

2023–2024 学年春夏学期大物甲期中考试回忆卷

一、 选择题

1. 已知甲: $\frac{d\vec{r}}{dt} = 0$ $\frac{d\vec{r}}{dt} = 0$

乙: $\frac{dv}{dt} = 0$ $\frac{d\vec{v}}{dt} \neq 0$

判断甲乙物体运动状态 (圆周运动、匀速率曲线运动)

2. 如图, 沿螺旋线由内向外运动的运动, 经过的弧长与时间 t 成正比, 问加速度变化情况



3. 两质点间仅受万有引力, 合外力矢量和为 0。判断动量、角动量、机械能是否守恒

4. 一质点在 $r = 6\text{m}$ 的圆周上由静止开始运动, 速度变化率 8m/s^2 , 求 0.75s 后最大加速度大小

5. 小球在地面以 v_0 上抛, 每次与地面碰撞后速度变为原来 r 倍 ($r < 1$), 求运动总时间

6. 质点在力 $\vec{F} = F_0(x\vec{i} + y\vec{j})$ 作用下沿图中轨迹由原点运动到 $(0, 2R)$, 求 F 所做功



7. $E_p = \frac{bx}{x^2+a^2}$, ($a > 0, b > 0$), 求稳定平衡位置

8. 原长 l , 劲度系数 k 的弹性绳一端固定, 另一端连接一质量为 m 的小球, 初始时给小球垂直绳的初速度 v_0 , 弹性绳最大长度 $3l$, 求 v_0

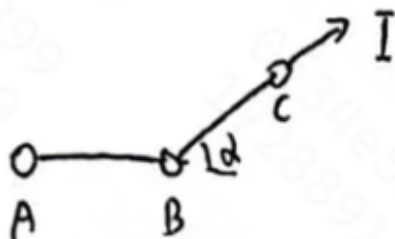
9. 质量为 m , 边长为 l 的正方形板绕中心垂直于板面的轴旋转的转动惯量

10. 某粒子平均寿命 $2.2 \times 10^{-6}\text{s}$, 在距离地面 10^5m 处, 地面观察到速度 $0.998c$, 寿命是否超过平均寿命 10 倍, 以及能否到达地球

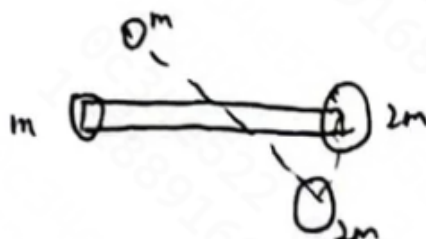
11. 地球上某地两次闪光时间间隔 4s , 飞船上观察到间隔 5s , 求飞船上观察到的空间间隔

二、 解答题

1. 已知 $v = \alpha x, \alpha > 0$, 初始位置 x_0 , 求 a 与 x , x 与 t 的关系
2. A, B, C 三点质量为 m , 用不可伸长细绳相连, AB 与 BC 夹角 45° , 沿 BC 方向作用冲量 $\vec{I} = 7\sqrt{2}m\vec{v}_0$
 - (1) A, B, C 三质点开始运动时速度大小与方向
 - (2) 系统速度大小与方向



3. 质量为 $2m$, m 的小球套在轻杆两端, 静摩擦系数 $\mu = \frac{5\sqrt{3}}{6}$, 判断哪个球先脱离杆, 并求此时杆与水平位置夹角



4. 两静止质量都为 m_0 的粒子, 一个静止, 一个动能是静止时能量 4 倍, 发生完全非弹性碰撞, 求碰撞后粒子速度和静止质量