

运用 5W1H 教学策略培养高中物理问题建模能力

文/广州市第四十一中学 邝 嫔

高中物理问题经常需要学生通过抽象建模进行分析和处理,为此,本文研究总结了 5W1H 教学策略,详细分析了其核心要素和实施步骤。

一、什么是 5W1H 教学策略

在企业管理、工作生活中有一种广为人知的方法:5W1H 法。它是指面临问题时,要从对象(What)、原因(Why)、方法(How)、时间(When)、地点(Where)、人员(Who)等六个方面提出问题思考。

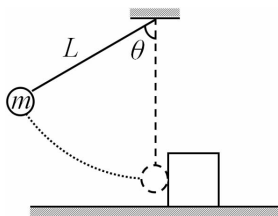
从力和运动的关系出发,我们可以把物理问题细化成以下一些要素:因为受了什么力(What),根据什么规律(Why)、通过时间或空间上的积累(How),所以在哪个时刻或时间段(When),在某处或某段位移(Where)、令物体(Who)改变了运动状态和能量状态。

二、5W1H 教学策略的实施

采用 5W1H 建模教学策略能帮助学生在纷繁复杂的题目情景中,抓住关键要素,有效提升问题建模能力。

下面,将以一道力学综合题为例具体探讨 5W1H 教学策略的实施。

如下图所示,质量为 m 的小球悬挂在长为 L 的细线下端,将它拉至与竖直方向成 $\theta=60^\circ$ 的位置



后自由释放。当小球摆至最低点时,恰好与水平面上原来静止的、质量为 $2m$ 的木块相碰,碰后小球速度反向且动能是碰前动能的 $\frac{1}{25}$ 。已知木块与地面的动摩擦因素 $\mu=\frac{9}{40}$,重力加速度取 g 。求:

(1) 小球与木块碰前瞬间所受拉力大小

(2) 木块在水平地面上滑行的距离

运用 5W1H 教学策略对这题进行分析的过程如下:

第一过程:

1) 此题一开始研究的对象是:小球;

2) 小球释放后受什么力:重力和绳的拉力,但拉力不做功;

3) 它会怎么运动:竖直面圆周运动,在重力作用下加速;

4) 此过程直到什么时候,从哪里到哪里:从静止开始到碰木块前一瞬间,确定始末位置,得出释放点相对高度为 $L/2$;

5) 此过程采用什么方法处理最简便:只有重力做功,小球的重力势能减少量转化为其动能,满足机械能守恒定律,优先使用;

6) 列式求解,得出小球此过程末速度,并通过受力分析求出小球在最低点所受绳的拉力大小。

第二过程:

1) 小球碰到木块后第一过程的受力改变,进入第二过程。此过程谁参与:小球及木块;

2) 碰撞过程它们受什么力:受碰撞力,其它力忽略;

3) 它们会怎么运动:速度发生很快的变化;

4) 此过程直到什么时候,从哪里到哪里:碰前到碰后过程很短,以小球在第一阶段的末速度为起点,以题目中给出的“碰后小球速度反向且动能是碰前动能的 $\frac{1}{25}$ ”状态为终点;

5) 此过程采用什么方法处理最简便:动量守恒定律,但不能肯定动能守恒,因为没有明确此过程是弹性碰撞,因此不能得出碰后小球动能减少的 $\frac{24}{25}$ 全部转给了木块;

6) 列动量守恒式,求解碰后木块的末速度。

第三过程:

1) 碰后木块大水平面上向前滑行,进入第三过程。此过程谁参与:仅木块;

2) 过程它受什么力:受重力、支持力、滑动摩擦力,重力、支持力平衡;

3) 它会怎么运动:匀减速直线;

4) 此过程直到什么时候,起点终点:从碰后到停止,末速度为 0;

5) 此过程采用什么方法处理最简便:动能定理;

6) 对木块列动能定理式,求解碰后木块的滑行距离。

5W1H 法也可应用于分析新情景的问题。因为它抓住的是物理过程的核心要素,情景设计变化再多,只要能重新抓住 Why、What、How、When、Where、Who 这六要素展开分析,就能完成建模,顺利解决问题。

责任编辑 韦英哲