

本试卷适应范围
机制、材控、车
辆、农机 15 级

南京农业大学试题纸

2016-2017 学年 一 学期 课程类型：必修 (√)、选修
试卷类型：A (√)、B

答案

课程号 MEEN3102 课程名 理论力学 A 学分 4

学号 姓名 班级

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	签名
得分											

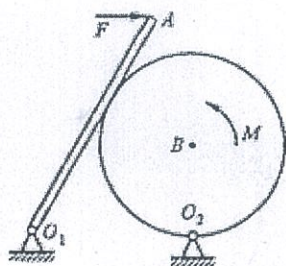
备注：允许带计算器

一、填空题 (10 分，每空 1 分)。

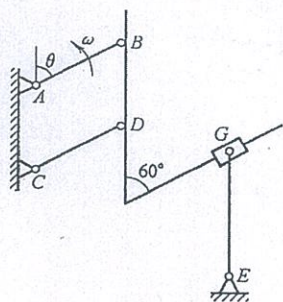
- 1、平面汇交力系可以合成为一个合力，依据的是静力学的 力的平行四边形法则 基本公理。
- 2、组成力偶的两个力在任何轴上的投影恒等于 0。同一个平面内的两个力偶，只要它们的 力偶矩 相等，这两个力偶就一定等效。
- 3、若主动力合力的作用线在摩擦锥内，则无论主动力合力的数值有多大，都不能使物体产生运动，这种现象称为 自锁。
- 4、刚体的平面运动可以简化为平面图形在自身平面内随基点的 平动 和绕基点的 转动。
- 5、在点的合成运动中，牵连速度是指 牵连点 的速度。
- 6、质点系的达朗贝尔原理是指质点系中每个质点上作用的主动力、约束力和它的 惯性力 在形式上组成平衡力系。
- 7、动量是 矢量 (填写矢量或标量)，对于质点系来说，动量的方向和 质心的速度方向 相同。

二、作图题 (14 分)。

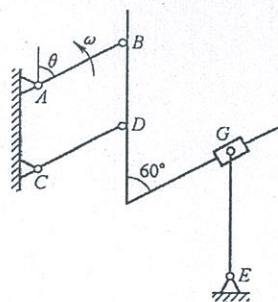
- 1、图中各物体间均不存在摩擦，已知 O_2B 上作用力偶 M ， O_1A 杆上作用一水平力 F ，在图示位置处于平衡。试画出 O_1A ，铰链处约束力不得用正交分力表示。(4 分)



- 2、图示运动机构中，已知 AB 杆以匀角速度转动，以滑块 G 为动点，画出该瞬时动点的速度合成图和加速度矢量图。(5 分)

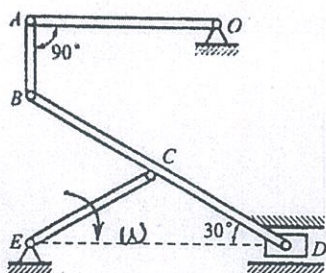


速度合成图



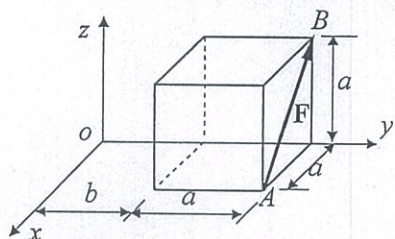
加速度合成图

- 3、图示平面机构中， $BC = CD = CE$ ，杆 EC 以角速度 ω 绕轴 E 定轴转动，试找出图示位置 BD 杆的速度瞬心，标出 BD 杆的角速度转向，并画出 B 的速度方向。(5 分)

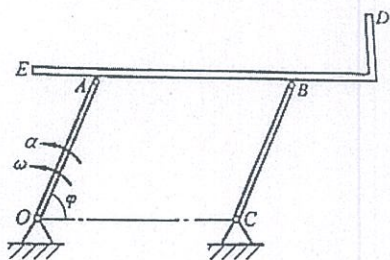


三、简答题 (18 分)。

- 1、如图一正方体，边长为 a ，力 F 沿 AB 作用，已知力 F 的大小，尺寸 a ， b ，求力 F 在 z 轴上的投影和对 x 轴的矩。(4 分)

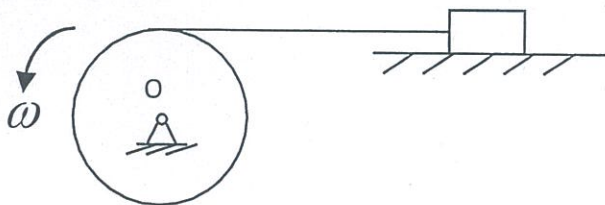


- 2、杆 OA 绕轴 O 转动，其转动方程为 $\varphi = 4t^2$ ，杆 BC 绕轴 C 转动杆，AO 与杆 BC 平行等长， $AO = BC = 0.5m$ 。试求当 $t = 1s$ 时，直角折杆 EABD 上端点 D 的速度和加速度，并在图上标示出方向。(4 分)

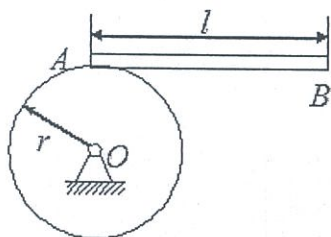


- 3、已知图示瞬时轮 O 的角速度为 ω ，求该瞬时系统的动量、动能以及对 O 轴的动量矩。其中圆轮和物块的

质量均为 m ，圆轮半径为 R ，绳子与水平面平行。(6 分)

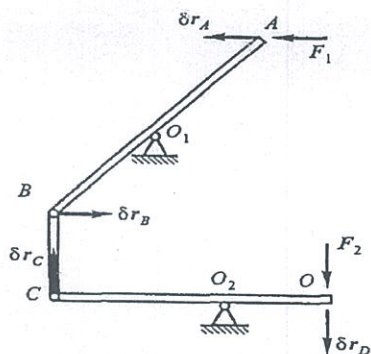


4、质量为 m ，长为 l 的均质直杆 AB 的一端 A 焊接于半径为 r 的圆盘边缘上，试求 AB 杆对 O 轴的转动惯量。(4 分)

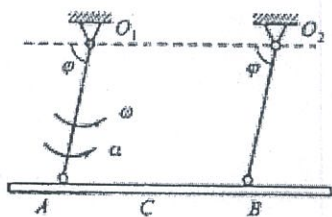


四、分析题 (8 分)。

1、分析图示系统中哪些虚位移不正确，将正确答案画在图上。(4 分)

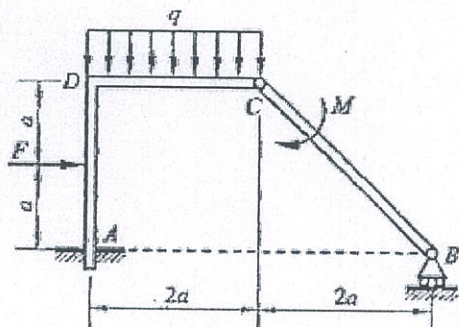


2、AB 杆质量为 m ，长为 l ，曲柄 O_1A 、 O_2B 质量不计，且 $O_1A=O_2B=R$ ， $O_1O_2=l$ 。当 $\Phi=60^\circ$ 时， O_1A 杆绕 O_1 轴转动，角速度与角加速度分别为 ω 和 α ，分析 AB 杆的运动，并写出该瞬时 AB 杆应加的惯性力大小，方向在图中标出。(4 分)

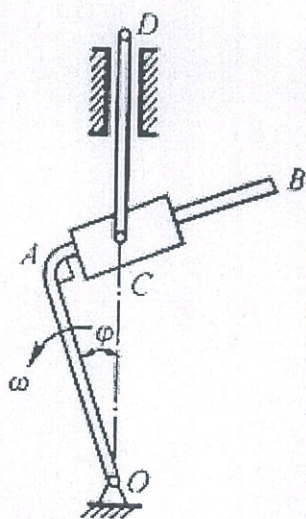


五、计算题。(50 分)

- 1、如图所示平面机构中，ADC 为直角弯杆，C 为光滑铰链，受集中力 F ，力偶 M 和均布载荷 q 的作用，且 $F=qa$ ， $M=qa^2$ ，其中 a 为长度，如图所示，各杆自重不计。求支座 B 和插入端 A 处的约束力。(10 分)

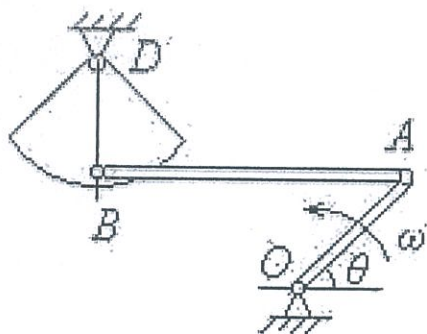


- 2、L 形杆 OAB 以匀角速度 ω 绕过点 O 的固定轴转动， $OA=l$ ， $OA \perp AB$ ，通过滑套 C 推动杆 CD 沿铅直导槽运动。在图示位置， $\angle AOC = \phi$ ，试求此时杆 CD 的速度和加速度。(10 分)

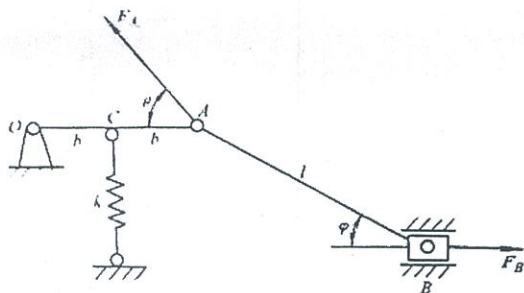


- 3、图示机构中，曲柄 OA 以匀角速度 $\omega = 4 \text{ rad/s}$ 绕 O 轴转动。当 $\theta = 45^\circ$ 时连杆 AB 处于水平位置，DB 铅垂，

且 DB 绕 D 转动，设 $OA=20\text{cm}$ ， $AB=40\text{cm}$ ， $BD=15\text{cm}$ 。求该瞬时连杆 AB 和构件 BD 的角速度与角加速度。（10 分）

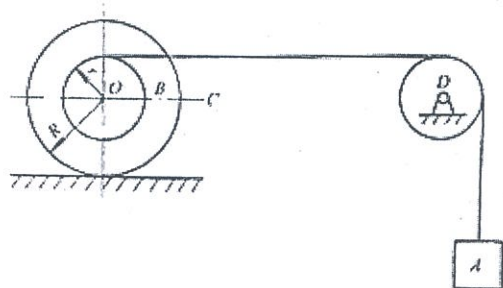


- 4、在图示机构中，已知 $F_B=200\text{N}$ ， $\theta=60^\circ$ ， $\phi=30^\circ$ ，刚度系数 $k=10\text{N/cm}$ 的弹簧在图示位置的总压缩量 $\delta=4\text{cm}$ ，试用虚位移原理求使该机构在图示位置保持平衡的力 F_A 的大小。（10 分）



- 5、如图所示重物 A 质量为 m_1 ，挂在一根无重不可伸长的绳子上，绳子绕过固定滑轮 D，并绕在鼓轮 B 上，

滑轮 D 的质量为 m_2 。由于重物下降，带动轮 C 沿水平轨道滚动而不滑动。鼓轮的半径为 r ，轮 C 的半径为 R ，两者固结在一起，总质量为 m_3 ，对于水平轴 O 的回转半径等于 ρ 。试求重物 A 的加速度和轮 C 与地面的摩擦力。（10 分）



教研室主任 _____

出卷人 _____