

江苏大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 803 科目名称: 机械原理 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

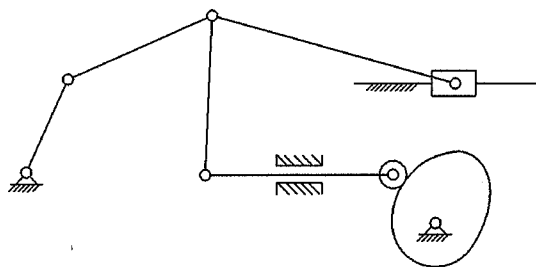
一、填空题 (20 分)

1. 机构中构件与构件之间直接接触而形成的可动联接称为_____。列举两种常用运动副的名称: _____, _____。
2. 两构件 1 和 2 在其瞬心 P_{12} 处的绝对速度_____或相对速度为_____; 机构中不直接组成运动副的两构件的瞬心, 可用_____定理来确定。
3. 铰链四杆机构机构有三种基本类型: 曲柄摇杆机构、_____、_____; 其中_____机构一般具有急回特性。
4. 凸轮机构从动件常用运动规律中, _____运动规律具有刚性冲击, _____运动规律具有柔性冲击, _____运动规律没有冲击。
5. 由渐开线的形成可知, 渐开线上任一点的法线与其基圆的位置关系是_____; 渐开线的形状取决于_____圆的大小。
6. 标准齿轮有 5 个基本参数, 它们是: _____。
7. 周转轮系中, 既有自转又有公转且回转轴线位置不固定的齿轮叫_____; 用来支撑这种齿轮且轴线位置固定的构件叫_____。
8. 机械系统中周期性速度波动的调节方法用_____进行调节, 其一般安装在系统的_____ (高速或低速) 轴上; 非周期性速度波动用_____进行调节。

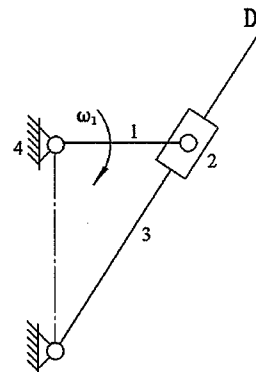
二、平面机构结构分析 (16 分)

图示平面机构, 要求:

- (1) 说明机构中活动构件、低副和高副的数目;
- (2) 机构中若有复合铰链、局部自由度或虚约束, 请在图上明确指出;
- (3) 写出机构自由度计算公式并计算该机构的自由度 F ;
- (4) 说明该机构具有确定运动的条件;
- (5) 对图中的高副进行低代。



第二题图



第三题图

三、瞬心分析 (14 分)

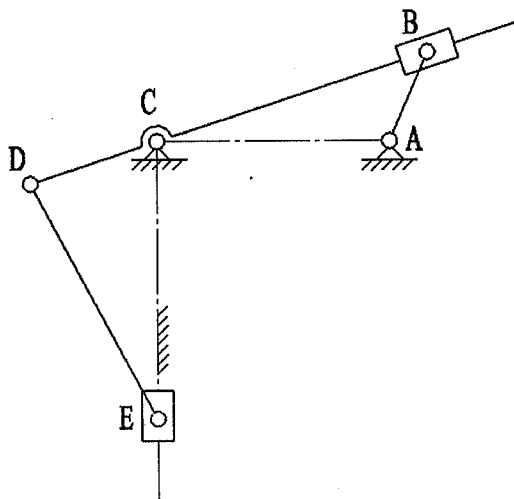
图示摆动导杆机构, 构件 1 以 ω_1 匀角速度顺时针方向转动。要求:

- (1) 在图中指出该机构的所有瞬心位置;
- (2) 求图示位置构件 3 的角速度 ω_3 以及构件 3 上 D 点的线速度 v_D (用公式表示)。

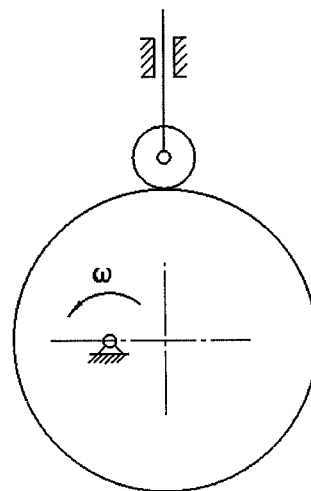
四、连杆机构 (16 分)

图示六杆机构, 原动件为曲柄 AB, 输出构件为滑块 E。试用图解法求:

- (1) 滑块 E 的行程 H;
- (2) 判断该机构有无急回特性, 作图量出极位夹角 θ 的值, 并计算行程速比系数 K;
- (3) 画出图示位置机构的压力角 α ;
- (4) 若只改变机构曲柄 AB 的长度, 其他尺寸均不变, 为了使滑块 E 的行程增大 1 倍, 曲柄 AB 的长度应变为原来的多少倍?



第四题图



第五题图

五、凸轮机构 (16 分)

图示凸轮机构中凸轮为偏心圆盘。要求:

- (1) 画出该凸轮的理论轮廓;
- (2) 画出该凸轮机构的基圆和偏距圆;
- (3) 画出凸轮沿 ω 方向旋转 90° 时, 从动件产生的位移 s 和机构的压力角 α 。

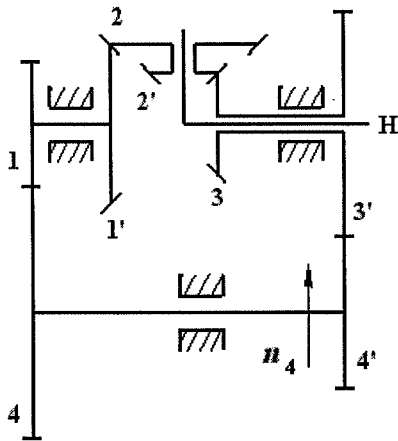
六、齿轮机构 (24 分)

已知一对渐开线外啮合标准直齿圆柱齿轮传动, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^*=1$, 顶隙系数 $c^*=0.25$, 模数 $m=3\text{ mm}$, 齿数 $z_1=20$, 传动比 $i_{12}=1.5$, 试求:

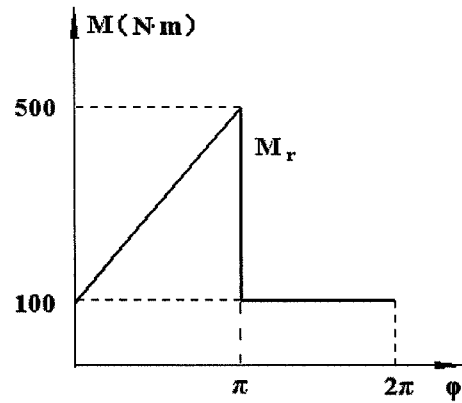
- (1) 齿轮 2 的齿数 z_2 、标准中心距 a ;
- (2) 两轮的分度圆半径 r_1 、 r_2 , 齿顶圆半径 r_{a1} 、 r_{a2} , 齿根圆半径 r_{f1} 、 r_{f2} 及基圆半径 r_{b1} 、 r_{b2} ;
- (3) 若因某种原因使实际安装中心距加大了 1 mm , 试问传动比会不会改变? 说明原因。

七、轮系 (16分)

图示轮系中, 已知各轮的齿数为: $z_1=24$, $z_{1'}=36$, $z_2=40$, $z_{2'}=30$, $z_3=18$, $z_{3'}=40$, $z_4=36$, $z_{4'}=20$ 。齿轮 4 的转速 $n_4=50$ r/min, 转向如图, 试确系杆 H 的转速 n_H 的大小与方向。



第七题图



第八题图

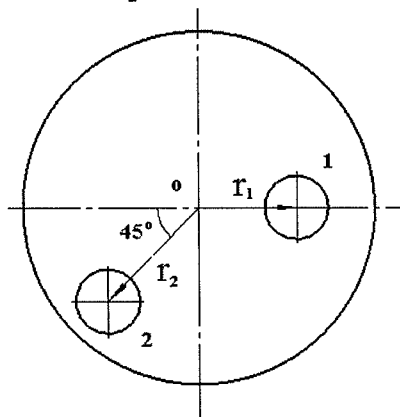
八、速度波动与调节 (16分)

某机械系统稳定运转的一个周期内, 等效构件的阻力矩 $M_r(\varphi)$ 变化曲线如图, 平均转速 $n_m=940$ r/min, 主轴允许的速度不均匀系数 $\delta=0.1$ 。忽略除飞轮以外其他构件的转动惯量, 设等效构件所受等效驱动力矩 M_d 为常数, 试确定:

- (1) 等效驱动力矩 M_d 的值;
- (2) 主轴的最大转速 n_{max} 、最小转速 n_{min} 及其相应位置;
- (3) 装在等效构件上的飞轮转动惯量 J_F 。

九、刚性转子的平衡设计 (12分)

图示一均质圆盘转子, 工艺要求在圆盘上钻两个圆孔, 圆孔直径均为 $d=40$ mm, 孔心到转轴 O 的距离分别为 $r_1=100$ mm, $r_2=120$ mm, 方位如图。试对该圆盘进行平衡设计。



第九题图