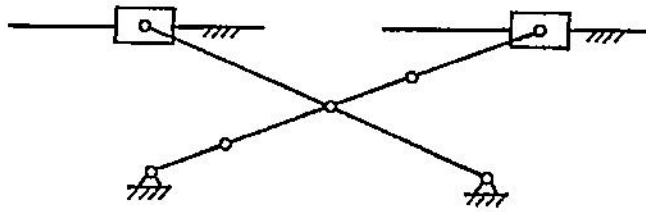


一、填空题 (共 15 个空格, 每空 2 分, 共 30 分)

1. 在机器中, 零件是_____的单元, 构件是_____的单元。
2. 铰链四杆机构共有_____个速度瞬心, 其中_____个是绝对瞬心。
3. 移动副的自锁条件是_____。
4. 在转子平衡问题中, 偏心质量产生的惯性力可以用_____相对地表示。回转构件进行动平衡时, 应在_____个平衡基面上加平衡质量。
5. 机构运动的等效动力学模型按_____的原则来计算等效力矩, 按_____的原则来计算等效转动惯量。
6. 有一对 $m=4$ 的标准直齿圆柱齿轮传动, 当正确安装时, 顶隙为_____, 理论上的侧隙为_____; 当中心距变动量 $a'-a=0.5\text{mm}$ 时, 顶隙变为_____。
7. 将连续回转运动转换为单向间歇转动的机构有_____、_____、_____。

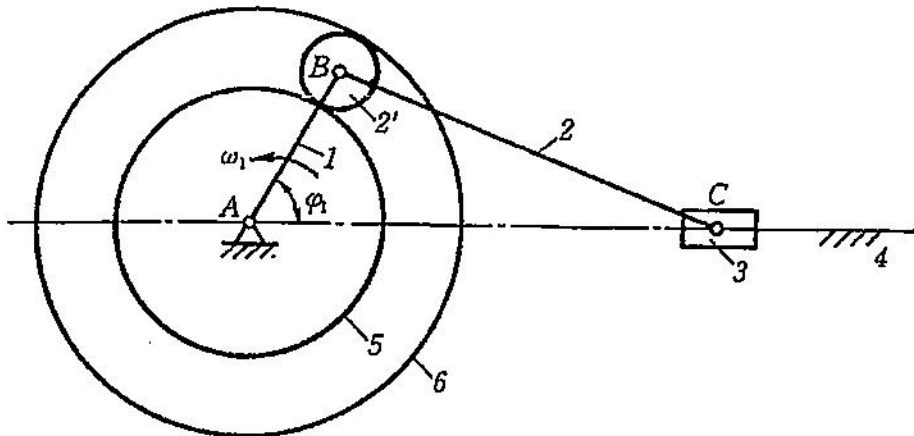
二、分析计算题 1 (8 分)

试计算图示机构的自由度, 并说明需几个原动件才能有确定运动。



三、分析计算题 2 (15 分)

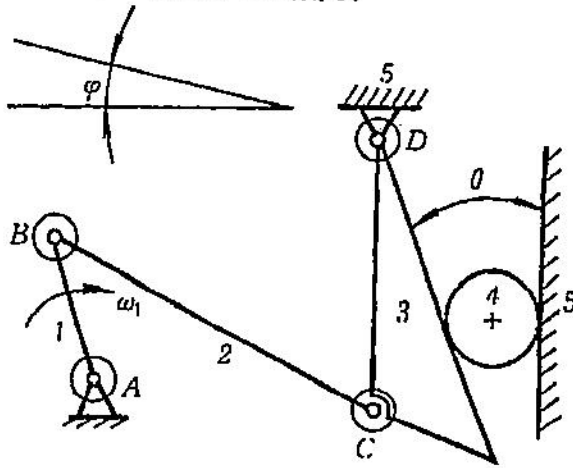
某齿轮连杆机构的运动示意图如图所示, 连杆 BC 和齿轮 $2'$ 刚性联接, 外齿轮 5 和内齿轮 6 均空套在曲柄轴 A 上, 已知 $\varphi_1=60^\circ$, $Z_5=30$, $Z_6=60$, $Z_2=15$, $m=2\text{mm}$, $l_{AC}=75\text{mm}$, $\omega_1=10\text{ rad/s}$, 试画出机构运动示意图, 并求齿轮 5 、 6 的角速度 ω_5 、 ω_6 大小及方向。



2/1
四、分析计算题 3 (12 分)

图示为破碎机在破碎物料时的机构运动示意图，破碎物料 4 假设为球形。已知各转动副处的摩擦圆（以细线圆表示）及滑动摩擦角 φ 如图所示。试：

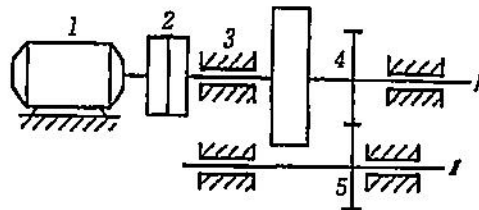
- (1) 在图中画出各转动副处反力及球料 4 作用于构件 3 上反力的作用线及方向；
- (2) 写出球料不被向外挤出（即自锁）时的角 θ 。



五、分析计算题 4 (10 分)

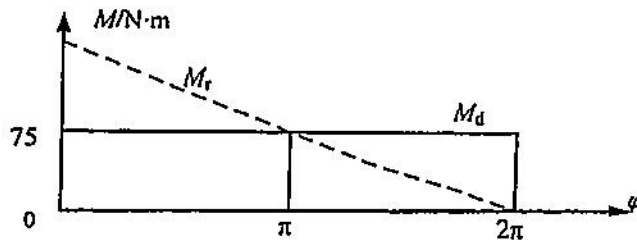
一传动系统如图，1 为电动机，2 为联轴器，3 为飞轮，4、5 为齿轮，已知 $Z_4=20$ ， $Z_5=40$ 。各构件转动惯量为 $J_1=0.05\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_2=0.003\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_3=0.1\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_4=0.004\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_5=0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，电动机转速 $n_1=1500\text{r}/\text{min}$ 。当电动机断电后，要求系统在 10 秒钟内停车，试问：

- (1) 加于轴 II 上的制动力矩 M_{rdI} 等于多少？
- (2) 如制动力矩施加在轴 I 上，其值应多少？



六、分析计算题 5 (10 分)

如图所示，已知等效到主轴上的等效驱动力矩 M_d 为常数， $M_d=75\text{N}\cdot\text{m}$ ，等效阻力矩 M_r 按直线递减变化；在主轴上的等效转动惯量 J 为常数， $J=2\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。稳定运动循环开始时主轴的转角和角速度分别为 $\varphi_0=0^\circ$ 和 $\omega_0=100\text{ rad}/\text{s}$ 。试求主轴转到 $\varphi=90^\circ$ 时主轴的角速度 ω 和角加速度 α 。此时主轴是加速还是减速运动？为什么？

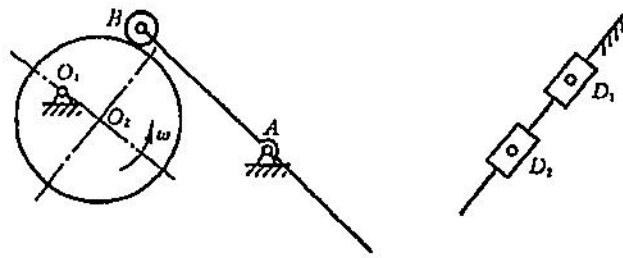


2/1

七、分析计算题 6 (15 分)

在图示机构中，凸轮转动中心为 O_1 ，凸轮轮廓为一圆，圆心为 O_2 。摆杆 AB 通过一连杆拉动滑块 D 运动。 D_1 、 D_2 为摆杆处于两极限位置时滑块对应的位置。试求：

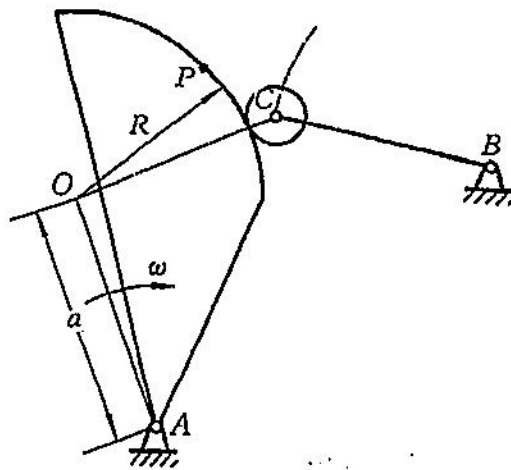
- (1) 凸轮机构在图示位置的压力角；
- (2) 绘出摆杆两极限位置；
- (3) 用图解法求连接滑块与摆杆的连杆长及连杆与摆杆的铰链中心（中心在 AB 的延长线上）。



八、分析计算题 7 (12 分)

在图示摆动滚子从动件盘形凸轮机构中，已知凸轮以等角速度 ω 顺时针方向转动。当凸轮由图示位置转过 $\varphi = 20^\circ$ 时，摆杆 BC 转过 ψ 角。要求：

- (1) 用作图法求出 ψ 的大小（保留作图线）；
- (2) 在图上画出摆杆与凸轮在 P 点接触时的压力角 α 。



4/1

九、分析计算题 8 (8 分)

已知被加工的直齿圆柱齿轮毛坯的转动角速度 $\omega=1\text{rad/s}$, 齿条刀移动的线速度 $v=60\text{mm/s}$, 其模数 $m_f=4\text{mm}$, 刀具中线(分度线)与齿轮毛坯轴心的距离 $a=58\text{mm}$ 。试问:

- (1) 被加工齿轮的齿数应是多少?
- (2) 这样加工出来的齿轮是标准齿轮还是变位齿轮? 如为变位齿轮, 那么是正变位, 还是负变位? 其变位系数 x 是多少?

十、分析计算题 9 (15 分)

在一对渐开线直齿圆柱齿轮传动中, 主动轮 1 作逆时针转动。已知标准中心距 $a=126\text{mm}$, $Z_1=17, Z_2=25, \alpha=20^\circ, h_a^*=1$ 。要求:

- (1) 确定模数 m ;
- (2) 按长度比例尺 $\mu_l=2\text{mm/mm}$ 画图确定理论啮合线 $\overline{N_1N_2}$ 位置;
- (3) 在图上标出节点 P 和啮合角 α' ;
- (4) 确定齿顶圆半径 r_{a1}, r_{a2} ;
- (5) 在图上标出齿顶压力角 α_{a1}, α_{a2} (以中心角表示);
- (6) 确定实际啮合线 $\overline{B_1B_2}$ 位置;
- (7) 求重合度 ϵ (有关寸可直接由图上量取)。

十一、分析计算题 10 (15 分)

图示轮系中, 已知各轮齿数为 $Z_1=20, Z_2=15, Z_3=40, Z_4=60, Z_5=30, Z_6=20, Z_7=44, Z_8=40, Z_9=3$ (右旋), $Z_{10}=60, n_1=60\text{r/min}$, 方向如图。求: 蜗轮 10 的转速 n_{10} 与转向。

