

沈阳航空工业学院

2009 年硕士研究生入学试题

科目代码：804

科目名称：机械原理

A 卷

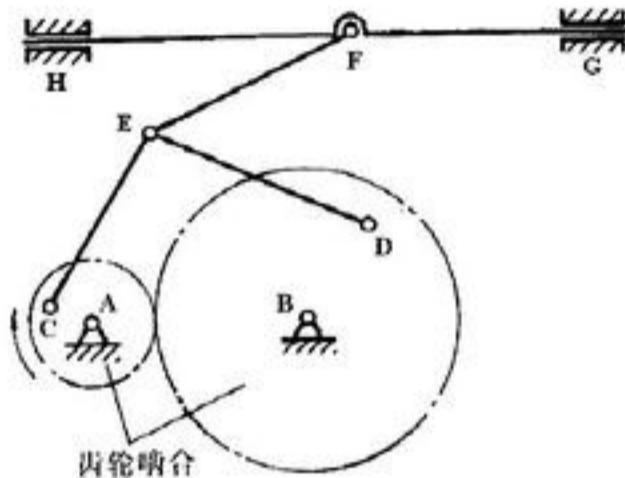
共 4 页

第 1 页

注意：考生不得在此题签上做答案，否则无效！

一、(本题 12 分)

计算图示机构的自由度。以小齿轮为原动件，该机构的运动是否确定？若存在复合铰链、局部自由度和虚约束，应说明。

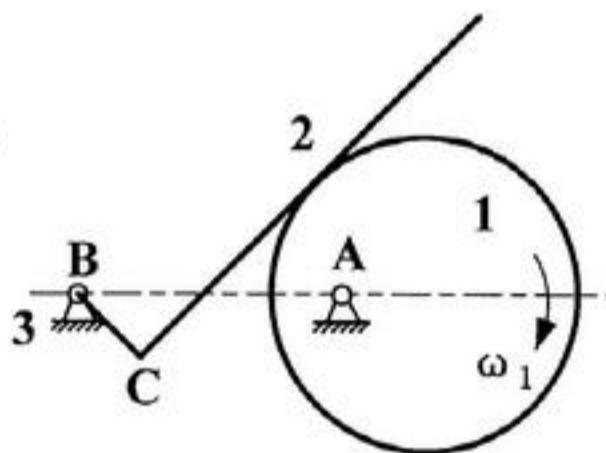


二、(本题 12 分)

已知图示机构的尺寸及构件 1 的角速度 ω_1 。

要求：

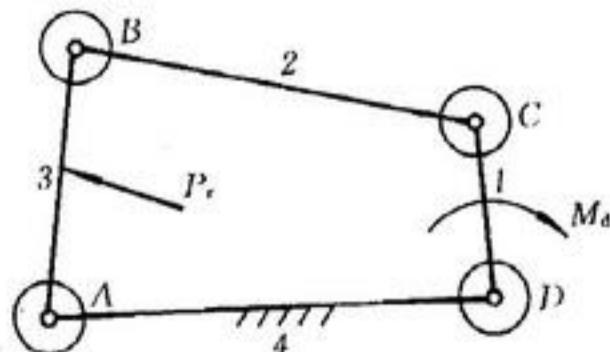
- (1) 标出所有瞬心位置；
- (2) 用瞬心法确定构件 2 的角速度 ω_2 ；
- (3) 确定构件 2 上 C 点的速度 v_c 。



三、(本题 16 分)

在图示铰链机构中，铰链处各细线圆为摩擦圆， M_d 为驱动力矩， P_r 为生产阻力。在图上画出下列约束反力的方向与作用位置：
 $\overrightarrow{F_{R12}}, \overrightarrow{F_{R32}}, \overrightarrow{F_{R43}}, \overrightarrow{F_{R41}}$ 。

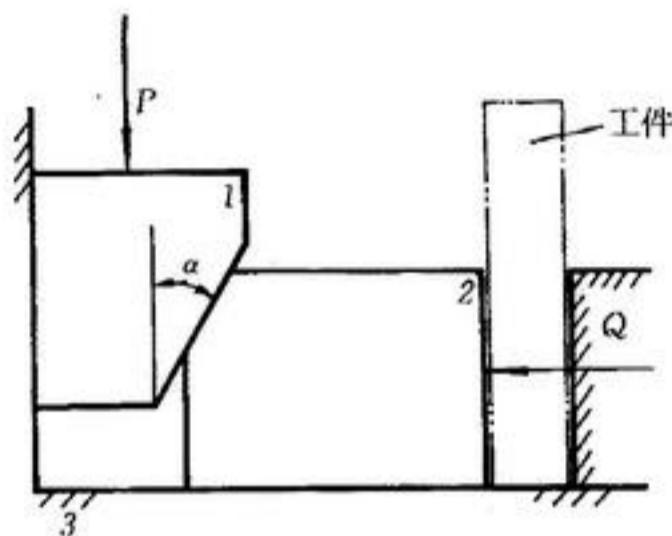
$$\overrightarrow{F_{R12}}, \overrightarrow{F_{R32}}, \overrightarrow{F_{R43}}, \overrightarrow{F_{R41}}$$



四、(本题 15 分)

图示为楔块夹紧机构。各摩擦面间的摩擦系数为 f ，正行程时 \vec{Q} 为阻力， \vec{P} 为驱动力。试求：

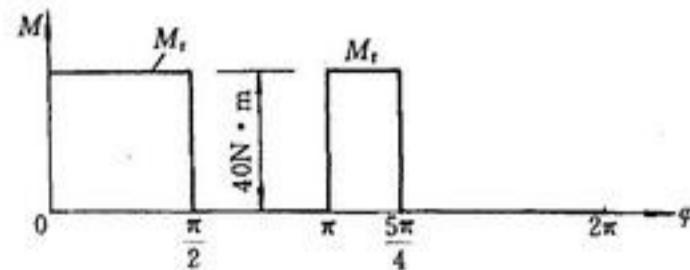
- (1) 该机械装置正行程的机械效率 η (用 α 和摩擦角表示)。
- (2) 反行程欲自锁， α 角应满足什么条件。



五、(本题 20 分)

已知机器在一个运动循环中主轴上等效阻力矩 M_r 的变化规律如图示。设等效驱动力矩 M_d 为常数，主轴平均角速度 $\omega_a = 25 \text{ rad/s}$ ，许用运转速度不均匀系数 $\delta = 0.02$ 。除飞轮外其它构件的质量不计。试求：

- (1) 驱动力矩 M_d ；
- (2) 主轴角速度的最大值 ω_{\max} 和最小值 ω_{\min} 及其出现的位置 (以 φ 角表示)；
- (3) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ；
- (4) 应装在主轴上的飞轮转动惯量 J_F 。

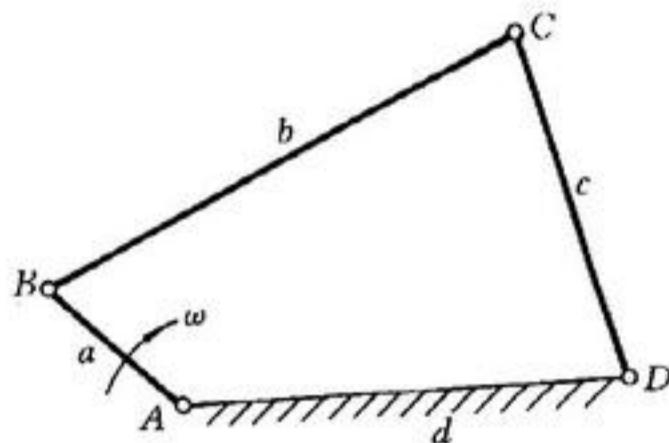


六、(本题 20 分)

在图示铰链四杆机构中，已知最短杆 $a=100 \text{ mm}$ ，最长杆 $b=300 \text{ mm}$ ， $c=200 \text{ mm}$ ，

(1) 若此机构为曲柄摇杆机构，试求 d 的取值范围；

(2) 若以 a 为原动件，当 $d=250 \text{ mm}$ 时，用作图法标出该机构的最小传动角 γ_{\min} 的大小和位置。(比例尺自选)



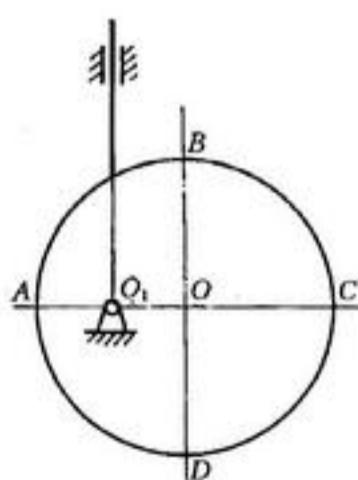
七、(本题 15 分)

在图示对心直动尖顶从动件盘形凸轮机构中，凸轮为一偏心圆， O 为凸轮的几何中心， O_1 为凸轮的回转中心。直线 AC 与 BD 垂直，且 $O_1O = \frac{OA}{2} = 30 \text{ mm}$ ，要求：

(1) 作图标出该凸轮机构中 C 、 D 两点的压力角并计算压力角大小；

(2) 作图标出该凸轮机构在图示位置时从动件的位移 s ；

(3) 计算该凸轮机构从动件的行程 h 。



八、(本题包括两小题，共 20 分)

1. (本小题 13 分)

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) 两个齿轮的分度圆半径 r_1 、 r_2 和基圆齿距 P_{b1} 、 P_{b2} ；
- (2) 小齿轮的齿顶圆半径 r_{a1} 和大齿轮的齿根圆半径 r_{f2} ；
- (3) 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 。

2. (本小题 7 分)

一对标准安装的直齿圆柱标准齿轮外啮合传动。已知其实际啮合线长度 $B_1B_2 = 24.6505 \text{ mm}$ ，重合度 $\varepsilon = 1.67$ ，啮合角 $\alpha' = 20^\circ$ 。

- (1) 试求这对齿轮的模数 $m = ?$
- (2) 在 α, i_{12}, h_a^* 不变，仍为标准直齿圆柱齿轮标准安装的条件下，若想增大重合度，该怎么办？

九、(本题 20 分)

图示为某电动卷扬机传动系统，已知各轮齿数为 $z_1 = 24$, $z_2 = 48$, $z_2' = 30$, $z_3 = 90$, $z_3' = 20$, $z_4 = 40$, $z_5 = 80$ 。试求：

- (1) 传动比 i_{IH} ，且问是减速还是增速？
- (2) 当 $n_i = 1450 \text{ r/min}$ 时卷筒转速 n_H 。

