

### 一、填空题（15 分）

- 1、机构具有确定运动的条件是机构的原动件数目应等于机构的\_\_\_\_\_的数目。
- 2、平面四杆机构的速度瞬心共有\_\_\_\_\_个。
- 3、曲柄滑块机构若存在死点时，其原动件必须是\_\_\_\_\_。
- 4、移动副自锁的条件是\_\_\_\_\_。
- 5、刚性转子静平衡的力学条件是\_\_\_\_\_，动平衡的力学条件是\_\_\_\_\_。
- 6、飞轮的作用主要用以调节机械的\_\_\_\_\_速度波动。为了减小转动惯量，应将其安装在\_\_\_\_\_轴上。
- 7、平面连杆机构处于死点位置时，其压力角为\_\_\_\_\_，传动角为\_\_\_\_\_。
- 8、一对渐开线斜齿轮正确啮合的条件是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
- 9、常见的间歇运动机构有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。

### 二、（15 分）

- 1、如图 1（a）所示，已知：  $AB = BC = BD$ ，计算该平面机构的自由度。
- 2、如图 1（b）所示，计算该齿轮系机构的自由度。

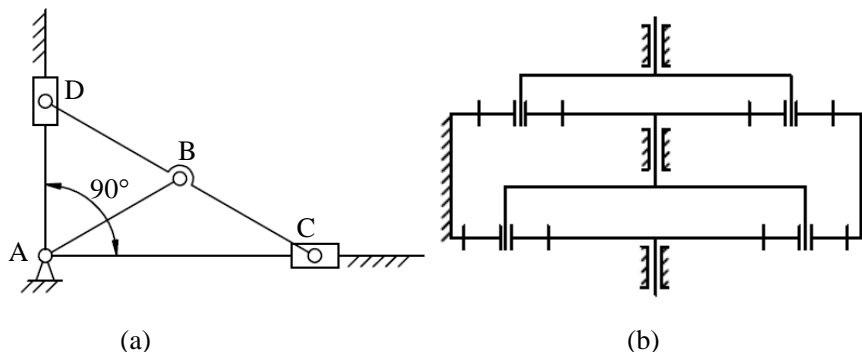


图 1

三、（20 分）试设计一对外啮合的渐开线标准直齿圆柱齿轮传动。要求传动比  $i_{12} = 8/5$ ，安装中心距  $a' = 78\text{mm}$ 。若根据强度的需要，取模数  $m = 3\text{mm}$ 。采取标准齿形，齿顶高系数  $h_a^* = 1$ ，试确定这对齿轮的齿数  $z_1$ ， $z_2$ ，并计算出小齿轮的分度圆直径、基圆直径、齿顶高、齿根高、全齿高、齿顶圆直径、齿根圆直径、分度圆齿厚和分度圆齿槽宽。

四、(20 分) 如图 2 所示的曲柄摇块机构，已知  $l_{AB} = 30\text{mm}$ ， $l_{AC} = 100\text{mm}$ ， $l_{BD} = 40\text{mm}$ ，D 为构件 2 上的一点，曲柄以等角速度  $\omega_1 = 10\text{rad/s}$  回转。试用矢量方程图解法求机构在  $\varphi_1 = 45^\circ$  位置时，D 点的速度和加速度。

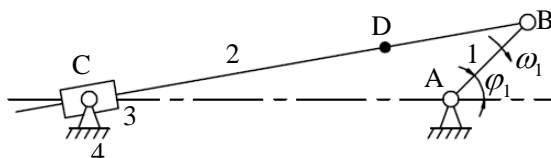


图 2

五、(15 分) 图 3 所示齿轮系中，已知  $z_1 = 17$ ， $z_2 = 20$ ， $z_3 = 85$ ， $z_4 = 18$ ， $z_5 = 24$ ， $z_6 = 21$ ， $z_7 = 63$ ，试计算：

- (1) 当  $n_1 = 10001\text{r/min}$ ， $n_4 = 10000\text{r/min}$  时，求  $n_p$ ；
- (2) 当  $n_1 = n_4$  时，求  $n_p$ ；
- (3) 当  $n_1 = 10000\text{r/min}$ ， $n_4 = 10001\text{r/min}$  时，求  $n_p$ 。

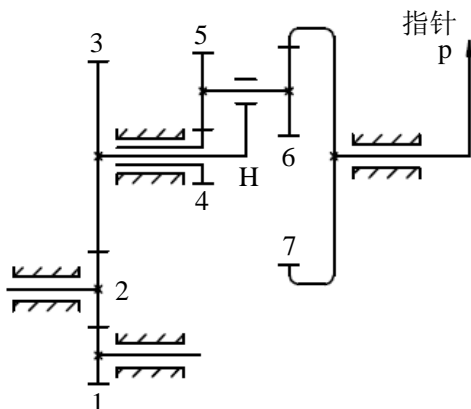


图 3

六、(20 分) 试设计偏置直动滚子推杆盘形凸轮机构的理论轮廓曲线和工作廓线，并简述设计步骤。已知凸轮轴置于推杆轴线右侧，偏距  $e = 20\text{mm}$ ，基圆半径  $r_0 = 50\text{mm}$ ，滚子半径  $r_r = 10\text{mm}$ 。凸轮以等角速度沿顺时针方向回转，在凸轮转过角  $\delta_1 = 120^\circ$  的过程中，推杆按余弦加速度运动规律上升  $h = 50\text{mm}$ ；凸轮继续转过  $\delta_2 = 30^\circ$  时，推杆保持不动；其后，凸轮再回转角  $\delta_3 = 60^\circ$  时，推杆又按等速运动规律下降至起始位置；凸轮转过一周的其余角度时，推杆又静止不动。

七、(15 分) 设计一铰链四杆机构，已知其摇杆  $CD$  的行程速比系数  $K = 1$ ，摇杆的长度  $l_{CD} = 150\text{mm}$ ，摇杆的极限位置与机架所成的角度  $\varphi' = 30^\circ$  和  $\varphi'' = 90^\circ$ ，如图 4 所示。求曲柄的长度  $l_{AB}$  和连杆的长度  $l_{BC}$ 。

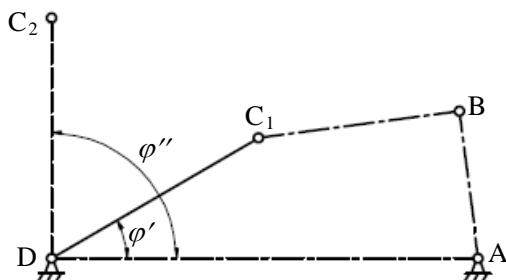


图 4

八、(15 分) 如图 5 所示的偏心夹具中，已知夹具中心高  $H = 100\text{mm}$ ，偏心盘外径  $D = 120\text{mm}$ ，偏心距  $e = 15\text{mm}$ ，轴颈摩擦圆半径  $\rho = 5\text{mm}$ ，摩擦系数  $f = 0.15$ 。求所能夹持的工件 2 的最大厚度  $h_{\max}$  和最小厚度  $h_{\min}$ 。

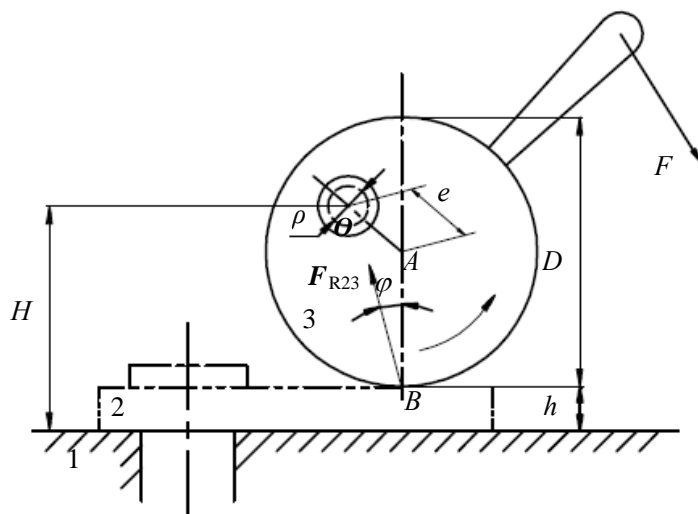


图 5

九、(15 分) 图 6 所示为一钢制圆盘，盘厚  $b = 50\text{mm}$ 。位置 I 处有一直径  $\phi = 50\text{mm}$  的通孔，位置 II 处有一质量  $m_2 = 0.5\text{kg}$  的重块。为了使圆盘平衡，拟在圆盘上  $r = 200\text{mm}$  处制一通孔，求孔的直径与位置。(钢的密度为  $\rho = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

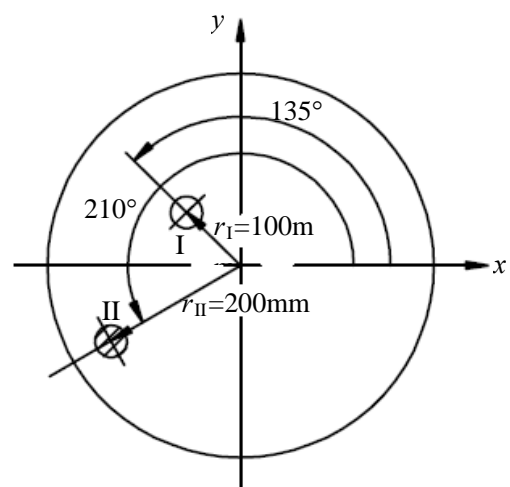


图 6