

考试科目: 理论力学与材料力学

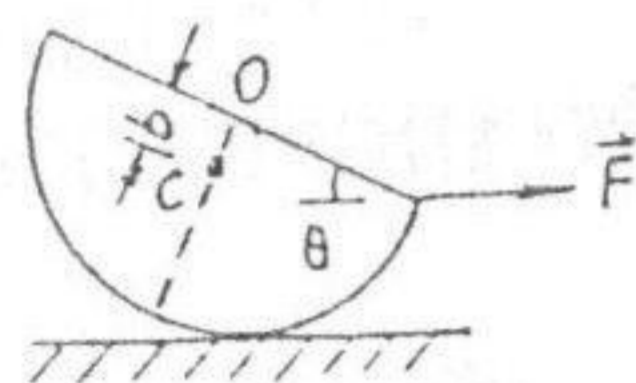
编号: 87-1

答题要求:

2

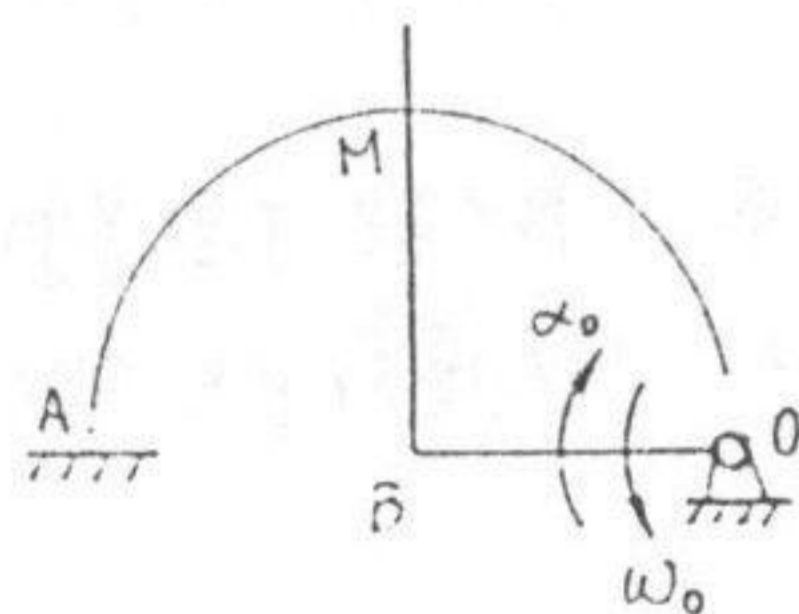
一 (6 分)、在一半径为 R 的匀质半圆柱体上作用一水平力 F , 其重心到圆心 O

的距离 $b = 4R/3\pi$, 半圆柱与水平面间的静摩擦系数为 f_s . 试求半圆柱被拉动时所偏过的角度 θ .



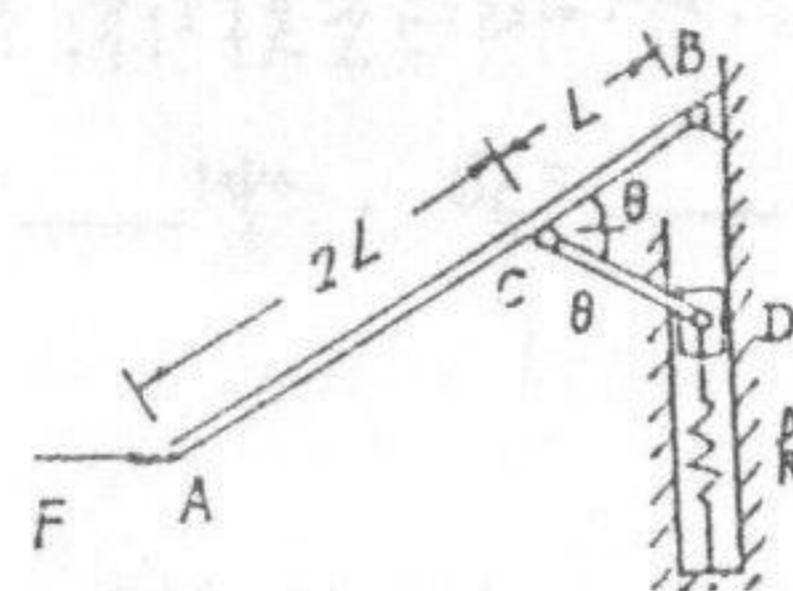
二 (10 分)、直角曲杆绕 O 轴作定轴转动, 半径 $R = 40\sqrt{2}$ cm 的半圆环固定不动,

当曲杆直角点 B 与圆环圆心重合时, 曲杆的角速度 $\omega_0 = 2$ rad/s, 角加速度 $\alpha_0 = 2$ rad/s². 试求此瞬时曲杆与圆环的交点 M 的速度和加速度。



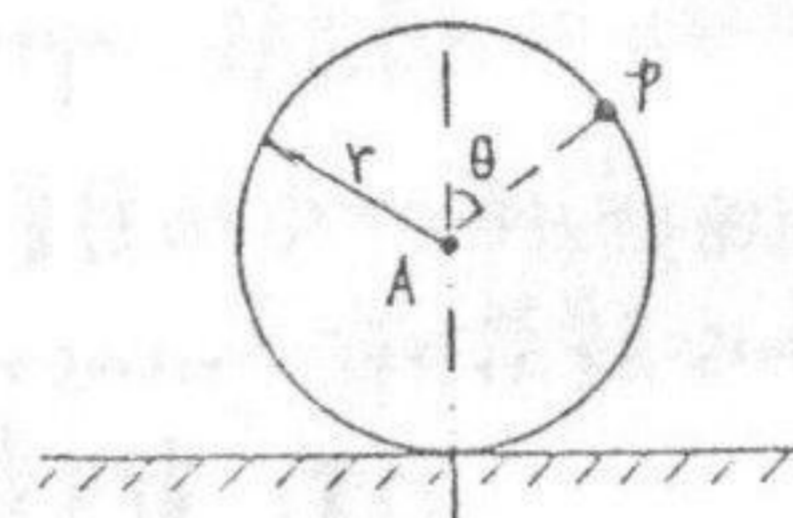
三 (6 分)、在图示装置中, 物块 D 可在铅直槽内运动。已知: $L = 250$ mm。当 D

在 B 下方 $L/2$ 处时, 弹簧为原长; 当 $\theta = 30^\circ$ 时, 系统在力 $F = 100$ N 作用下处于平衡状态。试用虚位移原理求弹簧的刚度系数 k 。



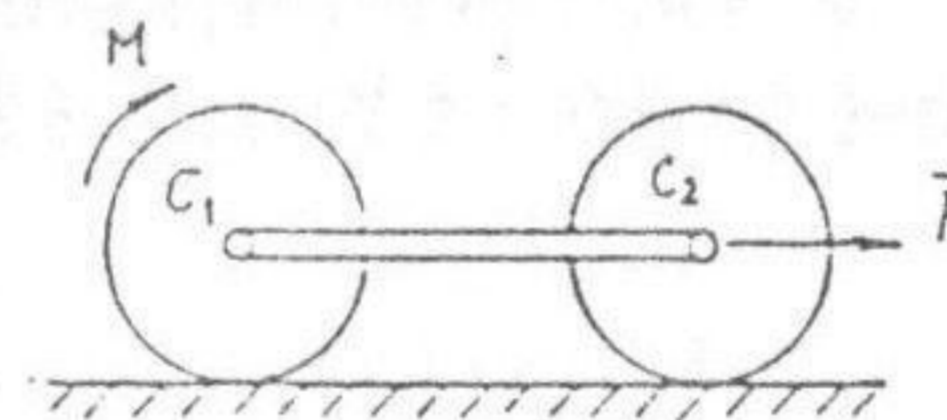
四 (16 分)、一质量为 m 的质点被固定在圆心为 A 、质量为 m 、半径为 r 的匀质

圆盘边缘上的 P 点。圆盘平面在铅直面内, 沿水平面作纯滚动。当 $\theta = 60^\circ$ 时, 系统无初速释放。试求: (1) 任意位置 θ 时, 轮的角速度 ω ; (2) 当 $\theta = \pi/2$ (rad) 时轮心的加速度 a , 及桌面对圆盘的反力。



五 (12 分)、半径均为 R 、质量分别为 m_1 和 m_2 的两匀质车轮, 用无重刚杆相连。

已知轮 1 作纯滚动, 轮 2 又滚又滑, 在轮 1 上作用一力偶矩 M (常量), 在轮 2 中心作用一水平力 F (常量), 轮与支承面间的滑动摩擦系数为 f . 试用拉格朗日方程求杆的加速度和轮 2 的角加速度。



同济大学 2000 年 硕 士 生 入 学 考 试 试 题

试科目: 理论力学与材料力学 (材力部分) 编号: 87-2

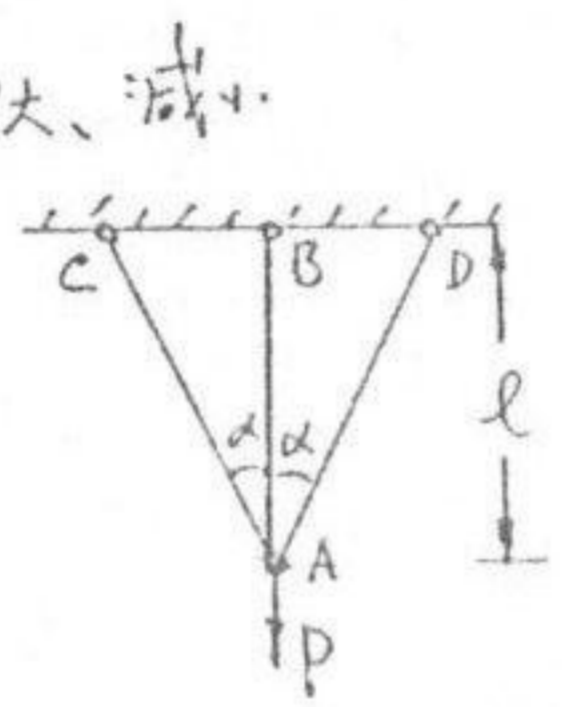
题要求:

一. 选择题 (每小题 3 分)

1. 圆截面压杆改成同外径的空心圆杆后, 压杆的临界应力____, 临界力____。

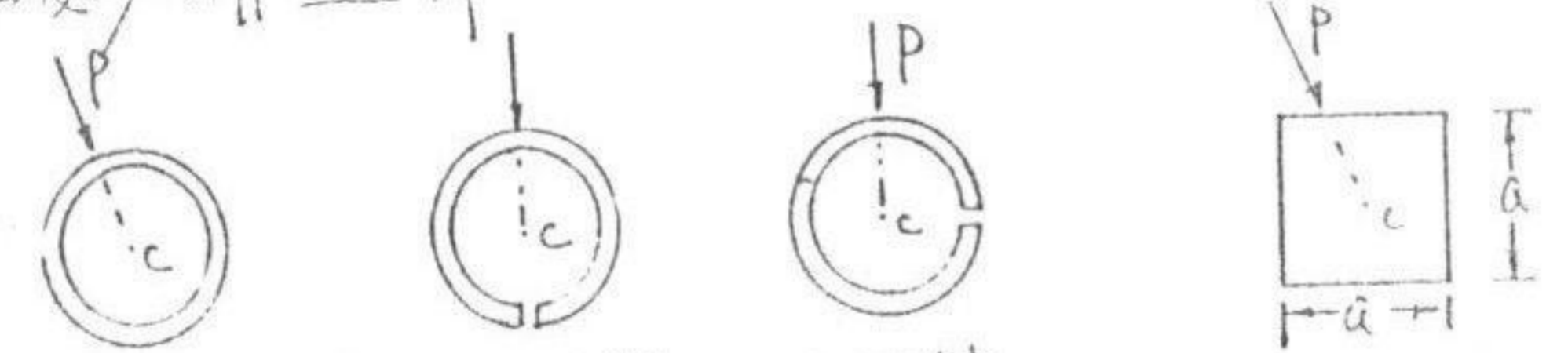
- (A) 减小, 减小 (B) 增大, 增大 (C) 减小, 增大 (D) 增大, 减小

2. 超静定杆系如右图示, 三杆 EA 相同, AB 杆先达到破坏。在不改变材料的前提下, 为三杆能基本同时达到许用应力, 下列四种方案中, 不可达到目的的方案是_____。



- (A) 适当增长 AB 杆, B 点上移 (B) B 点不动, AB 杆有正误差 $\Delta_{AB} = \delta + \Delta$
(C) 适当增大 AB 杆横截面积 (D) 适当缩短 AC、AD 杆, C、D 点下移

3. 悬臂梁受横向力 P 作用, 梁横截面及力 P 作用见图四种情况, 且发生平面弯曲变形的有_____种

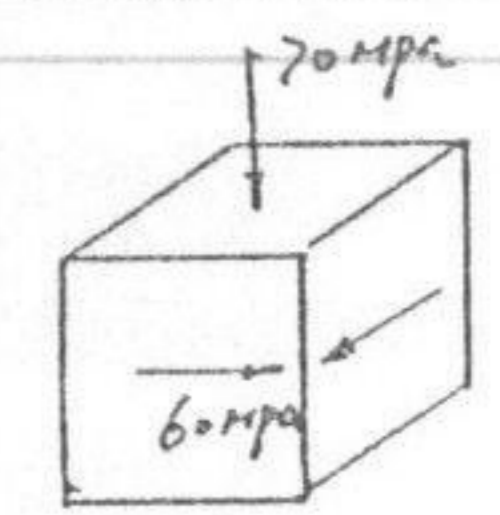


- (A) 一种 (B) 二种 (C) 三种 (D) 四种

二. 填空题 (每小题 3 分)

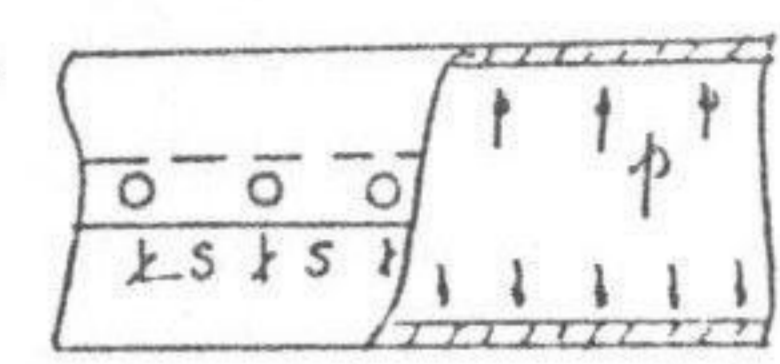
1. 悬臂梁自由端受横向集中力作用, 当力 P、梁长 l、横截面的宽和高均扩大一倍时, 梁上最大应力是原来的____%, 梁上最大挠度是原来的____%。

2. 图示应力单元体弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$, 泊松比 $\mu = 0.3$ 它的相当应力 $\sigma_{r1} = \text{_____ Mpa}$, $\sigma_{r2} = \text{_____ Mpa}$

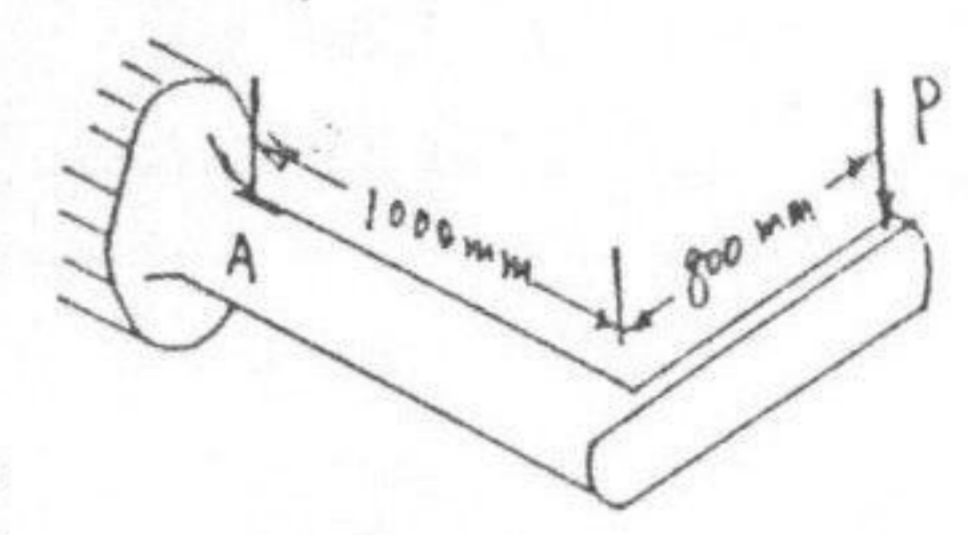


三. 计算题

1. (10 分) 钢板卷成圆筒, 用铆钉铆合, 制成薄壁容器, 如图示。容器直径 $D = 600 \text{ mm}$, 壁厚 $t = 10 \text{ mm}$, 铆钉直径 $d = 25 \text{ mm}$, 间距 $S = 60 \text{ mm}$ 。铆钉材料与钢板相同, 许用应力 $[\sigma] = 140 \text{ Mpa}$, 许用挤压应力 $[\sigma_c] = 240 \text{ Mpa}$, 许用剪切应力 $[\tau] = 80 \text{ Mpa}$ 。确定容器的许用内压 $[p]$ 。



2. 曲轴如图示, 直径 $d = 150 \text{ mm}$, 测得 A 面上顶轴间线应变 $\epsilon = 200 \times 10^{-6}$, 弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$



- (1) 计算荷载 P 值 (7 分)
(2) 若许用应力 $[\sigma] = 60 \text{ Mpa}$, 用第三强度理论校核此轴 (6 分)

3. (12 分) 曲柄连杆机构 ABC 如图示, 当连杆 BC 与 AC 线成 30° 时, 滑块 C 的压力 $P = 200 \text{ KN}$ 。连杆 BC 为外径 $D = 80 \text{ mm}$, 内径 $d = 60 \text{ mm}$ 的空心圆管, 长 $l = 2.5 \text{ m}$, 材料为优质碳钢, 弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$, 比例极限 $\sigma_p = 270 \text{ Mpa}$, 屈服极限 $\sigma_s = 306 \text{ Mpa}$, 中碳钢屈服应力经验公式 $\sigma_{cr} = 461 - 2.57 \lambda$ 。若不考虑铰 B、C 的摩擦力, 计算此时连杆 BC 的稳定安全系数。

