



## 例说图像题的特征类举与能力应用

林 宁

(江苏省东台中学 江苏 盐城 224200)

(收稿日期:2015-12-13)

图像题是高考物理必考内容之一,也是考查学生综合应用能力的一种方式.其优点在于它能形象地反映各物理量的内在对应关系,它会给我们的解题提供推理分析的信息,它可成为快速解决难题的一种手段.因此,在高三教学中教师要起到分类研究、变通思维、化解难度的作用,让学生在“学与思”的过程中真正达到识别、能画和会用的效果.由于题型变化众多,现类举几道代表性的图像题(含实验题)加以探讨和概述,以期加强师生对图像问题的关注.

### 1 以“力”制“动” 抓极点 快比较

【例1】(2014年高考重庆卷第5题)以不同初速度将两个物体同时竖直向上抛出并开始计时,一个物体所受空气阻力可忽略,另一个物体所受空气阻力大小与物体速率成正比.下列用虚线和实线描述两物体运动的  $v-t$  图像可能正确的是

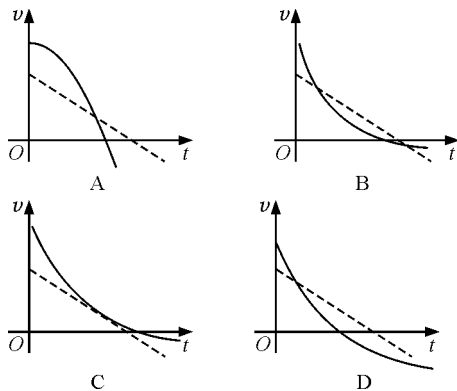


图1

试题评析:此题重点只要关注上抛运动过程.由于竖直上抛运动不受空气阻力,向上做加速度  $a=g$  的匀减速直线运动,以向上为正方向,其  $v-t$  图像是倾斜向下的直线;对考虑阻力  $f=kv$  的上抛运动,在上升过程中  $a = \frac{mg + kv}{m}$ ,随着  $v$  减小,  $a$  减小,对应  $v-t$  图像的斜率在减小.但在最高点时,速度都为

## Value of Vacuum Dielectric Constant and Vacuum Permeability in CGS

Zhang Shouyin

(Shandong Rongsense Group, Rizhao, Shandong 276800)

Cai Huijian

(Hebi Polytechnic, Hebi, Henan 458030)

Guo Hanzhong

(Shenzhen Electronics factory, Shenzhen, Guangdong 518031)

**Abstract:** This article firstly deduces the number value of the  $\epsilon_0$  and  $\mu_0$  in Gauss units form that in SI units. Then, translate the electroagnetism analytical formula from SI nuits into Gauss units by using it, and explains the vacuum polarization, and points out that the vacuum - magnetization, too exists.

**Key words:** vacuum dielectric constant; vacuum permeability; CGS

零,加速度都等于  $g$ ,即图线与  $t$  轴交点的切线应该与竖直上抛运动的直线平行,因此正确选项为 D.

**能力支招:** 凡涉及到运动图像问题,基本思路是:通过力和运动的关系来分析加速度的变化情况,根据运动特点找规律,抓住图像斜率做比较,尤其是抓好运动过程中一些特定点的信息来快速作出判断是优先要考虑的一种策略.同时,教学中可配对好相关题型有针对性地做好分类、分层指导和训练工作,适当借助好数学手段加以研判.

## 2 以“能”显“力” 抓因果 促迁移

**【例 2】**(2014 年高考安徽卷第 17 题)一带电粒子在电场中仅受静电力作用,做初速度为零的直线运动.取该直线为  $x$  轴,起始点  $O$  为坐标原点,其电势能  $E_p$  与位移  $x$  的关系如图 2 所示.下列图 3 中合理的是

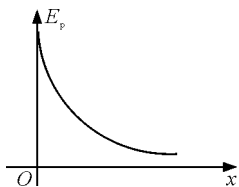


图 2

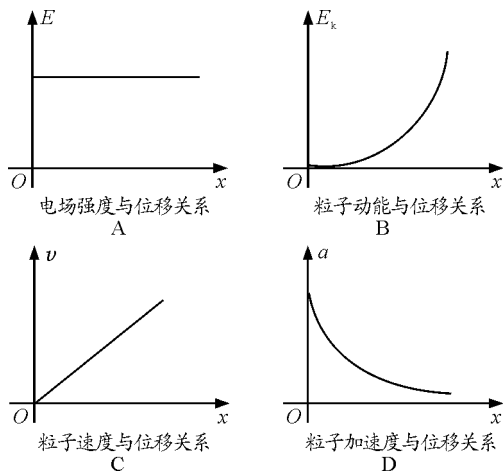


图 3

**试题评析:** 此题难点是解决带电粒子在运动过程中所受电场力的变化情况.分析时可在图像上取相邻相等的两小段  $\Delta x$  来研究和比较,可以发现  $\Delta E_p$  值越来越小,由电场力做功与电势能的关系有  $W_{\text{电}} = -\Delta E_p$ ,可知  $E_p - x$  图线的斜率表示静电力  $F$

的大小,可见静电力  $F$  逐渐减小,而  $F = qE$ ,故不是匀强电场, A 错误;根据牛顿第二定律粒子做加速度减小的加速运动, C 错误, D 正确;根据能量守恒  $\Delta E_k = -\Delta E_p$ ,比较图线 B 错误.所以正确选项为 D.

**能力支招:** 教学推理分析时可由匀强电场中电势能与位移  $E_p - x$  最基本的图像出发,自然引申得出在一般的  $E_p - x$  图像中,图线斜率则表示电场力的变化情况,认识、理解和应用的效果会更好.同样,可针对  $\varphi - x, E - x$  等图像问题做好变通和研究.

## 3 以“场”找“点” 抓运动 求严谨

**【例 3】**如图 4 所示,均匀带正电的金属圆环竖直放置, A 和 B 是轴线上相对于圆心  $O$  的对称点.某时刻一个电子从 A 点沿轴线向右运动至 B 点,此过程中电子运动的  $v - t$  图像(图 5)可能是

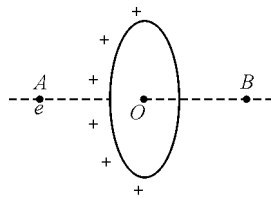


图 4

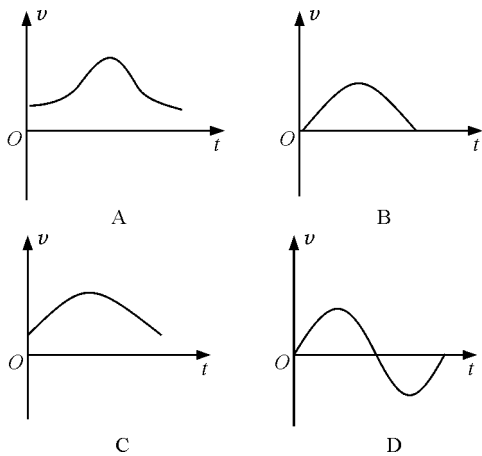


图 5

**试题评析:** 此题重点首先要准确判定好电场强度  $E$  的大小和方向的变化情况,同时要关注好电子的初始位置和状态情况.由于均匀带正电的金属圆环产生的电场具有对称性,在金属圆环中心和无穷远处的场强都为零.因此,在中心线上从无穷远处到金属圆环中心的场强是先变大后变小,两侧方向相反,则电子从 A 到 B 的运动过程中,速度是先变大后

变小. 又由于 A 点的位置与场强最大的位置关系不确定, 初始速度情况也不确定, 因而, 电子运动的  $v-t$  图像可能是 A, B, C.

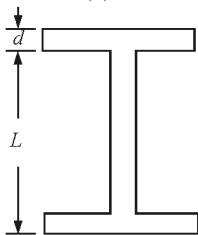
**能力支招:** 在教学中要让学生熟悉和掌握常见典型电场的电场强度  $E$  的分布特征, 结合力与运动的关系, 重点把握好加速度的变化特点来分析问题. 另外, 此题还可以转换成  $v^2-x$  图像, 值得注意的是  $v^2-x$  图像实际反映了动能随位移变化的快慢. 若在其图线斜率最大的位置, 粒子的动能随位移变化是最快的, 其电势能变化就最快, 则电场力最大, 电场强度也最大. 应当说, 粒子在电场中的运动图像都可以找到相应客观存在的实际电场, 要有逆向思维和变通思维的培养意识.

#### 4 以“图”比“值”抓规律解疑惑

**【例 4】** 如图 6(a) 所示, 是“工”形挡光片通过一个光电门测定重力加速度的装置. 如图 6(b) 所示, “工”形挡光片上下两叉的宽度都为  $d$ , 两挡光片前沿间的距离为  $L$ . 实验中光电门测出“工”形挡光片下叉通过它的挡光时间为  $\Delta t_1$ , 上叉通过它的挡光时间为  $\Delta t_2$ . 若将挡光片通过光电门的平均速度作为挡光片两前沿通过光电门时的瞬时速度. 请回答:



(a)



(b)

图 6

(1) 测量重力加速度的表达式为  $g = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(2) 如果不考虑空气阻力的影响, 且操作方法正确无误, 用上述要求和方法测得的重力加速度的值  $\underline{\hspace{1cm}}$  (选填“大于”、“等于”或“小于”) 当地的重

力加速度.

#### 试题评析:

(1) 根据题意, 将挡光片通过光电门的平均速度作为挡光片两前沿通过光电门时的瞬时速度, 即

$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2} \quad v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$$

由匀变速运动公式

$$v_2^2 - v_1^2 = 2gL$$

可得

$$g = \frac{1}{2L} \left[ \left( \frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left( \frac{d}{\Delta t_1} \right)^2 \right]$$

(2) 由于“工”形挡光片竖直向下加速运动, 当其通过光电门时上叉的速度大于下叉的速度. 对于宽度都为  $d$  的两叉, 显然由  $v-t$  图像可判定通过光电门时叉的速度越大, 则中间时刻的位置将更接近中点位置, 从作出的图 7 就可更为直观地说明, 图中  $t_1 \sim t_2$  和  $t_3 \sim t_4$  实线间围成的面积即为  $d$ , 两叉中间时刻位置之间的距离 (图中两虚线时刻间围成的面积) 应大于  $L$  (图中  $t_1 \sim t_3$  实线间围成的面积), 由第 (1) 问重力加速度的表达式可知, 用上述要求和方法测得的重力加速度的值应大于当地实际的重力加速度.

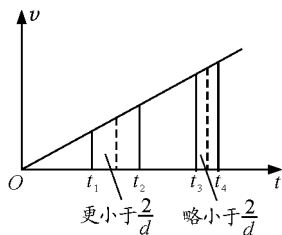


图 7

**能力支招:** 物理实验中常有一些近似处理问题的方法, 因而会导致实验的误差. 教学中我们要帮助学生从系统误差和偶然误差 2 个层面分析和找准原因. 对学生不理解或难以判定的误差, 教师要注重方法引导, 有时借助图像分析就是一种形象而又快速的手段. 当然, 学生要能想到并画对, 教学中还须有意识地去培养这方面的能力.

总之, 图像的命题形式是多样多变的, 应用范围是灵活开阔的, 同时这也是学生的形象思维与抽象思维达到最佳衔接的纽带, 我们必须重视和加强这方面教学的研究, 更要藉此培养好学生的综合应用能力.