

# 湖北汽车工业学院

## 2019 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

- 1、凸轮轮廓曲线设计所依据的基本原理是\_\_\_\_\_原理。
- 2、在转动副中，考虑摩擦时的总反力应于摩擦圆\_\_\_\_\_。
- 3、在矩形螺旋副中，螺纹升角为  $\alpha$ ，摩擦角为  $\rho$ ，螺旋副自锁的条件是\_\_\_\_\_，拧紧螺母时效率的计算公式为：\_\_\_\_\_。
- 4、标准斜齿圆柱齿轮的当量齿轮的齿形是斜齿轮的\_\_\_\_\_近似齿形。
- 5、加工齿轮时，当把刀具向齿轮轮坯的中心移近时，变位系数小于零，这样加工的齿轮称为\_\_\_\_\_。
- 6、回转构件动平衡的条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7、连杆机构常用的设计方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 二、选择题（每题 3 分，共 15 分）

- 1、下述几种凸轮从动件的运动规律中，（ ）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。  
A、一次多项式运动规律                      B、二次多项式运动规律  
C、五次多项式运动规律                      D、简谐运动规律
- 2、为了保证一对渐开线齿轮连续传动，应使实际啮合线长度（ ）基圆齿距。  
A、大于等于    B、小于等于    C、小于    D、等于
- 3、速度和加速度影像法只适用于（ ）上。  
A、整个机构    B、从动件    C、同一构件    D、主动件
- 4、下面哪种间歇机构能适应高速运转要求（ ）。  
A、棘轮机构    B、槽轮机构    C、凸轮式间歇运动机构    D、不完全齿轮机构
- 5、直齿圆锥齿轮（ ）的压力角和模数为标准值。

A、轴面      B、齿宽中部      C、大端      D、小端

### 三、综合分析题（25 分）

在图 1 的铰链四杆机构中，已知  $l_{AB}=42\text{mm}$ ， $l_{BC}=78\text{mm}$ ， $l_{CD}=75\text{mm}$ ， $l_{AD}=108\text{mm}$ ，杆 AB 为原动件。

- 1、试确定该机构的类型并说明原因；
- 2、绘制  $\psi=60^\circ$  时的机构运动简图，取比例尺  $\mu_l=0.001\text{m/mm}$ ，并求在该位置时机构全部瞬心的位置；
- 3、当  $\psi=60^\circ$ ， $\omega_1=10\text{rad/s}$  时，试用瞬心法求构件 3 的角速度  $\omega_3$  的大小，并在图中标出构件 3 的转向；
- 4、当  $\psi=60^\circ$  时，试用作图法求出该机构的压力角  $\alpha$ ，并标出不考虑摩擦时，作用在连杆 BC 上力的方向；
- 5、试用作图法求摇杆的最大摆角  $\varphi$  以及该机构的极位夹角  $\theta$ ，并确定行程速比系数  $K$ 。

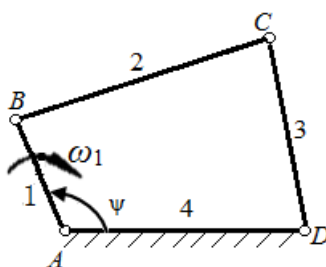


图 1

### 四、（20 分）

图 2 所示为冲压机构，构件 6 为原动件。

- 1、试计算该机构的自由度；
- 2、试判断该机构的运动是否确定；
- 3、分析组成此机构的基本杆组并显示出拆分过程，并指出各杆组的级别及机构的级别。

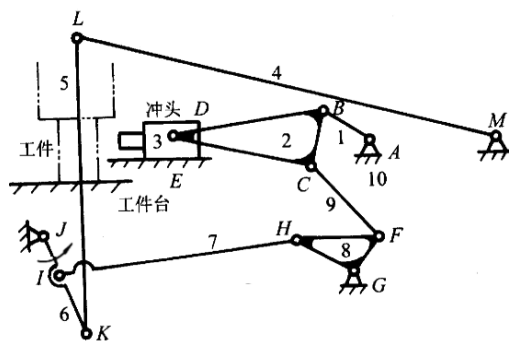


图 2

### 五、(20 分)

图 3 所示为手动起重葫芦，已知  $z_1 = z_2' = 10$ ， $z_2 = 20$ ， $z_3 = 40$ ，传动总效率  $\eta = 0.9$ ，提升重  $G = 10 \text{ kN}$  的重物，试确定：

- 1、该轮系为何种轮系；
- 2、必须施加于链轮 A 上的圆周力  $F$ 。

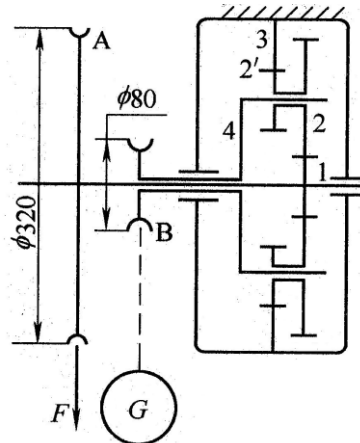


图 3

### 六、(20 分)

已知一个  $z_1=16$  的标准斜齿圆柱外齿轮，其转速  $n_1=1800 \text{ r/min}$ ，驱动另一标准斜齿圆柱外齿轮以  $n_2=400 \text{ r/min}$  回转，两轮的中心距  $a=280 \text{ mm}$ ，模数  $m_n=6 \text{ mm}$ 。试求：

- 1、 $z_2$  和螺旋角  $\beta$  ；
- 2、齿轮 1 的分度圆直径  $d_1$  和齿轮 2 的齿顶圆直径  $d_{a2}$ ；
- 3、若改用  $m=6 \text{ mm}$ ， $\alpha=20^\circ$  的一对外啮合直齿圆柱齿轮传动，要求中心距和齿数均不变，应采用何种类型的变位齿轮传动？

### 七、(20 分)

图 4 所示的刨床机构中，已知空程和工作行程中消耗于克服阻力的恒功率分别为  $P_1=366.6 \text{ W}$  和  $P_2=3666 \text{ W}$ ，曲柄的平均转速  $n=100 \text{ r/min}$ ，空程中曲柄的转角  $\varphi=120^\circ$ 。若飞轮装在曲柄上，当机构的许用运转不均匀系数  $[\delta]=0.05$  时，试确定：

- 1、电动机的平均功率（作功率循环图如图 5 所示）；
- 2、最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$  ；
- 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）。

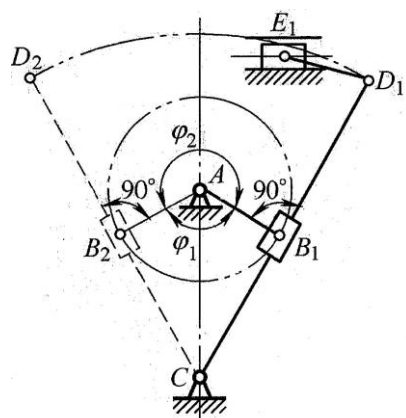


图 4

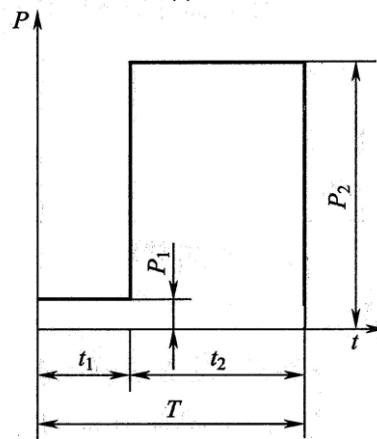


图 5

## 八、(20 分)

如图 6 所示盘形回转件，经静平衡试验得知，其不平衡直径积  $mr=1.5\text{kg}\cdot\text{m}$ ，方向沿  $\vec{OA}$ 。由于结构限制，不允许在与  $\vec{OA}$  相反的  $\vec{OB}$  线上加平衡质量，只允许在  $\vec{OC}$  和  $\vec{OD}$  方向各加一个质径积来进行平衡。求  $m_c r_c$  和  $m_d r_d$  的数值。

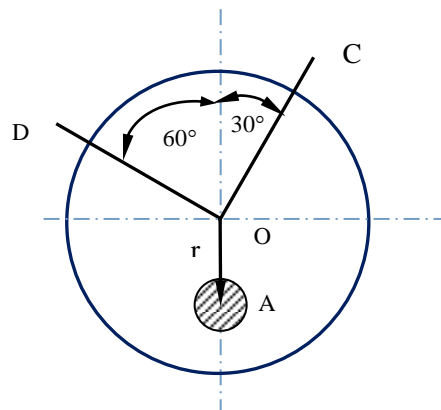


图 6