

2009 年太原科技大学硕士研究生入学考试

材料力学 B (836) 试题

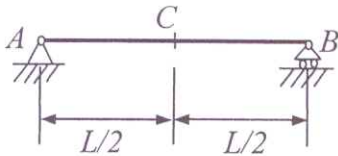
(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、填空题 (每空 2 分, 共 40 分)

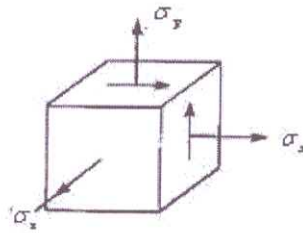
1、钢制直杆受轴向力作用, 横截面上的正应力 σ 超过了材料的屈服极限, 此时轴向线应变为 ε_1 , 现在开始卸载, 拉力全部卸掉后, 轴向残余应变为 ε_2 。该钢材的弹性模量 $E =$ _____。

2、设单元体的正应力为 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$, 则单元体只有体积改变而无形状改变的条件是 _____; 单元体只有形状改变而无体积改变的条件是 _____。

3、如题 1-3 图所示, 简支梁跨度为 L , 刚度 EI 为常数。已知载荷作用下挠曲线方程为: $y = qx(L^3 - 2Lx^2 + x^3)/24EI$, 则该梁 B 截面的弯矩为 _____; C 截面的弯矩为 _____; C 截面的剪力为 _____。



题 1-3 图



题 1-4 图

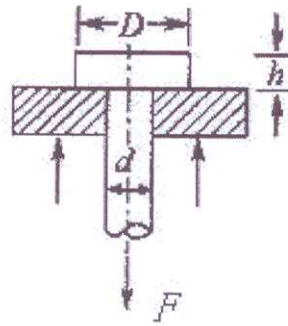
4、如题 1-4 图所示, 点在三向应力状态中, 若 $\sigma_z = \mu(\sigma_x + \sigma_y)$, 其中 μ 为泊松比, 则该点的应变 $\varepsilon_z =$ _____; 该应变 _____ (填写“是”或“不是”) 主应变。

5、矩形截面简支梁受均布载荷作用, 在弯矩最大的截面处, 上、下表面的应力状态是 _____; 中性层位置的应力状态为 _____。

6、封闭薄壁圆筒受内压 P ，平均直径 D ，厚度 $t \leq D$ ，筒体上环向应力为_____；轴向应力为_____。

7、直径为 D 的实心圆轴，两端受扭转力矩作用，轴内最大剪应力为 τ 。若轴的直径改为 $D/2$ ，则轴内最大剪应力变为_____。

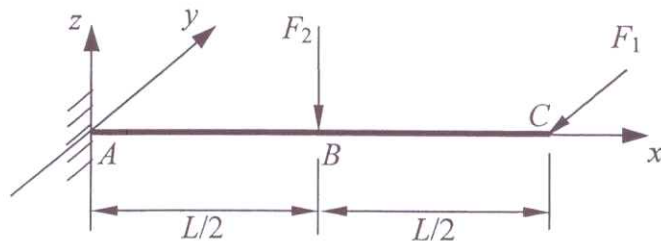
8、如题 1-8 图所示，螺栓受拉力 F 作用，则该螺栓所承受的挤压应力为_____，剪切应力为_____。



题 1-8 图

9、低碳钢圆杆扭转时，将沿_____断面破坏，其破坏原因是由_____应力引起的；铸铁圆杆扭转时，将沿_____断面破坏，其破坏原因是由_____应力引起的。

10、直径为 d 的圆截面悬臂梁受力如题 1-10 图所示，其中 F_1 作用在水平平面内，与梁轴线垂直，其最大正应力表达式为_____。



题 1-10 图

二、计算题

1、如图 2-1 所示的一矩形截面梁，尺寸与载荷如图所示，C 点处有一 $\phi=140\text{mm}$ 的管道从梁截面中间通过，已知材料许用应力 $[\sigma]=120\text{MPa}$ 。试作梁的弯矩图，并校核梁的强度。（15 分）

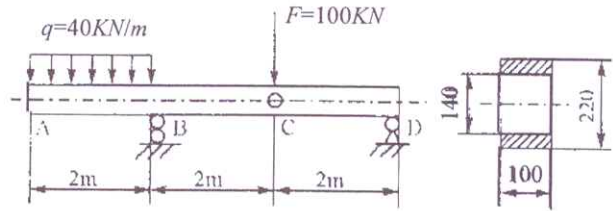


图 2-1

2、图 2-2 所示悬臂梁 AB 长为 l ，抗弯刚度为 EI ，竖杆 CD 位于 B 端正上方，长为 a ，抗拉刚度为 EA ， D 、 B 距离为微小量 δ 。现欲在 B 端用一向上集中力 F 将 B 、 D 两端连接到一起，求所需力 F 的大小。 B 、 D 铰接后撤掉力 F ，求这时 CD 杆的轴力。（15 分）

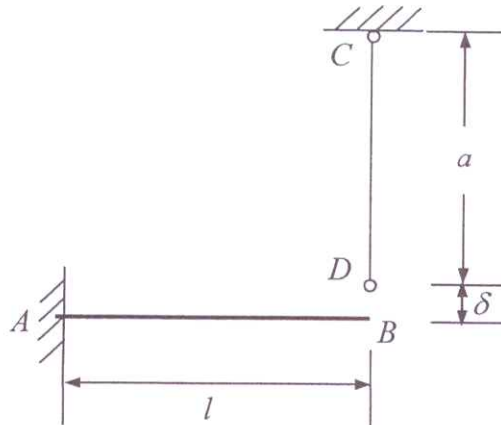


图 2-2

3、钢质曲拐 ACE 安置在水平面内， AC 和 CE 垂直， CE 可以简化为刚体，如图 2-3 所示。轴 ABC 的 A 端固定， B 处作用有集中力偶 $m_B=1\text{kN}\cdot\text{m}$ ， E 端作用有集中力 $F=5\text{kN}$ 。

已知：轴 ABC 的直径为 $0.2m$ ， $L=1m$ ， $a=0.4m$ ， $G=80GPa$ ， $E=200GPa$ ， $[\sigma]=160 MPa$ 。

试用第三强度理论校核危险点的强度，并计算截面 B 相对截面 A 的相对扭转角 ϕ_{BA} 。（15 分）

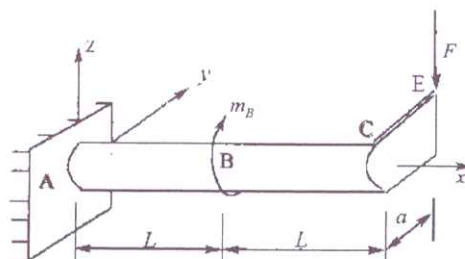


图 2-3

4、如图 2-4 所示圆轴，在 F 和 m 作用下，测得距自由端 L 处，圆轴上表面沿轴线方向的线应变为 ε_{0° ，圆轴中性层前侧表面沿 45° 方向的线应变为 ε_{45° 。已知轴直径为 d ，材料的拉压弹性模量为 E ，泊松比为 μ ，求 F, m 之值。（20 分）

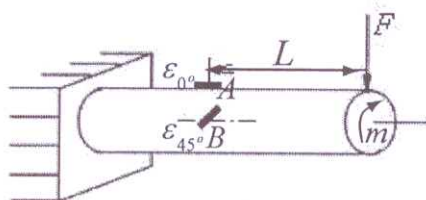


图 2-4

5、如图 2-5 所示，悬臂梁 AB ，在上顶面作用着均匀分布的切向载荷 q ，该梁的抗弯刚度 EI 和抗拉刚度 EA 均已知。试求梁轴线上 B 点的垂直位移。（15 分）

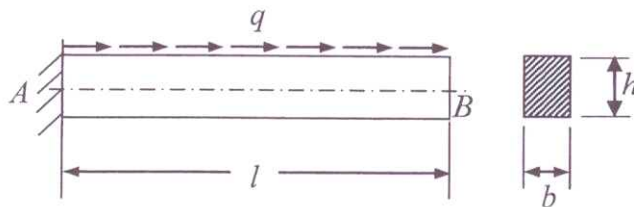


图 2-5

6、如图 2-6 所示。设重量为 Q 的物体，自高度为 h 自由落体冲击到直角钢架的 C 点，试求最大动应力。已知 AB 和 BC 为圆截面杆，直径均为 d ，材料的弹性模量为 E 。忽略轴力和弯曲剪力的影响。(15 分)

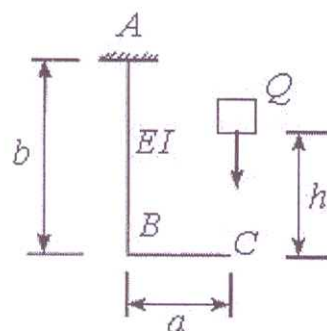


图 2-6

7、刚性水平横梁由两根刚立柱支承， AD 柱上端铰支，下端固定， BC 柱上、下端均为铰支，结构如图 2-7 所示。两立柱截面均为边长 $a=4\text{cm}$ 的正方形， $E=200\text{GPa}$ ， $\sigma_p=200\text{MPa}$ ，求结构所能承受的最大载荷 F_{\max} 及其作用位置 x 。(15 分)

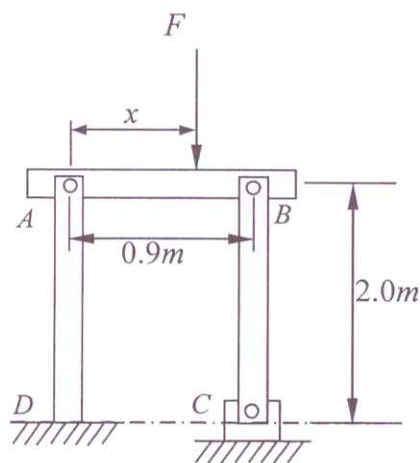


图 2-7