

2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 机械电子工程考试科目: 机械设计基础

一、(每题 3 分, 共 18 分) 选择题

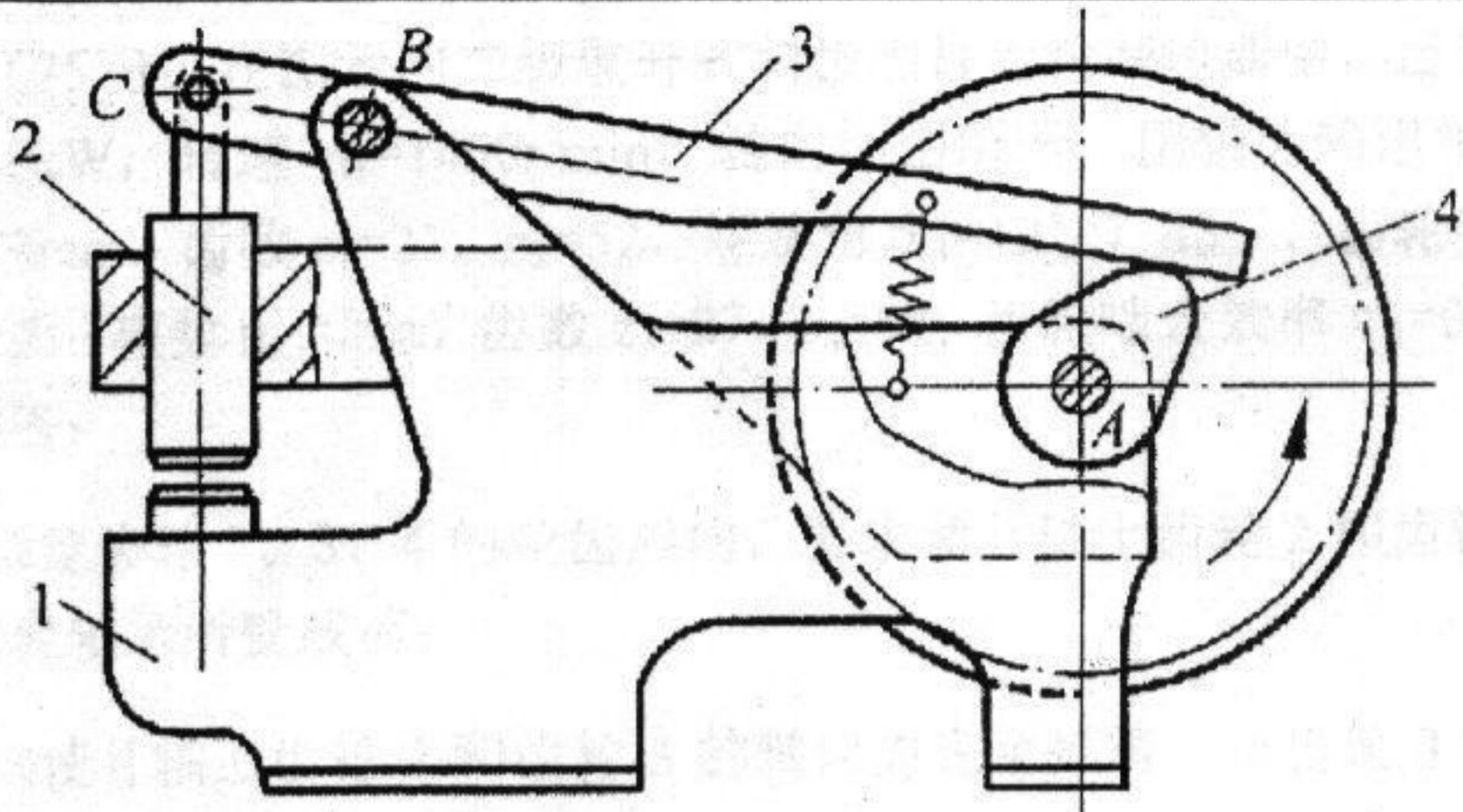
- 1、选择键的剖面尺寸 ($b \times h$) 是根据什么从标准中选出来的。 ()
 A) 传递扭矩 T 的大小 B) 轴径大小 C) 轮毂长度 D) 传递功率大小
- 2、当转轴所受的径向力大小方向不变时, 其外圆面上任一点的应力属于什么应力, 因此在确定其许用应力时, 应选择什么许用应力。 () ()
 A) 静应力 B) 脉动循环变应力 C) 对称循环变应力 D) $[\sigma_0]_b$ E) $[\sigma_{-1}]_b$ F) $[\sigma_{+1}]_b$
- 3、为了提高蜗杆传动的效率, 在润滑良好的情况下, 最有效的是采用什么措施 ()
 A) 单头蜗杆 B) 多头蜗杆 C) 大直径系数的蜗杆 D) 提高蜗杆的转速
- 4、通常在—对齿轮传动中, 两轮齿面接触应力 σ_{H1} 和 σ_{H2} 关系如何? 两轮齿弯曲应力 σ_{F1} 和 σ_{F2} 关系如何? () ()
 A) 相等 B) 不相等 C) 可能相等可能不相等
- 5、机器中的齿轮采用最广泛的齿廓曲线是哪一种? ()
 A) 圆弧 B) 直线 C) 渐开线
- 6、V 带轮槽角应小于带楔角的目的是什么? ()
 A) 增加带的寿命 B) 便于安装 C) 可以使带与带轮产生较大的摩擦力

二、(每题 5 分, 共 25 分) 简答题

- 什么是渐开线齿轮传动的可分性? 为什么它是渐开线齿轮的一大优点?
- 带传动工作时, 带上所受应力由哪几部分组成? 最大应力在何处?
- 什么是轴承的寿命? 什么是轴承的额定寿命?
- 解释疲劳曲线、疲劳极限的含义。
- 螺栓联接的主要失效形式和计算准则是什么?

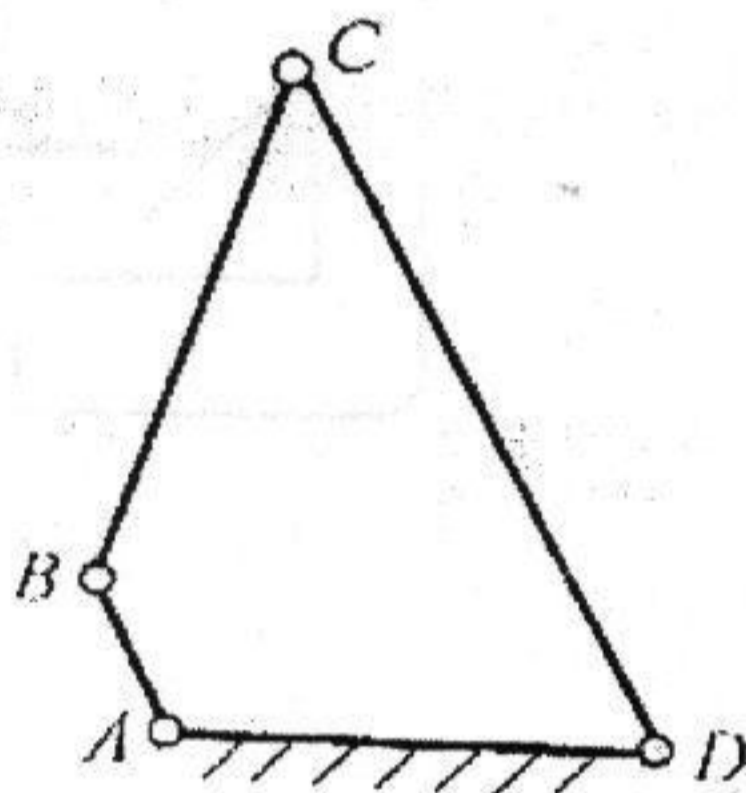
三、(12 分) 图示为一机构初拟方案, 由凸轮 4 带动摆杆 3, 使构件 2 上下运动。

- 画出该初拟方案的机构运动简图;
- 通过计算自由度分析该运动能否实现;
- 若不能实现, 请设计其改进方案 (要求画图表示出来并加以说明)。



四、(20分) 图示铰链四杆机构中, 已知各杆长度为 $l_{AB}=20\text{mm}$, $l_{BC}=60\text{mm}$, $l_{CD}=85\text{mm}$, $l_{AD}=50\text{mm}$ 。

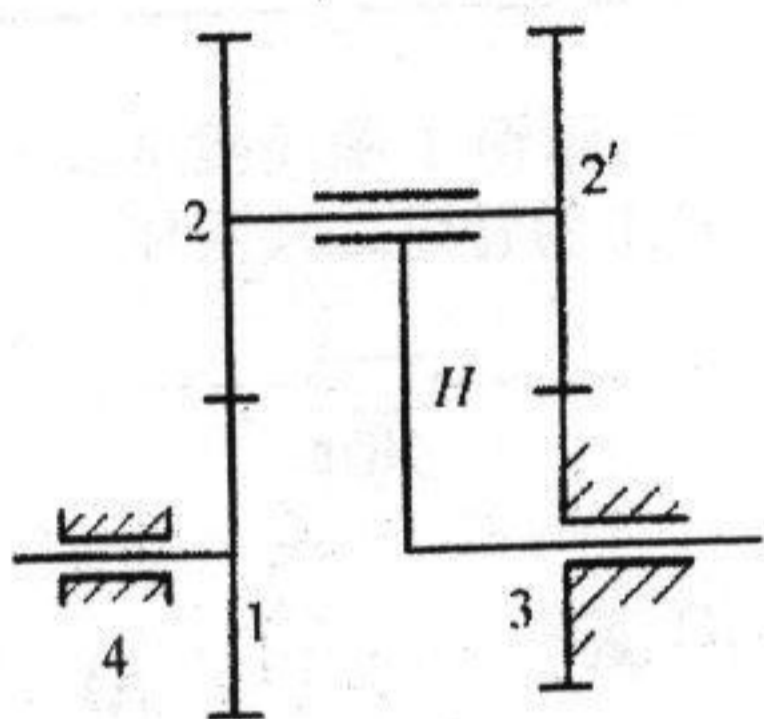
- 1、分析该机构是否有曲柄, 据此说明四杆机构的类型;
- 2、判断此机构是否存在急回特性。若存在, 用作图法确定其极位夹角 (要求明确标示在图上), 写出行程速比系数的计算公式。
- 3、若以构件 AB 为主动件, 画出机构的最小传动角和最大传动角的位置。并将最小传动角和最大传动角标在图上。
- 4、简单回答在什么情况下机构存在死点位置?



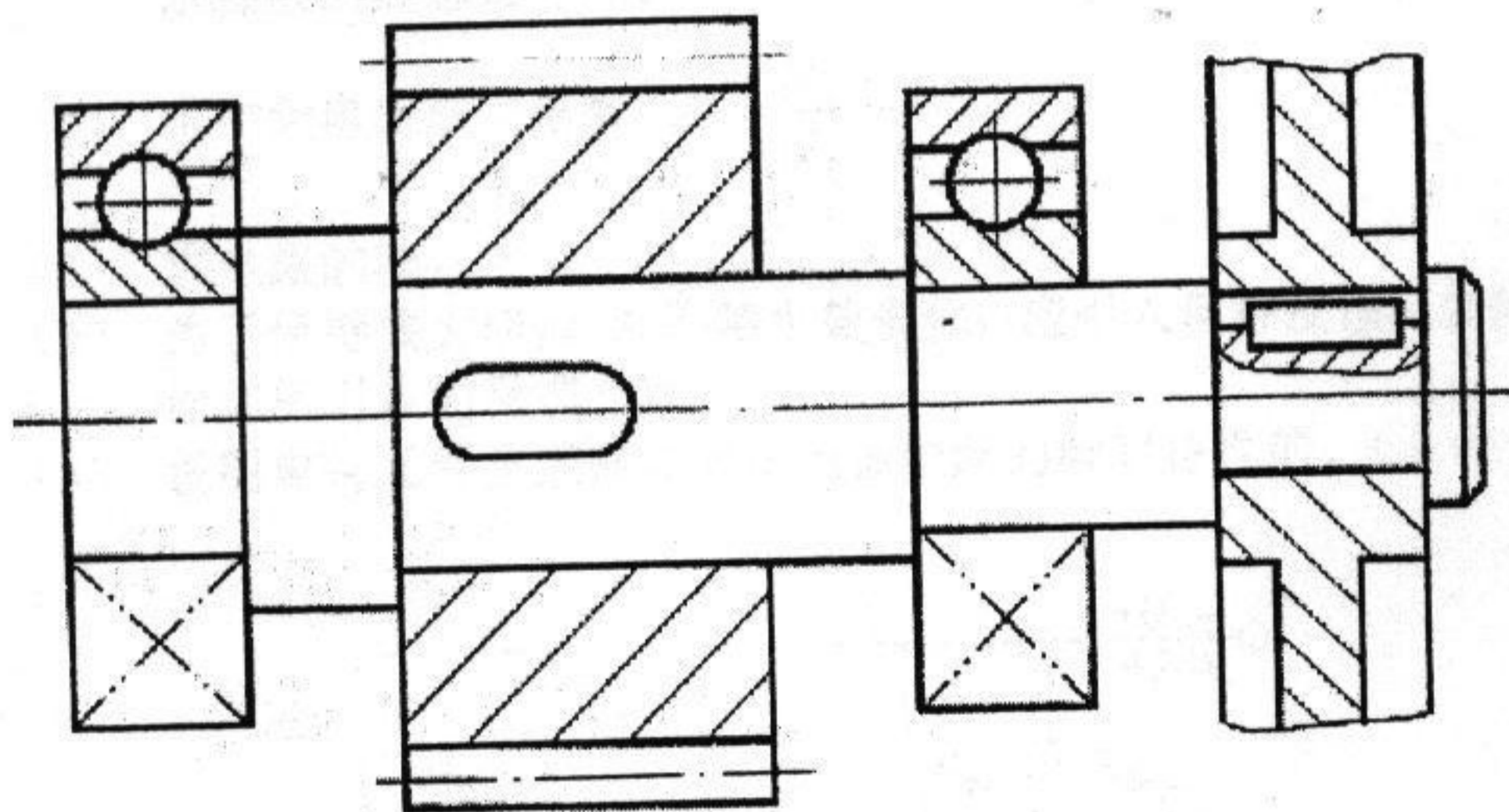
五、(15分) 设计一对心直动滚子推杆盘形凸轮机构的轮廓曲线。已知凸轮顺时针匀速回转, 基圆半径 $r_b=40\text{mm}$, 从动件滚子半径 $r=10\text{mm}$, 升程 $h=30\text{mm}$, 推程运动角 $\phi_0=120^\circ$, 远休止角 $\phi_s=30^\circ$, 回程运动角 $\phi_0'=150^\circ$, 近休止角 $\phi_s'=60^\circ$, 推程和回程均作匀速运动。选用合适的比例, 绘制 $s-\phi$ 曲线及凸轮的轮廓曲线 (要求推程和回程的等分段数 ≥ 4)。

六、(18分) 如图所示为一行星轮系。已知各轮的齿数为 $z_1=100$, $z_2=101$, $z_2'=100$, $z_3=99$ 。

- 1、输入件 H 对输出件 1 的传动比 i_{H1} ；
- 2、简单回答此结果说明了行星轮系具有什么特点？



七、(17分) 指出图示轴的结构设计有哪些不合理之处？并画出改进后轴的结构图。



八、(25分) 在图示的二级展开式斜齿圆柱齿轮减速器中, 已知: I轴为输入轴, 输入功率 $P_1=10\text{kW}$, 转速 $n_1=1450\text{r/min}$, 转向如图所示, III轴为输出轴; 高速级齿轮参数为: 模数 $m_{n1}=3\text{mm}$, 齿数 $z_1=21$, $z_2=52$, 螺旋角 $\beta_1=12^\circ 7' 43''$, 齿轮1的轮齿为右旋; 低速级齿轮参数为: 模数 $m_{n3}=5\text{mm}$, 齿数 $z_3=27$, $z_4=54$; 齿轮啮合效率 $\eta_1=0.98$, 滚动轴承效率 $\eta_2=0.99$ 。试解答:

- 1、确定齿轮2、3、4的轮齿旋向, 要求使II轴上齿轮2和齿轮3的轴向力互相抵消一部分以减轻轴承所载荷;
- 2、欲使II轴上齿轮2和齿轮3的轴向力完全抵消, 求齿轮3的螺旋角 β_3 应为多少? (提示: $F_a = F_t \tan \beta$)
- 3、在图中标出各轴转向, 并求出各轴所受扭矩大小。
- 4、标出齿轮2、齿轮3在啮合点处所受切向力 F_t , 径向力 F_r 和轴向力 F_x 的方向 (注: F_t 可用符号 \odot 表示力的方向垂直纸面, 指向纸外; 用符号 \otimes 表示力的方向垂直纸面, 指向纸内)

