

手机“慢动作”功能在物理教学中的运用*

江 华 谢 娇 钱 汉

(重庆市潼南中学校 重庆 402660)

(收稿日期:2019-12-10)

摘 要:随着科技的发展,手机的功能越来越强大.现在的手机绝大部分都拥有“慢动作”功能,可以将录取视频放慢,将不便于直接观察的实验现象以慢速、清晰的方式再现在学生眼前,使学生更加清晰地看清物理现象,促进学生对物理现象和物理理论的理解.该方式在物理教学过程中进行了实践,达到了良好的教学效果,并在学校得到了推广、运用.

关键词:手机 “慢动作”功能 物理教学 运用

学生能够直接观察到物理现象,将会对物理理论的认识和理解有非常大的帮助.但是,具体实验观察中,部分实验由于其本身特点,其现象转瞬即逝,人的肉眼无法及时捕捉到关键瞬间.因此,如何能够让学生更直接地观察此类物理现象,一直以来都是各位一线教师研究的课题.多年来,苦于无良好实验器材、良好展现方式等条件的限制,部分教师对于此类实验,以理论知识灌输的方式进行教学,当然也有很大一部分教师勇于创新,使用频闪照相等方式进行展示.随着我国科技的不断进步,各种新的实验仪器和新兴工具对教学也有很大的促进作用,手机就是其中非常典型的一种^[1~3].

1 手机“慢动作”功能的原理及优势

随着科技的发展,智能手机已经非常普遍,其功能也十分强大.绝大部分智能手机中均有“相机—慢动作”功能,该功能能够将正常录播的视频进行慢放.以华为P10为例,正常视频录播为30帧每秒,而其“慢动作”功能可以将视频录为120帧每秒,再以30帧每秒播放,将动画慢放了4倍,使转瞬即逝的物理过程缓慢地、更清晰地呈现出来.部分其他手机可以让视频帧数更多,让放慢倍率更大,以达到更好的效果.因此,手机的“慢动作”功能如果运用到物理实验教学中,将有利于学生对实验过程的观察,得以促进物理教学的发展.

手机“慢动作”功能能够将物体运动情况完整记录下来,并以慢放的形式展现给学生,该实验方式有

以下优势:

(1) 器材易得,智能手机已经普及,而且绝大部分智能手机均具有“慢动作”功能,相比频闪相机等仪器更普及.

(2) 操作方便,课堂中,用手机录取,并将录取视频通过展台或者电脑给学生播放即可.

(3) 学生可以现场观察实验过程、录取视频、观察视频效果,可信度高.

(4) 可以让学生现场操作实验,学生参与度高.

(5) 录取的视频可以随时暂停、重播、快放、慢放,观察更加清晰、直接,可视性强,更容易达到良好的教学效果.

2 部分传统实验方式的不足

对于平抛运动的合成与分解等反应速度过快的实验,教学过程的一般做法是:描点法、频闪照相法等.这些实验方法有以下不足.

(1) 对于描点法

1) 实验误差较大,由于要多次实验,不能保证每次实验情况完全相同,因此偶然误差较大.

2) 需要较长时间进行实验,如果在课堂上进行,课堂时间利用率较低;如果是教师在课前准备,则直观性不太好、学生参与度低、可信度低.

3) 因为实验结果仅为“点”,而非其实际运动情况,虽然基本能够表示其运动情况,但直观性仍有不足.

(2) 对于频闪照相法

1) 大部分学校不具有频闪相机,这将严重影

* 重庆市教育科学“十三五”规划2020年度重点课题,批准号:2020-20-239

响物理实验的进行;

2) 频闪照相法与描点法一样,也具有直观性、可视性不强的特点.

3 实际实验示例

3.1 平抛运动合成与分解实验

平抛运动合成与分解实验是高中物理教学中的一个重要实验,该实验可以加深学生对平抛运动是由水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动合成的理解.传统教学中,以平抛竖落仪实验或者平抛运动描点的方式来进行实验教学.其中,平抛竖落仪实验能够清晰展示小球水平方向的运动和竖直方向的运动,但是由于小球下落速度过快,加上肉眼的局限性,学生不能捕捉到关键时期,也就不能清晰地观察到实验现象.本实验在平抛竖落仪实验的基础上利用“慢动作”功能进行改进,并在课堂上进行了实践,达到了良好的教学效果.

实验步骤:甲同学负责实验操作,乙同学负责使用“慢动作”功能进行拍摄录像.同学们将所录视频以“慢动作”的方式进行播放,观察实验现象;关键位置可以暂停播放,观察两小球位置关系.重复以上步骤,多次进行水平实验和竖直实验,观察实验现象.图1为平抛运动合成与分解的实验准备,图2为实验中随机时刻的截图,结合其他截图及动画,发现两小球总在同一竖直线上,说明两小球的水平运动情况相同——都是匀速直线运动.竖直方向也能够通过该实验得到结论——两小球都做自由落体运动.



图1 平抛运动合成与分解的实验准备

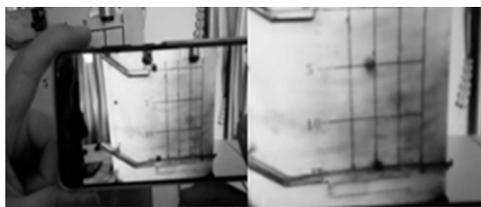


图2 平抛运动合成与分解的实验效果

根据该实验,学生能够非常清晰、直观地看清实验现象,也能够非常容易地得出实验结果.

3.2 非轻弹簧与刚性绳的力突变实验

弹簧和刚性绳的弹力突变与否一直以来是学生难以理解的知识点,而弹簧的变化又非常快,一般实验时学生无法观察到两者的变化情况.利用“慢动作”功能,可以将两小球的运动情况放慢,如此将会非常容易观察到刚性绳与非轻弹簧作用下两小球的运动情况,并推导出刚性绳和非轻弹簧弹力是否发生突变.如图3所示,通过该实验,很容易观察到当绳剪断瞬间,小球立即开始下落,说明绳的弹力在剪断瞬间发生了突变;而非轻弹簧所连的小球在一段时间内处于静止状态,说明非轻弹簧的弹力没有发生变化,也就是说非轻弹簧的弹力不会发生突变.

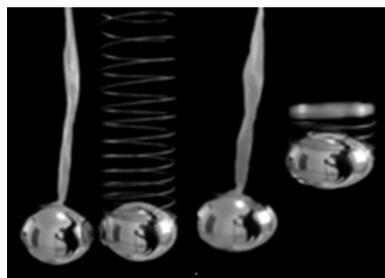


图3 非轻弹簧与刚性绳力突变实验

对于稍微复杂的力突变问题,比如既有刚性绳又有非轻弹簧的情况,也可以通过该功能进行清晰地观察.通过实验,我们可以得到如图4和图5所示的情况.如图4所示,当刚性绳被剪断时,上小球立即向下运动,而下小球在一段时间内保持不动,这说明刚性绳的力发生了突变,而非轻弹簧的弹力没有发生突变.如图5所示,当非轻弹簧上端被剪断时,两小球均未发生运动,说明非轻弹簧弹力没有发生突变.

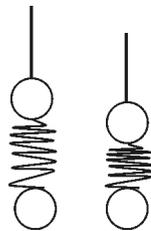


图4 刚性绳经小球连接非轻弹簧示意图

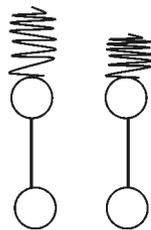


图5 非轻弹簧经小球连接刚性绳示意图



从2020年高考物理试题看命题新变化

——对近几年高考理综全国卷Ⅱ的分析与思考

方明月 周少娜

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2020-09-22)

摘要:2017年新课程标准修订以后,高考理综全国卷Ⅱ的试题内容及分布开始逐渐发生变化.文章通过比较近几年高考理综全国卷Ⅱ试题,在考查内容、考查形式等方面挖掘今年的命题新变化,并对其变化原因做相应的分析,为今后高考复习提供建议.

关键词:理综全国卷Ⅱ 高考 物理 新变化

自恢复高考以来,高考试题一直紧跟时代发展,不断改革创新.物理学是自然科学领域的一门基

础学科,高考物理命题更是紧贴实际发展创新.《普通高中物理课程标准(2017年版)》修订以后,高考

其他更加复杂的情况(如图6)也可以通过这个方式进行实验,利用其可视性强、直观清晰等优点对物理实验进行教学.

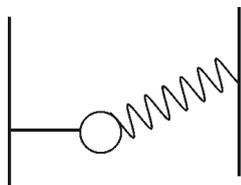


图6 其他情况的力突变示意图

3.3 最大静摩擦力和滑动摩擦力大小关系实验

滑动摩擦力和最大静摩擦力大小的关系用实验来清晰证明一直是高中物理实验中的一个难点,传统教学中,通常使用在弹簧测力计上卡一小纸团的方式进行,拉动弹簧测力计时,小纸团会被弹簧测力计的标度推动,直到物块开始移动,一旦物块开始移动,弹簧的拉力变小,而纸团所在位置示数即等于最大静摩擦力,其大于弹簧测力计最终示数——滑动摩擦力.此传统实验方法虽然能够达到较好的实验效果,但也存在以下不足之处:

(1) 可视性不是很强,难以观察清楚突变瞬间变化情况;

(2) 纸团与测力计之间有摩擦,导致实验误差较大;

(3) 纸团不是规则的几何体,导致读数误差较大等.

利用“慢动作”方式,不需要纸团,只需要将本实验过程全程录像,通过慢放的方式,即可较为清晰地观察到弹力大小在物块滑动瞬间的变化,能够很清晰、直观地将静摩擦力、最大静摩擦力、滑动摩擦力的关系展现出来,将更利于学生的观察和理解.

4 结束语

除以上3个实验以外,其他现象较快的实验,如自由落体运动,都可以通过“慢动作”功能“减慢”其反应速度,将物体的运动过程、实验反应过程、实验现象,更慢、更清晰地展现给学生,让学生能够“亲眼目睹”并“看清楚”实验过程和现象,促进学生对实验现象的观察和对物理理论的理解,这对物理教学有一定的促进作用.科技的发展不仅仅对生活有着很大的影响,对教育的方式也有很好地促进作用.发掘、利用新科技方法和产品,将其利用在日常教育教学活动当中,也是未来教育教学的必然方向.相信在各种新科技、新方式加入教育教学的基础上,我们的教学活动将会越来越精彩.

参考文献

- 1 李良平. 智能手机在中学物理教学中的应用[J]. 课程教育研究, 2018(5): 183 ~ 184
- 2 陈雷, 宋健夫, 李冰, 等. 智能手机在中学物理教学中的应用初探[J]. 中学物理教学参考, 2015(1): 25
- 3 陈雷, 宋健夫, 李冰, 等. 智能手机在中学物理教学中的应用[J]. 实验教学与仪器, 2015(5): 27