

河 北 工 程 大 学

二〇一八年硕士研究生入学考试试题

试卷 C

考试科目代码 809

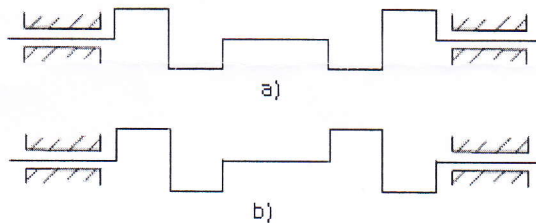
考试科目名称

机械原理 I

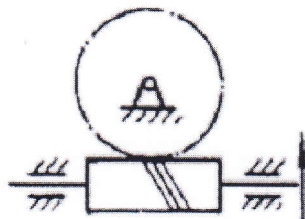
所有答案必须写在答题纸上，做在试题纸或草稿纸上无效。

一、简答题（共 60 分，各题分数见每题标注）

1. (10 分) 什么是动平衡？什么是静平衡？在图示的两根曲轴中，如果各曲拐的偏心质径积均相等，且各曲拐均在同一轴平面上。试说明两者各处于何种平衡状态。



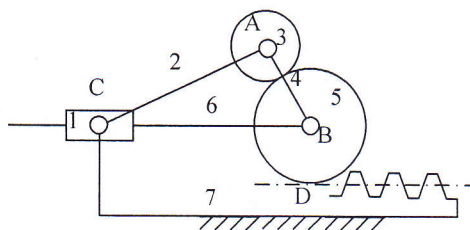
2. (7 分) 偏距为 e 的偏置曲柄滑块机构，其原动件 AB 的长度 l_{AB} 与连杆 BC 的长度 l_{BC} 应该满足什么条件机构才能成立？
3. (5 分) 试分析图示蜗杆传动中蜗轮的转动方向。



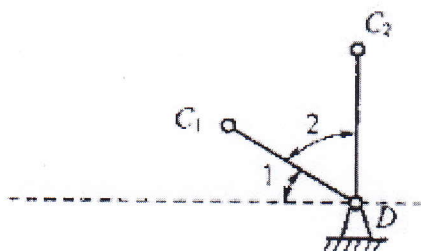
4. (15 分) 机械运转过程中为什么会出现速度波动？速度波动的调节方法有哪些？请说明理由。
5. (8 分) 简述渐开线的基本特性。
6. (10 分) 判断机械自锁的方法有哪些？
7. (5 分) 简述连杆机构的缺点。

二、分析与计算题（共 90 分，各题分数见每题标注）

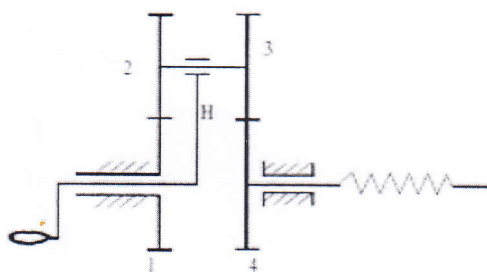
1. (10 分) 分析图示机构是否存在复合铰链、局部自由度和虚约束，计算机构的自由度。



2. (10 分) 设计一铰链四杆机构, 已知该机构的行程速比系数 $K=1$, 摇杆的两极限位置 C_1 、 C_2 如图所示, $\angle 1 = 30^\circ$, $\angle 2 = 60^\circ$ 。已知摇杆长度 $l_{CD} = 60\text{mm}$, 试求曲柄 l_{AB} 和连杆 l_{BC} 的长度分别是多少。

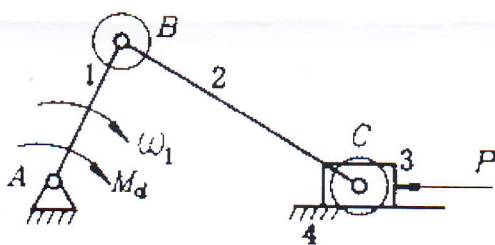


3. (12 分) 在图示万能刀具磨床工作台横向微动进给装置中, $Z_1=Z_2=19$, $Z_3=18$, $Z_4=20$, 运动经手柄输入, 由丝杠传给工作台。已知丝杠螺距 $L=5\text{mm}$, 且为单头。请问: 当手柄转动一周时, 工作台的进给量 $S=?$ 。



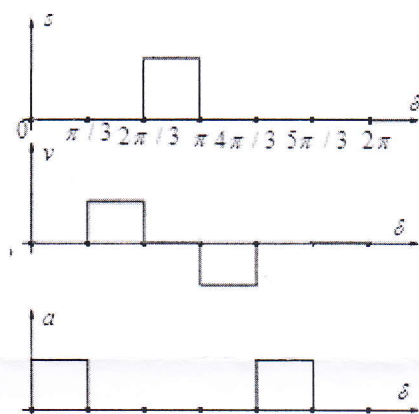
4. (18 分) 在图示机构中, 构件 1 为原动件, P 为作用在构件 3 上的生产阻力, 转动副 B 与 C 上所画的虚线小圆为摩擦圆, 诸构件的重量及惯性力忽略不计。

- (1) 绘图标明该瞬时位置时机构的传动角和压力角以及作用在连杆 BC 上的力的方向;
- (2) 给出机构在图示位置时的速度图和加速度图 (自选比例作图);



5. (18 分) 用一个标准齿条形刀具加工齿轮。齿条的模数 $m = 4\text{mm}$, 齿形角 $\alpha = 20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 加工时, 齿轮的转动中心到刀具分度线之间的距离为 $H = 29\text{mm}$, 并且被加工齿轮没有发生根切现象。试分析确定被加工齿轮的基本参数。

6. (12 分) 请补全题中图示不完整的从动件位移、速度和加速度线图，并判断哪些位置有刚性冲击，哪些位置有柔性冲击。



7. (10分) 如图所示：斜面倾角 $\alpha = 30^\circ$ ，驱动力 P 与水平方向夹角为 $\beta = 15^\circ$ ，滑块与接触面之间的摩擦角 $\phi = 10^\circ$ 。假设滑块 2 在驱动力 P 作用下，克服沿斜面向下的工作阻力 Q ，沿斜面向上匀速滑动。试列出滑块 2 的受力平衡方程式、画出相应的力多边形，并用多边形法求出驱动力 P 与工作阻力 Q 之间的数学关系式。

