

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、（20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。

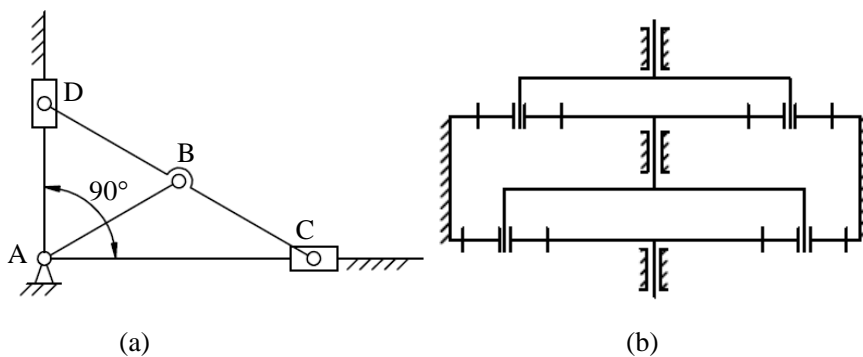


图 1

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。

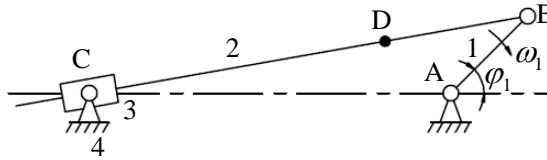


图 2

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 。

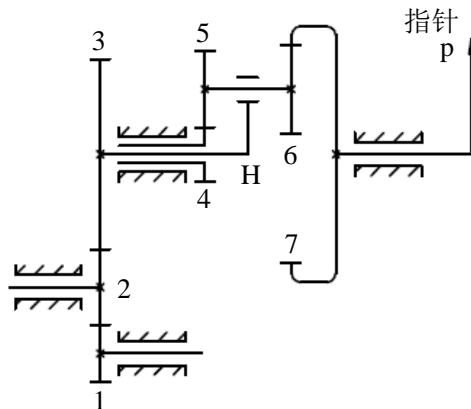


图 3

六、(20 分) 试设计偏置直动滚子推杆盘形凸轮机构凸轮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、(20 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} 。

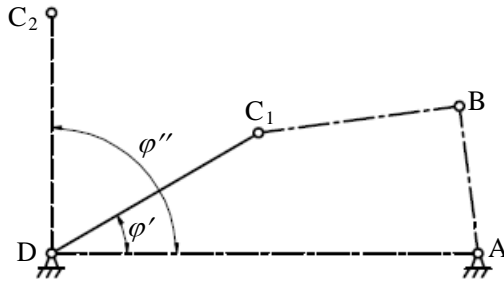


图 4

八、(20 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} 。

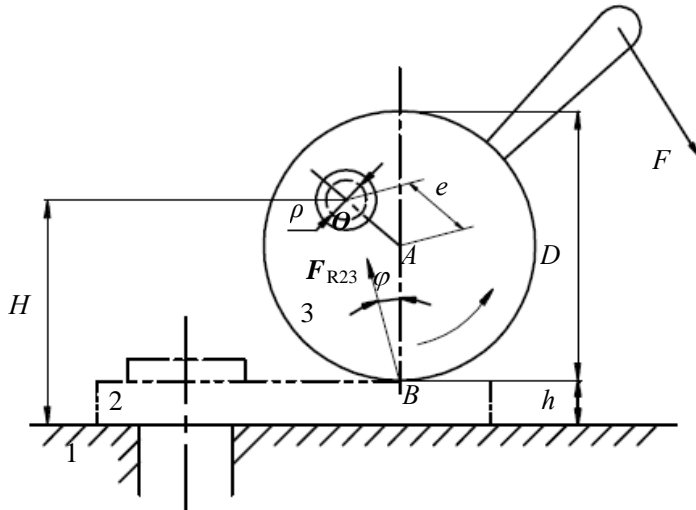


图 5