

江苏大学 硕士研究生入学考试样题

科目代码: 803
科目名称: 机械原理

A卷
满分: 150分

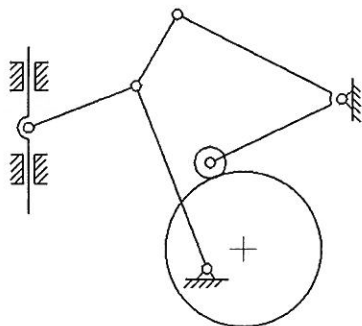
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空题 (20分, 每空1分)

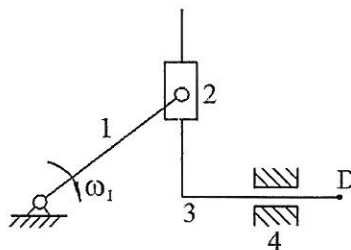
1. 一个平面机构中, 每增加一个有效低副, 将引入_____个约束, 每增加一个有效高副, 又将引入_____个约束; 若将平面机构中的高副用低副代替, 具体方法是_____。
2. 若两构件以平面高副联接, 且高副元素之间为纯滚动, 则两构件的瞬心位置在_____, 若其中一个构件是机架, 则该瞬心类型是_____。
3. 曲柄摇杆机构, 当曲柄等速转动时, 摇杆往复摆动的平均速度不同, 此特性称为_____, 通常规定_____行程的速度快, _____行程的速度慢。
4. 凸轮机构从动件常用运动规律中, 摆线运动规律又叫_____, 具有_____冲击特性。
5. _____齿轮传动适合传递相交轴之间的运动, _____齿轮传动适合传递交错轴之间的运动。
6. 一对平行轴外啮合直齿圆柱齿轮传动, 若实际啮合线的长度 $B_2B_1=1.5p_b$, 则该对齿轮的重合度 $\varepsilon=$ _____, _____ (填能或不能) 进行连续传动。
7. 行星轮系的自由度为_____, 差动轮系的自由度为_____。
8. 当机器在稳定运行过程中阻力突然增大, 使驱动力做功持续小于阻力做功, 则机器动能_____, 需要用_____进行调速。
9. 轴向厚度较薄的回转件, 需要进行_____平衡, 平衡条件可概述为_____。

二、(16分) 图示平面机构, 要求:

- (1) 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;
- (2) 写出机构自由度计算公式并计算该机构的自由度 F ;
- (3) 说明该机构具有确定运动的条件;
- (4) 对图中的高副进行低代。



第二题图



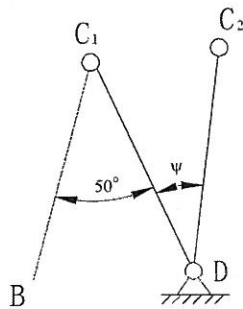
第三题图

三、(14分) 图示机构, 已知构件 1 以等角速度 ω_1 顺时针转动, 要求:

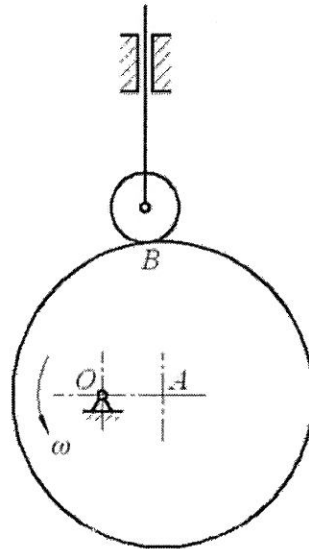
- (1) 指出图示位置机构的所有瞬心;
- (2) 用瞬心法求构件 3 上 D 点的速度 (包括大小与方向)。

四、(16分) 设计一曲柄摇杆机构, 要求摇杆 CD 长度为 400mm, 摇杆两极限位置摆角 $\psi=60^\circ$, 机构的极位夹角 $\theta=30^\circ$, 并且当摇杆处于左极限位置时, 连杆与摇杆的夹角为 50° 。请用图解法确定:

- (1) 该机构曲柄、连杆与机架的长度; (下图仅为机构示意图, 请选择适当比例作图)
- (2) 若曲柄顺时针连续转动, 说明摇杆的工作行程和回程;
- (3) 若换以摇杆 CD 为机架, 则机构演变为何种类型? 说明原因。



第四题图



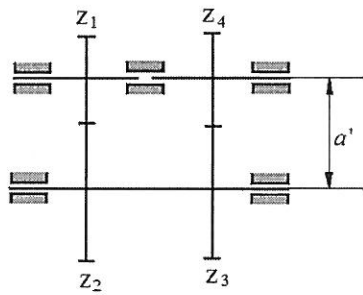
第五题图

五、(16分) 图示滚子从动件盘形凸轮机构, 凸轮的实际廓线为一圆, 其圆心在 A 点, 凸轮转动方向如图所示。试在图上画出:

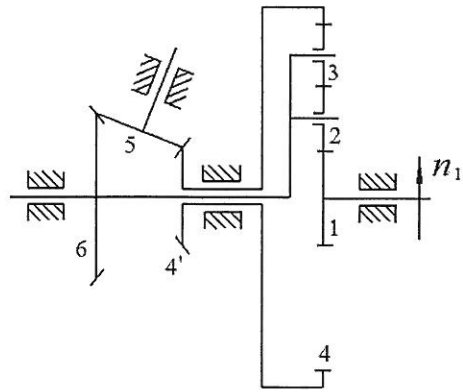
- (1) 凸轮的理论廓线及基圆;
- (2) 图示位置机构的位移 s 和压力角 α ;
- (3) 推程中压力角为 0° 时滚子与凸轮的相对位置;
- (4) 凸轮机构的推程运动角 Φ 。

六、(24分) 图示回归轮系, 若直齿圆柱齿轮 $z_1=17$, $z_2=51$, $m_{1,2}=4\text{mm}$; $z_3=32$, $z_4=22$, $m_{3,4}=5\text{mm}$ 。各轮压力角均为 20° 。试问:

- (1) 这两对齿轮能否均用标准齿轮传动? 简要说明理由。
- (2) 若用变位齿轮传动, 可有几种传动方案? 哪一种较为合理? 简要说明理由。
- (3) 若按 $a'=136\text{mm}$ 进行安装, 且要求齿轮无齿侧间隙啮合, 则如何选择两对齿轮的传动类型? 按所选传动类型计算齿轮 1、2 的主要几何尺寸, 如分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径和基圆直径。



第六题图

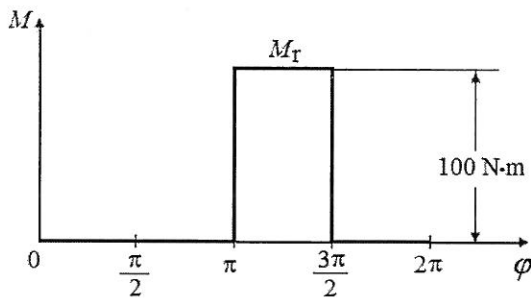


第七题图

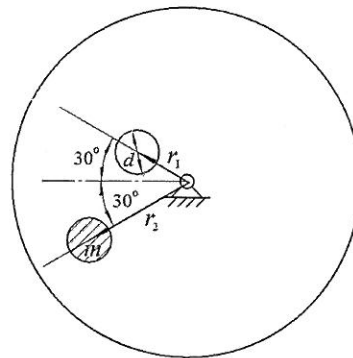
七、(16分)图示轮系,已知 $z_1=22, z_2=16, z_3=17, z_4=88, z_4'=30, z_5=32, z_6=60, n_1=1000\text{r/min}$, 求 n_6 的大小并标出方向。

八、(16分)机器主轴在稳定运动循环 ($0\sim 2\pi$) 中,等效阻力矩 M_r 曲线如图所示,等效驱动力矩 M_d 为常数。未安装飞轮时,机器等效到主轴上的转动惯量 $J_0=1\text{kg}\cdot\text{m}^2$,若机器主轴的平均角速度 $\omega_m=20\text{rad/s}$,试求:

- (1) 等效驱动力矩 M_d 的大小;
- (2) 最大盈亏功 $[W]$;
- (3) 未安装飞轮时机器的速度不均匀系数 δ ;
- (4) 若将机器的速度不均匀系数 δ 降到 0.1, 则还需在主轴上加装多大转动惯量的飞轮。



第八题图



第九题图

九、(12分)如图所示为一均质钢制圆盘。盘厚 $\delta=20\text{mm}$, 在向径 $r_1=100\text{mm}$ 处有一直径 $d=50\text{mm}$ 的通孔, 向径 $r_2=200\text{mm}$ 处有一质量 $m=0.2\text{kg}$ 的重块, 为使圆盘满足静平衡条件, 拟在 $r=200\text{mm}$ 的圆周上再钻一通孔, 试求此通孔的直径和方位。(钢的比重 $\gamma=7.8\times 10^{-6}\text{kg/mm}^3$)