

高中物理《重力势能》教学设计

【教学目标】

1. 理解重力势能的概念, 强调“势”的含义, 会用重力势能的定义进行计算, 理解重力势能的变化和重力做功的关系, 知道重力做功与路径无关。
2. 用所学功的概念推导重力做功与路径的关系, 亲身感受知识的建立过程。
3. 渗透从对生活中有关物理现象的观察, 得到物理结论的方法, 激发和培养学生探索自然规律的兴趣。

【教学重点】重力势能的概念及重力做功跟物体重力势能改变的关系。

【教学难点】重力势能的相对性和系统性。

【教学过程】

一、导入

我们在追寻守恒量一节中找到了一个不变的量, 并把它叫作能量。对于能量是如何来定义或是量度的呢? 我们物理学中是通过功能关系来定义, 并规定: 功是能量转化的量度。实际上, 物体做功的过程就是能量转化的过程。[【板书设计】: 重力势能]

二、新课教学

1. 重力做的功[【板书设计】]

提问 1: 前面我们提到恒力做功(除摩擦力外)有什么特点? 如图 1, 小球在力 F 作用下由 A 点运动到 B 点过程中, 力 F 做功怎么求?

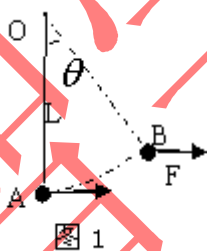


图 1

(学生)答: 恒力做功与物体运动的路径无关, 只与初末位置有关。力 F 做的功为:

$$W_F = Fl \cos \theta$$

总结: 对于给定的物体, 其重力所做的功应该也有这个特点。

(1) 重力做功的特点:

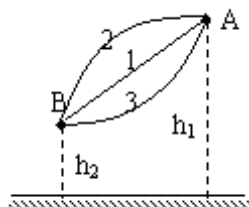


图 2

总结: 在这个过程中, 重力所做的功都为: $W_G = mgh_1 - mgh_2$, 得证重力做功与其运动路径无关, 只与初末位置有关。

(2) 重力做功的表达式: $W_G = mgh_1 - mgh_2$ 。

提问 3: 回过来看一看, 既然功是能量转化的量度, 表达式 $W_G = mgh_1 - mgh_2$ 的右边表示的是什么?

总结: 表示的能量之差, mgh_1 、 mgh_2 就应该是物体在初末位置所对应的能量。也就是说 mgh 就是我们寻找的重力势能的表达式。

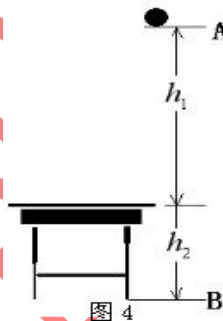
2. 重力势能【板书设计】

(1) 定义: 物体所受的重力与其所处的高度的乘积。

(2) 表达式: $E_p = mgh$ 。

(3) 理解: ①状态量, ②标量, ③单位: 焦耳 (J)

例 1 如图 4 所示, 质量 $m=0.5\text{kg}$ 的小球, 从桌面以上高 $h_1=1.2\text{m}$ 的 A 点下落到地面的 B 点, 桌面高 $h_2=0.8\text{m}$ 。



(1) 在表格中的空白处按要求填入数据。

所选择的参考平面	小球在 A 点的重力势能	小球在 B 点的重力势能	整个过程中小球重力做的功	整个下落过程中小球重力势能的变化
桌面				
地面				

(2) 如果下落时有空气阻力, 表格中的数据是否会改变?

三、课堂小结:

1. 重力做功的特点: 与路径无关, 只与起点和终点的高度差有关。

2. 重力势能: $E_p = mgh$ 。

四、作业布置:

课本中问题与练习第 2 题。

【板书设计】略

【教学反思】

高中物理《自由落体》教学设计

【教学目标】

1. 知道什么是自由落体运动、重力加速度,知道重力加速度的方向和通常的取值。
2. 调动学生积极参与讨论的兴趣,培养逻辑思维能力及表述。
3. 体会到科学探索的艰辛,挖掘素材。

【教学重点】

认识自由落体运动是初速度为零、加速度为 g 的匀变速直线运动,并能应用匀变速直线运动的规律解决自由落体运动的问题。

【教学难点】自由落体运动中不同物体下落的加速度都为 g 。

【实验器材】

牛顿管、橡皮块、两张相同的纸。

【教学过程】

一、自由落体运动

1. 思考与讨论:

- (1) 重的物体下落得快?还是轻的物体下落得快?
- (2) 请举出一重的物体下落快的实例?(演示一张纸和一块橡皮下落的现象)

2. 分析引导:

(1) 教师指出:上述实验现象表明物体下落快慢与轻重无关,是因为有空气阻力存在使现象变得复杂。在 17 世纪,伽利略曾做过著名的比萨斜塔实验,实验发现:质量不同的铁球和木球几乎同时落地。

(2) 提问:如果没有空气阻力,只在重力作用下轻重不同的物体下落快慢如何?

(3) 演示:按教材要求做“牛顿管”实验。

3. 总结归纳:

(1) 牛顿管实验结论:质量不同的羽毛硬币等物体在没有空气阻力的情况下,下落的快慢是相同的。并比较一下牛顿管放入空气后的实验现象,引出自由落体运动的定义。

(2) 指导学生看“自由落体运动的频闪效果”的插图。

(3) 分析频闪照片,分析出自由落体运动是加速运动,进而指出,自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动。

(4) 结论:自由落体运动的性质:初速度为零的匀加速直线运动。

二、自由落体加速度

1. 分析引导:在同一地点,从同一高度同时下落的物体,下落到同一位置时(这个位置是任意的)所用时间总是相同的。可知:这些初速度为零的匀加速运动,在相同时间里发

生了相等的位移, 由 $s = \frac{1}{2}at^2$ 知, 它们的加速度必相同。

2. 学生看书, 记住重力加速度的方向, 了解一些地区重力加速度的数值。并比较与前面学到的 g 的数值大小, 并强调这个重力加速度就是前面我们学到的常数 g 。

3. 让学生根据匀变速运动的公式, 推导出自由落体运动的公式:

$$h = \frac{1}{2}gt^2, \quad v_t = gt, \quad v_t^2 = 2gh$$

若学生基础较好, 可根据自由落体频闪照片, 用分析纸带的方法由 $g = \frac{\Delta s}{T^2}$ 粗算一下自由落体加速度。

三、例题

例 《北京晚报》报道: 一小孩从 15m 高的楼层掉下, 被下面的一位叔叔伸开双臂接住化险为夷, 幸免于难, 试求:

- (1) 该小孩在空中下落的时间为多少?
- (2) 该叔叔接住小孩时, 小孩的速度为多少?

四、课后探究

测自己的反应时间: (请学生说明这样测量的理由。并要求学生课后测量一下自己的反应时间。现场可测几个同学的反应时间。)

五、作业布置

1. 想测出一幢楼的高度, 你用所学过的知识设计测量方案。



2. 一个物体从塔顶自由下落, 在到达地面前最后 1 秒内的位移是整个位移的 $\frac{9}{25}$, 求塔高。

【板书设计】

(一) 自由落体运动

1. 定义: 物体只在重力作用下从静止开始下落的运动。2. 条件。
 - (1) 只受重力作用。
 - (2) 从静止开始下落。
3. 性质: 初速度为零的匀加速直线运动。

(二) 自由落体加速度

1. 方向: 竖直向下。
2. 大小: 通常取 $g=9.8\text{m/s}^2$, 有时 $g=10\text{m/s}^2$ 。

相关因素: (1) 随纬度的增加而增大。

(2) 随高度的增加而减少。

(三) 例题

【教学反思】

华智学校