

2022 年秋季学期赵鹏巍理论力学 (A) 期中考试

每题 20 分, 必须用分析力学方法求解

1. 简述概念: (1) 虚位移; (2) 理想约束; (3) 循环坐标; (4) 广义动量; (5) 能量函数。
2. (1) 简述哈密顿原理; (2) 用哈密顿原理和变分法推导拉格朗日方程; (3) 举例说明拉格朗日方程与牛顿运动方程等价。
3. 取柱坐标系 $\{r, \theta, z\}$, 以匀角速度 ω 绕 z 轴转动刚性抛物线 $r^2 = 2az$ 上套质量为 m 的小环。(1) 写出 m 的拉氏量和运动方程; (2) 讨论平衡位置及其稳定性。
4. 两个质量为 m 的质点用长为 L 的刚性轻杆相连, 质心速度只能沿杆, 系统的运动被限制在竖直面内。求解两个质点的运动。
5. (1) $V = \frac{k}{r}$, 求轨迹方程和微分散射截面; (2) $V = \begin{cases} \frac{k}{r} - \frac{k}{a}, & r < a \\ 0, & r \geq a \end{cases}$, 求轨迹方程, 分析渐进行为, 求微分散射截面。