

2017—2018 学年第一学期《理论力学》课内考试卷 A 卷

授课班号 6111819 年级专业机械、材料、能动 16 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	15	20	20		
得分						

题分	45
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） 在图 1 所示的刚架中，已知 $F=5\text{kN}$ ， $q=2\text{kN/m}$ ， $M=10\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $AB=BC=1\text{m}$ ，不计刚架自重。在原图上画出固定端 A 处的约束反力，并求其大小。

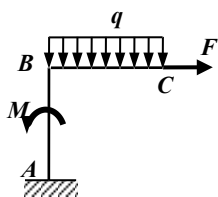
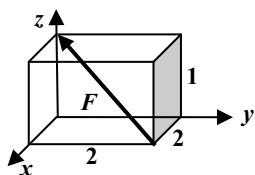


图 1

- 2、（本题 6 分）如图 2 所示，力 $F=3\text{kN}$ ，作用于长方体主对角线方向，图中尺寸的单位为 m，求此力沿 x 、 y 、 z 三方向投影及对三坐标轴之矩。



$$F_x = \underline{\hspace{2cm}}, \quad F_y = \underline{\hspace{2cm}}, \quad F_z = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$M_x = \underline{\hspace{2cm}}, \quad M_y = \underline{\hspace{2cm}}, \quad M_z = \underline{\hspace{2cm}}.$$

图 2

- 3、（本题 6 分）如图 3 所示，重量为 G 的物块放于倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面上，它与斜面间的静摩擦因数为 μ 。现沿斜面向上作用一力 F ，试求保持物块不动 F 力的最小值。

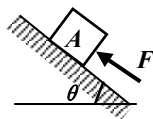


图 3

4、(本题 6 分)一半径为 $R=1\text{m}$ 的圆轮，其转动方程为 $\varphi = t^2(\text{rad})$ ，试求 $t=2\text{s}$ 时轮缘上一点的速度和加速度。

(1)速度 $v=$ _____； (2)切向加速度 $a_\tau=$ _____； (3)法向加速度 $a_n=$ _____。

5、(本题 8 分)如图 4 所示的机构，已知曲柄 OA 长为 r ，角速度 ω 为常量， $OO_1=r$ ，此时 $\angle OO_1A=30^\circ$ ，若取曲柄 OA 上的点 A 为动点，杆 O_1B 为动系，则

(1)画出点 A 的速度平行四边形；

(2)求出点 A 的相对速度、牵连速度和 O_1B 的角速度；

(3)画出科氏加速度的方向，并计算其大小。

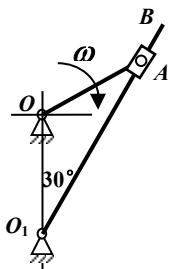


图 4

6、(本题 5 分)如图 5 所示，杆 AB 与板铰接，放置在光滑水平面上。已知杆 AB 质量 $m_1=100\text{kg}$ ，长 $AB=8\text{m}$ ，板质量为 $m_2=500\text{kg}$ 。系统初始静止， $\varphi=0^\circ$ 。当杆 AB 转至 $\varphi=30^\circ$ 时，板的水平位移 $\Delta x=$ ，方向_____。

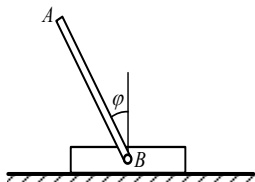


图 5

7、(本题 8 分)如图 6 所示，刚体由均质杆 OB 和 AD 焊接而成，杆 OB 质量为 m ，杆 AD 质量为 $2m$ ， $OB=AB=BD=l$ ， OB 与 AD 垂直。图示瞬时， OB 水平，将杆由静止释放，则

(1) 刚体质心 C 到支座 O 的距离 $OC=$ _____；

(2) 此时刚体的角速度 $\omega=$ _____；

(3) 刚体对 O 轴的转动惯量 $J_O=$ _____；

(4) 刚体的角加速度 $\alpha=$ _____。

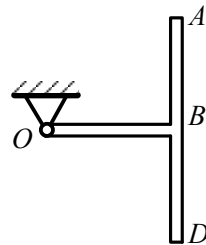


图 6

计算题（共 55 分）

题分	15
得分	

1、在图 7 所示的构架中，载荷、尺寸如图所示，不计杆重，试求支座 A 、 B 处的约束反力。

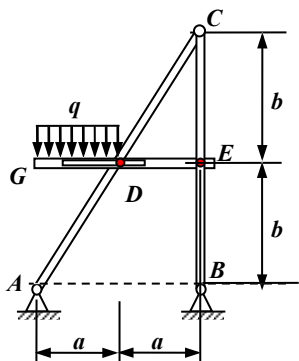


图 7

题分	20
得分	

2、如图 8 所示机构，已知半圆 ABC 半径为 r ， $O_1A=O_1O_2=r$ ，杆 O_1A 的角速度 ω 为常量，试求图示瞬时 C 点的速度和杆 O_2B 的角加速度。

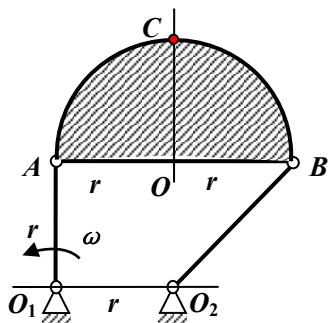


图 8

题分	20
得分	

3、如图 9 所示，均质圆盘质量 $m_1 = 10\text{kg}$ ，半径 $R = 0.2\text{m}$ 。绳子一端系在圆盘质心 C 处，另一端绕过定滑轮 A ，与质量为 $m_2 = 20\text{kg}$ 的物块 B 相连。物块 B 放在倾角为 60° 的光滑斜面上。系统从静止开始运动，不计滑轮与绳子的质量，圆盘始终作纯滚动。试求当物块 B 沿斜面向下运动 2m 时，圆盘质心 C 的速度和加速度，以及绳子的拉力。

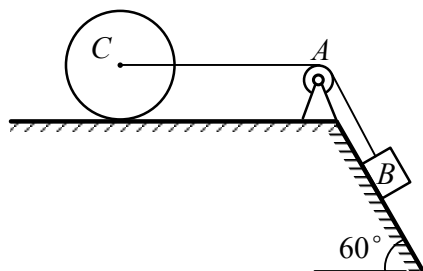


图 9