

南京航空航天大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 815

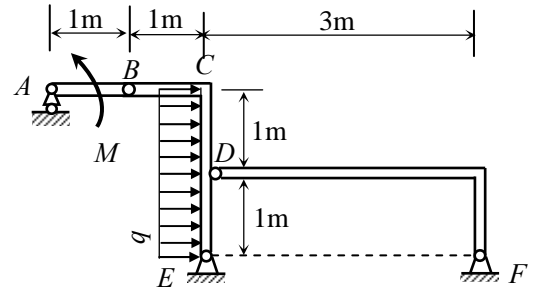
满分: 150 分

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 (20 分)

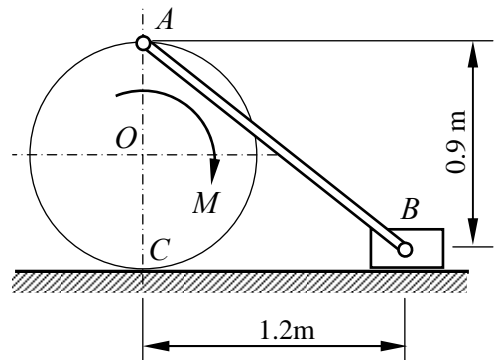
图示平面结构, 由直杆 AB 、直角折杆 BCE 及直角折杆 DF 组成, B 、 D 为光滑铰链, AB 上作用 $M=100\text{N}\cdot\text{m}$ 的力偶, BCE 的 CE 段作用载荷密度 $q=100\text{N}/\text{m}$ 的均布力, 结构尺寸如图所示, 不计自重及摩擦, 求支座 E 处的约束力。



第 1 题图

第 2 题 (20 分)

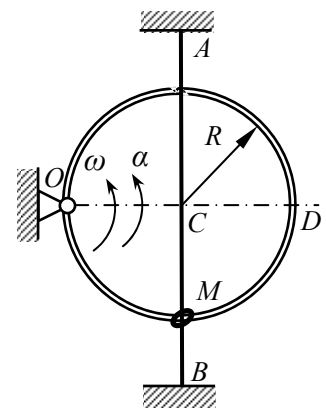
图示系统位于铅垂平面内, 已知均质圆轮 O 的质量为 46kg 、半径为 0.5m , 滑块 B 的质量为 17kg , 连杆 AB 的两端分别与轮缘上的 A 点和滑块 B 铰接, 圆轮 O 上作用有力偶 M , 其它尺寸如图所示。若圆轮 O 及滑块 B 与水平面间的静滑动摩擦因数均为 0.2 , 不计滚动摩阻、各铰链处的摩擦以及连杆 AB 的质量, 求保持系统平衡的力偶 M 的最大值。



第 2 题图

第 3 题 (25 分)

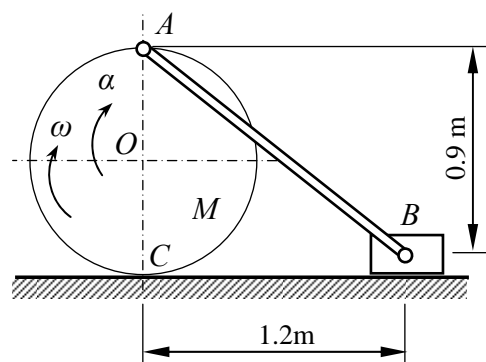
图示平面机构, 已知半径为 R 的大圆环 C 绕垂直画面的轴 O 作定轴转动, 杆 AB 铅垂固定, 小环 M 套在大圆环 C 和固定直杆 AB 上。图示瞬时, 大圆环 C 的直径 OD 与杆 AB 垂直, 大圆环 C 的角速度为 ω , 角加速度 $\alpha = 2\omega^2$, 转向如图。试求: 此时小环 M 的速度和加速度。



第 3 题图

第4题 (25分)

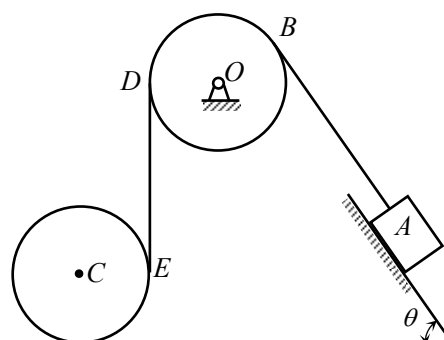
图示平面机构中, 已知圆轮 O 的半径为 0.5m , 在水平面上作纯滚动。连杆 AB 的两端分别与轮缘上的 A 点和滑块 B 铰接, 并驱动滑块 B 沿水平面运动, 图示瞬时点 A 运动至最高点, 轮 O 的角速度 $\omega = 2\text{ rad/s}$, 角加速度 $\alpha = 1\text{ rad/s}^2$ 。其它尺寸如图。试求: 此时滑块 B 的速度和加速度。



第4题图

第5题 (25分)

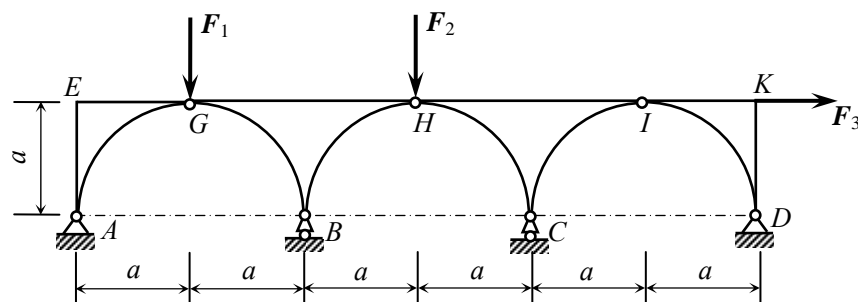
图示系统位于铅垂面内, 两匀质圆柱 O 和 C 的质量均为 m 、半径均为 r , 其上缠有一细绳。质量为 m_1 的物块 A 与绳的自由端相连, 并可沿倾角为 θ 的光滑斜面滑动。假设绳 DE 段铅垂, 绳 AB 段与斜面平行, 绳与两圆柱之间无相对滑动, 不计绳重及轴承摩擦。试求当 $m = 3m_1$ 时: (1) 两圆柱的角加速度; (2) 绳 AB 段的拉力。



第5题图

第6题 (20分)

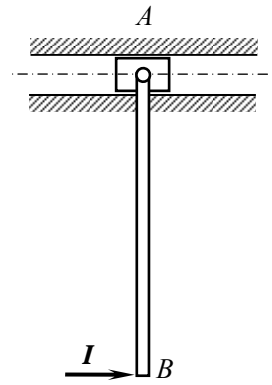
图示三孔拱桥, 由构件 AEG 、 GHB 、 HIC 和 IKD 通过铰链连接而成, A 、 D 处为固定铰支座, B 、 C 处为可动铰支座。在 G 、 H 和 K 处分别作用集中力 F_1 、 F_2 和 F_3 。结构尺寸如图, 不计拱桥自重及各处摩擦。试用虚位移原理求支座 C 处的约束力。



第6题图

第 7 题 (15 分)

如图所示, 质量为 m 的滑块 A 在光滑水平槽中运动, 均质细直杆 AB 质量为 m , 长为 l , A 端与滑块 A 光滑铰接。初始时杆 AB 位于铅垂位置, 系统静止, 现在杆 AB 的 B 端作用一大小为 I 的水平碰撞冲量。试求碰撞结束时滑块 A 的速度。



第 7 题图