

河北工程大学

二〇二〇年硕士研究生招生考试试题（正题）

考试科目代码 805 考试科目名称 机械原理

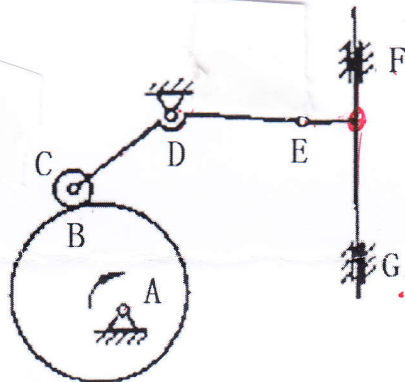
所有答案必须写在答题纸上，做在试题纸或草稿纸上无效。

一、简答题（共 50 分，各题分数见每题标注）

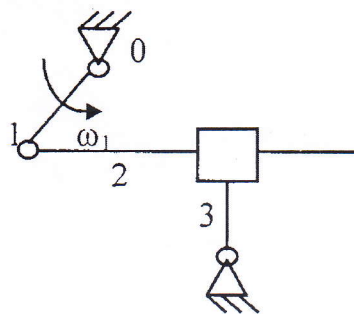
1. （10 分）简述机构运动简图与机构示意图有何不同。
2. （15 分）何谓连杆机构的压力角和传动角？研究传动角有何意义？在连杆机构设计中对传动角有何限制？在曲柄摇杆机构中，最小传动角出现在什么位置？
3. （10 分）简述渐开线齿轮的齿数、模数、齿顶高系数和两轮的中心距、啮合角，对渐开线齿轮传动的重合度各有何影响。
4. （10 分）简述死点与自锁的区别。说明死点的危害及其克服方法，以及死点在机械工程中的应用情况。
5. （5 分）简述轮系的功用。

二、分析计算题（共 100 分，各题分数见每题标注）

1. （10 分）图示为某机构的设计方案。问：
 - （1）计算机构自由度，如有复合铰链，局部自由度和虚约束请说明；
 - （2）分析该机构设计是否合理，如果不合理，请予以修改。

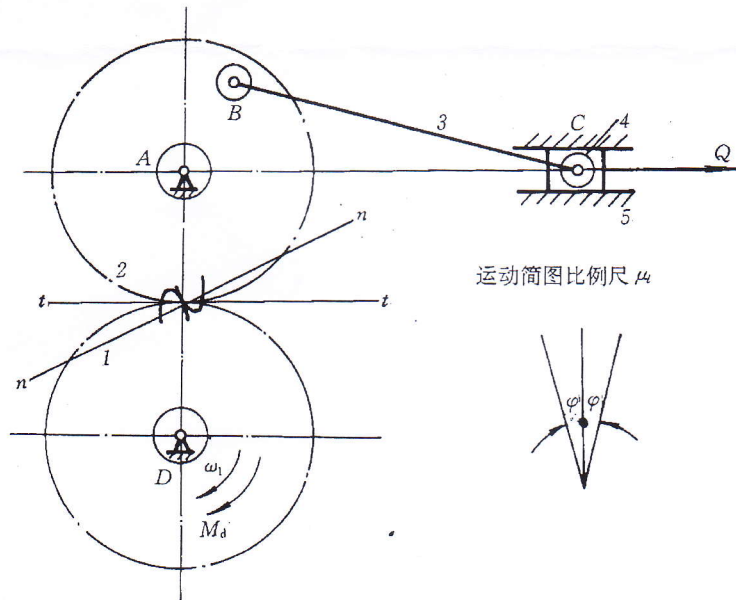


2. （10 分）已知图示机构的输入角速度 ω_1 ，试用瞬心法求机构的输出速度 ω_3 。要求画出相应的瞬心，写出 ω_3 的表达式并标明方向。



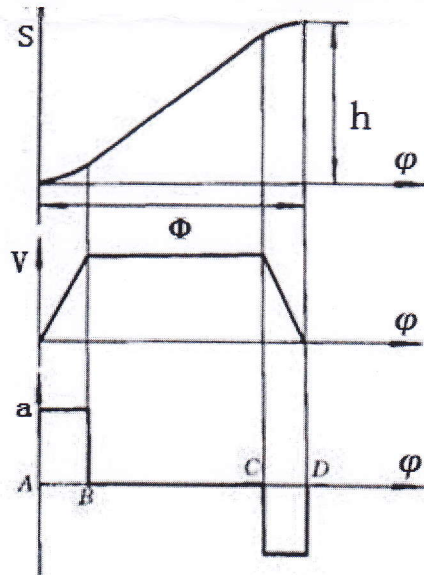
3. (15 分) 图示齿轮连杆组合机构运动简图中, 已知生产阻力为 Q , 各转动副的摩擦圆(以细线圆表示)和移动副的摩擦角如图示, 不计齿轮副的摩擦。

- (1) 在图中画出各运动副反力的作用线和指向;
- (2) 列出构件 2、4 的力矢量方程式, 画出力多边形;
- (3) 写出作用在齿轮 1 上驱动力矩 M_d 的表达式。



4. (10 分) 图示凸轮机构从动件运动形式为停-升-停。

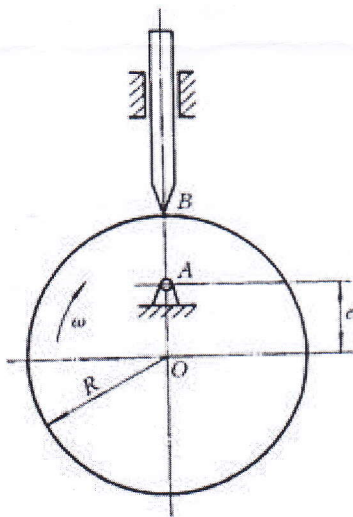
- (1) 分析从动件推程运动线图是由哪两种常用的基本运动规律组合而成;
- (2) 分析在哪些位置存在何种冲击。



5. (15分) 图示偏心圆盘凸轮机构, 圆盘半径 $R=50\text{mm}$, 偏心距 $e=25\text{mm}$, 凸轮以 $\omega=2\text{rad/s}$ 转动。问:

(1) 当凸轮顺时针方向转过 90° 时, 凸轮机构的压力角为多大?

(2) 当凸轮顺时针方向转过 90° 时, 从动件的位移为多大? 该凸轮机构从动件的行程 h 为多少?

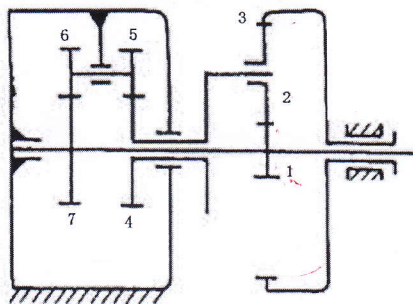


6. (15分) 设有一对外啮合的直齿圆柱标准齿轮, 已知 $m=4\text{mm}$, $\alpha=20^\circ$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, $Z_2=30$, $|i_{12}|=1.5$, 其安装中心距 $a'=102.5\text{mm}$ 。试求:

(1) 齿数 Z_1 , 分度圆直径 d_1 、 d_2 , 齿顶圆直径 d_{a1} 、 d_{a2} , 节圆直径 d'_1 、 d'_2 ;

(2) 用作图法求实际啮合线长度 $\overline{B_2B_1}$, 并标出节点 P 和啮合角 α' 。

7. (15分) 在如图所示轮系中, 已知 $n_1=200\text{r/min}$, $Z_1=20$, $Z_3=80$, $Z_4=42$, $Z_5=18$, $Z_6=20$, $Z_7=40$ 。试求轮 3 的转速 n_3 , 并说明其转向。



8. (10 分) 一机械系统, 当取其主轴为等效构件时, 其等效阻力矩 M_{er} 曲线如图所示。已知等效驱动力矩 M_{ed} 为常数, 机械主轴的转速为 $1000r/min$ 。若不计其余构件的转动惯量, 试问:

- (1) 当要求不均匀系数 $\delta \leq 0.05$ 时, 应在主轴上安装一个转动惯量 J_F 为多少的飞轮;
- (2) 如不计摩擦损失, 驱动此机器的原动机需要多大功率?

