

1(每小题 4 分,共 16 分) 填空题:

- (1) 速度瞬心可定义为互相做平面相对运动的两构件上,\_\_\_\_\_的点。
- (2) 矩形螺纹和梯形螺纹用于\_\_\_\_\_,而三角形(普通)螺纹用于\_\_\_\_\_。
- (3) 图附 4.1 所示铰链四杆机构为双曲柄机构时,构件  $AB$  的尺寸  $l_{AB}$  的取值范围为\_\_\_\_\_。

(4) 设计滚子推杆盘形凸轮机构的凸轮廓线时,若发现凸轮廓线有变尖现象,则在尺寸参数的改变上应采取的措施是\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

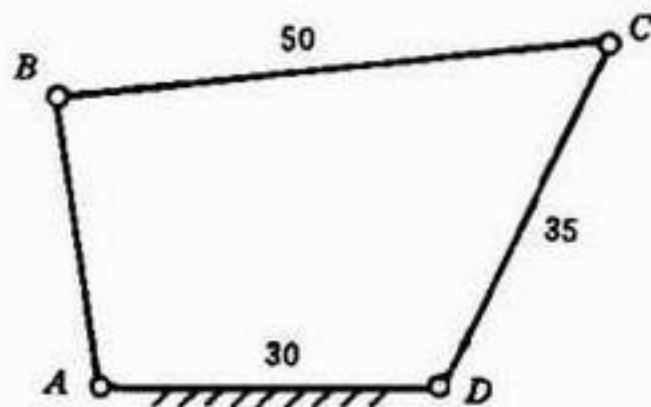
2(每小题 6 分,共 24 分) 简答题:

(1) 既然虚约束对于机构的运动实际上不起约束作用,那么在实际机械中为什么又常常存在虚约束?

(2) 简述机械中不平衡惯性力的危害与利用。

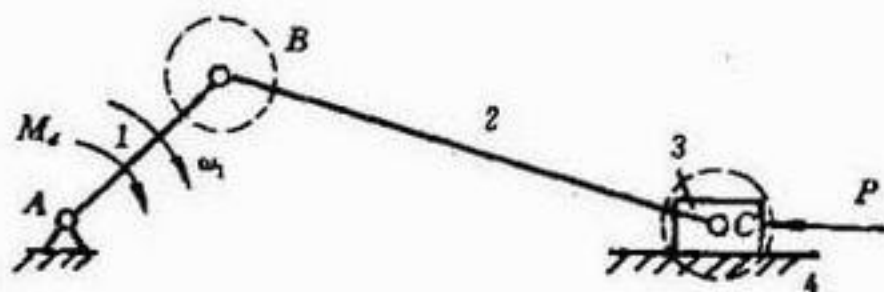
(3) 棘轮机构与槽轮机构均可用来实现从动轴的单向间歇转动,但在具体的使用选择上,又有什么不同?

(4) 在直动推杆盘形凸轮机构中,试问对于同一凸轮而用不同端部形状的推杆时,其推杆的运动规律是否相同?试简述其原因。



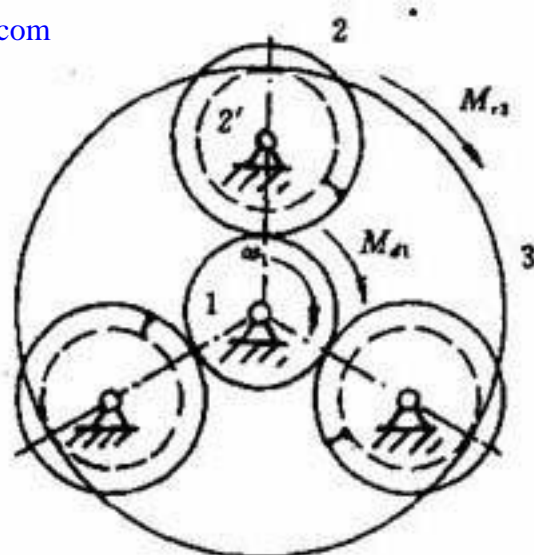
图附 4.1

3(10 分) 在图附 4.3 所示机构中,构件 1 为原动件,  $P$  为作用在构件 3 上的力,转动副  $B$  与  $C$  上所画的虚线小圆为摩擦圆,试分析该瞬时位置时,机构的传动角  $\gamma$ , 压力角  $\alpha$ ; 作出机构在图示位置时的速度图及加速度图(不要求严格按比例作图), 以及作用在连杆  $BC$  上作用力的真实方向。诸构件的重量及惯性力略去不计。

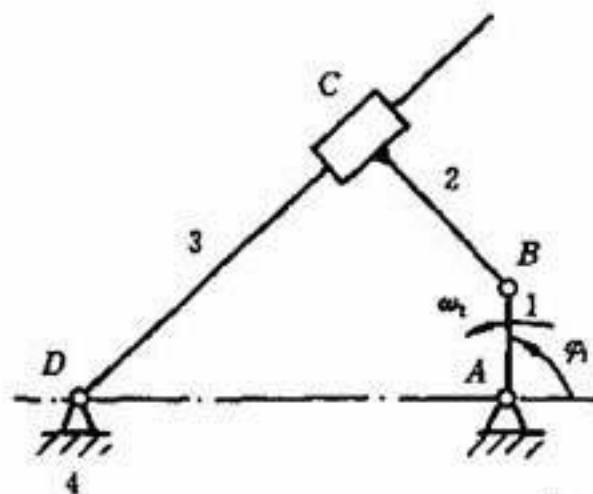


图附 4.3

4(10 分) 如图附 4.4 所示为一齿轮减速装置。已知各齿轮的齿数分别为  $z_1 = z_2' = 20$ ,  $z_2 = 40$ ,  $z_3 = 80$ , 齿轮 1 的转动惯量  $J_1 = 0.196 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。齿轮 2 与  $2'$  为双联齿轮, 其数量  $k = 3$ , 每一对双联齿轮对其轴心的转动惯量  $J_{22'} = 0.588 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。内齿轮 3 的转动惯量  $J_3 = 0.78 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。作用在齿轮 1 上有常值驱动力矩  $M_{A1} = 98.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ , 而在齿轮 3 上作用有常值阻力矩  $M_{A3} = 941 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。若选齿轮 1 为等效构件, 试确定该机构的等效转动惯量  $J_A$  和等效力矩  $M_A$ 。



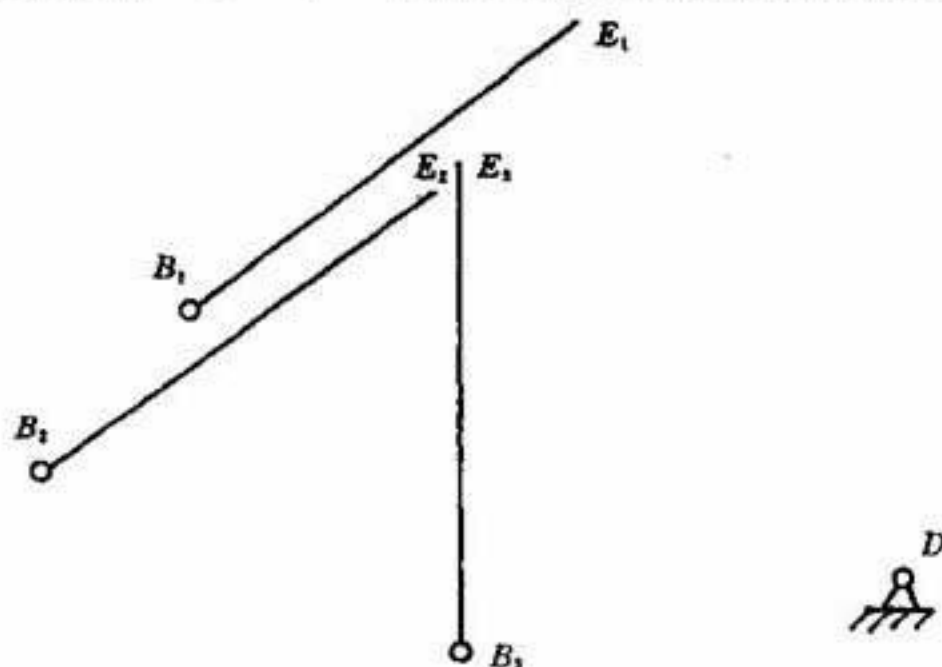
图附 4.4



图附 4.5

5(10分) 在图附 4.5 所示机构中,已知各构件的尺寸及原动件 1 的角速度  $\omega_1$  (为常数)。试求在  $\varphi_1 = 90^\circ$  时,构件 2 的角速度  $\omega_2$  及构件 3 的角速度  $\omega_3$  (比例尺任选)。

6(10分) 已知连杆上标线 BE (其中 B 为活动铰链) 的三个位置及固定铰链 D 的位置,如图附 4.6 所示 (图中比例尺  $\mu_l = 1 \text{ mm/mm}$ )。试用图解法设计此铰链四杆机构;并问该四杆机构为何种机构?



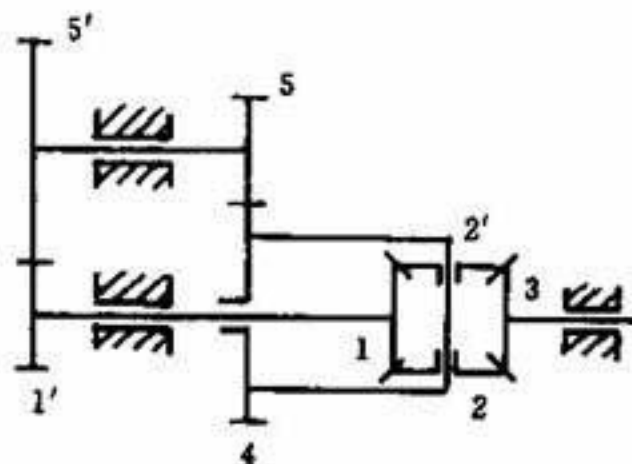
图附 4.6

7(共 10 分) 一标准斜齿轮传动,已知  $z_1 = 28, z_2 = 58$ ,法面模数  $m_n = 4 \text{ mm}$ ,螺旋角  $\beta = 10^\circ$ 。试求:

- (1) 两齿轮的齿顶圆直径及中心距;
- (2) 当中心距为 180 mm 时,如何改变参数来满足此要求。

8(共 10 分) 在图附 4.8 所示轮系中,已知各轮齿数为  $z_1 = z_1' = z_2 = z_2' = z_3 = z_5 = 20, z_4 = 40, |n_1| = 10 \text{ r/min}, |n_3| = 5 \text{ r/min}$ 。试求:

- (1) 计算该轮系的自由度 (若有复合铰链、局部自由度或虚约束时应予以指出)。
- (2) 该轮系为何种轮系?为了使轮 3 的转向与轮 1 的转向相反,齿数  $z_5$  应为多少?



图附 4.8