

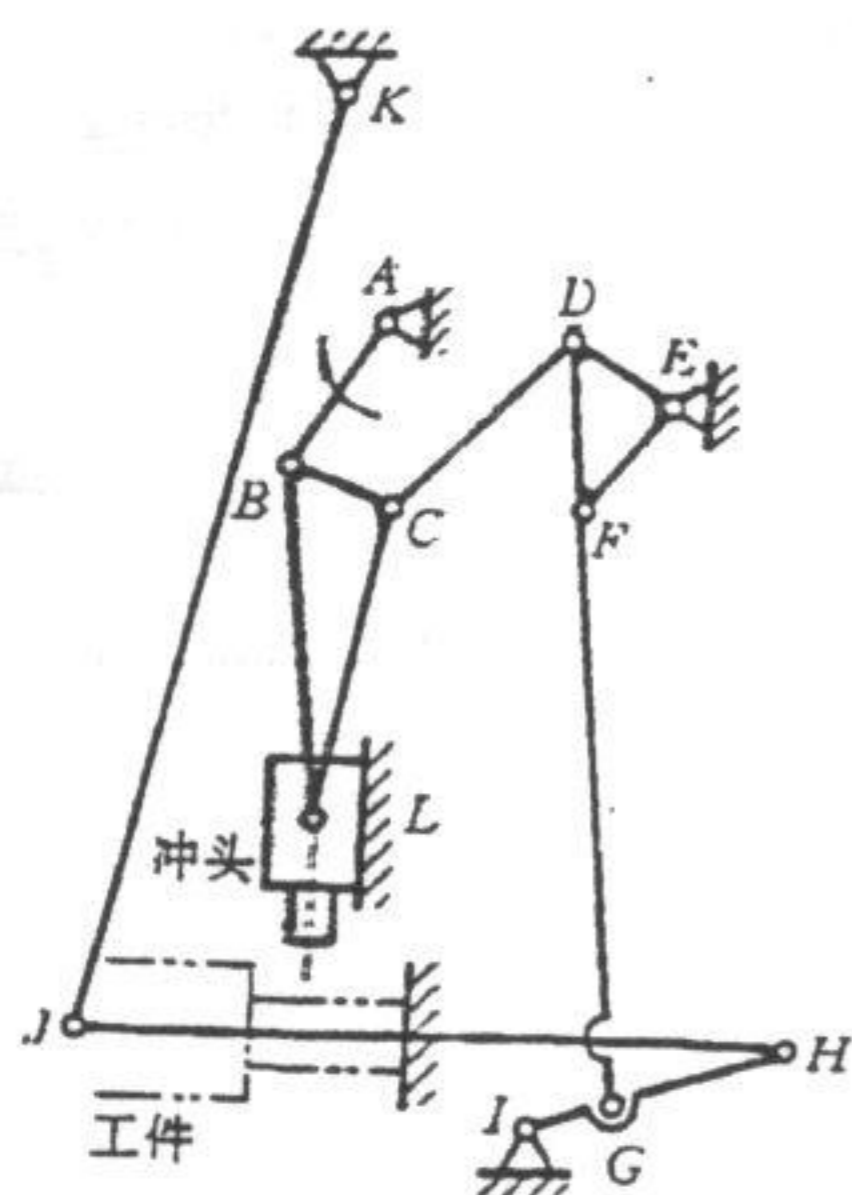
考试科目: 440 机械原理

共 5 页 第 1 页

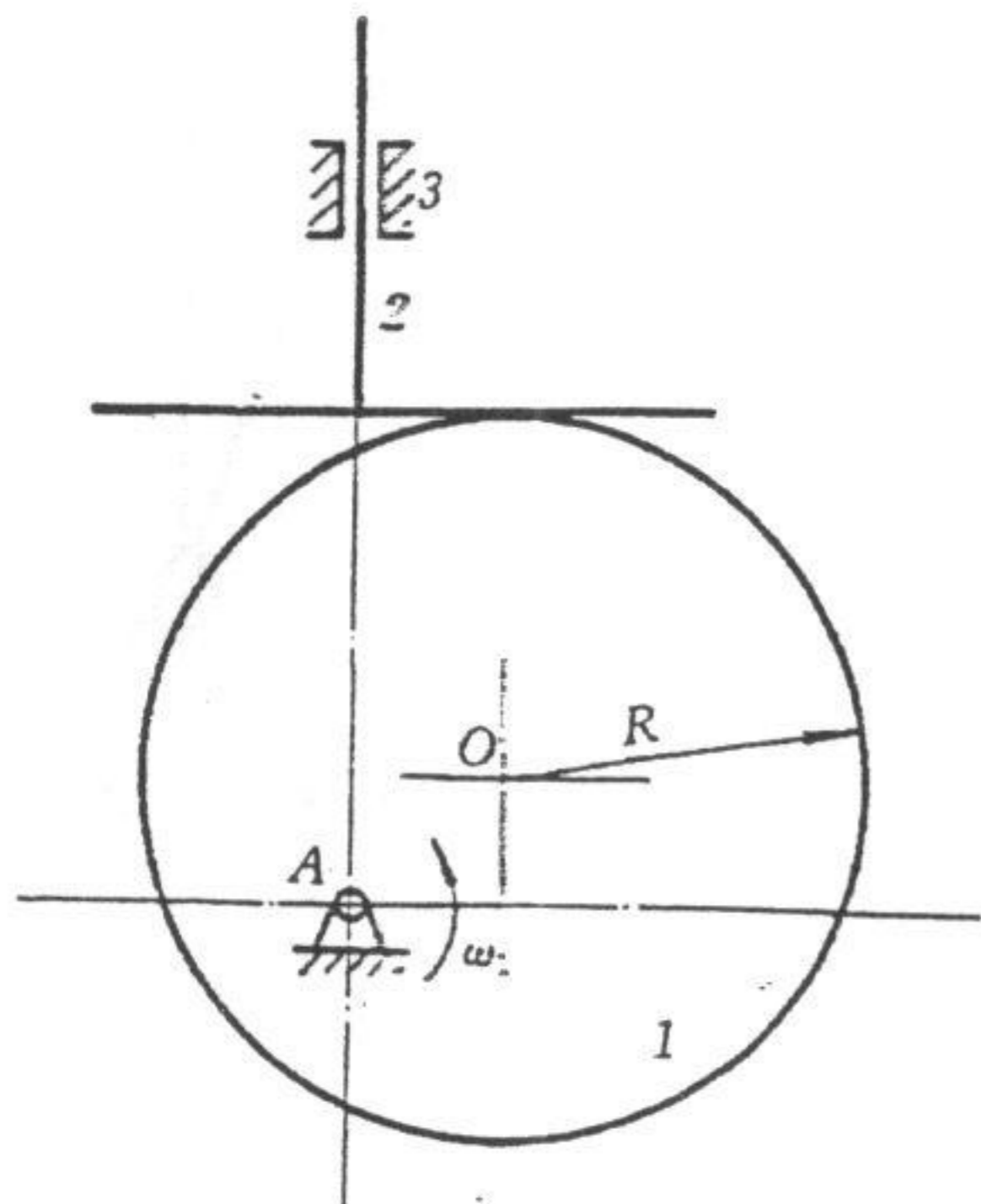
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一、(20 分) 图示为冲床机构, 试:

- (1) 计算该机构自由度;
  - (2) 当取  $AB$  杆为原动件时, 分析机构所含杆组数目和级别;
  - (3) 当取  $HI$  杆为原动件时, 分析该机构的杆组数目和级别。
- (画出所有杆组)



二、(15 分) 图示为对心直动平底从动件圆盘凸轮机构, 已知凸轮的角速度  $\omega_1$ 。试在图上画出凸轮的基圆; 标出机构在图示位置时压力角; 并定出在图示位置时从动件位移  $s_2$  及速度  $v_2$ 。



考试科目: 440 机械原理

共 5 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

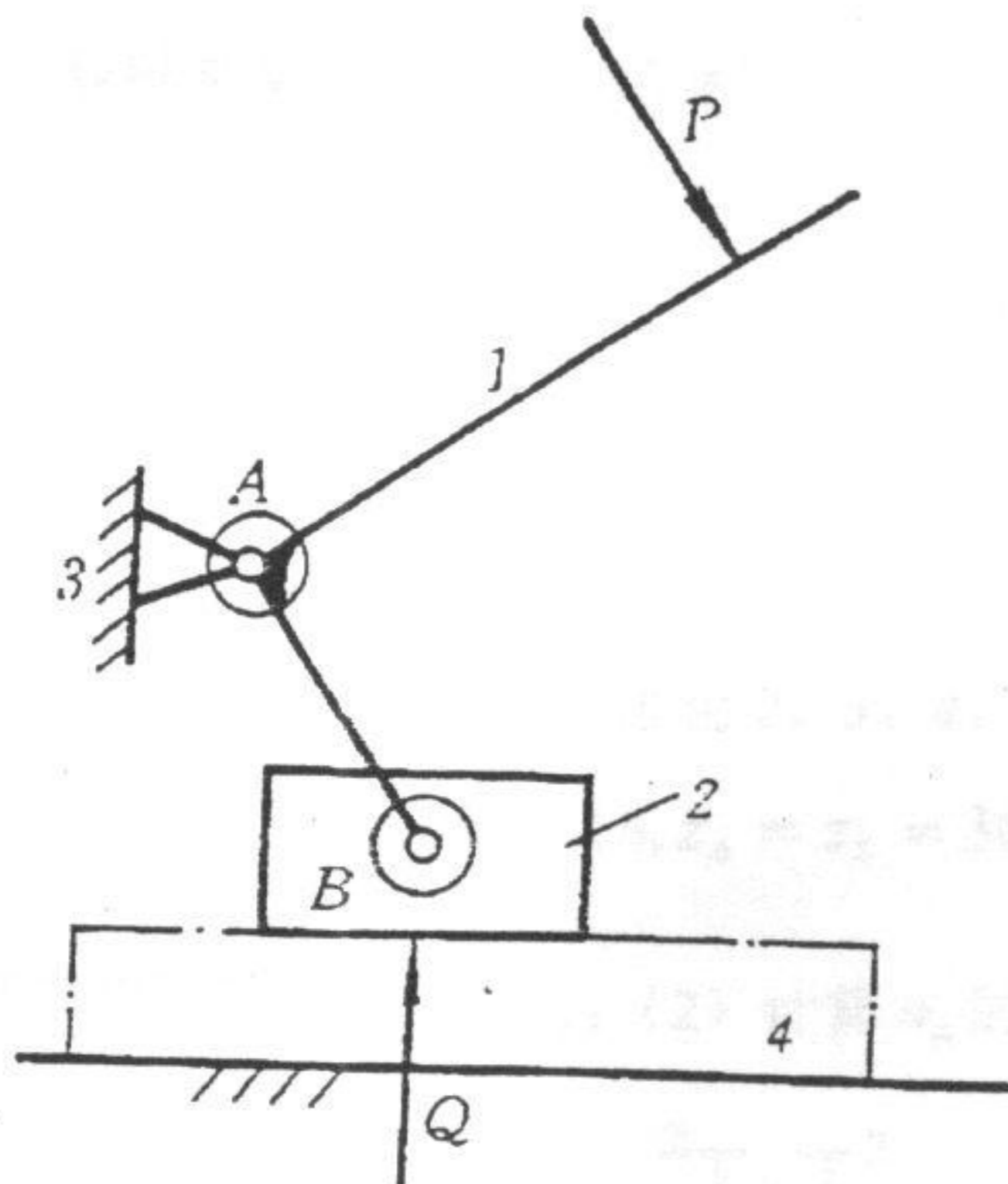
三、(20 分) 在图示的机构运动简图中, 位置比例尺  $\mu_l = 0.005\text{m/mm}$ , 细实线圆为摩擦圆。

试求:

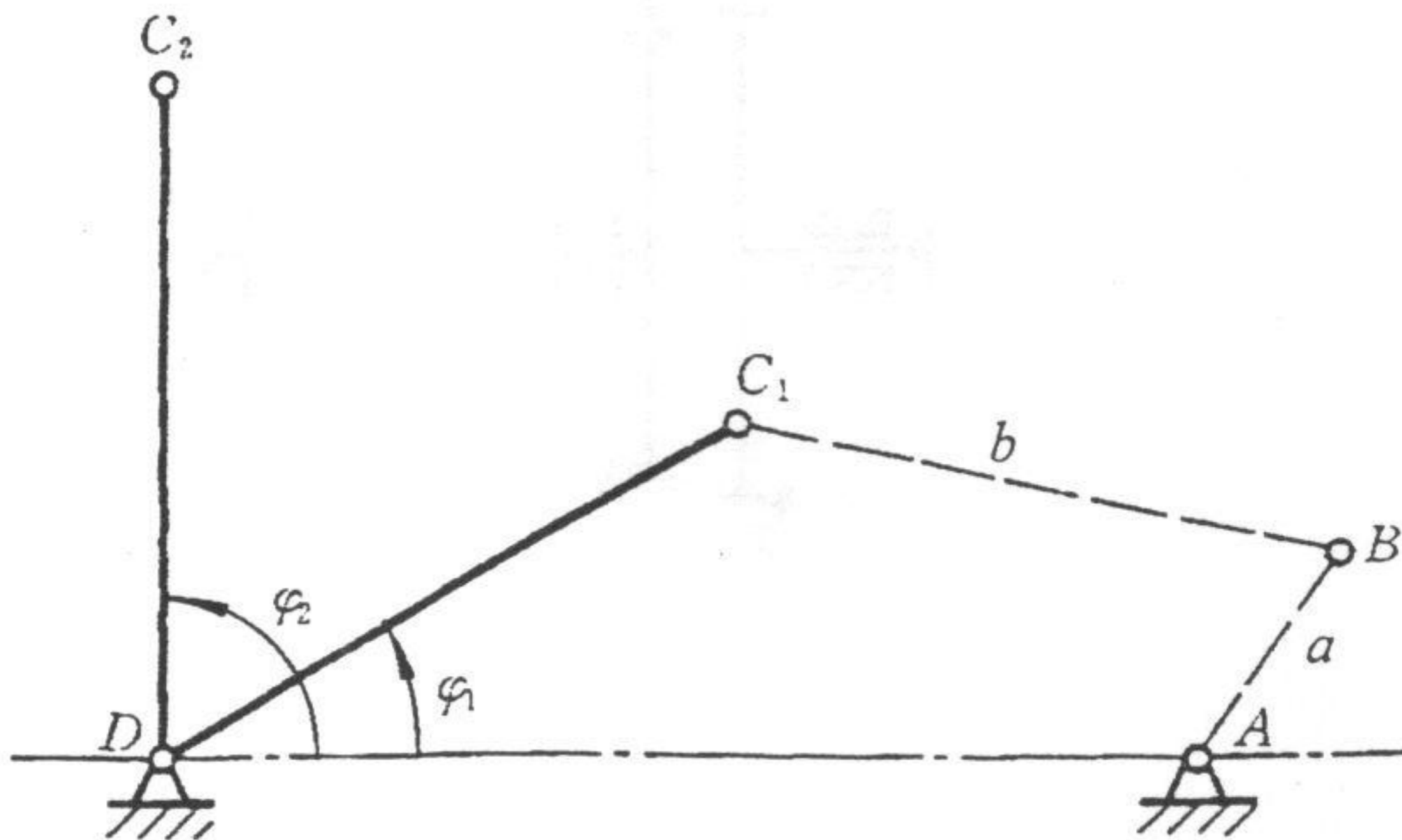
(1) 在图示位置欲产生夹紧力  $Q = 100\text{N}$  所需的驱动力  $\bar{P}$ ;

(2) 该机构在瞬时位置的效率  $\eta$ 。

注: 构件 2、4 之间摩擦不计, 规定力比例尺  $\mu_p = 1\text{N/mm}$ 。



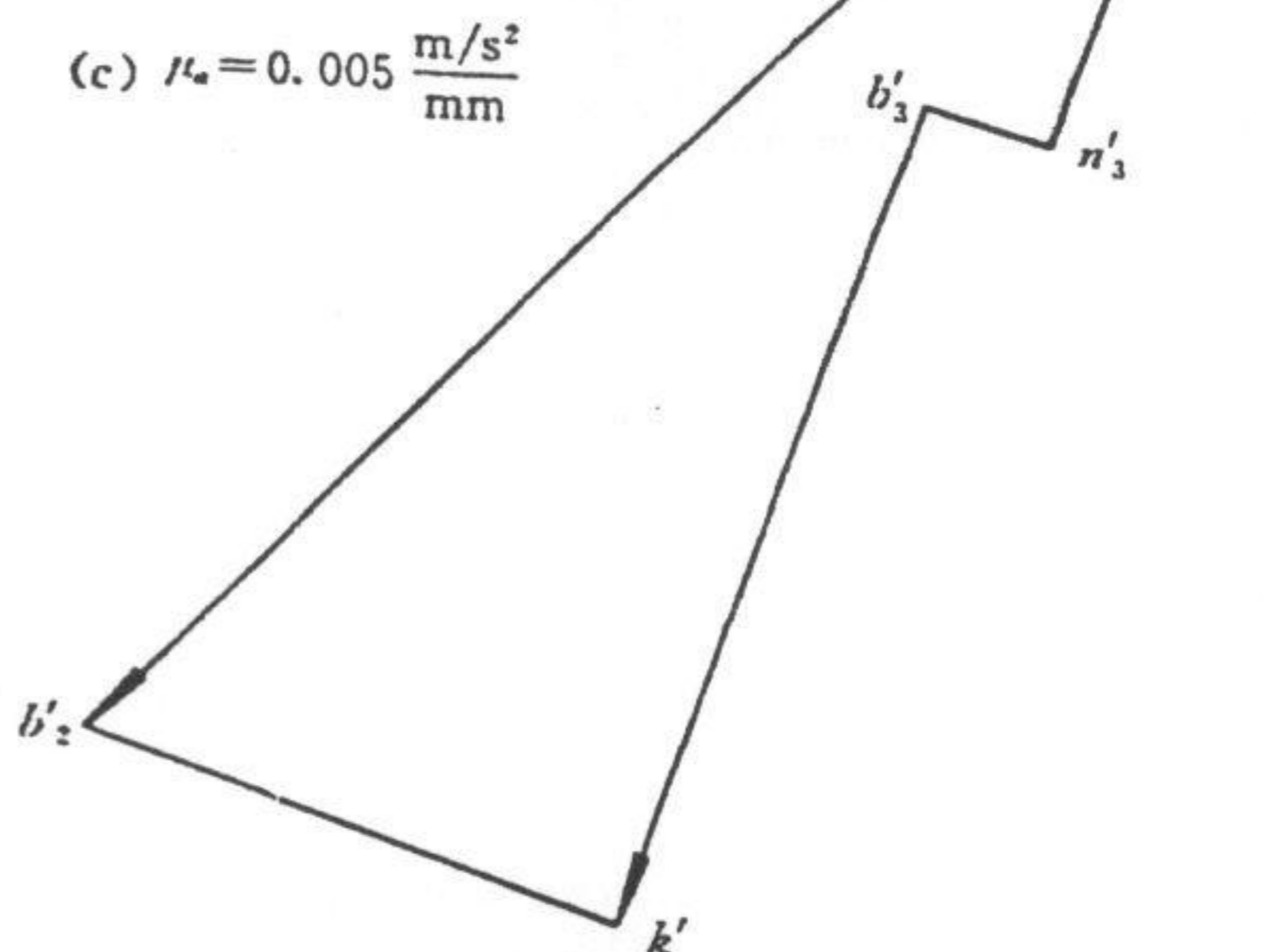
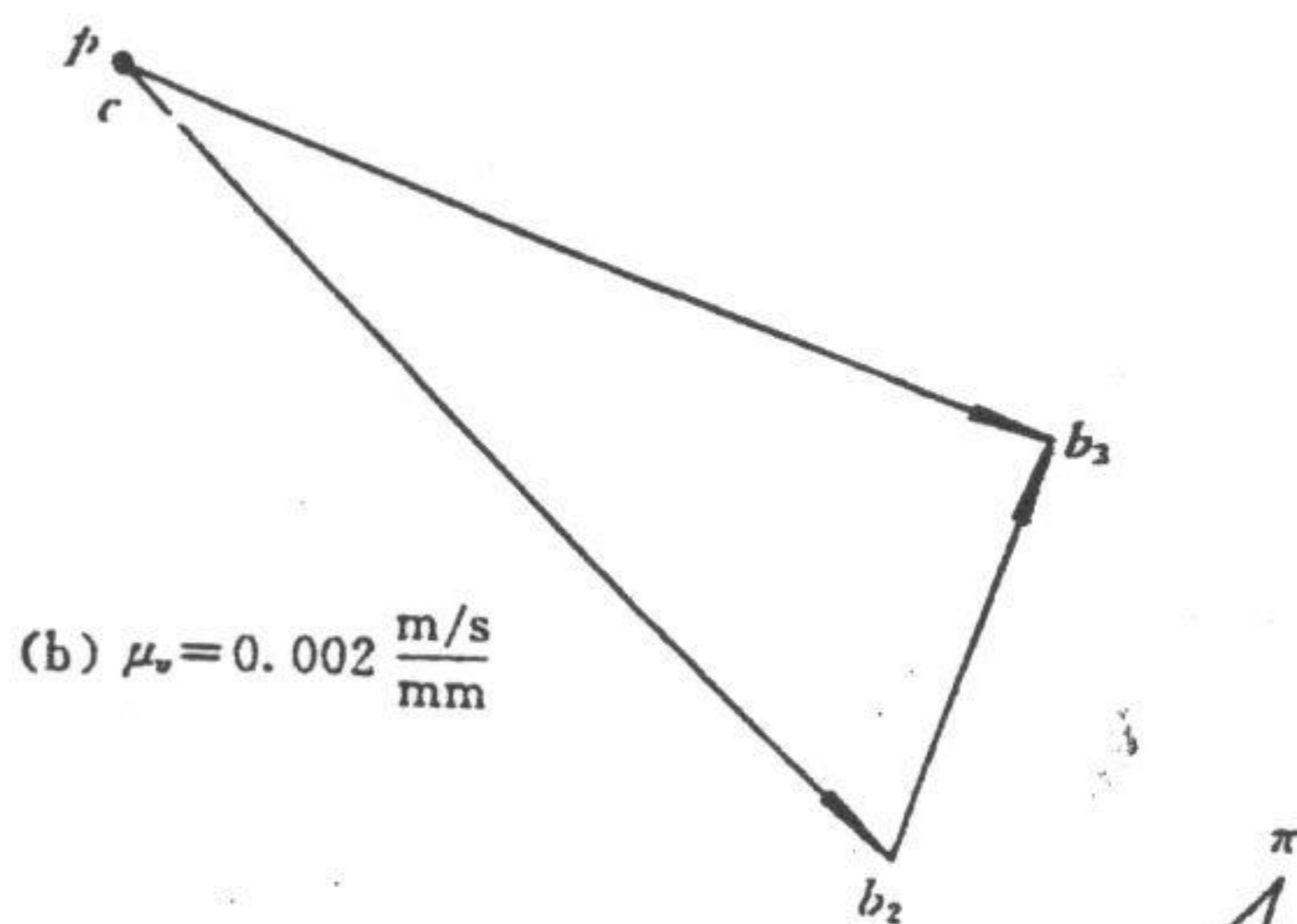
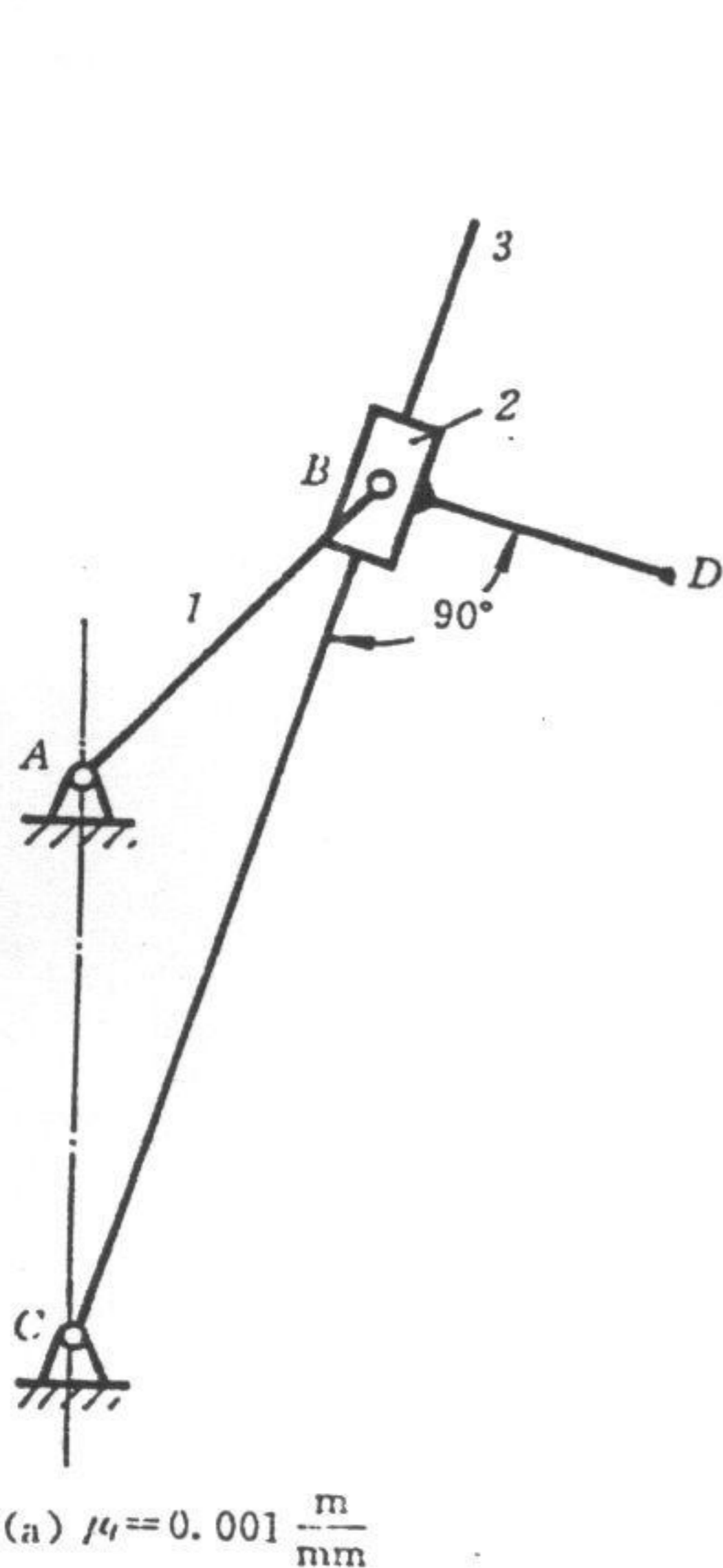
四 (15) 现需设计一铰链四杆机构, 已知摇杆  $CD$  的长度  $l_{CD} = 150\text{mm}$ , 摇杆的两极限位置与机架  $AD$  所成的角度  $\varphi_1 = 30^\circ$ ,  $\varphi_2 = 90^\circ$ , 机构的行程速比系数  $K=1$ , 试确定曲柄  $AB$  和连杆  $BC$  的长度。



注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

五、(20分) 图示为一摆动导杆机构, 原动件曲柄 1 以等角速转动。图 a 为按  $\mu_l = 0.001 \text{ m/mm}$  画出的机构运动简图; 图 b 为按  $\mu_v = 0.002 \text{ m/s/mm}$  作出的速度多边形; 图 c 为按  $\mu_a = 0.005 \frac{\text{m/s}^2}{\text{mm}}$  作出的加速度多边形。试根据以上各图求解下列各题:

- (1) 求曲柄 1 的角速度  $\omega_1$  的大小和方向;
- (2) 求滑块 2 的角速度  $\omega_2$  和角加速度  $\alpha_2$  的大小和方向, 以及杆 3 的角速度  $\omega_3$  和角加速度  $\alpha_3$  的大小和方向;
- (3) 在图 b 和 c 的基础上, 求出滑块 2 上 D 点的绝对速度  $v_{D2}$  和绝对加速度  $a_{D2}$ 。



# 北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 440 机械原理

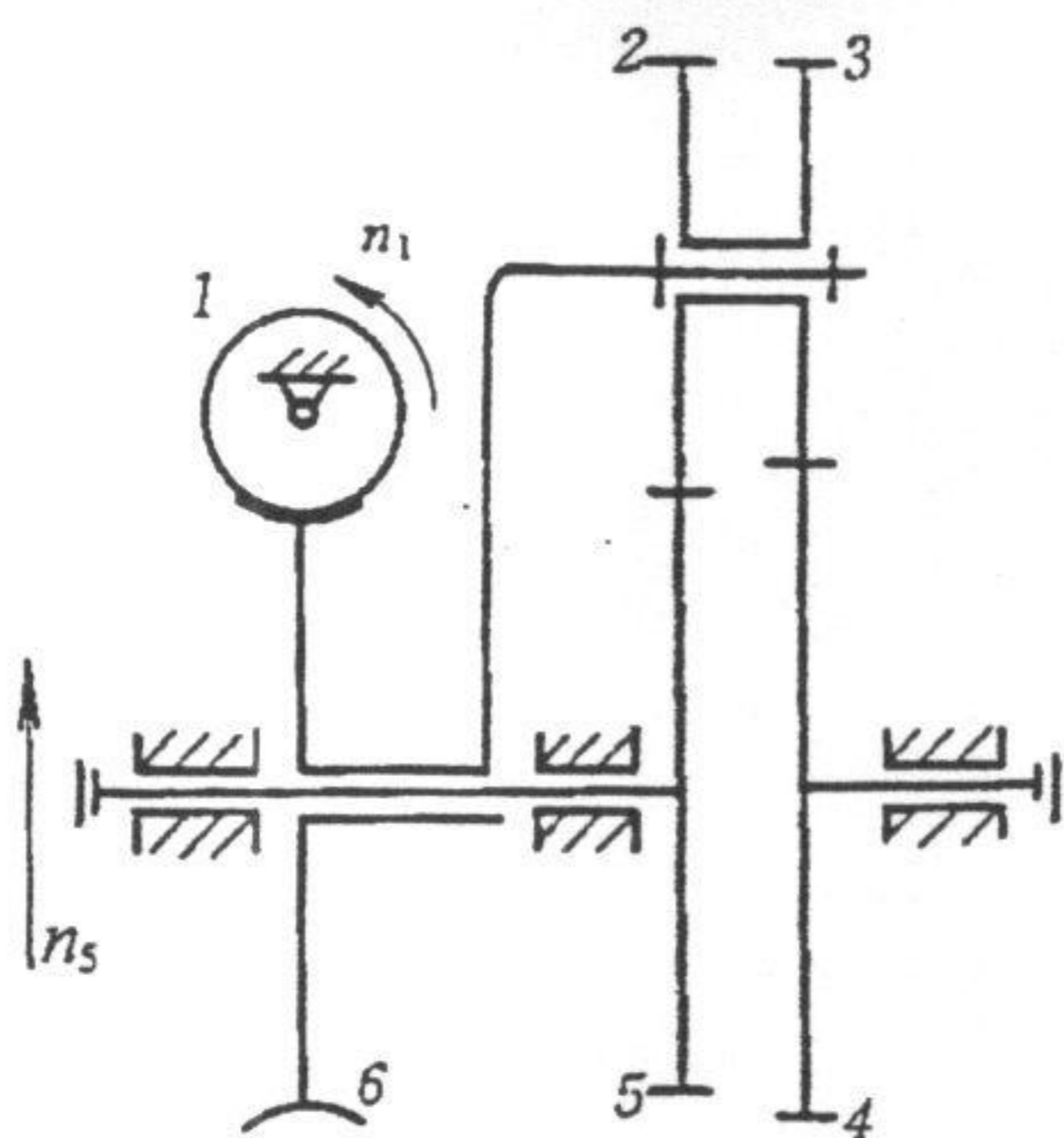
共 5 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

六、(20 分) 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮, 已知:  $m = 4\text{mm}$ ,  $\alpha = 20^\circ$ ,  $z_1 = 25$ ,  $z_2 = 35$ ,  $h_a^* = 1$ ,  $c^* = 0.25$ , 安装中心距比标准中心距大  $2\text{mm}$ 。试求:

- (1) 中心距  $a' = ?$
- (2) 啮合角  $\alpha' = ?$
- (3) 有无齿侧间隙?
- (4) 径向间隙  $c = ?$
- (5) 实际啮合线长度  $B_2B_1 = ?$

七、(20 分) 图示轮系中, 齿轮 2、3、4、5 均为标准直齿圆柱齿轮, 且模数相同。已知齿数为  $z_1 = 1$  (左旋),  $z_3 = 18$ ,  $z_4 = z_6 = 30$ ,  $z_5 = 25$ 。转速  $n_1 = 1440\text{r/min}$ ,  $n_5 = 80\text{r/min}$ , 其转向如图所示。(1) 求  $z_2$ ; (2) 计算  $n_4$  的大小和转向。



北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 440 机械原理

共 5 页 第 5 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

八、(20 分) 在图示的传动机构中, 轮 1 为主动件, 其上作用有驱动力矩  $M_1 = \text{常数}$ , 轮 2 上作用有阻力矩  $M_2$ , 它随轮 2 转角  $\varphi_2$  的变化关系示于图 b 中。轮 1 的平均角速度  $\omega_m = 50 \text{ rad/s}$ , 两轮的齿数为  $z_1 = 20, z_2 = 40$ 。试求:

- (1) 以轮 1 为等效构件时, 等效阻力矩  $M_r$ ;
- (2) 在稳定运转阶段 (运动周期为轮 2 转  $360^\circ$ ), 驱动力矩  $M_1$  的大小;
- (3) 最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ;
- (4) 为减小轮 1 的速度波动, 在轮 1 轴上安装飞轮, 若要求速度不均匀系数  $\delta = 0.05$ , 而不计轮 1、2 的转动惯量时, 所加飞轮的转动惯量  $J_F$  至少应为多少?
- (5) 如将飞轮装在轮 2 轴上, 所需飞轮转动惯量是多少? 是增加还是减少? 为什么?

