

中国海洋大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 915 科目名称： 机械设计（含机械原理）

一、判断题（10 小题，每题 1 分，共 10 分。正确的请打“√”，错误的请打“×”）

- 1、在机械设计中，应要求机器的每一个零件具有相同的寿命。 ()
- 2、为了使过盈联接传递较大转矩，轴与孔配合表面必须尽可能加工粗糙一些。 ()
- 3、选择标准圆柱销时，应注意国家标准不但规定了它的直径而且规定了它的长度。 ()
- 4、胀紧套（弹性环）联接必须附加胀紧套（弹性环）的轴向压紧装置。 ()
- 5、在齿轮传动中，轮齿只受一沿啮合线作用在齿面上的正压力 F_n 。 ()
- 6、一端圆头一端方头的 C 型平键一般用于轴的伸出端。 ()
- 7、蜗杆传动中，蜗轮中间平面（主平面）内的模数和压力角为标准值。 ()
- 8、一对标准齿轮传动，若 $z_1 < z_2$ ，则其齿根弯曲应力一定是 $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$ 。 ()
- 9、如果不改变传动功率，只将带速提高一倍，则带的根数减少为原来的一半。 ()
- 10、滚动轴承一般由内座圈、外座圈、滚动体和保持架四部分组成，有些滚动轴承可以缺少其中某一部分或某几部分，但滚动体是不缺少的。 ()

二、单项选择题（10 小题，每题 1 分，共 10 分）

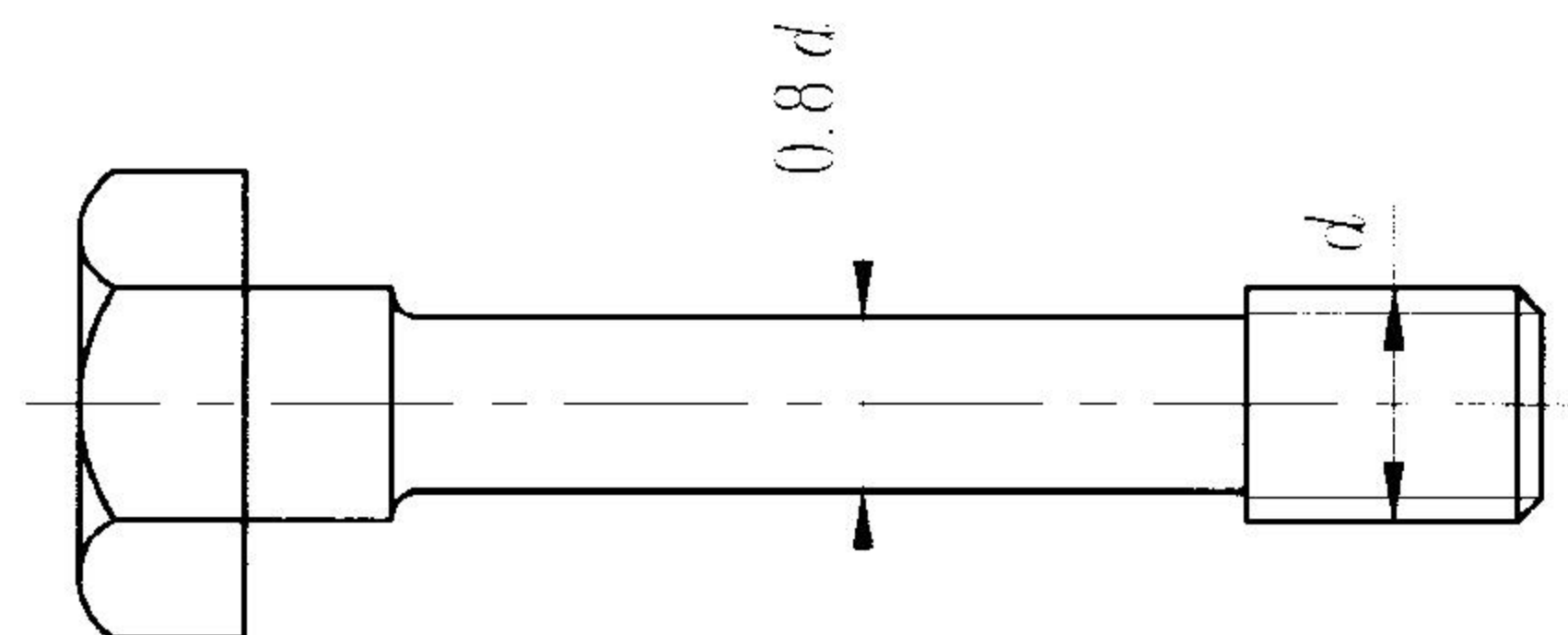
- 1、机械零件由于某些原因不能_____时，称为失效。
A、工作 B、连续工作 C、正常工作 D、负载工作
- 2、自行车两个脚蹬与曲柄的联接螺纹是_____。
A、都是右旋 B、都为左旋
C、左脚蹬左旋，右脚蹬右旋 D、左脚蹬右旋，右脚蹬左旋
- 3、圆柱齿轮传动中，当齿轮材料、齿宽和齿数相同时，_____越大，弯曲强度越高。
A、模数 B、材料弹性模量 C、齿高 D、弯曲疲劳次数
- 4、在其他条件都相同时，实心轴与轮毂的过盈联接比空心轴与轮毂的过盈联接传递的转矩_____。
A、小 B、大 C、相同 D、可能大也可能小
- 5、一对直齿圆柱齿轮传动，材料、工作条件都相同 ($N > N_0$, N 为应力循环次数, N_0 为应力循环基数), 为提高其弯曲疲劳强度, 但不希望加大中心距, 可采取的措施是_____。
A、增加齿数 B、减少齿数

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

C、小齿轮用负变位，大齿轮用正变位 D、适当减小齿轮宽度

6、图示为一柔性螺栓，它用在受轴向变载荷的紧螺栓联接中，其主要作用是_____。

- A、减轻联接的重量 B、减小螺栓刚度，降低应力幅
C、使螺栓装拆方便 D、增加联接的紧密性



7、在防止螺纹联接松脱的各种措施中，当承受冲击或振动载荷时，_____是无效的。

- A、采用具有增大摩擦力的防松装置，如螺母与被联接件之间安装弹簧垫圈。
B、采用以机械方法来阻止回松的装置，如用六角槽形螺母与开口销。
C、采用人为方法（如胶或焊）将螺纹副变为不能转动。
D、设计时使螺纹联接具有自锁性（即使螺纹升角小于当量摩擦角）。

8、一个圆柱螺旋压缩弹簧有 12 圈，如果将弹簧剪去 3 圈，则它可以承受的最大载荷_____。

- A、减小为原来的 3/4 B、减小为原来的 9/16
C、不变 D、增大为原来的 4/3

9、对滚动轴承进行润滑，不能起到_____作用。

- A、减轻磨损 B、密封 C、清洗与防锈 D、减轻运转噪声

10、若蜗杆一端用深沟球轴承支承，则另一端可用_____支承。

- A、一对深沟球轴承 B、一对角接触球轴承
C、一个角接触球轴承 D、一个调心球轴承

三、分析简答题（4 小题，每题 5 分，共 20 分。请简要回答问题）

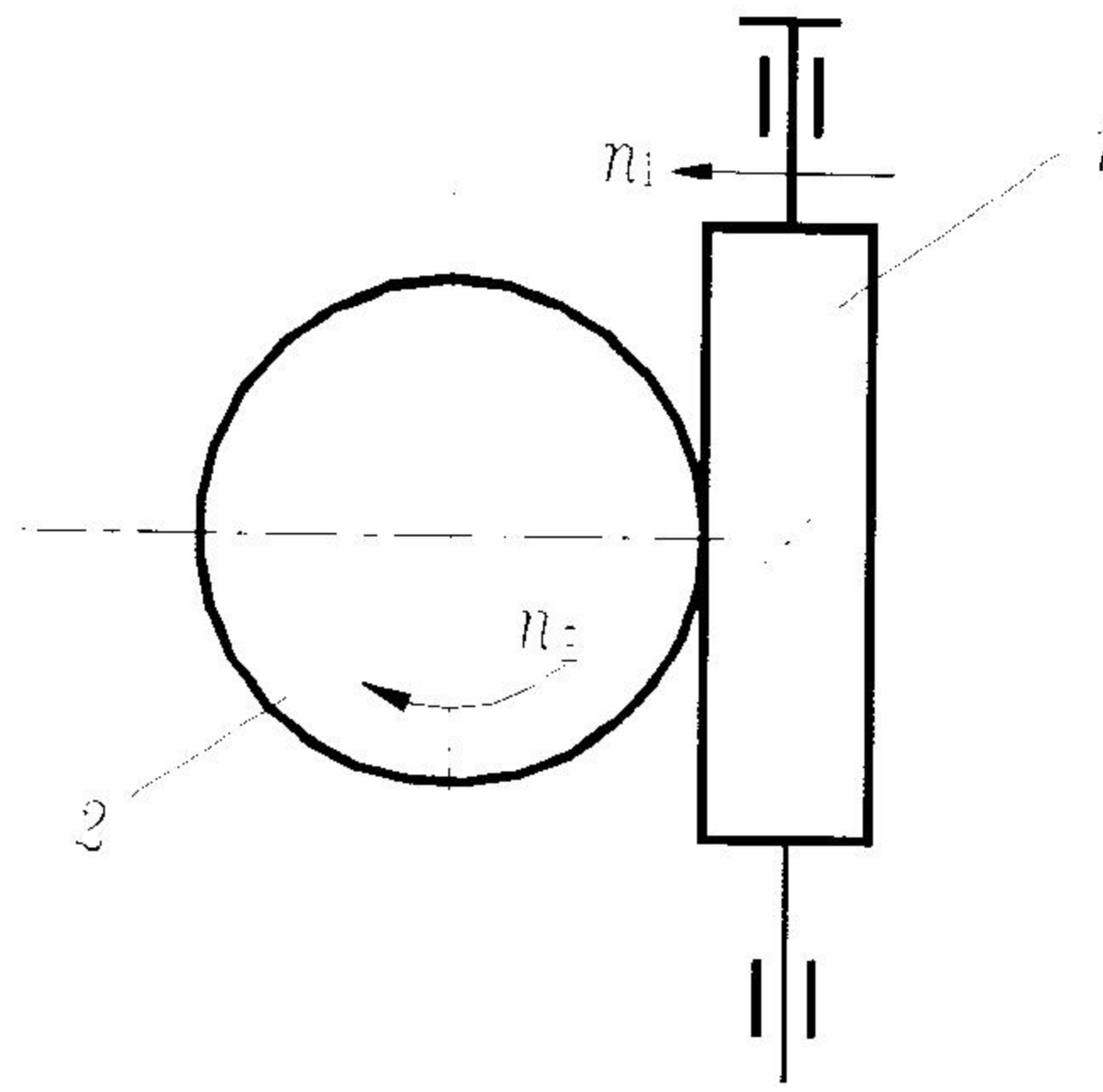
1、何谓材料的疲劳极限线图？零件的极限应力图与简化疲劳极限线图有何不同？

2、受拉紧螺栓联接中，螺栓的强度计算公式 $d_1 \geq [4 \times 1.3F' / (\pi \times [\sigma])]^{1/2}$ 中的系数“1.3”是考虑什么因素而引入的？

3、带传动工作时，带中的应力有几种？当小带轮为主动轮时，最大应力发生在何处？

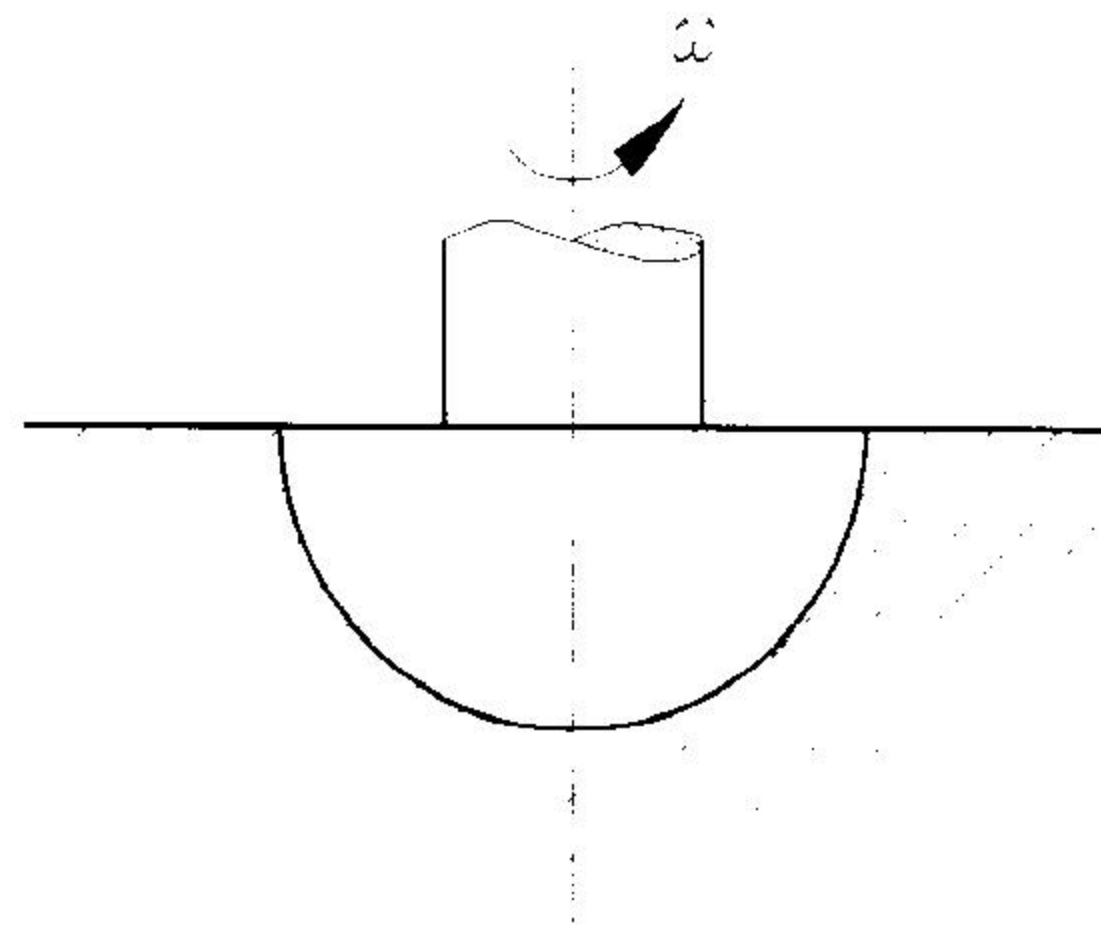
4、如图所示的蜗轮蜗杆传动装置（蜗杆主动），在答题纸上绘出机构示意图，在图中给出蜗杆螺旋线方向、蜗轮旋向及蜗轮所受各分力的方向。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

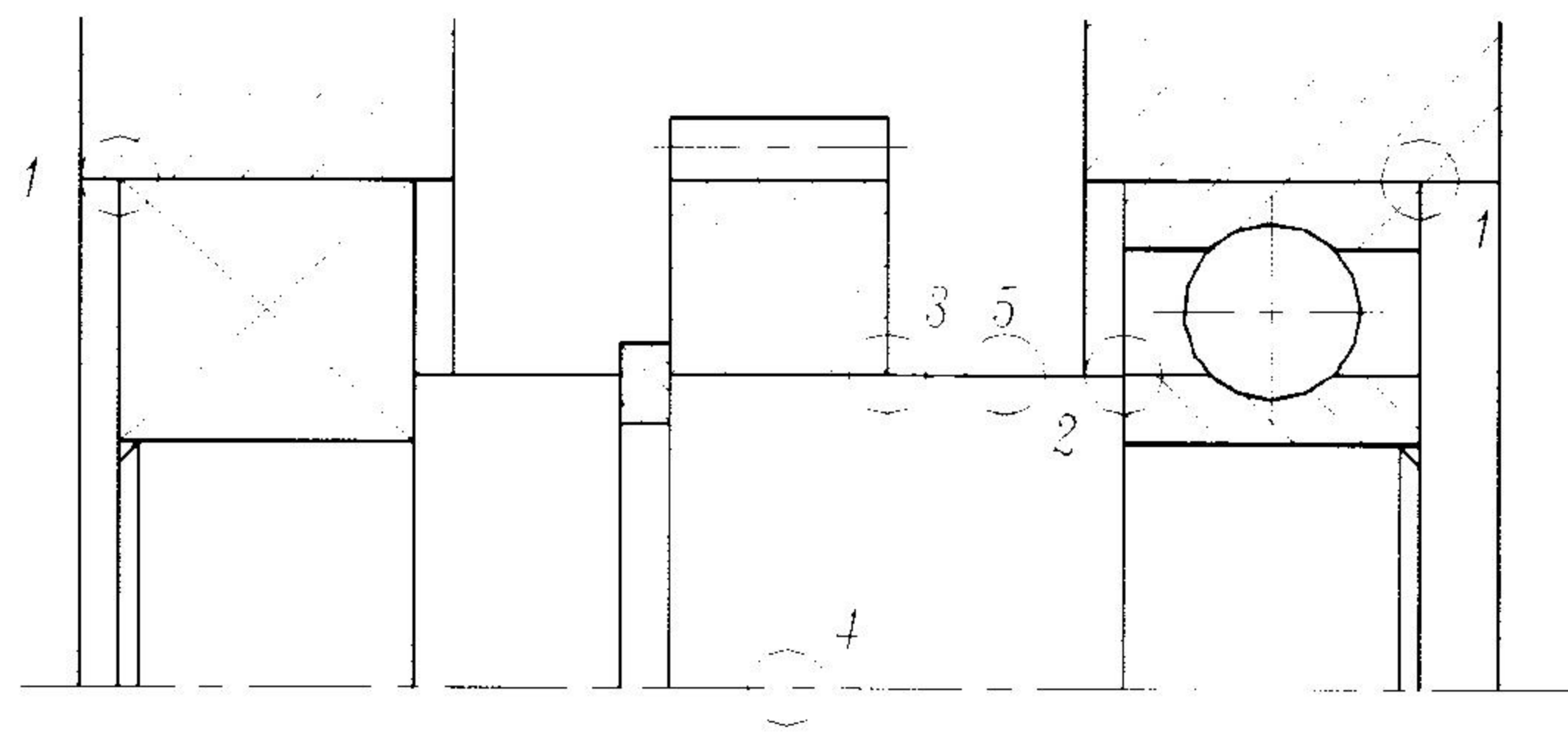


四、结构题（2 小题，每题 10 分，共 20 分）

1、简要回答图中所示球端推力轴承结构的不合理之处，并画出它的改进结构简图。



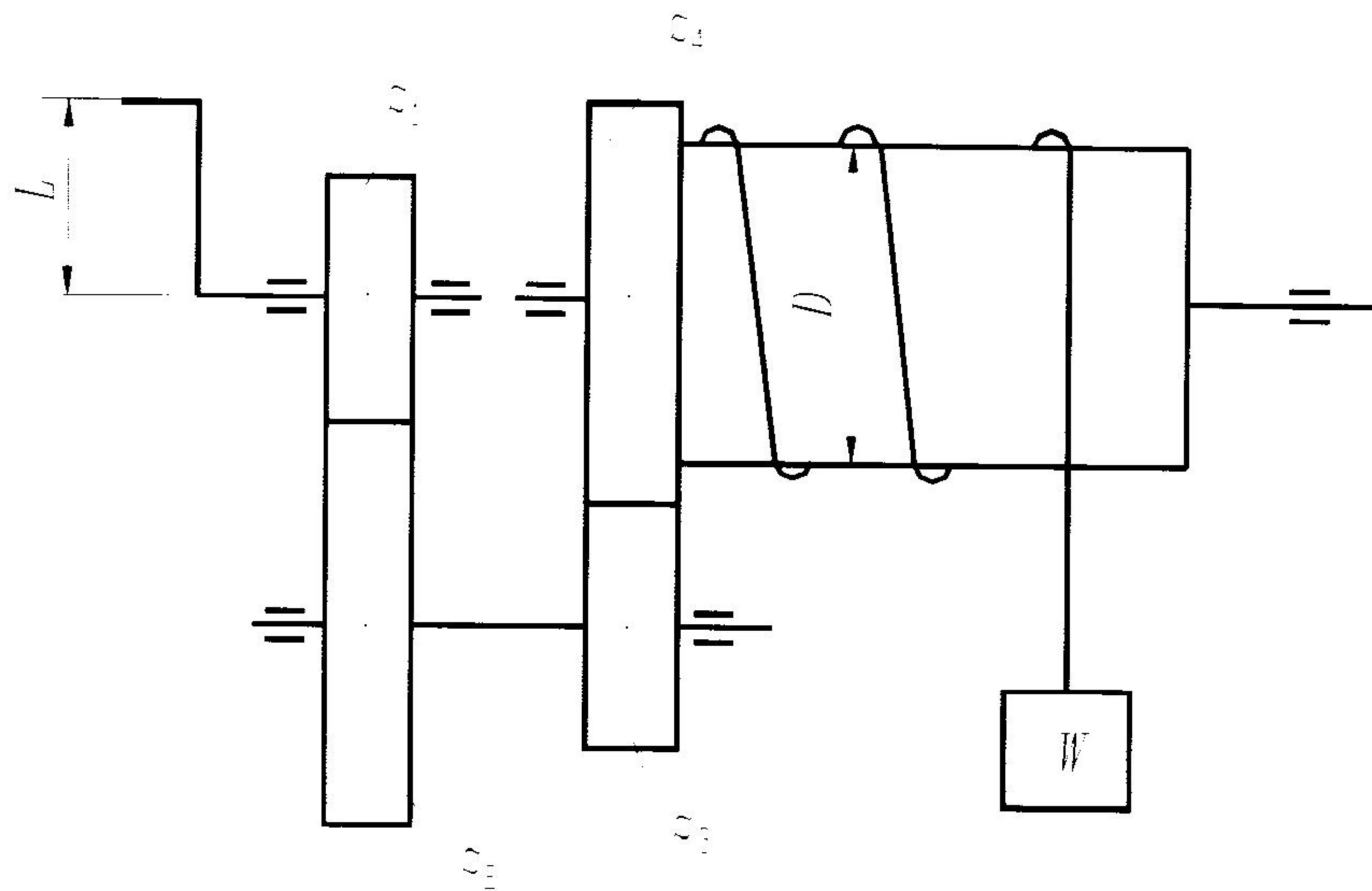
2、试判断下图中齿轮轴系标号处是否存在结构错误，如存在错误简要说明错误原因。



五、计算题（共 15 分）

手动起升装置，采用两级开式齿轮传动。已知： $z_1=z_3=20$ ， $z_2=z_4=60$ ，手柄长度 $L=250$ mm，人手最大作用力 $F=150$ N，卷筒直径 $D=500$ mm，开式齿轮效率 $\eta_k=0.96$ ，轴承效率 $\eta_c=0.98$ ，求最大起重量 W 。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

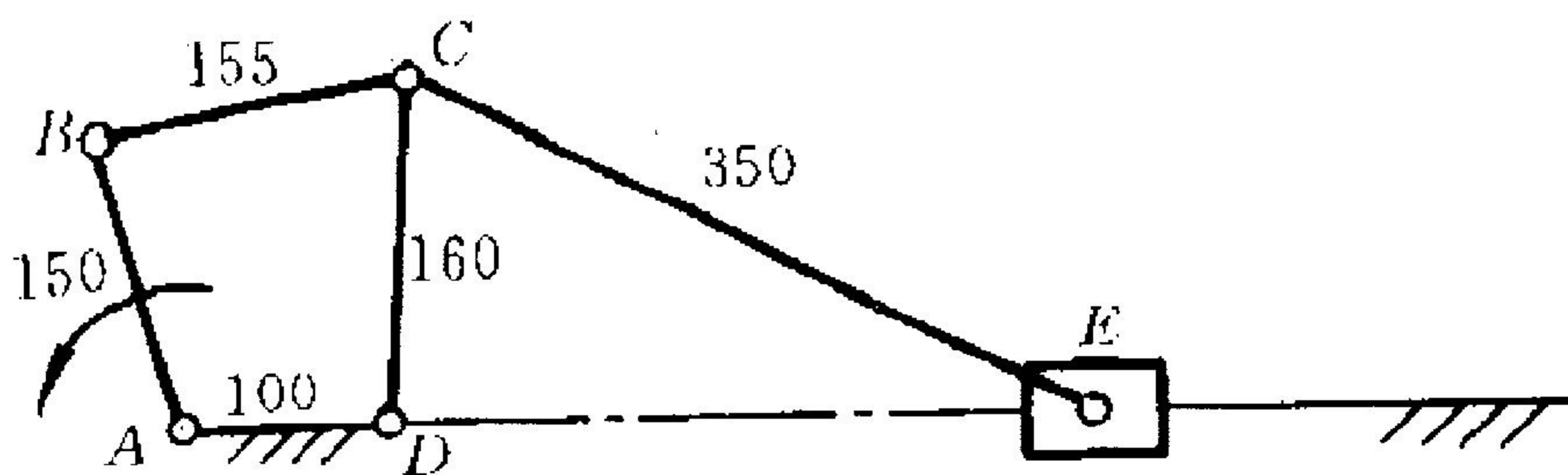


六、分析简答题（3 小题，每题 5 分，共 15 分）

- 1、 机构分析的解析法和图解法的特点及发展趋势。
- 2、 列举出两种典型的机构自锁方式，说明它们之间的区别。
- 3、 拟设计一个在体育馆捡拾乒乓球的自动小车，画出机构原理示意图，请问该装置最少需要几个自由度？并列举它们。

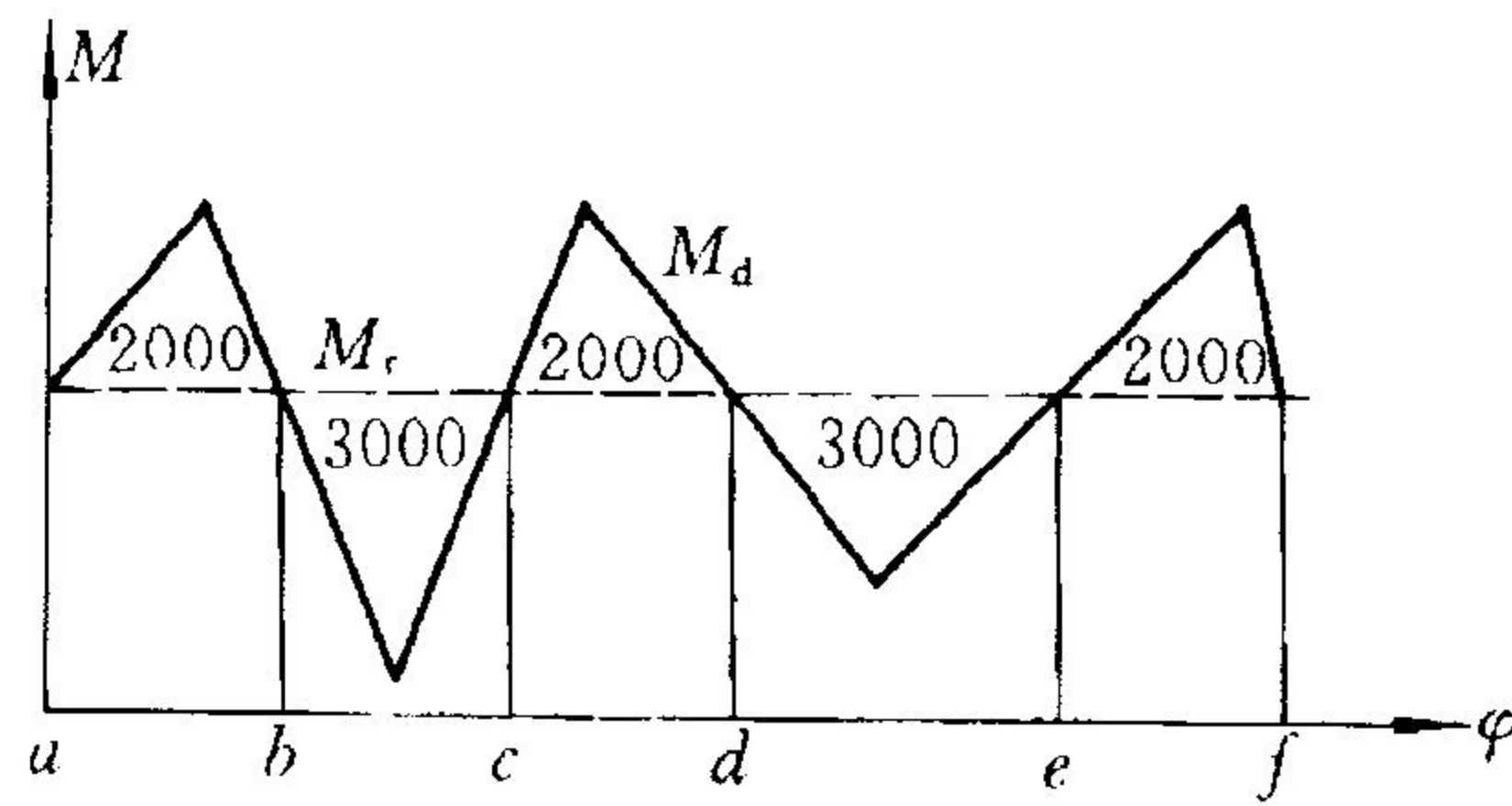
七、作图题（共 15 分）

图示机构，尺寸如图所示。试分析当 AB 为主动件，滑块 E 为从动件时，机构是否有急回特性？如主动件改为 CD 时情况有无变化？试用作图法说明之。



八、计算题（共 15 分）

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。



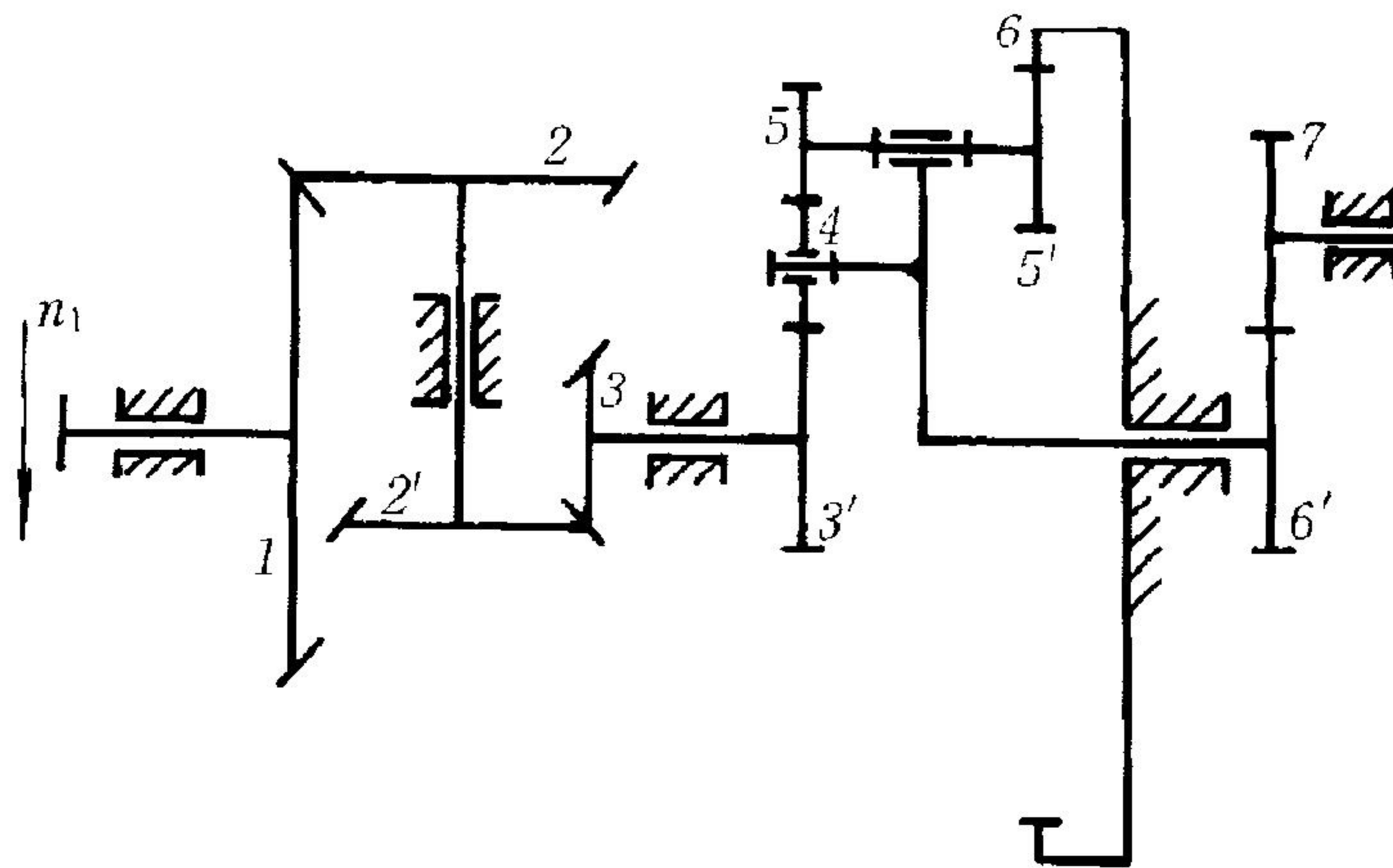
已知机器在稳定运转一周期内等效驱动力矩 $M_d(\varphi)$ 和等效阻力矩 M_r (为常值), 如图所示。两曲线间所包容的面积表示盈亏功的大小, 自左至右分别为 2000、3000、2000、3000、2000, 单位为 J, 等效转动惯量为常量。试求:

- (1) 等效构件最大、最小角速度 ω_{\max} 、 ω_{\min} 的位置;
- (2) 最大盈亏功 ΔW_{\max} 。
- (3) 简述如何可以求取该机器速度波动系数。

九、计算题 (共 15 分)

图示轮系, 已知各轮齿数: $z_1=90, z_2=60, z_2'=40, z_3=30, z_3'=24, z_4=18, z_5=15, z_5'=30, z_6=105, z_6'=35, z_7=32$, 转速 $n_1=190\text{r/min}$, 转向如图所示。试求:

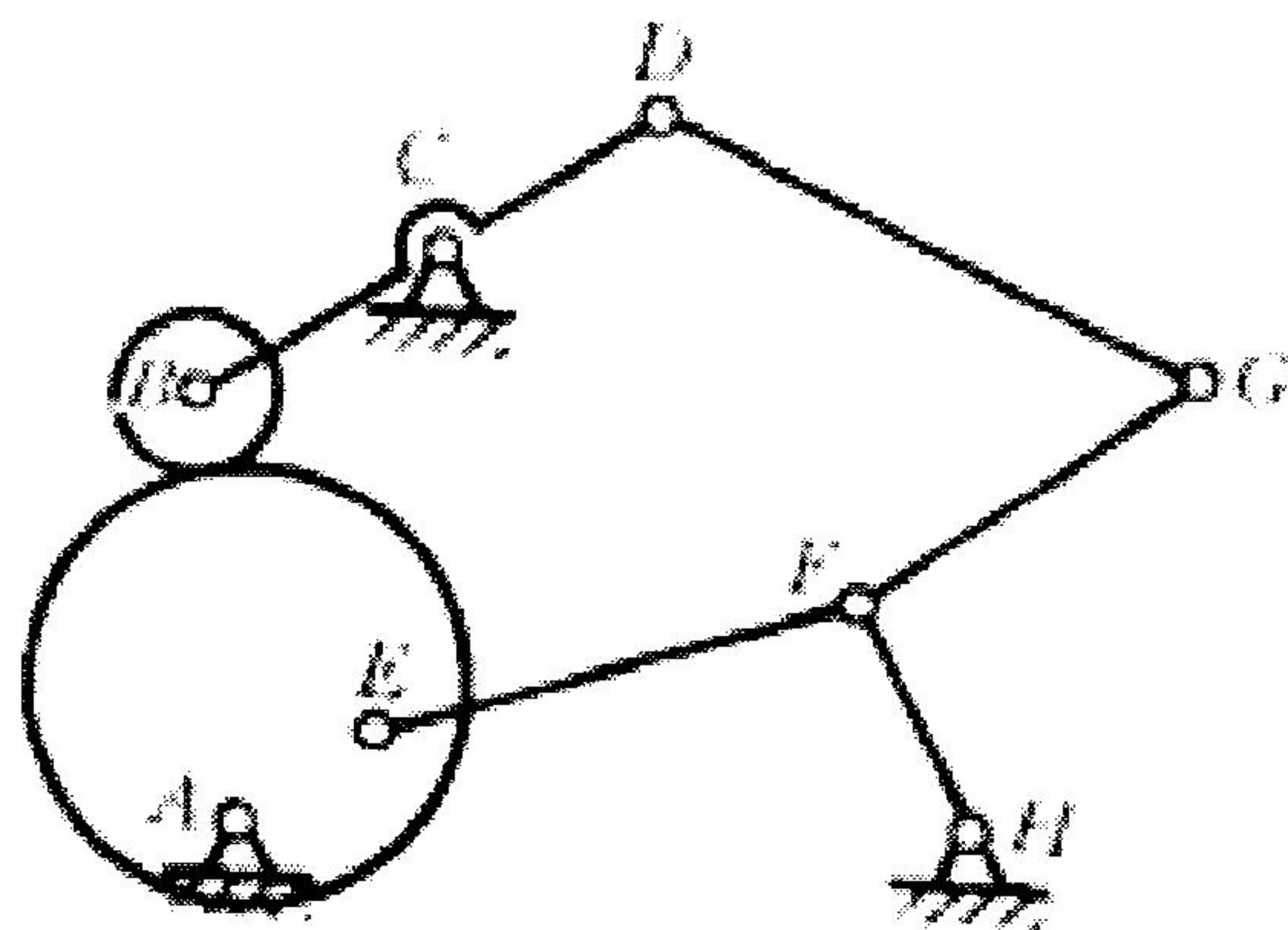
- (1) 计算该轮系的自由度;
- (2) 计算 n_7 的大小和方向;
- (3) 如作用在构件 7 上的阻力矩 $M_r = 200\text{N}\cdot\text{m}$, 计算以构件 1 为等效构件时它的 等效力矩 M。



十、分析题 (共 15 分)

试计算图示机构的自由度 (若含有复合铰链、局部自由度和虚约束应指出)。对机构的结构进行分析, 说明它是几级机构。

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。



特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。