

地面竖直升空,当烟花弹上升的速度为零时,弹中火药爆炸将烟花弹炸为质量相等的两部分,两部分获得的动能之和也为 E ,且均沿竖直方向运动。爆炸时间极短,重力加速度大小为 g ,不计空气阻力和火药的质量,求

(1) 烟花弹从地面开始上升到弹中火药爆炸所经过的时间;

(2) 爆炸后烟花弹向上运动的部分距地面的最大高度。

评析: 本题以烟花燃放的真实情境为背景材料,抽象出物理运动模型——竖直上抛运动,重点考查竖直上抛运动、动量守恒定律和机械能守恒定律的应用;将题中文字信息转换成如图8所示的图像信息,烟花上升分两个过程进行,对应的物理规律和几何关系就方便处理了。(1) 设烟花弹上升

的初速度为 v_0 ,由题给条件有: $E=\frac{1}{2}mv_0^2$ ①;设烟花弹从地面开始上升到火药爆炸所用的时间为 t ,由运动学公式有 $0-v_0=-gt$ ②;联立①②式得: $t=\frac{1}{g}\sqrt{\frac{2E}{m}}$ ③。(2) 设爆炸时烟花

弹距地面的高度为 h_1 ,由机械能守恒定律有: $E=mgh_1$ ④;火药爆炸后,烟花弹上、下两部分均沿竖直方向运动,设炸后瞬间其速度分别为 v_1 和 v_2 。由题给条件和动

量守恒定律有: $\frac{1}{4}mv_1^2+\frac{1}{4}mv_2^2=E$ ⑤, $\frac{1}{2}mv_1+$

$\frac{1}{2}mv_2=0$ ⑥,由⑥式知,烟花弹两部分的速度

方向相反,向上运动部分做竖直上抛运动。设爆炸后烟花弹上部分继续上升的高度为 h_2 ,

由机械能守恒定律有: $\frac{1}{4}mv_1^2=\frac{1}{2}mgh_2$ ⑦;联

立④⑤⑥⑦式得,烟花弹上部分距地面的最大高度为: $h=h_1+h_2=\frac{2E}{mg}$ ⑧。

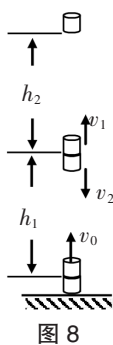


图8

从以上的分析可以看出,2018 全国高考理综 I 卷的物理试题有一半以上与具体的情境相结合,考查学生在处理物理问题时,能否把问题中的实际情境转化成解决问题的物理情境,建立相应的物理模型,并应用物理观念思考问题 and 应用物理知识解决问题,这种命题方式和特点,要引起我们的高度重视,并在复习备考中加强这方面的针对训练。

二、2019 届高三备考复习建议

1. 回归教材 夯实基础

中学物理教材涉及到物理核心素养的“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度和责任”四个方面,通过最基本的物理事实、著名科学家的故事、经典物理实验的作用与地位以及物理学史上的重大发现,渗透最基本的物理思想和研究问题的方法;另外,善于从教材中选取素材是我国高考物理试题的一大特色。如:2017 年全国高考理综(物理)I 卷有三道题分别直接取自粤教版教材的必修2、选修3-3和3-5,两道改编于选修3-1、3-2;今年的第16题、第21题改编于教材(人教版和粤教版都有相同的内容)选3-1第三节“点电荷的电场强度及其叠加原理”和第五节“电场强度

与电势差的关系”。所以,高三复习备考,尤其是第一轮复习,一定要回归教材,要让学生包括对文字、图像、表格、插图等内容的阅读或浏览;对教材例题的分析与解答要认真阅读、反复推敲,领会其中的道理,掌握分析和处理物理问题的一般方法;对教材中的练习或习题,要一道题去经历分析、解答(书写)的过程,积累在实际情境中解决物理问题的经验,形成把情境与知识相关联的意识和能力。通过对教材的阅读,吸取有利于学生终身发展的必备知识。

2. 重视运用图形、图像进行表达和分析

《普通高等学校招生全国统一考试大纲·物理》(2018 版),在“应用数学处理物理问题的能力”中提到:能运用几何图形、函数图像进行表达和分析。所以,画图形、作图像既是应用数学处理物理问题的方法之一,也是应用数学处理物理问题的一种能力。2017 年全国高考理科综合(物理)I 卷通过四道相关试题,突出考查了应用矢量图形、几何图形、函数图像进行表达和分析;2018 仍然重视这方面的考查,通过三道涉及量图、函数图像的试题,考查了画图、识图和用图的基本能力。如第15题,由牛顿第二定律得到: $F=ma+kx$,然后根据函数图像判断哪幅图像;第16题,电荷之间的作用力有“同向相吸,异向相斥”的规律,根据力的平行四边形定则和已知小球c所受库仑力的合力的方向平衡于a、b的连线,可判断a、b带异种电荷,画出c的受力矢量图如图9甲或乙,由 $\frac{F_{ac}}{F_{bc}}=\frac{4}{3}$ 和库仑定律可求得结果;第23题通过描点连线(作图)、读数(识图)来考查运用图像表达和分析的能力。

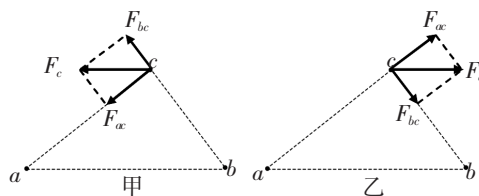


图9

物理规律除了用数学公式表示以外,还经常用函数图像来表示。因为图像突出的优点是形象直观,也较容易直接根据实验数据描绘出来,画图、识图、辨图、用图和作图是解决物理问题的重要能力之一。

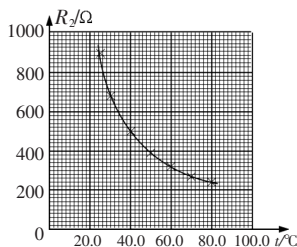


图10

在近几年全国高考物理试题中有关物理图象的问题频频出现,物理图象是处理物理问题的一个基本方法,也是应用数学处理物理问题能力的重要体现,这要引起我们的高度重视并加强相应的训练。

3. 加强知识与情境相联系的针对训练

近年全国高考物理试题,特别注重将物理知识与真实具体情境联系起来,落实物理核心素养的四个方面,考查学生综合分析能力。这类试题可以是选择题、填空题、计算题、