

南京理工大学

2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2008011041

考试科目: 材料力学 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案请按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

1. 针对图 1 所示梁 AB, 完成如下问题:

(20 分)

- (1) 画出梁 AB 的弯矩图;
- (2) 并根据弯矩的正负及约束条件画出挠曲线大致形状;
- (3) 标注出每段挠曲线的大致特征。

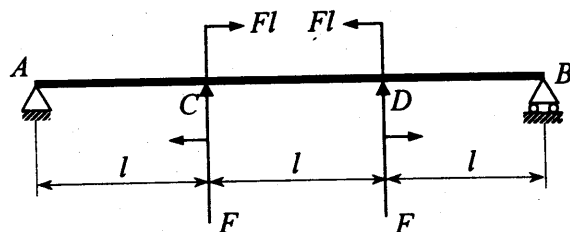


图 1

2. 已知 AB 杆为刚性杆, 杆 1 及杆 2 直径为 d , 材料的弹性模量为 E , 比例极限为 σ_p , 屈服极限为 σ_s , 结构的其他尺寸见图 2 的标注。求:

(20 分)

- (1) 若两根杆件都为短杆且都保持线弹性变形, 求结构能承受的最大载荷 F_1 ;
- (2) 若两根杆件都为细长杆件, 且两杆件都失稳才认为结构丧失承载能力, 求结构能承受的最大载荷 F_2 ;
- (3) 若两根杆件都为短杆, 材料为理想弹塑性材料, 且两杆件都屈服才认为结构丧失承载能力, 求结构能承受的最大载荷值 F_3 。

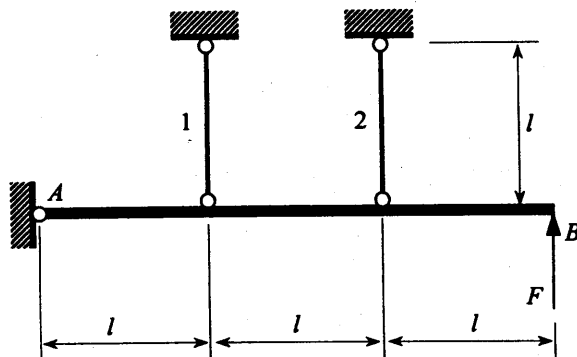


图 2

由厚度 $\delta=8\text{mm}$ 的钢板卷制成的圆筒，平均直径为 $D=200\text{mm}$ 。如图 3；圆筒接缝处用铆钉铆接，垫板、铆钉及筒的材料相同，且垫板的厚度与筒的板材相同。已知铆钉直径为 $d=20\text{mm}$ ，许用剪切应力为 $[\tau]=60\text{MPa}$ ，许用挤压应力为 $[\sigma_{bs}]=160\text{MPa}$ 。筒的两端受扭转力偶矩 $m=30\text{kN}\cdot\text{m}$ 作用。

(20 分)

- (1) 若只考虑铆钉的剪切强度，试求铆钉的间距 S_1 ；
- (2) 若只考虑铆钉的挤压强度，试求铆钉的间距 S_2 ；
- (3) 若只考虑圆筒板的挤压强度，试求铆钉的间距 S_3 ；
- (4) 若同时考虑铆钉的剪切和挤压强度，以及圆筒板的挤压强度，试求铆钉的间距 S_4 。

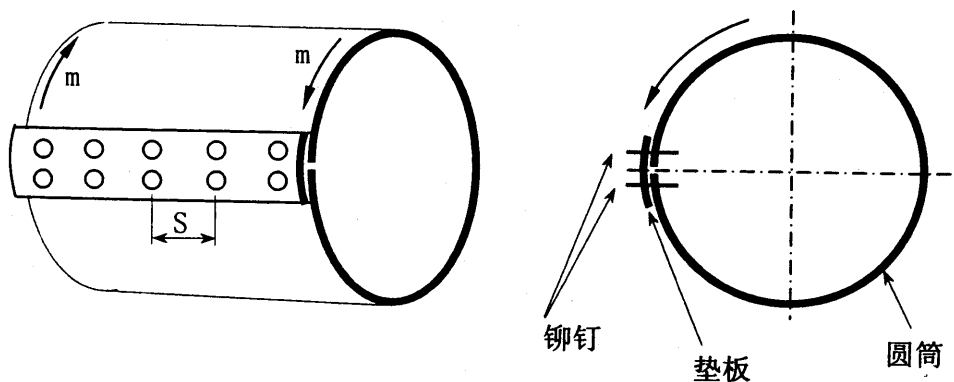


图 3

AB 轴的两端分别与 DE 和 BC 两杆刚性连接(图 4)。力 F 作用前，轴及两杆皆在水平面内。设 BC 和 DE 为刚体，D 点和 E 点的两根弹簧刚度皆为 k 。AB 轴的两端轴承仅允许 AB 轴绕其自身轴线转动。已知 AB 轴材料的剪切弹性模量为 G ，直径为 d ，长度为 l ，弹簧的变形量很微小。求：

(20 分)

- (1) AB 轴的 A 截面的转角 ϕ_A ；
- (2) AB 轴的 B 截面与 A 截面间的相对扭转角 ϕ_{AB} ；
- (3) AB 轴的 B 截面的转角 ϕ_B ；
- (4) F 作用点 C 点的垂直位移 Δ_C 。

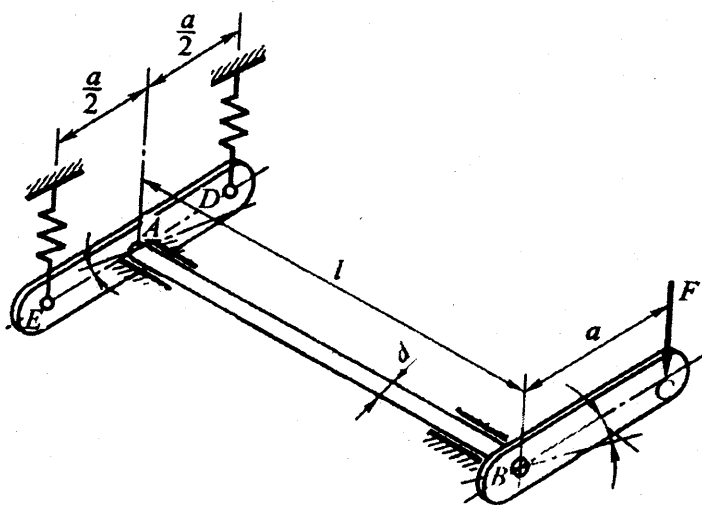


图 4

5. 图 5 所示, 重量为 Q 的重物自高度 h 下落冲击于梁的中点 C 。设重物 Q 为刚体, AB 梁在冲击过程中只产生线弹性变形, 梁的抗弯刚度为 EI , 抗弯截面系数为 w 。 (20 分)
- (1) 此问题的动荷因数为 $K_d=1+(1+2h/\Delta_{st})^{1/2}$, 请用能量法推导出此动荷因数;
 - (2) 设 h 远大于 Δ_{st} , 具体计算出 Δ_{st} , 并给出 K_d 的近似值表达式;
 - (3) 利用 K_d 的近似值求梁的最大动位移 Δ_d 。
 - (4) 利用 K_d 的近似值求梁内最大动应力 σ_d 。

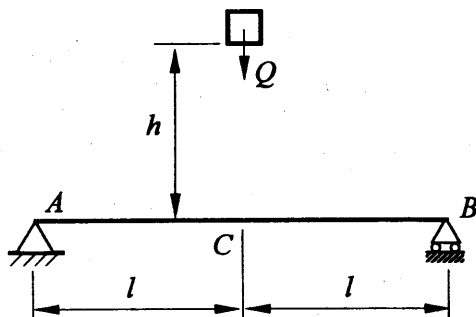


图 5

6. 图示 6 中的平面刚架, D 端固定, B 端铰支, 其结构尺寸及外部载荷如图所示。已知刚架的各段抗弯刚度为 EI , l 及 F 也为已知量。 (25 分)
- (1) 此结构是否为超静定结构?
 - (2) 若为超静定结构, 请指出其超静定次数 n ;
 - (3) 求结构支座 B 的水平 and 垂直方向的约束力;
 - (4) 求结构支座 D 的约束力。

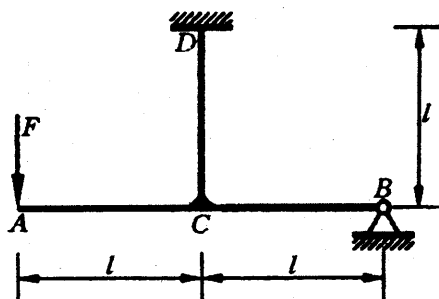


图 6

7. 圆轴 (图 7) 两端承受两对力偶作用, m_1 位于水平面 xoz 面内, m_2 平行于 $yo z$ 面。已知轴的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 泊松比 $\mu=0.25$, 直径 $d=50\text{mm}$, $m_1=300\text{N}\cdot\text{m}$, $m_2=200\text{N}\cdot\text{m}$ 。圆轴表面上的 A 点位于 xoz 面内。求: (25 分)
- (1) A 点处横截面上的正应力 σ_0 ;
 - (2) A 点处横截面上的剪应力 τ_0 ;
 - (3) A 点处与圆轴母线平行的 0° 方向的线应变 ε_0 ;
 - (4) A 点处与圆轴母线成 45° 方向的线应变 ε_{45° 。

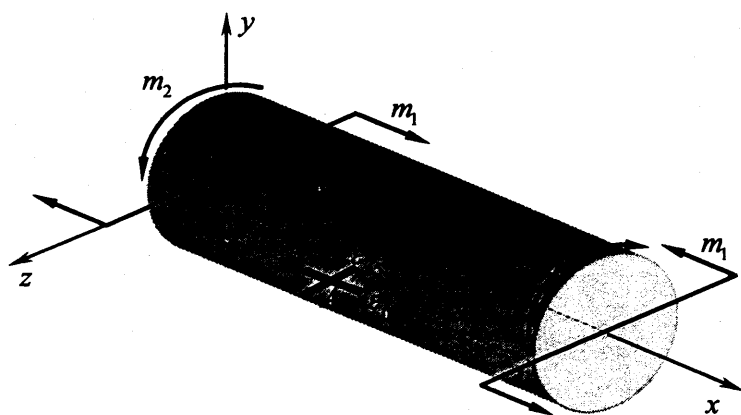


图 7