

同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

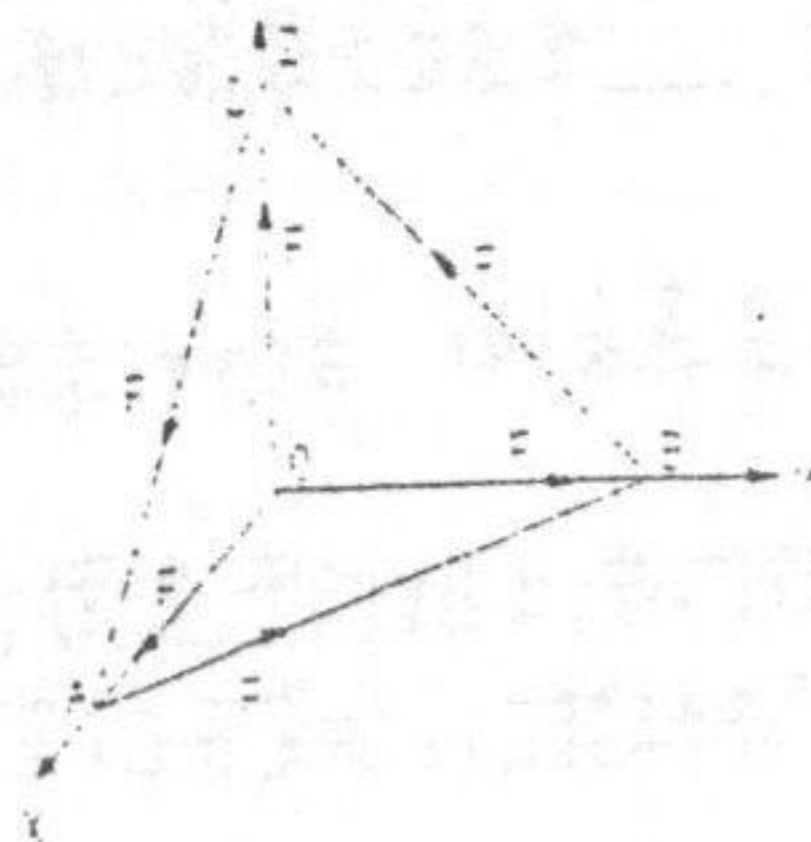
考试科目: 理论力学

编号: 64-1
2

答题要求:

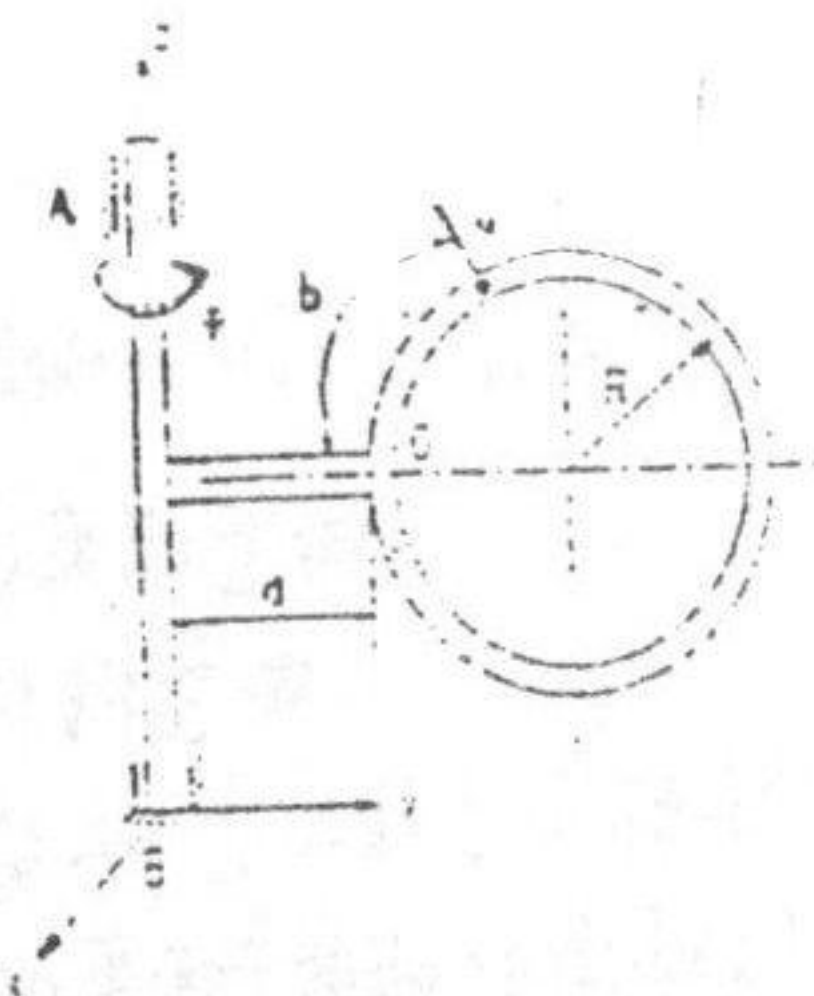
一、计算题(本题7分)

四面体的三条棱AO、BO、CO两两垂直,且AO=BO=CO=a,沿六条棱作用大小相等的力F,方向如图。试将合力系向O点简化,最终简化结果是什么。



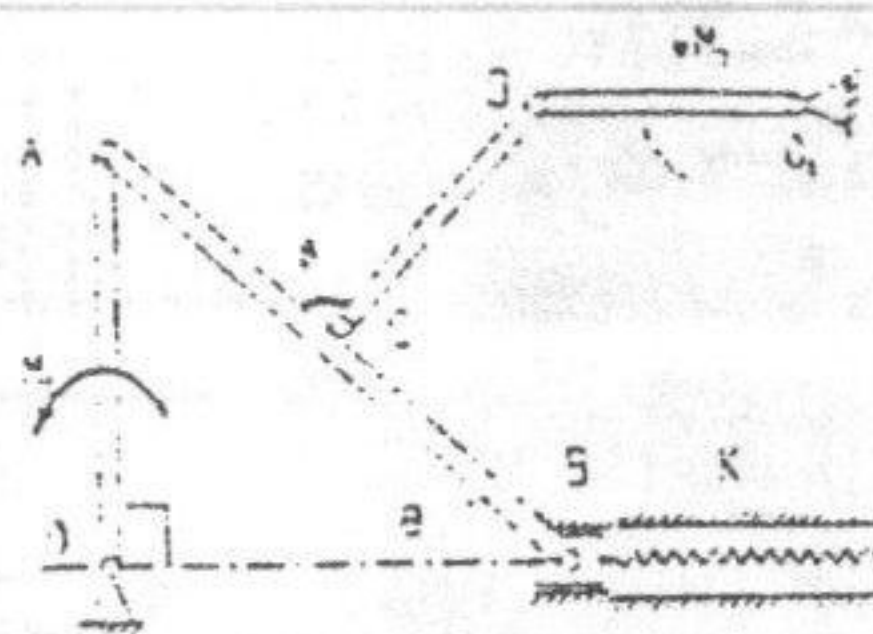
二、计算题(本题12分)

如图所示圆环绕垂直轴z按规律 $\phi = \omega_0 t$ 转动,动点M沿圆环按 $OM = b = 20 \text{ cm}$ 的规律运动,式中 ϕ 以rad计, b以cm计, t以s计。已知: $d = R = 20 \text{ cm}$,当 $t = 1 \text{ s}$ 时圆环位于图示位置。试求该瞬时动点M的绝对加速度大小和方向。



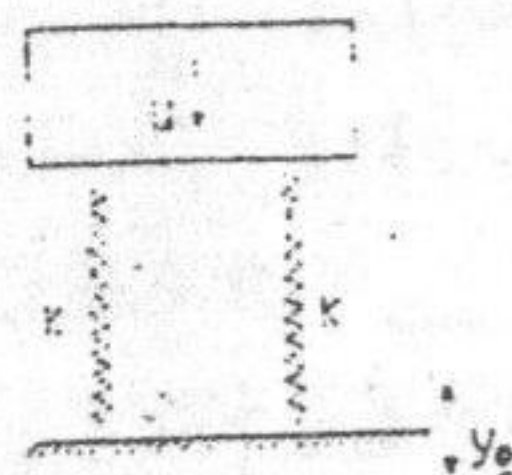
三、计算题(本题3分)

机构如图,已知: $OA = 20 \text{ cm}$, $OD = 15 \text{ cm}$, $O_1D \perp CB$, 弹簧的弹性系数 $k = 1000 \text{ N/cm}$, 已经拉伸变形 $\lambda_s = 2 \text{ cm}$, $M_1 = 200 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。试用虚位移原理求系统在 $\theta = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$ 位置平衡时的 M_2 。



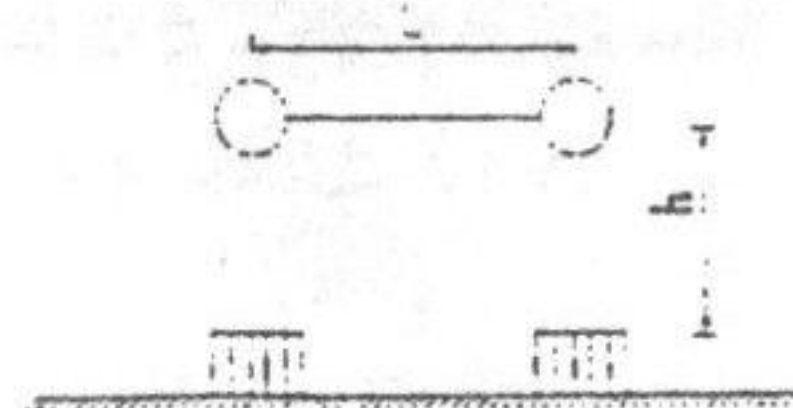
四、计算题(本题15分)

在图示系统中,已知:仪器质量 $Q = 200 \text{ N}$, 四根弹簧的弹性系数均为 $k = 1000 \text{ N/cm}$, 基础在铅垂方向的振动规律为 $y_0 = 0.04 \sin \omega t$, 以cm计。试求: (1) 并求弹簧的弹性系数; (2) 仪器的振动微分方程; (3) 欲将仪器的强迫振动振幅控制在小于 0.005 cm 的范围内, 基础振动的圆频率 ω 。



五、计算题(本题8分)

两个等重、直径相同的钢球,用一根长 $l = 60 \text{ cm}$ 的刚性杆连接起来,杆的质量可忽略不计。开始时杆处于水平静止状态,然后从高度 $h = 15 \text{ cm}$ 处自由下落,一球打在铜板上,另一球打在钢板上,其恢复系数 $e_0 = 0.6$, $e_1 = 0.4$,并设这两个碰撞是同时进行的。试求碰撞结束时杆的角速度。



同济大学一九八一年硕士生入学考试试题

考试科目: 理论力学与材料力学 编号: 64-2

答题要求:

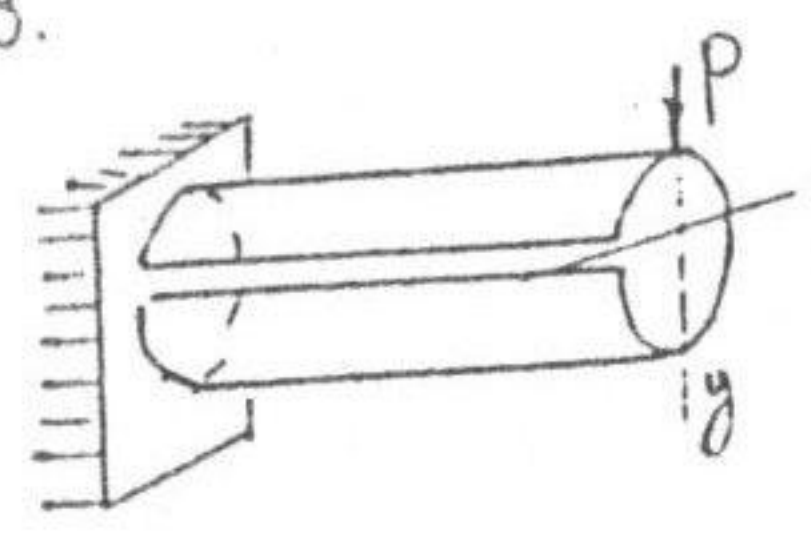
一. 选择题 (每小题3分, 共18分)

1. 等截面简支梁, 受均布荷载作用, 当梁的高、宽、长和荷载均缩小为原来的 n 分之一时, 梁横截面上的最大正应力____, 最大剪应力____, 最大挠度____。
(A) 为原来的 n 倍 (B) 不变 (C) 为原来的 n 倍 (D) 为原来的 n^2 倍

2. 门通过铰链(左页)和螺钉固定于门框上, 当门闭合时, 门框上螺钉的变形是____变形; 当门开至 90° 时, 门框上的螺钉变形是____变形。

(A) 剪切 (B) 剪切和拉伸组合 (C) 剪切和扭转组合 (D) 剪切和弯曲组合

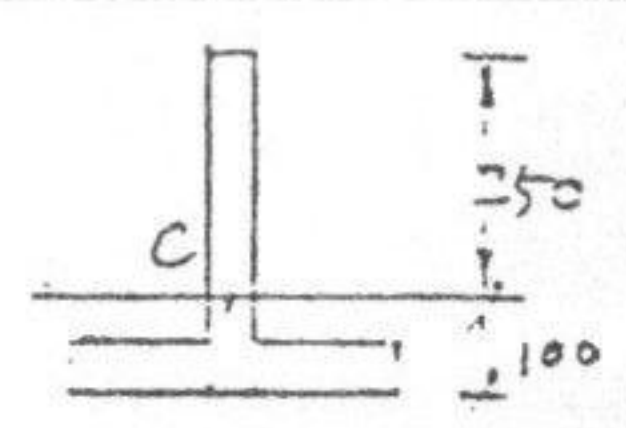
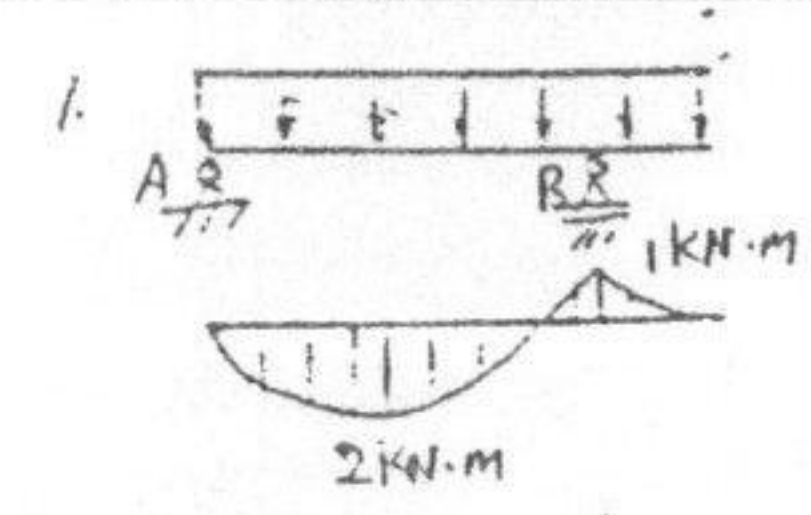
3.



图示开口薄壁管发生的变形是()

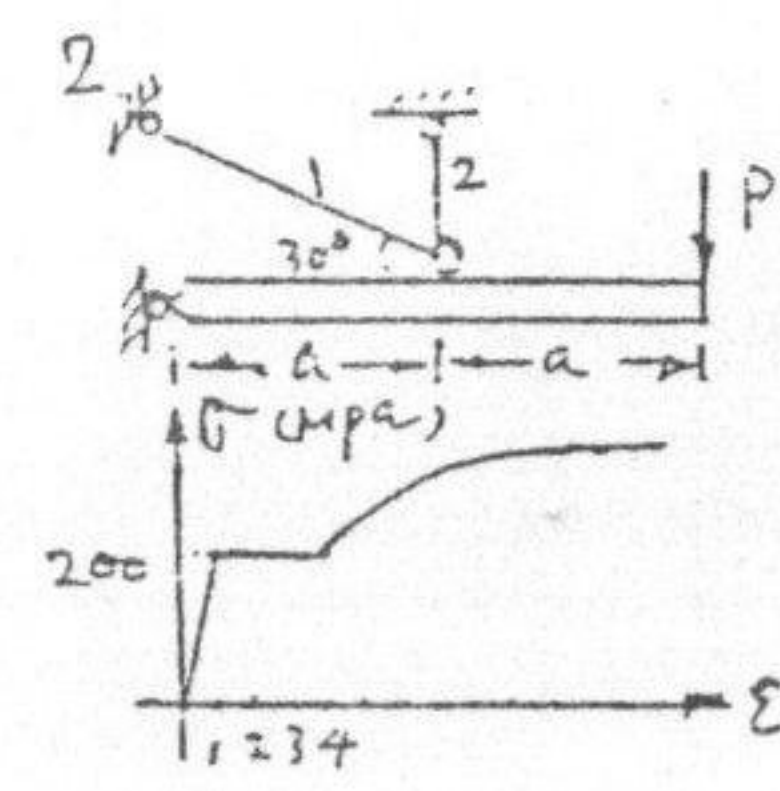
(A) 平面弯曲 (B) 斜弯曲 (C) 平面弯曲和自由扭转组合变形 (D) 平面弯曲和约束扭转组合变形

二. 填空题 (每小题2分, 共10分)



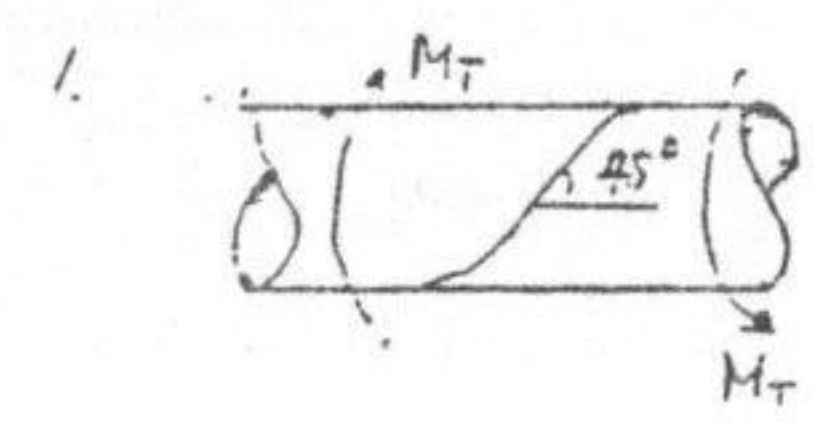
并伸梁的M图及截面如图示, 弹性模量 $E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$, B面顶部纤维线应变 $\epsilon=300 \times 10^{-6}$ 时

梁横截面上最大拉应力 $\sigma_{+max} = \text{MPa}$, 最大压应力 $\sigma_{-max} = \text{MPa}$.



结构如图, 杆1、2材料如图示, $E_1=2E_2$, $A_1=A_2=100 \text{ mm}^2$. 当杆1正应力 $\sigma_1=40 \text{ MPa}$ 时, 杆2正应力 $\sigma_2 = \text{MPa}$, 荷载 P 为 KN ; 当杆1正应力 $\sigma_1=60 \text{ MPa}$ 时, 杆2的正应力 $\sigma_2 = \text{MPa}$.

三. 计算题



螺旋管外径 $D=300 \text{ mm}$, 壁厚 5 mm . 受扭矩 M_T . 管材料的许用剪应力 $[\tau]$ 为 80 MPa , 焊缝的许用拉应力 $[\sigma_T]=60 \text{ MPa}$, 许用压应力 $[\sigma_P]=160 \text{ MPa}$. 求许用扭矩 $[M_T]$ (12分)

2. 直径 $d=40 \text{ mm}$, 两端铰支的压杆, 其材料性能为 $E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$, $\sigma_p=200 \text{ MPa}$, $\sigma_s=240 \text{ MPa}$, 许用应力 $\sigma_{cr}=304-1.12\lambda$. 1. 计算压杆的惯性半径 i (3分) 2. 列杆长 L 与临界力 P_{cr} 计算式之间的对应关系 (7分)