

# 培养空间想象力 渗透中华文化

方武增

(惠来县慈云实验中学 广东 揭阳 515200)

(收稿日期:2016-04-20)

**摘要:** 中华传统文化博大精深,是炎黄子孙几千来的文化传统观念等方面的历史沉淀,以不同的方式影响着每一个人的思想和行为.而在物欲横流的今天,在一部分人中间爱国精神缺乏,传统文化普遍缺失;同时,不少学生学习过于死板,缺乏想象力.课堂作为教育的重要阵地,教师如何利用好这一平台,培养空间想象力,渗透中华文化,任重而道远!

**关键词:** 三维 想象力 降维 传统文化

## 1 与时俱进的物理教学

近期,教育部指出:高考要体现出“一点四面”.其中一项便是要在教学中渗透中国的传统文化,培养学生的爱国主义情怀!故在平常的物理教学中,一定要以人为本,有效教学.不能让知识在学生脑海中进行简单地“堆积”,而是“物理知识”与“人文情怀”在学生身上得到立体的呈现.

高中新课标教学理念中,物理学科越来越注重培养学生科学素养和发散思维,考题也着重考察学生的观察能力、理解能力和空间想象力,培养学生运用数学工具处理物理问题的能力;其中关键一环是培养学生的空间想象力,并利用几何知识解决物理知识,即渗透“数形结合”的思想.在“全国卷”中比较突出的是几何运算的能力,故需要研究数学中的几何知识并为物理所用.

如何将两者有机结合在一起呢?离不开教师对教学情景、教学内容、课程设计等方面的精雕细刻,以下以陀螺转动和足球叠加为例.

## 2 中华传统文化植入三维物理

现行的新课标部分考题已逐渐渗透三维受力分析,难度较大,传统的二维(平面)受力分析已无法满足解题的需要,因此培养空间想象力,探究立体的分析法变得十分迫切.

三维物理蕴含着非常丰富数学思想方法,其中最重要的就是转化的思想方法,由三维空间向二维平面转化,把空间的基本元素转化到某一个平面中

去,用学生们比较熟悉的传统二维分析思维来解决问题,必要时,构建平面几何(特别是三角形)来解,

**情景 1:** 中国是陀螺的故乡,在我国典籍《帝京景物略》(明崇祯八年)中提到:“陀螺者,木利如小空钟,中实而无一柄,绕以鞭之,是而无竹尺,转转无复往往,转之疾,正如卓立地上,顶光旋转,……”.现实中,如图 1,若有一圆锥形陀螺,其过轴线的截面为等腰直角三角形,其转动“无复”,且角速度为  $\omega$ ,运动中陀螺转动轴总保持“卓立”(竖直),上表面半径为  $r$ .欲让旋转的陀螺从光滑桌面上水平飞出,且飞出过程中恰不与桌子相碰.设陀螺底端顶点离开桌面的瞬间,其水平速度为  $v_0$ .陀螺上的最大线速度为  $v$ .则下列说法正确的是

- A.  $v_0 = \sqrt{gr}$       B.  $v_0 = \sqrt{\frac{gr}{2}}$   
 C.  $\sqrt{\omega^2 r^2 + gr}$       D.  $v = \omega r + \sqrt{\frac{gr}{2}}$

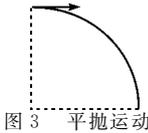
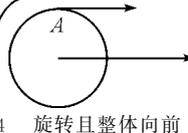
答案: B, D.



图 1

分析见表 1.

表1 分析

陀螺原图 (我国古代人的玩具, 引起学生的兴趣)		 图2		既向右抛出,本身又旋转,难以画出准确的立体运动图,列方程难度更大.		
空间想象力						
正视图	 图3 平抛运动	二维运动	降维思想 	俯视图	 图4 旋转且整体向前	二维运动
两个分运动	水平方向:匀速直线运动 $r = v_0 t$	一维运动		两个分运动	以几何中心为参考系,边缘做匀速圆周运动线速度: $v_1 = \omega r$	二维
	竖直方向:自由落体运动 $r = \frac{1}{2} g t^2$			两个分运动	匀速直线运动 速度恒为 $v_0$	一维运动
联立解得 $v_0 = \sqrt{\frac{gr}{2}}$ 注:由于运动轨迹弧线向右上方拱起,故陀螺只要末位置不与桌子相碰,中途一定不会与桌子相碰				在A点处,根据矢量叠加 $v = \omega r + \sqrt{\frac{gr}{2}}$		

在课堂上营造这样的传统文化氛围,培养了学生空间想象力,在掌握学习三维物理的核心要素“降维”的同时;也让学生在了解历史的过程中,扩展了视野,增强了民族自豪感,激发了学习的欲望,达到较好的教学效果!

中华传统文化中,如天文、纺织和建筑等多方面成就在世界上处于领先地位!在现在的高中物理课本中,一提到“力”的物理学史,许多人会想到“亚里士多德”、“伽利略”和“牛顿”这几位“洋人”;其实比“亚里士多德”更早的《墨子·经上》就提到:“力,刑(形)之所以奋也”,“刑”指的是物体,“奋”意喻状态的改变.中华文字丰富的内涵,让同学们在想象时空里有了民族认同感,同时也对“力”有了更深的认识.

### 3 考古文化渗透三维物理

提起“足球”,马上会想到“世界杯”,想到欧美足球列强,与之形成强烈反差的是“中国足球队”,每一

次大赛,后者几乎是所有国人的痛,中国似乎没有足球的DNA,其实不然,古代足球正起源于中国.

**情景2:**1973年,考古学家在山西阳高许家窑发现了大量人类化石及脊椎动物化石和大量文化遗物.距今约10万年.石器中有大量打制较好的石球,这是“足球”的雏形;在《史记·扁鹊仓公列传》提到“处后蹴鞠,要蹶寒,汗出多……”,“蹴鞠”就是踢足球.鞠者,圆浑之物,外系兽革、内实米糠.现实中,在教室粗糙的地面将完全相同的4个足球彼此相互接触叠放好,3个在下,一个在上,如图5(俯视)所示,处于静止状态,每个足球的质量都是  $m$ ,不考虑转动情况,下列说法正确的是(重力加速度为  $g$ )

- A. 下面每个球对地面的压力均为  $\frac{4}{3}mg$
- B. 下面的球不受地面给的摩擦力
- C. 下面每个球受地面给的摩擦力均为  $\frac{\sqrt{2}}{6}mg$
- D. 上面球对下面每个球的压力均为  $\frac{2\sqrt{3}}{6}mg$

答案:A,C.



图 5

分析:

整体法:4个球的总重力为  $G = 4mg$ , 则下面每

个球的支持力为  $N_1 = \frac{4}{3}mg$ .

隔离法:对下边的其中一个球分析,有

$$F_N \sin \theta = f$$

$$F_N \cos \theta + mg = \frac{4}{3}mg$$

经过整理,  $f = \frac{mg}{3} \tan \theta$  (其中:  $f$  为下面每个球

受地面给的摩擦力,  $F_N$  为上面球对下面每个球的压力,  $\theta$  为  $F_N$  与竖直方向的夹角), 那么  $\theta$  如何求呢?

表 2

<p>实物图 (古鞠的现代版)</p>	<p>图6</p>	<p>难以直接列方程</p> <p>发挥想象 抽象思维</p>
<p>由于球与球之间的弹力 <math>F_N</math> 均过球心, 将各个 <math>F_N</math> 画出来, 就成了一个正四面体了, 如图 4, <math>O_1, O_2, O_3, O_4</math> 为 4 个球的球心, <math>\theta</math> 为边 <math>O_1O_2</math> 与面 <math>O_2O_3O_4</math> 的夹角,</p>	<p>图7</p>	<p>数学三维图</p> <p>降维</p>
<p>作虚线, 变为二维图中, <math>O_1O_5 \perp</math> 底面, 改为研究, 两虚线与一个组成的三角形 <math>O_1O_2O_3</math>,</p>	<p>图8</p>	<p>二维图</p> <p>据图8几何知识 可以求得:</p> $\tan \theta = \frac{\sqrt{2}}{2},$ $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

则摩擦力为:  $f = \frac{\sqrt{2}mg}{6}$

上面球对下面每个球的压力  $F_N = \frac{f}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{6}}{6}mg$

实现降维可以从图 9 所示的几个方面入手.

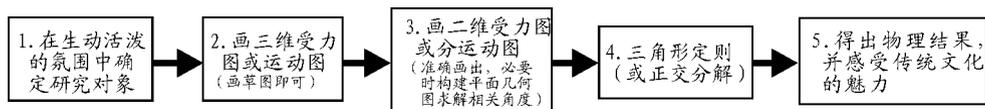


图 9

从图 9 可看出:平面受力依旧使用,关键在从第 2 到第 3 的过渡;必要时也可画辅助线,进行割补,实现降维,从而优化解题思路和方法,使解题简捷明快.

学生是祖国的来来,在三维物理教学中加强对学生中华优秀传统文化的教育,不仅培养了学生的想象

力,更是培养了中华优秀传统文化的继承人,一举两得!

作为一名物理教师,站好课堂教学这班岗,将物理文化和中华传统文化进行融合,并以此提高学生人文素养,是时代和历史赋予我们的使命!