

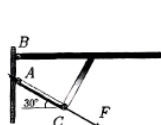
# 西南交通大学 2022—2023 学年第(2) 学期考试试卷

课程代码 MECH008012 课程名称 理论力学 AI (A) 考试时间 120 分钟

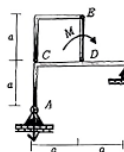
题号	一	二	三	四	五	总分
题分	40	15	15	15	15	100
得分						

## 一、填空题 (共 40 分)

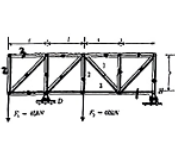
- 如图 1 所示的处于平衡的构架, 各构件自重不计,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  均为光滑铰链及各接触面是光滑的, 力  $F$  沿  $AC$  轴线作用在铰链  $C$  处,  $A$  处的约束力大小为 \_\_\_\_\_, 并在图上标出该约束力的方向。
- 如图 2 所示的处于平衡的结构, 已知力偶  $M$  作用在直杆  $DE$  上, 尺寸如图, 各杆自重不计,  $A$  处的约束力大小为 \_\_\_\_\_, 并在图上标出该约束力的方向。



题 1 图



题 2 图



题 3 图

- 图 3 所示平面桁架中, 不经计算, 可直接判定的零杆的根数为 \_\_\_\_\_; 第 3 号杆的内力为 \_\_\_\_\_。
- 图 4 所示两种结构中, 图 \_\_\_\_\_ 是静定的; 图 \_\_\_\_\_ 是超静定的, 且为 \_\_\_\_\_ 次超静定。
- 如图 5 所示, 在半径为  $r_1$  的均质圆盘内, 有一半半径为  $r_2$  的圆孔, 两圆的中心相距  $r_1/2$ 。此圆盘重心的位置  $x_c =$  \_\_\_\_\_。
- 图示某一平面力系向  $A$  点简化, 得到  $F_{RA}$ ,  $M_O$ , 方向如图所示, 若将力系向面内的

共 6 页 第 1 页

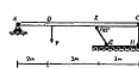
$B$  点简化, 则得到的主矢量为 \_\_\_\_\_, 主矩为 \_\_\_\_\_。

- 图示边长为  $a$  的正方体上, 沿着对角线  $CE$  及  $BH$  分别作用有两个力, 两力的大小满足  $F_1 = \sqrt{2}F$ ,  $F_2 = \sqrt{3}F$ , 则力  $F_1$  在轴  $CG$  的投影为 \_\_\_\_\_; 力  $F_1$  对  $O$  点的矩为 \_\_\_\_\_; 力  $F_2$  对轴  $BH$  的矩为 \_\_\_\_\_。

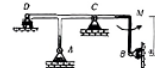
- 如果已知平面内动点的运动轨迹  $y=f(x)$ , 点速度沿两个坐标轴的分量  $v_x$  及  $v_y$  之间满足关系 \_\_\_\_\_; 点运动过程中其所在位置的曲率半径 \_\_\_\_\_。

- 图示平面机构,  $O_1A=O_2B=r$ ,  $O_1O_2=l$ ,  $O_1A$  以均匀角速度  $\omega_0$  绕着轴  $O_1$  转动, 在图示瞬时, 杆上  $C$  点的速度为 \_\_\_\_\_, 加速度为 \_\_\_\_\_。

- 平面图形上任意两点  $A$  和  $B$  的速度分别为  $v_A$  和  $v_B$ , 两点间距离为  $r$ , 那么此时这两点连线中点  $C$  的速度为 \_\_\_\_\_, 图形的转动角速度 \_\_\_\_\_。



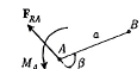
题 4 (a) 图



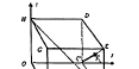
题 4 (b) 图



题 5 图



题 6 图



题 7 图

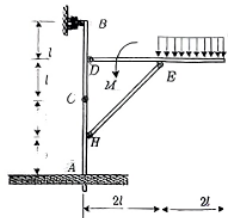


题 8 图

共 6 页 第 2 页

## 二、计算题 (15 分)

构架如图示, 各杆件的质量不计,  $D$ 、 $E$ 、 $C$ 、 $F$  皆为铰接, 已知:  $q=50\text{kN/m}$ ,  $M=80\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $l=1\text{m}$ 。求固定端部  $A$  和支座  $B$  的约束力。

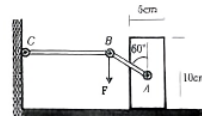


题二图

共 6 页 第 3 页

## 三、计算题 (15 分)

杆件  $AB$  和  $BC$  在点  $B$  处铰接, 在铰链上作用有铅垂力  $F$ ,  $C$  端铰接在墙上,  $A$  端铰接在  $P=1\text{kN}$  的均质长方体的几何中心, 已知  $BC$  杆水平, 长方体与水平面之间的静摩擦因数  $f_s=\sqrt{3}/3$ 。杆及铰链处的摩擦均不计, 几何尺寸如图所示。确定系统平衡时力  $F$  的最大值。

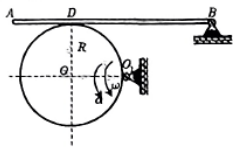


题三图

共 6 页 第 4 页

四、计算题 (15 分)

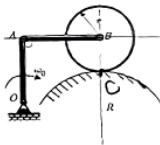
半径为  $R$  的圆盘，可绕  $O_1$  轴在水平面内转动 ( $O_1$  点在圆盘的边缘上)。  $AB$  杆的  $B$  铰接与地面，当圆盘运动时  $AB$  杆始终与圆盘外边缘相接触。图示瞬时，  $DB=\sqrt{3}R$ ，圆盘的角速度为  $\omega$ ，角加速度为  $\alpha$ ，求此瞬时杆  $AB$  的转动角速度及角加速度。



题四图

五、计算题 (15 分)

曲柄  $OA$  以匀角速度  $\omega_0$  绕着  $O$  转动，并通过连杆  $AB$  驱动半径为  $r$  的圆盘在半径为  $R$  的固定槽道内作纯滚动。若  $OA=AB=R=2r$ ，求图示瞬时轮的转动角速度，角加速度及轮心  $C$  的加速度。



题五图