

# 中山大学

## 二〇一二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 888

科目名称: 理论力学

考试时间: 1月8日下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

### 一、填空题 (每小题4分, 计20分)

1. 如图1-1所示, 六面体三边长分别为4、4、 $3\sqrt{2}$  cm; 沿AB连线方向作用了一个力F (单位: N), 则力F在x轴的投影为\_\_\_\_\_ , 对x轴的力矩为\_\_\_\_\_。

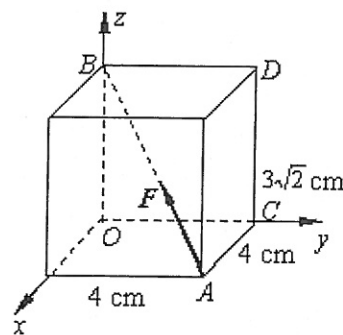


图 1-1

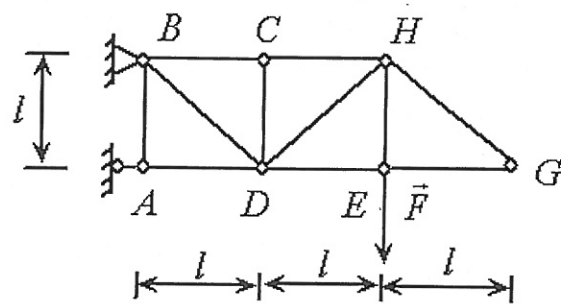


图 1-2

2. 悬臂式平面桁架载荷及尺寸如图1-2所示, 不经计算, 试直接判断图示桁架中的零力杆为\_\_\_\_\_。

3. 如图1-3所示, 已知杆OA、AB长均为l, 在图示瞬时, 杆OA的角速度为 $\omega$ , 角加速度为0, 则此时杆AB的角速度为\_\_\_\_\_、角加速度为\_\_\_\_\_。

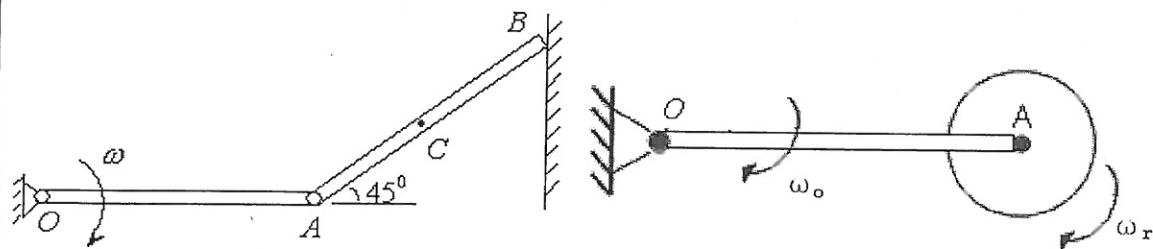


图 1-3

图 1-4

4. 如图1-4所示 (见上页), 无重杆OA长为l, 以角速度 $\omega_0$ 绕轴O转动, 质量为m, 半径为R的均质圆盘与杆OA在点A铰接, 且相对杆OA以角速度 $\omega_r$ 转动, 则圆盘对轴O的动量距为\_\_\_\_\_。

5. 如图1-5所示, 由质量为m、长度为l的相同均质细杆OD、AB固结而成的十字杆 (固结点C为两杆的中点), 绕水平轴O转动, 图示瞬时角速度为零, 角加速度为 $\alpha$ 。该瞬时惯性力系向O点的简化结果是 惯性主矢  $F_I^T =$  \_\_\_\_\_ ; 惯性主矩  $M_{IO} =$  \_\_\_\_\_。

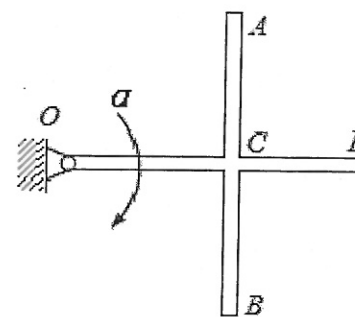


图 1-5

- 二、如图2所示系统, 杆AB和BC在B处铰接, 在铰链上作用有铅垂力Q, C端铰接在墙上, A端铰接在重P=1000 N的均质长方体的几何中心。已知杆BC水平, 长方体与水平面间的静摩擦系数为 $f = 0.52$ 。各杆自重及铰链处摩擦均忽略不计。试确定保持系统平衡状态的Q的最大值。(30分)

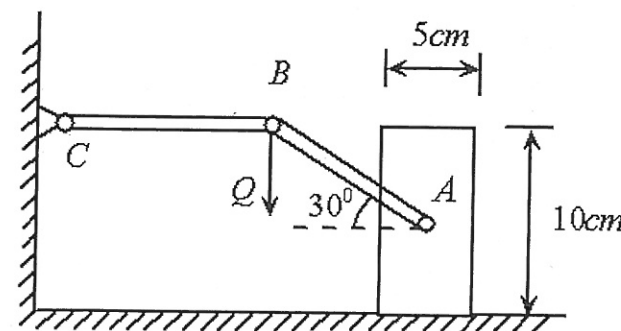


图 2

三、如图 3 所示机构，曲柄  $OA=r$ ， $O_1B=AB=b$ ，圆轮半径为  $R$ 。OA 以匀角速度  $\omega_0$  转动。若  $\alpha = \beta = 45^\circ$ ，圆轮相对于地面无滑动，求此瞬时：

(1) 杆  $O_1B$  的角速度 (10 分)；(2) 滑块 B 的加速度 (10 分)。

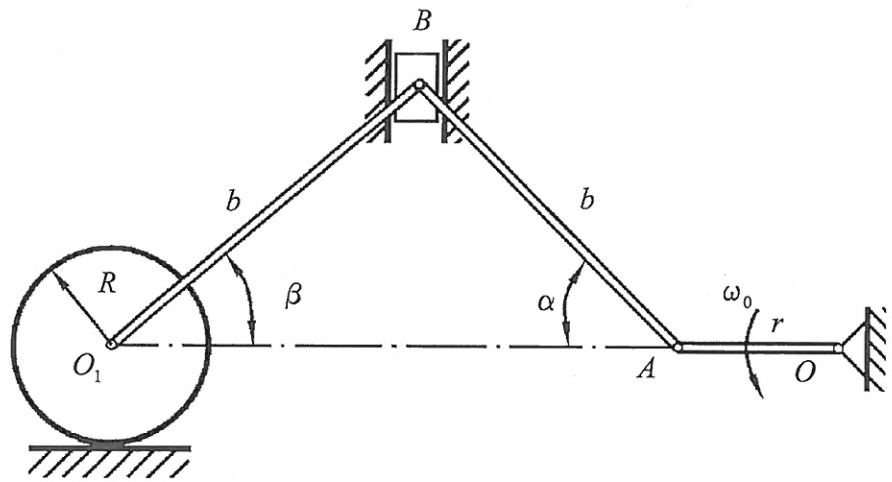


图 3

四、如图 4 所示机构中，已知： $O_1A$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O_1$  轴转动， $O_1A=r$ ， $O_2B=2L$ ， $CDE$  构件  $CD$  段水平， $DE$  段在  $\varphi = 60^\circ$  的滑道内。在图示位置时， $O_1A$  杆水平，滑块 A 处于  $O_2B$  中点，试求该瞬时  $CDE$  构件的速度和构件  $O_2B$  的角加速度。(20 分)

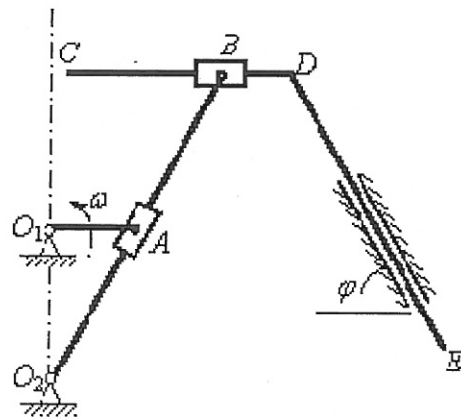


图 4

五、如图 5 所示，均质圆轮 A、C 的重量均为  $P$ ，半径均为  $R$ 。轮 A 上作用一矩为  $M=PR$  的常力偶，使系统由静止开始运动。设绳子不可伸长，且不计质量及轴承摩擦。试求

(1) 轮心 C 上升距离  $s$  时的速度和加速度 (20 分)；  
(2) 两轮间绳子的张力 (10 分)。

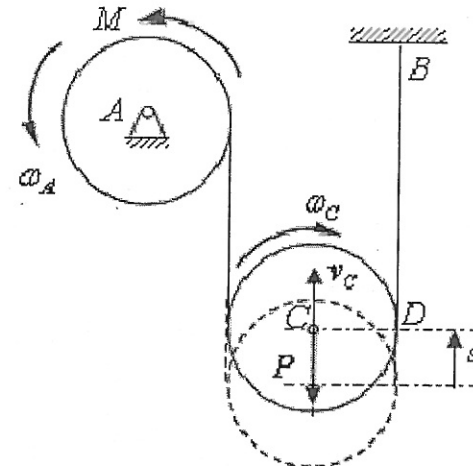


图 5

六、质量为  $m$  长度为  $l$  的均质杆与质量为  $m_1$  的半径为  $r$  均质圆盘中心用光滑铰链联结，圆盘在水平轨道上作无滑动滚动，圆盘中心用刚度系数为  $k$  的弹簧与固定墙联结，如图 6 所示。试用拉格朗日方程建立系统运动微分方程，并判断系统是否存在首次积分，如果存在，写出首次积分。(30 分)

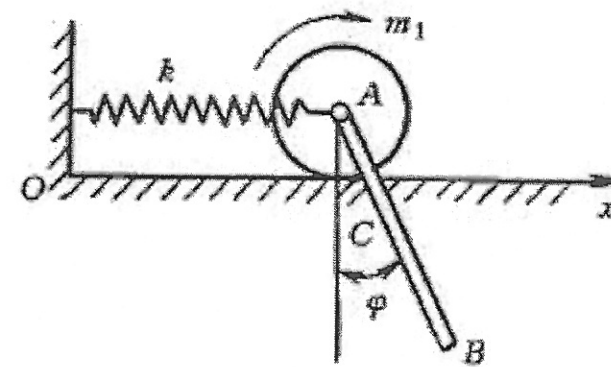


图 6