



创造大学生的未来

北京交通大学

960 机械原理

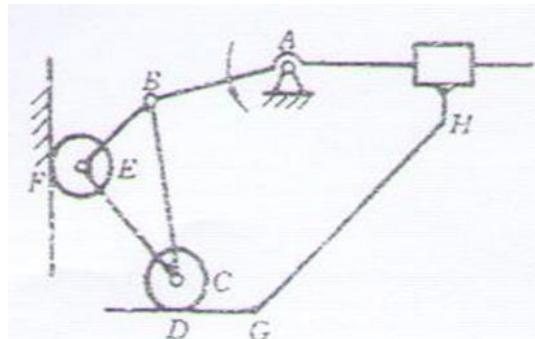
真题

2013 年

万学教育·海文考研
考研教学与研究中心

2013 年真题

一、(20 分) 试对图示机构中 (1) 计算自由度, 判断是否具有确定运动; 若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 需明确指出; (2) 进行高副低代; (3) 进行机构的结构分析, 并确定机构级别。

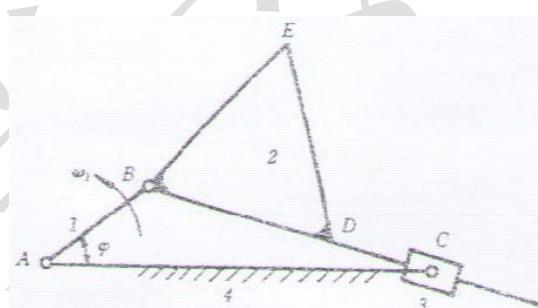


二、(20 分) 对图示机构进行运动分析。已知:

$l_{AB} = 20\text{mm}$, $l_{AC} = 60\text{mm}$, $l_{BD} = l_{BE} = l_{DE} = 30\text{mm}$, $\omega_1 = 30\text{rad/s}$ (常数)。试:

(1) 绘制 $\varphi=90^\circ$ 时的机构位置图;

(2) 求 $\varphi=90^\circ$ 时的 v_{C2} , v_E 和 a_{C2} , a_E

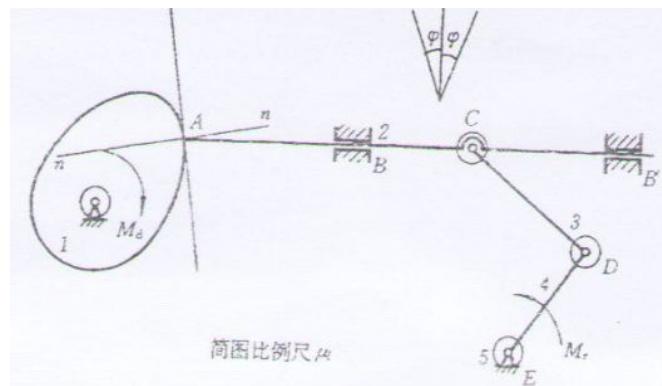


三、(15 分) 图示凸轮—连杆组合机构。已知机构尺寸, 生产阻力矩 M_r , 高副 A 处额移动副的摩擦角 φ 及转动摩擦圆如图中所示。试:

(1) 在机构图上画出各运动副的总反力 (作用线及力的指向);

(2) 写出构件 2 的力平衡方程式, 画出力多边形;

(3) 写出加于凸轮上驱动力矩 M_d 的步骤和有关计算式。

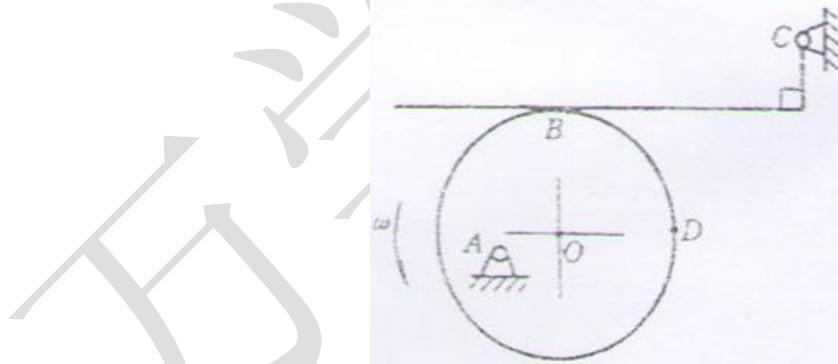


四、(15分) 设计一曲柄摇杆机构, 已知: $AC_2 = 58\text{mm}$, $AC_1 = 24\text{mm}$, $cd = 75\text{mm}$, $K = 1.5$ 。求曲柄长AB、连杆长BC、机架长AD及最大摆角 ψ 。

【题目】5

五、(15分) 图示为一摆动平底从动件盘形凸轮机构, 凸轮廓廓为一圈, 圆心为O, 凸轮回转中心为A。试用作图法在图中画出:

- (1) 该机构在图示位置的压力角 α_B ;
- (2) 轮廓上D点与平底接触时的压力角 α_D ;
- (3) 凸轮与平底从B点接触转到D点接触时, 凸轮的转角 φ (保留作图线)。



六、(20分) 已知齿条刀具的参数: $m = 4\text{mm}$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$ 。用范成法加工一对直齿圆柱外齿轮A、B。A齿轮齿数 $z_A = 48$, 变为系数 $x_A = -0.2$; B齿轮齿数 $z_B = 24$, 变为系数 $x_B = +0.2$ 。试问:

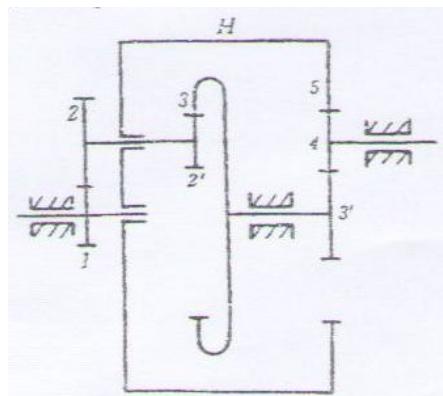
- (1) 加工时, 与两齿轮分度圆作纯滚动的刀具节线是否相同, 为什么? 加工出来的两轮齿廓曲线形状与不变位加工出来的齿廓曲线是否对应相同?
- (2) 两轮按无侧隙安装时, 中心距 a' , 顶隙 c 和啮合角 α' 各为多少?

(3) 两轮的分度圆齿厚 s 和齿全高 h 各为多少?

七、(15分) 图示为某电动机卷扬机传动系统, 已知各轮齿数为 $z_1 = 24, z_2 = 48, z_{2'} = 30, z_3 = 90, z_{3'} = 20, z_4 = 40, z_5 = 80$ 。试求:

(1) i_{1H} 传动比 i_{1H} , 且问是增速还是减速?

(2) 当 $n_1 = 1450 \text{ r/min}$ 时卷筒转速 n_H 。



八、(15分) 图示行星轮系中, 三个双行星轮均匀分布。各对齿轮的传动比为: $i_{1H} = 9, i_{12} = -3, l_H = 0.3m$ 。

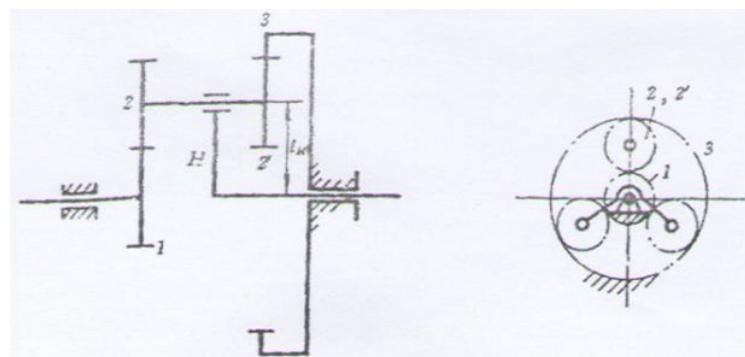
齿轮 1 的转动惯量 $J_1 = 0.196 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 每个双行星轮对其轴线的转动惯量 $J_2 = 0.588 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 系杆 H 的转动惯量 $J_H = 0.785 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 每个双联齿轮的重量 $G_2 = 196 \text{ N}$, 齿轮 1 的初始角速度 $w_0 = 78 \text{ rad/s}$ 。在轮 1 上作用有不变的驱动力矩 $M_1 = 98.1 \text{ N} \cdot \text{m}$, 在系杆上作用有阻力矩 $M_H = 941 \text{ N} \cdot \text{m}$, 当取齿轮 1 为等效构件时, 求:

(1) 等效转动惯量 J ;

(2) 等效力矩 M ;

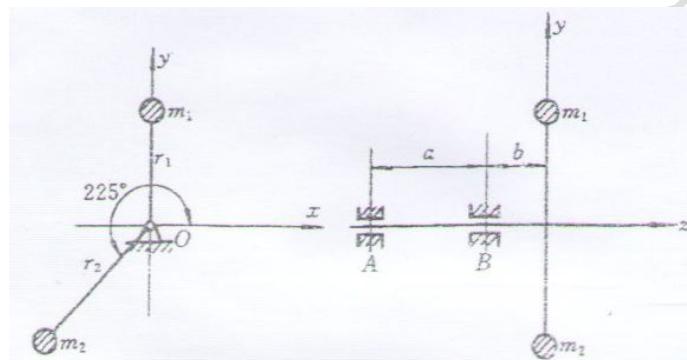
(3) 齿轮 1 的角加速度 α_1 ;

(4) 要经过多长时间, 齿轮 1 才从 w_0 变为静止不动。

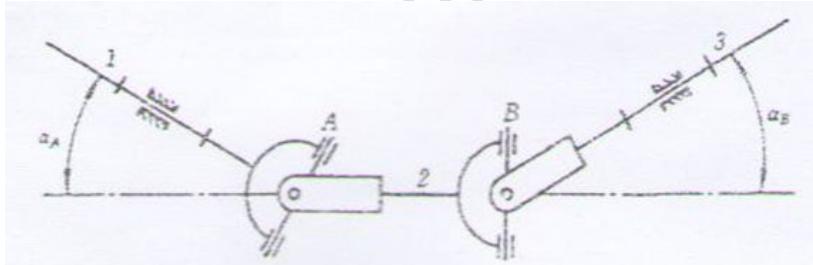


九、(10分) 图示为同一 xOy 平面内两质量分别为 $m_1 = 8kg, m_2 = 4kg$, 绕 O 轴等角速度旋转, 转速 $n = 300r/min, r_1 = 80mm, r_2 = 110mm, a = 80mm, b = 40mm$, 求:

- (1) 由于旋转质量的惯性力而在轴承 A 和 B 处产生的动压力 R_A, R_B (大小和方向);
- (2) 应在此平面上什么方向加上多大平衡质量 m_b (半径 $r_b = 100mm$) 才能达到静平衡。



十、(5分) 轴 1、2、3 三轴共面, 轴 1 和轴 2 以万向联轴节 A 相联, 轴 2 与 3 以万向联轴节 B 相联, 各叉面位置如图所示。试写出在图示位置时轴 3 角速度 ω_3 与轴 1 角速度 ω_1 以及角 α_A, α_B 的关系。



版权属于北京万学教育科技有限公司所有，违者必究



集团总部地址：北京市海淀区北四环西路 66 号中国技术交易所大厦 A 座 17 层

万学主网：<http://www.wanxue.cn> 考研频道

百度教育 万学教育 智能矩阵超级学习系统：<http://s.wanxue.cn>