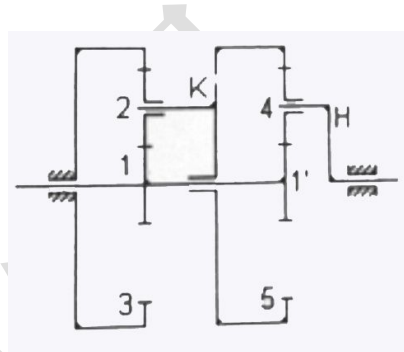


(2) 若中心距 $a' = 102 \text{ mm}$, 则该对齿轮无侧隙啮合属于什么类型的传动?

r_1 、 r_2 、 r_1' 、 r_2' 、 α 、 p 是否有变化? 若有变化是增大还是减小?

七、(15) 图示复合轮系中, 各齿轮齿数为 $z_1 = z_1' = 20, z_3 = 60, z_4 = 15, z_5 = 60$, 如图所示, 求传动比 i_{1H} 。

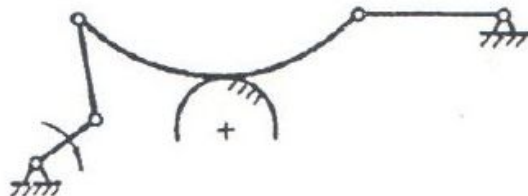


八(20)、一机械系统在稳定运转阶段的一个周期内, 等效阻力矩 M_r 的额变化规律如图所示, 等效驱动力矩为常数, 等效转动惯量 $J=0.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 等效构件的平均转速 $\omega_m=40 \text{ rad/s}$, 试求:

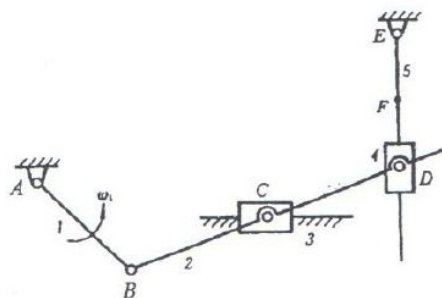
- (1) 等效构件上的驱动力矩 M_d ;
- (2) ω_{\max} 和 ω_{\min} 的位置;
- (3) 做出 $\Delta W - \varphi$ 曲线, 求出最大盈亏功 ΔW ;
- (4) 速度不均匀系数 δ 。

1.4.2 2011 年真题

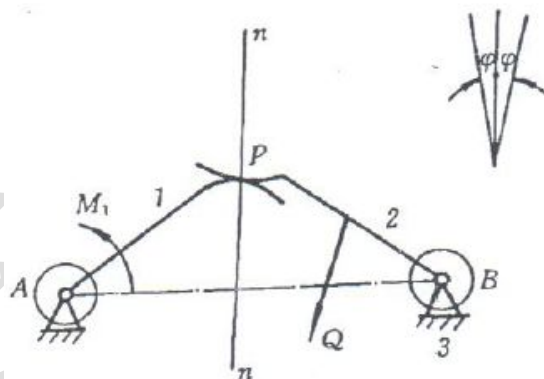
- 一、(20) 如图所示, 试: (1) 计算自由度, 若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 需明确指出;
- (2) 高副低代; (3) 分析机构的杆组并确定机构级别。



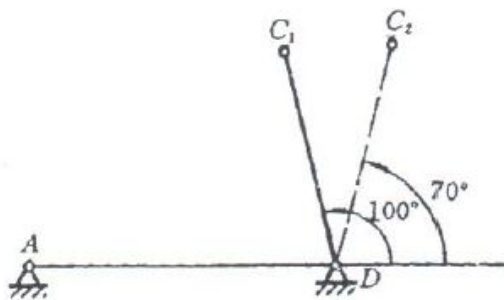
二、(20 分) 在图示机构中, 各杆尺寸已知, $BC = CE = FD$, 曲柄以 ω_1 匀速运动, 试用相对运动图解法求 v_F 、 ω_5 、 a_F 、 α_5 。(要求列出矢量方程式, 画出速度和加速度多边形, 可不按比例尺绘图)。



三、(15 分) 图示的高副机构中, M_1 是作用在主动构件 1 上的驱动力矩, \bar{Q} 是作用在从动件 2 上的阻力。设已知 构件 1、2 在接触点 P 的摩擦角 φ 及 A、B 两铰链的摩擦圆 (如图所示), 试在图中画出运动副反力 $\vec{R}_{21}, \vec{R}_{31}, \vec{R}_{12}, \vec{R}_{32}$ 的方向线 (包括位置和指向), 并写出力平衡方程式, 画出力多边形。



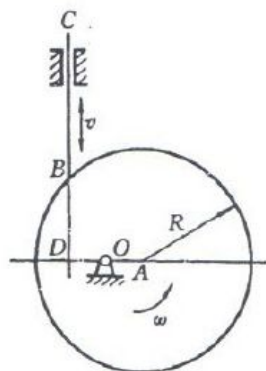
四、(15 分) 设计一个曲柄滑块机构, 使曲柄等速转动时, 摇杆的摆角 ψ 在 $70^\circ \sim 100^\circ$ 之间变化, 如图所示。设摇杆长为 30mm, 机架长为 40mm。求曲柄 AB 和连杆 BC 的长度。



五、(20 分) 一偏直动尖顶从动件盘形凸轮机构如图所示。已知凸轮为一偏心圆盘, 圆盘半径 $R=30\text{mm}$, 几何中心为 A, 回转中心为 O, 从动件偏距 $OD=e=10\text{mm}$, $OA=10\text{mm}$ 。凸轮以等角速度 ω 逆时针方向转动。当凸轮在图示位置, 即 $AD \perp CD$ 时, 试求:

- (1) 凸轮的基圆半径 r_0 ;
- (2) 图示位置的凸轮机构压力角 α ;

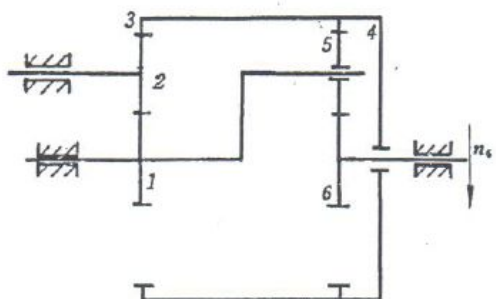
- (3) 图示位置的凸轮转角 φ ;
- (4) 图示位置的从动件的位移 s ;
- (5) 该凸轮机构中的从动件偏摆方向是否合理, 为什么?



已知一对外啮合直齿圆柱标准齿轮传动, $m = 4 \text{ mm}$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, 标准中心距 $a = 90 \text{ mm}$, 传动比 $i_{12} = 1.5$ 。

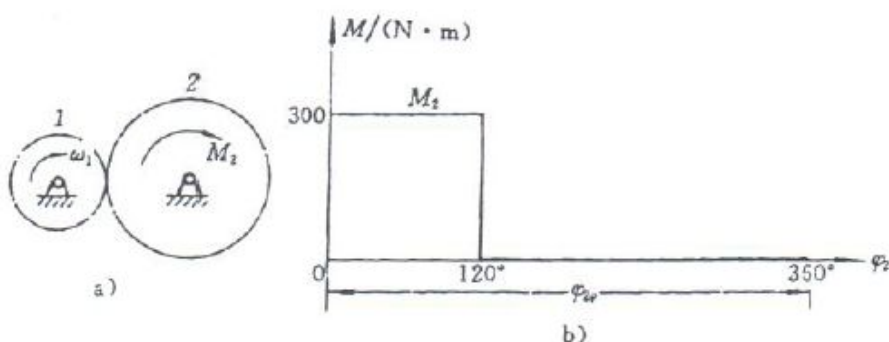
- (1) 试求两轮的齿数 z_1 、 z_2 ;
- (2) 试求两轮的分度圆半径 r_1 、 r_2 , 齿顶圆半径 r_{a1} 、 r_{a2} ;
- (3) 按比例作图, 画出这对齿轮的齿顶圆、实际啮合线段 $\overline{B_1B_2}$ 和理论啮合线段 $\overline{N_1N_2}$;
- (4) 从图上量取所需尺寸计算重合度 ε , 并给出单齿及双齿啮合区。

七、(15 分) 在图示轮系, 已知各齿轮齿数为 $z_1 = 24, z_2 = 24, z_3 = 72, z_4 = 68, z_6 = 28, n_6 = 1780 \text{ r/min}$ 。试求轮 5 齿数及轮 4 转数的大小及方向。



八、(15 分) 在图示的传动机构中, 轮 1 为主动件, 其上作用有驱动力矩 $M_1 = \text{常数}$, 轮 2 上作用有阻力矩 M_2 , 它随轮 2 转角 φ 的变化关系于图 b 中。轮 1 的平均角速度 $\omega_m = 50 \text{ rad/s}$, 两轮的齿数 $z_1 = 20, z_2 = 40$, 试求:

- (1) 以轮 1 为等效构件时, 等效阻力矩 M_r ;
- (2) 在稳定运转阶段 (运动周期为轮 2 转 360°), 驱动力矩 M_1 的大小;
- (3) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ;
- (4) 为减小轮 1 的速度波动, 在轮 1 轴上安装飞轮, 如要求速度不均匀系数 $\delta = 0.05$, 而不计轮 1、2 的转动惯量时, 所加飞轮的转动惯量 J_F 至少应为多少?
- (5) 如将飞轮装在轮 2 轴上, 所需飞轮的转动惯量是多少? 是增加了, 还是减少了? 为什么?



九、(10) 图示盘状转子上有两个不平衡质量: $m_1 = 1.5 \text{ kg}, m_2 = 0.8 \text{ kg}, r_1 = 140 \text{ mm}, r_2 = 180 \text{ mm}$, 香味如图所示。现用去重法来平衡, 求所需挖去的质量大小和相位 (设挖去质量处的半径 $r = 140 \text{ mm}$)。

