

对一道物理题的分析

邹芳 周新雅 王嘉玮 朱玲慧

(江西师范大学物理与通信电子学院 江西南昌 330022)

(收稿日期:2017-09-16)

摘要:习题是教学过程中的重要资源,通过对一些优质习题的分析解答研究,可以有效地提高教师以及学生的解题能力,并培养思维能力,特别是对一些易错题的分析解答,可以让我们更好地吃透知识点.通过对一道易错物理题的分析、拓展,期望可以对读者有所启发.

关键词:习题 分析 解答 拓展 物理

1 问题的提出

如图1所示,直径为 d 的圆筒上绕着绳子,某同学用大小不变的力 F 拉着绳子的自由端使圆筒在地上滚动,则他使圆筒滚动一周所做的功是()

- A. 0 B. πdF
C. $2\pi dF$ D. $4\pi dF$

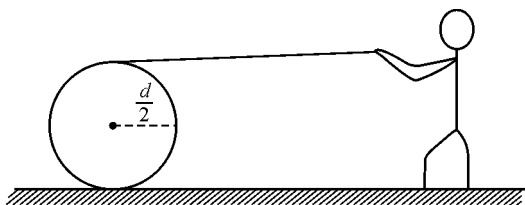


图1 题图

2 对该题的分析

这是一道易错题,很多教师会毫不犹豫地选择B选项,他们认为这里的受力物体是圆筒,圆筒受到一个向右的力 F ,在 F 的作用下,圆筒转动一周所移动的距离就是圆的周长,即 πd ,将此数据代入求功公式 $W = Fs$,即可得出B选项的答案,然而这是错的,他们错在选错了研究对象, F 作用的对象应该是绳端.以绳端为研究对象的话,使圆转动一周,绳端移动的距离应该是 $2\pi d$.由此就可得出这道题的正确答案:C选项.

实践是检验真理的唯一标准,我们可以通过动手做实验来解答此题,这里需注意的是绳子是绕在

圆筒上的,而圆筒是滚动的.我们以绳端为研究对象,当圆筒转动一周时,我们通过图2的图解,就可以很清楚地看出当圆筒转过一周后,绳端移动的距离应该是 $2\pi d$.

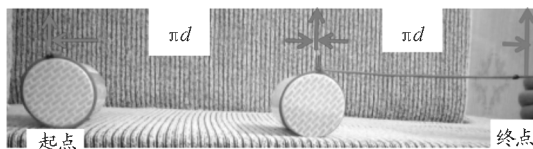


图2 实物模拟图

同时,这道题我们还可以从动滑轮的角度去理解.圆筒在地面上滚动时形成一个动滑轮,当圆筒转动一周时,圆筒转过的距离为其周长 πd ,根据动滑轮的工作原理,物体运动的距离是绳子自由端运动距离的一半,所以这个过程中力 F 在物体运动方向上做功的距离是圆筒运动距离的2倍,即 $2\pi d$.根据功的计算公式得出力 F 所做的功: $W = FS = 2\pi dF$,故选C.

3 对该题的扩展

如果上述题目中的圆筒是平动,而非滚动的话,那么就是另一个情况了.如果圆筒是平动的,那么当圆筒移动其一周的长度,即 πd 时,绳端移动的长度也是 πd .将此数据代入求功公式 $W = Fs$,那么使圆筒平动一周力 F 所做的功就是 πdF 了.

由此题,可以联想到平动滚动问题讲解过程中的一个问题:让半径为 r 的圆环绕半径为 $3r$ 的圆环

高中物理教材中旁白的功能及应用

张嗣春

(宁波市慈湖中学 浙江 宁波 315031)

(收稿日期:2017-05-16)

摘要:“旁白”——高中物理教材中的一道靓丽的风景,它不是教材中的主要部分,但不可缺少,它对正文知识或是总结补充,或是提炼和延伸.不同的“旁白”在教材的编排中有着不同的意图.本文就如何利用“旁白”把学生带入课堂,探索未知世界;把学生带出课堂,理论联系实际;对学生进行学科素养的熏陶,提高思维品质3个方面进行探讨.

关键词:旁白 有效利用 思维品质 学科素养

“旁白”通常是针对戏剧、影视作品来说的.通过“旁白”,可以传递更丰富的信息,表达特定的情感,启发观众思考,“旁白”也是画外音的一种,能让观众更好地了解戏剧、影视的深层次内涵.事实上,

能够起到“旁白”效果的东西不仅存在于戏剧、影视中,在我们的教学环境中也有类似功能的东西.以高中物理课堂为例来谈谈如何使用教材中的“旁白”.

人教版高中《物理·必修1》、《物理·必修2》共

转动,问绕大圆环一周时,小圆环转了多少圈?

此题有些同学会按照常规思路:在小圆环上选取某一点为参考,小圆环转动一周转过的路程是小圆环的周长,即 $2\pi r$,而大圆环的周长是 $6\pi r$,所以小圆环绕着大圆环转动,当绕大圆环一周时,小圆环转了3圈.但是这个结论却不经实践的考验.用硬纸壳分别裁剪出符合条件的圆环,让小圆环紧绕着大圆环转动,当绕一周时,小圆环转动了4圈,并不是前面推理的3圈.这是为什么呢?我们用几何画板对此问题进行演绎,并选取圆心为参考点,得到如表1所示的结果.

表1 几何画板演绎结果

大圆半径	小圆半径	绕大圆圈数	小圆转动圈数
0	r	1	1
r	r	1	2
$2r$	r	1	3
$3r$	r	1	4

其结果与实践操作的结论一致,将小圆环的转动轨迹显示出来可以发现,小圆环转过的距离其实

是圆心走过的路程,就是以小圆圆心到大圆圆心距离为半径的圆的周长,而选择圆环上的其他点进行演绎的时候,结果却并非如此,选取不同的点结论不同.这是因为小圆环的圆心是其质点,所以可以用它来代表圆环,以其为参考点可得出正确结论,而圆环上的其他点都不是质点,不能用其转过的路程来代表小圆转过的路程,所以以其他点来参考的时候会得到错误的结果.

综上所述可得出,小圆环绕大圆环一周其转动的圈数

$n =$

以小小圆圆心到大圆圆心的距离为半径的圆的周长
小圆的周长

$$\text{即 } n = \frac{2\pi(r+3r)}{2\pi r} = 4 \text{ 圈}$$

这两道题都是稍不注意就容易出错的,我们在平时的解题过程以及习题教学中可以采用多种方式共同作用来帮助理解并将问题分析透彻.在这两道题中,建立实物模型进行实际操作和采用几何画板进行演绎获得了较好的效果.