

## 高中物理学科专业问题答辩及参考答案

### 《实验：研究平抛运动》答辩问题及解析

1. 若物体从一个倾角为  $\theta$  的斜面上水平抛出，最后还是落在斜面上，改变平抛的初速度，若物体还是从该点抛出，最后落在斜面上，问两次运动中小球落在斜面时速度是否会发生改变，为什么？

#### 【参考答案】

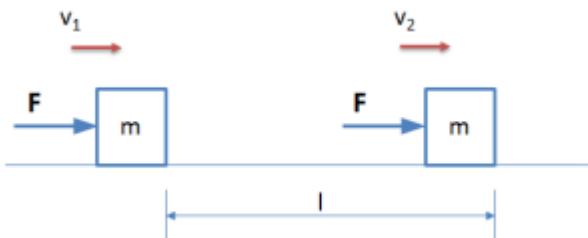
两次落到斜面的速度大小发生改变，而速度方向不发生变化。

由平抛运动规律可知，任意时刻速度方向与水平方向的夹角的正切值  $\tan \varphi$ ，是位移方向与水平方向的夹角的正切值  $\tan \theta$  的 2 倍，即有： $\tan \varphi = 2 \tan \theta$ 。两次落在斜面上意味着：位移夹角等于斜面的倾角，不会发生变化，故速度夹角  $\varphi$  也不会发生变化。

而竖直方向上速度大小  $v_y = \frac{v_0}{\cos \varphi}$ 。物体落在斜面上时的速度为： $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$ ，即  $v = \sqrt{v_0^2 + \left(\frac{v_0}{\cos \varphi}\right)^2}$ ，可知速度大小会发生变化。

2. 动能定理如何推导？

#### 【参考答案】



由图知，设某质量为  $m$  的物体，在与其运动方向相同的恒力  $F$  的作用下发生一段位移  $l$ ，物体速度由  $v_1$  增加到  $v_2$ ，则这个过程中  $F$  做功： $W=Fl$ ，根据牛顿第二定律有： $F=ma$ ，再由运动学可知： $v_2^2-v_1^2=2al$ ，三式联立，得  $W=\frac{ma(v_2^2-v_1^2)}{2a}$ ，化简即有： $W=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ 。其中，规定  $E_k=\frac{1}{2}mv^2$  为动能，此为动能定理  $W=E_{k2}-E_{k1}$ 。

3. 简述动能定理在解决实际问题时的便捷之处

#### 【参考答案】

(1) 动能定理在处理问题时，只要知道始末位置的速度，即可求得该过程中合力做功的大小。不论是恒力、变力的功或是物体做直线、曲线运动都适用。

(2) 动能定理不关注运动过程中的加速度与时间，所以确定始末速度后直接即可求解位移。

4. 重力势能的零势能面应该如何选取？

**【参考答案】**

重力势能的大小与零势能面的选取有关，在进行计算时，原则上可以任意选取零势能面，但为了便于计算多数物体的重力势能，往往会选地面或更易于计算的面作为零势能面。最后，无论如何选取零势能面，重力做功的大小是一样的。

5. 请根据加速度公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 判断，加速度是矢量还是标量，如果是矢量，它的方向与速度一致，还是与速度变化量一致。

**【参考答案】**

根据公式，由于速度是矢量，所以两矢量之和——速度的变化量也是矢量。而时间是标量，所以时间的变化量也是标量。加速度等于速度的变化量比上时间的变化量，是一个矢量除以标量，结果仍然是一个矢量。也因此，加速度是矢量，其方向与矢量——速度的变化量一致。