

试题名称: 机械设计

一、选择题(每题 2 分, 共 20 分)

- 行程速比系数表示平面连杆机构的  
A: 急回特性, B: 传力特性, C: 自锁性
- 凸轮上某处的压力角在哪条曲线上度量  
A: 理论轮廓, B: 实际轮廓, C: 哪条轮廓上都行
- 曲柄摇块机构中以曲柄为主动件时, 最小传动角出现在  
A: 曲柄与连杆共线位置, B: 死点位置,  
C: 曲柄与滑块移动方向垂直位置
- 外齿轮齿顶圆和分度圆上压力角  $\alpha_a$  及  $\alpha$  的关系为  
A:  $\alpha_a > \alpha$ , B:  $\alpha_a < \alpha$ , C:  $\alpha_a = \alpha$
- 一对齿廓刚好能连续运转时, 其重叠系数值为  
A: 1, B: 0, C: 2
- 不可能产生死点的机构是  
A: 一般双曲柄机构, B: 双摇杆机构, C: 摆动导杆机构
- 一对齿轮的重叠系数与下列哪些因数有关  
A: 模数  $m$ , B: 齿数  $z_1$  及  $z_2$ , C: 只与  $z_2$  有关
- 从动件端部为何形状时, 要求凸轮轮廓处处外凸  
A: 平底, B: 尖端, C: 滚子
- 直齿圆柱齿轮与斜齿圆柱齿轮相比, 其承载能力和运动平稳性  
A: 直齿轮好, B: 斜齿轮好, C: 二者一样
- 具有自锁能力的滑动螺旋传动机构的传动效率为  
A: 大于 50%, B: 小于 50%, C: 不确定

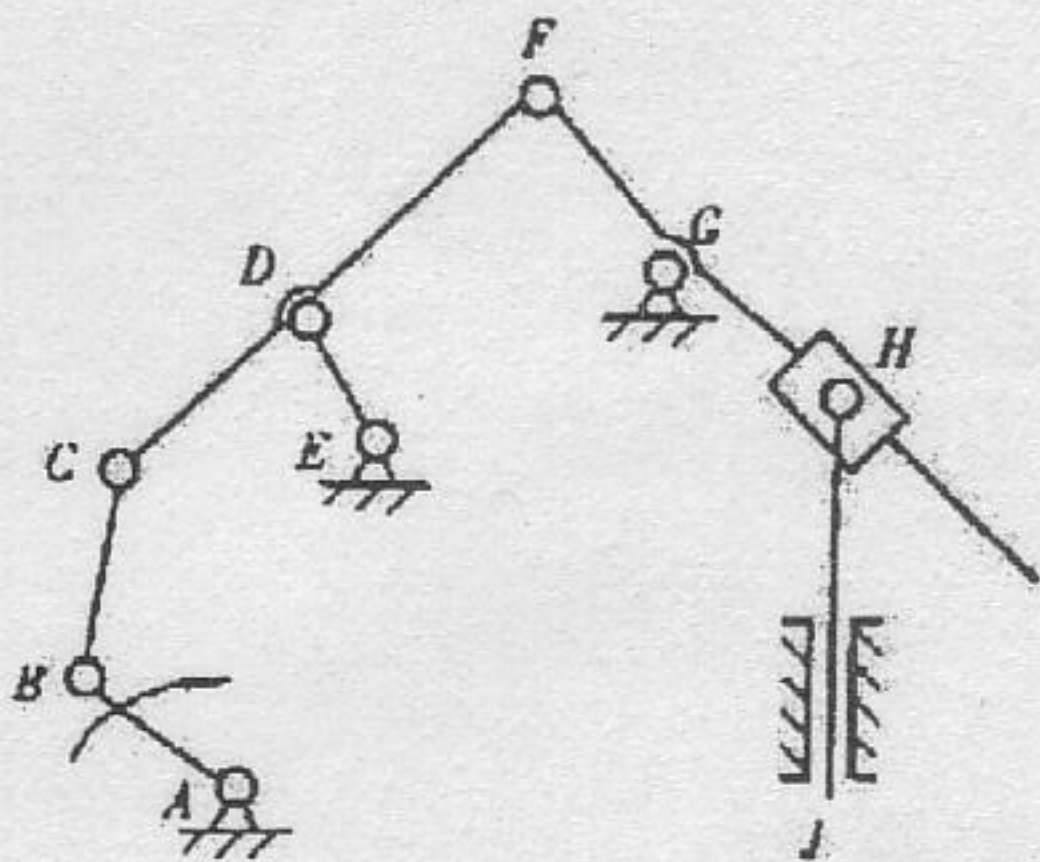
二、简答题(每题 8 分, 共 40 分)

- 带传动适用的速度范围是多少?为什么?
- 变位齿轮在齿轮传动中所取的作用有哪些?
- 蜗杆传动有何特点?
- 导轨的基本要求有哪些?
- 巴氏合金在滑动轴承中如何使用,为什么?

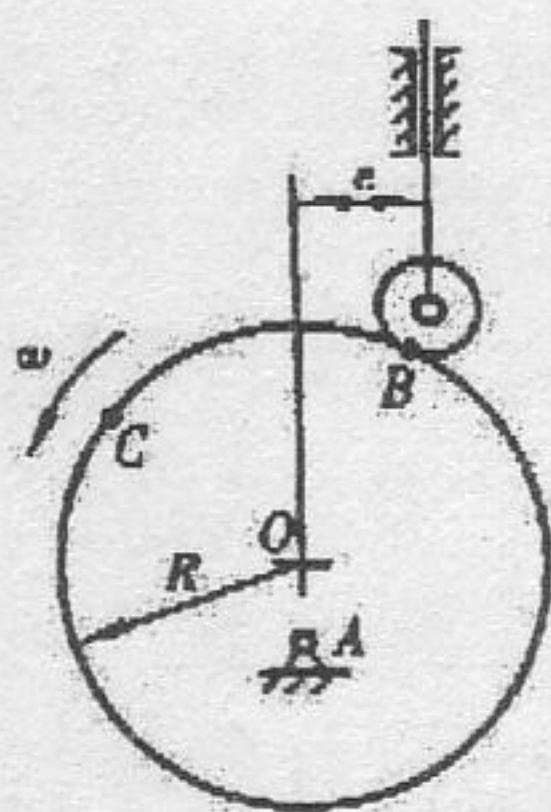


### 三、分析计算(70分)

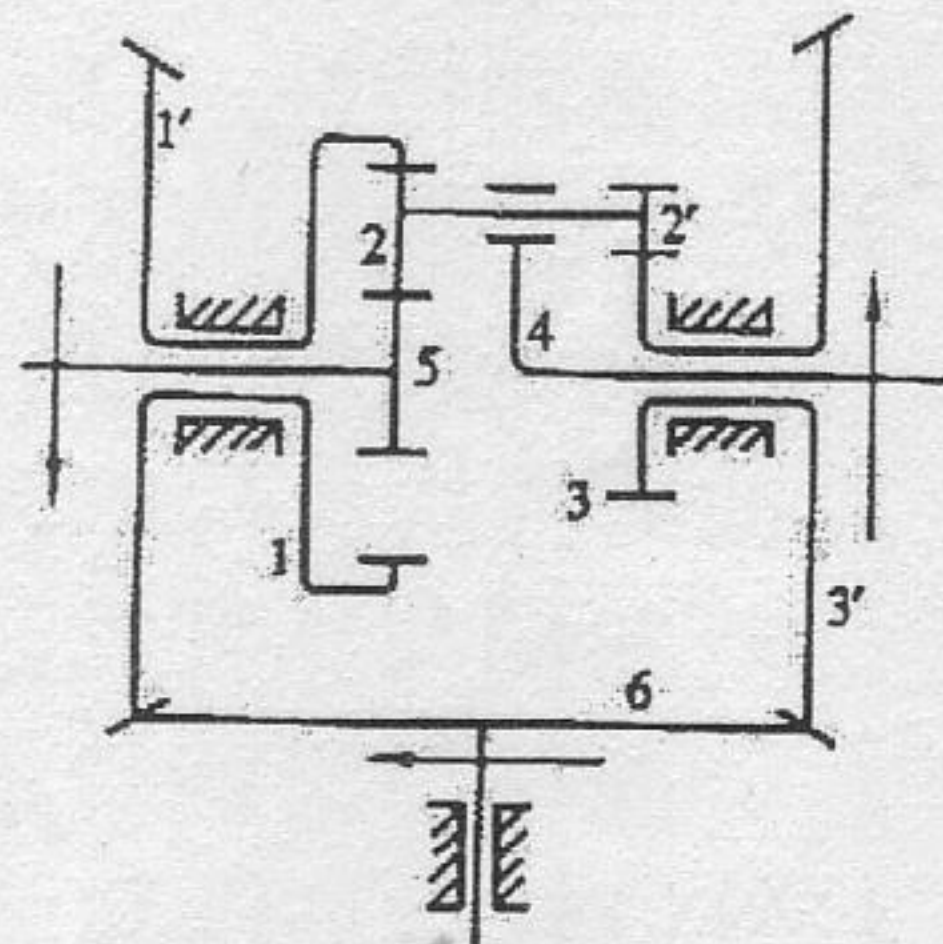
- (15分) 一对标准斜齿圆柱齿轮传动, 模数  $m_n=1.5$ , 压力角  $\alpha=20^\circ$ ,  $h_a^*=1$ ,  $c^*=0.25$ ,  $Z_1=28$ ,  $Z_2=70$ , 螺旋角  $\beta=11^\circ 28' 42''$ , 求大小齿轮的基本参数( $d, d_a, d_f, d_b, m_t$ )和中心距  $a$ 。
- (15分) 计算平面连杆机构的自由度, 并判断该机构的运动是否确定, 若运动是确定的, 要进行杆组分析, 绘出各个杆组, 并指出各级杆组的级别、数目以及机构的级别。



题三.2图



题三.3图

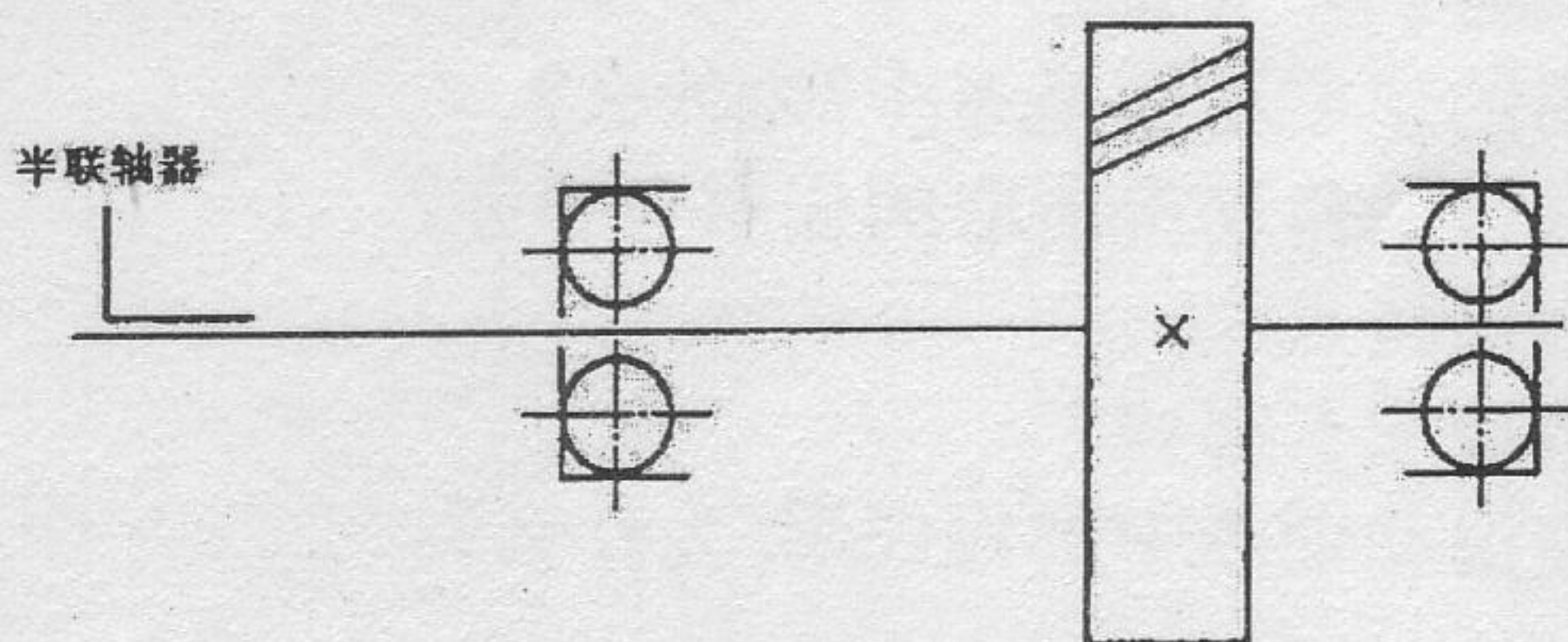


题三.4图

- (20分) 图示凸轮为偏心圆盘, 圆心为 O, 半径  $R=30\text{mm}$ , 偏心距  $l_{OA}=10\text{mm}$ , 滚子  $r_r=10\text{mm}$ , 偏距  $e=10\text{mm}$ , 试求 (按比例绘图标出):
  - 推杆的行程  $h$  和凸轮的基圆半径  $r_0$ ;
  - 推程运动角  $\delta_0$ 、远休止角  $\delta_{01}$ , 回程运动角  $\delta_0'$  和近休止角  $\delta_{02}$ ;
  - 最大压力角  $\alpha_{\max}$  的数值及发生的位置;
  - 从 B 点接触到 C 点接触凸轮所转过的角度  $\delta$  和推杆的位移  $s$ 。
- (20分) 在图示的轮系中, 已知  $z_5=z_2=25$ ,  $z_2'=20$  及各轮模数相同, 求传动比  $i_{54}$ 。

### 四、结构设计(20分)

设计一斜齿圆柱齿轮轴系结构, 包括轴承、端盖、机座、联轴器、密封、脂润滑和零件定位。尺寸自己确定, 但要比例合适。



题四图



试题名称： 机械设计

一、 选择题 (20 分)

1. A, 2. A, 3. C, 4. A, 5. A, 6. A, 7. B, 8. A, 9. B, 10. B

二、 简答题 (40 分)

1. 答：实用于  $5\text{m/s} \sim 25\text{m/s}$ , 太大时离心力变大, 太小时带的根数增多。

2. 答：改善根切问题；齿根强度；调整中心距；减小尺寸等。

3. 答：最显著特点是单级传动比大，精度高，缺点是效率低。

4. 答：导向精度；导轨面间的平行度；运动轻便、平稳、低速无爬行现象；耐磨性好；温变不敏感；足够的刚度，工艺性好。

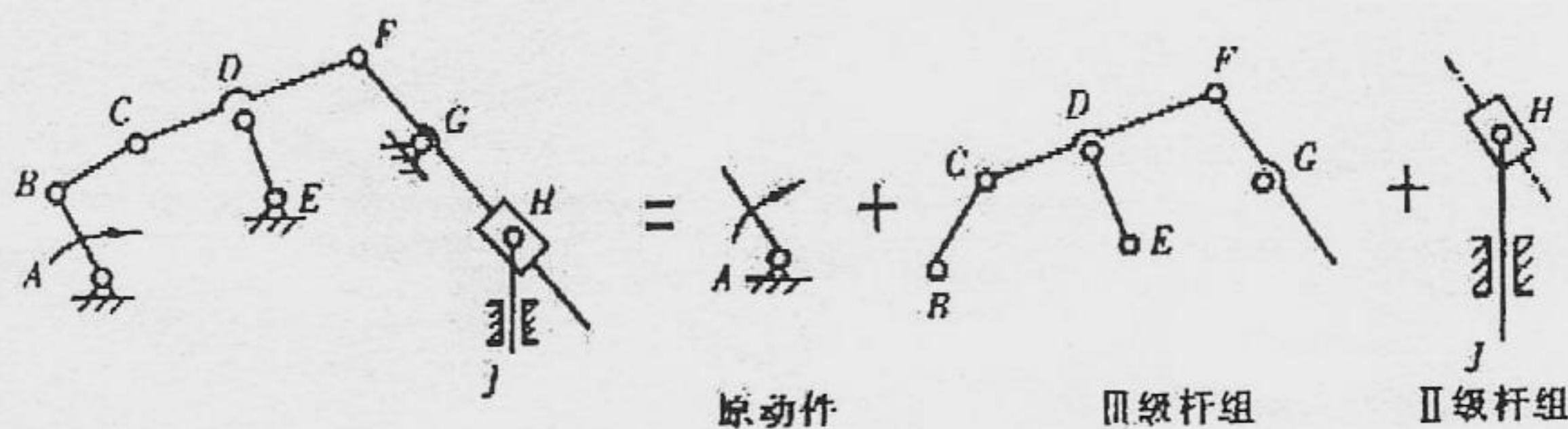
5. 答：耐磨性和减摩性好；常做成轴承衬，既有足够刚度和强度，又有一定的耐磨性和减摩性。

三、 分析计算 (70 分)

1. 解：  $a=75\text{mm}$ ;  $d_1=42.86\text{mm}$ ;  $d_{a1}=45.86\text{mm}$ ;  $d_{f1}=39.11\text{mm}$ ;  $d_{b1}=40.17\text{mm}$ ;  $m_t=1.53\text{mm}$ ;  
 $d_2=107.14\text{mm}$ ;  $d_{a2}=110.14\text{mm}$ ;  $d_{f2}=103.4\text{mm}$ ;  $d_{b2}=100.44\text{mm}$ 。

2. 解：  $F=3 \times 7 - 2 \times 10 = 1$

机构有确定的运动，为 III 级机构。





3. 解：取 10:1 比例绘图

推杆行程  $h=20.5\text{mm}$ ，基圆半径  $r_0=30\text{mm}$

推程运动角  $\delta_0=187^\circ$ ，回程运动角  $\delta_0'=173^\circ$ ，近休止角  $\delta_{01}=0^\circ$ ，远休止角  $\delta_{02}=0^\circ$

在 D 点接触时压力角最大， $\alpha_{\max}=30^\circ$ 。

从 B 点接触到 C 点接触时凸轮所转过的角度为  $\delta=313^\circ$ ，推杆的位移为  $s=17\text{mm}$

4. 解：定轴轮系 1'-6-3' 的传动比： $i_{1'3'}=-z_{3'}/z_{1'}=-1$

差动轮系 1-2-5-4 传动比： $i_{15}^4=-z_5/z_1$ ； $r_1=r_5+2r_2$ ； $z_1=75$ ；

$$\frac{\omega_1 - \omega_4}{\omega_5 - \omega_4} = -1/3$$

$$\omega_5 - \omega_4$$

差动轮系 1-2-2'-3-4 传动比： $i_{13}^4=-z_2z_3/z_1z_2'$ ； $r_5+r_2=r_2'+r_3$ ； $z_3=30$

$$\frac{\omega_1 - \omega_4}{\omega_3 - \omega_4} = -1/2$$

$$\omega_3 - \omega_4$$

联立求解得： $i_{54}=-5$

#### 四、结构设计

