

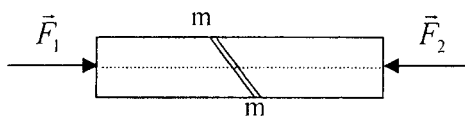
2008 年太原科技大学硕士研究生入学考试

理论力学 A (833) 试题

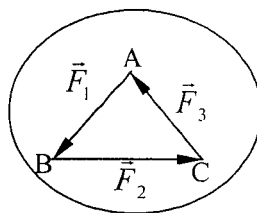
(写清题号可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、基本概念和基本量的计算 (本题 10 个小题, 共 40 分)

1.1. 受大小相等、方向相反、作用线相同的力 \vec{F}_1 、 \vec{F}_2 作用的两个无重刚体 A、B, 在 m-m 截面光滑接触, 试问两刚体能否处于平衡? (4 分)



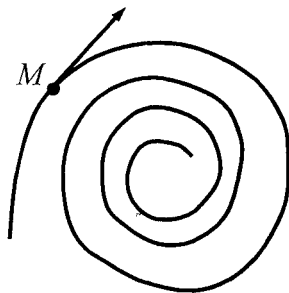
题 1.1 图



题 1.2 图

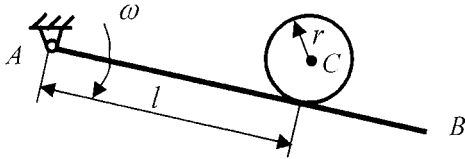
1.2. 在刚体的 A、B、C 三点分别作用三个力 \vec{F}_1 、 \vec{F}_2 、 \vec{F}_3 , 且这三个力的力多边形自行封闭, 试问这三个力是否构成平衡力系? (4 分)

1.3. 动点 M 沿题 1.3 图所示螺线以 $s = a + bt$ 的规律自外向内运动, 式中 a 、 b 为常数。试问点做那种运动? (1) 速度大小不变, 但加速度越来越大; (2) 速度大小不变, 加速度为零; (3) 速度越来越大, 加速度也越来越大。(4 分)

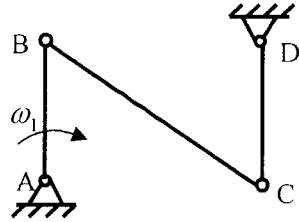


题 1.3 图

1.4. AB 杆以角速度 ω 绕轴 A 转动，半径为 r 的小轮沿 AB 做无滑动的滚动。若选取轮心 C 为动点，动系固接于 AB 杆。试求轮心 C 的牵连速度。(4 分)



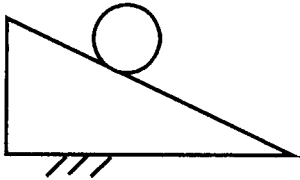
题 1.4 图



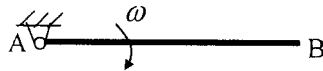
题 1.5 图

1.5. 如题 1.5 图所示平面机构，已知： $AB=CD$ ，在图示位置 $AB \parallel CD$ 且处于铅垂位置， AB 杆以角速度 ω_1 绕轴 A 转动，试求图示位置时 BC 杆和 CD 杆的角速度。(4 分)

1.6. 均质圆柱放于光滑的斜面上，且从静止开始运动，如题 1.6 图所示。试问圆柱做括号（平面运动、平动、定轴转动）中的那种运动？（4 分）



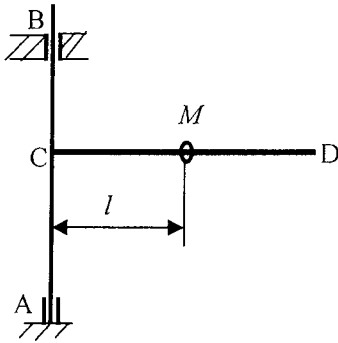
题 1.6 图



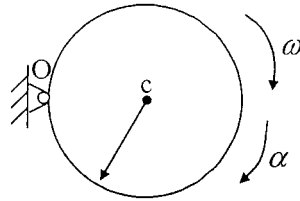
题 1.7 图

1.7. 质量为 m 长为 l 的均质细杆 AB 绕水平轴 A 以角速度 ω 作定轴转动，如题 1.7 图所示。试求 AB 杆的动量、动能及对轴 A 的动量矩。(4 分)

1.8. 质量为 $2m$ 、长为 $2l$ 的均质细杆 CD 固结于 AB 且绕铅垂轴 AB 转动，有一质量为 m 的小环 M 沿 CD 滑动。设 A 、 B 处的摩擦不计。初始时，小环 M 在 C 点，杆 CD 绕铅垂轴 AB 转动的角速度为 ω_0 。试求小环运动到图示位置时，杆 CD 的角速度。（4 分）



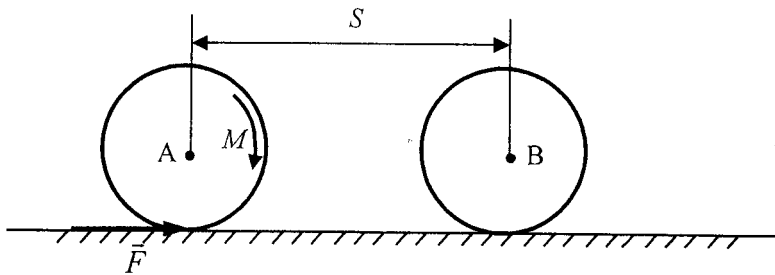
题 1.8 图



题 1.9 图

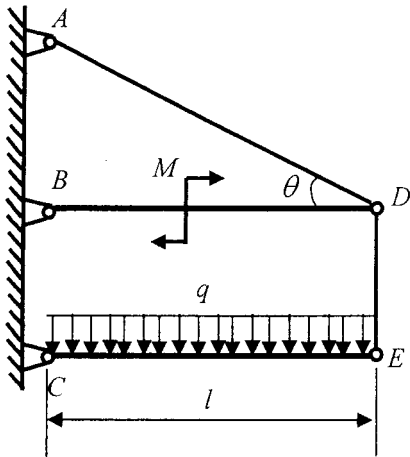
1.9. 质量为 m 半径为 R 的均质圆盘在图示瞬时以角速度 ω 和角加速度 α 绕水平轴 O 做定轴转动，如题 1.9 图所示。当把圆盘的惯性力系向轴 O 简化时，其主矢和主矩的大小是多少？（4 分）

1.10. 圆盘在矩 M 为常值的力偶的作用下沿水平面做纯滚动，轮心从 A 处走到 B 处。试求力偶 M 和水平面对轮的摩擦力 \vec{F} 所做的功。（4 分）

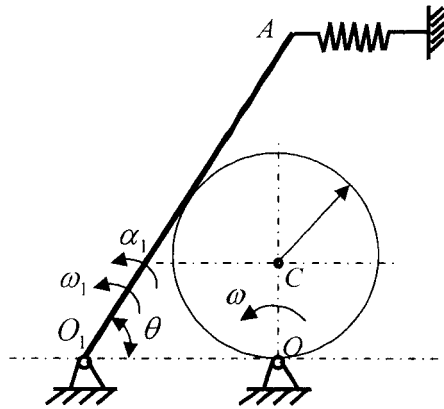


题 1.10 图

二、题 2 图所示结构中各杆自重不计，已知： $M = 100\text{N}\cdot\text{m}$ ，分布力的集度 $q = 50\text{N}/\text{m}$ ， $l = 2\text{m}$ ， $\theta = 30^\circ$ ； D 、 E 为铰链连接， A 、 B 、 C 为固定铰支座。试求杆 AD 和杆 DE 的内力及 B 处的反力。（20 分）



题 2 图



题 3 图

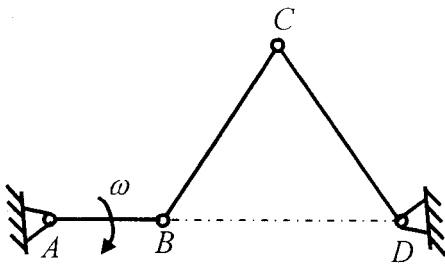
三、题 3 图所示平面机构中，半径为 R 的偏心轮绕水平轴 O 以匀角速度 ω 做转动，摇杆借助弹簧靠在轮上。图示瞬时 $OC \perp O_1O$ ， $\theta = 60^\circ$ ，求此时杆 O_1A 的：

(1) 角速度 ω_1 (10 分)；

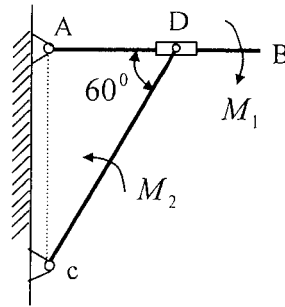
(2) 角加速度 α_1 (15 分)。

四、题 4 图所示机构，曲柄 AB 以匀角速度 $\omega = 10\text{rad/s}$ 转动，并通过 BC 带动杆 CD ，已知： $AB = 1\text{m}$, $AD = 3\text{m}$, $BC = CD = 2\text{m}$ ，试求当曲柄 AB 处于水平（即图示）位置时， BC 杆的角速度和角加速度。（20 分）

五、题 5 图所示机构在图示位置处于平衡，滑套 D 可沿 AB 杆自由滑动，各处摩擦忽略不计， A 、 C 、 D 处均为光滑铰链。试用虚位移求两力偶矩 M_1 和 M_2 所满足的关系。（15 分）

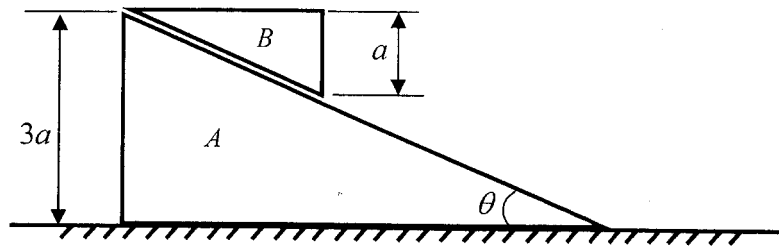


题 4 图



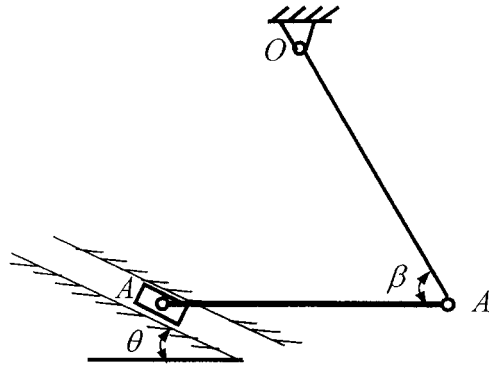
题 5 图

六、如题 6 图所示，水平面上放一均质三棱柱 A ，在其斜面上又放一均质三棱柱 B 。两三棱柱的横截面均为直角三角形，且三棱柱 A 的质量 m_A 为三棱柱 B 质量 m_B 的三倍，尺寸如图示， $\theta = 30^\circ$ 。设各处摩擦不计，初始时系统静止。求当三棱柱 B 沿三棱柱 A 滑下接触到水平面时，三棱柱 A 的速度。（10 分）



题 6 图

七、在题 7 图所示平面机构中，滑块 A 的质量及滑道的摩擦不计。长为 l 质量为 m 的均质细杆 AB 在图示位置处于静止。已知 $\theta = 30^\circ$ ， $\beta = 60^\circ$ 。求将细绳 OA 突然剪断后的瞬时，滑道对滑块的反力及杆的角加速度（20 分）。



题 7 图