

物理情景的迁移与转换

王金聚

浙江省温州中学, 浙江省温州市 325000

摘 要: 本文从实例出发, 阐述了物理情景的迁移与转换方法。即物理情景的类比和整体迁移方法; 物理现象的拟人、累积和显性转换方法。

关键词: 情景; 迁移; 显性; 转换

中图分类号: G633.7

文献标识码: A

文章编号: 1003-6148(2008)11(S)-0019-3

曹冲称象的故事千古流传, 其超凡的智慧令世人赞叹, 他将大象这一笨重的庞然大物视为一块块可以自由移位的石块, 这一思维的迁移与转换对于现代的人们依然值得借鉴。

所谓思维的迁移与转换, 是指我们在分析、研究问题时, 通过采用转换、联想、演绎、类比、等效、替换等手段, 把复杂的问题进行转化, 使之转变为我们更易于分析和解决的问题的一种思维方法。简单地讲, 就是“转复杂为简单、化抽象为形象、变陌生为熟悉”, 使问题向着我们更容易解决的方向发展, 从而给我们解决问题开辟了一条宽阔、便捷的快车道。

1 物理情景的类比迁移

有些物理问题, 看似陌生, 但通过分析其研究对象的受力情况或运动特点, 再与我们所掌握的熟悉的物理模型加以比较, 就不难发现它们往往“本是同根生”。

例 1(2001 年上海高考) 如图所示, 在光滑水平面上的 O 点系一长为 L 的绝缘细线, 线的另一端系一质量为 m 、电量为 q 的小球。当沿细线方向加上电场强度为 E 的匀强电场后, 小球处于平衡状态。现给小球一垂直于细线的初速度 v_0 使小球在水平面上开始运动, 若 v_0 很小, 则小球第一次回到平衡位置所需的时间为 _____。

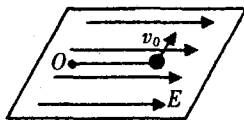


图 1

解析 由于平面对球的支持力与球的重力是一对平衡力, 对小球的运动快慢没有影响, 我们可以不予考虑。小球在运动过程中, 还受到绳的拉力、电场力, 且电场力是平衡力, 这与重力场中单摆的受

力情况相类似, 所以该装置仍然属于我们所熟知的物理模型——单摆模型。

类比单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知, g

在这里应该等效为 $\frac{qE}{m}$, 代入公式可得

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{mL}{qE}}$$

可见, 第一次回到平衡位置所用的时间为

$$\frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{mL}{qE}}$$

2 物理情景的整体迁移

有些问题所涉及的物理情景, 可能不是我们所熟悉的, 由于缺乏与之相关的阅历和实践经验, 思维难免会受到某些局限。但我们可以充分发挥思维的能动作用, 将陌生的物理情景加以转换, 有时转换得甚至“脱胎换骨”、“面目全非”, 从而转化成我们所熟悉的物理情景, 往往能使问题绝处逢生、豁然明朗。

例 2 一条小船在静水中航行的速度为 3m/s , 河水流速为 1m/s , 小船在河水中逆流而上, 经过一座桥时, 小船上一只木箱落入水中, 随水漂向下游方向, 过了 5min 才发现。发现后船家立即调转船头去追赶木箱, 求从调转船头开始到追上木箱需要多长时间?

解析 显然, 我们很少有坐船调头追东西的经历, 即该题所涉及的情景不是我们所熟悉的, 不过我们大都乘坐过公交车、火车等交通工具。鉴于此, 我们不妨对该向题所牵涉到的研究对象分别作如下的一对一转换:

- 流水 → 火车。
- 木箱 → 茶杯。
- 小船 → 你本人。

与原题类似,想象经转换后你将上演了如下的一幕:

一列火车正在匀速前进,你从一号车厢内的座位上站起来匀速走向末号车厢。当经 5min 来到末号车厢时,突然想起茶杯忘了,还在原来一号车厢的座位上,于是你立即调头返回,在你的步幅、步频都不变的情况下,请问你返回所用的时间会是多少呢?

我想几乎每个人都能脱口而出:还是 5min 不变!

对照该题回过头去再看一下原题,答案当然不言自明——还是 5min 不变嘛!

这就是情景的转换给我们解题所带来的快速反应。

3 研究对象的拟人转换

因为我们是“题外人”,故在分析问题时往往会觉得不能深入其中、有“隔靴搔痒”之感。但假若我们把研究对象用我们的躯体取而代之,便会油然而生一种亲临其境的感觉,仿佛原题中物体的受力都直接作用在我们的身体各处,感同身受,就凭这种感觉,有时我们也能快速作出判断。

例 3 如图 2 所示,一根水平放置的粗糙横杆上,套有两个质量均为 m 的铁环,两铁环上系着两根等长的细线,共同拴住一质量为 M 的木块,两铁环与木块均静止。把细线与横杆之间的夹角 θ 增大后,铁环和木块仍然静止,则横杆对两铁环的弹力将 _____,摩擦力将 _____(填增大、减小或不变)。

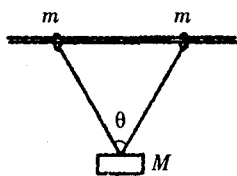


图 2

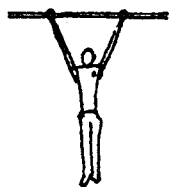


图 3

解析 用“你”去取代木块、铁环和细线,两拳头代表两铁环,双臂代表两细线,其余部分代表木块,如图 3 所示。

显然,你的“体重”应为 $(M + 2m)g$,且保持不变,无论 θ 怎样改变,横杆对你的支持力都应等于你的体重,即弹力不变;但当把两手的握杆点向外移动时,我们都能体会到掌心的痛感会明显加剧,这又说明了什么呢?说明横杆对我们掌心的摩擦力增强了。故本题的正确答案是:弹力不变、摩擦力增大。

4 研究对象的累积转换

多个个体构成了集体,因此,我们可以把大的看成是小的累积、多的看成是少的累积、长的看成是短的累积、重的看成是轻的累积……,个体也往往能“以小见大”、窥一斑而见全豹——表现出集体的性质与特点。

例 4 用同种金属薄板加工成两个边长相等的正方形导体框,如图 4 所示, b 框宽度为 a 框的 2 倍,让它们从同一高度自由落

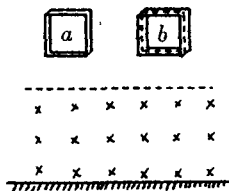


图 4

下,然后进入同一有界的匀强磁场,而后落地,则它们落地的先后顺序应该是:

- A. a 先落地 B. b 先落地 C. 同时落地

解析 我们不去列式计算,而是进行如下的转换:

把 b 框看作是由两个完全相同的 a 框拼接在一起的组合体, b 框的下落就相当于两个 a 框并排下落,由此想来,两框的下落时间应该相同,即同时落地。

本题正确答案为 C。

5 研究对象的显性转换

对系统中的个别研究对象,有时我们稍加转换,使之转化成我们更加熟悉和了解的物体,则物理现象的本质特点往往会表现的更加明显、体现得愈加淋漓尽致。

例 5(2004 年全国高考) 如图 5 所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小皆为 F 的拉力作用,而左端的情况各不相同:① 中弹簧的左端固定在墙上,② 中弹簧的左端受大小也为 F 的作用,③ 中弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动,④ 中弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动。若认为弹簧的质量都为零,以 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有

- A. $L_2 > L_1$ B. $L_4 > L_3$
C. $L_1 > L_3$ D. $L_2 = L_4$

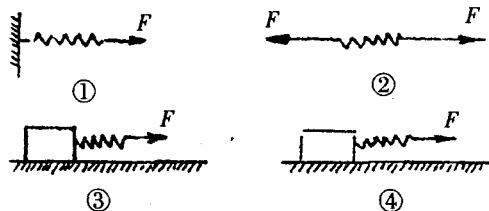


图 5

物理教学中多媒体技术应用误区及解决策略

赵连锁

大城县教育局教研室,河北省 廊坊市 065900

摘 要:本文从公开课、评优课唱主角,常规课束之高阁;多媒体技术“万能说”;课件展示占据整个课堂;课堂信息过量;电脑和教师主动,学生被动;装饰性内容过多,内容与形式牵强附会;阻碍教师和学生进行课堂交流共七个方面论述了多媒体教学中的片面做法,并提出解决策略。

关键词:多媒体技术;应用误区;解决策略

中图分类号:G633.7

文献标识码:A

文章编号:1003-6148(2008)11(S)-0021-2

随着新课程不断推进,多媒体技术的运用越来越广泛。这极大地丰富了教师的教学手段,提高了教师的教学能力,提高了课堂的教学效率。正是因为多媒体教学有许多优势,有些教师就过分夸大其作用,忽视甚至放弃了一些行之有效的传统教学方法。现笔者列举多媒体教学中的几种片面做法进行简要的剖析,并提出解决策略。

1 公开课、评优课唱主角,常规课束之高阁

为了一节公开课,可以通过多名教师协同备课,反复修改,费尽心机,苦战多日,“精制”出一个课件;而在平时教学中多媒体课件则往往被束之高阁。

解决策略:多媒体教学难以常规化的原因除了课件数量不足之外,最重要的是相关课件资源匮乏以及制作困难。对此,我们可采取以下措施解决:

一是采取“拿来主义”。目前国内面向课堂教学的课件逐渐多起来了,学校可适当购买一些,

还可与兄弟学校交换使用。二是要因地制宜选择制作课件的软件,学会自己制作,只要入了门,其实制作课件并不是太难。只有学会了亲自制作课件,应用起来才会得心应手。三是要给课件“减肥”,设计课件应小巧实用,应把精力集中在教学重点、难点的突破上,整堂课都用课件效果未必就好。多媒体特有的优势是把教师感到难以讲清楚的问题讲清楚就可以了,不求面面俱到。

2 多媒体技术“万能说”

现在普遍称赞多媒体技术能“变抽象为形象,化腐朽为神奇”,能大幅度提高教学效果,不少教师在教学中也过分依赖多媒体技术。其实多媒体技术本身只是教学的辅助手段,它多适合于需要化抽象为形象的知识,并不是所有的知识都适合运用多媒体技术来表现。

解决策略:运用多媒体技术在一定程度上可以提高教学效果,但前提必须是科学地运用多媒体技术,如运用不当,教学效果不升反降。教师应客观辩证地看待多媒体在教学中的作用。对于一

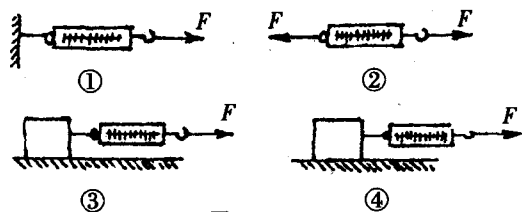


图 6

解析 为便于理解,我们把题中的弹簧秤作一下变换——换成我们所熟悉的测力计——弹簧秤。如图 6 所示,因题中弹簧的质量皆为零,所以转换后弹簧秤的质量也都视为零。

我们知道,弹簧秤的读数所反映的就是秤钩所受拉力的大小。由于题中几种情况下弹簧右端所受的拉力相同,所以转换后各弹簧秤的秤钩所受拉力 F 相同,由胡克定律 $F = kx$ 可知,各弹簧的伸长量必然相同。正确的选项为 D。

参考文献:

- [1] 普通高中课程标准实验教材.物理.人民教育出版社.
- [2] 梁旭.中学物理教学艺术研究.浙江大学出版社.
- [3] 中学生物理报.山东省济南市教育局教研室.

(栏目编辑 黄懋恩)