

南京航空航天大学

## 二〇〇一年硕士研究生入学考试试题

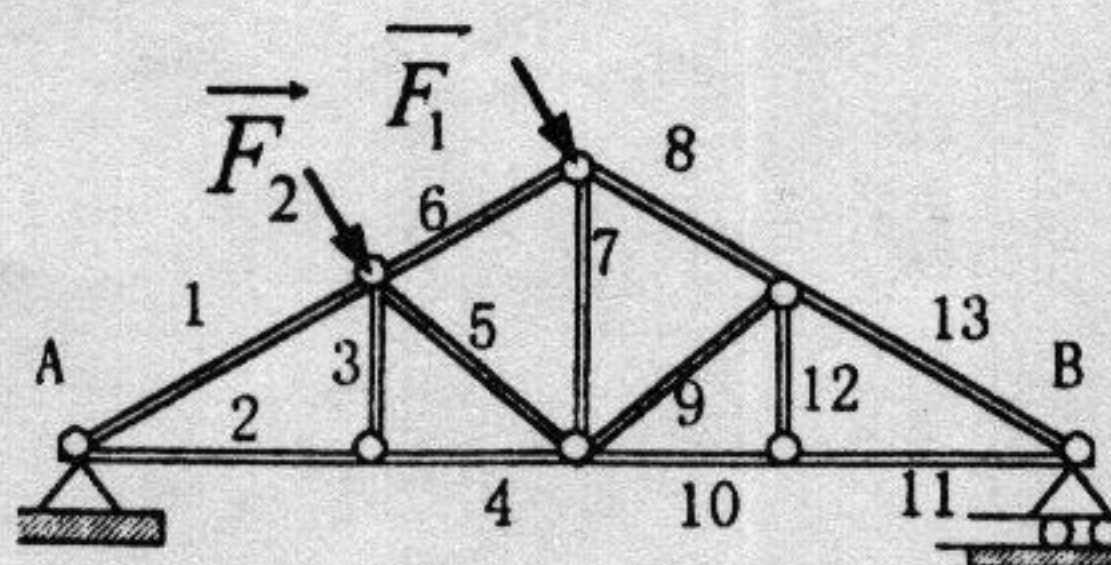
考试科目: 理论力学

说明: 答案一律写在答题纸上

## 一) 概念题 (38 分)

1) (4 分) 一刚体上只受有两力  $\vec{F}_A$  和  $\vec{F}_B$  作用, 且满足  $\vec{F}_A + \vec{F}_B = 0$ , 则此刚体处于\_\_\_\_\_状态; 若刚体上某平面内只受有两力偶  $M_1$  和  $M_2$  作用, 且  $M_1 + M_2 = 0$ , 则此刚体处于\_\_\_\_\_状态。

2) (3 分) 图示桁架结构。在结构中内力为零的杆件为\_\_\_\_\_。





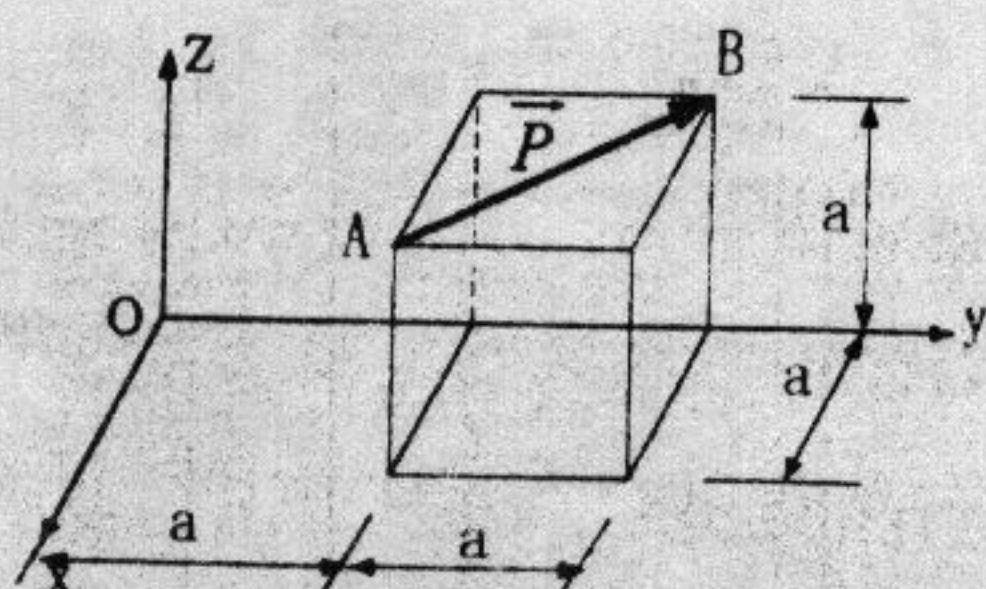
3) (6 分) 图示一空间力  $\vec{P}$  沿  $\overline{AB}$  连线方向作用, 则

力  $\vec{P}$  对三轴的矩分别为:

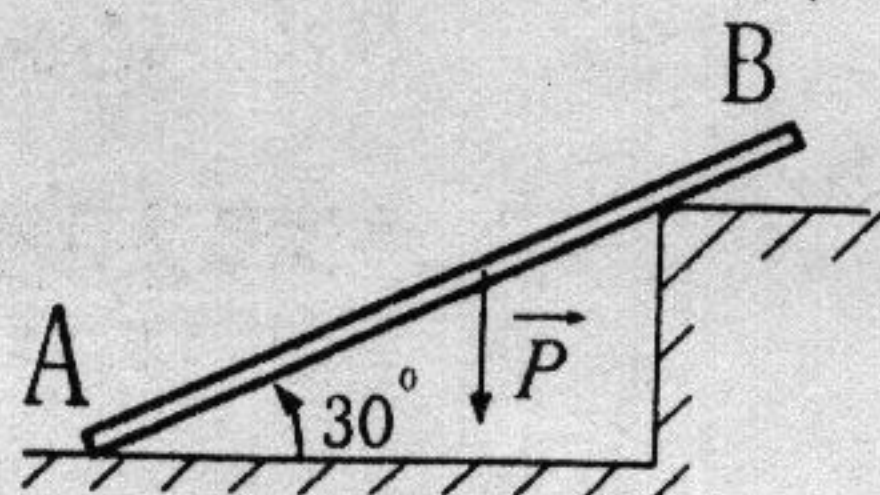
a)  $m_x(\vec{P}) =$  \_\_\_\_\_

b)  $m_y(\vec{P}) =$  \_\_\_\_\_

c)  $m_z(\vec{P}) =$  \_\_\_\_\_



4) (3 分) 图示杆  $\overline{AB}$  的 A 端置于光滑水平面上, AB 杆与水平面的夹角为  $30^\circ$ , 杆重为  $P$ , B 处有摩擦, 则摩擦角为 ( ) 时, 杆在此位置上处于临界平衡状态。



5) (3 分) 指出质点在怎样的运动中, 出现下述情况:

a)  $\overline{a_r} = 0$  \_\_\_\_\_

b)  $\overline{a_n} = 0$  \_\_\_\_\_

c)  $\overline{a} = 0$  \_\_\_\_\_



402

第 2 页

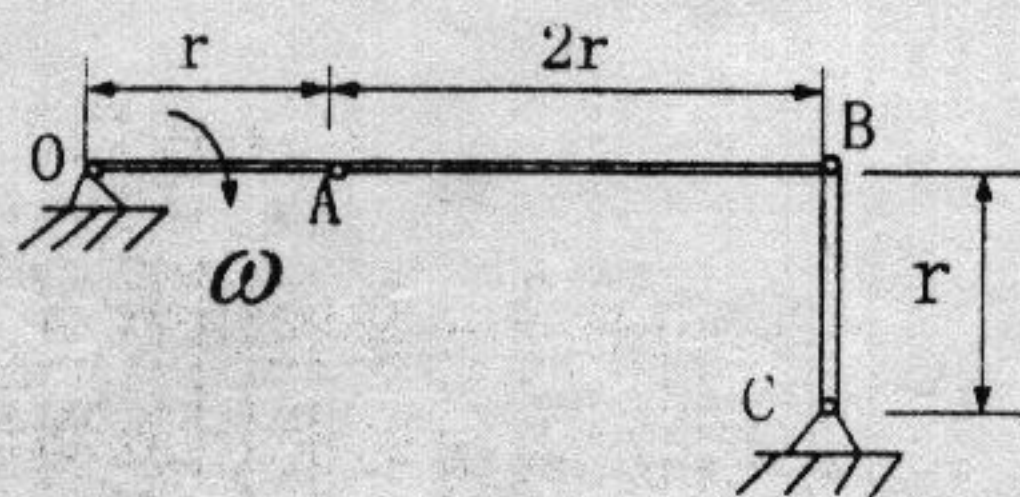
第 3 页

用, 则

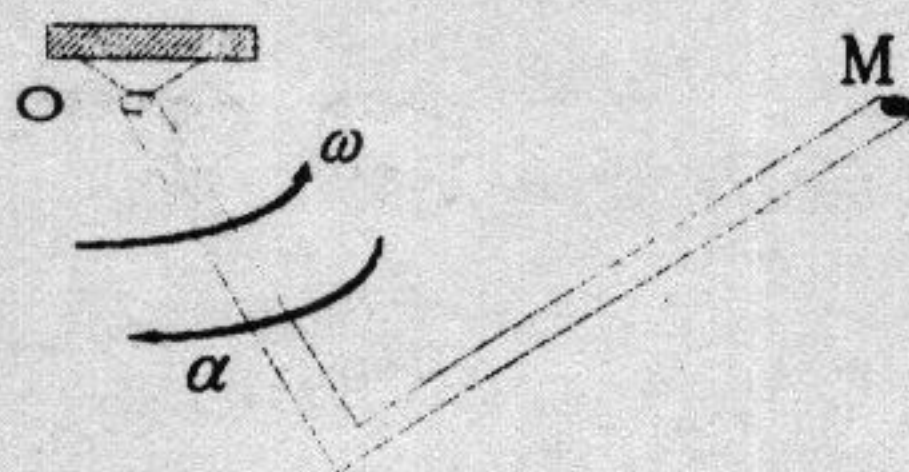
AB 杆  
则摩  
状态。

情况:

- 6) (6 分) 图示四连杆机构中, 已知曲柄  $OA$  角速度为  $\omega$ , 转向如图示, 则在图示瞬时: (1) 杆  $AB$  的角速度  $\omega_{AB} =$  \_\_\_\_\_, 转向为 \_\_\_\_\_; (2) 杆  $BC$  的角速度  $\omega_{BC} =$  \_\_\_\_\_, 转向为 \_\_\_\_\_。



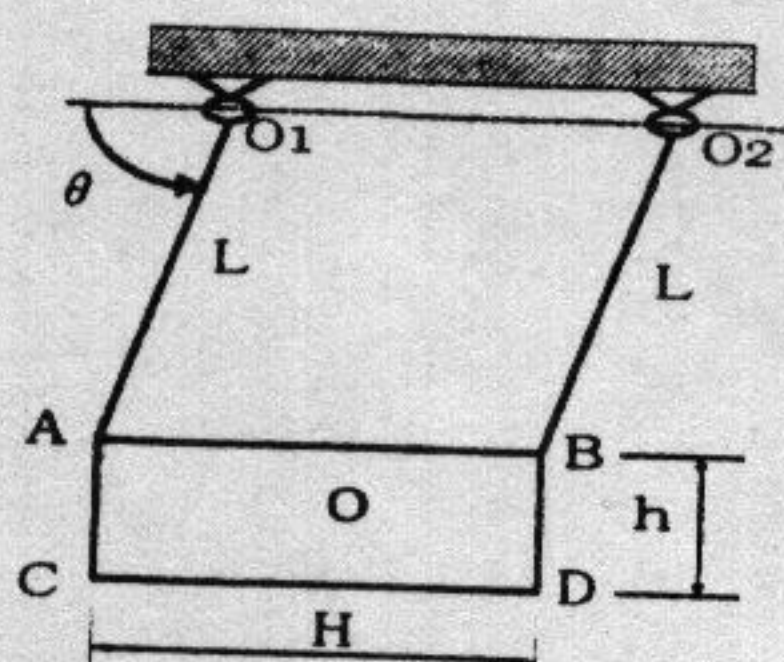
- 7) (3 分) 画出图中  $M$  点的速度方向和加速度方向 (直接画在图上)。



- 8) (8 分) 图示系统由质量为  $M$  的均质矩形板和无重的连杆  $AO_1$ 、 $BO_2$  连接位于铅垂平面内。已知:  $AC=BD=h$ ,  $AB=O_1O_2=H$ ,  $AO_1=BO_2=L$ 。若  $\theta=0$  时系统静止地开始运动, 则当矩形板运动到  $\theta=90^\circ$  时, 矩形板的动量大小  $K=$  \_\_\_\_\_, 对轴  $O_1$  的动量矩大小  $H_{O_1}=$  \_\_\_\_\_, 动能  $T=$  \_\_\_\_\_, 连杆  $AO_1$  的拉力  $S=$  \_\_\_\_\_。

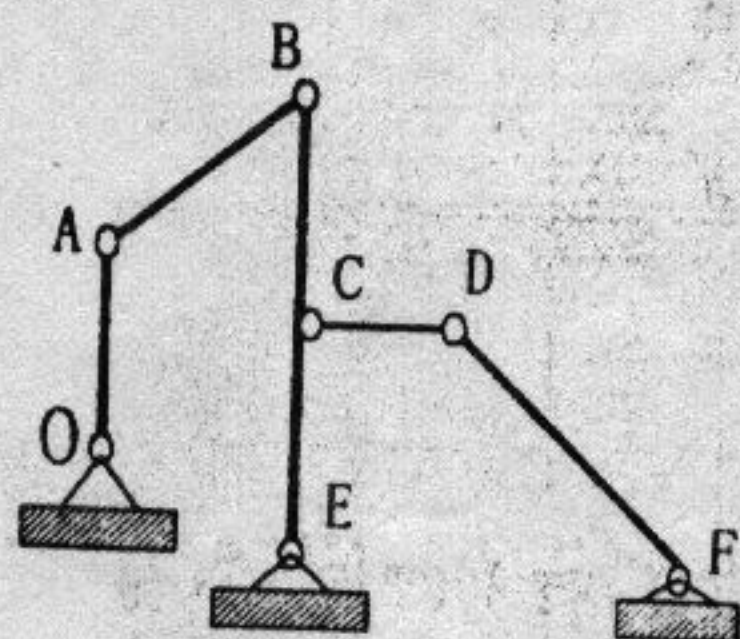
(参见第四页)





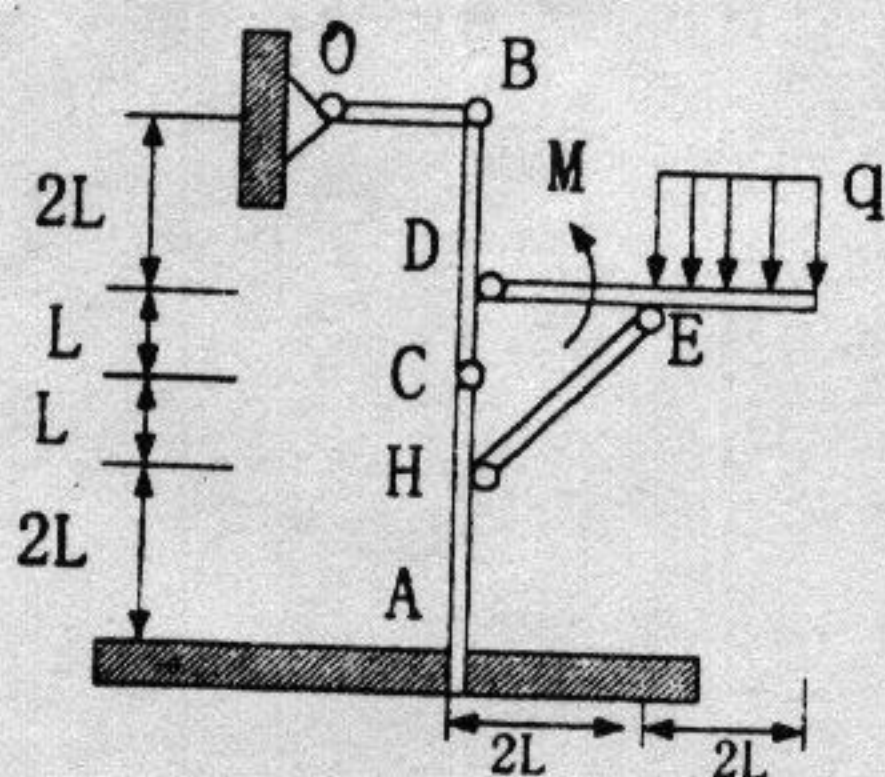
(第 9) 题图)

9) (2 分) 图示系统。试在图上画出图示位置 A、B、C、D 四点的虚位移。



## 二) 计算题 (62 分)

1) (14 分) 图示构架, 各杆重不计。D、C、E、H 皆为铰链。已知:  $q = 50 \text{ kN/m}$ ,  $M = 80 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $L = 1 \text{ m}$ 。试求: 固定端 A 的约束反力和 BO 杆的内力。

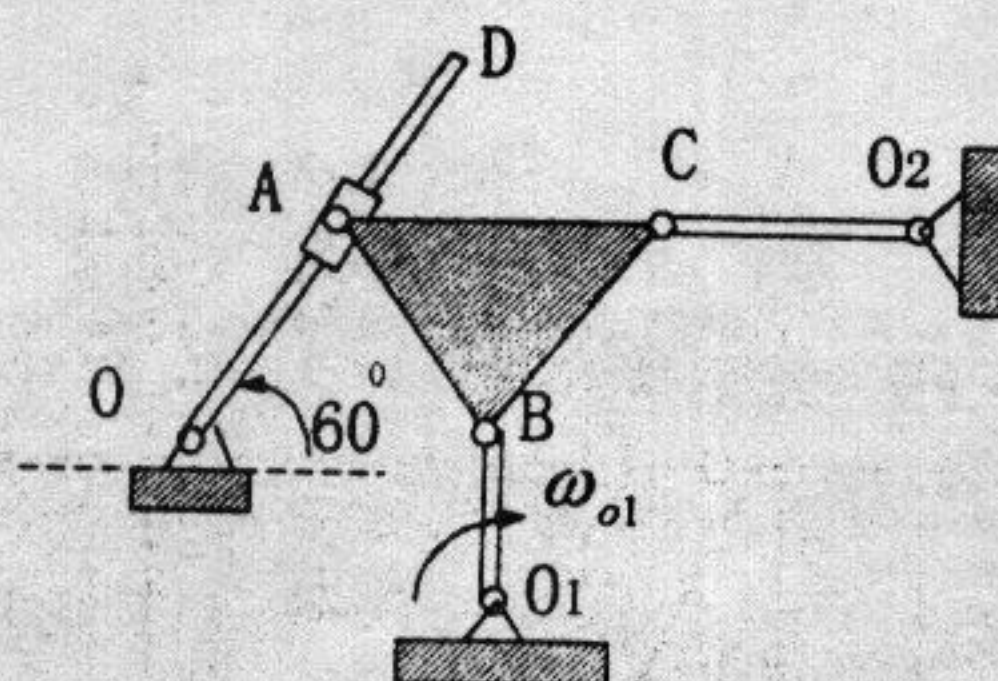




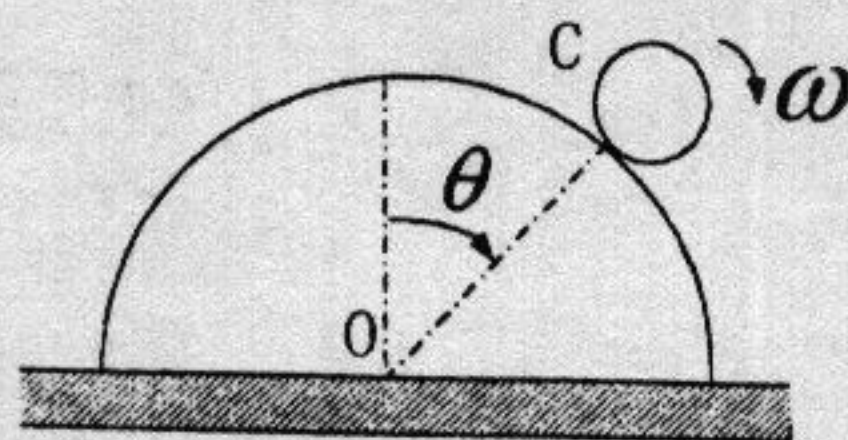
置 A、B、C、

E、H 皆为  
m。试求：

2) (18 分) 图示机构中, 位于竖直平面内的等边三角形板 ABC, 边长为  $L$ , 又杆  $O_1B$  与杆  $O_2C$  的长度也为  $L$ 。已知: 杆  $O_1B$  以匀角速度  $\omega_{01}$  转动。在图示位置, 杆 OD 与水平面成  $60^\circ$  角, 且  $OA=L$ 。求: 该瞬时杆 OD 的角速度  $\omega_{0D}$  及角加速度  $\alpha_{0D}$ 。

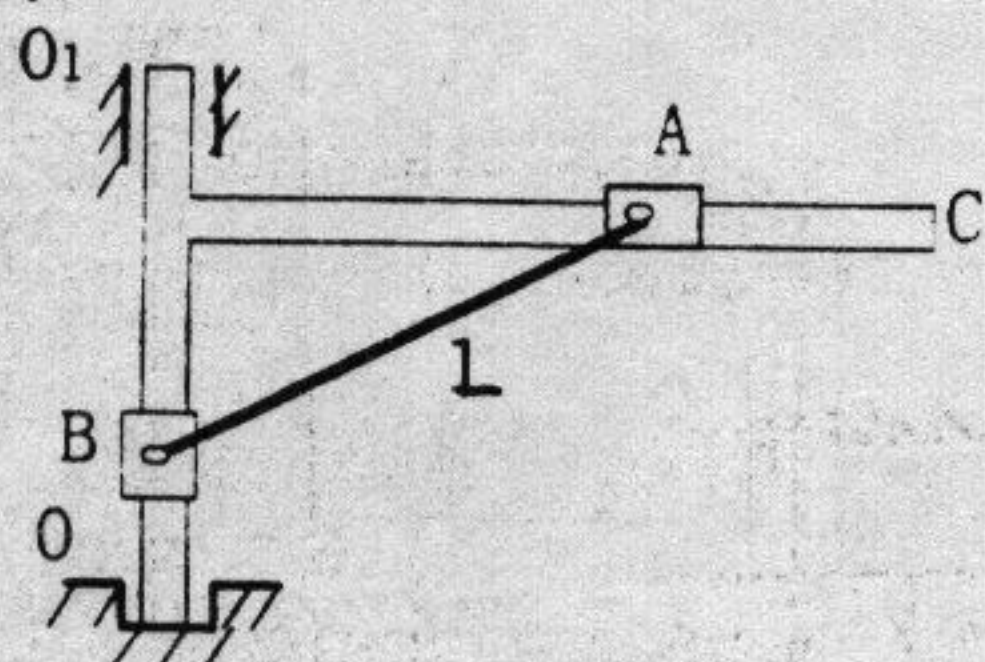


3) (17 分) 一质量为  $m$  半径为  $r$  的均质圆轮, 自半径为  $R$  的半圆弧面顶点无初速的只滚动而不滑动下落。求: (1) 圆弧面对圆轮的约束反力 (表示为  $\theta$  的函数)? (2) 圆轮脱离圆弧面时  $\theta$  为多大? (3) 圆轮接触地面时角速度  $\omega$  为多大?



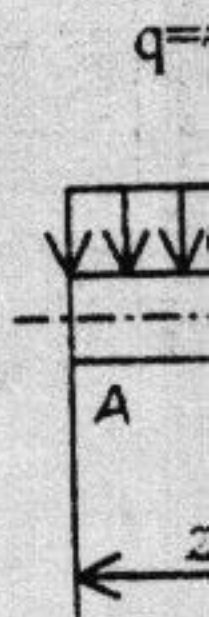


4) (13 分) 图示力学系统。直角弯杆  $OO_1C$  可绕铅垂轴  $OO_1$  自由转动, 弯杆对转轴  $OO_1$  的转动惯量为  $I$ 。两质量均为  $m$  的滑块  $A$ 、 $B$  分别可沿水平杆  $O_1C$  和铅垂杆  $OO_1$  滑动, 所有摩擦不计, 而  $AB$  间用长为  $L$  的无重杆铰链相连如图所示。试问: (1) 此系统有几个自由度? (2) 写出广义坐标; (3) 利用拉格朗日方程列出运动微分方程。



二〇

一. 图示为  
=140mm 的管子  
(1) 作梁的弯



二. 已知空  
分布力偶为  
(12 分)