

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

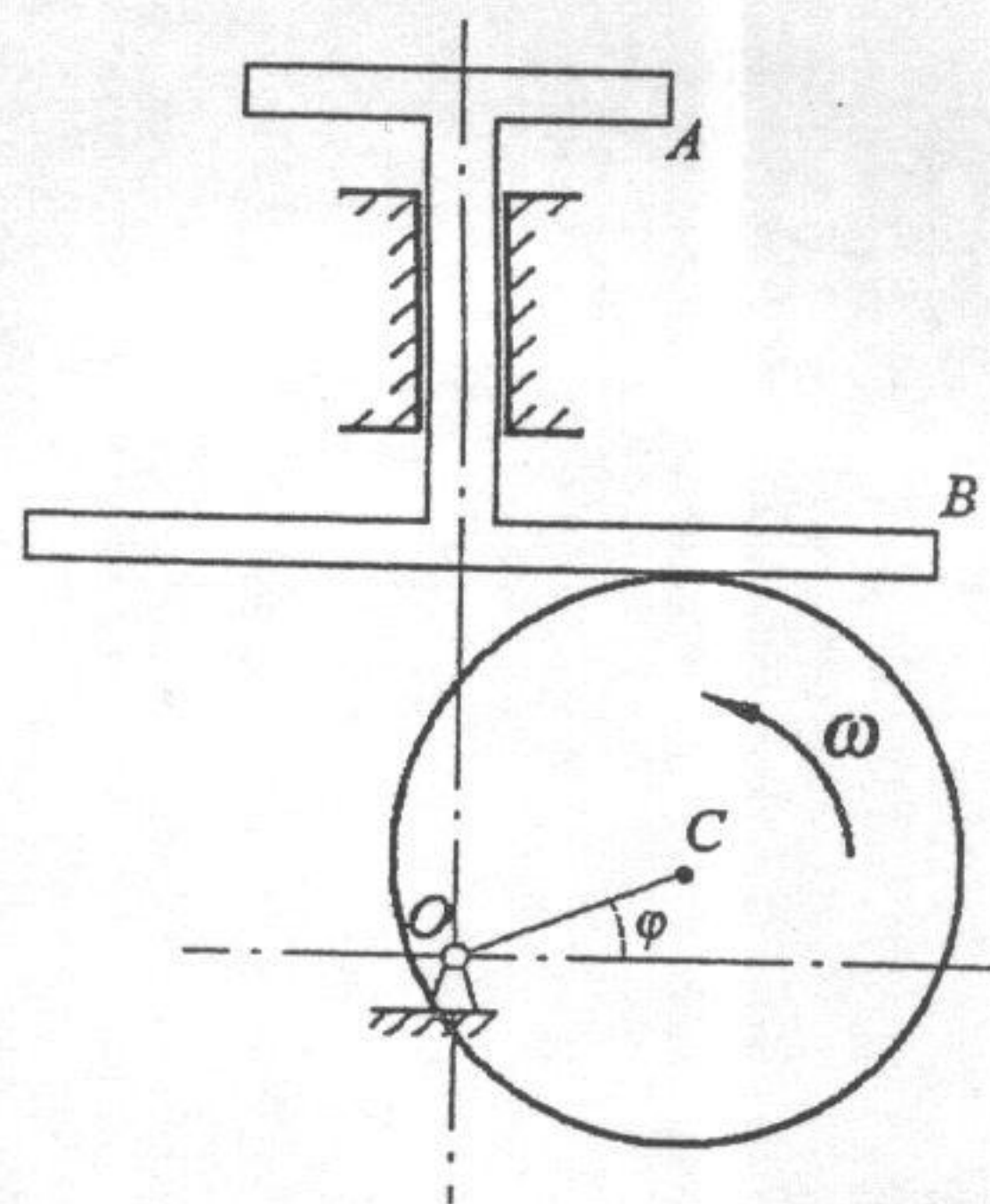
考试科目: 理论力学

共 4 页 第 / 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!

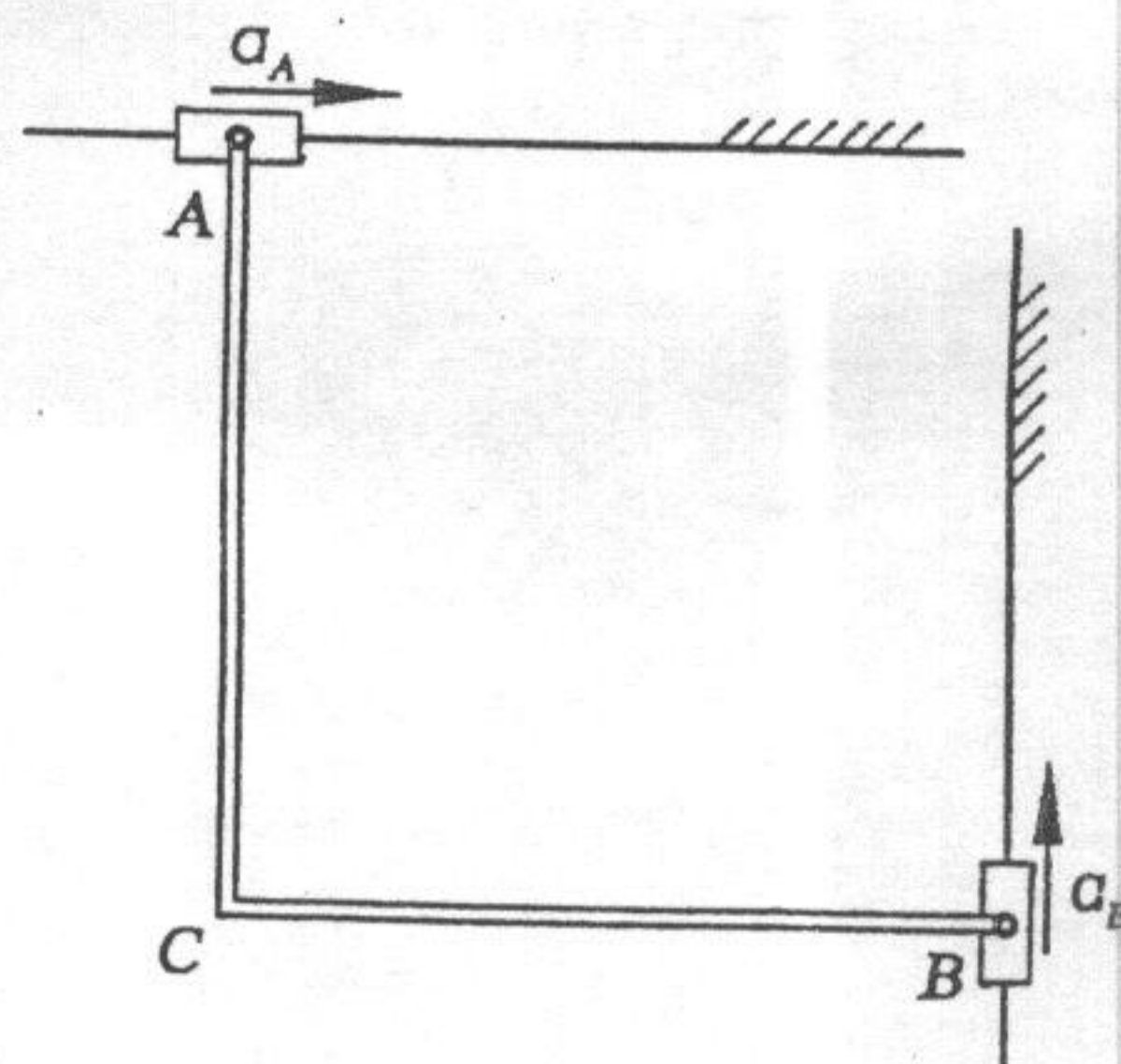
第一题: (20 分)

平面顶杆凸轮机构如图。顶杆可沿导轨上、下移动, 偏心圆盘绕轴  $O$  转动, 轴  $O$  位于顶杆轴线上。机构运动时, 顶杆的平底始终接触凸轮表面。设凸轮半径为  $R$ , 偏心距  $OC=e$ , 凸轮转动的角速度  $\omega$  为常数,  $OC$  与水平线夹角为  $\varphi$ , 求当  $\varphi=0$  时顶杆的速度和加速度。



第二题: (20 分)

图示为一刚性直角形构件  $ACB$ ,  $AC=CB=0.5m$ , 在图示瞬时, 两滑块沿水平与铅垂轴的加速度方向如图, 大小分别为  $a_A=1m/s^2$ ,  $a_B=3m/s^2$ 。求此时直角构件的角速度和角加速度。





北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

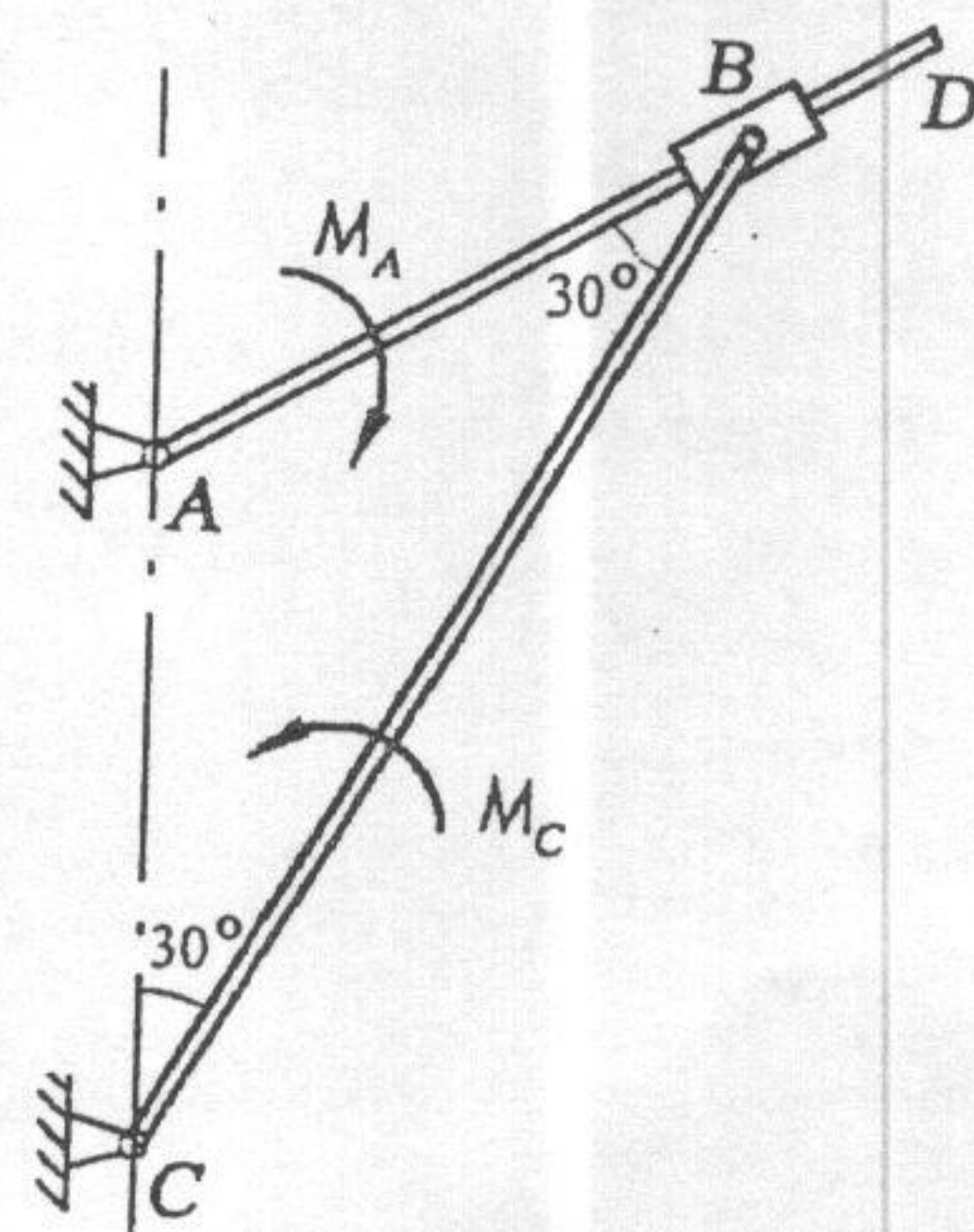
考试科目: 理论力学

共 4 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!

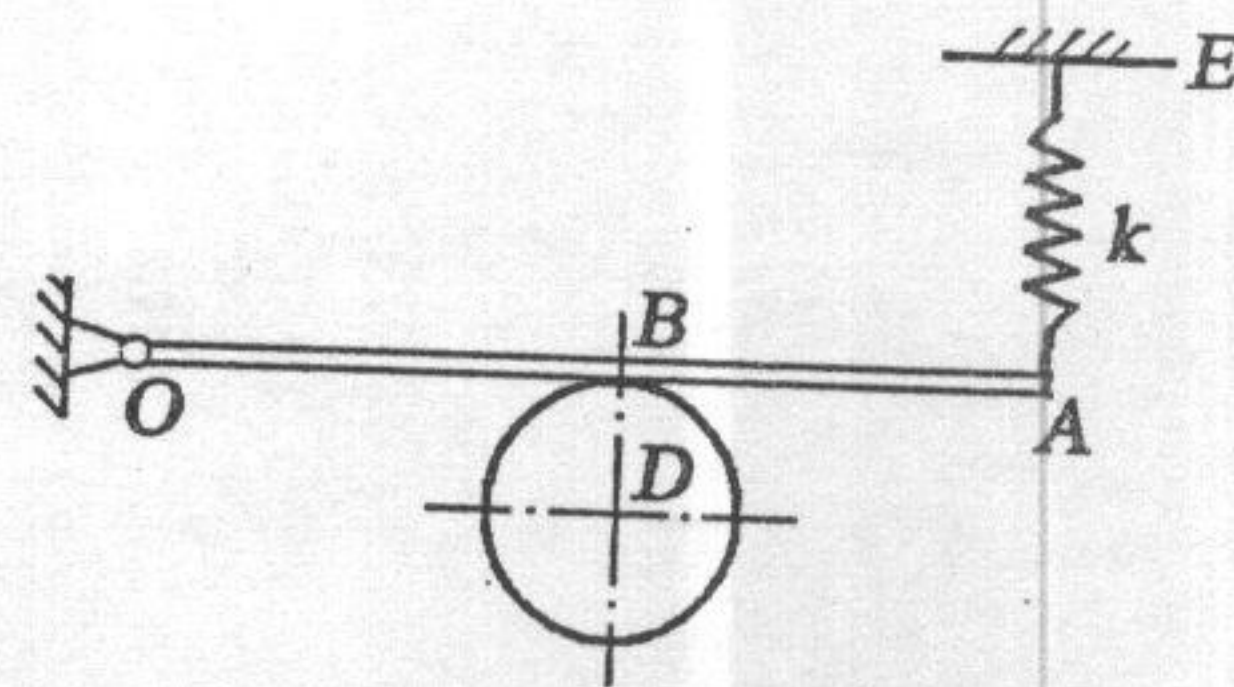
第三题: (30 分)

图示两无重杆在  $B$  处用套筒式无重滑块连接, 在  $AD$  杆上作用一力偶, 其力偶矩  $M_A = 40 \text{ N}\cdot\text{m}$ , 滑块和  $AD$  杆间的摩擦系数  $f_s = 0.3$ , 求保持系统平衡时力偶矩  $M_C$  的范围 ( $BC$  杆长为  $l$ )。



第四题: (30 分)

如图所示均质细杆  $OA$  长为  $l$ , 质量为  $m_1$ 。均质圆盘  $D$  焊接于  $OA$  的中点  $B$ , 圆盘  $D$  的质量是  $m_2$ , 半径为  $R$ ; 杆端  $O$  处为光滑铰支座, 杆端  $A$  挂在弹簧  $AE$  上, 弹簧的刚性系数为  $k$ , 质量不计。静平衡时  $OA$  处于水平位置。试用第二类拉格朗日方程建立系统微振动的运动方程, 并求系统微振动的周期。





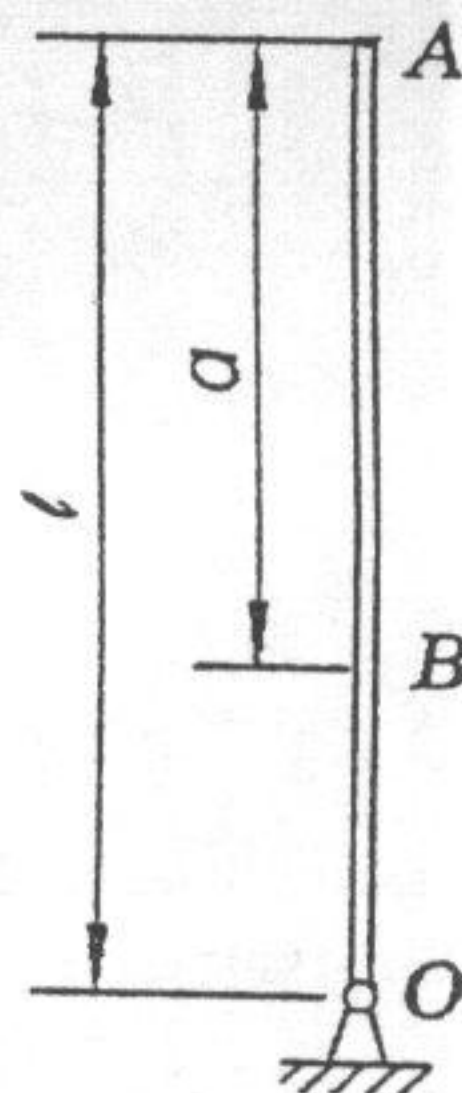
考试科目: 理论力学

共 4 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!

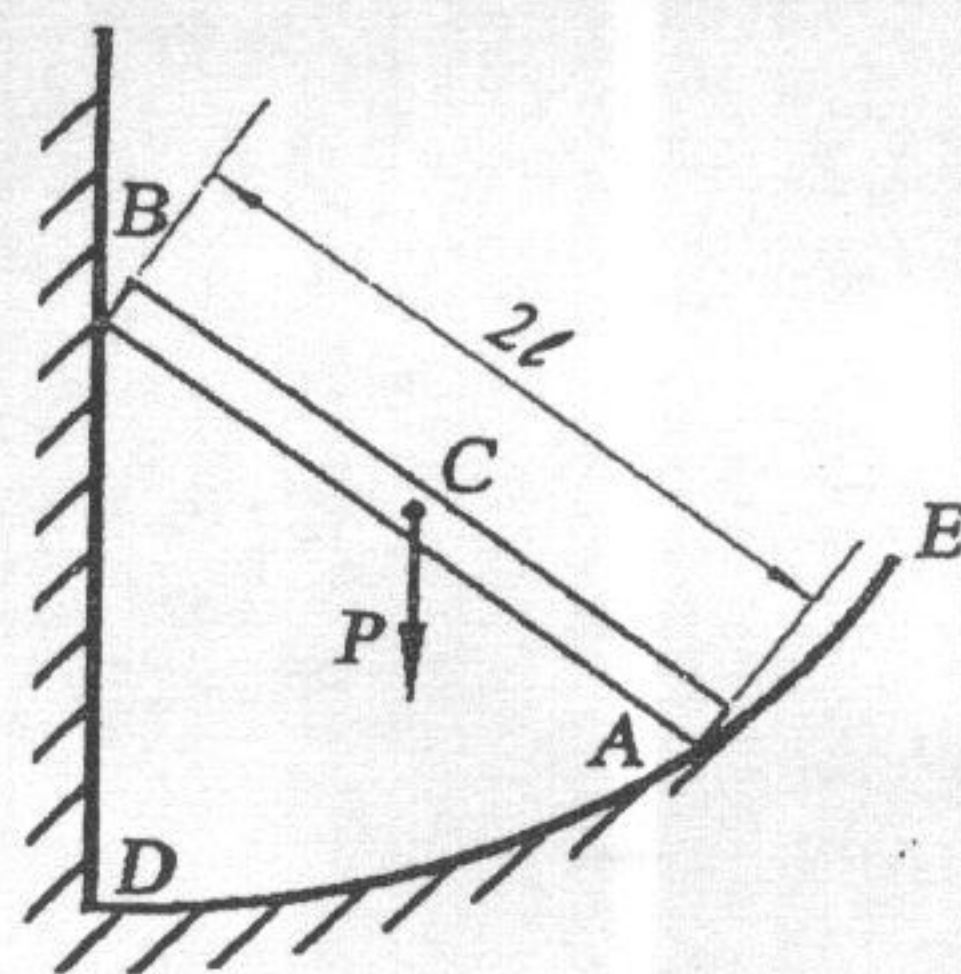
## 第五题: (30 分)

长为  $l$  的均质等直杆无初速的从铅垂位置自由倒下。试计算当  $\alpha$  为何值时,  $AB$  段在  $B$  处受到的约束反力偶为最大。



## 第六题: (20 分) 以下二题选做一题., 限用虚位移原理的方法。

1. 图示均质杆  $AB$  长为  $2l$ , 一端靠在光滑的铅直墙壁上, 另一端放在光滑曲面  $DE$  上, 欲使细杆能静止在铅直平面的任意位置, 问地面曲线  $DE$  的形式是怎样的?





## 北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 理论力学

共 4 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!

2. 机构在图示位置处于平衡状态, 求此时力  $F_1$  与  $F_2$  的大小之比  $F_1/F_2$  (套筒  $C$  铰连于  $OC$  杆上, 并可沿  $AB$  杆滑动。不计各构件的自重, 忽略各处摩擦)。

