

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：机械原理

(☐A 卷☒B 卷) 科目代码：801

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共八大题，共 3 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

### 一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

- 1、平面运动副中引入一个约束的运动副为\_\_，引入两个约束的运动副为\_\_。
- 2、机构中的运动副是指\_\_，相对静止的构件为机架，按给定运动规律运动的构件为\_\_。
- 3、当两构件组成移动副时，其瞬心在\_\_。
- 4、平行四边形机构的极位夹角  $\theta =$ \_\_度它的行程速比系数  $K =$ \_\_。
- 5、凸轮机构的推杆推程按等加速等减速规律运动时，推程开始和结束位置存在\_\_冲击。
- 6、惰轮对\_\_并无影响，但却能改变从动轮的\_\_。

### 二、判断题（共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分）

- 1、运动副反力对于整个机械来说是内力，而对于一个构件来说则是外力。( )
- 2、具有自锁特性的机械根本不能运动。( )
- 3、在设计机械传动系统时，在并联机组部分，着重提高传递功率大的传动线路的效率。( )
- 4、对转子进行动平衡时，只要使转子的离心惯性力系的合力偶矩为零即可。( )
- 5、在机械系统速度波动的一个周期中的某一时间间隔内，当系统出现亏功时，系统的运动速度加快，此时飞轮将释放能量。( )
- 6、在曲柄摇杆机构中，当以曲柄为原动件时，机构可能存在死点。( )
- 7、摆动平底推杆盘形凸轮机构的压力角恒等于常数。( )
- 8、凸轮机构中，从动件采用余弦加速运动规律时，既不会产生柔性冲击也不会产生刚性冲击，可用于高速场合。( )
- 9、只有一对标准齿轮在标准中心距情况下啮合传动时，啮合角的大小才等于分度圆压力角。( )
- 10、在设计用于传递平行轴运动的齿轮机构时，若中心距不等于标准中心距，则只能采用变位齿轮以配凑实际中心距。( )
- 11、对于只有一个圆销的外槽轮机构，槽轮的运动时间一定小于静止的时间。( )
- 12、在单向间歇运动机构中，圆柱凸轮间歇运动机构既可以避免柔性冲击，又可以避

免刚性冲击。( )

### 三、(共 22 分)

在图 1 所示铰链四杆机构中, 已知  $l_{AB} = 40 \text{ mm}$ ,  $l_{BC} = 110 \text{ mm}$ ,  $l_{CD} = 85 \text{ mm}$ ,  $l_{AD} = 96 \text{ mm}$ , 原动件及转向如图所示。

- (1) 选取适当的比例尺, 绘制  $\angle BAD = 30^\circ$  度时的机构运动简图, 并标出在该位置时机机构全部瞬心的位置; (10 分)
- (2) 试确定该铰链四杆机构的类型; (6 分)
- (3) 试用作图法求出摇杆 CD 的最大摆角  $\varphi$ , 此机构的极位夹角  $\theta$ , 并确定行程速比系数 K。 (6 分)

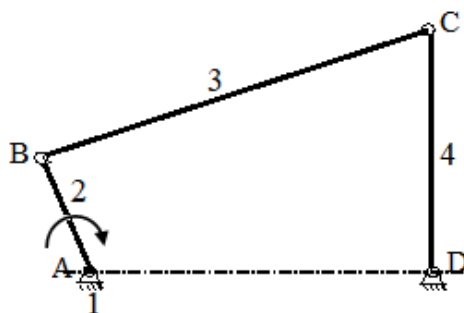


图 1

### 四、(共 16 分)

- (1) 试计算图 2 所示机构的自由度(若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 必须明确指出)。(10 分)
- (2) 判断图 2 所示机构的运动是否确定(标箭头的构件为原动件)。(6 分)

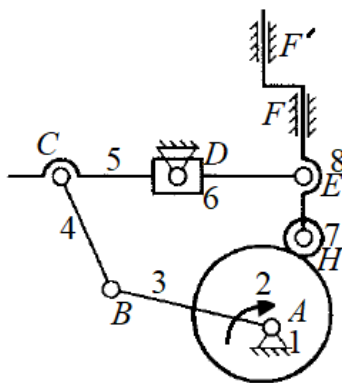


图 2

### 五、(共 18 分, 每个参数 3 分)

某一机床变速箱内有一对标准渐开线直齿圆柱齿轮, 大齿轮丢失。现已知小齿轮  $z_1 = 22$ , 齿顶圆直径  $d_{a1} = 60 \text{ mm}$ , 标准安装中心距  $a = 90 \text{ mm}$ 。试求丢失的大齿轮的齿数  $z_2$ , 模数  $m$ , 分度圆直径  $d_2$ , 齿顶圆直径  $d_{a2}$ , 齿根圆直径  $d_{f2}$ , 基圆直径  $d_{b2}$ 。

### 六、(共 20 分)

在图 3 所示的脚踏车里程表的机构中, C 为车轮轴, 各轮齿数为  $z_1 = 17$ ,  $z_2 = 68$ ,  $z_4 = 19$ ,  $z_4' = 20$ ,  $z_5 = 24$ 。轮胎受压变形后车轮有效直径为  $0.7 \text{ m}$ , 当车行  $1 \text{ km}$  时表上的指针刚好回转一周。

- (1) 该混合轮系如何组成的? (5 分)
- (2) 试求齿轮 3 的齿数  $z_3$ 。(15 分)

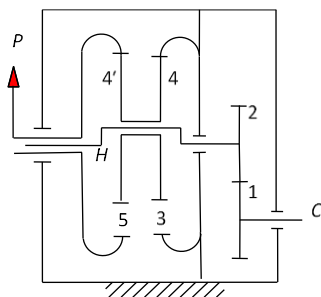


图 3

### 七、(共 20 分)

图 4 所示一盘形回转体，其上有 4 个不平衡质量，它们的大小及质心到回轴线的距离分别为： $m_1=3\text{kg}$ ， $m_2=7\text{kg}$ ， $m_3=6\text{kg}$ ， $m_4=11\text{kg}$ ， $r_1=21\text{mm}$ ， $r_2=12\text{mm}$ ， $r_3=10\text{mm}$ ， $r_4=8\text{mm}$ ，各不平衡质量分布在同一回转平面内，方位如图所示。现要求在  $r_b=10\text{mm}$  处去除一平衡质量  $m_b$ ，试确定：

- (1) 平衡质量  $m_b$  的大小；(15 分)
- (2) 平衡质量  $m_b$  的方位。(5 分)

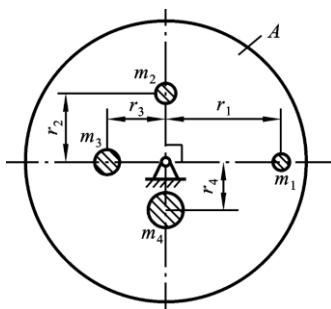


图 4

### 八、(共 20 分)

图 5 为某一机械系统在稳定运转阶段的一个运动循环中的等效驱动力矩  $M_{ed}$  变化规律，系统的等效阻力矩  $M_{er}$  为常数。等效构件的平均转速为  $n_m=960\text{ r/min}$ ，许用运转不均匀系数  $[\delta]=0.03$ ，试求：

- (1) 等效阻力矩  $M_{er}$ ；(5 分)
- (2) 最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ；(5 分)
- (3) 飞轮的转动惯量  $J_F$  (略去机械系统中其他各构件的质量)；(5 分)
- (4) 最高转速  $n_{\max}$ 、最低转速  $n_{\min}$  及其出现的位置(即相应的  $\varphi$  值)。(5 分)

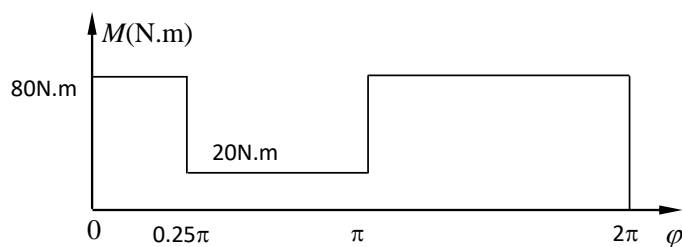


图 5