

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高一物理学科导学案

专题 与斜面、曲面相结合的平抛运动

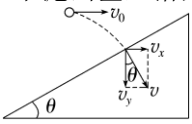
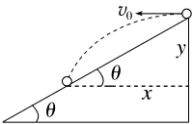
班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2022.02.17

本课在课程标准中的表述：了解平抛运动与斜面、曲面相结合问题的特点。

[学习目标]

- 1.了解平抛运动与斜面、曲面相结合问题的特点.
- 2.熟练运用平抛运动规律解决相关问题.

[课前预习]

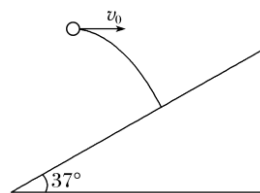
运动情形	题干信息	分析方法
从空中水平抛出垂直落到斜面上 	速度方向	分解速度，构建速度三角形 $v_x = v_0$ $v_y = gt$ θ 与 v_0 、 t 的关系： $\tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{v_0}{gt}$
从斜面水平抛出又落到斜面上 	位移方向	分解位移，构建位移三角形 $x = v_0 t$ $y = \frac{1}{2} g t^2$ θ 与 v_0 、 t 的关系： $\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{gt}{2v_0}$

[课堂学习]

一、与斜面有关的平抛运动

例 1：如图所示，小球以 $v_0 = 15 \text{ m/s}$ 的水平初速度向一倾角为 37° 的斜面抛出，飞行一段时间后，恰好垂直撞在斜面上。求这一过程中：(不计空气阻力， g 取 10 m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)

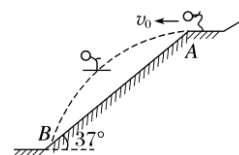
- (1) 小球在空中的飞行时间 t ;
- (2) 抛出点距撞击点的高度 h .



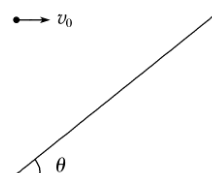
例 2：跳台滑雪是一项勇敢者的运动，它需要利用山势特点建造一个特殊跳台。一运动员穿着专用滑雪板，不带雪杖，在滑雪道上获得较高速度后从 A 点沿水平方向飞出，在空中飞行一段距离后在山坡上 B 点着陆，如图所示。已知可视为质点的运动员从 A 点水平飞出的速度 $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ，山坡可看成倾角为 37° 的斜面，不考虑空气阻力($g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)，求：

例 2：跳台滑雪是一项勇敢者的运动，它需要利用山势特点建造一个特殊跳台。一运动员穿着专用滑雪板，不带雪杖，在滑雪道上获得较高速度后从 A 点沿水平方向飞出，在空中飞行一段距离后在山坡上 B 点着陆，如图所示。已知可视为质点的运动员从 A 点水平飞出的速度 $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ，山坡可看成倾角为 37° 的斜面，不考虑空气阻力($g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)，求：

- (1) 运动员在空中的飞行时间 t_1 ;
- (2) 运动员从飞出至落在斜面上的位移大小 s ;
- (3) 运动员落到斜面上时的速度大小 v ;
- (4) 运动员何时离斜面最远.



例 3：如图所示，若质点以初速度 v_0 正对倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的斜面水平抛出，要求



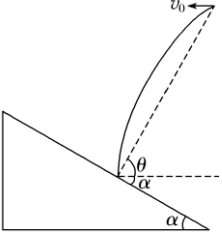
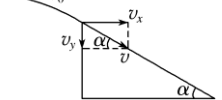
质点

到达斜面时位移最小, 则质点的飞行时间为(重力加速度为 g , $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$)()

- A. $\frac{3v_0}{4g}$ B. $\frac{3v_0}{8g}$
C. $\frac{8v_0}{3g}$ D. $\frac{4v_0}{3g}$

【知识总结】

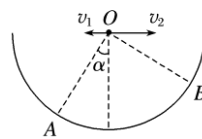
1. 在分析与斜面有关的平抛运动问题时, 注意分析题干信息, 强调的是速度方向还是位移方向, 然后进行分解并利用两分量与已知角关系求解.
2. 与斜面有关的平抛运动拓展

运动情形	题干信息	分析方法
斜面外开始, 要求以最短位移打到斜面 	位移方向	分解位移 $x = v_0 t$ $y = \frac{1}{2} g t^2$ $\tan \alpha = \frac{x}{y}$ $= \frac{2v_0}{gt}$
斜面外开始, 沿斜面方向落入斜面 	速度方向	分解速度 $v_x = v_0$ $v_y = gt$ $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$ $= \frac{gt}{v_0}$

二、平抛运动与曲面相结合

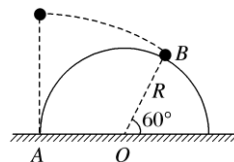
例 4: 如图所示, 在竖直放置的半球形容器的中心 O 点分别以水平初速度 v_1 、 v_2 沿相反方向抛出两个小球 1 和 2(可视为质点), 最终它们分别落在圆弧上的 A 点和 B 点, 已知 OA 与 OB 互相垂直, 且 OA 与竖直方向成 α 角, 则两小球的初速度之比 $\frac{v_1}{v_2}$ 为()

- A. $\tan \alpha$ B. $\cos \alpha$
C. $\tan \alpha \sqrt{\tan \alpha}$ D. $\cos \alpha \sqrt{\cos \alpha}$



例 5: 如图所示, 一小球从一半圆轨道左端 A 点正上方某处开始做平抛运动(小球可视为质点), 运动过程中恰好与半圆轨道相切于 B 点. O 为半圆轨道圆心, 半圆轨道半径为 R , OB 与水平方向的夹角为 60° , 重力加速度为 g , 则小球抛出时的初速度为()

- A. $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$ B. $\sqrt{\frac{3\sqrt{3}gR}{2}}$
C. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}gR}{2}}$ D. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}gR}{3}}$



【课后作业】 完成课后作业

【课后感悟】 _____