

## 河北工业大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [ B ]

科目名称 理论力学

科目代码 404 共 3 页

适用专业 工程力学、机械工程

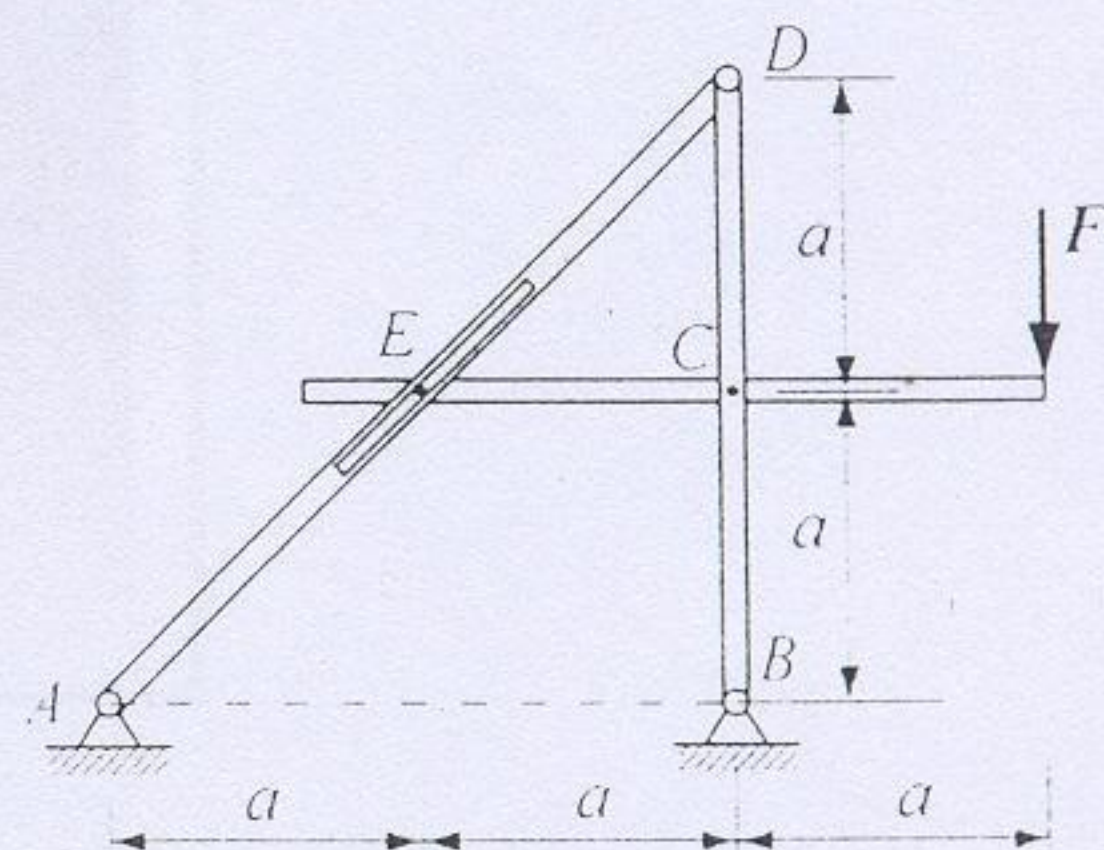
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、判断下列说法是否正确，若正确请在对应的题号后写“Y”，否则写“N”。请将题号和答案写在答题纸上，否则无效。（每小题 2 分，本题共 20 分）

- 1、某平面力系向同平面内任意一点简化的结果都相同，此力系简化的最终结果可能是一合力偶。
- 2、有一均质等截面直杆，如果把杆弯成半圆形，其重心的位置与原来直杆重心的位置相同。
- 3、在地面上沿直线只滚不滑的均质轮，轮与地面接触点的摩擦力一定等于最大静摩擦力。
- 4、平面图形在其自身所在平面内运动，某瞬时图形上两点的速度矢量相同，那么该瞬时图形上各点的加速度也都相同。
- 5、假如地球的引力增大，那么单摆振动的固有频率一定会减小。
- 6、在有摩擦的情况下，全约束力与法向约束力之间的夹角称为摩擦角。
- 7、已知质点的质量和作用于质点的力，质点的运动规律就完全确定。
- 8、质点系中各质点都处于静止时，质点系的动量为零。于是可知，如果质点系的动量为零，则质点系中各质点必都静止。
- 9、一个自由刚体上受到作用线汇交于同一点的三个力作用，该刚体一定处于平衡状态。
- 10、跳水运动员欲在空中绕身体轴多转几圈，起跳后必须将四肢尽量收拢于身体轴。

## 二、计算题（15 分）

图示结构，已知力  $F$  和尺寸  $a$ ，各构件重量及摩擦不计。求  $A$ 、 $B$  处的约束力。

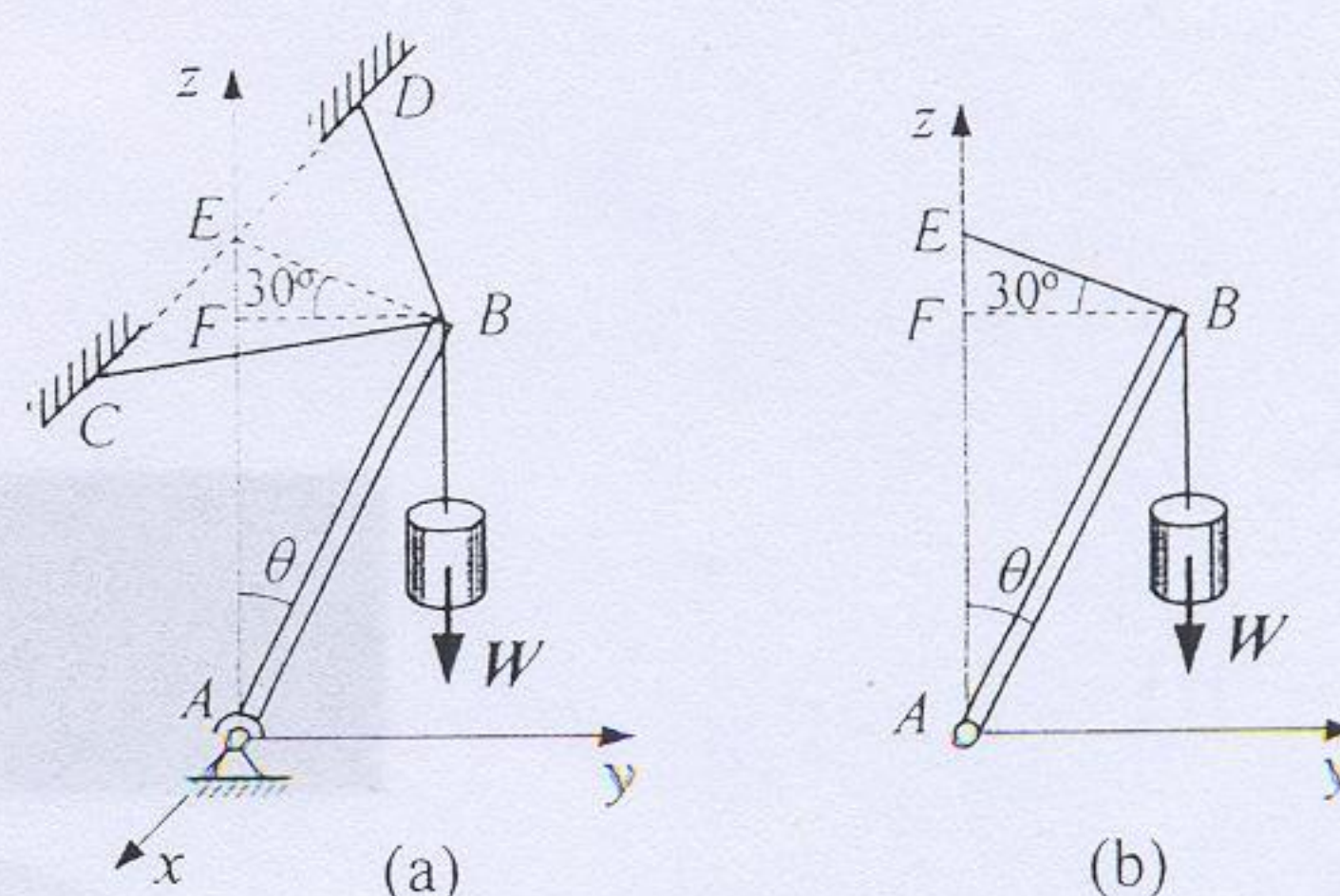


二题图



### 三、计算题 (15 分)

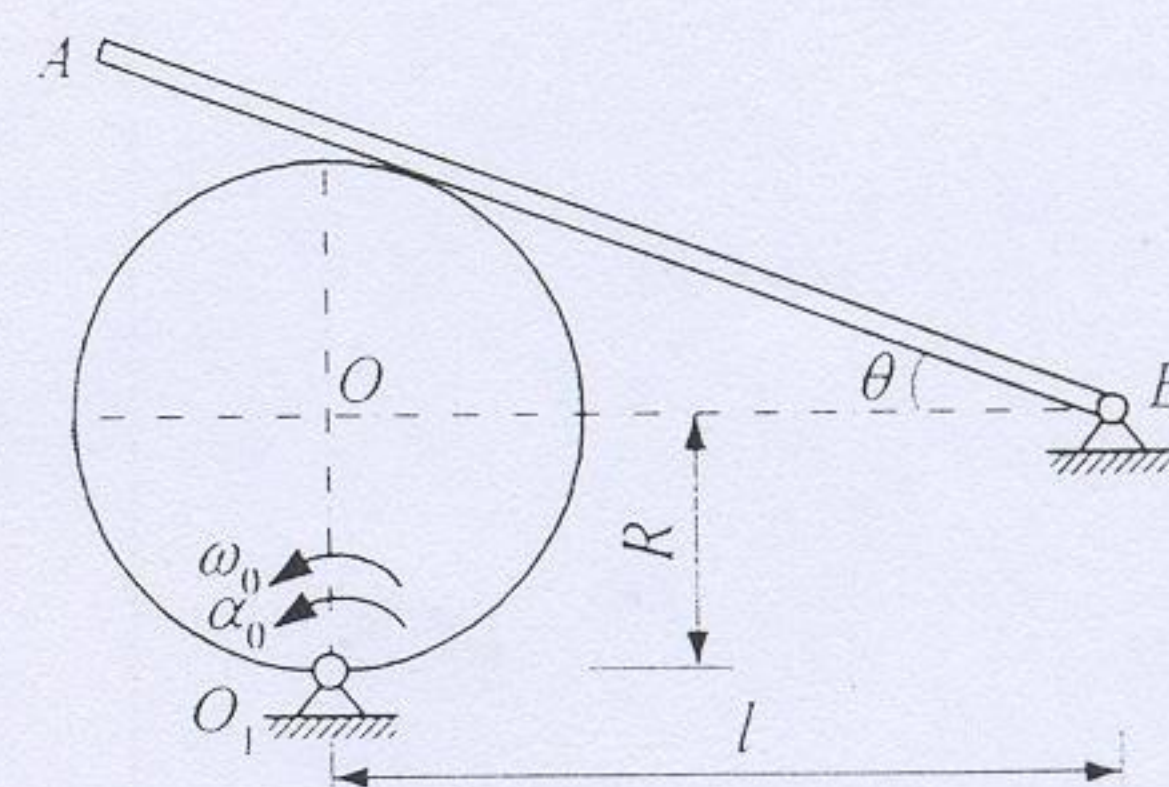
图(a)所示起重杆的  $A$  端用球铰链固定在地面上, 而  $B$  端则用绳  $BC$  和  $BD$  拉住, 两绳分别系在墙上的  $C$  点和  $D$  点, 连线  $DC$  平行于  $x$  轴。已知  $CE = EB = DE$ ,  $\theta = 30^\circ$ , 平面  $CBD$  与水平面间的夹角  $\angle EBF = 30^\circ$  (图(b)), 物重  $W = 10 \text{ kN}$ 。起重杆的重量不计, 试求起重杆所受的压力和绳子的拉力。



三题图

### 四、计算题 (15 分)

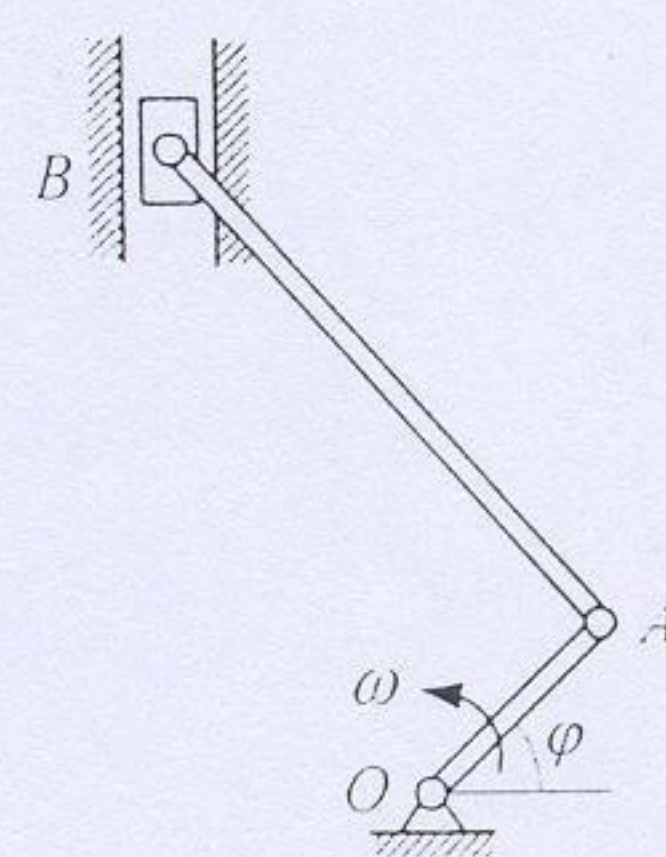
一半径为  $R$  的圆盘, 绕通过边缘上一点  $O_1$  且垂直于圆盘平面的轴转动。  $AB$  杆的  $B$  端用固定铰支座支承, 当圆盘转动时  $AB$  杆始终与圆盘外缘相接触。在图示瞬时, 圆盘的角速度为  $\omega_0$ , 角加速度为  $\alpha_0$ , 其他尺寸如图示。求该瞬时  $AB$  杆的角速度和角加速度。



四题图

### 五、计算题 (15 分)

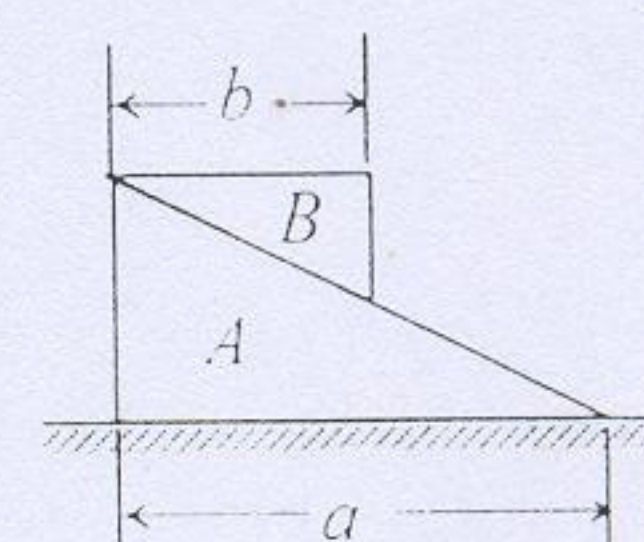
图示曲柄连杆机构中, 曲柄  $OA$  长  $r$ , 连杆  $AB$  长  $l$ , 曲柄以匀角速度  $\omega$  转动, 当  $OA$  与水平线的夹角  $\varphi = 45^\circ$  时,  $OA$  正好与  $AB$  垂直。试求此瞬时滑块  $B$  的速度、加速度以及  $AB$  杆的角速度和角加速度。



五题图

### 六、计算题 (15 分)

水平面上放一均质三棱柱  $A$ , 其上又放均质三棱柱  $B$ , 两三棱柱的横截面都是直角三角形, 两棱柱质量为  $m_A = 3m_B$ , 设三棱柱和水平面都是光滑的。求当三棱柱  $B$  沿三棱柱  $A$  滑至水平面时, 三棱柱  $A$  的位移。

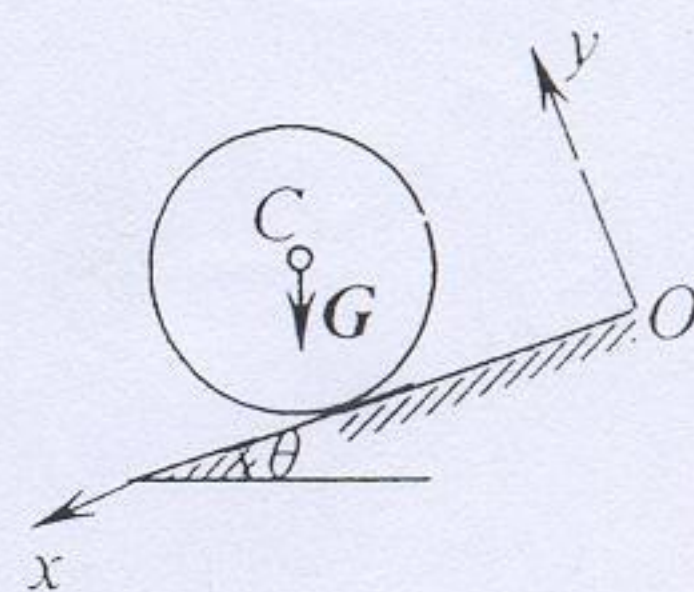


六题图



## 七、计算题 (15 分)

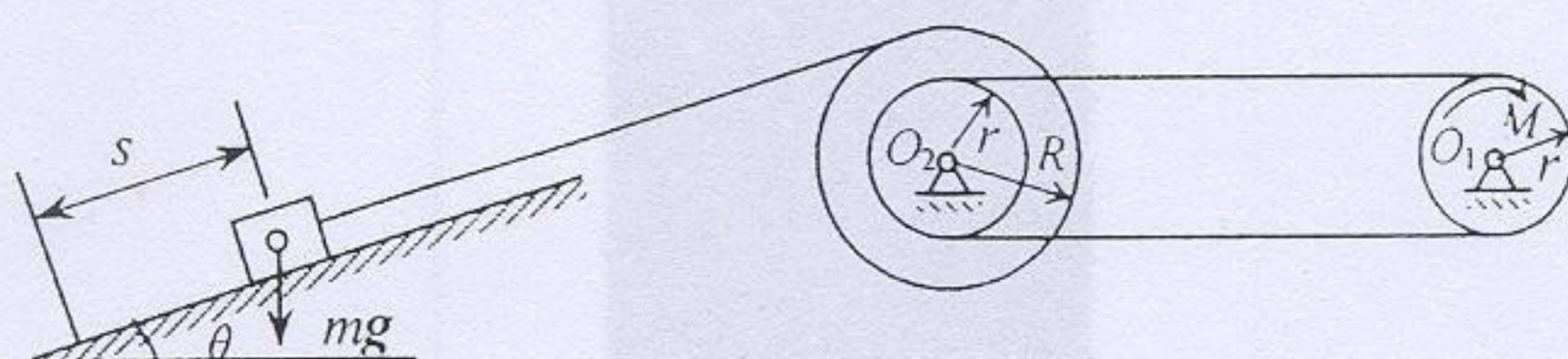
均质圆柱重为  $G$ ，半径为  $r$ ，受重力作用沿粗糙斜面滚下，斜面倾角为  $\theta$ ，圆柱与斜面间的滑动摩擦系数为  $f$ ，求圆柱质心的加速度，并求在什么条件下圆柱才能作纯滚动（滚动摩擦略去不计）。



七 题 图

## 八、计算题 (15 分)

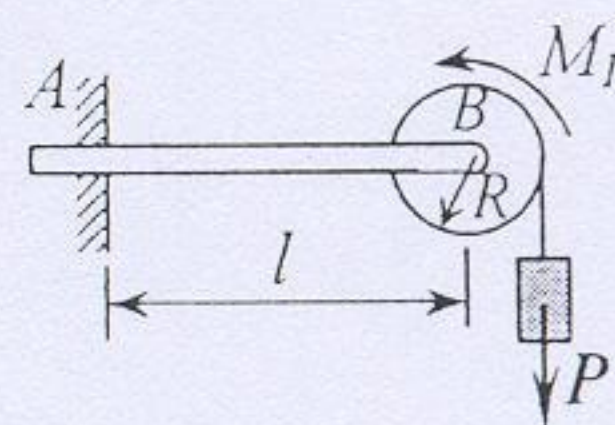
两链轮的半径都等于  $r$ ，链轮  $O_1$  上作用着不变转矩  $M$ ；链轮  $O_2$  上固结一个鼓轮，其半径  $R=2r$ ，鼓轮上绕一细绳，拉动一质量为  $m$  的重物沿倾角为  $\theta$  的斜面滑动。若轮  $O_1$  质量为  $m_1$ ，可看作匀质圆盘；轮  $O_2$  连同鼓轮的质量为  $m_2$ ，其对转轴的回转半径为  $\rho$ ，略去绳、链条的质量和各处摩擦。求重物由静止开始沿斜面上升距离  $s$  时的速度和加速度。



八题图

## 九、计算题 (15 分)

嵌入墙内的悬臂梁  $AB$  的  $B$  端装有重为  $Q$ ，半径为  $R$  的均质鼓轮，鼓轮上作用一力偶，其矩为  $M_1$ ，用以提升重为  $P$  的物体。设  $AB=l$ ，略去梁和绳子的重量，求支座  $A$  的约束力。



九题图

## 十、计算题 (10 分)

一小球的质量为  $m$ ，紧系在弹性线  $AB$  的中部，线长  $2l$ ，设线拉紧时张力的大小为  $S$ ，当小球作水平运动时，张力不变，重力忽略不计，试证明小球在水平线上的运动为简谐振动，并求其周期。



十题图