

B



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

2010-2011 学年第一学期

考试统一用答题册

题号	一	二	三	四		总分
成绩						
阅卷人签字						
校对人签字						

考试课程 理论力学 (B 卷)

班级 学号

姓名 成绩

2011 年 1 月 17 日

B

二、填空题（将计算的最简结果填写在空格里，每空 5 分，共 50 分）

- 1、桁架受力及几何尺寸如图 3 所示，求杆 2（斜杆）的内力 F_2 和杆 3（铅垂杆）的内力 F_3 （设拉力为正）。

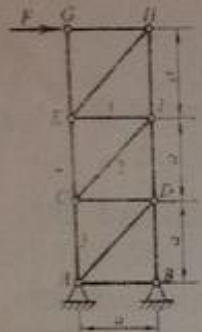


图 3

$F_2 =$ _____ $F_3 =$ _____



图 4

- 2、长为 $l = 2\sqrt{2}a$ 的细杆 AB 的 A 端铰接于套筒可沿铅垂杆滑动， AB 杆与水平台阶的接触点为 C ，如图 4 所示。若当 $\theta = 45^\circ$ 时，铰端 A 虚位移的大小为 δR_A ，求该瞬时 AB 杆上的点 B 和 C 点虚位移的大小 δR_B ， δR_C 。

$\delta R_B =$ _____ $\delta R_C =$ _____

- 3、长为 R 的曲柄 OM 以匀角速度 ω_0 逆时针方向转动，并带动长为 $6R$ 的连杆 AB 。杆的 B 端与滑块铰接沿铅垂滑道运动，如图 5 所示。当曲柄与水平线的夹角 $\beta_1 = 45^\circ$ 时，曲柄与连杆垂直（ $\beta_2 = 90^\circ$ ），试求此时滑块 B 速度的大小 v_B 和加速度的大小 a_B ，以及连杆 AB 的角速度 ω_{AB} 。

$v_B =$ _____

$\omega_{AB} =$ _____

$a_B =$ _____

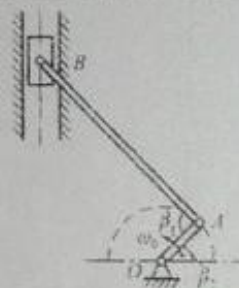


图 5

- 4、长为 $4R$ 的 OA 杆绕 O 轴以角速度 ω_1 作定轴转动，其 A 端用柱铰链与质量为 m 半径为 R 的均质圆盘中心铰接。圆盘的角速度为 ω_2 ，如图 6 所示。求圆盘的动能 T 。

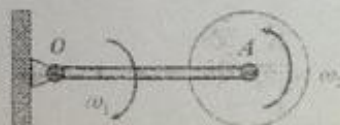


图 6

$T =$ _____

5. 长为 $2L$ 质量为 m 的两个相同的均质杆用柱铰链连接并用绳索铅垂吊起, OA 杆水平, AB 杆与铅垂墙壁间的夹角为 45° , 如图 7 所示。若不计所有摩擦, 试求绳索 A 被剪断后的瞬时 OA 杆的角加速度 α_{OA} 和 AB 杆的角加速度 α_{AB} 。

$$\alpha_{OA} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\alpha_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

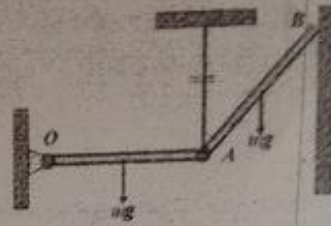


图 7

三、运动学综合题 (本题 20 分)

半径为 R 的圆环以匀角速度 ω 绕过其中心的 AB 轴转动, 动点 M 以相对速度 v_r (其大小为常量且 $v_r = \omega R$) 沿圆环运动, 如图 8 所示。若以圆环为动系, 求图示瞬时动点 M 的绝对速度 v_a 、牵连加速度 a_e 、科氏加速度 a_c 和绝对加速度 a_a 。

要求: 画出速度和加速度图; 给出基本公式、解题步骤和计算最简结果。

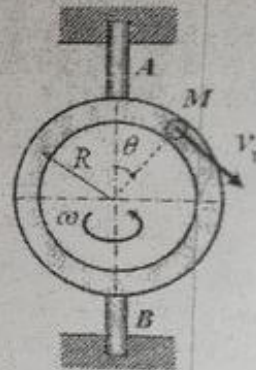
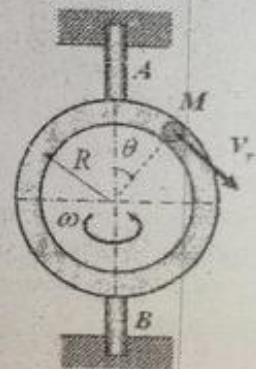


图 8 速度图



加速度图

B

四、动力学综合题（本题 20 分）

长为 L 质量为 m 的三根相同的均质细杆用柱铰链连接悬挂在天花板上，且 OA 杆平行于 BD 杆， OA 杆与铅垂线的夹角为 θ 。如图 9 所示。若不计空气阻力和所有摩擦，初始时 OA 杆处于铅垂位置（ $\theta = 0^\circ$ ），其角速度为 $\omega_0 = \sqrt{(6g)/(5L)}$ 。求：（1）系统运动到图示位置时 OA 杆的角速度 $\omega(\theta)$ 和角加速度 $\alpha(\theta)$ ；（2） OA 杆在该初始条件下能运动到的最高位置 θ_m ；（3）初始时铰链 D 处铅垂方向的约束力 F_D （ $\theta = 0$ ）。

要求：指明研究对象，分别画出所需的受力图、速度图和加速度图；给出基本公式、解题基本步骤和计算最简结果。

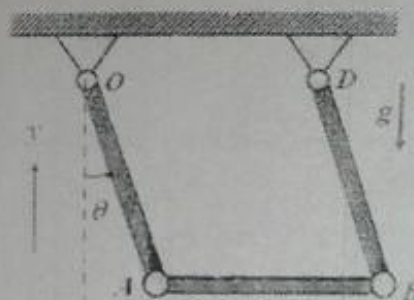


图 9