

# “教学做”合一的授课教学设计 ——以《重力势能》教学为例

汤倩倩

(珠海市第一中学平沙校区 广东珠海 519055)

## 【教材分析】

书名：普通高中教科书物理必修2第八章第二节重力势能  
出版社：人民教育出版社

1.本节课使学生了解重力势能，并能运用势能这个知识处理问题。重力势能在生活中有着广泛的应用，如水力发电、潮汐发电等，所以通过学习其知识使得学生理解自然规律，利用并防范一些自然现象。

2.教材内容紧密联系实际，通过情境问题，不断提问深化学生对重力势能知识的理解。

3.此外，本节还涉及到功和能量的概念，为后续的学习内容奠定基础。

## 【教学目标】

1.物理观念——利用微元法和图象法计算变力做功的问题，理解重力势能与零势能面的选择有关，是一个相对物理量，大小取决于到零势能面的高度。

2.科学探究——通过重力做功和重力势能的变化关系，推导出重力势能的表达式，体验推导过程中获得新知的乐趣。

3.科学思维——经历“以理思物”的发散思维和“见物思理”理论探究归纳能力，体会用“实验法”和“理论推导”相互验证研究问题的方法

4.科学态度与责任——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。预防高空坠物的社会公德教育，通过实例分析增强民族自豪感和荣誉观念。

## 【教学重点、难点】

### （一）教学重点

重力势能的概念及重力做功跟重力势能改变的关系。

### （二）教学难点

重力势能的相对性、重力势能变化的绝对性。

## 【学情分析】

1.高一学生认识事物的特点是：开始从具体的形象思维向抽象逻辑思维过渡，但思维还常常与感性经验直接相联系，仍需具体形象的图片、视频画面来支持。

2.学生在初中时已接触过重力势能的概念，在高中阶段要定量的学习重力势能及体验建立过程。

3.学生已学习了功的概念和计算方法。通过重力做功的计算来判断重力势能的变化

## 【教学方法】

运用“举例——理论探究归纳——实例研究”的教学方法。把“观察、学生讨论、教师讲解”融合在一起。本着“学生主体，教师主导”的原则，在特定情景下的实例研究，让学生感到新鲜好奇，讨论问题积极主动，自主地总结规律。利用贴近生活的实例、小实验，使学生的学习兴趣高涨，培养其社会公德、爱国情感及合理利用自然的科学认识。将情感目标融合课

堂于“无形”之中。

## 【教学过程】

### 一、概念引入（5分钟）

1、情境一：以我国冬奥会选手谷爱凌夺冠瞬间的画面创设情境提问

### 【教师提问】

问题 1：谷爱凌选手在空中进行空翻转体，要完成如此高难度动作需要具备哪些条件？

（答：起跳的速度需要很大，赛道的垂直落差要够大.....）

问题 2：如何才能获得足够大的起跳速度？大家有注意到滑雪赛道有什么特点吗？

问题 3：大跳台的垂直高度（17 层楼高）为什么要修建的如此高？

（正是从高处出发，这时重力势能转化为动能，获得高的运动速度，使她才能跳得更高，争取足够时间来实现完成两周空翻转体。）

问题 4：运动员为何具有这么大的能量？这些能量与什么因素有关？

这就是本节课要学习的内容——重力势能。

### 二、新课教学——（一）重力做功的特点和重力势能表达式（15分钟）

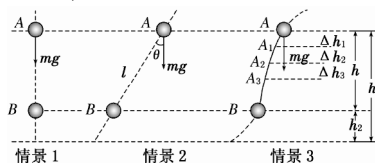
通过阅读初中课本（11.3）和高中课本（P73）了解能量的概念。引导学生发现重力势能的表达方法——重力做功

（引导：重力势能的大小与高度有关，而当物体的高度发生变化时，重力就要做功，因此认识重力势能不能脱离对物体做功的研究）

创设情境：小明从三楼走到一楼，哪种方式（直梯、扶梯、旋转楼梯）他的重力做功最少？我们可以构建什么样的模型？

### 【教师提问】

问题 1：构建模型：质量为  $m$  的小球从 A 位置（高度  $h_1$ ）运动到 B 位置（高度  $h_2$ ），则物体的重力做功表达  $W_G = ?$ （ $g$  已知）



对重力做功的计算过程如下

情景 1：  $W_G = mgh = mgh_1 - mgh_2$

情景 2：  $W_G = mgl \cos \theta = mgh = mgh_1 - mgh_2$

问题 2：物体沿曲线运动（情景 3），用已有知识能求出重力做功吗？该如何处理？

（回忆前面学习过的方法，引导学生类比之前匀变速直线运动中用  $v-t$  图像求位移的方法；微元法。尝试沿任意曲线路径从 A 运动到 B，求重力做功的方法。）

$$W_1 = mgs \cos \theta_1 = mg \Delta h_1$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots = mg (\Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 + \dots) = mgh$$

【教师总结】

1、物体运动时，重力对它做的功只跟它的起点和终点的位置有关，而跟物体运动的路径无关。

$$2、W_G = mg(h_1 - h_2) = mgh_1 - mgh_2$$

【教师活动】引导学生从重力做功的表达式推出重力势能的表达式

问题 3：等式左边代表什么？（是真实发生，重力做的功。对应的是“过程”量）

问题 4：右边代表什么意义？（是虚拟发生，对应的是“状态”，由于数值相等，那么右边的物理量与功的属性完全一致，所以只能说是具有做功的本领，也就是能量）

所以在物理学中就用  $mgh$  这个式子来表示物体的重力势能。

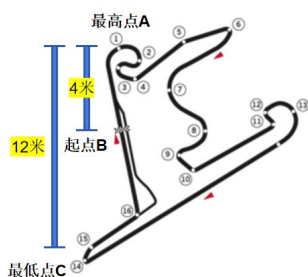
【结论】： $E_p = mgh$  单位：J 标量

三、新课教学--（二）重力势能的相对性和系统性（15 分钟）

1、实例探究 1：重力势能的相对性

播放“飞驰人生 2”的部分片段，并且展示“上海 F1 赛道”

我们从这部影片中汲取了力量，我们要不断追求自己的梦想并珍惜身边的友情。同样在影片中 F1 赛车竞技也引起我们的关注。其实，在中国也有一条属于自己的 F1 赛道，坐落在上海嘉定区，其外形设计为一个“上”字，2004 年竣工。上海国际赛车场 F1 赛道的总长度为 5451.24 米，具有 7 处左转弯道及 7 处右转弯道。平均时速 205 公里。最高点和最低点垂直落差高度为 12 米，起始点和最高点间为 4 米。



创设情境：若运动员的质量为 50kg，起点与最高点间垂直高度为 4m，最低点与最高点间垂直高度为 12m， $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。则：

问题 1：运动员在起点处时的重力势能大小？（学生分组 进行讨论并计算）

问题 2：相对最低点，运动员在起点处的重力势能是多少？相对“最高点”运动员的重力势能是多少？

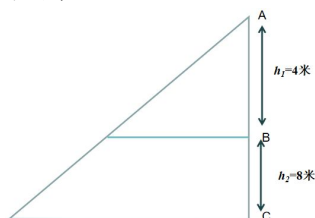
【结论】我们研究物体的重力势能的时候，需要确定一个参考面， $E_p = mgh$ （ $h$  为相对于规定参考平面的高度）

2、实例探究 2：重力势能与重力势能改变的区别

利用上述真实情境构建模型

问题 1：分别选取图中 A、B、C 所在平面为参考面，结合数据写出质量为  $m$  的运动员在各位置的重力势能大小和运动员从最高点 A 运动到最低点 C 过程中重力势能变化量。

问题 2：将前两问结果填入表中并分析重力势能  $E_p$  与重力势能的变化量  $\Delta E_p$  的区别



四、课堂小结（2 分钟）

（教师活动：尝试点名 学生，让其回顾总结本节课的内容及重点知识。）

一、重力做功的特点（过程量）

1、物体运动时，重力做的功只跟它的起点和终点的位置有关，而跟物体运动的路径无关。

$$2、表达式：W_G = mgh = mgh_1 - mgh_2$$

二、重力势能（状态量）

$$1、表达式：E_p = mgh；单位：J；标量$$

2、重力势能的相对性（参考平面、重力势能的正负）

3、重力做功与重力势能的关系：

$$W_G = E_{p1} - E_{p2} = -\Delta E_p$$

$$W_G > 0, E_p \text{ 减小}$$

$$W_G < 0, E_p \text{ 增大}$$

4、重力势能的系统性

作者简介：汤倩倩(1996.07-),女,汉,江西吉安,硕士研究生,研究方向：物理教学