

四川大學

2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：机械原理

科目代号：469#

适用专业：机械设计及理论、材料加工工程

(试题共 5 页)

(请将试题附在考卷内交回)

一、填空题 (共 14 分)

1. 一对外啮合斜齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件是：_____；一对蜗杆蜗轮传动的正确啮合条件是：_____。
2. 建立机器等效动力学模型的等效条件是：(1) _____；(2) _____。
3. 刚性转子的静平衡条件为_____；动平衡条件是_____。
4. 一个采用了正变位修正的直齿圆柱齿轮与同样基本参数的标准齿轮相比较，其_____圆和_____圆变大了；而_____圆和_____圆的大小没有变。
5. 渐开线齿廓上各点的压力角是不同的，_____上的压力角为零；_____上的压力角最大；_____上的压力角取为标准值。
6. 平面铰链四杆机构有曲柄存在的条件是：(1) _____；(2) _____。
7. 在深于从动件盘形凸轮机构中，若实际廓线变尖且压力角超过许用值，应采取的措施是_____。

二、选择题 (每小题 2 分，共 10 分)

1. 当_____时，机构将发生自锁现象。
 A、机械效率大于零
 B、主动力作用在摩擦角以外
 C、工作阻力小于零
 D、主动力作用在摩擦角以内
2. 对于曲柄摇杆机构，当_____时，机构处于死点位置。
 A、曲柄为原动件，曲柄与机架共线
 B、曲柄为原动件，曲柄与连杆共线
 C、摇杆为原动件，曲柄与机架共线
 D、摇杆为原动件，曲柄与连杆共线
3. 一对渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动时，其啮合角 α' _____。
 A、等于齿顶圆压力角
 B、等于节圆压力角
 C、等于分度圆压力角
 D、大于分度圆压力角

4. 在机械系统速度波动的一个周期中的某一时间间隔内, 当系统出现_____时, 将使系统的运动速度_____, 此时飞轮将_____能量。 ()

A、亏功 减小 释放

B、亏功 加快 释放

C、盈功 减小 存储

D、盈功 加快 释放

5. 当凸轮机构的从动件选用简谐运动规律时, 其从动件的运动_____。 ()

A、将产生刚性冲击

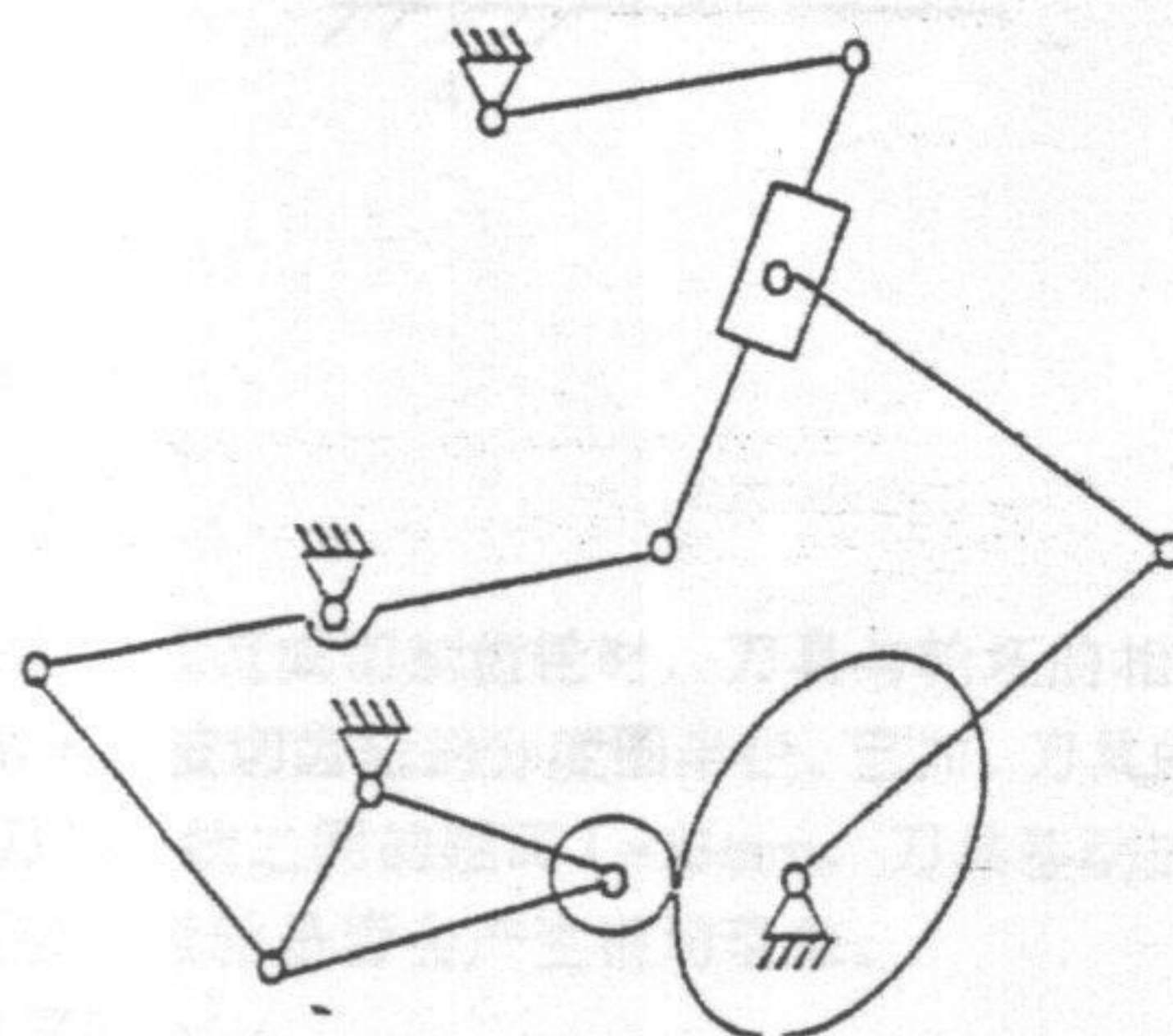
B、将产生柔性冲击

C、将产生有限的冲击

D、没有冲击

三、综合题 (共 24 分)

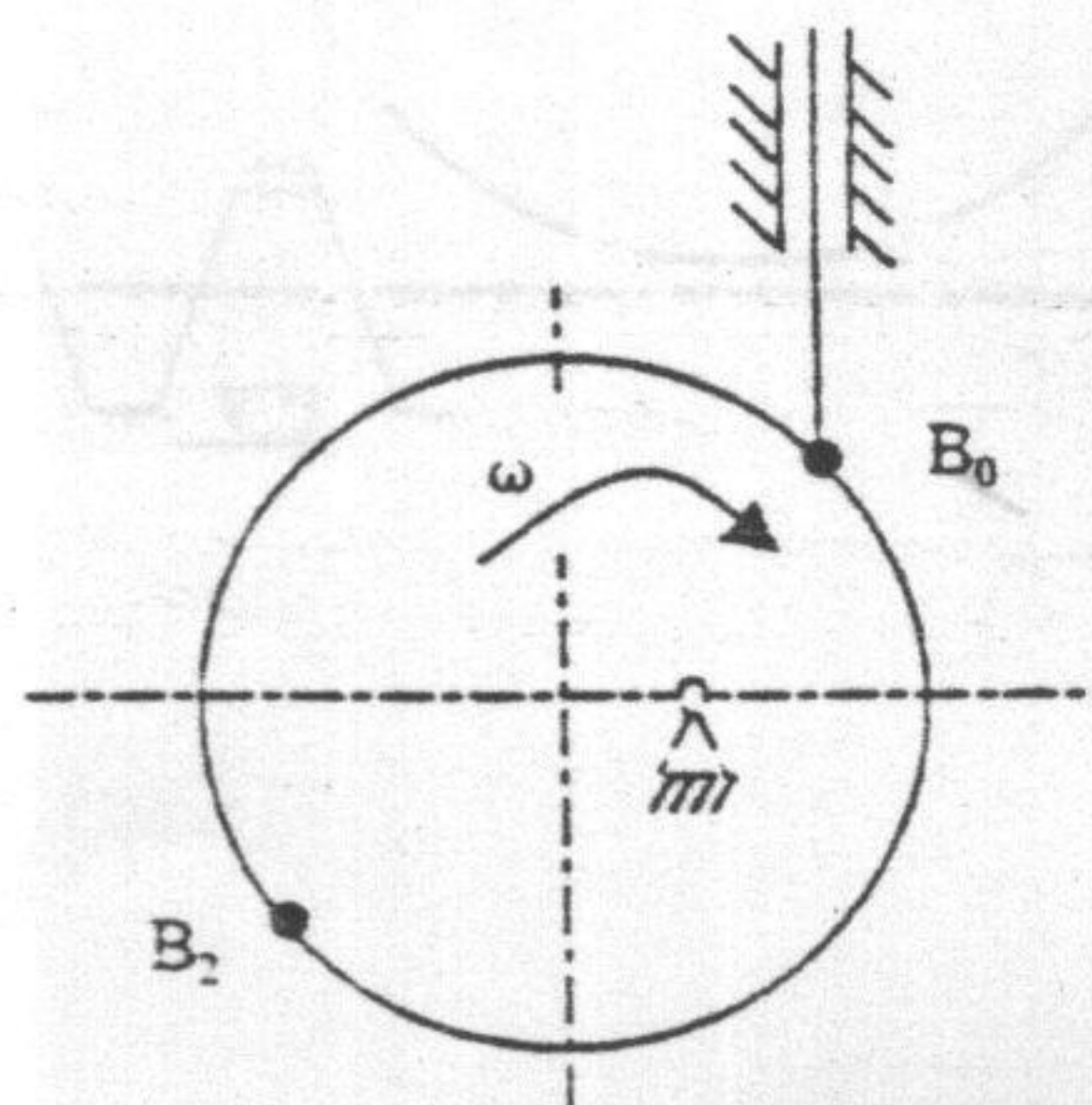
1. 计算图示连杆机构的自由度, 为保证该机构具有确定的运动, 需要几个原动件? 为什么? (本小题 6 分)



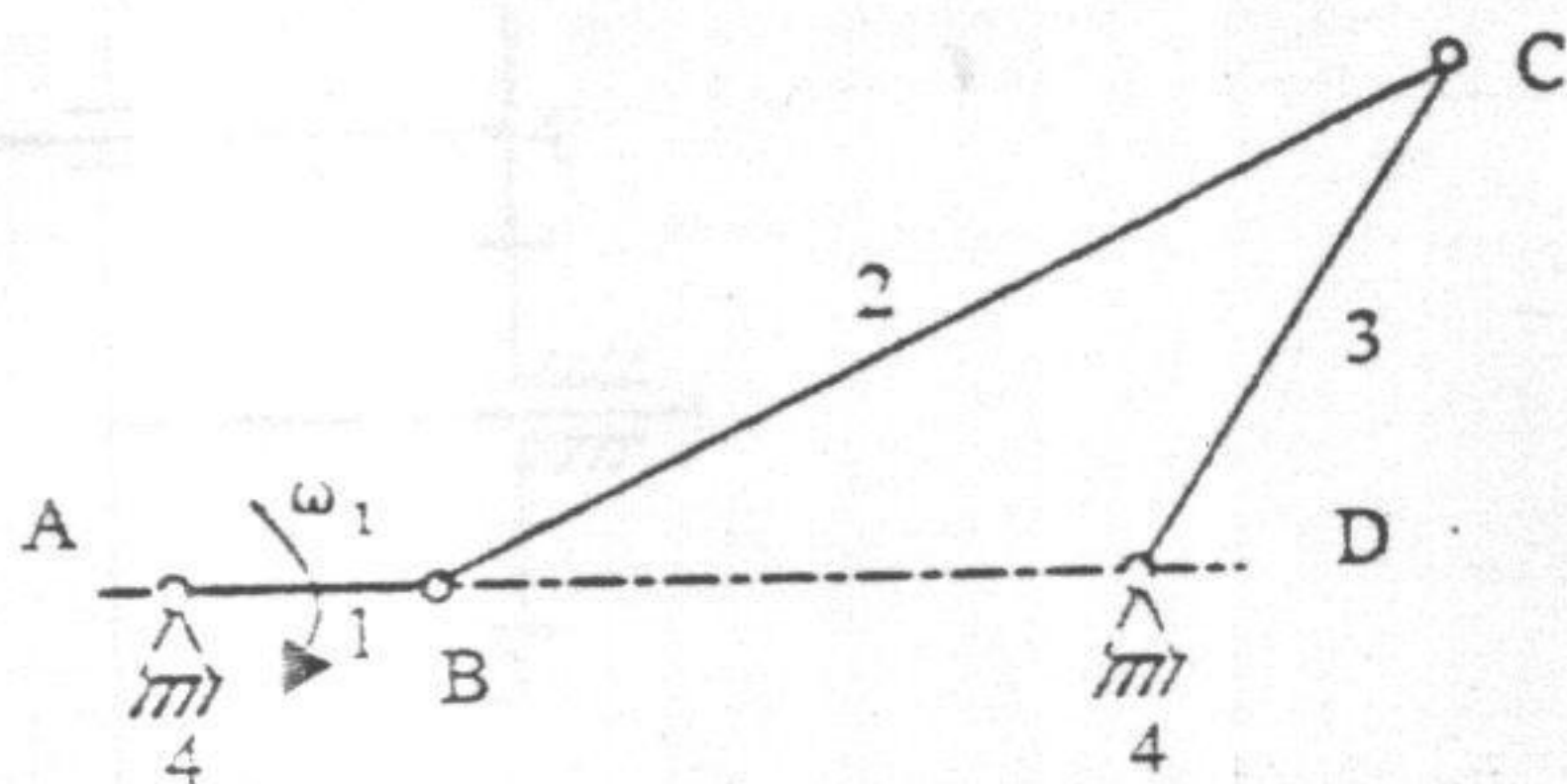
2. 图示为一偏置尖顶移动从动件盘形凸轮机构。已知从动件尖顶与凸轮轮廓线在 B_0 点接触时为初始位置。试用图解法求出: (本小题 8 分)

(1) 当凸轮从初始位置转过 $\psi_1 = 90^\circ$ 时, 凸轮机构的压力角 α_1

(2) 当从动件尖顶与凸轮轮廓线在 B_2 点接触时, 相应的凸轮转角 ψ_2 和从动件的位移 S_2



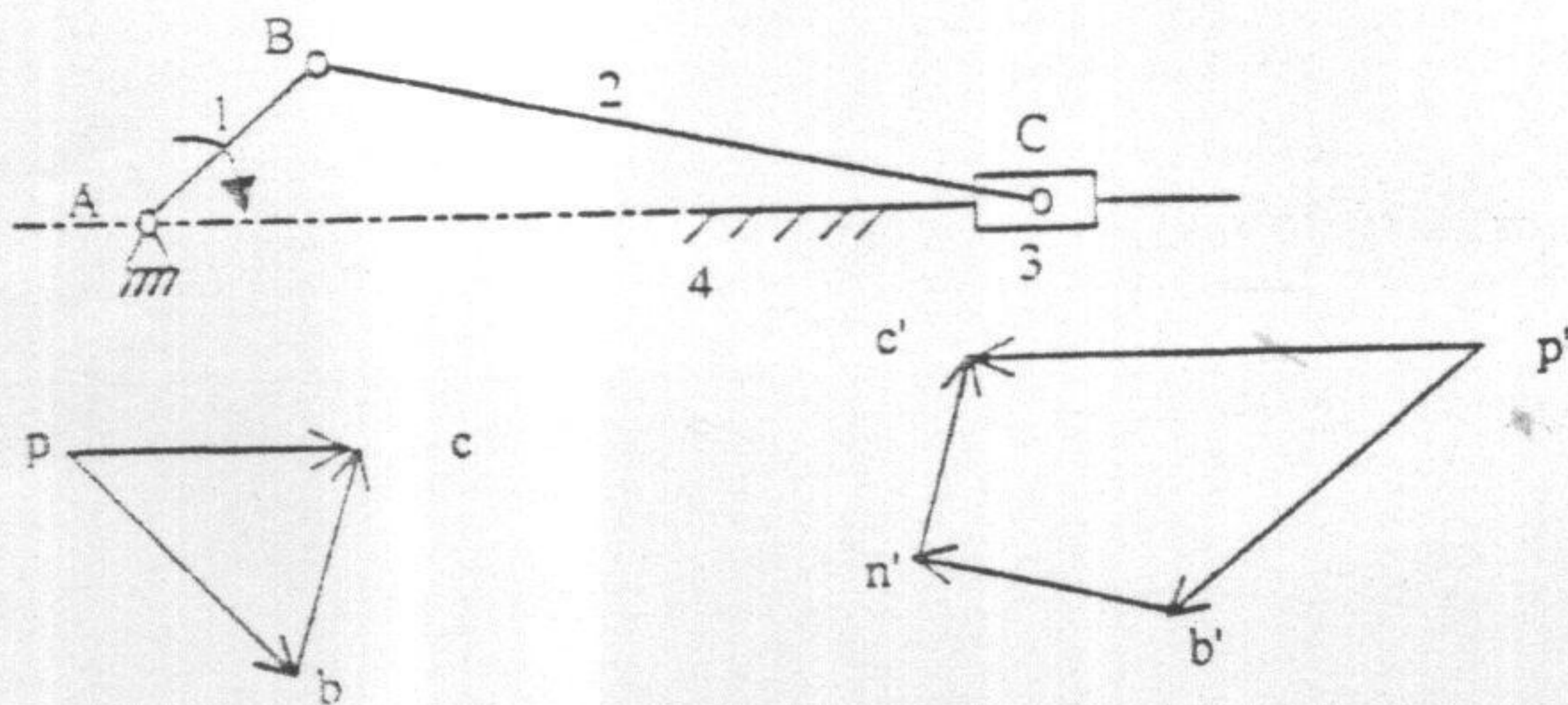
在右下图所示四杆机构中，问：(1) 该机构的速度瞬心有多少个？(2) 在图上标出全部速度瞬心位置；(3) 写出构件 1 与构件 3 角速度比的表达式。(本小题 10 分)



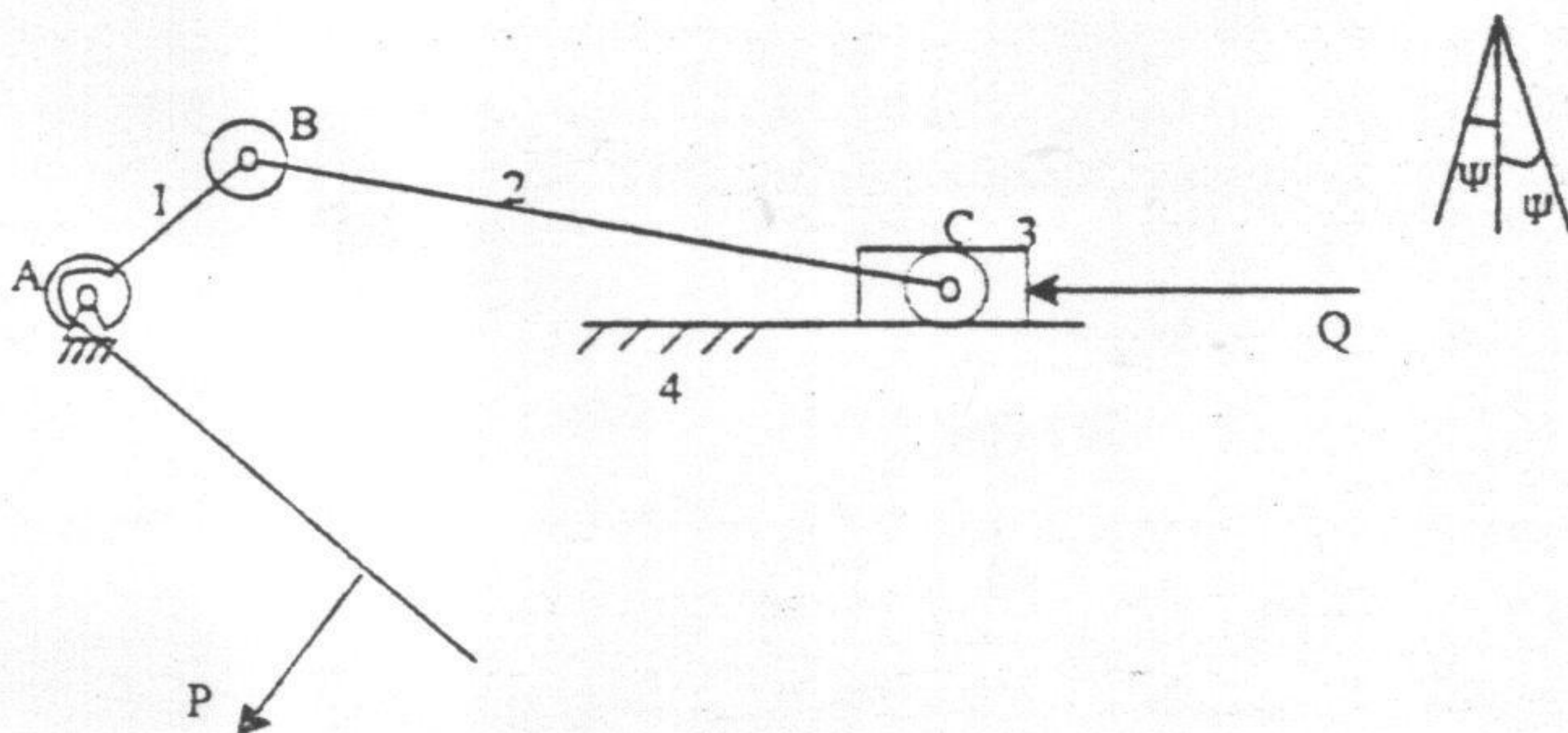
四、图示为一曲柄滑块机构的运动简图，曲柄 1 为匀速转动的原动件。现已作出该机构在图示位置时的速度多边形和加速度多边形。各图的比例尺分别为：

$$\mu_v = 2 \frac{\text{mm}}{\text{mm}}, \mu_a = 20 \frac{\text{mm} \cdot \text{s}}{\text{mm}}, \mu_{a'} = 120 \frac{\text{mm}/\text{s}^2}{\text{mm}}$$

- (1) 分别列出与给出的两个矢量多边形相对应的速度和加速度矢量方程式，并把各个矢量分别标在对应的代表线段旁边。
- (2) 写出 ω_2 和 α_2 的计算关系式，根据图中的有关线段求出其大小，并说明其方向。
- (3) 利用相似性原理，求出构件 2 上速度为零的点 I_2 和加速度为零的点 Q_2 的位置，并求出 I_2 点的加速度 a_{I_2} 和 Q_2 点的速度 v_{Q_2} 。(本题 15 分)



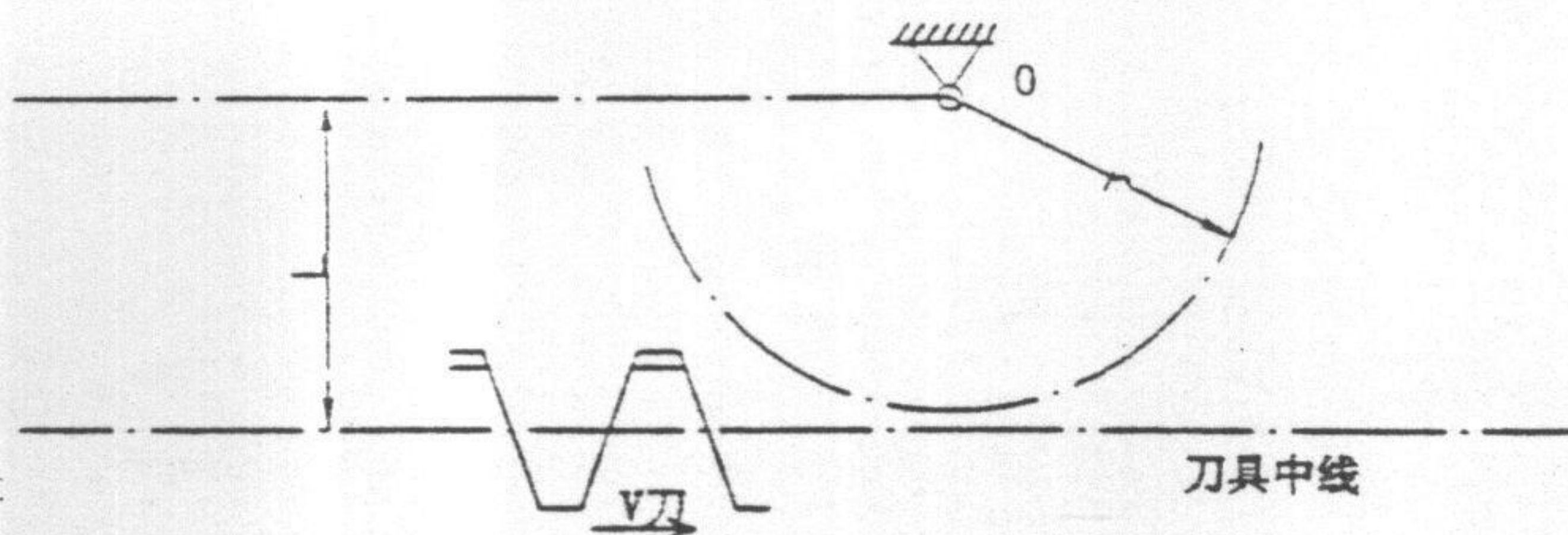
五、在图示机构中，已知各转动副中摩擦圆和移动副中的摩擦角 ψ 如图所示， P 为驱动力， Q 为阻力，试在图上作各运动副的总反力。(本题 10 分)



六、图(a)所示为用齿条型刀具范成切制齿轮时，刀具与轮坯的相对位置，作图的比例尺为 $\mu_l = 2\text{mm/mm}$ ， r 为被切齿轮的分度圆半径。已知：刀具的参数为 $\alpha = 20^\circ$ 、 $h_a^* = 1$ 、 $c^* = 0.25$ ；轮坯中心与刀具中线之间的距离 $L = 53\text{mm}$ ，刀具移动的线速度 $v_{\text{刀}} = 10\text{mm/s}$ 。

- (1) 试用图解法判断被切齿轮是否会产生根切现象。
- (2) 求轮坯转动的角速度 ω 。
- (3) 求被切齿轮的参数和几何尺寸(齿距、模数、齿数、变位系数)。(本题 15 分)

附：齿轮标准模数系列如下：3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20



七、图示轮系中，已知各轮齿数为： $Z_1 = Z_3 = Z_4' = 15$ ， $Z_2 = 60$ ， $Z_4 = Z_5 = 30$ 。求传动比 i_{15} (本题 12 分)

