

二〇二一~二〇二二学年 第2学期

《机械原理》考试试题

考试日期: 2022年6月29日

试卷类型: A 卷

试卷代号: 050039

班号

学号

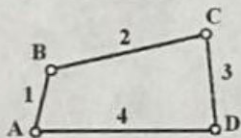
姓名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	15
得分	

一、单项选择题 (每题1分, 共15分)

1. 用一个II级杆组把两个平面四杆机构串联成一个平面机构, 则该平面机构的自由度等于_____。
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
2. 下列牙型中, 螺旋副自锁性能最好的是_____。
A. 矩形 B. 梯形 C. 三角形 D. 锯齿形
3. 平面转动副的自锁条件是驱动力作用线与_____。
A. 摩擦圆相交 B. 摩擦圆相离 C. 转动副相切 D. 转动副相离
4. 在图示的铰链四杆机构中, 已知 $AB=100\text{mm}$, $BC=220\text{mm}$, $CD=120\text{mm}$, $DA=210\text{mm}$, 若该机构为曲柄摇杆机构, 则摇杆是_____。



- A. AB B. BC C. CD D. DA
5. 原动件为曲柄的摆动导杆机构, 行程速比系数 $K=1.5$, 则导杆的最大压力角是_____。
A. 0° B. 30° C. 60° D. 90°
 6. 曲柄摇杆机构的_____为原动件时, 则肯定会出现“死点”位置。
A. 连杆 B. 机架 C. 曲柄 D. 摇杆
 7. 凸轮机构的从动件按余弦加速度等速运动规律运动, 出现的冲击情况是_____。
A. 柔性冲击 B. 刚性冲击 C. 轻微冲击 D. 没有冲击

8. 凸轮轮廓线外凸的滚子从动件凸轮机构, 为保证从动件实现预期的运动规律, 设计时必须保证_____。

- A. 滚子半径小于凸轮基圆半径
B. 滚子半径等于凸轮基圆半径
C. 滚子半径小于凸轮理论轮廓的最小曲率半径
D. 滚子半径等于凸轮理论轮廓的最小曲率半径
9. 对于较复杂的凸轮轮廓曲线, _____更能准确地获得所需要的运动规律。
A. 尖顶从动杆 B. 滚子从动杆
C. 平底从动杆 D. 圆弧底从动杆
 10. 若从动件的运动规律选择为等加速等减速运动、简谐运动或摆线运动, 当把凸轮转速提高1倍时, 从动件的最大加速度是原来的_____倍。
A. 1 B. 2 C. 4 D. 8
 11. 采用齿条型刀具加工正常齿制标准渐开线直齿圆柱齿轮, 则该齿轮不发生根切的最少齿数为_____。
A. 14 B. 15 C. 16 D. 17
 12. 当一对渐开线齿轮制成后, 即使两轮的中心距稍有改变, 其瞬时角速度比仍保持不变, 其根本原因为_____。
A. 压力角不变 B. 啮合角不变
C. 节圆半径不变 D. 基圆半径不变
 13. 当两轴的轴线_____时, 宜采用锥齿轮机构。
A. 平行 B. 相交成 90°
C. 交错成 90° D. 交错 45°
 14. 有四个机械系统, 其主轴的 ω_{\max} 和 ω_{\min} 分别如下。其中运转速度波动最不均匀的是_____。
A. 1025 rad/s , 975 rad/s B. 512.5 rad/s , 487.5 rad/s
C. 525 rad/s , 475 rad/s D. 535 rad/s , 465 rad/s
 15. 刚性转子的中心惯性主轴与转动轴相交于质心, 称该转子为_____转子。
A. 准静不平衡 B. 动不平衡 C. 偶不平衡 D. 动平衡

本题分数	15
得分	

二、填空题 (每空1分, 共15分)

1. 在机构中, 被称作制造单元是_____。
2. 在凸轮机构中, 采用滚子从动件会产生局部自由度, 其目的是为了_____。

- 在曲柄滑块机构中, _____ 曲柄滑块机构没有急回特性。
- 摆动导杆机构中, 曲柄为原动件时, 导杆的最小传动角等于 _____ 度。
- 已知B点是构件1与构件2上的重合点, 若 $V_{B1B2}=0$, 则该点是两构件的 _____。
- 其他条件不变时, 若要降低凸轮机构的最大压力角, 则可以 _____ 凸轮的基圆半径。
- 凸轮机构中, 凸轮的结构有盘形、移动、_____ 三种型式。
- 直动平底从动件盘形凸轮机构中, 当平底与运动导路垂直时, 从动件的压力角等于 _____。
- 直齿圆柱齿轮的正确啮合条件是 _____、压力角相等。
- 渐开线斜齿圆柱齿轮机构的重合度由端面重合度和 _____ 重合度两部分组成。
- 蜗杆机构中, 若蜗杆轴线与蜗轮轴线交错垂直, 则蜗杆导程角与蜗轮螺旋角的关系是 _____。
- 负变位齿轮齿顶圆上的齿厚 _____ 标准齿轮齿顶圆上的齿厚。
- 圆锥齿轮的标准模数是指圆锥齿轮的 _____ 模数。
- 在定轴轮系中, 既是主动齿轮, 又是从动齿轮, 则该齿轮称作 _____。
- 对于质量分布在不同平面的刚性转子, 最少需要对 _____ 个平面加或减平衡质量, 才能实现动平衡。

本题分数	20
得分	

三、简答题 (每题5分, 共20分)

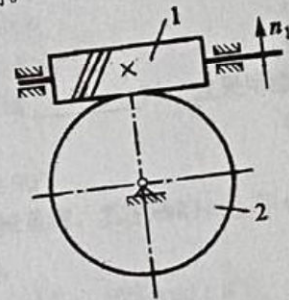
- 简述曲柄摇杆机构演变成曲柄滑块机构的过程?

本资源免费共享 收集网 www.360doc.com

- 为什么渐开线齿廓能满足定传动比的要求?

- 飞轮调节周期性速度波动的原理是什么?

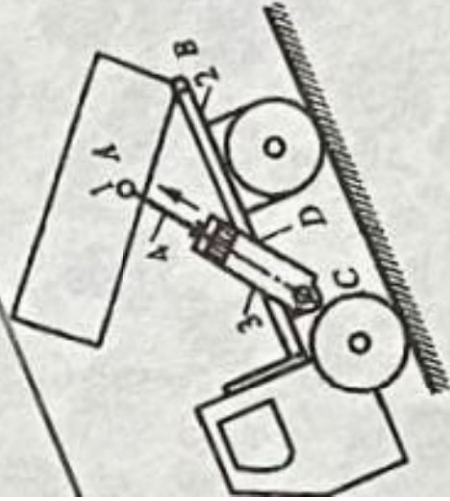
- 图示为蜗杆传动机构, 蜗杆为主动件。试在图中标出未注明的蜗轮的转动方向, 并指出蜗轮和蜗杆的螺旋线旋向。



本题分数	50
得分	

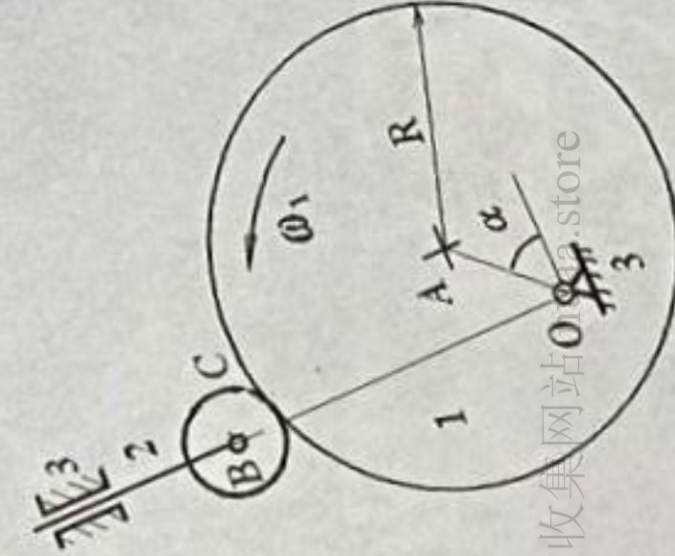
四、设计计算题 (共50分)

- 绘制出下列装置的平面机构运动简图, 并计算该平面机构的自由度。(8分)

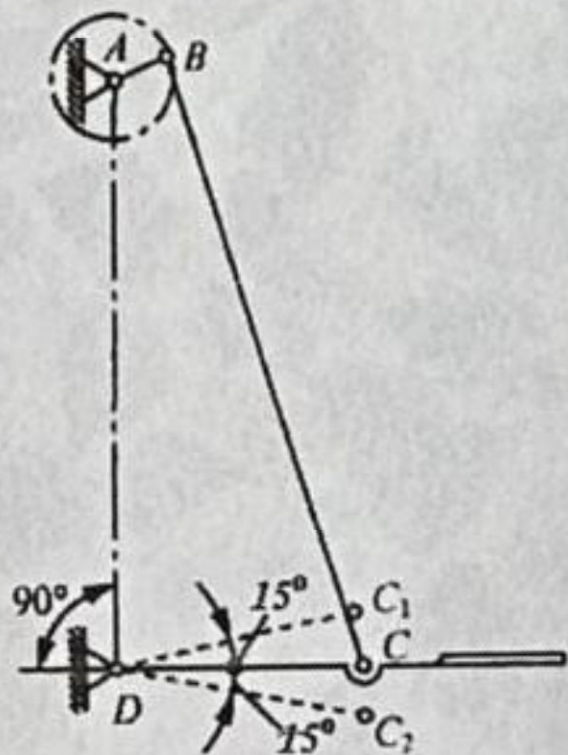


2. 如下图所示的对心滚子直动从动件盘形凸轮机构，已知凸轮的实际轮廓线为圆，凸轮的角速度为 ω_1 。运用速度瞬心法，写出该位置从动件 2 速度 v_2 的表达式并注明方向。(6 分)

- (1) 标出该机构所有的速度瞬心、基圆。(2 分)
- (2) 画出凸轮理论轮廓线、基圆。(2 分)
- (3) 标出凸轮从图示位置转过 60° 后的从动件压力角(2 分)。



3. 图示为缝纫机脚踏板驱动机构, 设固定铰链间距 $L_{AD}=350\text{mm}$, 踏板长度 $L_{CD}=175\text{mm}$, 驱动时, 踏板作水平位置上下 15° 的摆动, (1) 试用图解法, 确定曲柄 AB 和连杆 BC 的长度 (不要在原图上作图, 按比例重新作图)。 (8 分)
- (2) 求该机构以曲柄作原动件时的最小传动角。 (2 分)

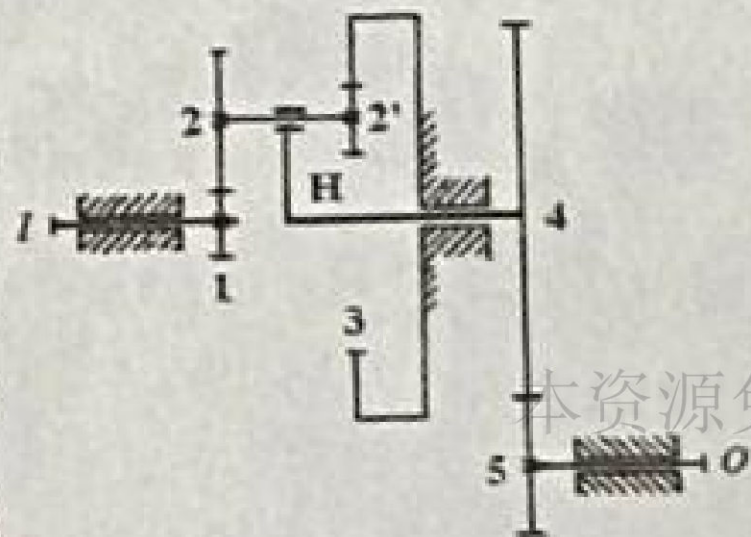


4. 已知一正常齿制标准直齿圆柱齿轮 $\alpha = 20^\circ$, $m = 5\text{mm}$, $z = 40$, 试分别求出分度圆、基圆、齿顶圆半径及其压力角。 (10 分)

5. 在图示的轮系中, 已知各齿轮的齿数分别为 $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, $z_2' = 30$, $z_3 = 90$, $z_4 = 120$, $z_5 = 30$ 。要求:

(1) 标出周转轮系中的行星轮、系杆和中心轮; 该周转轮系是行星轮系还是差动轮系? (4分)

(2) 该轮系的输入轴 I 与输出轴 O 的传动比 i_{I5} 。(8分)



- 1 零件
 - 2 减小高副磨损
 - 3 对心
 - 4 90
 - 5 相对瞬心
 - 6 增大
 - 7 圆柱
 - 8 0°
 - 9 模数相等
 - 10 法面
 - 11 大小相等, 方向相同
 - 12 小于
 - 13 大端
 - 14 惰轮
 - 15 2
- BCACA
DACAB
DDBDA

三1

将摇杆长度变为无穷大

三2

答:因为渐开线齿廓不论在何处接触,过其接触点处的公法线都是一条定直线,即两基圆的内公切线,其与连心线的交点必为一定点

本资源免费共享 收集网站 nuaa.store

三3

飞轮之所以能调速，是利用了它的储能作用，由于飞轮具有很大的转动惯量，故其转速只要略有变化，就可储存或者释放很大的能量。当机械出现盈功时，飞轮可将多余的能量储存起来，而当出现亏功时，飞轮又可将能量释放出来以弥补能量的不足，从而使机械速度波动的幅度降下来。

≡ 4

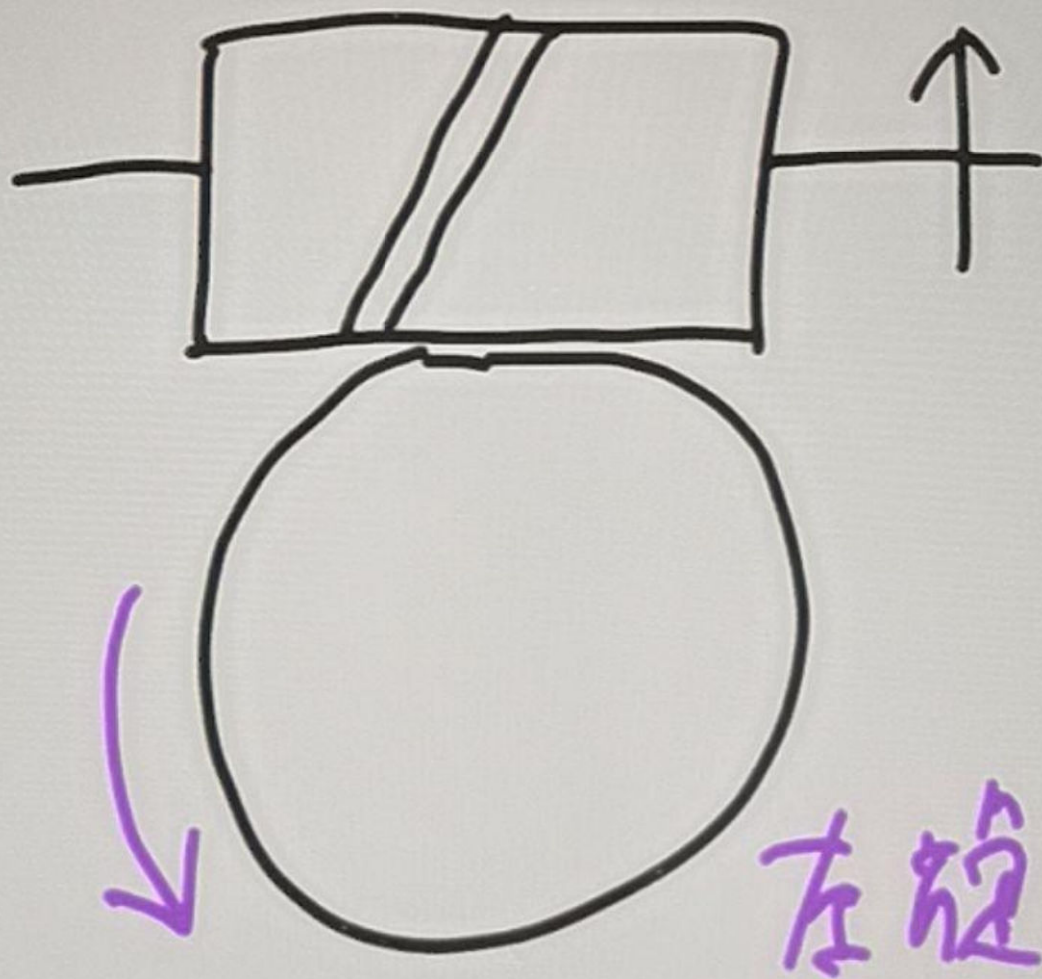
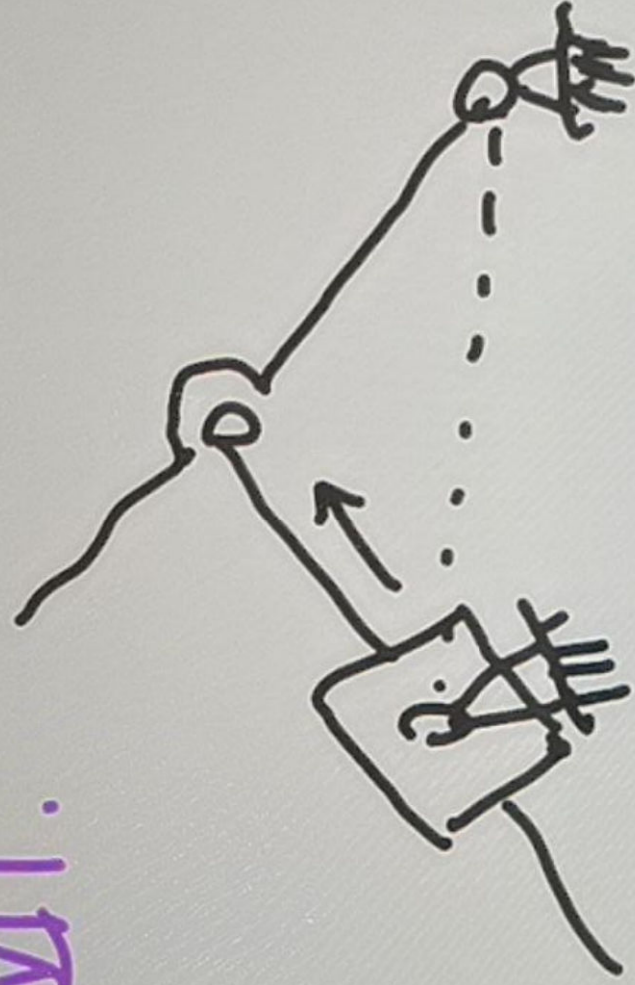


图1.

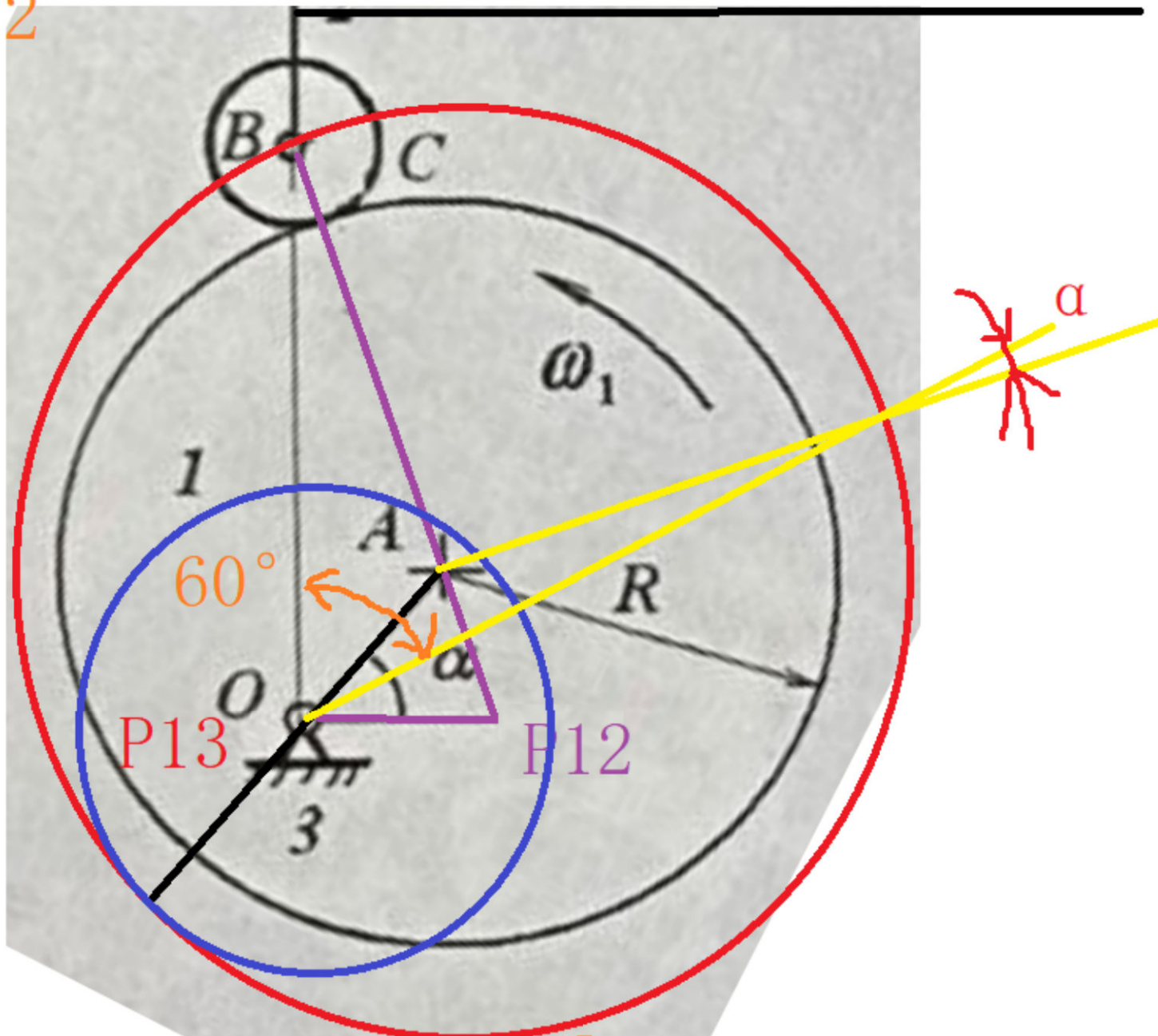


$$N=3 \quad f_L=4 \quad f_H=0$$

$$F=3N-2f_L-f_H \\ = 3 \times 3 - 2 \times 4 - 0 = 1$$

四2

$\infty P23$



$V2 = \omega_1 P13 P12$

12/4

$$r = \frac{1}{2} m z = \frac{1}{2} \times 5 \times 40 = 100 \text{ mm}$$

$$r_b = r \cos 20^\circ = 93.97 \text{ mm}$$

$$r_a = r + m h_a^* = 100 + 5 \times 1 = 105 \text{ mm}$$

$$\alpha = 20^\circ$$

图5

(1) z 和 z' 为行星轮

H 为系杆

1 和 3 为中心轮

行星轮系

$$(2) \quad i_{13}^{H} = \frac{n_1 - n_H}{-n_H} = -\frac{z_2 z_3}{z_1 z_2'}$$

$$\text{由 } \frac{n_1}{n_H} = 1 + \frac{40 \times 90}{20 \times 30} = 7$$

$$i_{45} = \frac{n_4}{n_5} = -\frac{z_5}{z_4} = -\frac{30}{120} = -\frac{1}{4}$$

因 $n_H = n_4$

$$\text{则 } i_{15} = \frac{n_1}{n_5} = \frac{n_1}{n_H} \cdot \frac{n_4}{n_5} = 7 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$$