

高考新课标近2016年—2019年物理实验题分析

秦玲

云南省昭通市昭通学院附属中学

[摘要] 本文主要根据考试大纲要求的考试内容及考试说明,对2016年—2019年四年的高考物理实验题的力学和电学考查题型所及分值、考点及易错点、做题时应注意的问题等几个方面做详细分析,其中考点和易错点主要从考查内容、必备知识、易错点几个方面进行分析,同时还对力学实验和电学实验做题细节做出归纳,提炼出做实验题的注意事项。

[关键词] 考查内容; 必备知识; 易错点

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.315

一、考纲要求的考试内容

1.1 考试大纲要求考查的十二个实验

实验一: 研究匀变速直线运动

实验二: 探究弹力和弹簧伸长的关系

实验三: 验证力的平行四边形定则

实验四: 验证牛顿运动定律

实验五: 探究动能定理

实验六: 验证机械能守恒定律

实验七: 验证动量守恒定律

实验八: 测定金属的电阻率(同时练习使用螺旋测微器)

实验九: 描绘小电珠的伏安特性曲线

实验十: 测定电源的电动势和内阻

实验十一: 练习使用多用电表

实验十二: 传感器的简单使用

二、考察题型及分值

实施新课标高考考试以来物理实验题一直是一个力学实验题和一个电学实验题,其中22题占的分值比较小,5分或6分,相对也比较简单,23题分值较大,10分或9分,难度逐题增加,实验部分合计15分。

三、近五年实验考点分析及易错点

3.1 力学实验题

2019 I 卷考查内容: 探究匀变速直线运动, 必备知识: 匀变速直线运动规律、打点计时器工作原理, 方法: 根据纸带计算速度、加速度(逐差法), 易错点: 刻度尺的读数及有效数字的保留。II 卷考查内容: 测定动摩擦因数, 必备知识: 匀变速直线运动规律、牛顿第二定律、打点计时器工作原理, 方法: 根据纸带计算加速度(逐差法)、牛顿第二定律推导动摩擦因数的表达式, 易错点: 推导动摩擦因数的表达式。III 卷考查内容: 数码照相测重力加速度, 必备知识: 自由落体运动规律, 方法: 用逐差法计算重力加速度, 易错点: 米尺的摆放、有效数字的保留。

2018 I 卷考查内容: 测量弹簧的劲度系数, 必备知识: 游标卡尺的使用及读数、胡克定律方法: 正确读数、胡克定律计算劲度系数, 易错点: 有效数字的保留、单位换算、游标卡尺读数。II 卷考查内容: 测定动摩擦因素, 必备知识: 牛顿第二定律、图像斜率的利用, 方法: 推导 $f-m$ 之间的关系式、作图, 利用图像斜率计算动摩擦因素, 易错点: 不知道

原理, 不会利用平衡条件获取动摩擦因素。III 卷考查内容: 测定反应时间, 必备知识: 自由落体运动规律、误差来源分析, 方法: 用自由落体运动规律计算反应时间、减小误差的方法, 易错点: 算错木尺下落的高度。

2017 I 卷考查内容: 探究小车匀变速直线运动, 必备知识: 打点计时器工作原理、匀变速直线运动规律, 方法: 利用纸带计算速度、逐差法计算加速度, 易错点: 有效数字保留、逐差法计算加速度。II 卷考查内容: 匀变速直线运动物体的平均速度、瞬时速度和加速度的关系, 必备知识: 用光电门计时测速度和加速度、匀变速直线运动规律, 方法: 中间时刻的瞬时速度、利用图像斜率计算加速度, 易错点: 斜率读不准、有效数字保留。III 卷考查内容: 验证力的平行四边形定则, 必备知识: 平行四边形定则, 方法: 作图、读数, 易错点: 弹簧测力计的读数、用数学知识求正切值。

2016 I 卷考查内容: 验证机械能守恒定律, 必备知识: 打点计时器的工作原理、自由落体运动, 方法: 纸带上计算速度 v 、加速度 a 及打点频率, 易错点: 逐差法求周期、频率。II 卷考查内容: 探究弹簧的弹性势能, 必备知识: 打点计时器工作原理、能量守恒, 方法: 利用纸带计算速度、能量守恒计算弹性势能, 易错点: 脱离弹簧时计时点的确定, 即速度最大位置。III 卷考查内容: 验证牛顿第二定律, 必备知识: 牛顿第二定律, 方法: 作图、利用图像计算加速度、小车质量, 易错点: 加速度大小的推导、图像的物理意义的理解。

3.2 电学实验题

2019 I 卷考查内容: 电流表的改装, 必备知识: 实物连接、电流表改装、欧姆定律、电表校准, 方法: 电流表扩大量程并联小电阻、校准需串联一电流表、量程倍数关系分析, 易错点: 实物连接、量程倍数关系分析。II 卷考查内容: 硅二极管在恒流条件下正向电压与温度的关系, 必备知识: 伏安法测电阻、电压表改装成电流表、欧姆定律、图像斜率的利用, 方法: 电压表改装成电流表、利用好图像斜率, 易错点: $k=\Delta u/\Delta t$ 的计算, 忽视 u 未从零开始。III 卷考查内容: 电流表改装欧姆表, 必备知识: 电流表改装欧姆表的原理、实物连接、中值电阻的利用、欧姆定律, 方法: 欧姆调零原理、欧姆定律求电流和电阻, 易错点: 中值电阻的意义、将电表进行电阻刻度。

2018 I 卷考查内容: 热敏电阻的温度特性(等效法测

电阻), 必备知识: 滑动变阻器的作用、作图、识别图像, 方法: 作图、利用图像计算电阻, 易错点: 分压和限流的区别。II 卷考查内容: 多用电表的组装(改装电流表和电压表), 必备知识: 多用电表改装原理, 方法: 用多用电表改装原理计算所需电阻, 易错点: 电压、电流放大倍数问题。III 卷考查内容: 伏安法测电阻, 必备知识: 实物连接、单刀双掷开关的使用、滑动变阻器分压式接法、欧姆定律, 方法: 用欧姆定律推导 R_x 的表达式、利用表格数据计算 R_x , 易错点: 单刀双掷开关的连接、电压表测哪个电阻混淆、 R_x 表达式的推导。

2017 I 卷考查内容: 研究小灯泡的伏安特性曲线, 必备知识: 电表改装、分压式接法、电流表内(外)接法、欧姆定律, 方法: 电路设计、分压式接法、电流表内(外)接法条件, 电表改装原理、利用图像计算电阻、功率, 易错点: 电路设计、电表改装原理、绘制 $I-U$ 图像。II 卷考查内容: 测微安表内阻, 必备知识: 实物连接、等电势的含义, 方法: 分压式接法的条件、电桥平衡计算电阻, 易错点: 看不懂实验原理、电桥平衡陌生、误差来源分析。III 卷考查内容: 多用电表的使用, 必备知识: 多用电表的结构和工作原理, 方法: 利用多用电表的结构和工作原理计算电阻、判断多用电表的档位及量程, 易错点: 多用电表结构不会、电阻值不符合三位有效数字。

2016 I 卷考查内容: 热敏电阻报警器, 必备知识: 报警器原理、欧姆定律、电路设计, 方法: 替代法、限流式接法, 易错点: 电路设计原理及滑动变阻器的意义。II 卷考查内容: 测电压表的内阻, 必备知识: 实物连接、分压式接法、欧姆定律, 方法: 滑动变阻器采用分压式接法用小电阻控制大电阻, 易错点: 实物连接、满偏电流的计算。III 卷考查内容: 测安培力, 必备知识: 实物连接、滑动变阻器限流、安培力决定因素, 方法: 根据左手定则中安培力的方向判断电流方向, 易错点 $F=BIL$ 中 L 的有效长度确定。

四、分析2016年-2019年高考物理实验及做题时应注意的问题

从2016年-2019年高考物理实验题中, 可以看出, 高考物理实验顺应高考要求, 主要考察学生对一些基本仪器的使用、误差来源分析、有效数字的保留等问题。从能力方面看, 要求学生能对实验做出科学的假设, 制定出合理的探究方案, 根据探究方案, 灵活选取实验器材, 实验结束后, 能灵活运用多种方法处理实验数据, 从中发现规律, 得出合理的实验结论。下面对近五年高考物理力学实验和电学实验的考察要求分别作分析:

4.1 从2016年-2019年高考力学实验中, 可以看出对匀变速直线运动的考察很频繁, 测物体的重力加速度、验证动能定理、探究匀变速直线运动、测定动摩擦因素、测定重力加速度、测定反应时间等这些实验归结起来其实都在考查匀变速直线运动的规律。而这些实验基本上都会考如何处

理打出来纸带, 要求学生根据纸带上的数据计算瞬时速度和加速度, 再利用作图法或公式推导法解决问题。对力学实验的处理要注意以下几点: (1) 正确使用仪器; (2) 正确读数。注意估读, 按照各种仪器的读取方法进行估读, 一般有刻度的仪器, 分度值是1, 0.1, 0.01的要估读到分度值的下一位, 其他分度值的读到本位就行。读数时还要注意单位, 如果不是国际单位的, 要根据问题需要进行转换。

(3) 有效数字的保留。要注意区别保留多少位有效数字和多少位小数的问题。(4) 有效利用图像斜率。要注意横截距、纵截距、斜率的物理意义。

4.2 从2016年-2019年高考电学实验题中, 可以看出电学实验主要考查电路设计、滑动变阻器的作用及分压还是限流接法的选择、电流表内外接、实物图连接、多用电表的改装等。处理的方法通常是利用串并联电路的电压、电流、电阻的特点, 利用欧姆定律计算相关的物理量。解决电学实验问题要注意以下几点:

1. 根据题意和所给器材, 设计合理的电路图, 选择合适的器材进行实验;

2. 注意滑动变阻器在电路中的保护作用, 选择分压式接法的三个原则:

(1) 回路中的某部分电压从0开始变化; (2) 若实验仪器、电表量程和电阻的最大允许电流不够; (3) 滑动变阻器的电阻远小于被测电阻或电路中并联其他电阻时, 这三中情况必须采用分压式接法, 审题时要注意找出关键点。

3. 注意电流表的内外接选择原则及带来的误差。最常用的方法就是待测电阻 R_x 与 $\sqrt{R_A R_V}$ 的大小关系, 若 $R_x < \sqrt{R_A R_V}$, 电流表采用外接, 测量值比真实值偏小, 若 $R_x > \sqrt{R_A R_V}$, 电流表采用内接, 测量值比真实值偏大, 若 $R_x = \sqrt{R_A R_V}$, 则两种都可以。

4. 掌握多用电表的改装原理。改装电压表需要串联一个阻值较大的电阻起分压作用, 改装电流表需要并联一个阻值较小的电阻起分流作用, 然后再利用串、并联电路的特点计算 R_x 。

5. 实物连接时, 要注意细节。电表的量程及正负接线柱、滑动变阻器分压还是限流、电流表内接还是外接、单刀双掷开关接法、实验前开关及滑动变阻器的安全状态等。

6. 利用好图像。利用图像的斜率、横截距、纵截距的意义, 从函数关系式中即可得出一些未知量。

总之, 高考15分的实验题相对比较简单, 要注意实验的科学性、安全性、准确性、简便性, 要在细、实、全上下功夫, 才能拿到高分。

参考文献

[1] 柴弋飞. 高考物理实验题分析及解题技巧总结[J]. 中学生数理化(学习研究), 2018(10): 64.

[2] 金溢. 近五年江苏高考物理实验题的特点分析与复习策略[J]. 中学物理教学参考, 2017, 46(23): 47-49.