

南京航空航天大学

2016 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 815

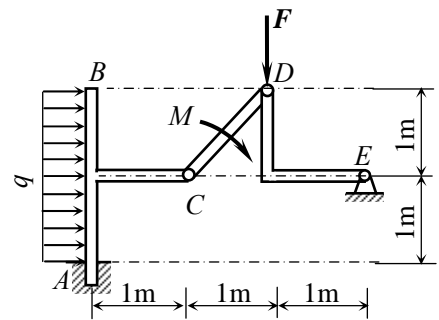
满分: 150 分

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)

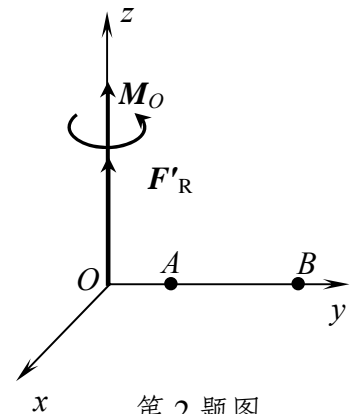
图示平面结构, 由直角折杆 ABC 、直角折杆 DE 及直杆 CD 组成, C 、 D 为光滑铰链, A 处为固定端, E 处为固定铰支座。杆 ABC 的 AB 段上作用载荷集度 $q=100\text{N/m}$ 的均布力, 杆 CD 上作用 $M=100\text{N}\cdot\text{m}$ 的力偶, 铰链 D 上作用一铅垂力 $F=100\text{N}$, 结构尺寸如图所示, 不计各杆自重及各处摩擦。求 A 处的约束力。



第 1 题图

第 2 题 (15 分)

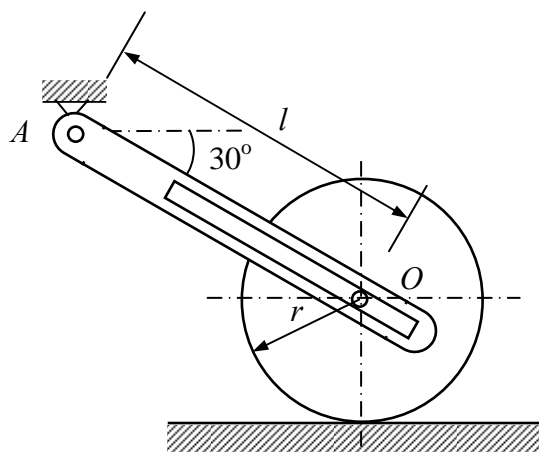
已知一力系由作用于 y 轴上 A 、 B 两点的两个力 F_A 、 F_B 组成, 且 F_A 、 F_B 均垂直于 y 轴, 该力系向坐标原点 O 简化为一力螺旋, 其中主矢大小 $F'_R=240\text{N}$, 主矩大小 $M_O=40\text{N}\cdot\text{m}$, 方向均沿 z 轴, 如图所示。若 $OA=0.125\text{m}$, $OB=0.375\text{m}$, i 、 j 、 k 分别为 x 、 y 、 z 方向的单位矢量, 求两个力 F_A 、 F_B (用矢量解析式表示)。



第 2 题图

第3题 (25分)

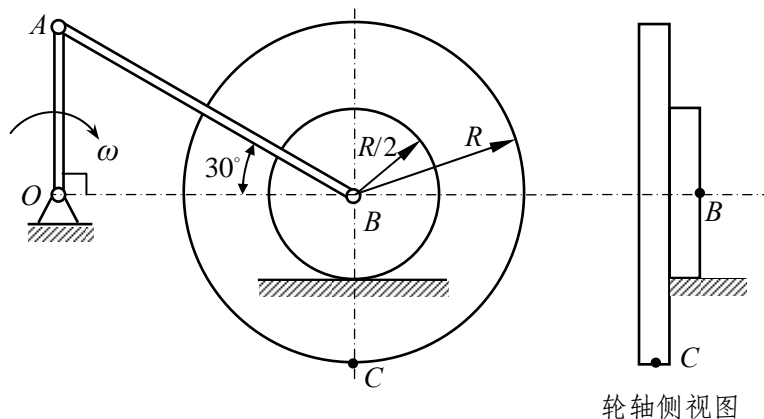
图示平面机构，带有滑槽的杆 AO 绕 A 轴作定轴转动， AO 长为 l ，通过固结在轮心上的销钉 O 推动半径为 r 的圆轮在水平地面上作纯滚动。已知在图示瞬时杆 AO 的角速度为 ω ，角加速度为 α ，均为顺时针方向，杆 AO 与水平线的夹角为 30° ，求该瞬时轮 O 的角速度和角加速度。



第3题图

第4题 (25分)

图示平面机构中，长度为 R 的曲柄 OA 以匀角速度 ω 绕 O 轴作定轴转动，连杆 AB 的两端分别与曲柄上的点 A 和轮轴的中心点 B 铰接，并带动轮轴沿水平直线轨道作纯滚动，轮轴的外半径为 R ，内半径为 $R/2$ ，求曲柄 OA 运动到图示位置时轮轴上点 C 的速度和加速度。

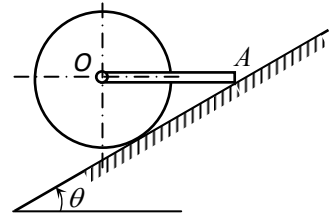


第4题图

第 5 题 (25 分)

如图所示, 质量为 m 、半径为 r 的均质圆轮 O 沿倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面作纯滚动, 并带动光滑铰接于轮心 O 的均质细杆 OA 运动, 杆 OA 的质量也为 m , 且运动过程中杆 OA 始终与水平面平行, 略去 A 处的摩擦。试求:

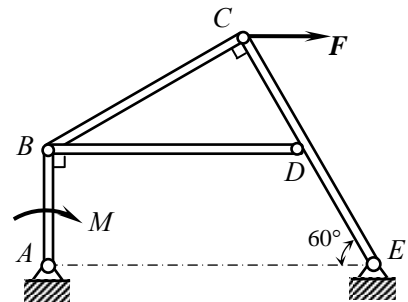
- (1) 轮心 O 的加速度;
- (2) 斜面对轮 O 的摩擦力;
- (3) 杆 OA 在 A 处受到的约束力。



第 5 题图

第 6 题 (20 分)

图示一平面平衡结构, 由杆 AB 、 BC 、 BD 和 CE 通过铰链连接而成, A 、 E 处为固定铰支座。在杆 AB 上作用一力偶矩为 M 的力偶, 在点 C 作用一水平力 F 。已知: $AB = L$, $CD = ED$ 。杆 AB 铅垂, 杆 BD 水平。不计各杆自重及各处摩擦。试用虚位移原理求杆 BD 的内力。

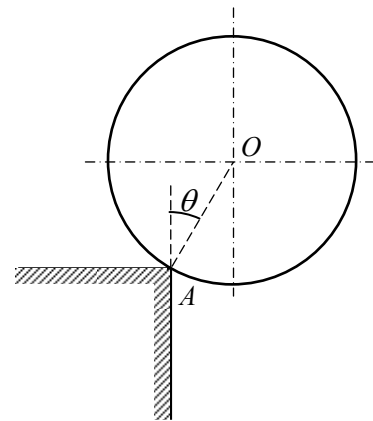


第 6 题图

第 7 题 (15 分)

如图所示, 半径为 R 的均质圆轮平移下落, 在图示平面内以速度 v_0 与足够粗糙的固定桌子边缘 A 发生非完全弹性碰撞, 碰撞恢复因数为 e , 且 OA 与铅垂线间的夹角为 θ , 若碰撞结束瞬时轮心 O 的速度为水平方向。求:

- 1) 碰撞结束瞬时圆轮的角速度 ω ;
- 2) 碰撞恢复因数 e 与夹角 θ 之间的关系。



第 7 题图