

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码: 418 科目分号: 0106

科目名称: 精密机械设计

一. 填空题 (每空 2 分, 共 50 分) ★答案按题号及括号的次序写在答题纸上★

1. 带传动中的有效拉力 P 实质是由 (1) 产生的, 是 (2) 的等效力, P 的极限与 (3)、(4) 和 (5) 有关。
2. 螺旋弹簧在外加负荷 P 的作用下, 材料横切面上的剪应力 τ 是由 (6) 和 (7) 两部分组成。
3. 计算平面机构自由度时应充分注意 (8)、(9) 和 (10) 问题。
4. 平面铰链四连杆机构曲柄存在的条件是 (11) 及 (12)。
5. 渐开线齿形齿轮啮合, 两齿形在接触点 K 处沿 (13) 方向的相对速度为零, 或两齿形在 K 点的速度在 (14) 上的投影相等。
6. 螺纹参数误差对运动误差的影响包括 (15)、(16) 及 (17) 三项。
7. 一对斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件是: 两轮的 (18) 及 (19) 相等, 且外啮合时, 两轮的分度圆柱上 (20) 大小相等, 旋向 (21), 重叠系数比直齿圆柱齿轮 (22)。
8. 在盘形凸轮其他条件不变的情况下, 压力角与基圆半径成 (23) 关系。
9. (基本) 滚动轴承的额定寿命是指 (24), (基本) 额定动载荷是指 (25)。

二. 计算题二图中所示机构的自由度 (15 分)

1. 题二图 (a) 为小型压力机的凸轮-连杆组合机构, 题二图 (b) 为其机构运动简图, 计算其自由度。
2. 在题二 (c) 所示机构中, 已知杆 FE 与杆 CD 平行且相等, 计算其自由度, 若有复合铰链、局部自由度或虚约束, 需明确指出。

(续录宝祥代 题四图 13 113 113 中友)

(★本题答案书写在答题纸上, 在左侧填写考号, 随答题纸一同上交★)

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

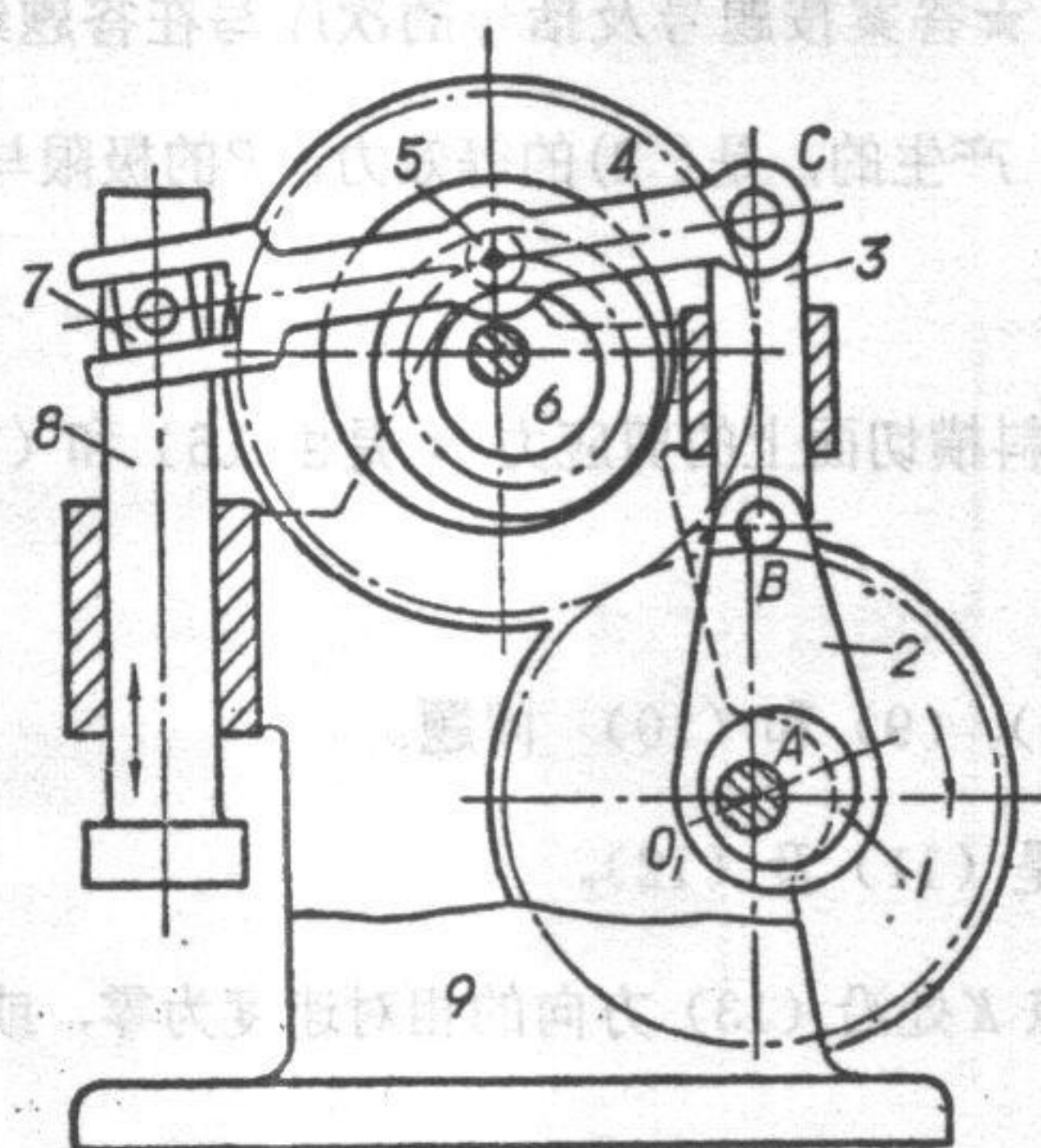
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

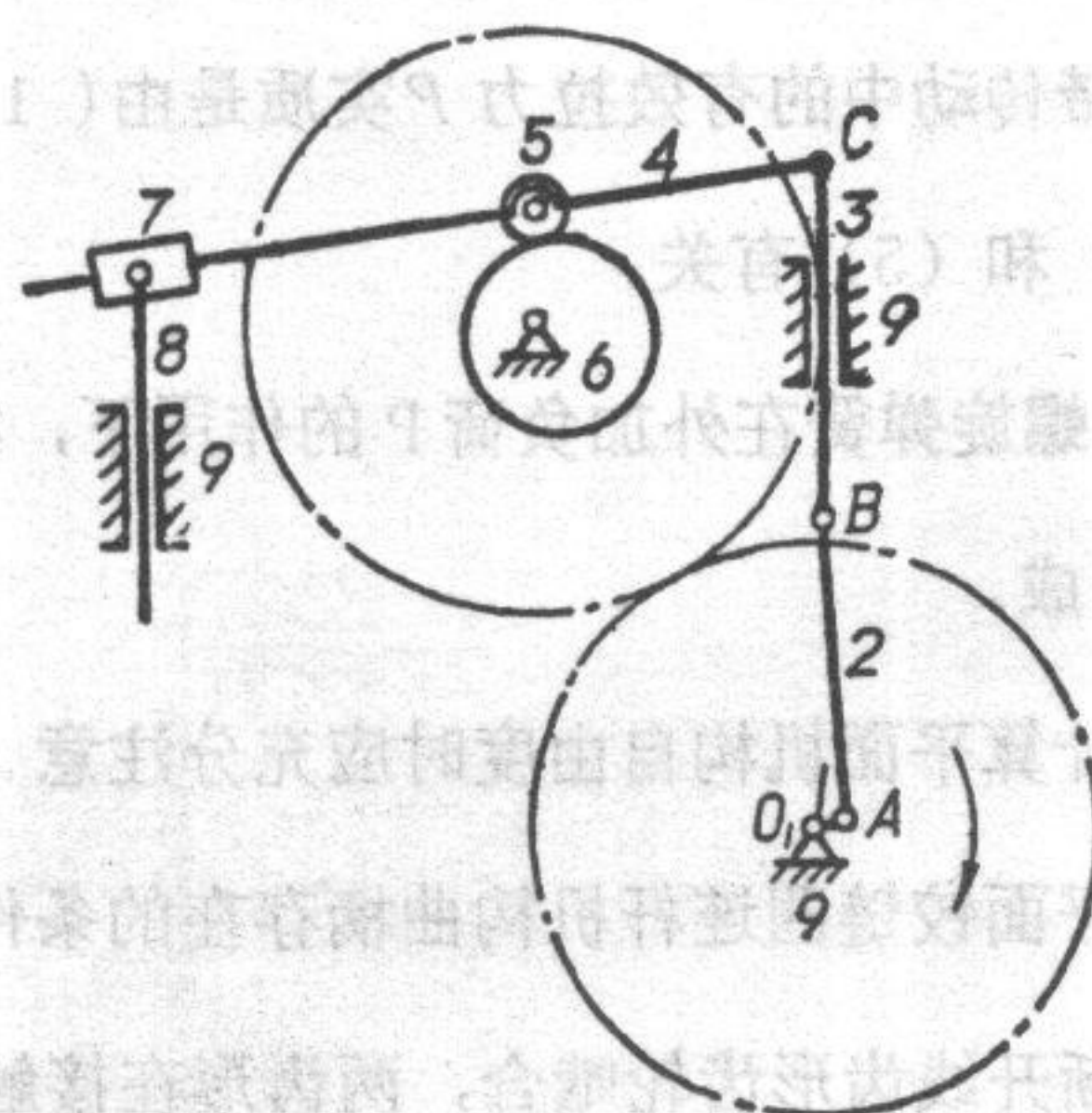
科目代码： 418

科目分号： 0106

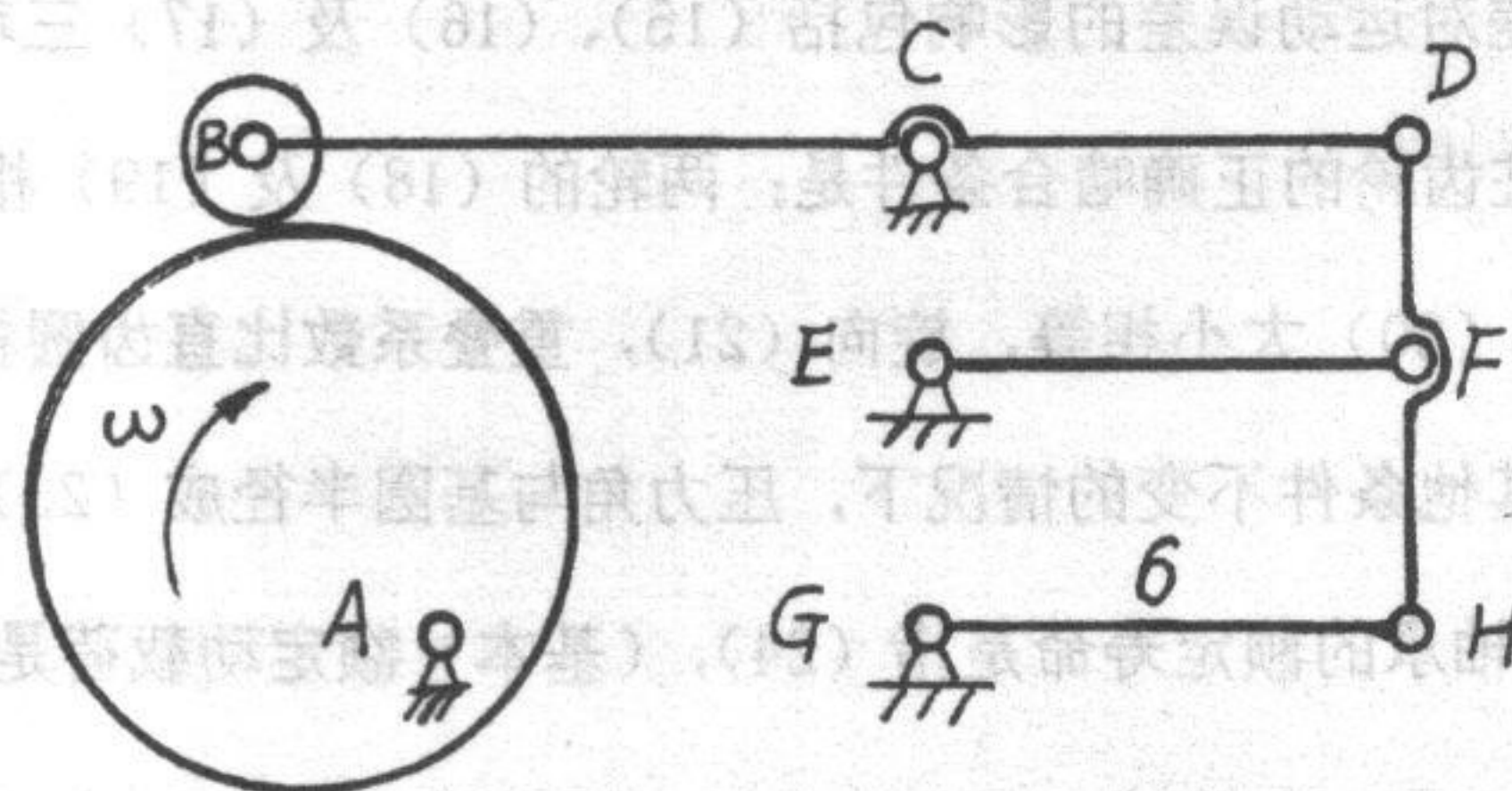
科目名称： 精密机械设计



(a)



(b)



(c)

题二图

三. 由凸轮从动件运动规律的一般表达式:

$$s = c_0 + c_1 \phi + c_2 \phi^2 + c_3 \phi^3 + \dots + c_n \phi^n$$

$$v = \omega (c_1 + 2c_2 \phi + 3c_3 \phi^2 + \dots + nc_n \phi^{n-1})$$

$$a = \omega^2 [2c_2 + 6c_3 \phi + \dots + n(n-1)c_n \phi^{n-2}]$$

(式中 $c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ 为待定系数)

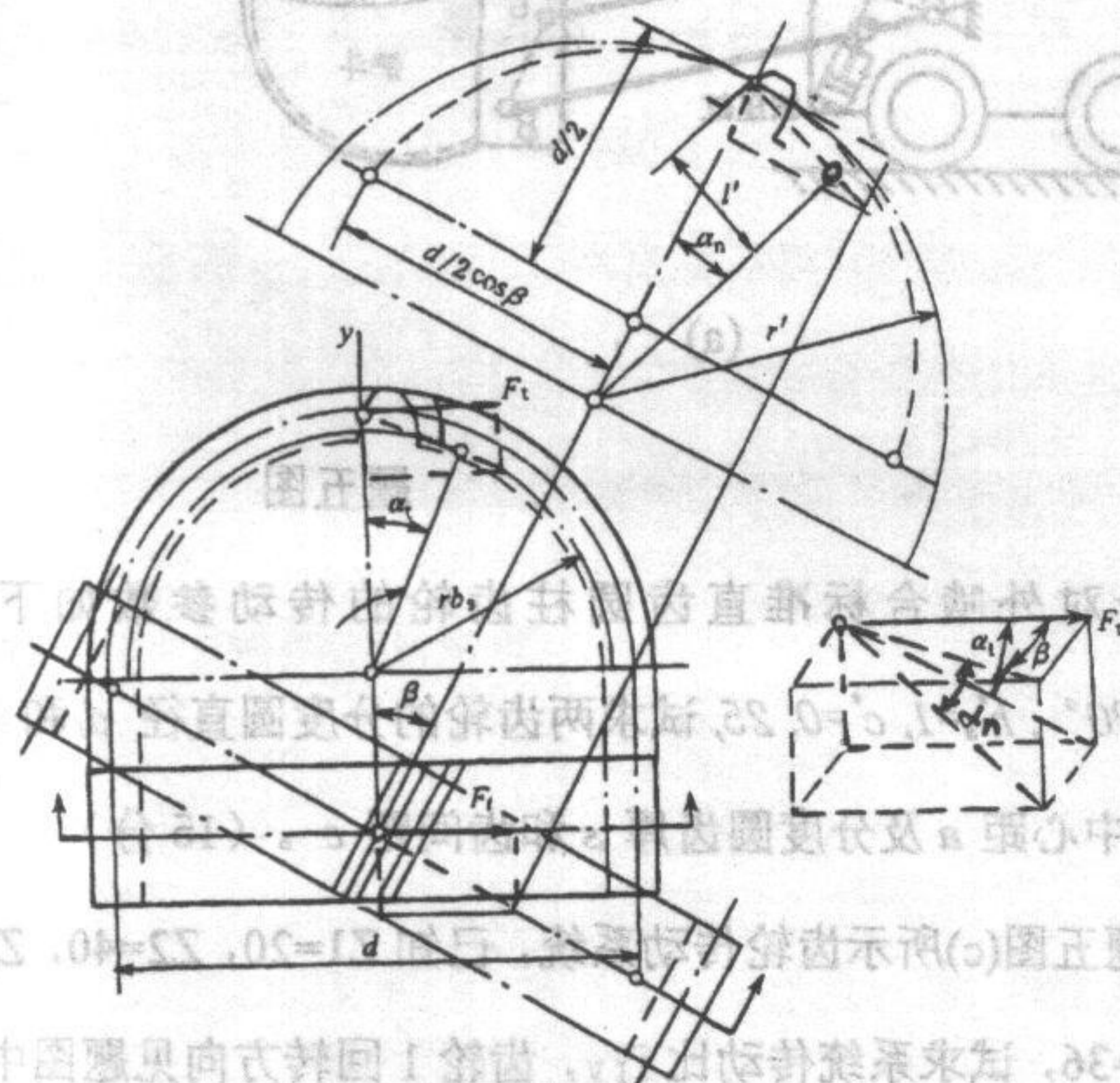
机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 418 科目分号： 0106
科目名称： 精密机械设计

推导出等加速、等减速运动规律中推程的前半程和后半程的 s 、 v 、 a 的运动方程表达式，并绘出在凸轮回转 2π 周期内， s 、 v 、 a 与转角 $\phi(t)$ 的图形，并分析 $a-\phi(t)$ 的图形特点。(25 分)

四. 见图 4 图所示 (见本题后的注意事项)，题 4 图中 F_t 是作用在斜齿圆柱齿轮节点处的圆周力，设主动轮上的转矩 T_1 (N.m)，请画出轴向力 F_x ；作用在分度圆内的合力 F_r ；作用在轮齿表面上的正压力 F_n ；垂直于轴的力 (轴向力) F_x ；并在右侧立体图中，标出所受的空间力系；随后写出各力的关系表达式。图中 α_n 为轮齿法向压力角， α_t 为轮齿端面压力角， β 为螺旋角。(15 分)



题四图

(★本题答案书写在题 4 图附图专用答体纸上，在左侧填写考号，随答题纸一同上交装订 ★)

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

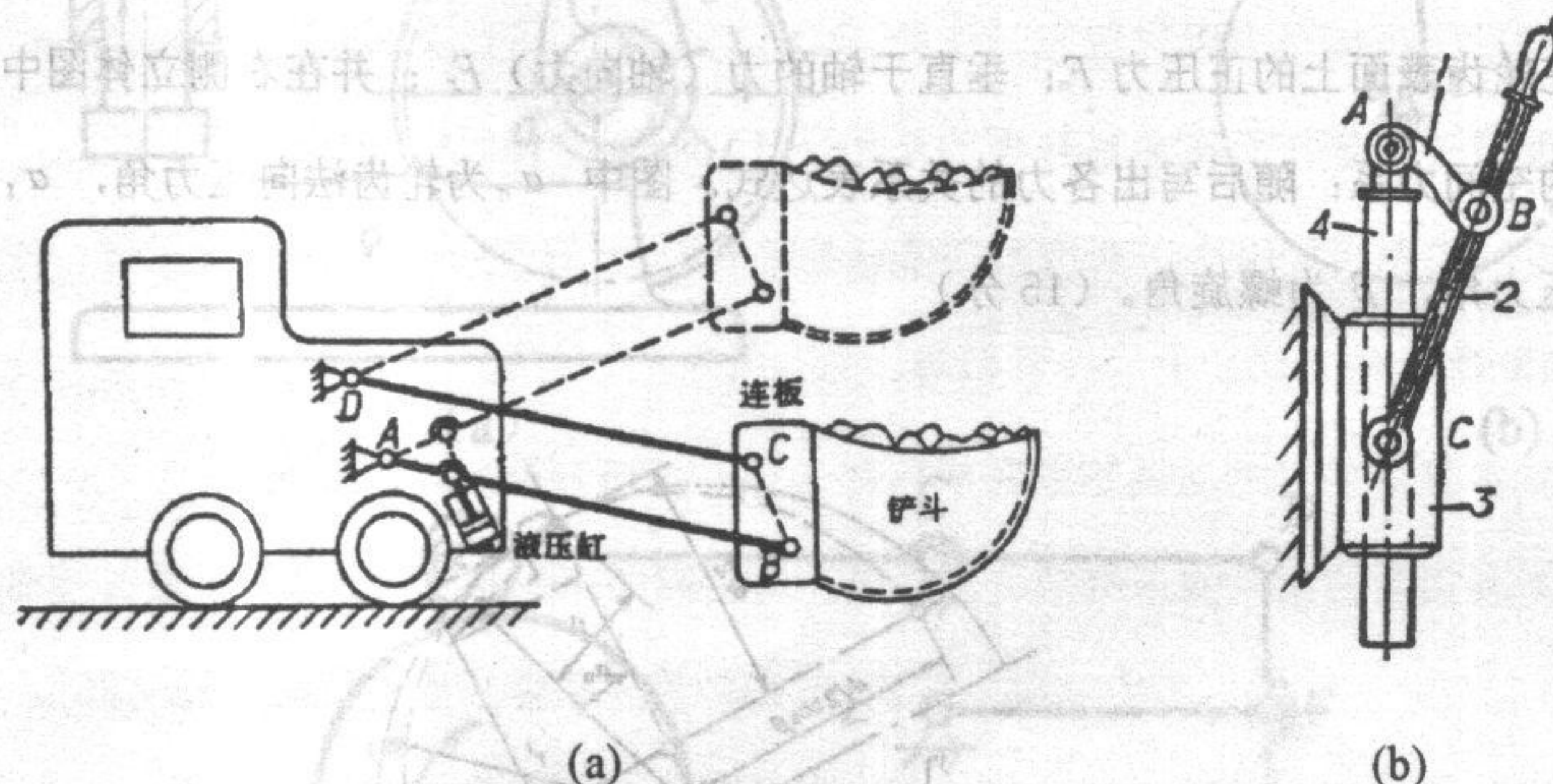
科目代码： 418 科目分号： 0106

科目名称： 精密机械设计

五. 综合题 (共 45 分)

1. 见题五图(a)中所示机构为液压挖土机，简要回答该机构是何种平面机构，这种机构具有何特点。(10 分)

2. 见题五图(b)中所示机构为何种机构？画出其简单的四杆机构简图。(10 分)



题五图

3. 一对外啮合标准直齿圆柱齿轮的传动参数如下：其中 $Z_1=19$, $Z_2=42$, $m=2\text{mm}$, $\alpha=20^\circ$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, 试求两齿轮的分度圆直径 d_1 和 d_2 , 齿顶圆直径 d_{a1} 和 d_{a2} , 全齿高 h , 中心距 a 及分度圆齿厚 s 和齿间距 e 。(15 分)

4. 见题五图(c)所示齿轮传动系统，已知 $Z_1=20$, $Z_2=40$, $Z_2'=25$, $Z_3=200$, $Z_3'=30$, $Z_4=20$, $Z_5=36$, 试求系统传动比 i_{IV} , 齿轮 1 回转方向见题图中箭头，说明轴 V (齿轮 5) 旋转方向 (也可以画图标明)；若本系统要求轴 V 与轴 I 回转方向相同，本系统应如何修改？(10 分)

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 418 科目分号： 0106

科目名称： 精密机械设计

一、填空题（每空 2 分，共 80 分）★答案按题号及编号的次序写在答题纸上

1. 有传动中的“等效”， P 实质是由 (1) 产生的，是 (2) 的等效力， P 的极限与 (3)、

(4) 和 (5) 有关。

2. 螺旋弹簧在静载荷 P 的作用下，材料横切面上的剪应力 τ 是由 (6) 和 (7) 两部分组成。

3. 计算平面机构的自由度时应充分注意 (8) 及 (9)。

4. 平面铰链四杆机构曲柄存在的条件是 (10) 及 (11)。

5. 渐开线齿形渐开线，两齿形在接触点 K 处沿 (12) 方向的相对速度为零，或两齿形在 K 点的速度在 (13) 上的投影相等。

6. 螺纹联接副对因制造误差的影响包括 (14) 及 (15) 两项。

7. 一对斜齿面齿轮的正确啮合条件是：两轮的 (16) 及 (17) 相等，且外啮合时，两轮的螺旋角 (18) 大小相等，旋向 (19)，重合系数比应大于等于 1 (20)。

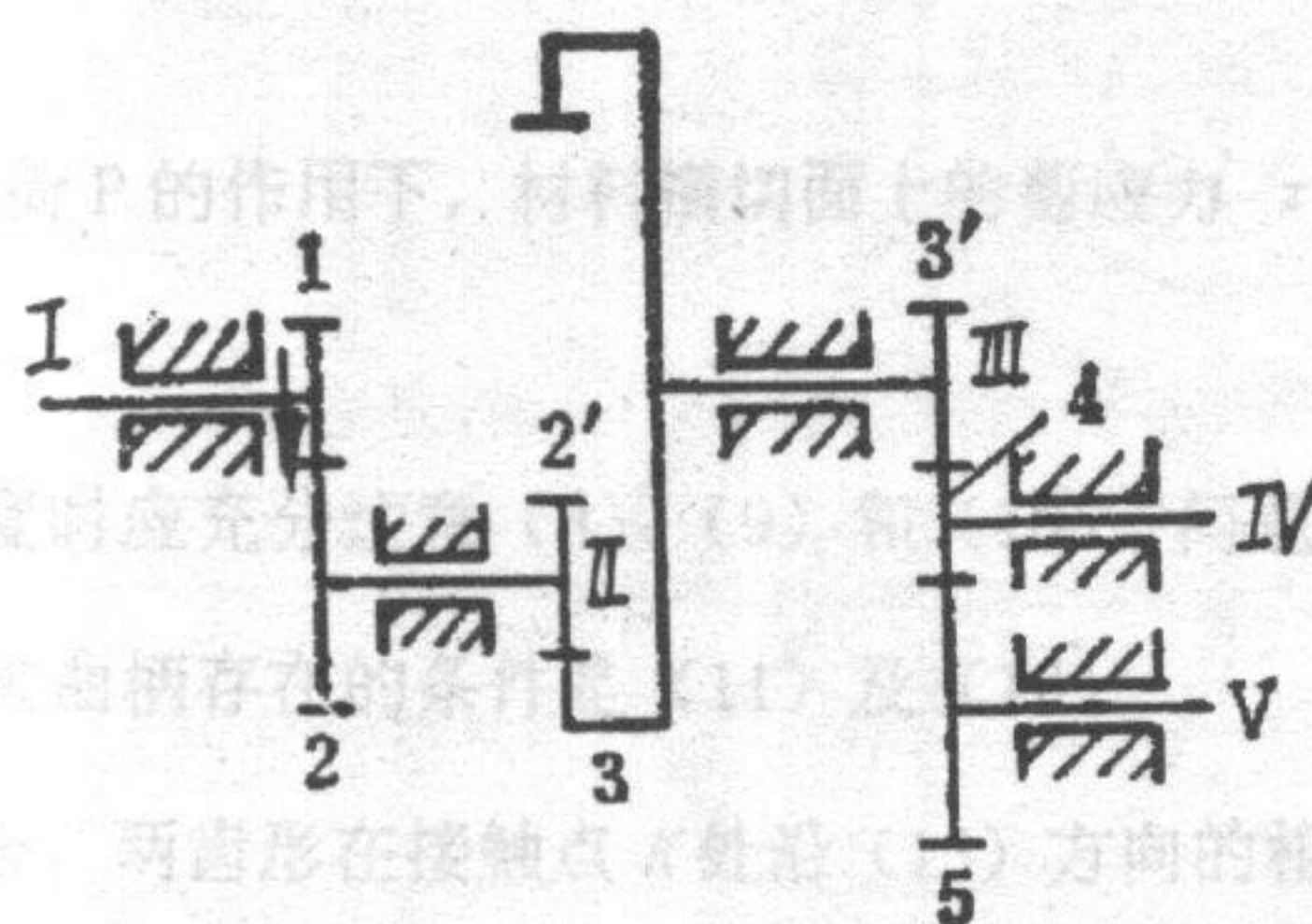
8. 在齿形凸凹角磨损不变的情况下，压力角与基圆半径成 (21) 关系。

9. (基本) 滚子链传动的额定功率是 (22)，(基本) 额定速度是 (23)。

二、计算题（二图中所示机构的自由度 (15 分)

1. 题二图 (a) 为中小型压力机的凸轮连杆组合机构，题二图 (b) 为其机构运动简图，计算其自由度。

2. 在题二图 (c) 所示机构中，已知杆 FE 与杆 CD 平行且相等，计算其自由度，若有复合铰链，属机构运动副的约束，请予以指出。



(c)

题五图