

## 大连理工大学

第 1 页

二〇〇〇 年硕士生入学考试 理论力学(士)

试题

共 4 页

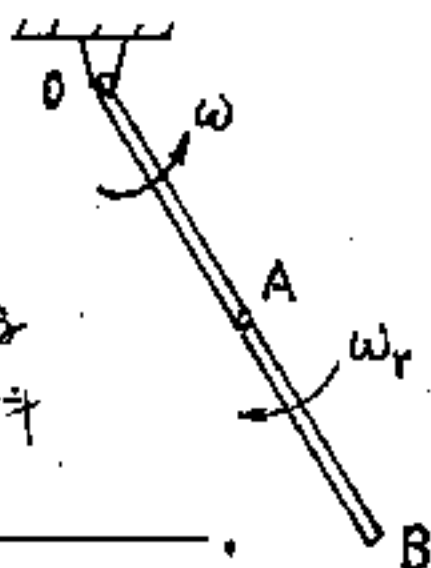
一、是非题(每题2分,共10分。正确用“√”,错误用“×”填入括号)

1. (2分) 只要知道了作用在质点上的力,那么质点在任一瞬时的运动状态就完全确定了。 ( )
2. (2分) 刚体受任意三个力作用而平衡,则该三力必在同一平面内,且汇交于一点。 ( )
3. (2分) 求解有摩擦的平衡问题(非临界平衡情况)时,静摩擦力的大小一般是未知的,方向也不确定。 ( )
4. (2分) 刚体做平面运动时,绕基点转动的角速度和角加速度与基点的选取无关。 ( )
5. (2分) 质点系不受外力作用时,质心的运动状态不变,各质点的运动状态也不变。 ( )

二、填空题(每题4分,共20分。将简要答案填入划线内)

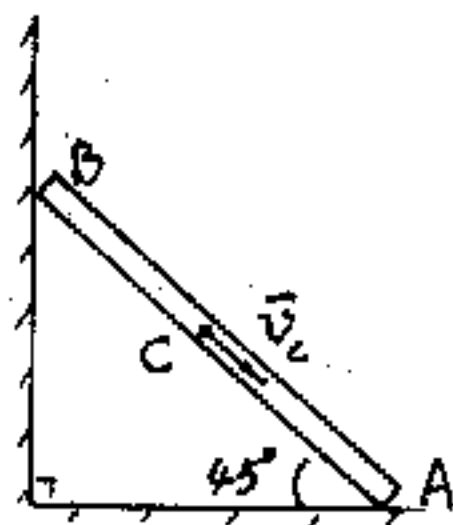
1. (4分) 一平面力系,已知  $\sum X=0$ ,  $\sum M_A=0$ ,  $\sum M_B \neq 0$ , 则该力系简化的最后结果是 \_\_\_\_\_

2. (4分) 两根各长  $L$  的直杆用铰  $A$  相连, 在图平面内运动. 已知  $OA$  杆以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴转动,  $AB$  杆相对  $OA$  杆以匀角速度  $\omega_r$  绕  $A$  转动. 若以  $B$  为动点,  $OA$  杆为动坐标系, 则当二杆成一直线时,  $B$  点科氏加速度的大小为 \_\_\_\_\_, 方向为 \_\_\_\_\_.



3. (4分) 通过  $A(3, 0, 0)$ ,  $B(0, 4, 5)$ , 且由  $A$  指向  $B$  的力  $\vec{F}$ , 在  $z$  轴上的投影为 \_\_\_\_\_, 对  $z$  轴矩的大小为 \_\_\_\_\_.

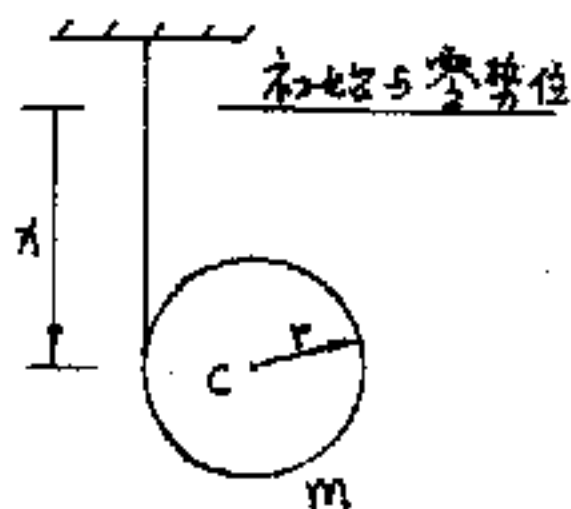
4. (4分) 均质杆  $AB$ , 长  $2a$ , 质量为  $m$ , 沿竖直墙滑下. 在图示瞬时, 质心的速度为  $\vec{v}_C$ , 沿  $BA$  杆方向, 则杆在该瞬时



① 动量  $\vec{K} =$  \_\_\_\_\_

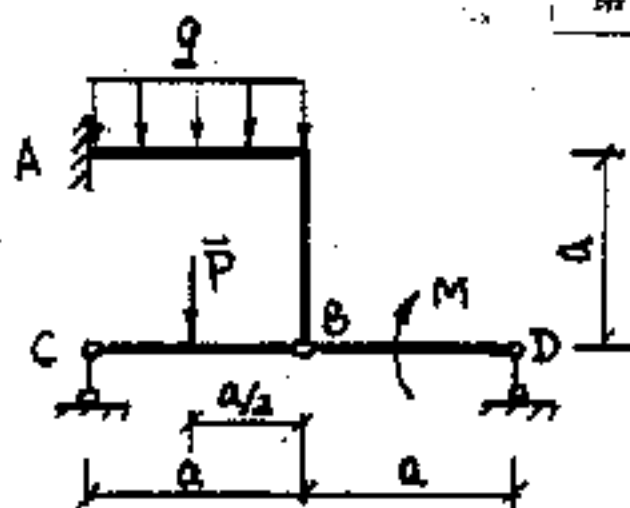
② 动能  $T =$  \_\_\_\_\_

5. (4分) 均质圆盘  $C$ , 质量为  $m$ , 半径为  $r$ , 绳索不可伸长. 选  $O$  为广义坐标, 初始位置及零势能如图所示, 则系统的拉格朗日函数  $L =$  \_\_\_\_\_



### 三、计算题 (15分)

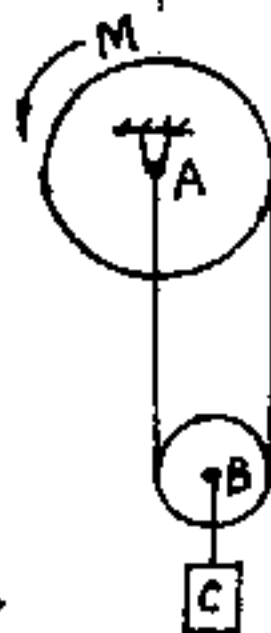
图示结构由曲梁 AB、直梁 CB、BD 铰接而成, 各杆自重不计。已知:  $a=2\text{m}$ ,  $P=4\text{kN}$ ,  $q=4\text{kN/m}$ ,  $M=8\text{kN}\cdot\text{m}$ , 试求:



①. A 端的约束反力; ② 铰链 B 对 AB 杆的反力。

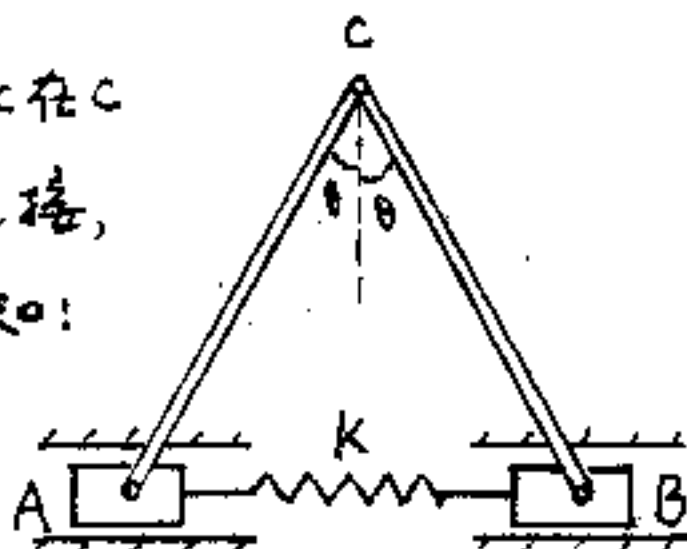
### 四、计算题 (15分)

图示机构由均质圆轮 A、B 及物块 C 组成, 已知 A 轮半径为  $2r$ , 重为  $Q_1$ , B 轮半径为  $r$ , 重为  $Q_2$ , 绳之间无相对滑动, 物块重  $P$ , 轮 A 上作用常力偶矩  $M$ , 试用动静法求 C 上升的加速度。



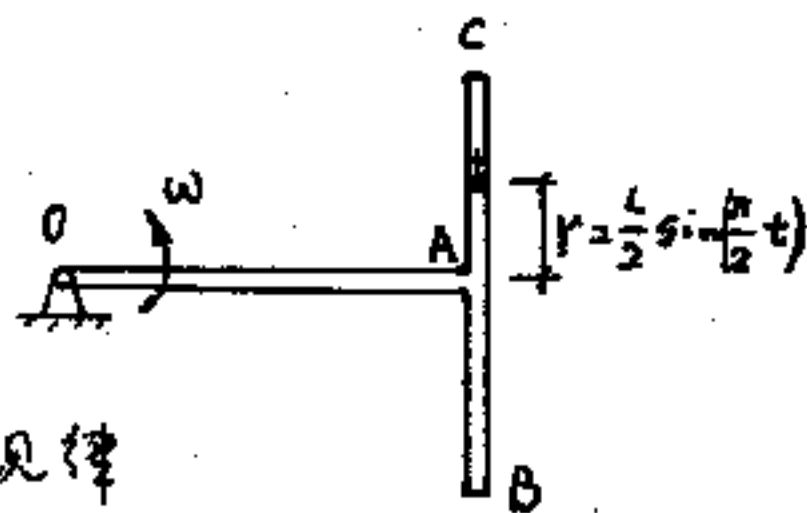
### 五、计算题 (10分)

图示机构, 均质直杆 AC 和 BC 在 C 端铰接, 滑块 A、B 用弹簧连接, 可在光滑水平槽内滑动。已知: 两杆长均为  $L=1\text{m}$ , 杆重均为  $P=60\text{N}$ , 弹簧原长  $L_0=0.9\text{m}$ , 若系统在  $\theta=30^\circ$  时处于平衡, 试用虚位移原理求弹簧的弹性系数  $K$ 。



## 六、计算题(10分)

T形杆由二根相同的均质细杆OA、BC刚接而成。二杆质量均为 $m$ ，长为 $L$ 。另有一质量为 $m$ 的质点从A



点开始沿BC杆运动，运动规律

为  $r = \frac{L}{2} \sin(\frac{\pi}{2}t)$ ，当T形杆以匀角速度 $\omega$

绕O轴转动时，求 $t=1$ 秒时，系统对O轴的动量矩。

## 七、计算题(20分)

机构如图所示，已知：

$DB=r$ ， $OA=4r$ ， $AC=2r$ ，轮C半径为 $R$ ，做纯滚动。

在图示瞬时  $\theta = \alpha = 60^\circ$ ，

$\beta = 30^\circ$ ， $OB=2r$ ，

DB杆角速度为 $\omega$ ，角加速度 $\epsilon = 0$ ，

试求此时轮C的角速度 $\omega_c$ 和OA杆的角加速度 $\epsilon$ 。

