

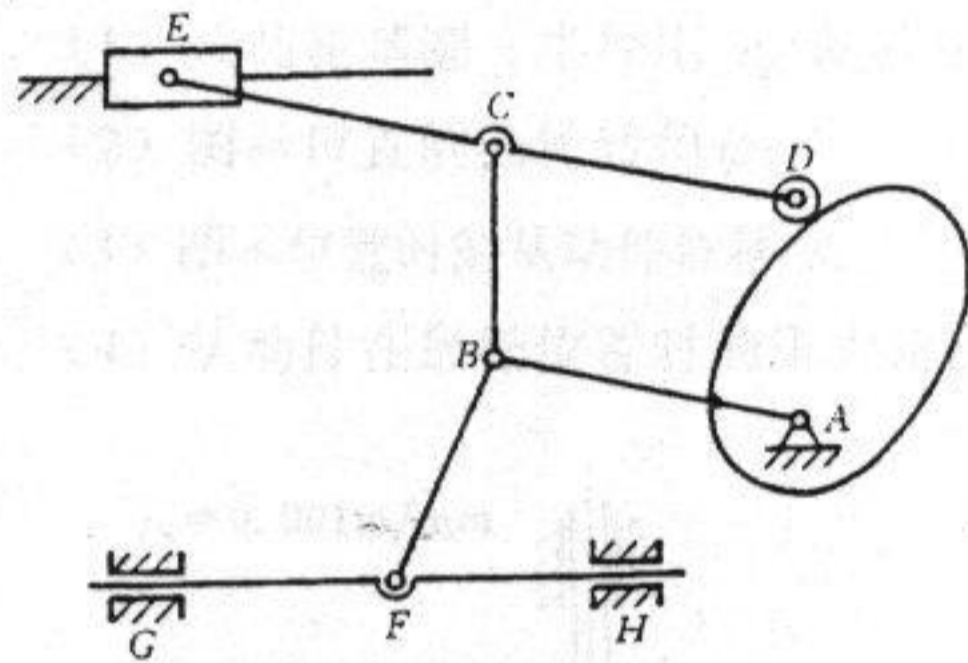
北京工商大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

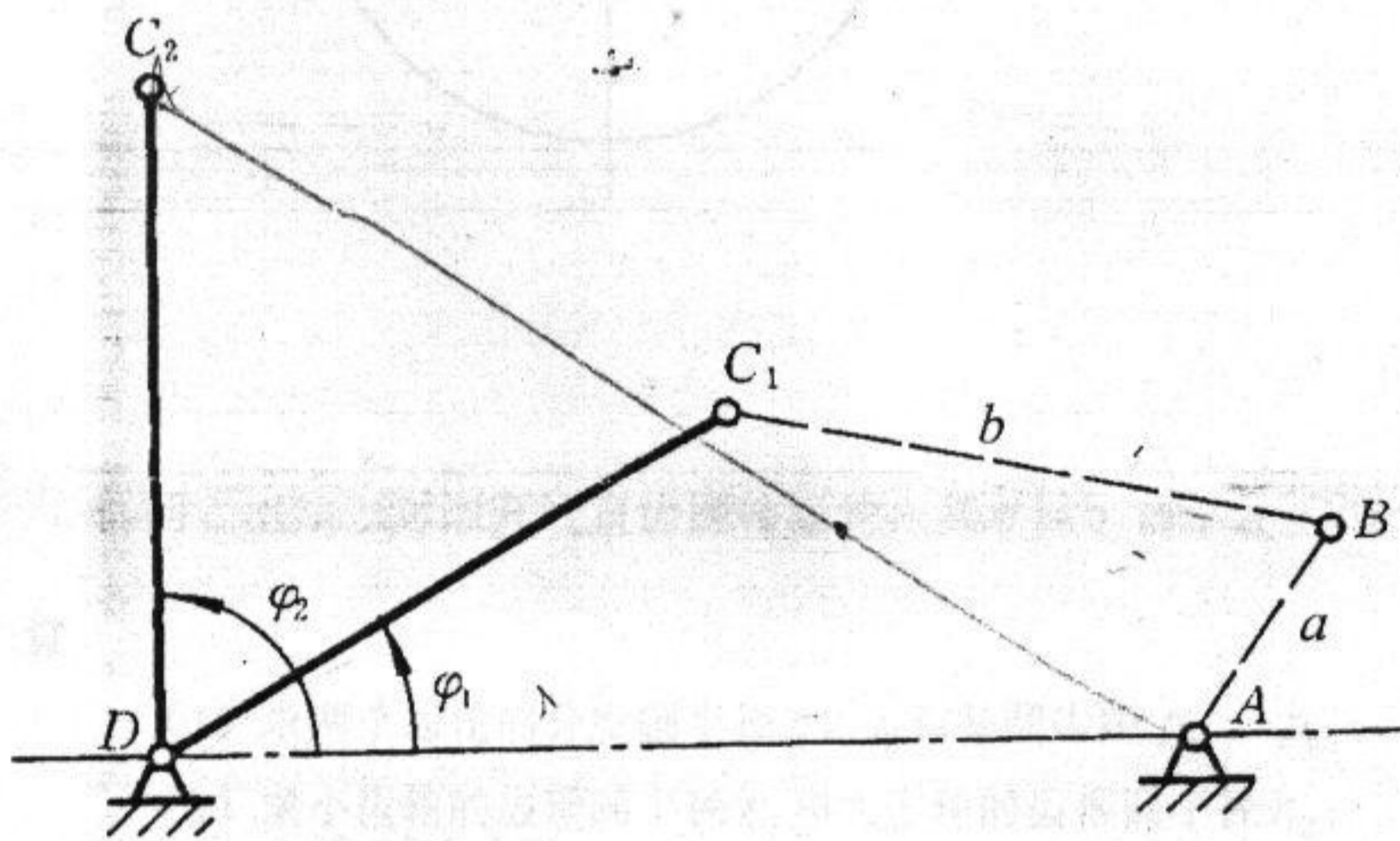
考试科目：机械原理 共 4 页 第 1 页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一、计算图示机构的自由度, 并在图上指出其中的复合铰链、局部自由度和虚约束。(15分)



二、现需设计一铰链四杆机构, 已知摇杆 CD 的长度 $l_{CD}=150\text{ mm}$, 摇杆的两极限位置与机架 AD 所成的角度 $\varphi_1=30^\circ, \varphi_2=90^\circ$, 机构的行程速比系数 $K=1$, 试确定曲柄 AB 和连杆 BC 的长度。(25分)



北京工商大学

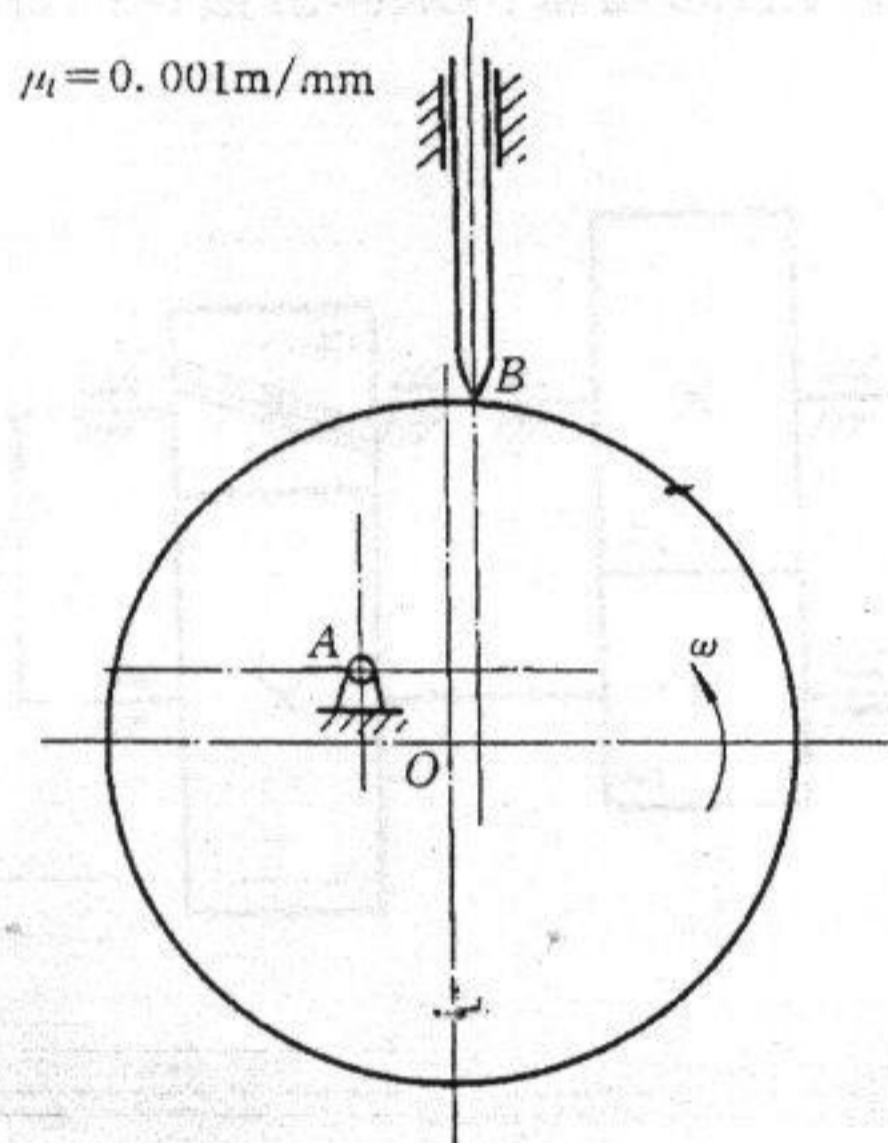
2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：机械原理 共 4 页 第 2 页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

三、在图示偏置直动尖顶从动件盘形凸轮机构中, 凸轮为偏心圆盘, 圆心为 O , 回转中心为 A 。当凸轮以逆时针方向等速回转时, 试在图上画出:

- (1) 该凸轮基圆 (半径用 r_0 表示);
- (2) 图示位置的凸轮转角 φ ;
- (3) 图示位置时的从动件位移 s ;
- (4) 从动件在最低位置时的压力角 α 。(20 分)



四、已知一对渐开线直齿圆柱齿轮, 其 $m = 5 \text{ mm}$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$, $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, 试计

算:

- (1) 求两个齿轮的分度圆半径 r_1 、 r_2 和基圆齿距 p_{b1} 、 p_{b2} ;
- (2) 求小齿轮的齿顶圆半径 r_{a1} 和大齿轮的齿根圆半径 r_{f2} ;
- (3) 求这对齿轮正确安装时的啮合角 α' 和中心距 a ;
- (4) 将上述中心距 a 加大 5 mm , 求此时的啮合角 α' 及此时两轮的节圆半径 r_1' 、 r_2' 。(15 分)

北京工商大学

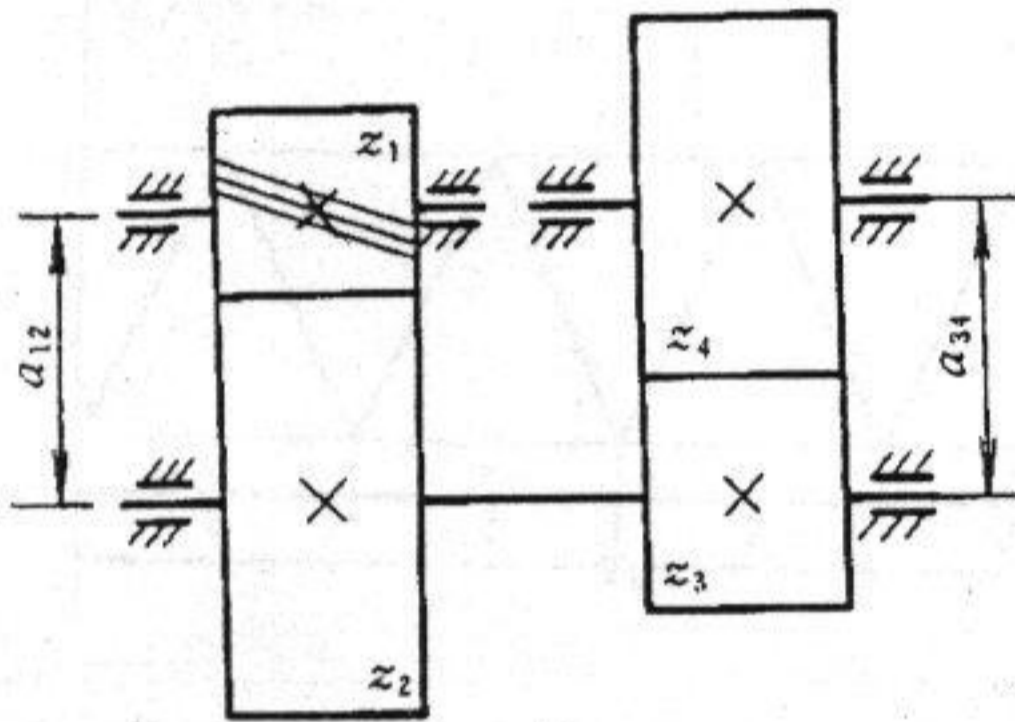
2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 机械原理 共 4 页 第 3 页

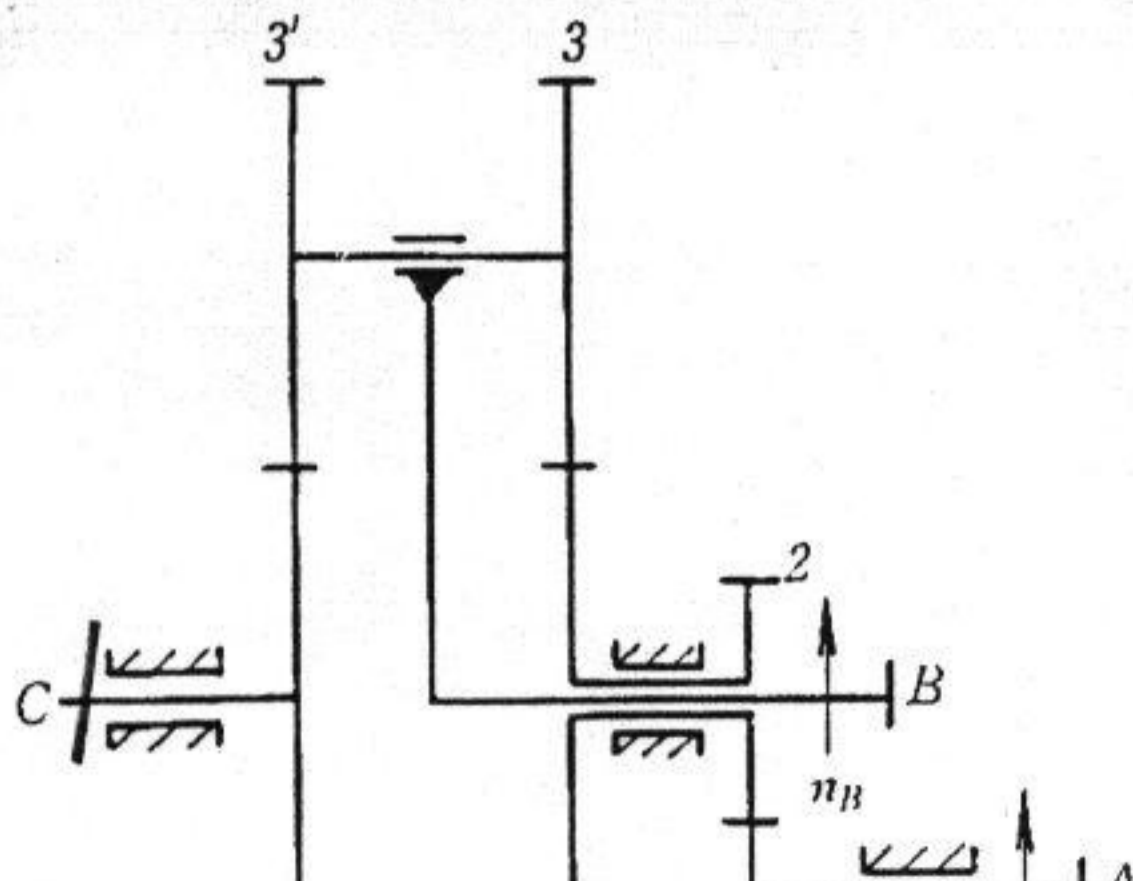
(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

五、如图所示的齿轮传动装置。1, 2 斜齿轮。3, 4 为直齿轮。其有关参数如下: $z_1 = 19, z_2 = 58, z_3 = 17, z_4 = 63, a_{12} = a_{34} = 160 \text{ mm}, \alpha = \alpha_n = 20^\circ, m = m_n = 4 \text{ mm}, h_n^* = 1$ 。求

- (1) 斜齿轮 2 的螺旋角方向(可在图上直接标出);
- (2) 为了满足中心距的要求, 斜齿轮的螺旋角为多少度;
- (3) 若两对齿轮均采用直齿圆柱齿轮传动, 则分别采用何种传动类型? 啮合角各为多大?(25 分)



六、图示轮系中, 轴 A 和轴 B 为原动件, 转速的方向已标注在图上。已知 $z_1 = 15, z_2 = 30, z_2' = 60, z_3 = 50, z_3' = 52, z_4 = 58, n_A = 50 \text{ r/min}, n_B = 100 \text{ r/min}$ 。求轴 C 的输出转速 n_C 的大小和方向(方向在图中用箭头指明)。(25 分)



北京工商大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 机械原理 共 4 页 第 4 页

(答案必须写在答题纸上, 写在试卷上无效)

七、某机械在稳定运转的一个运动周期中, 等效构件上的等效阻力矩 $M_r(\varphi)$ 线图如图示。等效驱动力矩 M_d 为常数, 等效转动惯量 $J = 0.014 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, 等效构件平均角速度 $\omega_m = 25 \text{ rad/s}$, 运转速度不均匀系数 $\delta = 0.04$ 。试求:

- (1) 等效驱动力矩 M_d ;
- (2) ω_{\max} 与 ω_{\min} 的位置;
- (3) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ;
- (4) 安装在主轴 (等效构件) 上的飞轮转动惯量 J_F 。(25 分)

