

中山大学

2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 872

科目名称: 理论力学

考试时间: 2017 年 12 月 24 日 下午

考生须知
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

1. 如图 1 所示结构, 由 AB, CB, BD 三根杆组成, B 处用销钉连接, $q=4\text{kN/m}$, 力偶矩 $M = 8\text{kNm}$, $F = 4\text{kN}$, $b = 2\text{m}$ 。求 A 端的约束力及销钉 B 对 AB 杆的约束力。(25 分)

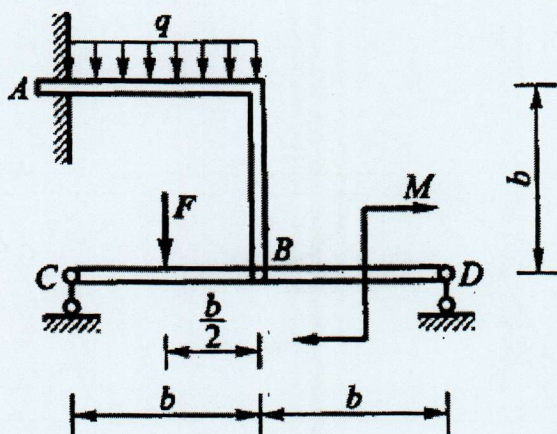


图 1

2. 重为 W 、长为 l 的均质梁 AB , 两端用长为 l 并相互平行的细绳悬挂在一水平面上, 若在梁上作用一力偶, 力偶矩为 M , 其作用面亦位于水平面内, 如图 2 所示。试求梁 AB 转到平衡位置时上升的高度 h 和 M 的最大值。(15 分)

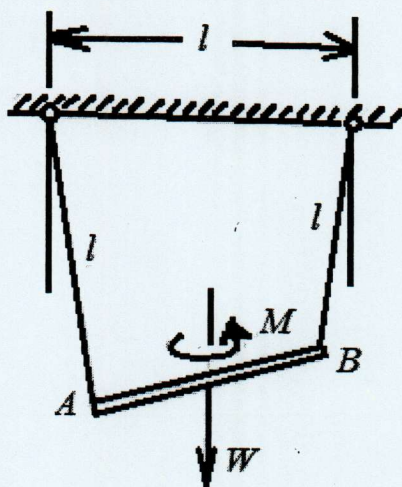


图 2

3. 半径为 r 的半圆槽的边缘上，装有一可绕 C 点转动的套管；其内穿有一直杆 AB ，令杆的一端 A 以匀速度 v_A 沿半圆槽运动。图示位置 $\angle OCA = \theta$ ，求该瞬时 AB 杆上与 C 点重合的一点的速度与加速度。（25 分）

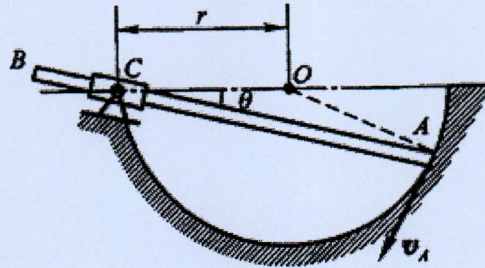


图 3

4. 如图 4 所示，在曲柄齿轮椭圆规中，齿轮 A 和曲柄 O_1A 固结为一体，齿轮 C 和齿轮 A 半径均为 r 并互相啮合，如图所示。图中 $AB = O_1O_2, O_1A = O_2B = 0.4m$ 。 O_1A 以恒定的角速度 w 绕轴 O_1 转动， $w = 0.2rad/s$ 。 M 为轮 C 上一点， $CM = 0.1m$ 。在图示瞬时， CM 为铅垂，求此时 M 点的速度和加速度。（25 分）

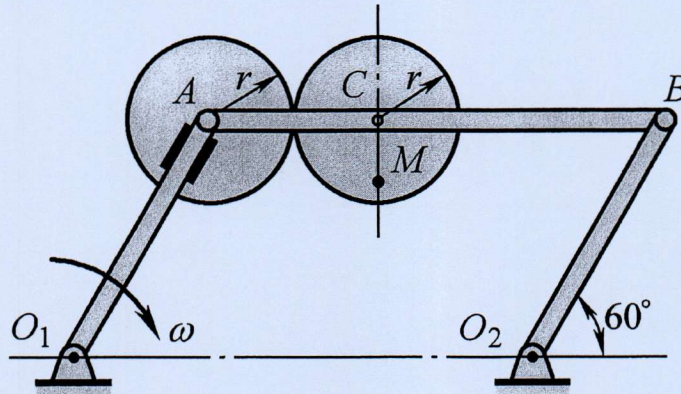


图 4

5. 均质杆 AD 和 BD 长均为 l 质量分别为 $6m$ 和 $4m$ ，通过 D 处铰接，如图 5 所示。设开始时 DB 杆与水平面夹角为 60° 且维持在铅垂面内静止。设地面光滑，当两杆被释放后将分开倒向地面。试求 D 点落地时偏离初始位置的偏移量。（20 分）

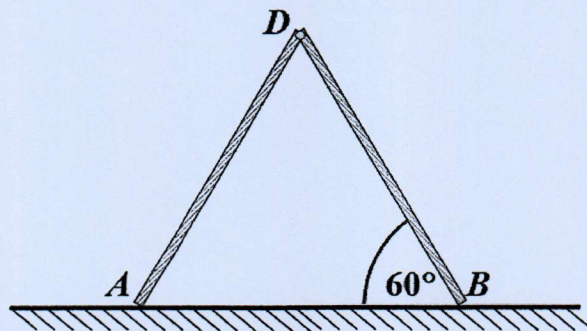


图 5

6. 质量为 m_1 的重物 A，挂在一细绳的一端，绳的另一端通过质量为 m_2 半径为 r 的滑轮 D 绕在鼓轮 B 上，如图 6 所示。由于重物 A 下降，带动圆轮 C 沿水平轨道作纯滚动。鼓轮 B 与圆轮 C 的半径分别为 r 和 R ，两者固连在一起，其总质量为 m_3 ，其对于水平轴 B 之回转半径为 ρ 。不计绳子的质量和滑轮轴承的摩擦。试求：(1) 重物 A 的加速度；(2) 滑轮 D 的轴承所受的约束力；(3) 圆轮 C 所受静滑动摩擦力的大小与方向。(30 分)

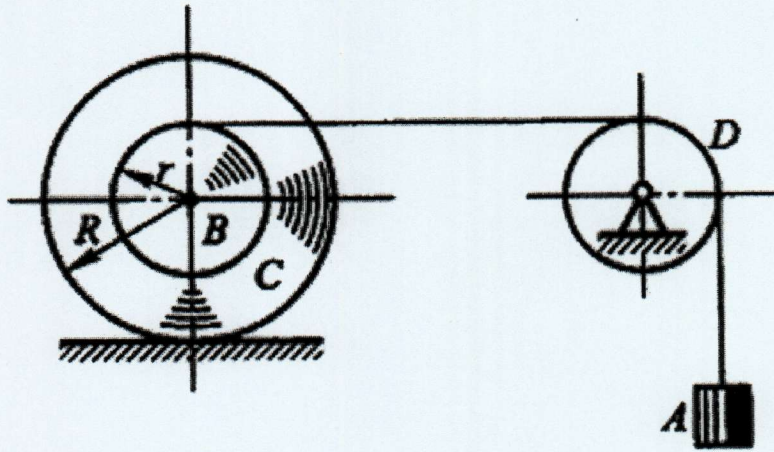


图 6

7. 组合梁由铰链 C 连接杆 AC 和杆 CE 而成，载荷分布如图 7 所示，已知跨度 $l=8\text{m}$ ， $F=4900\text{N}$ ，均布力 $q=2450\text{N/m}$ ，力偶矩 $M=4900\text{N}\cdot\text{m}$ 。试用虚位移原理求固定端 A 处的约束反力偶。(10 分) (注意：不按题目要求做不给分)

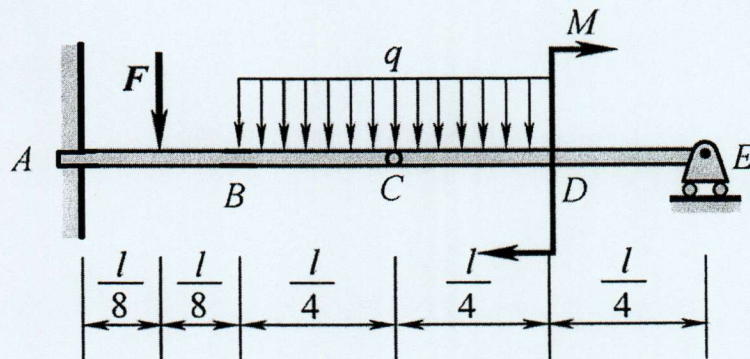


图 7