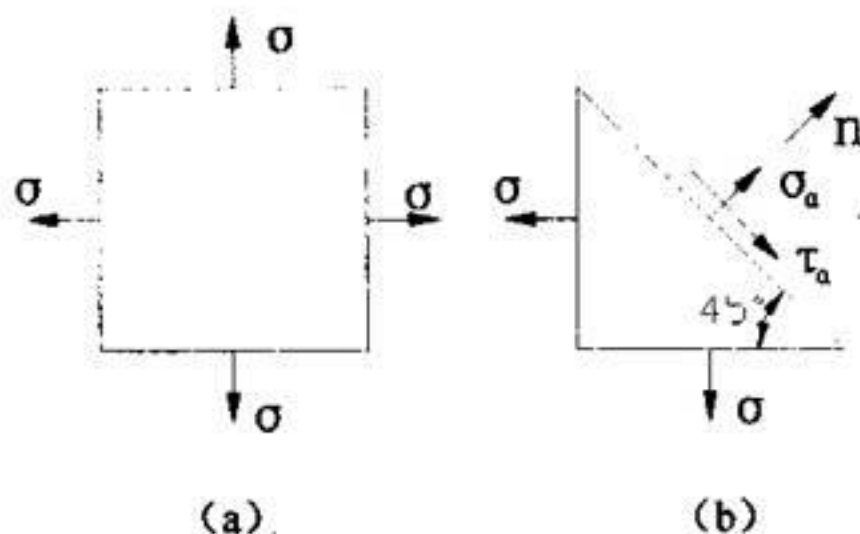


图 1.5

二、计算题(4题, 共90分)

- 9、(18分) 直径 $d=10\text{mm}$ 的拉伸试件, 在拉力 $p=17.37\text{KN}$ 作用下处于弹性状态, 用标距 $l=20\text{mm}$ 的杠杆引伸仪测得伸长量 $\Delta l=0.022\text{mm}$, 试问该拉伸试件的材料弹性模量 E 为多少?
- 10、(24分) 图 2.1 所示刚架中, 所有截面的抗弯刚度均为 EI , 在杆 AC 的中点 B 作用一弯矩 M , 试求截面 C 的转角 θ_c , 及截面 D 的水平位移 Δ_D .

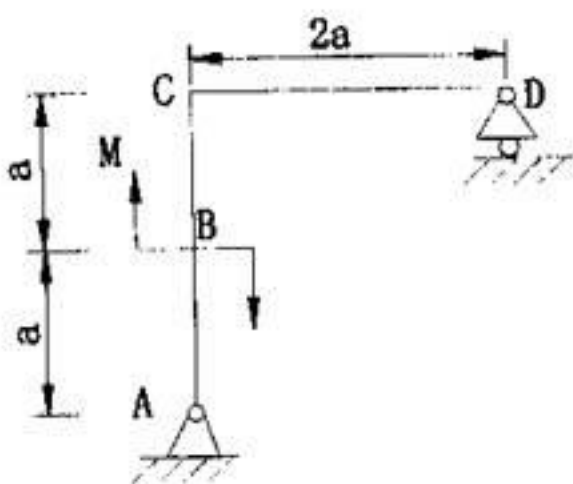


图 2.1

- 11、(24分) 图 2.2 为一滑车车架, 梁 AB 与拉杆 AC 的夹角 $\alpha=30^\circ$, 梁 AB 为 NO. 18 工字钢, 跨长为 $l=2.6\text{m}$, 剖面模数 $W=185\text{cm}^3$, 横截面面积 $A=30.6\text{cm}^2$, 工字钢的允许应力为 $[\sigma]=100\text{Mpa}$, 当在梁 AB 跨中吊起一重物 $Q=25\text{KN}$ 时, 试校核其强度.

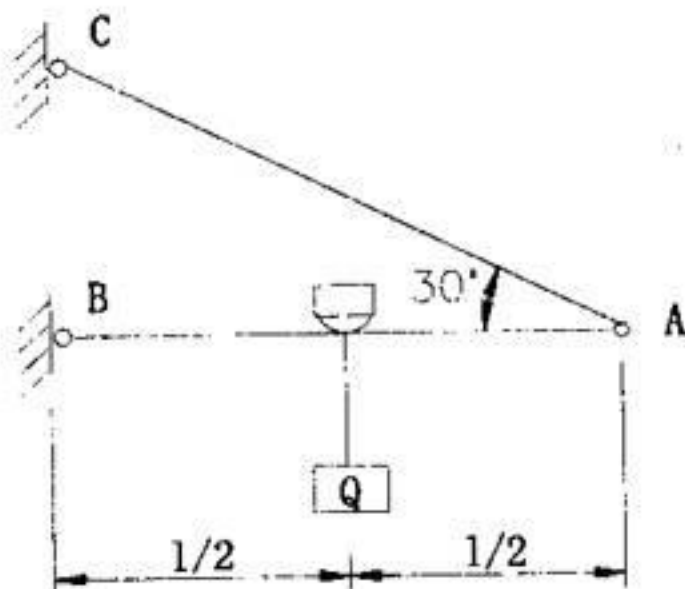


图 2.2

12、(24 分) 图 2.3 矩形截面杆 AB 两端铰支，其横截面面积 $A=0.2\text{cm}\times 1\text{cm}$ ，长 $l=30\text{cm}$ ，弹性模量 $E=210\text{Gpa}$ ，刚性杆 CD 中 $a=6\text{cm}$ ， $b=24\text{cm}$ ，杆 AB 上端与杆 CD 连接的圆柱体重 1.2N ，试求压杆 AB 在 D 处能承受的临界力 P_{cr} 。

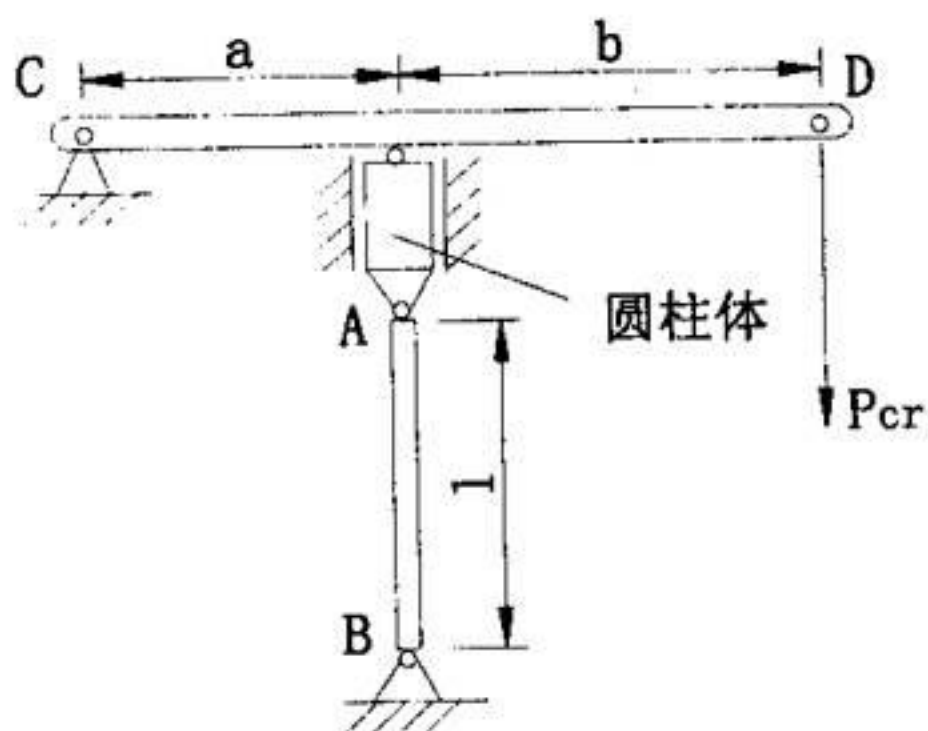


图 2.3