

两个物理问题的教学心得

欧可宗

(西昌学院 四川西昌 615013)

摘要:本文择要叙述直流电路定律和干涉衍射这两个问题的教法。对第一个问题主要突出教学中如何删繁就简,明快清晰,提出以统一的法则贯穿直流电路诸定律,使学生学得活,记得牢;对第二个问题,则力求澄清学生对干涉和衍射这两个物理概念的一些模糊认识,使学生明白干涉和衍射并不能截然划分。

关键词:电势;统一规则;干涉;衍射;区别

中图分类号:G642.41

文献标识码:C

文章编号:1008-4169(2004)01-0084-02

1 关于欧姆定律和基尔霍夫定律的教学^{[1][2]}

现行多数物理教材在讲授直流电路时,要分别讲授全电路欧姆定律、一段含源电路欧姆定律和基尔霍夫定律。对于这些定律,在推导出来之后,一般作如下叙述:

全电路欧姆定律:电路中的电流 $I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R}$,式中的电动势 ε 的方向与电流一致的取正值,相反的取负值。

一段含源电路欧姆定律:由A点到B点的电势增量为 $U_B - U_A = \sum \varepsilon + \sum IR$ 。式中的 ε 的方向与由A到B的方向一致时取正值,与由A到B的方向相反时取负值; I 的方向与由A到B的方向一致时 IR 取负值,与由A到B的方向相反时 IR 取正值。

基尔霍夫第二定律:复杂电路回路中各电动势的代数和等于各电阻上的电压降,即 $\sum \varepsilon = \sum IR$ 。式中 ε 和 I 的方向与任选的绕行方向一致时, ε 和 IR 取正值,相反时取负值。

可以看出,相应于每一个定律,都有一套符号法则,这给学生带来的困扰,不少学生往往把正负号记错而导致计算错误。对此教师在教学中应该如何帮助学生摆脱这些因规则的烦琐而遇到的麻烦呢?爱因斯坦在论述物理学理论的创立时强调了三条原则,即一致性、简单性、统一性。他的这些论断非常深刻而中肯,对于如何解答上述问题很有启发。实际上这三个定律都是从电势增量的概念入手而推导出来的,如果我们能够抛开上述三定律的符号规则而突出电势的增加和减少,直接对电势增量的正负定出规则,统一用电势增量的办法来解决全

电路的电流问题;解决一段电路两点间的电势差问题;解决复杂电路的电流问题,岂不是趋简避繁吗?通过教学实践,证明这种教法简单明了,学生易于理解,易于掌握,不必为众多的符号法则而困扰。具体讲述的办法是:

一、讲清电源从负极到正极是非静电力做功,电势会产生跃升,电势增量为正,电流经过电阻时电场力做功,电势降落,电势增量为负。说明这一电势增量正负的规则可以在涉及到电势变化的电路中使用。

二、说明沿回路绕行一周,电势变化为零,即回路中各段的电势增量的代数和为零。

三、说明一段电路中从A到B的电势增量可以写为 $U_B - U_A$,它即为两点间的电势差 U_{BA} 。

由一、二两条规则完全可以解决全电路欧姆定律和基尔霍夫第二定律要解决的回路电流问题,若再加上第三条规则还可以解决一段含源电路欧姆定律要解决的两点间的电势差问题,即一段含源电路中AB间的电势差 $U_{BA} = U_B - U_A$,而要计算所谓 $U_B - U_A$,实际就是计算由A到B的电势增量,我们只要按第一条所说的电势增量规则去进行计算就行了。

可以通过举例来说明上述所列三条具体怎样应用,在举例后,学生对解决回路的电流问题和两点间的电势差问题大多可以做到得心应手,经过他们自己理解后的简明扼要的统一的规则会在他们头脑中留下深刻的印象,因而学生掌握牢固,历久不忘。比起死记硬背三个公式、三种法则来,效果好多了。

2 关于干涉和衍射概念的教学^{[2][3][4]}

在讲授光学中的干涉和衍射现象时,不少学生

收稿日期:2003-11-27

往往认为干涉和衍射是完全不同的两码事,其实无论是干涉出现的条纹还是衍射出现的条纹,其实质都是光波的迭加,在教学中应强调这一点。

我们知道,最基本的干涉现象是双缝干涉。在双缝干涉中,通过一条缝的光与通过另一条缝的光在屏幕上迭加,出现明暗相间的条纹,我们说这是干涉条纹。我们也知道最基本的衍射现象是单缝衍射。在单缝衍射中,通过单缝的光在屏幕上出现明暗相间的条纹我们说这是衍射条纹。

既然两种条纹都是光波迭加而成,为什么不统一称作干涉条纹呢?为什么把前者称为干涉而把后者称为衍射呢?教学中还需要把这个问题对学生进一步说清楚。

就干涉和衍射二词来讲,干涉指几种因数互相影响,形成相长相消的现象。自然而然,光波迭加互相影响形成明暗相间的条纹是可以称作干涉条纹的,我们把通过双缝的光波迭加互相影响算是干涉,而把同样有光波迭加的通过单缝的光的互相影响不称作干涉而称作衍射又是基于什么原因呢?这里不妨先从字面上来看看衍射的意义,“衍”从字面来看是展布开来的意思,由此看来衍射强调的是光波通过狭缝的传播不按直线进行。平面波传到单缝前,若按几何光学的看法,应径直向前传播,在屏上形成清晰的影像,但由于光的波动性,在通过狭缝时它不仅向前,同时也向两侧传播,光的能量向四周展布开来。由此看来,干涉是光的特性之一,衍射也是光的特性之一。干涉和衍射分别指出了光波性质的两个方面。对于有限个波源的迭加,我们强调其干涉性质,取名干涉;对于连续分布的光源的迭加,我们强调其展布绕射性质,取名衍射。

事实上大多数显示光的波动性实验中都既有

衍射现象又有干涉现象。以双缝实验为例,投射到双缝上的光是平行的平面光波,我们可以把每一条缝看作一个发射子波的光源,向一个较宽的角度内发光,这实际上就是衍射现象。因为若光波通过双缝后不产生衍射,则通过双缝后的光仍应为平行光,根本不会相遇而迭加,又何谈产生干涉条纹呢。再看单缝实验,光通过狭缝后,向两侧展布,这就是衍射现象,但要考察明暗条纹的分布如何,这就离不开相邻光源的干涉了。把单缝看成连续分布的光源,将它分割成无数个光源,考察它们的干涉情况,得到光在屏上各处的光强分布,这是我们探讨单缝衍射时采用的办法。

光栅也是如此,光通过它时既有衍射现象又有干涉现象,书上一般称为光栅的衍射不过是习惯说法,强调其衍射性质而已。同样X光通过晶体形成亮斑,一般也称为X光的衍射而不称为X光的干涉,这同样是一种习惯称谓,除此之外,并没有多少道理。

总之,光在各种情况下由于相互迭加而出现的相长相消现象都可以称为光的干涉。而需要强调光的展布绕射性质时,则往往称为光的衍射。在讲授了一些干涉和衍射现象后,给学生提出干涉和衍射有何联系和差异的问题,让学生去认真思考,然后再给学生作上述的分析,对于学生掌握干涉和衍射的概念,理解干涉和衍射的实质是非常有益的。

参考文献:

- [1]程守洙,江之永.普通物理学[M].高等教育出版社,1982.
- [2]四川大学等.大学物理学[M].四川大学出版社,1995.
- [3]王伟等.物理学[M].贵州科技出版社,1996.
- [4]邓飞帆,葛昆感岭等.普通物理疑难问答[M].湖南科学技术出版社,1984.

The Experience in Teaching Two Physical Questions

OU Ke-zong

(Xichang Institute, Xichang Sichuan 615013)

Abstract: This paper described the author's teaching experience in the law of the direct current route and the question of interference and diffraction. For the first question, he dwells on the united rule governing each law of direct current route to make students study easy. For the second question, he makes modelling concept clear for students in understanding interference and diffraction, and the relationship between interference and diffraction.

Key words: Electric Potential; United Rule; Interference; Distinction; Different

(责任编辑:吴建萍)