

试题编号: 520

考试日期: 2001年 1月15日 上午

## 大 连 理 工 大 学

第 1 页

二〇〇一年硕士生入学考试

理论力学 试题

共 5 页

一、是非题(每题2分。正确用 $\checkmark$ , 错误用 $\times$ , 填入括号内)

1. 不论什么物体, 其重心和形心总是在同一个点上。 ( )
2. 当牵连运动为平动时, 相对加速度等于相对速度对时间的一阶导数。 ( )
3. 作用在质点系上的外力的主矢始终为零, 则质点系中每个质点的动量都保持不变。 ( )

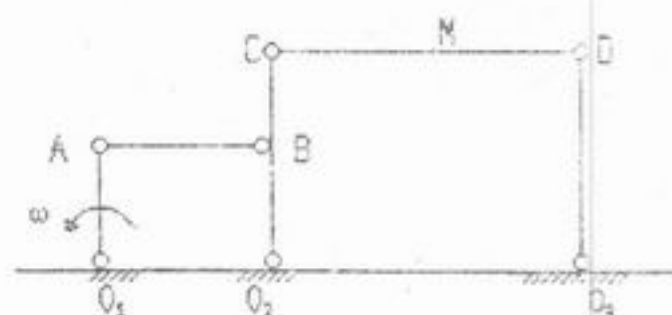
## 二、选择题(每题3分。请将答案的序号填入划线内)

1. 作用在一个刚体上的两个力 $\vec{F}_A$ 、 $\vec{F}_B$ , 满足 $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$ 的条件, 则该二力可能是\_\_\_\_\_。

- ① 作用力和反作用力或一对平衡的力;    ② 一对平衡的力或一个力偶;  
③ 一对平衡的力或一个力和一个力偶;    ④ 作用力和反作用力或一个力偶。

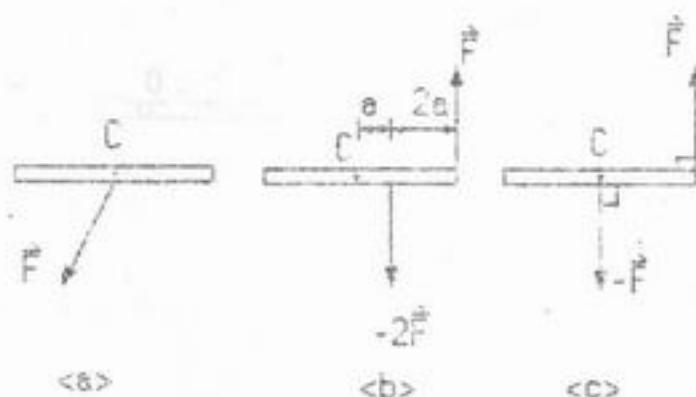
2. 在图示机构中, 杆 $O_1A \parallel O_2B$ , 杆 $O_2C \parallel O_3D$ , 且 $O_1A = 20 \text{ cm}$ ,  $O_2C = 40 \text{ cm}$ ,  $CM = MD = 30 \text{ cm}$ , 若杆 $AO_1$ 以角速度 $\omega = 3 \text{ rad/s}$ 匀速转动, 则M点的速度的大小为 \_\_\_\_\_  $\text{cm/s}$ , B点的加速度的大小为 \_\_\_\_\_  $\text{cm/s}^2$ 。

- ① 60 ;  
② 120 ;  
③ 150 ;  
④ 180 。



3. 一均质杆置于光滑水平面上，C为其中点，初始静止，在图示各受力情况下，图(a)杆作\_\_\_\_\_；图(b)杆作\_\_\_\_\_；图(c)杆作\_\_\_\_\_。

- ① 平动；  
② 定轴转动；  
③ 平面运动。

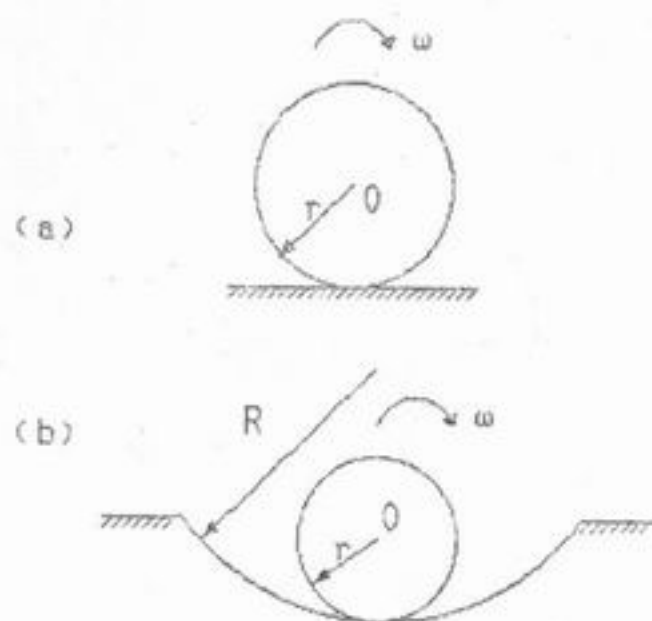


### 三、填空题(每题5分。请将简要答案填入划线内。)

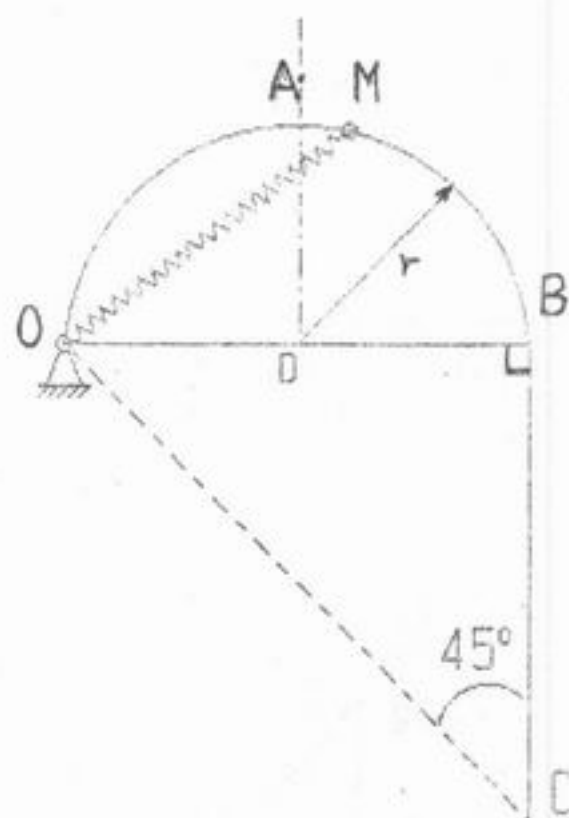
1. 已知力 $F$ 沿直线 $AB$ 作用，其中一个分力的作用线与 $AB$ 成 $30^\circ$ 角，若欲使另一个分力的大小在所有分力中为最小，则此二分力间的夹角为\_\_\_\_\_度。

2. 已知半径为 $r$ 的圆轮在固定面上只滚不滑，若转动角速度 $\omega$ 为常量，试求图(a)、(b)二种情况下轮心 $O$ 的加速度。

(a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(b) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

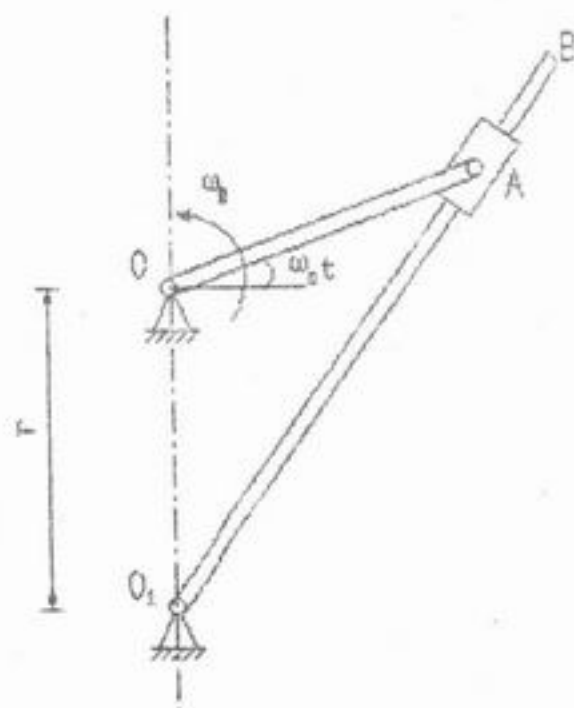


3. 弹簧的一端固结于O点, 另一端M沿图示OABC运动, 若 $r = 5\text{ cm}$ , 弹簧刚性系数 $k = 4\text{ N/cm}$ , 原长 $L_0 = \sqrt{2}r$ , 则M点由A运动到C的过程中弹性力的功为\_\_\_\_\_;  
由C到B的过程中弹性力的功为\_\_\_\_\_。



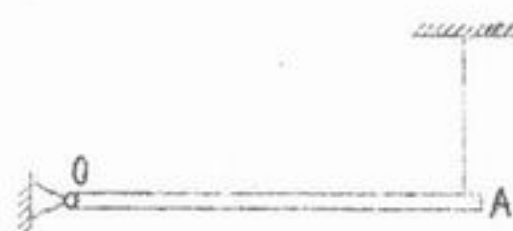
#### 四、计算题(本题 10 分)

图示滑道机构中, OA杆与套筒铰结, 套筒可沿 $O_1B$ 杆滑动。已知:  $OO_1 = OA = r$ , OA杆的角速度 $\omega_0$ 。试求当 $\omega_0 t = 30^\circ$ 时,  $O_1B$ 杆的角速度的大小、转向, 并在图上画出。



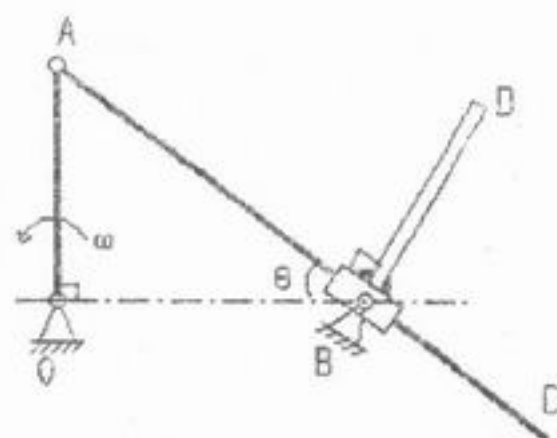
## 五、计算题(本题 10 分)

图示匀质细杆被约束于水平位置上。已知：杆长  $L = 1 \text{ m}$ 、质量  $m = 12 \text{ kg}$ 。试用动静法求刚断 A 端绳的瞬间：(1) 杆的角加速度；(2) 支座 O 的反力。



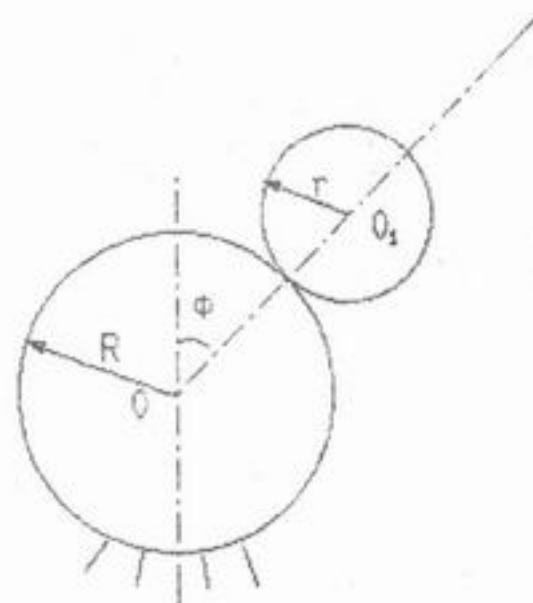
## 六、计算题(本题 15 分)

平面机构如图所示。可绕 B 轴摆动的套筒上刚连一直杆 BD，且 BD 垂直于套筒孔轴线。已知： $OA = BD = 30 \text{ cm}$ ， $OB = 40 \text{ cm}$ ， $\omega = 2 \text{ rad/s} = \text{常量}$ 。试求：当  $OA \perp OB$  时，BD 杆上 D 点的速度  $v_D$  和加速度  $a_D$ 。



## 七、计算题(本题 15 分)

机构如图，已知：纯滚动的匀质轮  $O_1$  的半径为  $r = 0.1 \text{ m}$ 、质量  $m = 6 \text{ kg}$ ，开始时静止在半径  $R = 0.2 \text{ m}$  的固定圆柱体的顶点，受微小扰动后滚下，静摩擦系数  $f = 0.3$ 。试求：当  $\phi = 30^\circ$  时，轮  $O_1$  受到的法向反力及摩擦力。



# 八、计算题(本题 20 分)

结构由 AC、DE 杆及 BC 滑槽组成, 各构件自重及各处摩擦不计, 已知: 载荷及尺寸如图示, 求 A、B 两处的约束反力。

