

深圳大学 2013 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

考试科目代码: 805 考试科目名称: 机械设计基础二

专业: 机械工程

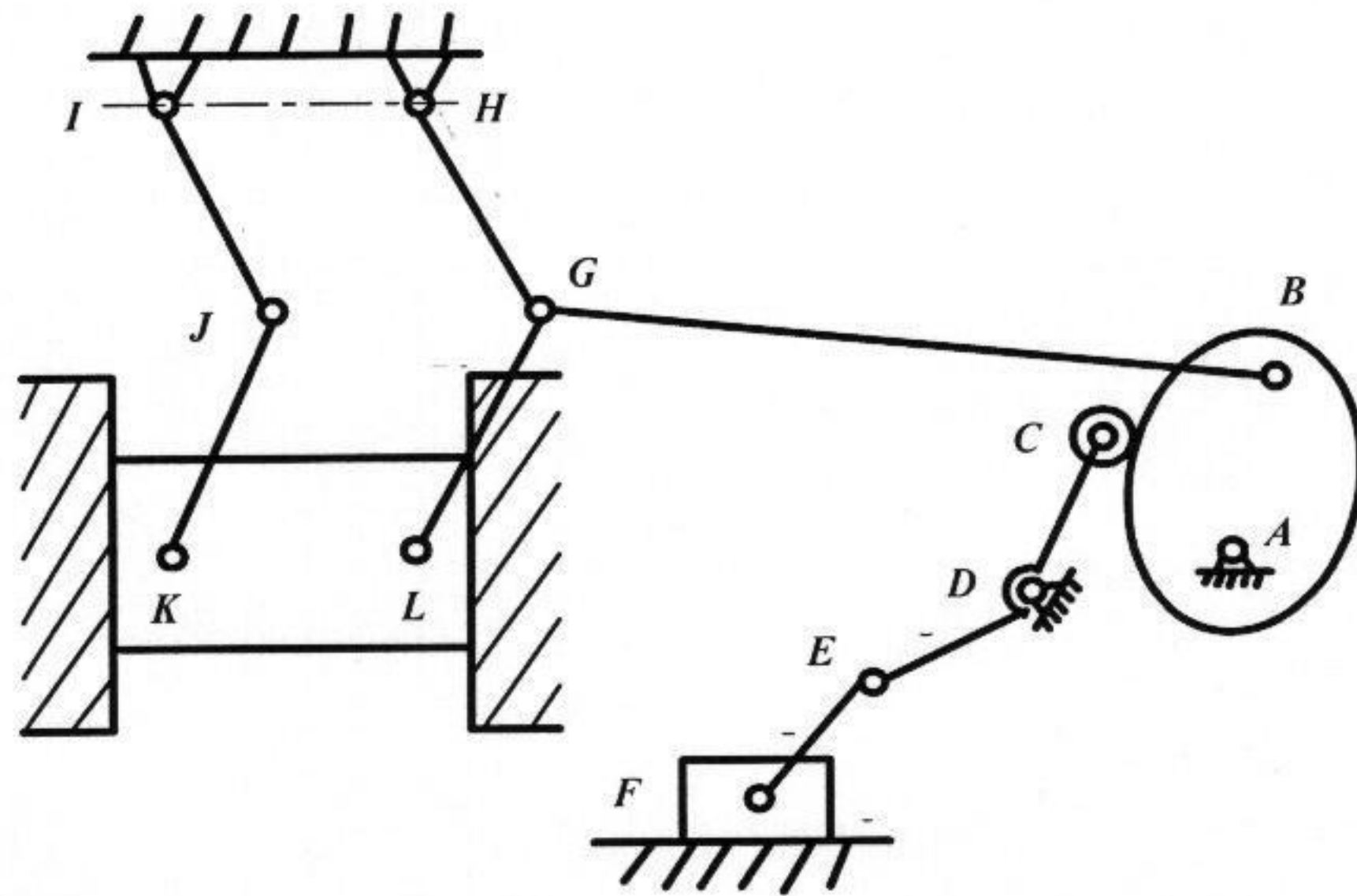
一、判断题 (你认为对的题打“√”, 错误的打“X”。在答题纸上作答。) (每题 2 分, 共 20 分)

- 1、性能等级为 9.8 的螺栓, 其屈服极限为 800MPa。
- 2、链节距越大, 链传动的承载能力越大, 其运动不均匀性越大。
- 3、在分度圆直径一定的情况下, 齿数增加, 齿轮的弯曲疲劳强度降低, 接触疲劳强度提高, 抗胶合能力提高。
- 4、在其它条件不变的情况下, 流体动力润滑径向滑动轴承的最小油膜厚度越小, 轴承的承载能力越小。
- 5、带传动在工作中的最大应力点位于带与小带轮接触的地方。
- 6、为减小轮齿啮合过程中的动载荷可对齿轮进行齿顶修缘。
- 7、一对渐开线齿轮在啮合传动时, 两齿廓在任意啮合点处的相对运动为纯滚动。
- 8、在凸轮设计中, 应在保证压力角不大于许用压力角的前提下, 选用尽可能小的基圆半径。
- 9、为了减小飞轮的重量, 最好将飞轮安装在低速主轴上。
- 10、单圆销外槽轮机构中槽轮的运动时间总是小于其静止时间。

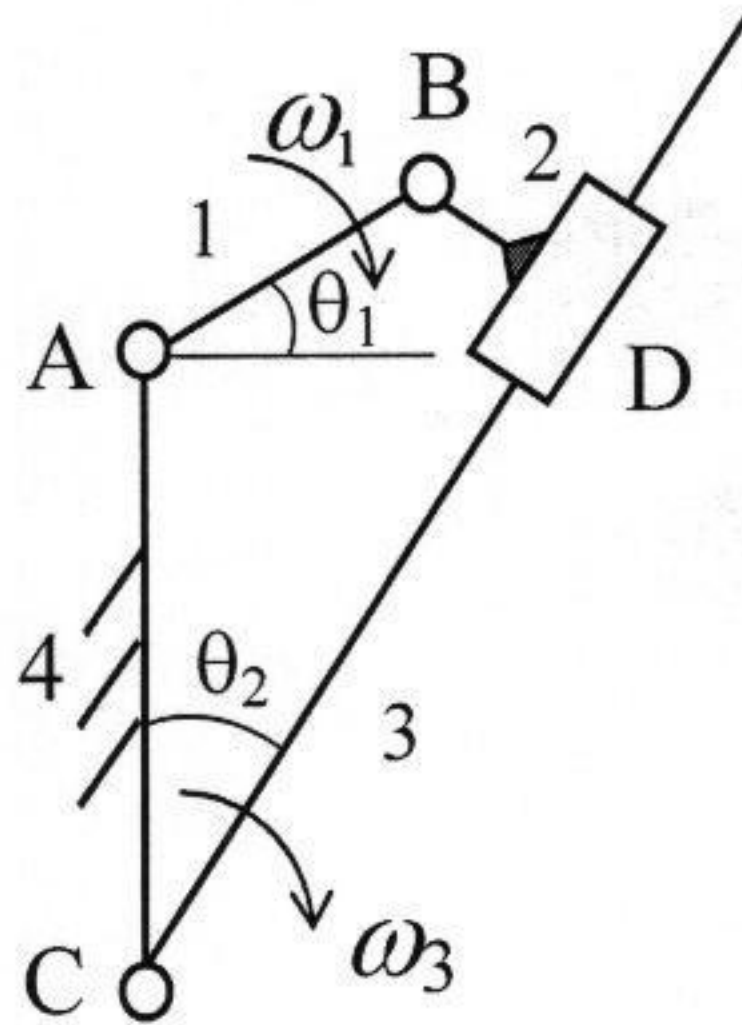
二、问答题 (每题 5 分, 共 15 分)

- 1、提高螺栓连接强度的方法有哪些? 分别有哪些具体措施? 使用悬置螺母有什么好处, 为什么?
- 2、什么是带传动的弹性滑动? 弹性滑动是否可以避免, 为什么? 弹性滑动对带传动的传动特性有什么影响?
- 3、形成流体动力润滑的必要条件是什么? 得到流体动力润滑基本方程有哪些假设条件?

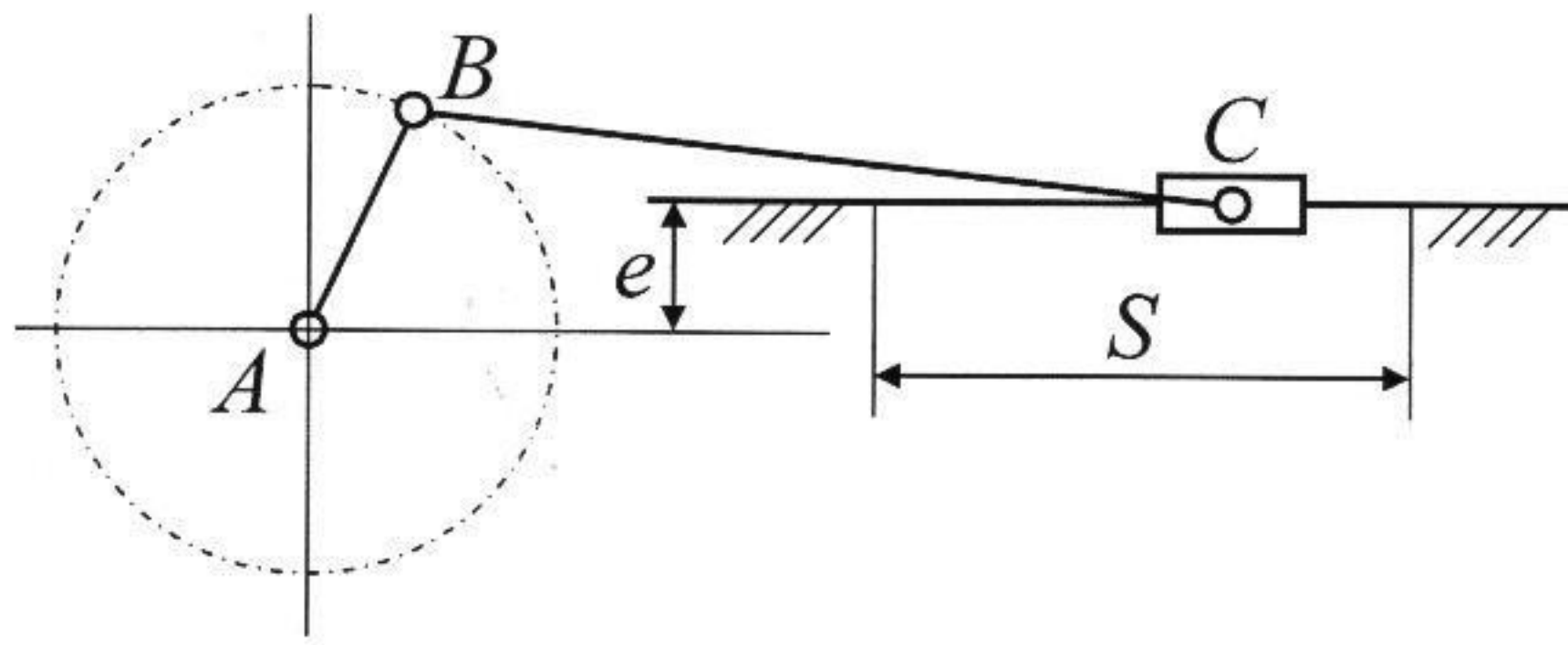
三、计算下面机构的自由度，列出计算公式和计算过程。如果机构中存在虚约束、局部自由度和复合铰链，请说明其在什么位置。图中 HG 与 IJ 平行且长度相等， GL 与 JK 平行且长度相等。(10分)



四、如图所示四杆机构，原动件 AB 的长度为 3，角速度为 ω_1 。 AC 长度为 5。在某个时刻 $\theta_1 = \theta_2 = 30^\circ$ ，标出该四杆机构在此刻的所有瞬心（保留作图痕迹），求此刻 CD 杆的角速度 ω_3 。(10分)

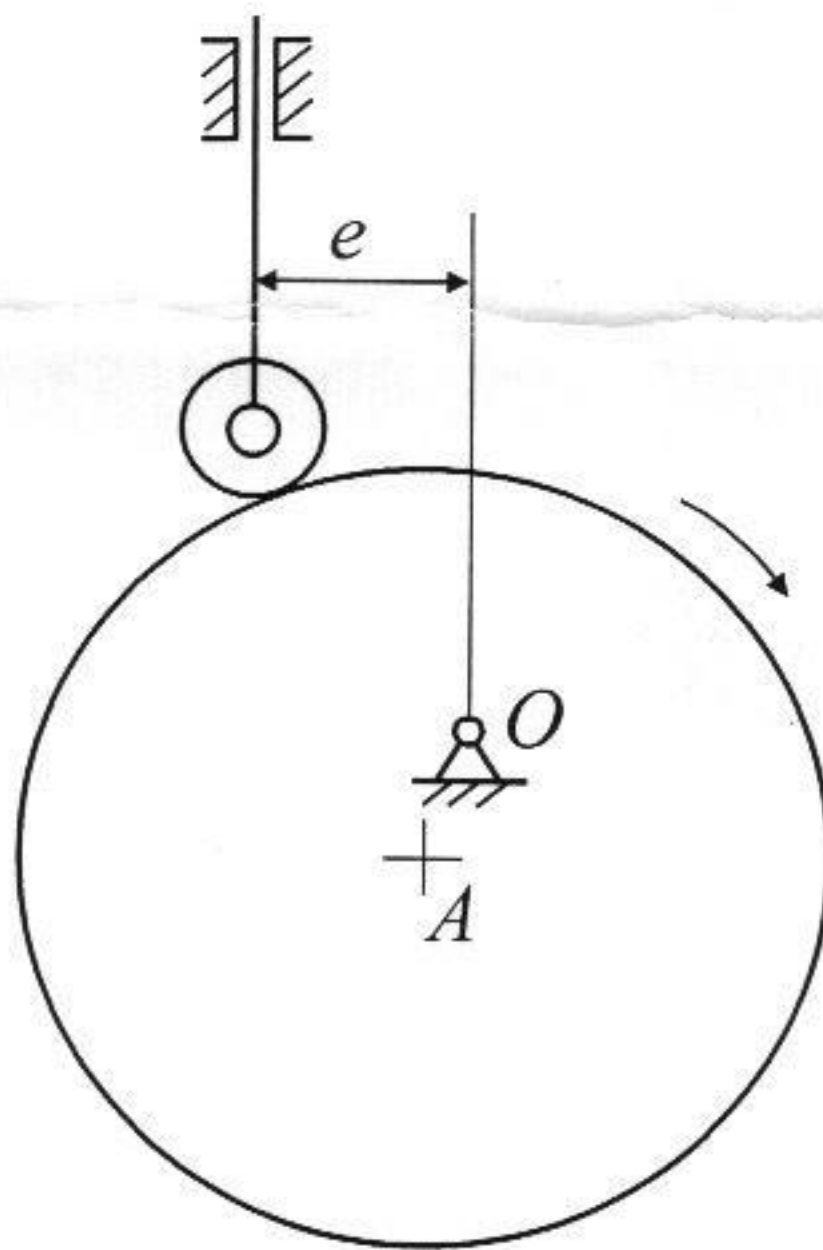


五、要设计图示的偏置曲柄滑块机构（图示为非比例图形），要求滑块的行程 $S=60\text{mm}$ ，行程速比系数 $K=1.4$ ，偏距 $e=20\text{mm}$ ，试按比例重新作图并确定曲柄 l_{AB} 和连杆 l_{BC} 的长度，并标出从动件的最大、最小压力角位置。保留作图痕迹，相关尺寸可从所作的图上量取。(15分)



六、如下图所示凸轮机构，凸轮为偏心圆盘，圆心为 A 。已知：偏心圆盘半径 $R=30\text{mm}$ ， $OA=10\text{mm}$ ，滚子半径 $r=5\text{mm}$ ， $e=15\text{mm}$ 。试在图上标出（保留作图痕迹）：（15分）

- (1) 凸轮的基圆半径 r_b ，并计算 r_b 的值。
- (2) 图示位置从动件的压力角 α ；
- (3) 从图示位置起，从动件上升 5mm ，凸轮的转角 θ 及凸轮与滚子的接触点 C 。



七、一对渐开线标准直齿圆柱齿轮外啮合传动，正常齿制，传递扭矩 $T = 3 \times 10^4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

大小齿轮的载荷系数均为 1.3。小齿轮 $\frac{Y_{Fa1}Y_{Sa1}}{[\sigma_F]_1} = 1.35 \times 10^{-2} \text{ MPa}^{-1}$ ，大齿轮

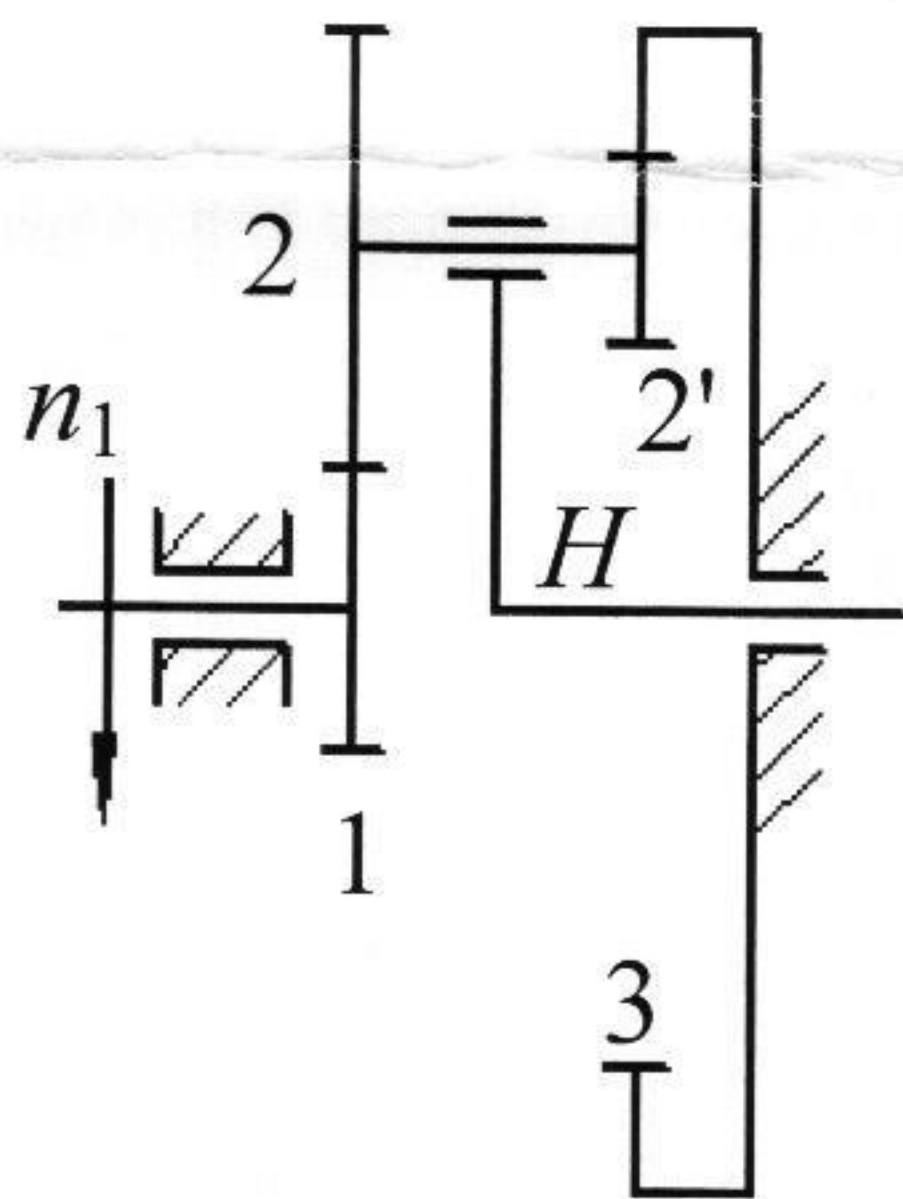
$\frac{Y_{Fa2}Y_{Sa2}}{[\sigma_F]_2} = 1.66 \times 10^{-2} \text{ MPa}^{-1}$ 。齿数 $z_1=30$ ， $z_2=50$ ，标准中心距 $a=80\text{mm}$ ，有效齿宽 b

$=40\text{mm}$ ，试求：（20分）

- (1) 齿轮的模数 m ;
- (2) 齿轮 1 的分度直径 d_1 , 基圆直径 d_{b1} 和齿顶圆直径 d_{a1} 。
- (3) 校核该齿轮传动的齿根弯曲疲劳强度。
- (4) 如果实际中心距为 $a' = 82\text{mm}$, 求啮合角 α' 与节圆直径 d_1' 、 d_2' 。

注: 齿根弯曲疲劳强度设计准则可按 $\sigma_F = \frac{2KY_{Fa1}Y_{Sa1}}{\phi_d m^3 z_1^2} \leq [\sigma_F]$ 。

八、如图所示轮系中, 已知各轮齿数 $z_1 = 30$, $z_2 = 40$, $z_2' = 20$, $z_3 = 90$ 。轮 1 转速 $n_1 = 1400\text{r/min}$, 转向如图。试求该机构的自由度, 该机构为何种轮系? 并求 n_H 大小及方向。(15 分)



九、已知某螺栓连接的预紧力为 $F_0 = 5\text{kN}$, 预紧力作用下的螺栓伸长量为 $\Delta\lambda_b = 0.2\text{mm}$, 被连接件的压缩量 $\Delta\lambda_m = 0.1\text{mm}$ 。若该螺栓承受的轴向工作拉力 F 在 $0 \sim 3\text{kN}$ 之间变动, 试求在工作中: 1、螺栓所承受的总拉力的最大值与最小值; 2、被连接件所承受的载荷的最大值与最小值。(15 分)

十、图示为某安装着两个斜齿圆柱齿轮的转轴，它由一对圆锥滚子轴承支承。已知大斜齿轮的轴向力 $F_{ae1} = 2kN$ ，小斜齿轮的轴向力为 $F_{ae2} = 5kN$ ，方向如图所示；轴承所受的径向负荷 $F_{r1} = 12kN$ ， $F_{r2} = 20kN$ 。设轴承内部派生轴向力公式为 $F_d = 0.3F_r$ 。试求：（15分）

1、两轴承所受的轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} ；

2、若两轴承同型号，径向动载荷系数 $X = 0.4$ ，轴向动载荷系数 $Y = 0.8$ 。要求轴承在 $1000rpm$ 的转速下基本额定寿命达到 1000 小时，则该轴承应具备多大的基本额定动载荷？

