

特别提示：答案一律写在答题纸上，写在本试题上或草稿纸上无效！

中国地质大学
工程地质学院
硕士班

中国地质大学（北京）

2005 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：机械设计

试题代码：481

一. 填空（30 分）

1. 齿轮传动中齿轮轮齿的失效形式有：____、____、____、____、____，主要针对____和____两种失效形式进行强度计算。当一对齿轮的材料、传动比及齿宽系数一定时，由齿面接触强度所决定的承载能力仅与____或____有关。
2. V 形带（三角带）传动因为有____的影响，其传动比不恒定。
3. 链传动因为有____效应的影响，其传动比不恒定。链传动的节距越大，____效应越严重。
4. 在平键联接中，静联接时的主要失效形式是____，强度条件是____。
5. 在螺纹联接中，对于受拉螺栓，其主要破坏形式是螺栓杆____部分发生断裂，因而其设计准则是保证螺栓的____或____强度；对于受剪螺栓其主要的破坏形式是螺栓杆和孔壁的贴合面上出现____或螺栓杆被____，其设计准则是保证联接的挤压强度和螺栓的____强度，其中联接的____强度对联接的可靠性起决定性作用。
6. 弹性联轴器的优点为____、____。
7. 根据流体动压润滑（雷诺）方程，油膜承载力的建立必须满足以下条件：润滑油具有____，要形成____，工作表面间要有____，工作表面间连续充满润滑油。
8. 影响零件疲劳强度的主要因素有____、____、____、____（列出四项）。

二. 选择（30 分）

1. 一对渐开线圆柱直齿轮正确啮合的条件是两齿轮的____。
A. 模数相等，压力角相等 B. 模数相等 C. 压力角相等 D. 啮合角相等。
2. 哪种措施可以提高螺栓的联接强度____。
A. 适当降低预紧力 B. 适当增大螺栓的长度 C. 被联接件间使用刚度小的垫片

D. 采用加高螺母

3. 静载荷下, 为使螺纹联接满足自锁条件, 螺纹升角 ψ 与当量摩擦角 ρ_v 之间应满足_____。

- A. $\psi \leq \rho_v$ B. $\psi = \rho_v$ C. $\psi \neq \rho_v$ D. $\psi \geq \rho_v$

4. 深沟球轴承_____。

- A. 只能承受径向载荷 B. 只能承受轴向载荷 C. 能承受径向载荷和少量轴向载荷

5. 一对圆柱齿轮传动, 在啮合处小齿轮的接触应力_____大齿轮的接触应力。

- A. 小于 B. 等于 C. 大于

6. 在计算滚动轴承的基本额定寿命 (L_{10} 寿命) 时, 采用的可靠度是_____。

- A. 80% B. 90% C. 95% D. 98%

三、(30 分) 图示为某设计人员提出的印刷机中用于移动纸张的纸张吸盘凸轮连杆机构, 其设计思路为: 由凸轮 2 通过滚子 4 带动摆杆 3, 进而使得构件 5 沿着固定在机架 1 上的导轨 E 做上下往复运动。构件 5 分别通过柱销 F 和 G 与气缸体 6、三角架 8 铰接。在凸轮运动的同时, 气缸体 6 在 X 处外接一真空泵 (图中未画), 真空泵和弹簧联合作用, 实现活塞 7 沿缸体壁的往复运动。吸盘 9' 与构件 9 固结, 在上述运动的共同作用下实现给定的轨迹, 从而完成纸张的移动。其中, A、B 是与机架固连的柱销轴。

- (1) 试绘制出此方案的运动简图, 并分析该方案能否实现设计意图, 说明理由。
(2) 若不能实现, 请在此方案的基础上提出改进方案, 并画出其机构运动简图。
(3) 在机构运动简图上标出凸轮的基圆半径 r_b 及图示位置凸轮的压力角 α (在原图上直接标出)。

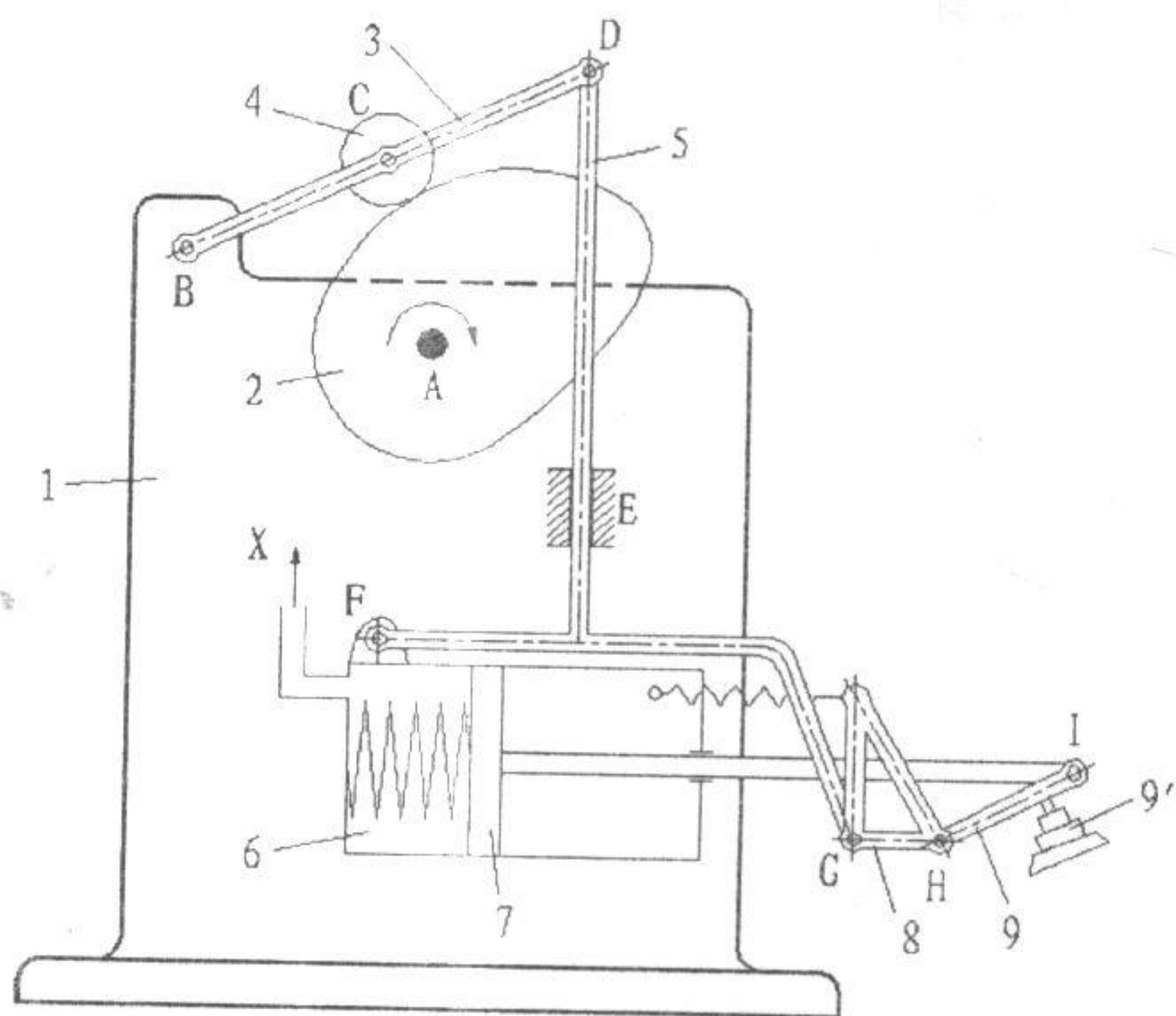


图 1

四、(30 分) 某设计人员设计了如图所示的轮系, 其中 $Z_1=30$, $Z_2=20$, $Z_3=108$, $Z_4=24$, $Z_{4'}=36$, $Z_5=48$, $Z_{5'}=24$, $Z_6=20$, $Z_{6'}=50$, 蜗杆 z_7 为右旋蜗杆, 其头数为 2。

当 I 轴的转向如图所示, 转速为 120 r/min , II 轴的转速 1440 r/min ,

(1) 在图上标明各齿轮的旋向。

(2) 求齿轮 5 所在轴的转速。

(3) 求 III 轴的转速。

(4) 如果只有一个原动机, 从 II 轴输入, III 轴输出, 要求输出转速的大小、方向不变, 试在原设计的基础上进行传动链改进设计 (不允许删除原轮系中的构件)。

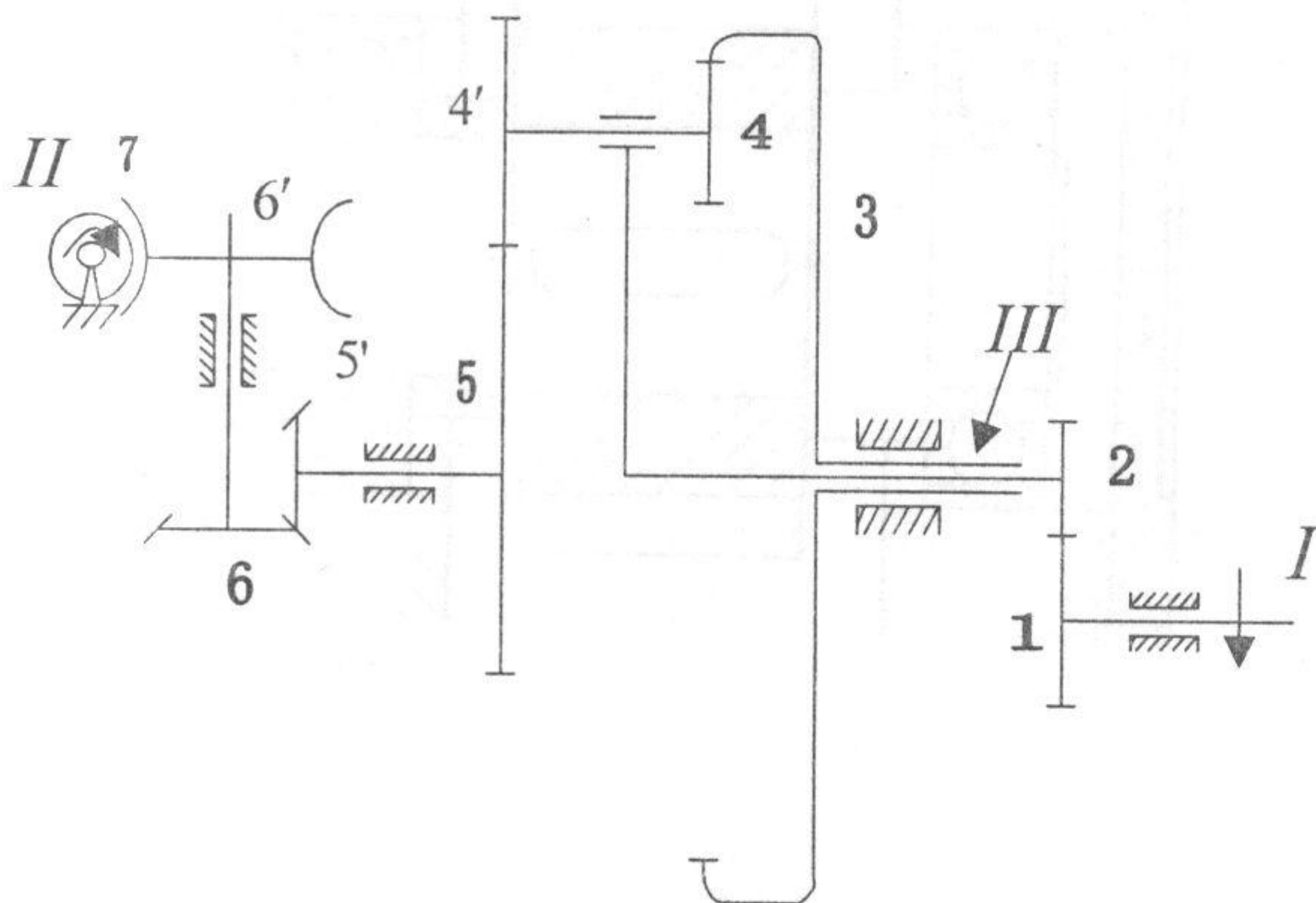


图 2

五、(30 分) 图示为一对角接触球轴承支承的轴系，齿轮油润滑，轴承脂润滑，轴端装联轴器。试指出图中的结构错误（至少指出 5 处，在错误处写出序号，并按序号简单说明错误之内容）。

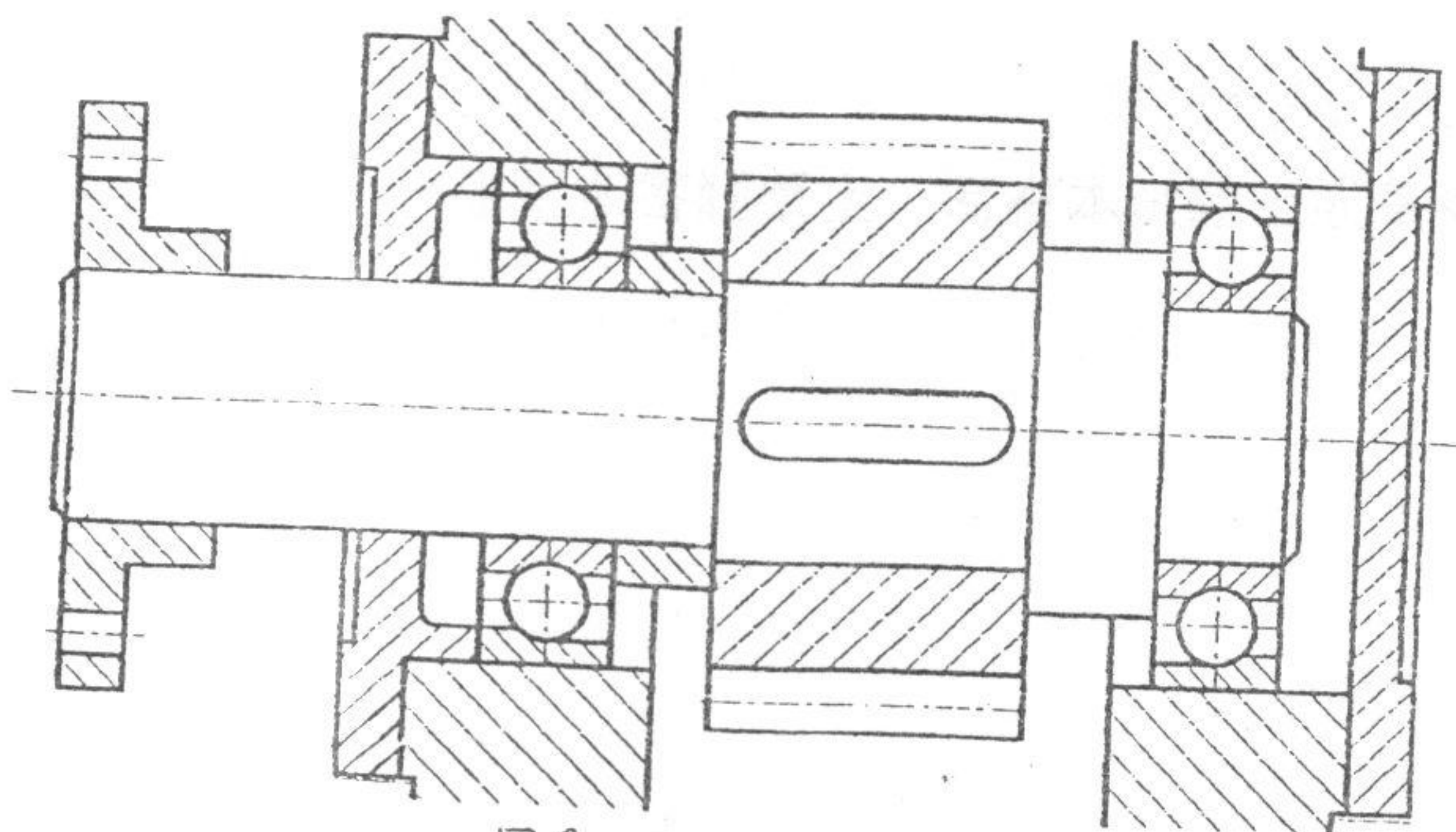


图 3