

# 新高考物理试题改编实践和教学启示

谭向阳

(江西省瑞昌市第一中学 江西 九江 332200)

(收稿日期:2022-06-06)

**摘要:**新高考确立了立德树人、服务选才、引导教学的核心立场,分析钻研高考试题是高中教师的必修课.本文从一道高考试题的改编出发,推陈出新,引导学生从“解题”走向“解决问题”,减少学生的“机械刷题”.

**关键词:**高考题;改编;高中物理

## 1 原题与改编题

**【原题】**(2021年河北省普通高中学业水平选择性考试第13题)如图1所示,一滑雪道由AB和BC两段滑道组成,其中AB段倾角为 $\theta$ ,BC段水平,AB段和BC段由一小段光滑圆弧连接.一个质量为2 kg的背包在滑道顶端A处由静止滑下,若1 s后质量为48 kg的滑雪者从顶端以1.5 m/s的初速度、 $3 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速追赶,恰好在坡底光滑圆弧的水平处追上背包并立即将其拎起.背包与滑道的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{12}$ ,重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ , $\sin \theta = \frac{7}{25}$ , $\cos \theta = \frac{24}{25}$ .忽略空气阻力及拎包过程中滑雪者与背包的重心变化,求:

- (1) 滑道AB段的长度;
- (2) 滑雪者拎起背包时这一瞬间的速度.



图1 题图

**答案:**(1)9 m;(2)7.44 m/s.

**【改编题】**(2021—2022学年度上学期九江市高一物理期末考试第15题)北京2022年冬奥会于2月4日开幕.某滑雪赛道如图1所示,由AB和BC两段滑道组成,其中AB段长9 m,倾角为 $\theta$ ,BC段水平且足够长,AB段和BC段由一小段圆弧平滑连接.在一次训练中,一个背包在滑道顶端A处由静止滑下,

6 s后滑雪者从顶端以2.3 m/s的初速度追赶,滑到B点后用滑雪杖使其做匀速直线运动.已知背包与滑道的动摩擦因数为 $\frac{1}{12}$ ,滑雪者与滑道的动摩擦因数为 $\frac{1}{16}$ ,重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ , $\sin \theta = \frac{7}{25}$ , $\cos \theta = \frac{24}{25}$ .忽略空气阻力,滑雪者与背包视为质点,求:

- (1) 背包滑到B点时速度的大小;
- (2) 滑雪者经多长时间滑到B点;
- (3) 滑雪者追上背包的位置.

**答案:**(1)6 m/s;(2)2 s;(3)在距离B点27 m的位置追上背包.

## 2 试题改编思路

(1) 背景材料.北京2022年冬奥会于2月4日开幕,北京成为奥运史上第一个双奥之城.既符合我国当前形势,进行爱国主义教育,滑雪赛道设置试题又吻合物理学科的特点.

(2) 试题考点的选择.由于高一物理学科只学完必修一,原题中动量守恒不在考试范围之内,考点就设置在物体的运动和牛顿第二定律,主要考查牛顿第二定律、匀加速直线运动等.

(3) 物理过程的改编.原题中滑雪者以一定的初速度匀加速追赶,在坡底追上背包,没有在水平面上运动的过程,有些不足.改编时设置了在水平面上的追及过程.

(4) 数据的改编. 要符合实际情况, 背包与滑道的动摩擦因数和倾角  $\theta$  采用原题数据, 是因为滑雪赛道的动摩擦因数在  $0.03 \sim 0.2$  之间, 滑雪赛道的倾角  $\theta$  一般不是特殊值, 不设定为特殊值也是为了考查学生的运算能力, 避免学生机械刷题.

(5) 预估与考试结果对比. 本小题 17 分, 预估得分 6 分, 抽样人数为 1 350 人, 平均得分 5.93 分, 难度为 0.35, 区分度 0.42.

### 3 新高考下物理考试命题的启示

(1) 试题应符合新课标和新高考的理念及要求. 试题应着重考查物理学科的核心素养, 即物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任. 试题要考查物理学的基本概念及规律, 关键能力即理解能力、推理能力、应用数学知识解决物理问题的能力、实验探究能力、综合运用能力. 命题时注意对学生的审题能力、建模能力、运算能力和解决问题能力的考查.

(2) 试题应对高中物理教学具有好导向. 根据真实的生活实践情境设置物理问题, 是物理命题的一个趋势, 试题多采用生产、生活、科技发展为背景,

要实现从“解题”走向“解决问题”的转变, 减少学生“机械刷题”; 引导教学从结论式课堂向发现式课堂转变, 重视学生的模型建构能力和推理论证能力培养, 提高解决物理问题的能力.

(3) 试题应有坡度的设置、合理的难度、良好的区分度. 试题的命制要有与考生为友的态度. 确保基础题送分送到位, 中档题难度合理, 注重能力立意, 不考偏题怪题, 不玩文字游戏, 不要过度炫技, 不考太多的二级结论, 不要故意设置陷阱. 难题也要分层设问题, 层层递进, 是试题合理分析推理的结果.

(4) 试题应表达规范专业, 能体现思维的逻辑性和严谨性. 试题中文字、符号、图像等应符合物理学科的要求, 格式要符合相关要求. 答案上要给出明确的评分细则, 有的读数类答案给出判定正确允许范围. 答题卡设置合理, 方便学生答题和教师阅卷.

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部考试中心. 中国高考评价体系[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019: 11.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 2.

(上接第 52 页)

解得

$$Q_1' = \frac{C_1(C_2 + C_3)Q_1 - C_1(C_2Q_3 + C_3Q_2)}{C_1C_2 + C_3C_1 + C_2C_3}$$

$$Q_2' = \frac{-C_2(C_1 + C_3)Q_2 + C_2(C_1Q_3 + C_3Q_1)}{C_1C_2 + C_3C_1 + C_2C_3}$$

$$Q_3' = \frac{C_3(C_2Q_1 + C_1Q_2) - C_3(C_1 + C_2)Q_3}{C_1C_2 + C_3C_1 + C_2C_3}$$

同样有

$$|\Delta Q_1| = \Delta Q_2 = \Delta Q_3$$

$$\frac{|\Delta U_1|}{\Delta U_{23}} = \frac{1}{C_1} : \frac{C_2 + C_3}{C_2C_3}$$

在图 6(2 个串联带电电容器与 1 个带电电容器并联后接电源) 中, 若接电压为  $U$  的电源,  $A$  接电源的正极,  $B$  接负极,  $C_1$  所带电荷的符号不变,  $C_2$ 、 $C_3$  所带电荷的符号与其在图 5(3 个带电电容器串联) 中的符合相反.

$$\frac{Q_1'}{C_1} = U$$

$$\Delta Q_1 = Q_1' - Q_1 = C_1(U - U_1)$$

$$Q_3 - Q_2 = Q_2' - Q_3'$$

$$\frac{Q_2'}{C_2} + \frac{Q_3'}{C_3} = U$$

$$\Delta Q_2 = \Delta Q_3$$

解得

$$Q_2' = \frac{C_2C_3U - C_2Q_2 + C_2Q_3}{C_2 + C_3}$$

$$\Delta Q_2 = Q_2 + Q_2' = \frac{C_2C_3U + C_2Q_3 + C_3Q_2}{C_2 + C_3} = \Delta Q_3$$

可见, 接电源后并联各支路两端电压相等, 但各支路间的电荷量改变量(或绝对值) 不相等, 各支路电压的改变量(或绝对值) 不与电容成反比.

### 参考文献

- [1] 缪钟英. 《电磁学问题讨论》中学物理教师进修用书[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2018.
- [2] 张勇, 方家骥. 高中物理奥林匹克同步教材[M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 2002.