

2012 年硕士研究生入学初试试题

科目代码: 801 科目名称: 理论力学

注: (1) 本试题共 2 页, 允许使用计算器。

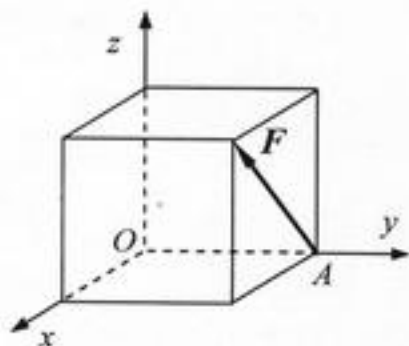
(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上一律无效。

一、填空题 (共 18 分, 其中每小题 6 分)

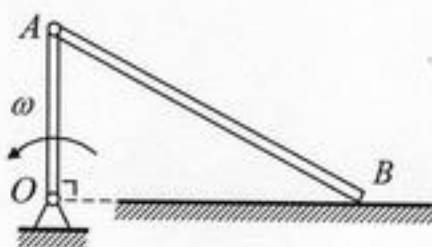
1、正方体边长为 a , 在顶角 A 点处作用一图示沿对角线方向的力 F , 此力对各轴的力矩为: (1) $M_x(F) =$ _____, (2) $M_y(F) =$ _____, (3) $M_z(F) =$ _____。

2、图示机构中, 均质杆 OA 和 AB 的质量分别为 m_1 和 m_2 , 杆长 $OA = r$, $AB = l$, OA 杆以角速度 ω 绕定轴 O 转动。图示位置 OA 杆铅垂, 此时系统的运动量分别为: (1) 动量为 _____, (2) 对 O 轴的动量矩为 _____。

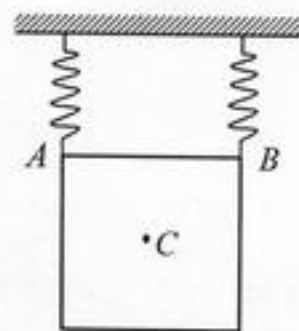
3、图示均质正方形薄板位于铅垂面内, 用两根完全相同的弹簧将其悬挂在水平天花板上, 并处于平衡状态, 板的边长为 b , 质量为 m 。现将 B 端连接弹簧处突然剪断, 则刚剪断瞬时: (1) 板质心 C 的加速度为 _____, (2) 板的角加速度为 _____。



题一 1 图



题一 2 图

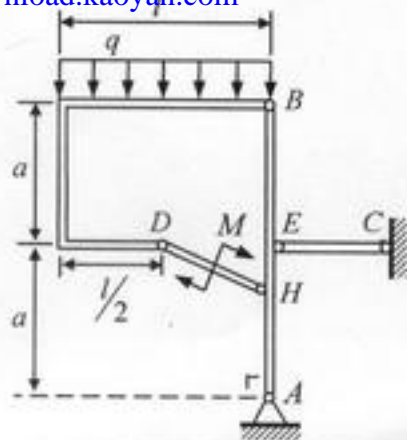


题一 3 图

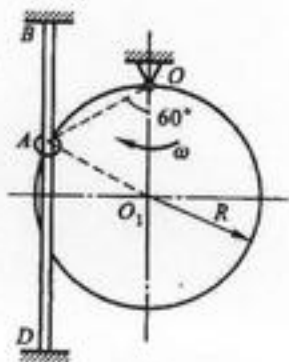
二、如图所示, 平面构架的各杆自重不计。已知: $q = 10 \text{ kN/m}$, $l = 1 \text{ m}$, $EH = 0.2 \text{ m}$, $BE = EA = a = 0.6 \text{ m}$, 杆 EC 水平; 在杆 DH 上作用一力偶, 其矩为 $M = 2 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。求支座 A 及铰链 B 和 D 处的约束力。(26 分)

三、图示大圆环的半径为 $R = 0.2 \text{ m}$, 在其自身的平面内以匀角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ 绕轴 O 转动。小圆环 A 套在固定立柱 BD 及大圆环上。当 $\angle AOO_1 = 60^\circ$ 时, 半径 OO_1 与立柱 BD 平行, 求该瞬时小圆环 A 的绝对速度和绝对加速度。(22 分)

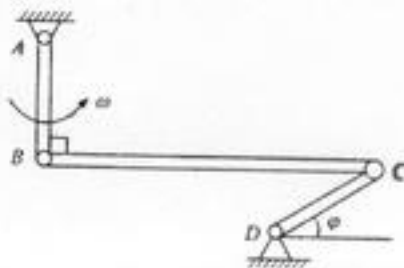
四、图示平面运动机构中, 杆 AB 以匀角速度 ω 绕 A 轴转动, 杆长 $AB = CD = r$, $BC = 2\sqrt{3}r$ 。图示位置, AB 铅垂, BC 水平, $\varphi = 30^\circ$, 求此时杆 CD 的角速度和角加速度。(24 分)



题二图



题三图

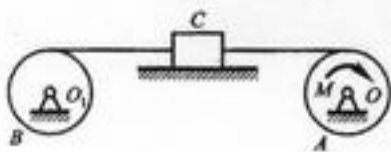


题四图

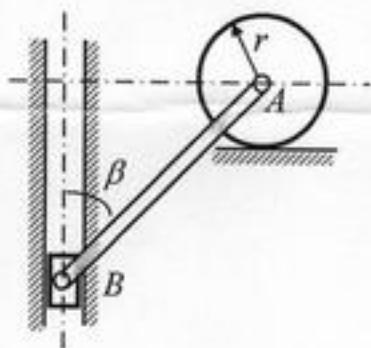
五、如图所示，轮 A 和轮 B 可视为均质圆盘，半径均为 R ，质量均为 m_1 。绕在两轮上的绳索中间连着物块 C ，设物块 C 质量为 m_2 ，放在光滑的水平面上，不计绳重和伸长。若在轮 A 上作用一力偶矩为 M 的不变力偶，求物块 C 的加速度和轮 A 与物块之间绳索的拉力。（22 分）

六、图示机构中，均质杆 AB 长为 l ，两端分别与水平面上的均质圆盘圆心 A 和铅垂滑道内的滑块 B 铰接。圆盘、杆和滑块的质量相等，均为 m 。设水平面光滑，不计各处摩擦。初始时杆 AB 水平，系统静止。求杆下落到与铅垂线成 $\beta = 45^\circ$ 时，滑块 B 的速度和杆 AB 的角速度。（20 分）

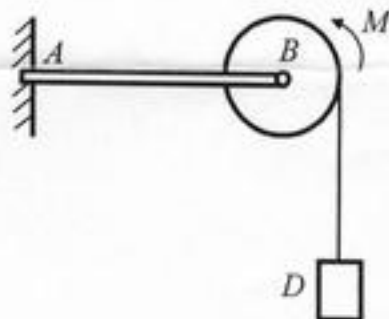
七、如图所示，均质圆盘 B 质量为 $2m$ ，半径为 r ， B 为圆心，在矩为 M 的力偶作用下借助绳使质量为 m 的物块 D 上升。不计梁 AB 和绳的重量及轴上的摩擦， $AB = l$ 。求固定端 A 处的约束力和圆盘 B 的角加速度。（要求：用动静法求解）（18 分）



题五图



题六图



题七图