

华中科技大学

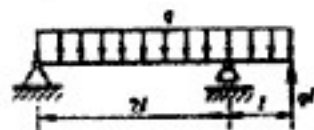
二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学

适用专业: 力学

(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、(20 分) 应用平衡微分方程, 试画出图示梁的剪力图和弯矩图, 并确定 $|Q|_{\max}$ 和 $|M|_{\max}$ 。



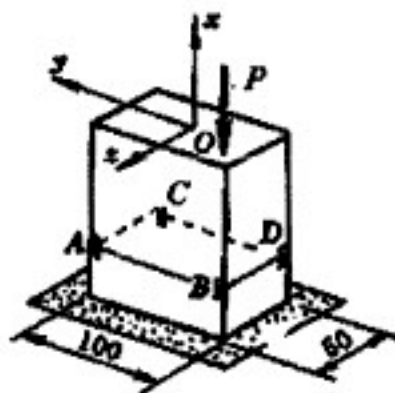
题一图

二、(25 分) 钢制立柱上承受纵向载荷 P 如图所示。现在 A 、 B 、 C 、 D 三处

测得 x 方向的正应变 $\varepsilon_x(A) = -225 \times 10^{-6}$, $\varepsilon_x(B) = -675 \times 10^{-6}$,

$\varepsilon_x(C) = 375 \times 10^{-6}$, $\varepsilon_x(D) = -75 \times 10^{-6}$ 。若已知钢的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$ 。试求:

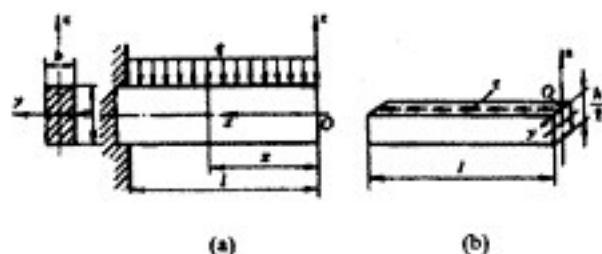
1. 力 P 的大小;
2. 加力点在 Oyz 坐标中的坐标值。



题二图

三、(25 分) 悬臂梁受均布力作用, 如图 a 所示。若将梁从中性面处分成两部分, 下面部分如图 b 所示。试:

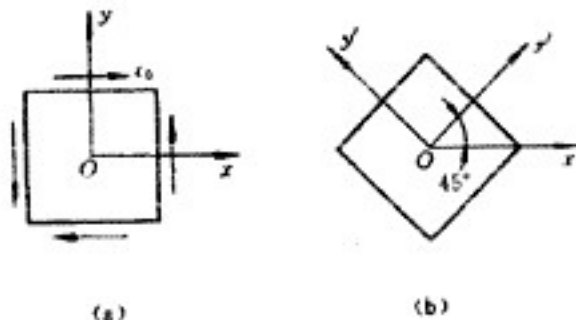
1. 确定中性面上的剪(切)应力沿 x 方向的变化规律;
2. 分析中性面以上或以下部分是否平衡, 如何平衡?



题三图

四、(25 分) 试求图 a 中所示的纯剪切应力状态旋转 45° 后各面上的应力分量, 并将其标于图 b 中。并分别利用两种关系: (1) 图 a 和 b 两种情形下的应变比能相等; (2) 图 a 中 45° 对角线方向上的应变和图 b 情形下 x' 方向上的应变相等, 证明:

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

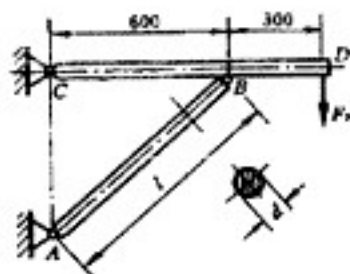


题四图

五、(25 分) 图示托架中杆 AB 的直径 $d = 30\text{mm}$, 长度 $l = 800\text{mm}$, 两端可视为球铰链约束, 材料为 Q235 钢(中柔度 Q235 钢杆的经验公式: $\sigma_{cr} = 235 - 0.0068\lambda^2$)。

试: 1. 求托架的临界载荷 F_{Per} 。

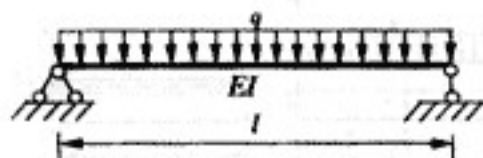
2. 若已知工作载荷 $F_P = 30\text{kN}$, 并要求杆 AB 的稳定安全因数 $[n]_{st} = 2.0$, 校核托架是否安全。



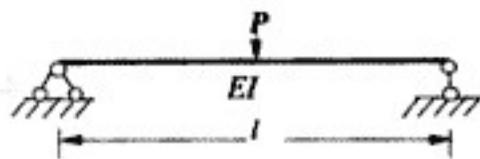
题五图

六、(30)

1. 受均布载荷的简支梁, 如图 a 所示。试用莫尔定理, 求梁中点的挠度;
2. 中点受集中力的简支梁, 如图 b 所示, 用功的互等定理, 求变形前后梁的轴线所夹图形的面积。



(a)



(b)

题六图