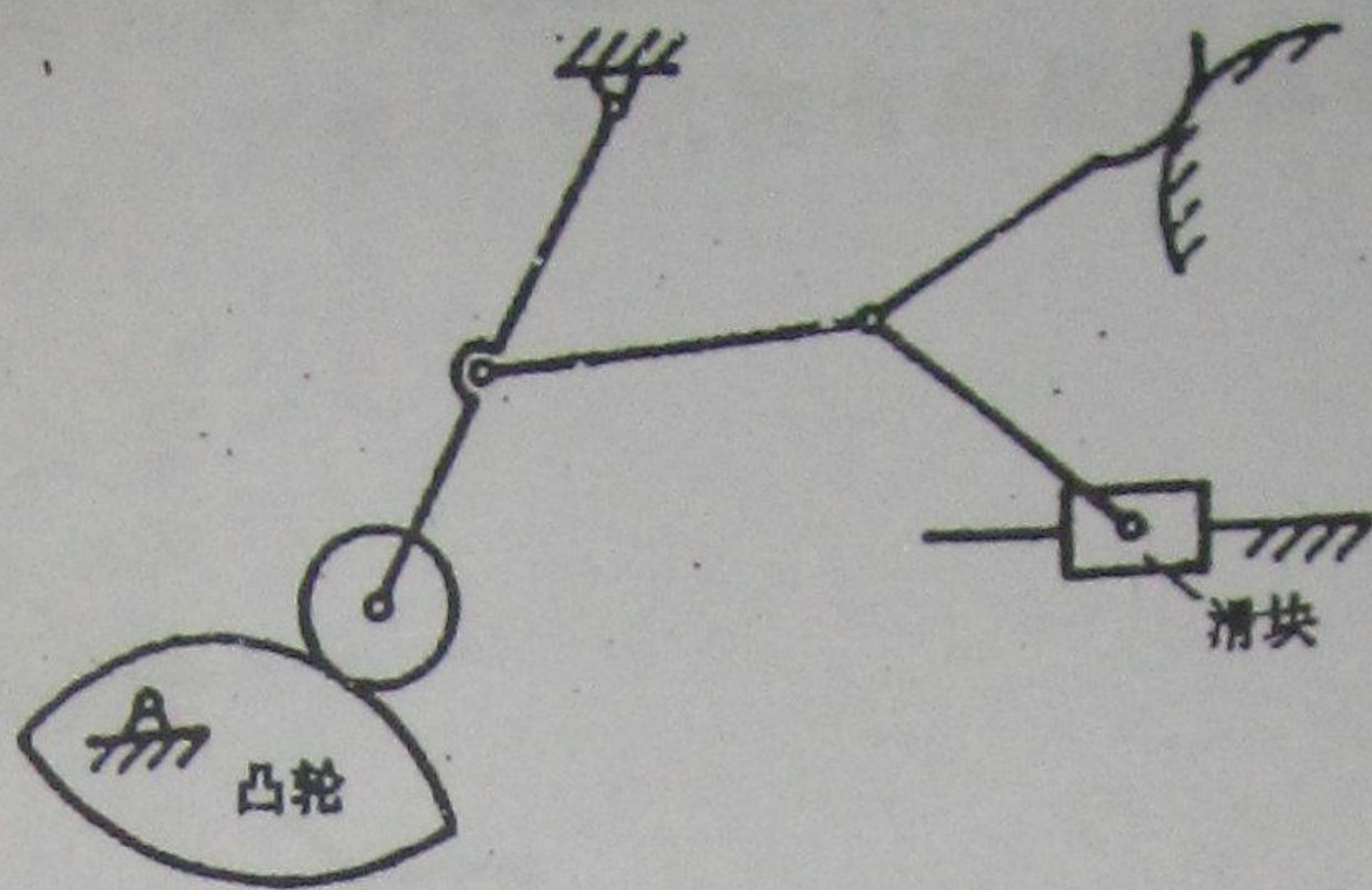


北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 960 科目名称: 机械原理 共 3 页 第 1 页

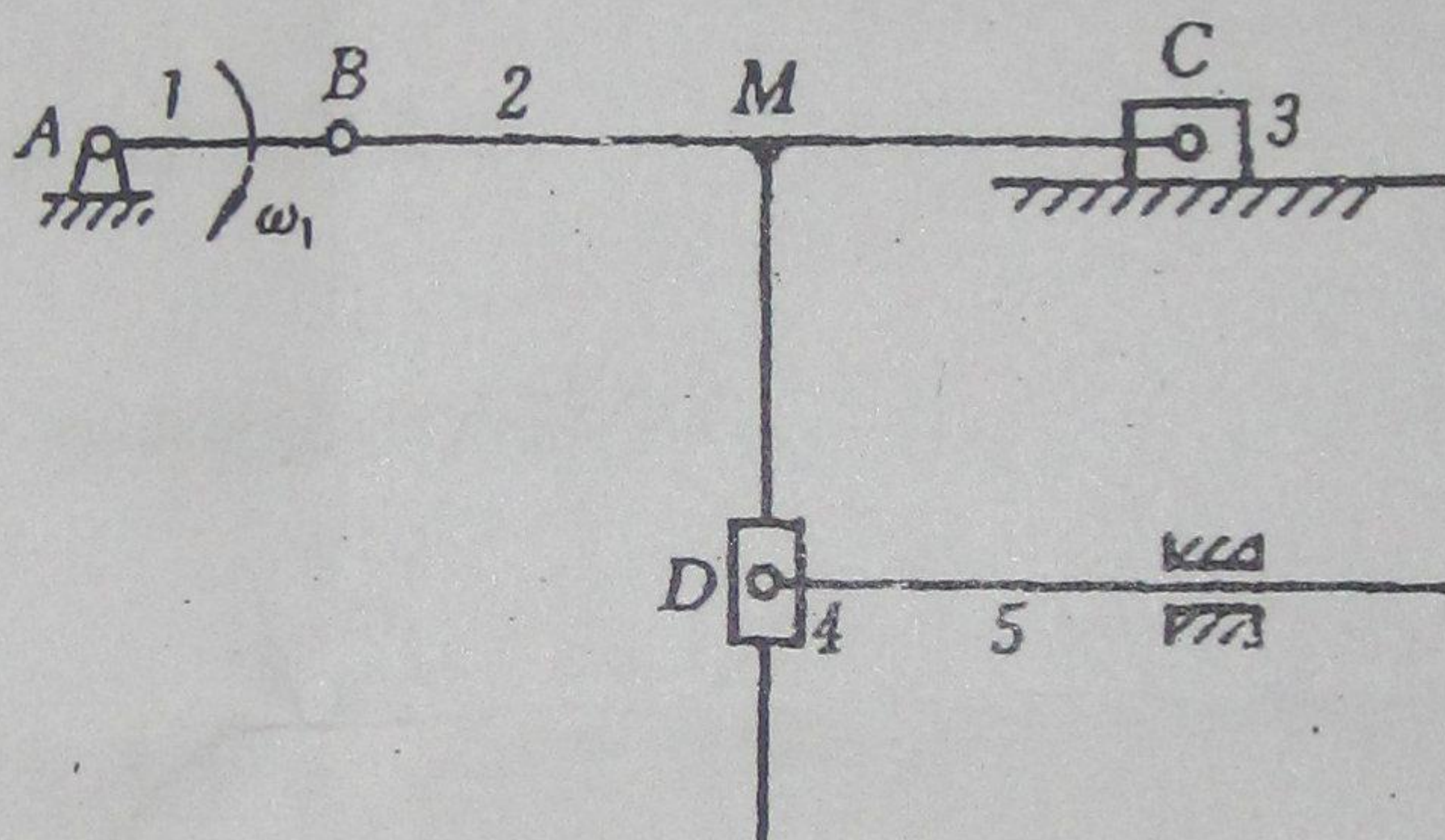
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

1 (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。并正确指定原动件。

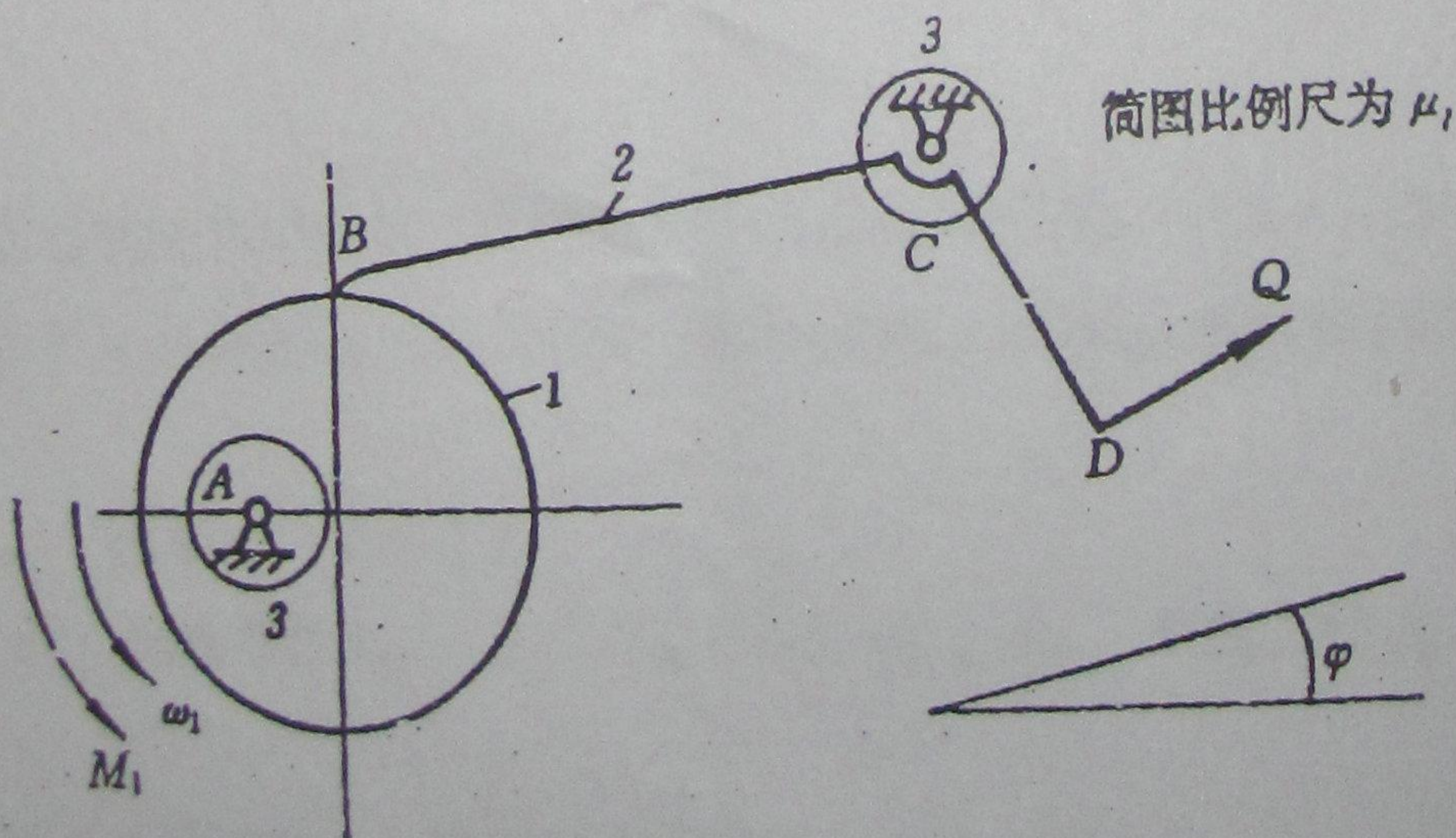


2 (20分)、试按给定的机构运动简图绘制速度多边形、加速度多边形。已知: $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$, $l_{AB} = 100 \text{ mm}$, $l_{BM} = l_{CM} = l_{MD} = 200 \text{ mm}$, $\mu_l = 0.01 \text{ m/mm}$ 。试求:

- (1) ω_2 、 ω_4 、 α_2 、 α_4 大小和方向;
- (2) v_5 、 a_5 大小和方向。



3 (15分)、图示的凸轮机构中。凸轮 1 在主动力矩 M_1 作用下沿逆时针方向转动。 Q 是作用在构件 2 上的已知阻力。设铰链 A、C 的摩擦圆及 B 点处的摩擦角 φ 均为已知(如图), 不计重力及惯性力。再答题纸上画出运动副 A、B、C 中的作用力的作用线及方向。画出构件 2 的力多边形。写出计算驱动力矩 M_1 的表达式。

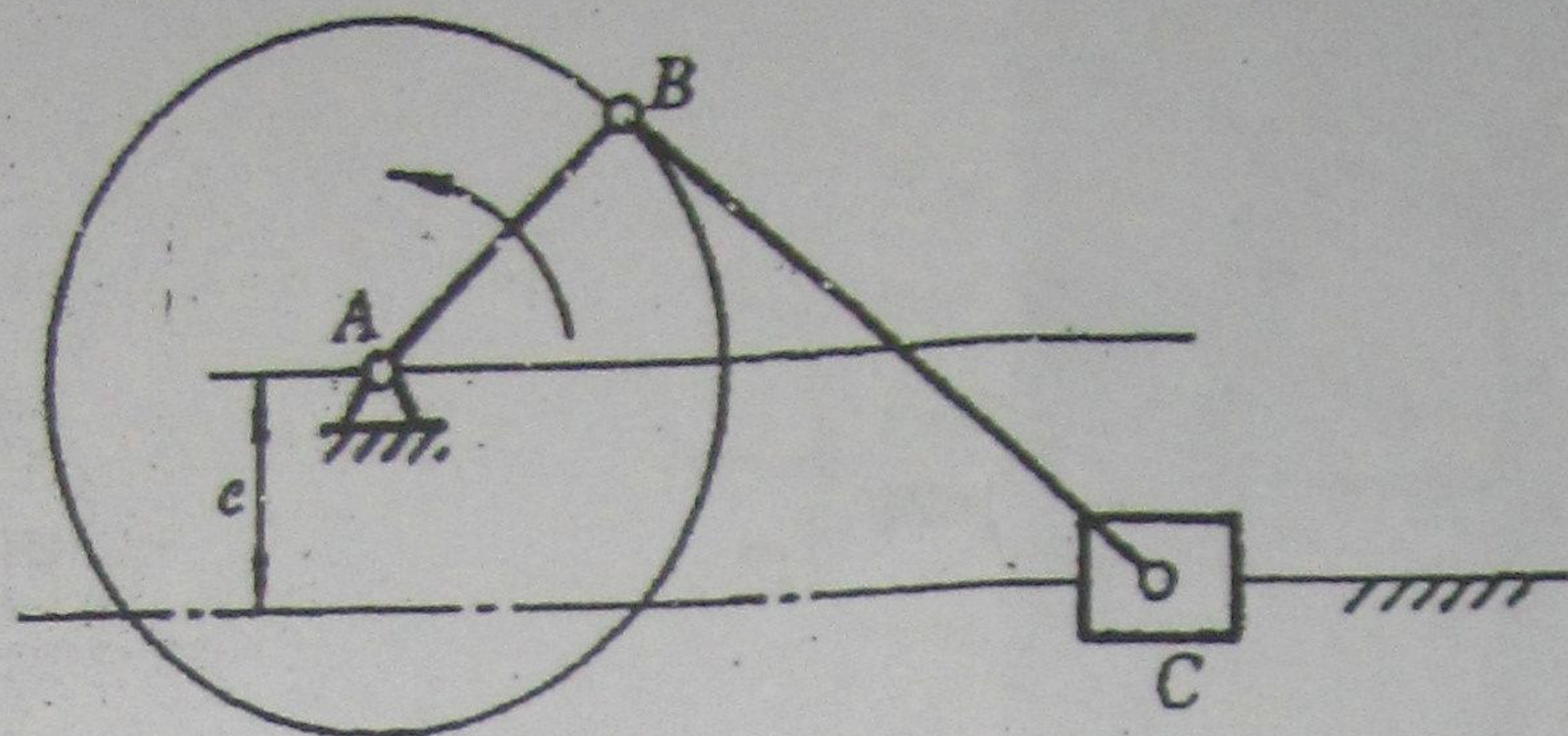


北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 960 科目名称: 机械原理 共 3 页 第 2 页

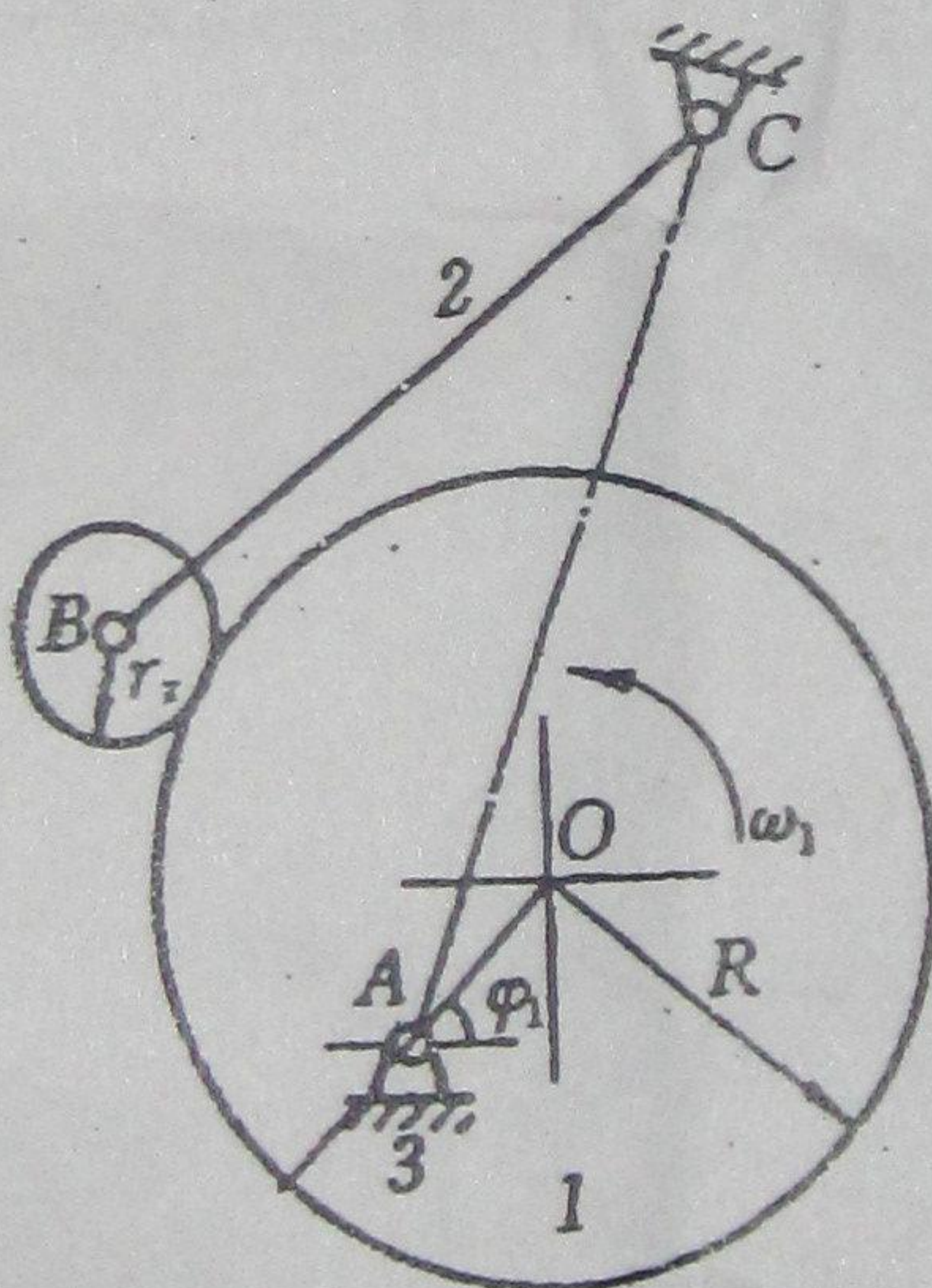
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

4 (15 分)、图示为偏置曲柄滑块机构 ABC , 偏距为 e 。在答题纸上画出滑块的压力角 α_C 和传动角 γ_C , 画出极位夹角 θ 及最小传动角 γ_{\min} 。并求出该机构有曲柄的条件。



5 (20 分)、在图示摆动滚子从动件单圆盘凸轮机构中, 已知圆盘半径 R , 圆心与转轴中心的距离 $L_{OA} = R/2$, 滚子半径 r_r ; 在答题纸上

- (1) 画出标出在图示位置的压力角 α 与推杆摆动的角度 ψ ;
- (2) 画出滚子推杆的最大摆角 ψ_{\max} ;
- (3) 当 $\alpha > [\alpha]$ 时, 对凸轮机构有何影响? 如何使压力角减小?



6 (20 分)、已知某对渐开线直齿圆柱齿轮传动, 中心距 $a = 350 \text{ mm}$, 传动比 $i = 2.5$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$, 根据强度等要求模数 m 必须在 5、6、7 mm 三者中选择, 试设计 此对齿轮的以下参数和尺寸。

- (1) 齿轮的齿数 z_1 、 z_2 , 模数 m , 传动类型;
- (2) 分度圆直径 d_1 、 d_2 , 面圆直径 d_{a1} 、 d_{a2} , 根圆直径 d_{f1} 、 d_{f2} , 节圆直径 d'_1 、 d'_2 , 啮合角 α' ;
- (3) 若实际安装中心距 $a' = 351 \text{ mm}$, 上述哪些参数变化? 数值为多少?

科目代码: 960 科目名称: 机械原理 共 3 页 第 3 页

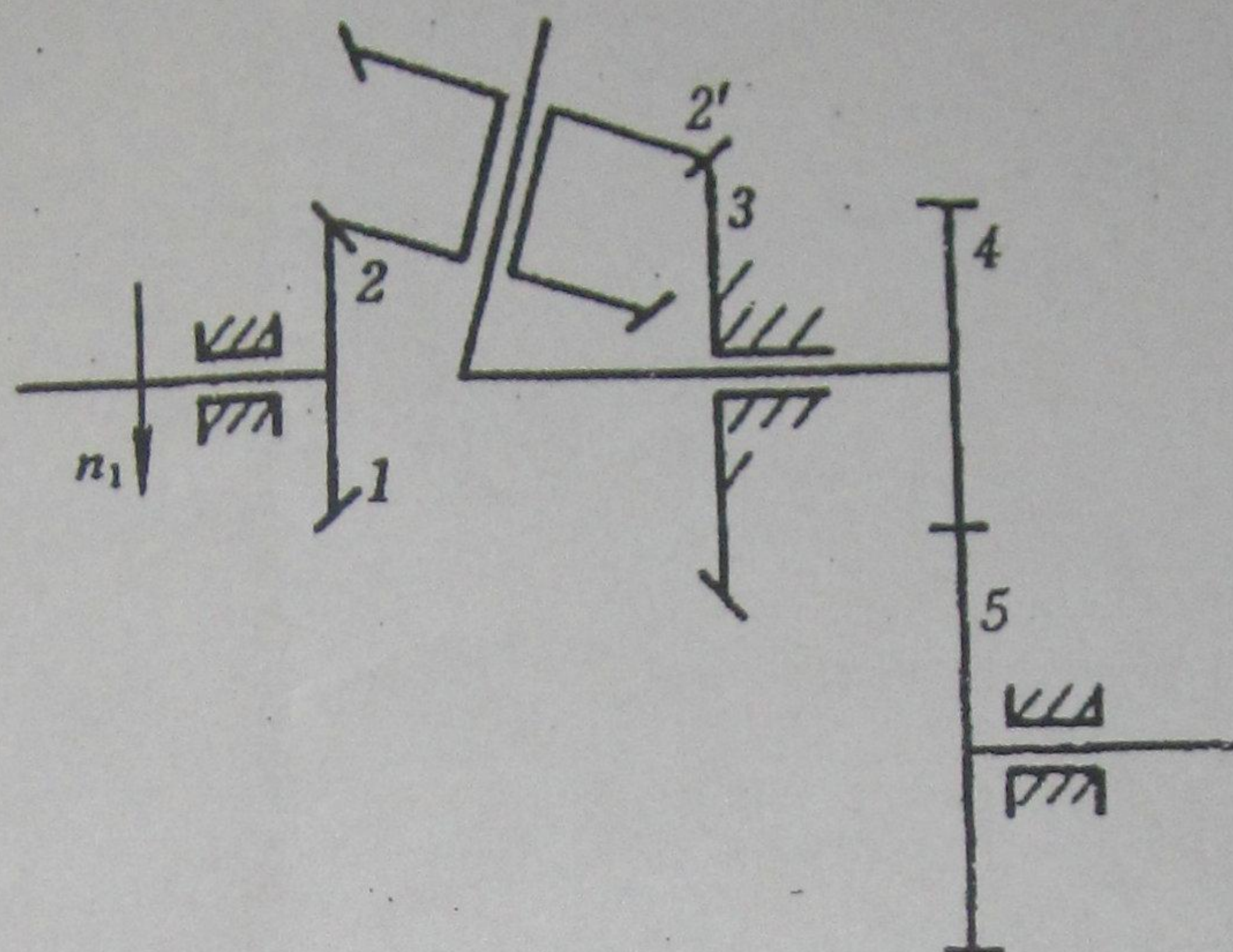
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

7 (15分)、如图示轮系, 已知 $z_1 = 15$, $z_2 = 24$, $z_{2'} = 32$, $z_3 = 36$, $z_4 = 17$, $z_5 = 28$, $n_1 = 980 \text{ r/min}$,

方向如图所示。

(1) 判别该轮系的组成及类型;

(2) 求轮5的转速 n_5 的大小及方向。

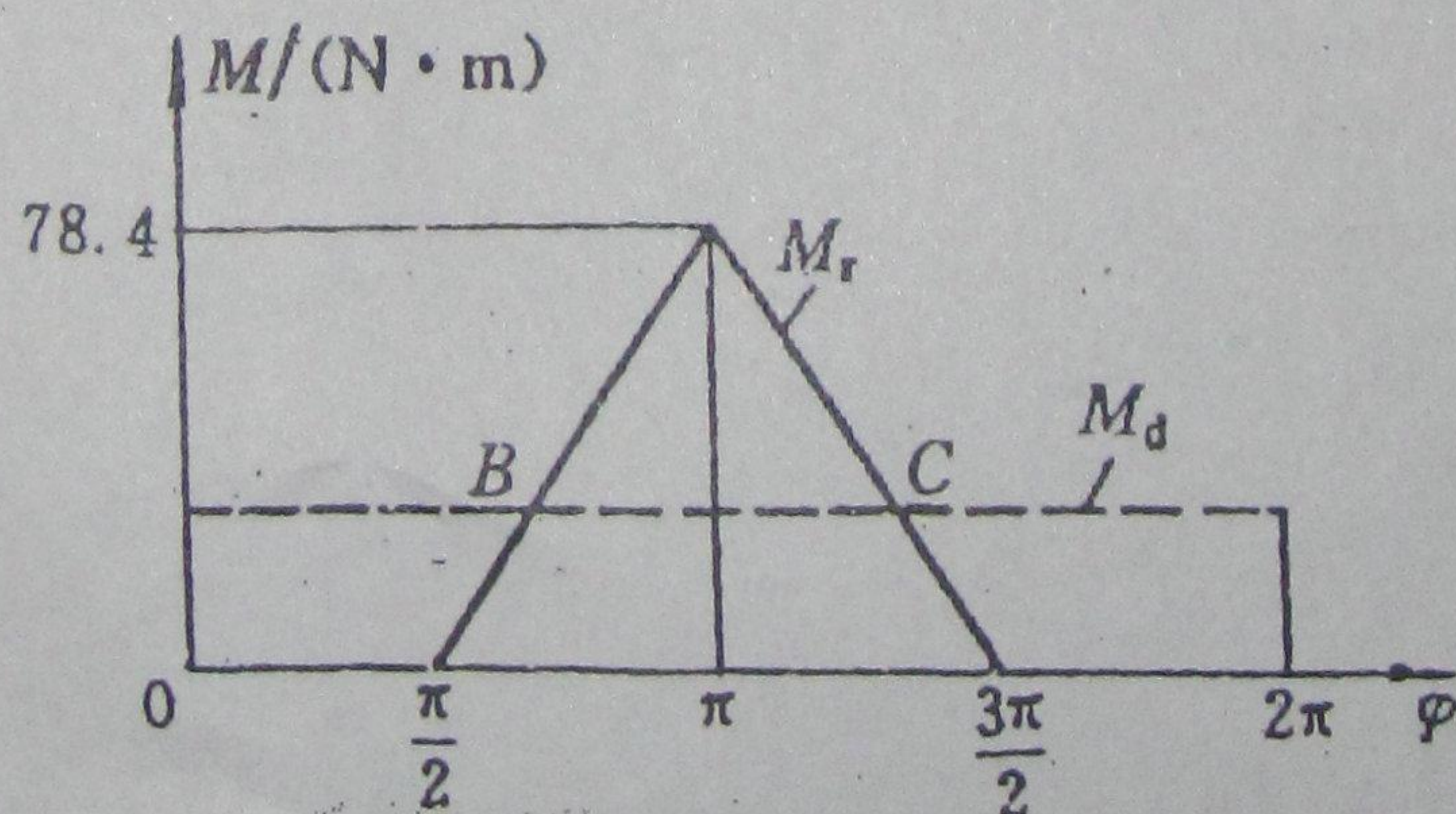


8 (20分)、已知机组在稳定运转时期主轴上的等效阻力矩变化曲线 $M_r(\varphi)$ 如图所示, 等效驱动力矩为常数, 主轴的平均角速度 $\omega_m = 10 \text{ rad/s}$ 。为减小主轴的速度波动, 现加装一个飞轮, 其转动惯量 $J_F = 9.8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, 不计主轴及其它构件的质量和转动惯量。试求:

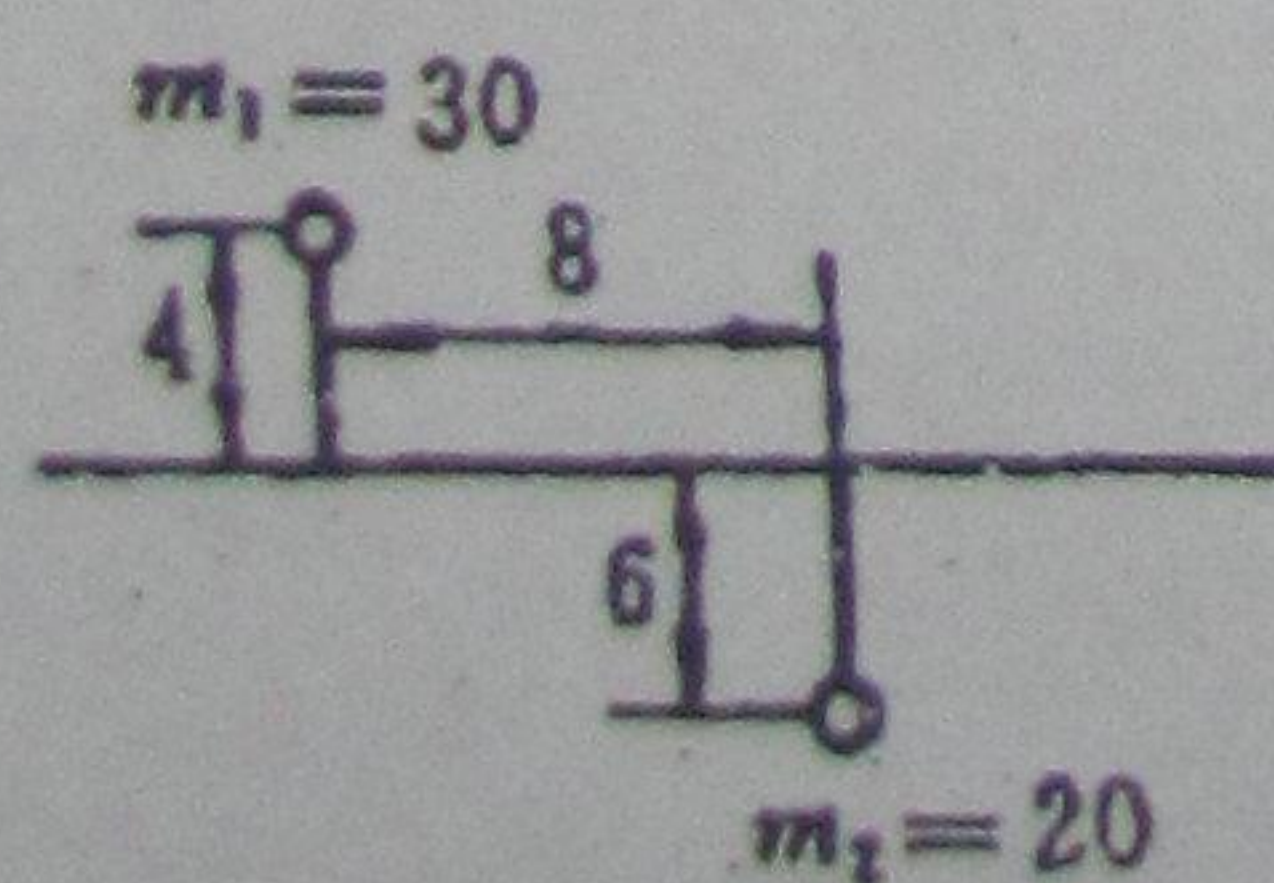
(1) 等效驱动力矩 M_d ;

(2) 运转速度不均匀系数 δ ;

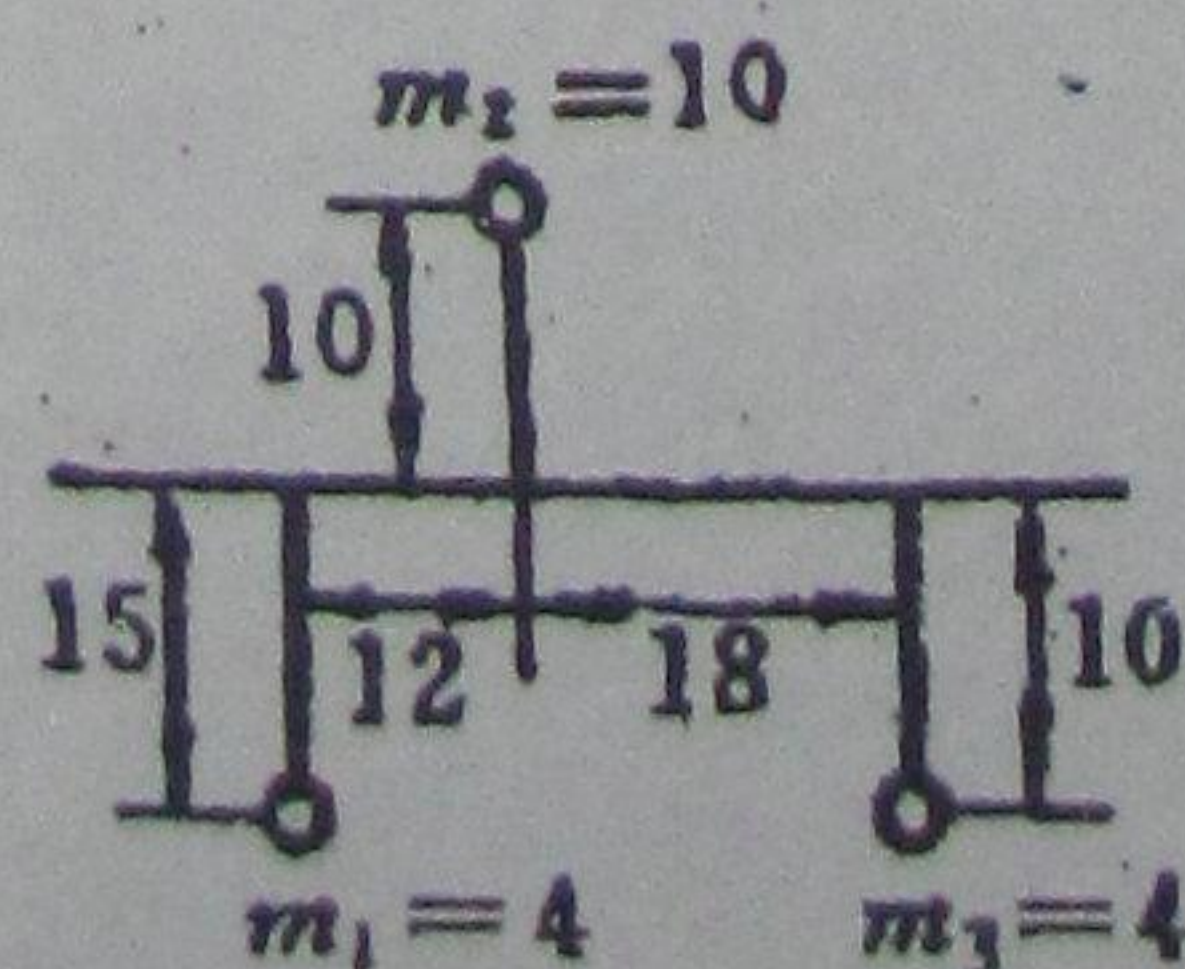
(3) 主轴的最大角速度 ω_{\max} 及最小角速度 ω_{\min} , 它们发生在何处 (即相应的 φ 值)。



9 (10分)、图示两个回转构件是否符合静平衡条件? 是否符合动平衡条件? 为什么?



a)



b)