

南京航空航天大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

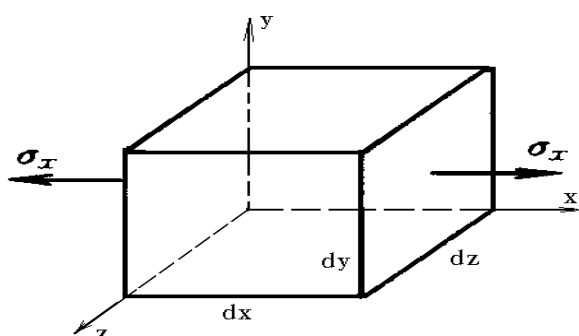
科目代码: 916

科目名称: 材料力学 (专业学位)

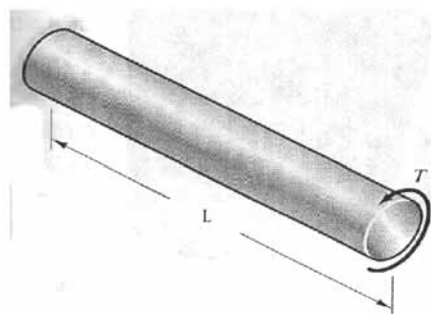
满分: 150 分

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

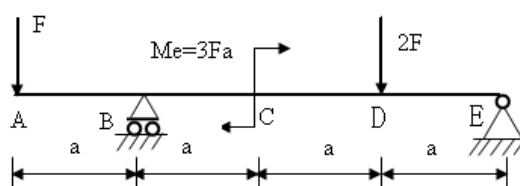
1. 承受单向拉伸应力 σ_x 的单元体, 初始体积为 V 。材料的弹性模量为 E , 泊松系数为 ν , 求应力引起的体积变化。(15 分)



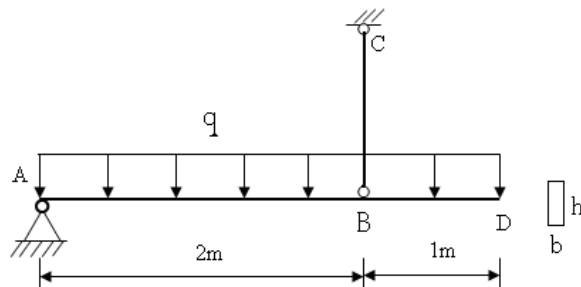
2. 一端固支一端自由的受扭圆截面杆, 直径为 D , 杆长为 L , 材料的弹性模量为 E , 剪切弹性模量为 G , 泊松系数为 ν , 承受未知大小的外力偶矩 T 作用。两端面产生了相对扭转角 ϕ 。求 (1) 杆内最大切应力; (2) 杆内最大线应变。(15 分)



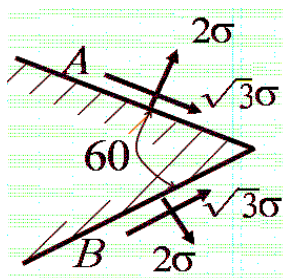
3. 求图示梁的约束反力, 作梁的剪力图和弯矩图。(15 分)



- 4 矩形截面梁高 $h=80\text{mm}$ ，宽 $b=30\text{mm}$ 。在梁的 B 处联接拉杆 BC，其直径 $d=20\text{mm}$ ，梁和杆的许用应力均为 $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，试求许可载荷 q_0 。（15 分）

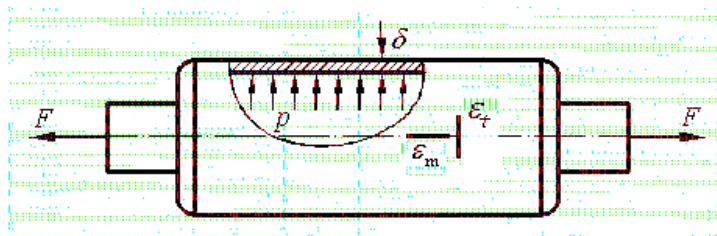


5. 根据图示点的应力情况，求该点的主应力和最大剪应力。（15 分）

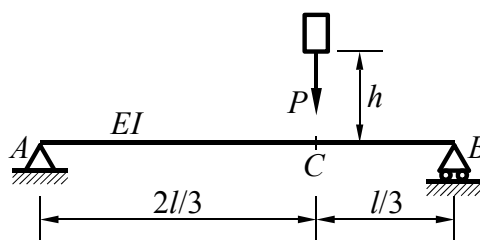


6. 图示薄壁圆筒的壁厚为 δ ，平均直径为 D ，材料的弹性模量为 E ，泊松比为 ν ，承受内压强 p 和轴向拉力 F 作用。

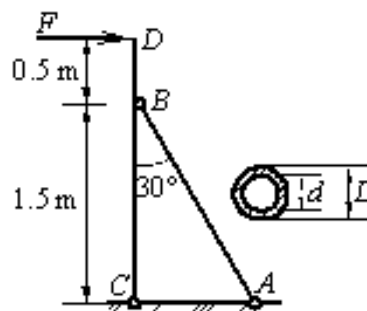
试求其外表面周向应变 ε_t 与轴向应变 ε_m 。（15 分）



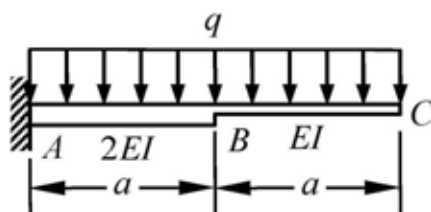
7. 图示重量为 P 的物体自由落下冲击于梁上 C 点，试求：当梁内最大动应力、静应力之比 $\sigma_{d\max}/\sigma_{st\max}=4$ 时的 h 值。（15 分）



8. 设有一托架如图所示，在横杆端点 D 处受到一力 $F = 20 \text{ kN}$ 的作用。已知斜撑杆 AB 两端为柱形约束(柱形铰销钉垂直于托架平面)，其截面为环形，外径 $D = 45 \text{ mm}$ ，内径 $d = 36 \text{ mm}$ ，材料的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$ ，比例极限 $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ 。若杆的稳定安全因数 $[n]_{st} = 2$ ，试校核杆 AB 的稳定性。(15 分)



9. 图示悬臂梁 ABC 由 AB 段和 BC 段在 B 处焊接而成， A 端固支，受均布载荷 q 作用。 AB 段和 BC 段的抗弯刚度分别为 $2EI$ 和 EI (EI 为常数)，尺寸如图。试用能量法求悬臂梁 C 端的垂直位移和转角。(15 分)



10. 图示结构由刚架 $ADCB$ (C, D 处刚性连接) 和拉杆 AB 在 A, B 处铰接而成， A 处固定铰支， D 处可动铰支， B 处受集中力 F 作用。刚架的抗弯刚度为 EI (EI 为常数)，拉杆的抗拉刚度为 $EA = EI/(5a^2)$ ，尺寸如图。试用力法正则方程求拉杆 AB 的内力，并绘制刚架 $ADCB$ 的弯矩图。(15 分)

