

电子科技大学  
2014 年攻读硕士学位研究生入学试题  
考试科目：824 理论力学

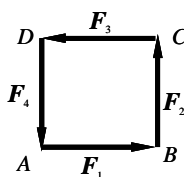
注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上均无效。

一、填空题( 每空 3 分，共 81 分)

1. 沿边长为  $a=2m$  的正方形各边分别作用有  $F_1$ ，  $F_2$ ，  $F_3$ ，  $F_4$ ， 且  $F_1=F_2=F_3=F_4=4kN$ ， 该力系向  $B$  点简化的结果为：

主矢大小为  $F_{R0}=\underline{\hspace{2cm}}$ ， 主矩大小为  $M_B=\underline{\hspace{2cm}}$

向  $D$  点简化的结果是什么？  $\underline{\hspace{2cm}}$



题 1.1 图

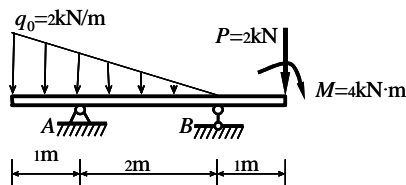
2. 在点的合成运动问题中，当牵连运动为定轴转动时

A、一定会有科氏加速度； B、不一定会有科氏加速度；

C、一定没有科氏加速度。

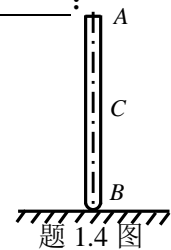
3. 梁的尺寸及荷载如图，  $A$  处的支座反力：  $\underline{\hspace{2cm}}$ ：

$B$  处的支座反力：  $\underline{\hspace{2cm}}$ ：



题 1.3 图

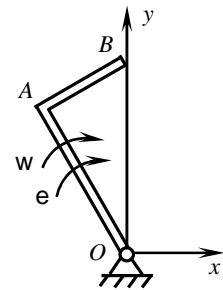
4. 如图所示，均质杆  $AB$  直立在光滑的水平面上，当它从铅直位置无初速度地倒下时，其中点  $C$  的运动轨迹是：\_\_\_\_\_ A点的轨迹是：\_\_\_\_\_；



题 1.4 图

5. 点作曲线运动时，\_\_\_\_\_的说法是正确的。

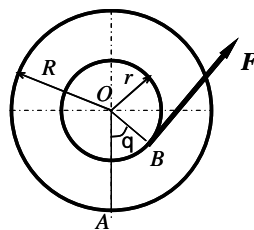
- (A) 若切向加速度为正，则点作加速运动
- (B) 若切向加速度与速度符号相同，则点作加速运动
- (C) 若切向加速度与速度符号相反，则点作加速运动
- (D) 若切向加速度为零，则速度为常矢量



题 1.6 图

6. 直角刚杆  $OAB$  可绕固定轴  $Oz$  在图示平面内转动 ( $Oz$  轴垂直纸面)，已知  $OA=40\text{cm}$ ， $AB=30\text{cm}$ ， $\omega=2\text{rad/s}$ ， $\epsilon=1\text{rad/s}^2$ ，则图示瞬时， $B$  点的加速度在  $x$  方向的投影为 \_\_\_\_\_，若  $\epsilon=0\text{rad/s}^2$ ，则  $B$  点的运动形式为：\_\_\_\_\_ 加速度为：\_\_\_\_\_。

7. 图示滚轮，已知  $R=2\text{m}$ ， $r=1\text{m}$ ， $\varphi=30^\circ$ ，作用于  $B$  点的力  $F=4\text{kN}$ ，求力  $F$  对  $A$  点之矩  $M_A$  的大小为：\_\_\_\_\_，方向为：\_\_\_\_\_。

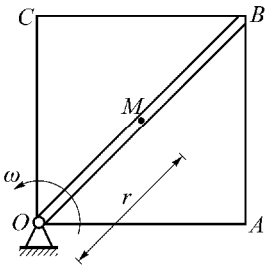


题 1.7 图

8.是非题 (填写√ 或 ×)

- 1) 作用在一个刚体上的任意两个力成平衡的必要与充分条件是: 两个力的作用线相同, 大小相等, 方向相反。 ( )
- 2) 在有摩擦的情况下, 全约束力与法向约束力之间的夹角称为摩擦角。( )
- 3) 加速度  $\frac{d\bar{v}}{dt}$  的大小为  $\frac{dv}{dt}$ 。 ( )
- 4) 质点系中各质点都处于静止时, 质点系的动量为零。于是可知如果质点系的动量为零, 则质点系中各质点必都静止。 ( )

9.刻有直槽 OB 的正方形板 OABC 在图示平面内绕 O 轴转动, 点 M 以  $r=OM=50t^2$  (r 以 mm 计) 的规律在槽内运动, 若  $\omega = \sqrt{2}t$  (以 rad/s 计), 则当  $t=1s$  时, 点 M 的相对加速度的大小为\_\_\_\_; 牵连加速度的大小为\_\_\_\_。科氏加速度为\_\_\_\_, 方向为:\_\_\_\_\_:



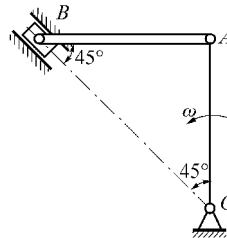
题 1.9 图



题 1.10 图

10.均质细杆 AB 重 P, 长 L, 置于水平位置, 若在绳 BC 突然剪断瞬间有角加速度 a, 则杆上各点惯性力的合力的大小为\_\_\_\_, 作用点的位置在离 A 端\_\_\_\_处, 惯性力方向为: \_\_\_\_\_:

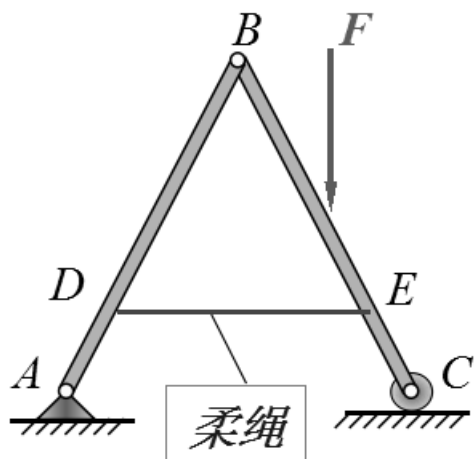
11.已知  $OA=AB=L$ ,  $\omega$ =常数, 均质连杆 AB 的质量为 m, 曲柄 OA, 滑块 B 的质量不计。则图示瞬时, 相对于杆 AB 的质心 C 的动量矩的大小为 \_\_\_\_\_, 方向为: \_\_\_\_\_:



题 1.11 图

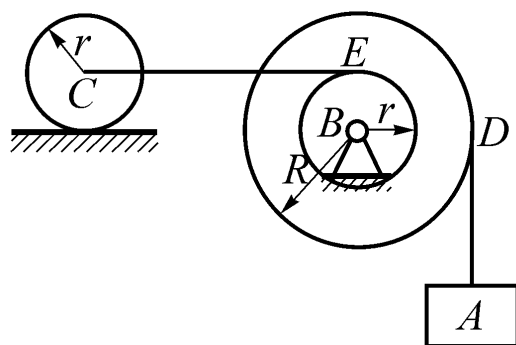
二、分析题(共 19 分)

1. (6分) 如图 2-1 所示, 不计杆 AB 和杆 BC 的质量, A、B 处均为铰链连接, C 处为滑轮。试分别画出图中杆 AB、BC 的受力图。

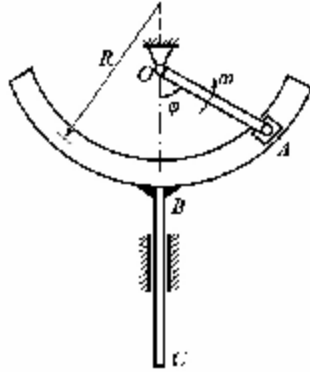


题 2-1 图

2. (13分) 在图示机构中, 已知: 匀质轮 C 作纯滚动, 半径为  $r$ , 质量为  $m_3$ , 鼓轮 B 的内径为  $r$ , 外径为  $R$ , 对其中心轴的回转半径为  $\rho$ , 质量为  $m_2$ , 物 A 的质量为  $m_1$ 。绳的 CE 段与水平面平行, 系统从静止开始运动。物块 A 下落距离  $s$  时, 请画出 1) 轮 C 中心的速度与加速度, 及轮 C 的受力图。2) 铰链 B 处的受力图及物块 A 的受力图及 A 的速度和加速度。3) 书写轮 C 相对 C 点和鼓轮 B 的转动惯量表达式。4) 写出系统的总动能表达式。

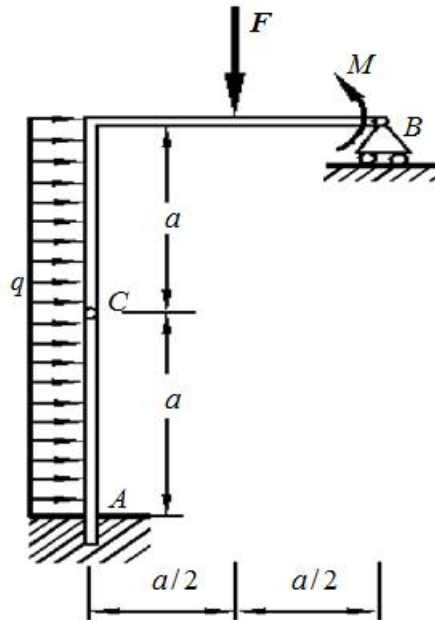


三、(10分) 图示系统中，曲柄  $OA$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴转动，通过滑块  $A$  带动半圆形滑道  $BC$  作铅垂平动。已知： $OA = r = 10\text{ cm}$ ， $\omega = 1\text{ rad/s}$ ， $R = 20\text{ cm}$ 。试求  $\varphi = 60^\circ$  时杆  $BC$  的加速度。



题 3 图

四、(10分) 如下图所示，刚架结构由直杆  $AC$  和折杆  $BC$  组成， $A$  处为固定端， $B$  处为辊轴支座， $C$  处为中间铰。所受荷载如图所示。已知  $F=40\text{ kN}$ ， $M=20\text{ kN}\cdot\text{m}$ ， $q=10\text{ kN/m}$ ， $a=4\text{ m}$ 。试求  $A$  处和  $B$  处约束力。



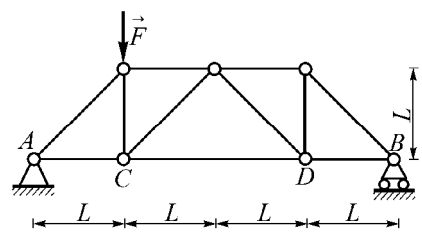
题 4 图

五、(20分) 已知 杆的长度为:  $l$ , 重量为:  $m$ , 立于光滑水平面上。求: 杆由铅直倒下, 刚到达地面时的角速度和地面约束力。



题 5 图

六、(10分) 在图示桁架中, 已知:  $F, L$ 。试用虚位移原理求杆  $CD$  的内力。



题 6 图