

华东理工大学二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称:457 机械原理

第 1 页 共 4 页

一. 填充题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 绝对速度瞬心是指_____的重合点; 相对速度瞬心是指_____的重合点。
2. 机构中的复合铰链是指_____; 局部自由度是指_____; 而虚约束是指_____。
3. 负变位修正齿轮和相同基本参数的标准齿轮相比较, 其_____减短了, _____增长了; _____减小了, _____、_____的大小则没有变。
4. 一对渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动时, _____与_____的交点为开始啮合点。
5. 蜗轮机构的正确啮合条件是_____、_____、_____。
6. 铰链四杆机构有整转副的条件是_____。
7. 可采用静平衡的转子, 例如有_____、_____、_____; 需采用动平衡的转子, 例如有_____、_____、_____等。
8. 凸轮机构从动件的端部结构形式一般有_____、_____、_____、_____等四种。
9. 通过_____和_____的等效处理, 使机械系统的等效动力学模型在功的方面与原系统等效; 而要求在动力学效果上模型与原系统全面等效, 还必须使其_____等效, 即还必须做_____和_____的等效处理。
10. 若两构件组成移动副, 则在_____的情况下, 会发生自锁; 若两构件组成转动副, 则在_____的情况下, 会发生自锁。

二. 简答题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1. 试推导三心定理。
2. 何谓平面机构的高副低代? 高副低代时应满足什么条件?
3. 试说明滚子从动件凸轮机构的“失真”现象、发生失真的条件, 以及如何才能避免失真现象的发生?
4. 何谓摩擦圆? 为何要引入摩擦圆的概念? 摩擦圆的大小与哪些因素有关?
5. 为什么要对齿轮采取变位加工?
6. 试说明机械的平衡与调速的作用, 并说明它们是两类不同性质的问题。

三. 计算题 (每小题 10 分, 共 50 分)

1. 图 1 所示为一平底摆动从动件盘形凸轮机构, 从动件 2 的平底与凸轮 1 在点 K 相接触形成高副。已知凸轮以匀角速度 ω_1 逆时针方向转动, B 点为凸轮的圆心, 求从动件 2 在图示位置时的角速度和角加速度。

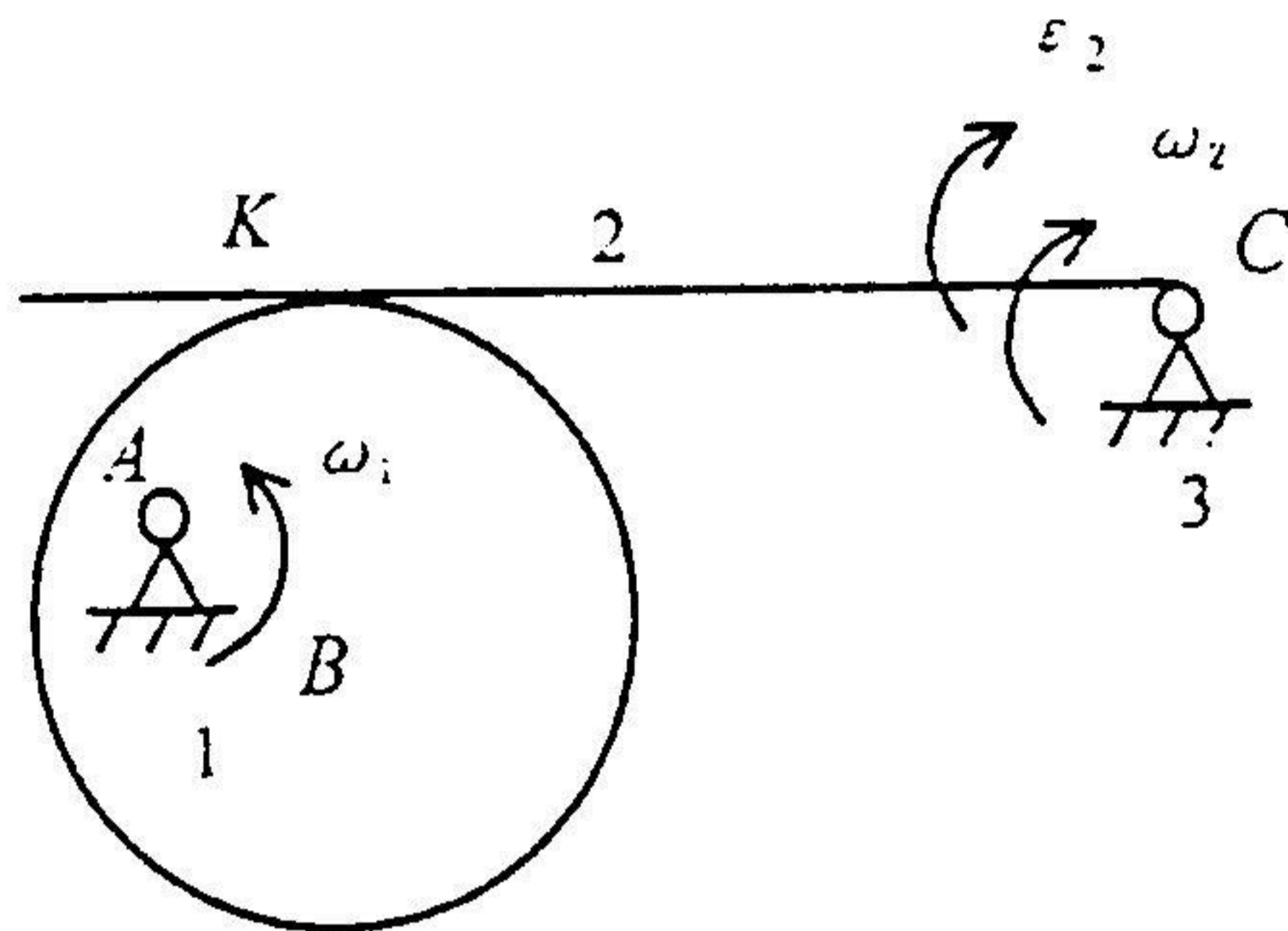
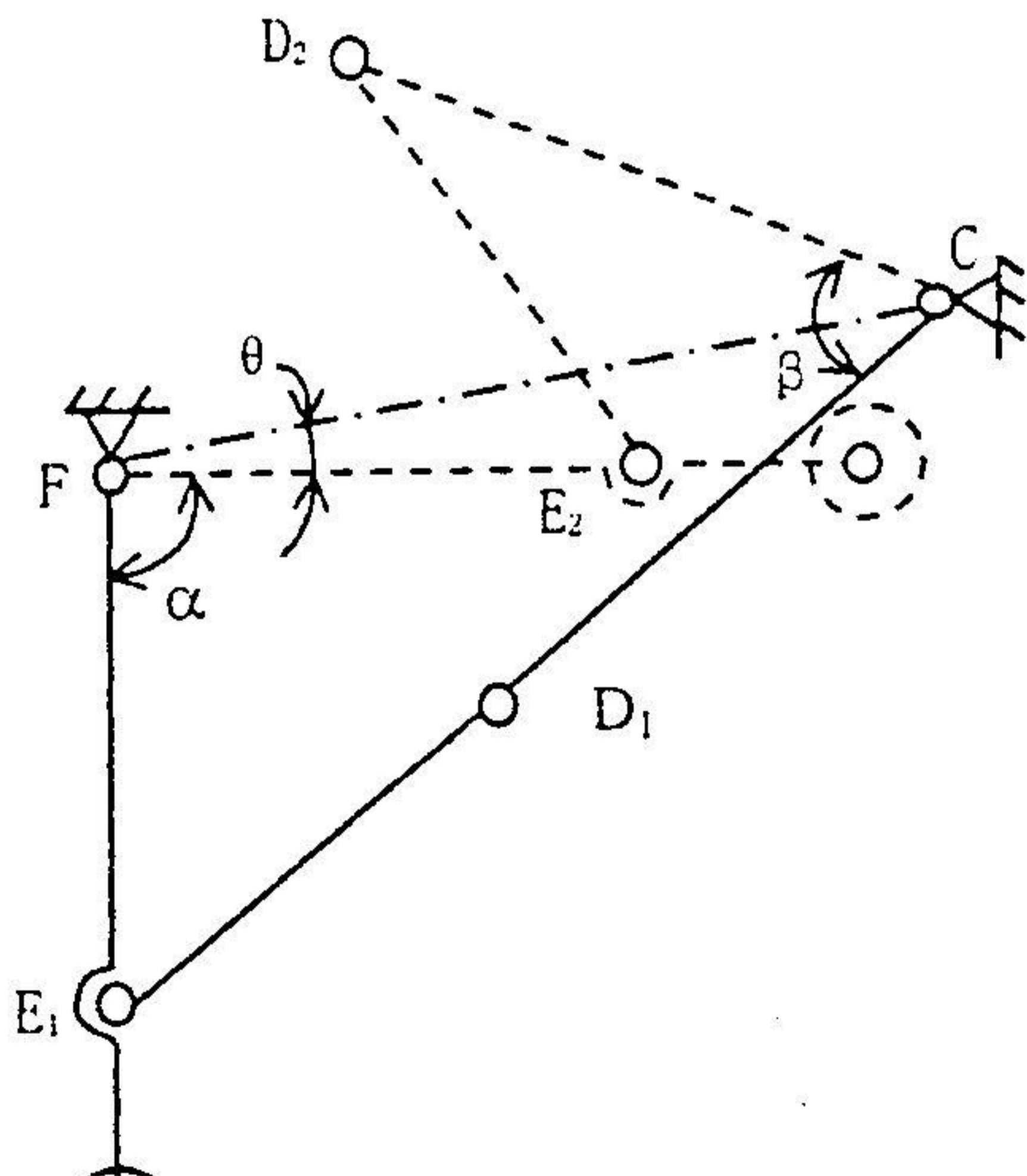


图 1

2. 图 2 为飞机起落架机构的位置图。实线表示降落时的位置, 虚线表示飞行时的位置, 已知: $l_{FC} = 520\text{mm}$, $l_{FE} = 340\text{mm}$, 且 $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$, $\theta = 10^\circ$ 。试用图解法求出构件 CD 和 DE 的长度 l_{CD} 和 l_{DE} 。



3. 在图 3 所示的差动轮系中, 设已知各轮的齿数为: $z_1=15$, $z_2=25$, $z_3=20$, $z_4=60$, 又 $n_1=200\text{rpm}$, $n_4=50\text{rpm}$ 。当 (1) n_1 与 n_4 转向相同时; (2) n_1 与 n_4 转向相反时, 求系杆转速的大小和方向。

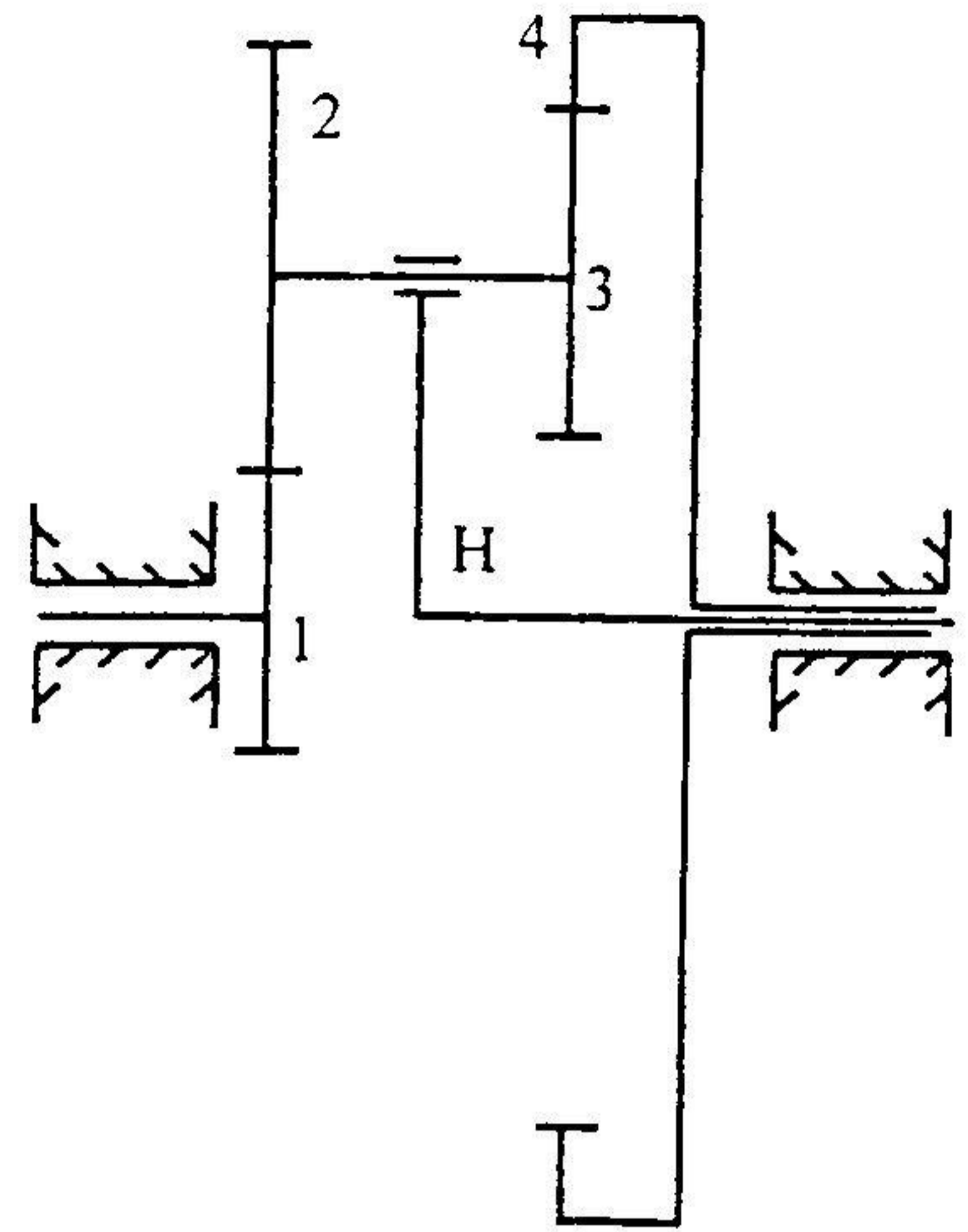
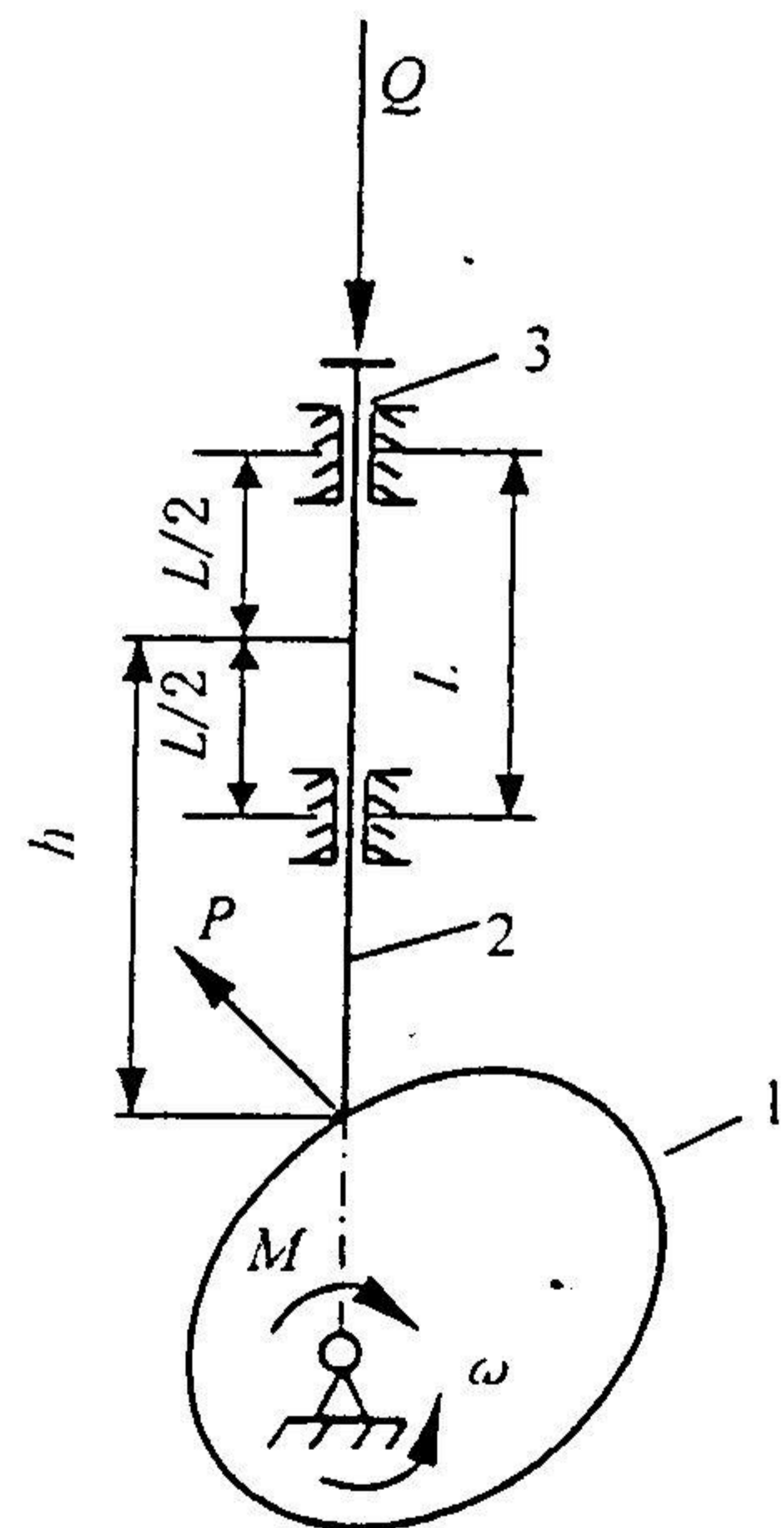


图 3

4. 图 4 所示为一凸轮机构的简图。凸轮 1 逆时针方向转动, 推动尖顶从动件 2 克服载荷 Q 沿导路 3 向上运动。从动件的尖顶与凸轮轮廓滑动接触。设从动件与凸轮表面以及从动件与导路内表面的摩擦系数均为 f , 其它有关尺寸如图示。求该机构以凸轮作用于从动件尖顶的力 P 为主动力时, 无论 P 多么大也不能推动从动件上升的自锁条件。



华东理工大学二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 457 机械原理

第 4 页 共 4 页

5. 用齿条型刀具范成一个齿数 $z=20$ 的标准齿轮, 已知 $m=3\text{mm}$, 则 (1) 轮坯由齿轮加工机床的传动系统带动, 使轮坯以角速度 $\omega = \frac{1}{15}\text{rad/s}$ 转动, 则齿条刀具的移动速度 v 应为多少? 最后加工完成时, 齿条中线相对于轮坯中心的距离 L 为多少? (2) 如果齿条刀具的位置和移动速度都不变, 而轮坯的角速度却调整为 $\omega = \frac{2}{33}\text{rad/s}$, 则此时被切制出来的齿轮齿数还能保证为 20 吗? 这个齿轮还能是标准齿轮吗? 如果不再是标准齿轮, 则它的变位系数 x 是多少? (3) 如果 L 和 v 仍然不变, 而轮坯的角速度却调整为 $\omega = \frac{1}{14}\text{rad/s}$, 则此时齿轮的齿数 z 又是多少? 其变位系数 x 又是多少? 在这样的齿数之下, 最后的加工结果如何?