

南京航空航天大学

2018 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 815

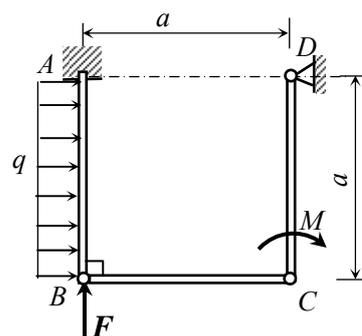
满分: 150 分

科目名称: 理论力学

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第 1 题 (25 分)

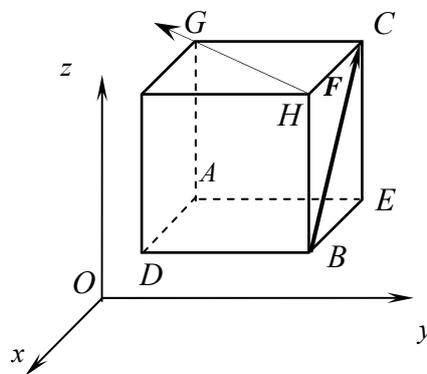
图示平面结构, 由杆 AB 、杆 BC 和杆 CD 组成, B 、 C 为光滑铰链, A 处为固定端, D 处为可动铰支座。杆 AB 上作用载荷集度为 q 的均布力, 杆 CD 上作用力偶矩为 $M=qa^2$ 的力偶, 铰链 B 上作用一集中力 F , 其大小为 $F=qa$, 结构尺寸如图所示, $AB=BC=CD=a$, 其中载荷集度 q 、长度 a 为已知量, 不计各杆自重及各处摩擦。求 D 处和 A 处的约束力。



第 1 题图

第 2 题 (15 分)

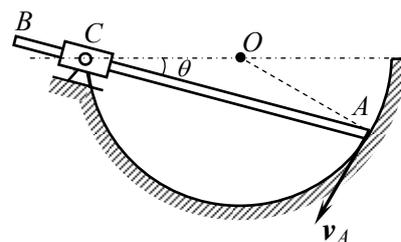
已知立方体的边长为 a , 顶点 A 的坐标为 $(1, 1, 1)$, 棱 AD 、 AE 、 AG 分别与轴 x 、 y 、 z 平行, 力 F 沿右侧面对角线 BC 作用, 如图所示。试求: (1) 力 F 对 y 轴的矩; (2) 力 F 对上表面对角线 HG 所在的轴 (方向从点 H 指向点 G) 的矩。



第 2 题图

第 3 题 (25 分)

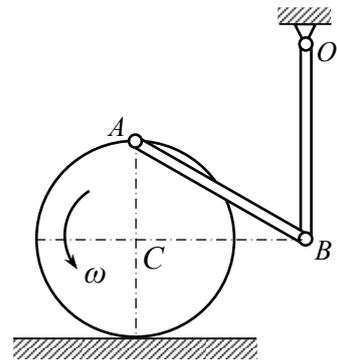
如图所示, 半径为 r 的半圆槽的边缘上, 装有一可绕 C 点转动的套管, 其内穿有一直杆 AB , 令杆的一端 A 以大小不变的速度 v_A 沿半圆槽运动。图示位置 $\angle OCA = \theta$, 试用点的复合运动方法求该瞬时: (1) 杆 AB 的角速度; (2) 杆 AB 的角加速度。



第 3 题图

第 4 题 (25 分)

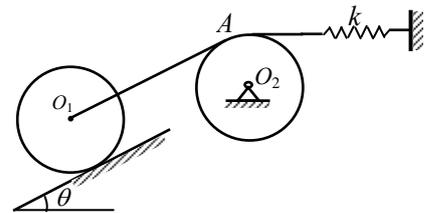
图示平面机构中，半径为 r 的圆轮 C 以匀角速度 ω 在水平面上作纯滚动，连杆 AB 的两端分别与轮缘上的点 A 和杆 OB 的 B 端铰接，并驱动杆 OB 绕轴 O 转动。在图示瞬时，点 A 运动至最高点， C 、 B 两点连线水平，杆 OB 铅垂。已知： $AB = OB = 2r$ 。试求该瞬时杆 OB 的角速度和角加速度。



第 4 题图

第 5 题 (25 分)

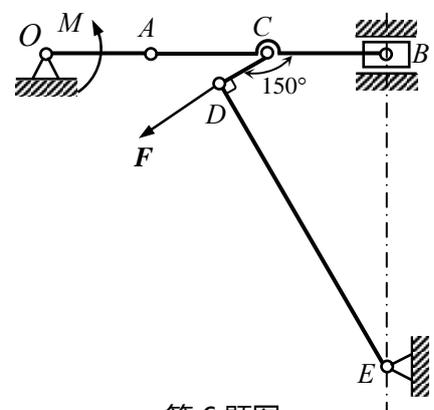
图中作纯滚动的均质圆轮 O_1 与均质定滑轮 O_2 的质量均为 m ，半径均为 r ，斜面倾角 $\theta=30^\circ$ ，细绳的一端与均质圆轮 O_1 的圆心相连，另一端与刚度系数为 k 的弹簧相连，细绳与定滑轮 O_2 之间无相对滑动，且 O_1A 段与斜面平行。开始时系统静止，且弹簧处于原长，试求：(1) 轮 O_1 能下达的最大距离；(2) 此时轮心 O_1 的加速度及细绳 O_1A 段的拉力。



第 5 题图

第 6 题 (15 分)

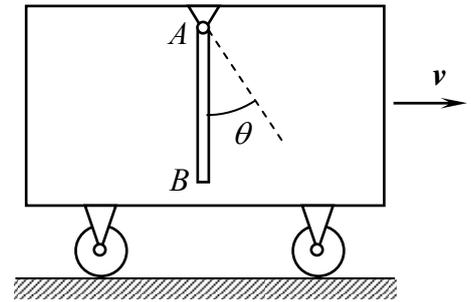
图示平面机构中， A 、 B 、 C 、 D 为圆柱铰链， O 、 E 为固定铰支座， $OA=AC=CB=2CD=l$ ，杆 OA 上作用一力偶矩为 M 的力偶，铰链 D 处作用一大小为 F 且沿 CD 的力。图示位置时， O 、 A 、 B 位于同一水平线上， B 、 E 位于同一铅垂线上，角度如图，不计各杆和滑块的自重与各处摩擦。试用虚位移原理求图示位置机构平衡时力偶矩 M 与力 F 之间的关系。



第 6 题图

第7题 (20分)

长度为 l 的均质细直杆 AB 用光滑铰链悬挂在小车上, 并随小车一起以匀速 v 沿水平路轨向右运动, 此时杆 AB 处于铅垂位置。求当小车突然停止时杆 AB 偏离铅垂位置的最大角度 θ (假设 $v^2 < \frac{8}{3}gl$, g 为重力加速度)。



第7题图