

南京航空航天大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 815

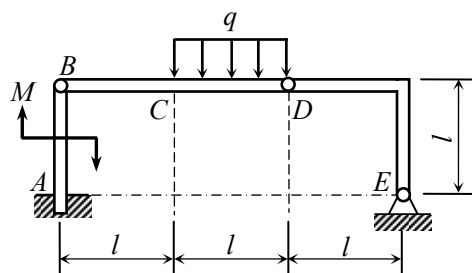
满分: 150 分

科目名称: 理论力学

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 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; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

第 1 题 (25 分)

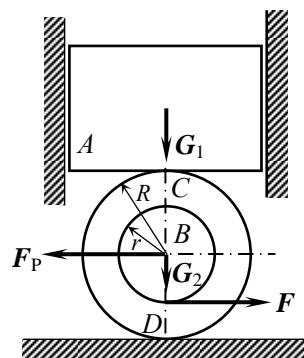
图示平面结构由直杆 AB 、 BCD 和直角弯杆 DE 组成, 尺寸如图, 长度 l 为已知。在杆 BCD 的 CD 段受到均布载荷作用, 载荷集度为 q , 在杆 AB 上作用一力偶矩为 M 的力偶, 且 $M = 2ql^2$ 。各杆自重及各处摩擦均不计。试求固定端 A 和支座 E 处的约束力。



第 1 题图

第 2 题 (15 分)

如图所示, 置于光滑的铅垂滑道内的物块 A 重 $G_1 = 2\text{kN}$, 轮轴 B 重 $G_2 = 6\text{kN}$, $R = 2r$, 其中心作用有大小为 3kN 的水平拉力 F_P , 轮轴 B 上绕以细绳, 绳的一端作用有水平拉力 F , 物块 A 与轮轴 B 间的静滑动摩擦因数为 $f_1 = 0.2$, 轮轴 B 与地面间的静滑动摩擦因数为 $f_2 = 0.5$, 各处滚动摩擦均不计。求:



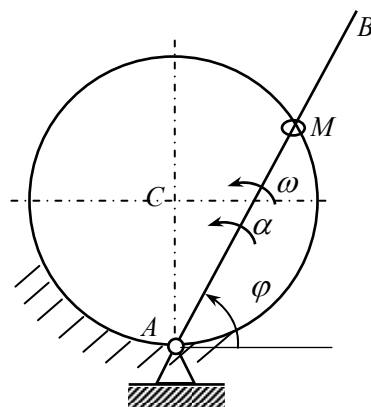
第 2 题图

(1) 若水平拉力 $F = 4\text{kN}$, 系统是否平衡?

(2) 系统保持平衡的水平拉力 F 的取值范围。

第 3 题 (25 分)

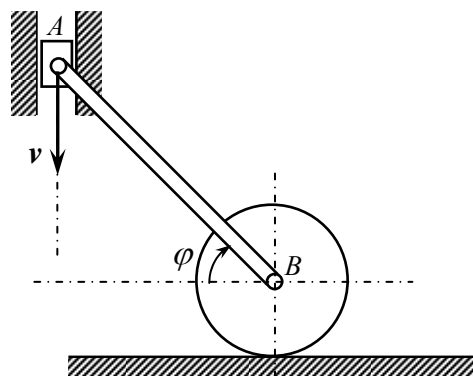
图示平面机构, 半径为 R 的圆环 C 固定, 圆心 C 与铰链 A 连线处于铅垂位置, 杆 AB 绕定轴 A 转动, 小圆环 M 套在杆 AB 和大圆环 C 上, 已知杆 AB 的角速度和角加速度分别为 ω 和 α 。试用点的合成运动方法, 求杆 AB 与水平线间的夹角 $\varphi = 60^\circ$ 的瞬时, 小环 M 的绝对速度和绝对加速度。



第 3 题图

第 4 题 (25 分)

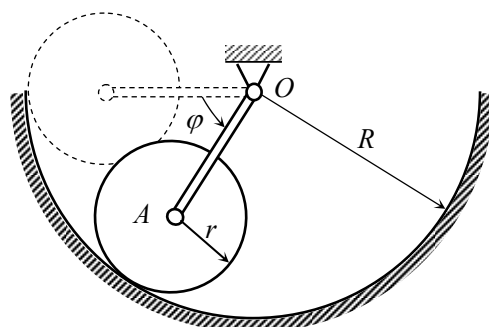
图示平面机构，滑块 A 以匀速 v 向下运动，通过连杆 AB 带动圆轮 B 在固定水平面上作纯滚动。已知连杆 AB 的长度为 l ，圆轮 B 的半径为 r 。试求 $\varphi=45^\circ$ 时圆轮 B 的角速度和角加速度。



第 4 题图

第 5 题 (25 分)

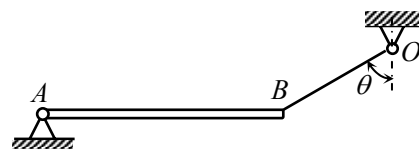
如图所示的平面机构中，均质轮 A 的质量为 m ，半径为 r ，在半径为 R 的固定圆弧面上作纯滚动，均质细杆 OA 的质量也为 m ，长 $l = 2r$ ，其 A 端与轮心铰接，另一端 O 位于固定圆弧面的圆心， O 处为固定铰支座。系统静止地从 OA 处于水平的位置释放。不计滚动摩擦和铰链处的摩擦。试求当杆 OA 运动到与初始位置的夹角为 φ 时，(1) 杆 OA 的角速度；(2) 杆 OA 的角加速度；(3) 轮 A 所受到的摩擦力。



第 5 题图

第 6 题 (20 分)

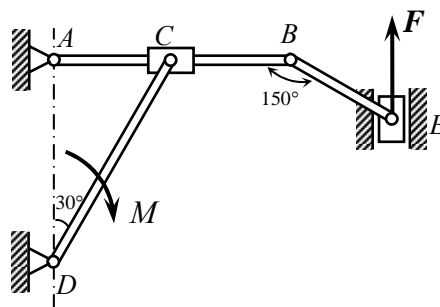
如图所示，长为 l 、质量为 m 的均质杆 AB ，左端 A 为固定铰支座，另一端用绳子 OB 拉住使其静止于水平位置。已知： $\theta = 60^\circ$ ，不计各处摩擦及绳子的质量。用达朗贝尔原理求突然撤去支座 A 的瞬时：(1) 杆 AB 的角加速度；(2) 绳子 OB 的拉力。



第 6 题图

第 7 题 (15 分)

在图示平面机构中，杆 CD 上作用一力偶矩为 M 的力偶，滑块 E 可在铅垂槽中运动，其上作用一铅垂方向的力 F ， AD 连线铅直。在图示位置机构处于平衡，此时，杆 AB 水平， $AC = CB = l$ ，角度如图，不计各构件和滑块的自重与各处摩擦。试用虚位移原理求此时力偶矩 M 与力 F 之间的关系。



第 7 题图