



热点进课堂 难点巧突破

——以台球运动为例

胡晓强

(平湖中学 浙江 嘉兴 314200)

(收稿日期:2016-09-21)

摘要:以学生感兴趣的热点——台球运动为例,通过在课堂上精心设计与台球运动相关的系列物理情景,引发学生深入的思考与实践,从而促进学生对于重点核心知识与技能的突破,不失为一种有效的教学尝试。

关键词:物理课堂教学 台球 热点

近年来,随着丁俊晖等一大批中国优秀斯诺克台球选手的涌现,国人对于台球运动的热情达到前所未有的高度,广大青少年也对台球运动乐此不疲。在此背景下,作为物理教师,若能将青少年学生喜爱的台球运动巧妙地与平时的物理教学相结合,将学生的兴趣点融进课堂,这样定能引发学生共鸣,从而提高课堂学习效率,收到事半功倍的良好效果。

下面以台球运动为例,破解物理课程中力学的几个难点。

1 摩擦力重点概念的突破

高中生在刚接触摩擦力时,对于“弹力”、“静摩擦力”、“最大静摩擦力”、“滑动摩擦力”、“动摩擦因数”等概念难以有一个具体感性的认识,教师不妨

参考文献

- 1 陈小红 罗琬华. 西南大学物理科学与技术学院. 物理通报, 2014(05):116 ~ 117
- 2 Parker W, Mosborg S, Bransford J, et al. Rethinking Advanced High School Coursework: Tackling the Depth/Breadth Tension in the AP "US Government and Politics" Course. Curriculum Studies, 2011, 43(4):1 ~ 27.
- 3 S. Nesseris and L. Perivolaropoulos. Department of Physics, University of Ioannina, Greece. Physical Review

D Particles & Fields, 2006, 73(10):3 511

- 4 Exner P. Analysis on graphs and its applications: Issac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cambridge, UK, January 8 - June 29, 2007. American Mathematical Society, 2008
- 5 Gravity G L F. Gauss' Law for Gravity. Alphascript Publishing, 2010
- 6 Ragains P. Cracking the AP Physics 2 Exam, 2016 Edition. Public Finance Review, 2015, 22(3):366 ~ 382

Gauss's Law to Prove Hollow Sphere's Gravitational Field

Yu Zexi

(Beijing changing New Oriental FLS, Beijing 102206)

Abstract: considering the current AP teaching problem about gravitational field conduction, I used Gauss's Law to prove two models, harmonic oscillator earth and hollow sphere, instead of conventional differential equation. This method, I hope, can provide teachers a new way to prove for students.

Key words: AP teaching; gravitational field; hollow sphere; Gauss's Law

可以设置以下台球相关情景让学生在讨论思考中深化理解。

情景 1:如图 1 所示,在斯诺克比赛中,运动员会选择粗糙的球杆皮头,并在击球时擦上“巧克粉”(Chalk)以防止“滑杆”,就物理角度而言,这样做的目的是为了()

- A. 增大球杆皮头与台球之间的弹力
- B. 增大球杆皮头与台球之间的摩擦力
- C. 增大球杆皮头与台球之间的动摩擦因数
- D. 增大球杆皮头与台球之间的最大静摩擦力

此题选项 C 正确,请看接下来的解析。



图 1 在球杆皮头擦“巧克粉”

解析:击球时,为了防止“滑杆”,运动员会用锉刀将球杆皮头锉粗糙,并在每次击球前在皮头上擦“巧克粉”(Chalk),以增大皮头与台球之间的摩擦因数,从而增大两者之间的最大静摩擦力,使运动员在各种极限杆法击球时也能运用自如,确保不打滑,提高击球及走位的准确率。

球杆皮头是台球中最基本的器材元件,学生容易入手且有驾驭感,而题目本身考查的却是必修 1“摩擦力”中的重点概念,高一新生普遍晦涩难懂,可谓“貌易实难”!但因为是学生熟悉和感兴趣的台球运动情景,有亲切感,容易产生共鸣,学生会自发的进行深入思考与讨论,说不定有机会还会观察摆弄球杆皮头一番,“知之者不如好之者,好之者不如乐之者”,这样无形中能使学生深入突破“静摩擦力”、“最大静摩擦力”、“动摩擦因数”等易混淆概念的理解。

2 曲面弹力方向的深入理解

高中生在进行“弹力”学习时,对于“弹力的方向垂直于接触面”这个规律没有直观感受,尤其对于接触面为曲面的情况更加难以理解,此时可巧妙

地利用台球之间的撞击力即为曲面弹力的特点,进行深入突破。

情景 2:斯诺克台球作为一项绅士运动,已有 500 多年的历史,我国运动员丁俊晖在 2016 年斯诺克锦标赛上,一路过关斩将,取得了世锦赛亚军的好成绩,创造了中国乃至亚洲运动员在此项赛事上的记录。

图 2 为丁俊晖在某局比赛中的场景,A 与 B 两球形成贴球,两球心连线恰经过袋口中心,则当丁俊晖从不同角度击打目标球 B 时,能确保 A 球入袋的有()

- A. 线路 ①
- B. 线路 ②
- C. 线路 ③
- D. 以上均可以

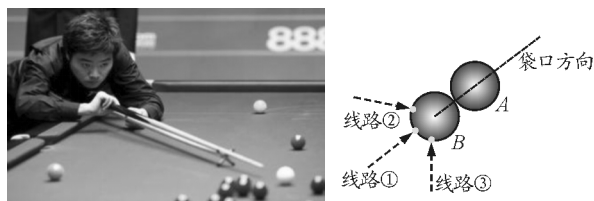


图 2 丁俊晖比赛场景

解析:因为贴球,A 与 B 两球必相切于接触点,故不管母球从哪条线路击打 B 球,B 球对 A 球的弹力方向必垂直于切线而沿连线心方向,都能确保击球成功使 A 球入袋,故选项 D 正确。

此规律在专业台球术语中称为“自然角”,实际比赛时,运动员无论从哪个角度击打 B 球,A 球必能入袋.若有学生对此半信半疑,在课后实际去摆弄击打一番,定能领略其中神奇奥妙,同时也对“弹力方向垂直与接触面垂直”的物理原理掌握得透彻入底——这远比单纯理论灌输结论高明成千上万倍!

而且,现代心理学对认识与情感的研究结果表明,情感因素与理性认识行为是协调联系的,情感可以激发和促进心智良性发展.题干中传达的丁俊晖在台球运动方面取得的成就还能一定程度增强学生的民族自豪感,激发学生课堂上的爱国热情,并促使他们自己不断主动渴求积累知识,进而内化为改造自然、改造世界、为祖国争光添彩的巨大动力,这样一来,学生的课堂效率能不高吗?

3 空间思维能力的培养

空间思维能力在整个高中物理学习中有着至关

重要的作用,在后续电场线、磁感线、带电粒子在复合场中的运动等的学习中,同样需要学生有较强的空间思维能力,而高一新生由于大脑生理结构尚未完全发育成熟,此方面的能力需要后天的训练和强化。

情景3:在台球比赛中,运动员击打台球母球时,不同的击球点会出现不同的效果.例如球杆击打母球中心点后,母球会以平动的方式向前运动,与目标球发生正碰后,会立即停止运动,术语上称为“定杆”;则当球杆击打母球中心点下方后,与目标球发生正碰后,母球会怎样运动?击打母球中心点上方呢?

解析:球杆击打母球中心点下方后,母球会边向前平动边向后旋转的方式向前运动(图3),与目标球正碰后,由碰撞知识可得,母球不再向前平动,但由于母球的旋转,会对球桌台尼产生一个向前的摩擦力 f_1 ,同时根据作用力与反作用力,台尼会对母球有一个向后的摩擦力 f_2 ,这样,母球会向后滚动,专业术语上称为“低杆”;同理,击打母球中心点上方时,母球会向前滚动,术语上称为“高杆”。

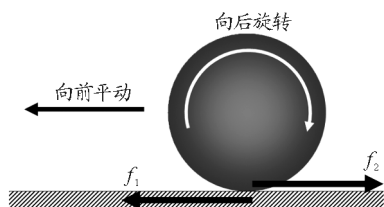


图3 母球运动及受力示意

应该来说,此物理情景比较抽象,题目对学生的物理建模能力的考查要求很高,而且需要学生具备一定的空间思维能力,但对于台球爱好者,脑海中会浮现具体的台球运动场景帮助其理解题意和解答题目,甚至会在以后进行台球运动时,进行“定杆”、“低杆”、“高杆”等练习,真正做到理论和实际相结合——这才是物理教学的真正初衷!

而且,为了进一步检验学生的理解程度,还可以辅以下面的习题:

拓展应用:在台球比赛中,运动员击打台球母球时,不同的击球点会出现不同的效果.运动员使用“右塞”杆法(击打母球中心点右方)击打母球后,母球会出现旋转的效果,则在图4中,用“右塞”杆法击打后的母球在撞击球桌库边后,会沿哪个轨迹运动

- ()
- A. 甲 B. 乙
- C. 丙 D. 都有可能

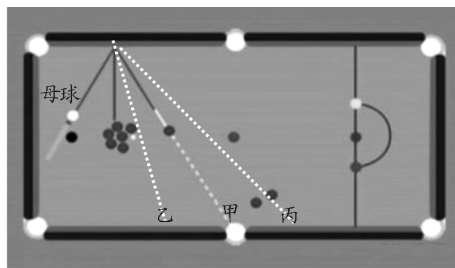


图4 击打母球不同位置

解析:母球在平动往前撞击库边时,根据反射角与入射角的等效关系可知,母球将沿轨迹甲运动,但又因为母球同步又在旋转,在弹性库边接触时,会对库边有一个向左的摩擦力 f_1 (图5),同时根据牛顿第三定律,库边同步对母球有一个向右摩擦力 f_2 ,故台球运行轨迹将向右偏移,总体按轨迹丙运动。

对于如此“高深”的物理原理,竟然在现实中会有如此有趣而奇妙的击球效果,强烈的好奇心定会促使学生深入思考其中奥妙,从而锻炼了自己的空间思维能力,也突破了摩擦力和牛顿第三定律的知识,可谓一举多得。“兴趣是最好的老师”,有些将信将疑的同学课余可能还会去击打一番,在实践中进一步理解台球的实际运动情况,体味个中原理,真正做到“在玩中学习,在学习中玩”!

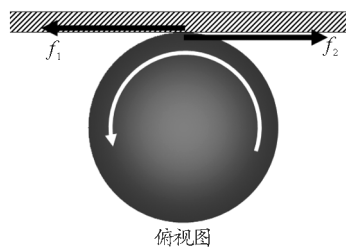


图5 母球与库边接触

4 结束语

在物理新课教学时,若能以学生感兴趣的台球运动等热点为背景,将力学中的重点难点知识渗入其中,则可充分发挥学生的主观能动性,激发学生的学习热情,从而更加有效地促进学生对于核心基础知识的掌握和疑难问题的突破,不失为一种有效的教学尝试,值得在新课程改革中进一步推广。