

# 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

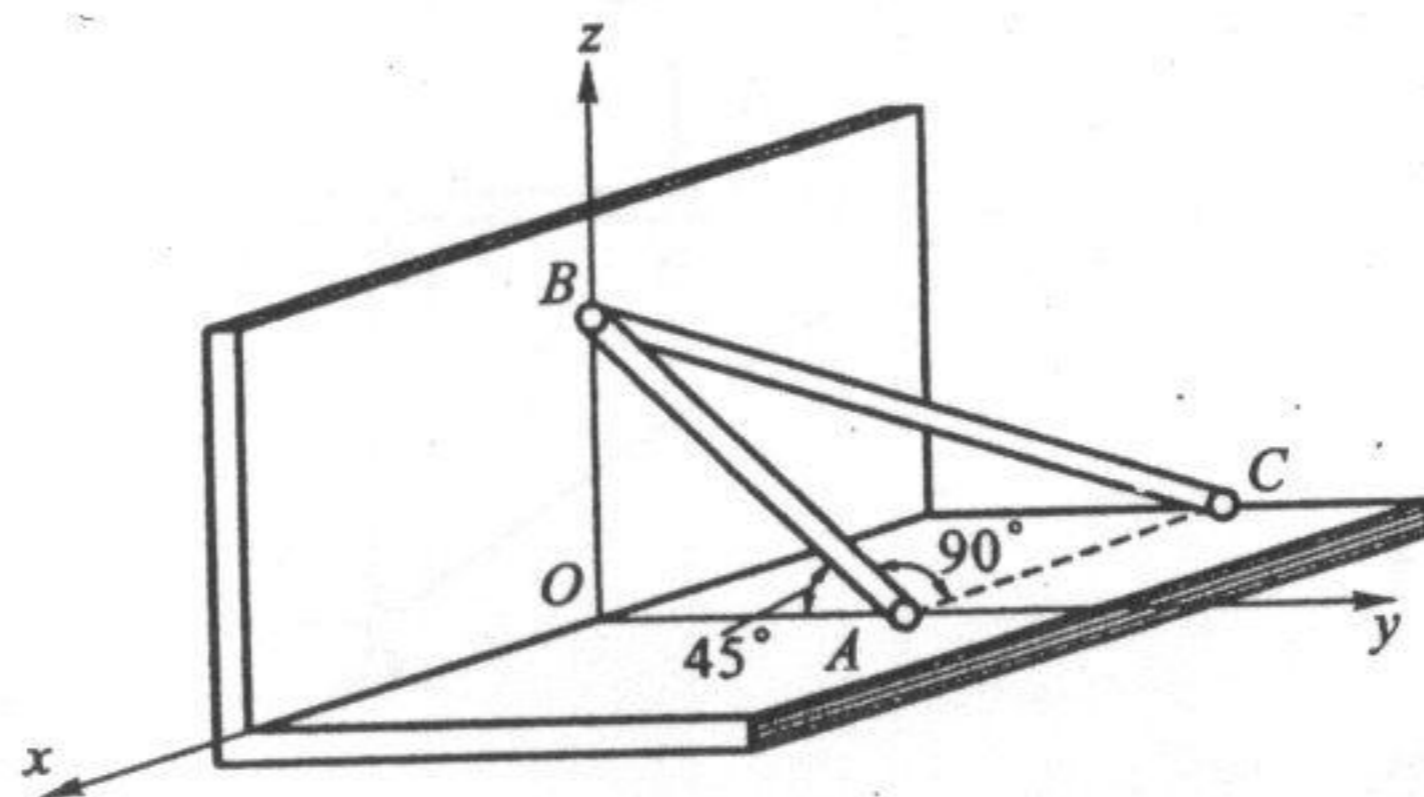
考试科目: 426 理论力学

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!

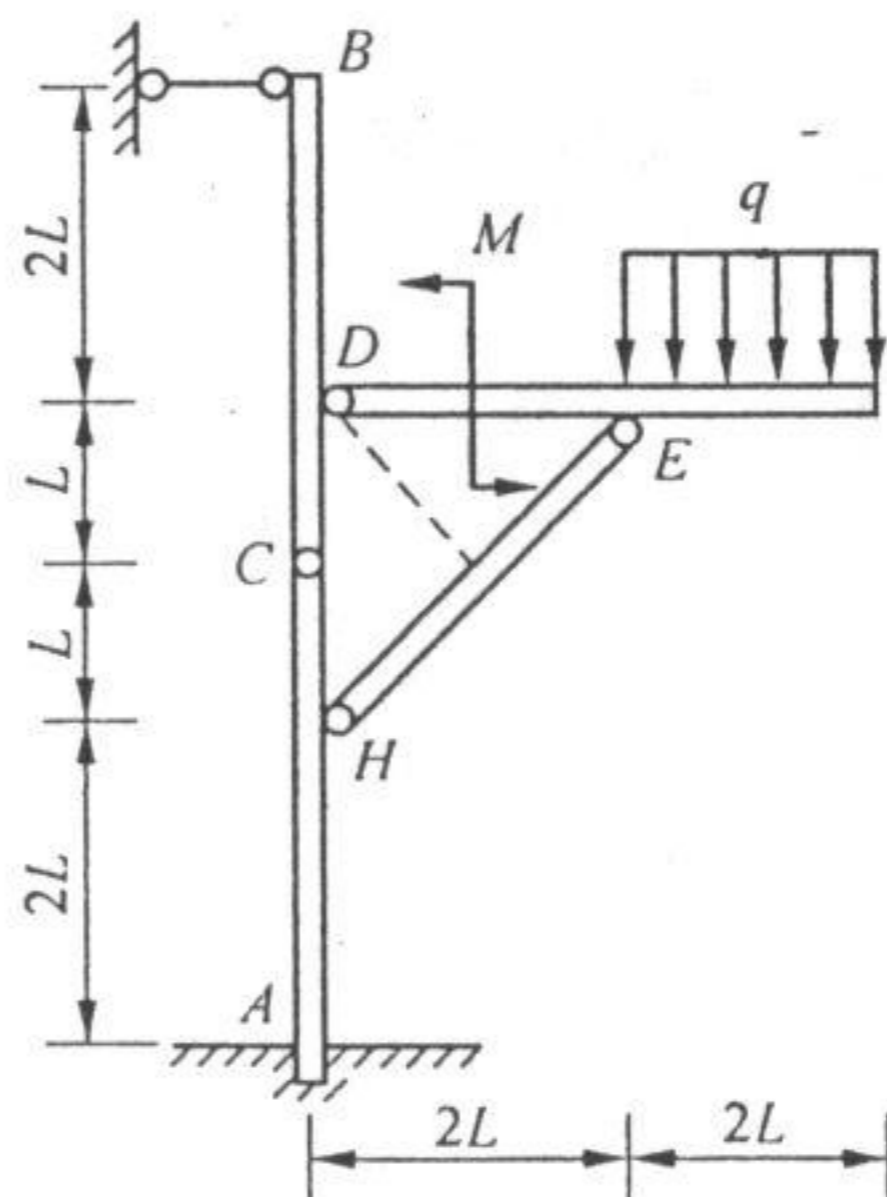
## 第一题: 计算题 (15 分)

如图所示, 两个均质杆  $AB$  和  $BC$  分别重  $P_1$  和  $P_2$ , 其端点  $A$  和  $C$  用球型铰链固定在水平面上, 另一端  $B$  用球型铰链相互连接后靠在光滑墙面上, 墙面与  $AC$  平行。  $AB$  和水平线的交角为  $45^\circ$ ,  $\angle BAC = 90^\circ$ , 求  $A$  和  $C$  处的支座约束反力以及墙上  $B$  点所受的压力。



## 第二题: 计算题 (25 分)

构架尺寸如图所示, 各杆自重不计。  $D$ 、 $C$ 、 $E$ 、 $H$  皆为铰链, 不计各处摩擦。 已知:  $q = 50 \text{ kN/m}$ ,  $M = 80 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $L = 1 \text{ m}$ 。 试求固定端  $A$  和支座  $B$  的约束反力。



## 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

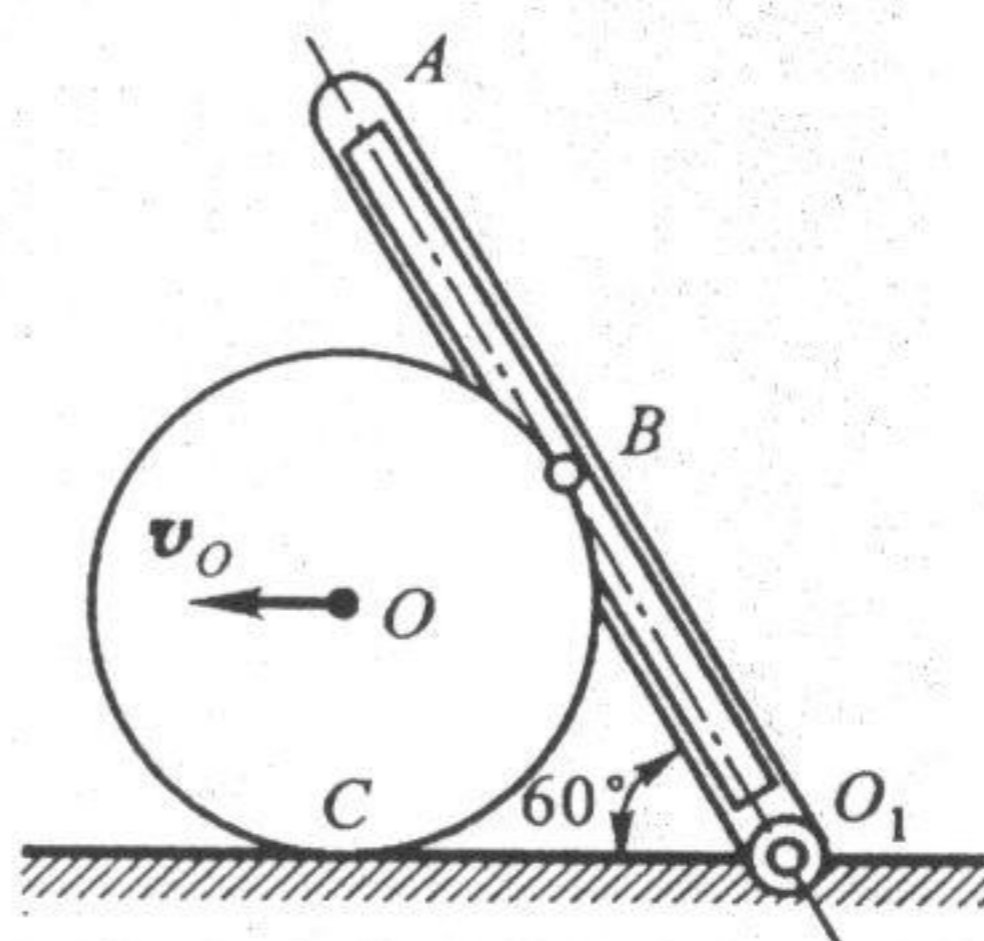
考试科目: **426 理论力学**

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!

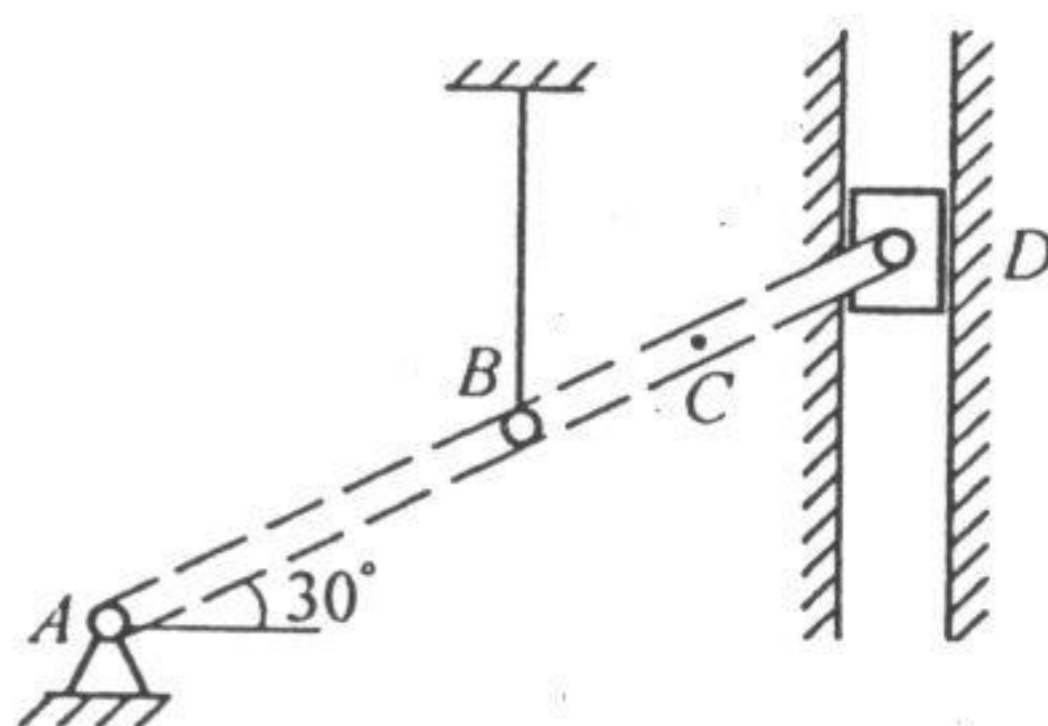
### 第三题: 计算题 (30 分)

如图所示, 轮  $O$  在水平面上滚动而不滑动, 轮心以匀速  $v_0=0.2 \text{ m/s}$  运动。轮缘上固连销钉  $B$ , 此销钉在摇杆  $O_1A$  的槽内滑动, 并带动摇杆绕  $O_1$  轴转动。已知: 轮的半径  $R=0.5 \text{ m}$ , 在图示位置时,  $O_1A$  是轮的切线, 摇杆与水平面的交角为  $60^\circ$ 。求摇杆在该瞬时的角速度和角加速度。



### 第四题: 计算题 (30 分)

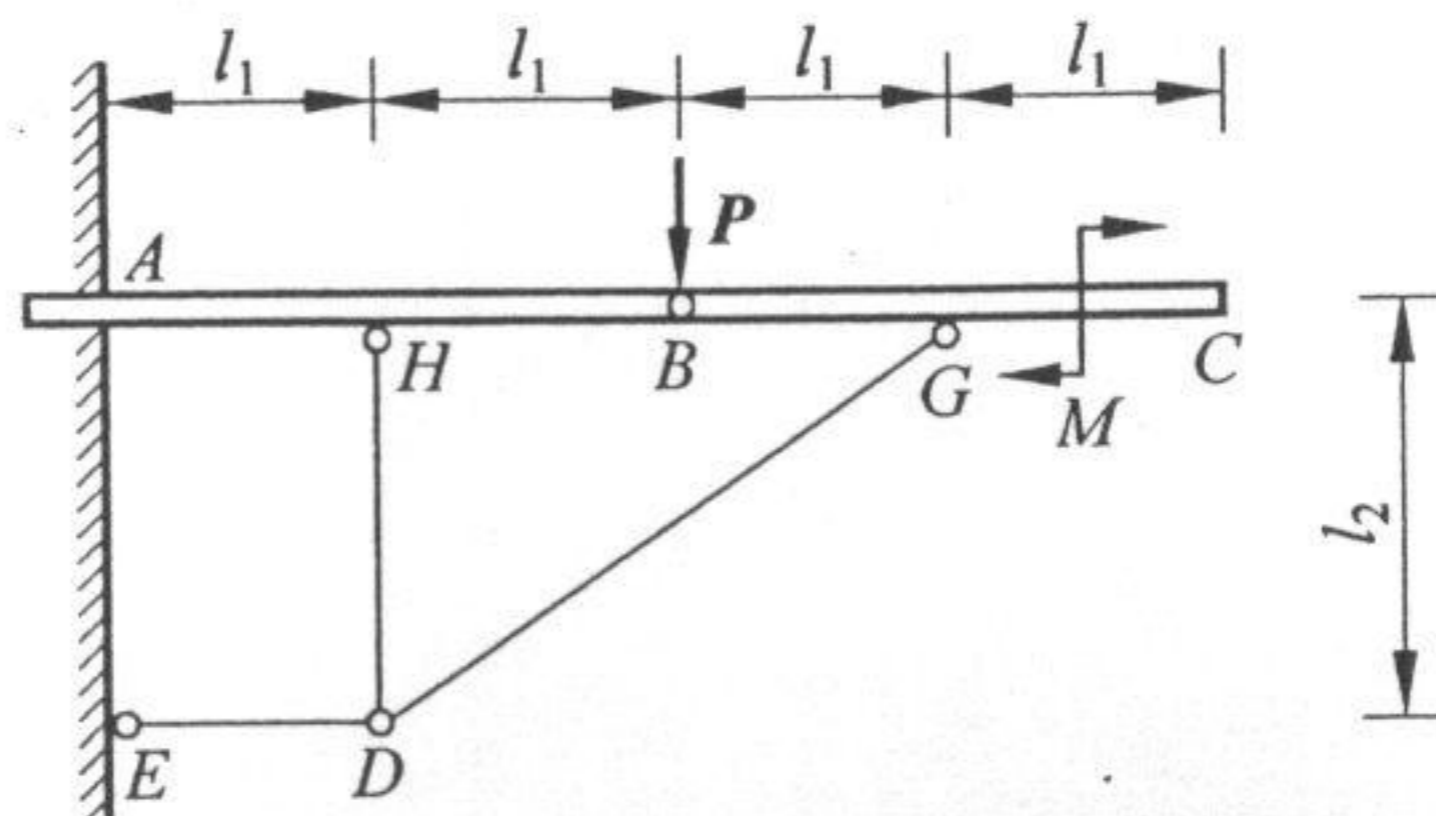
图示系统位于铅垂平面内, 已知: 匀质杆  $AB$  和  $BD$ , 重量均为  $P$ , 长均为  $L$ , 约束与连接如图所示。今用一条细绳将  $B$  点拉住, 使杆  $AB$  和  $BD$  位于同一直线上, 该直线与水平线间的夹角等于  $30^\circ$ , 系统保持平衡。各处摩擦以及滑块  $D$  的质量和大小均略去不计。试求: (1) 剪断细绳的瞬时, 滑槽对滑块  $D$  的反力; (2) 杆  $AB$  运动至水平位置时, 杆  $AB$  的角速度。



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!

### 第五题: 计算题 (25 分)

如图所示组合梁, 各构件的自重不计。已知:  $P=1\text{kN}$ ,  $M=0.6\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $l_1=2\text{m}$ ,  $l_2=3\text{m}$ ,  $H$ 、 $B$ 、 $G$ 、 $D$ 、 $E$  为光滑铰链, 试用虚位移原理求固定端  $A$  处的约束反力偶和  $DH$  杆的内力。



### 第六题: 计算题 (25 分)

如图所示滑块  $A$  重  $W_1$ , 可沿水平光滑导管滑动, 重  $W_2$  的小球用质量不计、长为  $l$  的刚杆  $AB$  与滑块相连, 杆  $AB$  可绕  $A$  轴在铅垂面内摆动, 取  $x$  和  $\varphi$  为广义坐标, 利用第二类拉格朗日方程求系统的运动微分方程 ( $x$  以向右为坐标正方向,  $\varphi$  以顺时针转向为坐标正方向)。

