

2014—2015 学年第一学期《理论力学》课内考试卷 A

卷

授课班号 6111819 年级专业 机自、材料 13 级 学号 _____ 姓名 _____

考试时间：95 分钟

题号	一	二			总分	审核
		1	2	3		
题分	45	20	20	15		
得分						

得分

一、基本概念及运算题（共 45 分）

注：请在空白处写出必要的计算步骤，必要时画出力学简图

1、（本题 6 分）平面中两个力 $F_1 = 100 \text{ N}$ ， $F_2 = 200 \text{ N}$ ，其作用点和方向在图 1 中已标出。试求 F_1 和 F_2 所构成的力系向点 A 简化的结果。

主矢 $F'_R =$ _____，主矩 $M_A =$ _____。

若力系向平面中的任意一点 P 简化，

则主矢 _____（不变/改变），主矩 _____（不变/改变）。

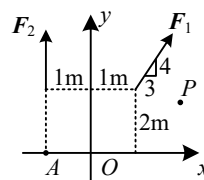


图 1

2、（本题 6 分）如图 2 所示的边长为 a 的正方体右侧面对角线方向作用有一力 F ，则

F 在 x 方向投影 $F_x =$ _____

F 对 z 轴的矩 $M_z(F) =$ _____

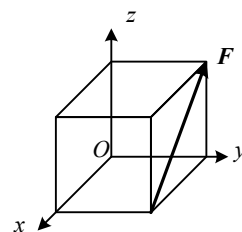


图 2

3、（本题 6 分）如图 3 所示半径为 $r = 0.5 \text{ m}$ 均质圆盘在半径为 $R = 1 \text{ m}$ 的圆弧轨道中作纯滚动，若某一瞬时其角速度为

$\omega = 2 \text{ rad/s}$ ，角加速度为 $\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$ ，

则圆盘圆心 C 的法向加速度 $a_C^n =$ _____，

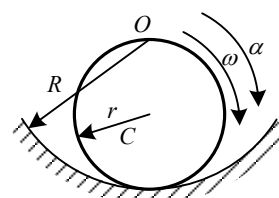


图 3

切向加速度 $a_C^t =$ _____ ,

并在图中标出切向加速度和法向加速度的方向。

4、(本题 8 分) 如图 4 所示机构, OA 杆的角速度为 $\omega_{OA} = 1 \text{ rad/s}$, $\alpha = 30^\circ$, $h = 1 \text{ m}$ 。若以

连接在 BC 杆上的滑块 B 为动点, 动参考系固连在杆 OA 上, (1) 在图上画出合成运动计算所需的速度关系图; (2) _____ 计算 BC 的速度

$v_{BC} =$ _____; (3) 在图中标出科氏

加速度的方向。

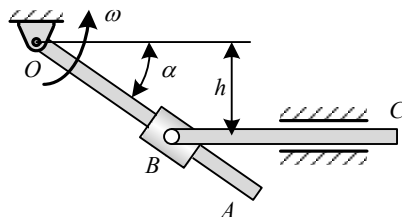


图 4

5、(本题 8 分) 如图 5 所示运动机构中, 曲柄均质, $OA = r$, 其质量为 m_1 ; 连杆 AB 均质, 质量为 $2m_1$, 滑块 B 的质量为 m_2 。曲柄 OA 以恒定角速度 ω 绕 O 轴转动, 在运动到图示的位置(OA 垂直于 OB)时,

滑块 B 的速度为 _____;

连杆 AB 的角速度为 _____;

系统总动量为 _____;

系统总动能为 _____;

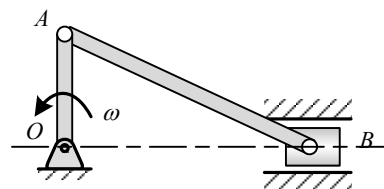


图 5

6、(本题 7 分) 如图 6 所示, 两个质量分别为 m_1, m_2 的重物 M_1, M_2 分别系于绳子的两端, 两绳分别绕在半径为 r_1, r_2 并固结在一起的两个鼓轮上, 设鼓轮对 O 轴的转动惯量为 J_o , 若 M_2 此时具有向上的速度 v , 则此时 (1) M_2 对 O 轴的动量矩为 _____, (2) 此时鼓轮的角加速度为 _____。

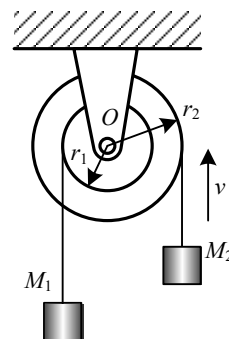


图 6

7、(本题 4 分) 如图 7 所示, 电梯及其载重总质量为 1000 kg ,

电梯以 2.5 m/s^2 的加速度上升时, 若以 F_I 表示惯性力,

(1) 在图中标出电梯惯性力的方向;



图 7

(2) 以电梯及其载重为对象，写出形式上的平衡方程：

(3) 计算钢丝绳所受拉力为 $F_T = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(重力加速度取 10 m/s^2)

二、计算题（共 55 分）

题分	20
得分	

1、刚架由 AC 和 BC 两部分组成，所受荷载以及尺寸如图所示。

已知 $F = 40 \text{ kN}$, $M = 20 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $q = 10 \text{ kN/m}$ 。求

A 和 B 处约束力。

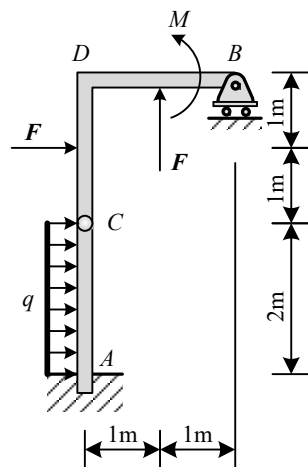


图 8

题分	20
得分	

2、如图 9 所示，杆 AB 沿光滑的墙面和地面滑下，某瞬时杆与地面夹角 $\varphi = 30^\circ$ ，杆端 B 点向右速度 $v_B = 1 \text{ m/s}$ ，加速度 $a_B = 2 \text{ m/s}^2$ ，已知杆长 $l_{AB} = 1 \text{ m}$ 。（1）画出平面运动杆件 AB 的瞬心位置，求出杆角速度；（2）以 B 为基点画出 A 的加速度分析图，写出加速度合成关系；（3）求此瞬时杆 AB 的角加速度。

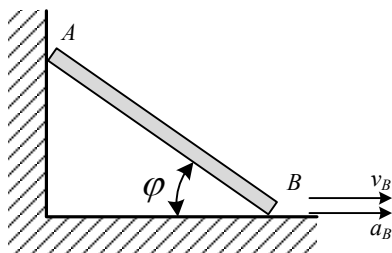


图 9

题分	15
得分	

3、如图 10 所示，均质杆 OA 质量为 15kg ，可绕着垂直于纸面的光滑水平轴 O 转动，杆的 A 端连接有刚度系数 $k = 0.5 \text{ N/mm}$ 的弹

簧。杆 OA 初始时刻为垂直位置，且具有角速度 $\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$ ，此时弹簧被拉长了 100 mm 。求杆件顺时针转过 90° 后，在图示得虚线位置时：(1) 杆 OA 的角速度；(2) 杆 OA 的角加速度；(3) 杆 OA 质心的加速度；(4) 铰支座 O 处的反力。

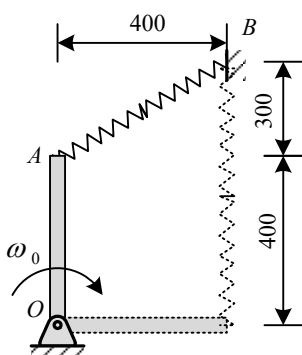


图 10

