

上海市中学学科测试改革研究型丛书

走进 **新** 课程

ZOUJINXINKECHENG

周周精练

专项训练与解题指导

高二年级

(第二学期)

物理

上科版

 **文匯出版社**



走进新课程

物理专项训练与解题指导

(高二年级第二学期)

本书编写组 编

 文匯出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理专项训练与解题指导. 高二年级. 第二学期 /
《走进新课程》编写组编. —上海:文汇出版社,
2005. 11

(走进新课程)

ISBN 7-80676-945-5

I. 物... II. 走... III. 物理课—高中—习题
IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 124032 号

走进新课程(高二年级第二学期) 物理专项训练与解题指导

编 写 / 本书编写组

责任编辑 / 张建德

特约编辑 / 董礼林

封面装帧 / 朱宏彬

出版发行 / 文汇出版社

上海市威海路 755 号

(邮政编码 200041)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 启东市人民印刷有限公司

版 次 / 2005 年 11 月第 1 版

印 次 / 2005 年 11 月第 1 次印刷

开 本 / 787 × 1092 1/16

字 数 / 1000 千

印 张 / 48.75

印 数 / 1-5000

ISBN 7-80676-945-5 / G · 506

定 价 / 90.00 元(共 5 册)

新华书店上海发行所

图书拓展中心推介

新理念、新课标、新教材呼唤新的作业训练体系,转变学生的学习方式、改变学生的学习方法。正是从改善学生作业训练系统出发,我们特邀各区、县教研室及基层中学的骨干教师编写《走进新课程——专项训练与解题指导》丛书。编写人员精心组织内容,设计问题,让学生通过精选习题的操练,掌握重点、突破难点,提高学习效率,从而减轻学业负担。本套丛书对指导中考、高考具有一定的参考价值。

专项训练与解题指导

六年级	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00		
七年级	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00		
八年级	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00	物理	15.00
九年级	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00	物理	15.00
化学	15.00									
高一	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00	物理	15.00
高二	语文	15.00	数学	15.00	英语	15.00	磁带	15.00	物理	15.00
高三	语文	18.00	数学	18.00	英语	18.00	磁带	15.00		

总部:上海市沪太路785号 邮编:200072 电话:(021) 66110193 传真:(021) 56075066
门市部:上海市延长中路789号116室 电话:56058937 传真:56167974

目 录

第十八章 光的性质	1
【练习 A 卷】	6
【练习 B 卷】	9
第十九章 原子物理的初步知识	12
【练习 A 卷】	17
【练习 B 卷】	20
力学复习	23
单元测试	32
电磁学复习	40
单元测试	47
气体的性质、近代物理复习	53
单元测试	57
一、直线运动	63
二、力、物体平衡	67
三、牛顿定律	71
四、曲线运动 万有引力定律	75
五、振动和波	79
六、机械能	83
七、气体的性质	87
八、电场	91
九、稳恒电流	95
十、磁场	99
十一、物理光学 原子物理	103
十二、实验综合	107
十三、作图综合	113
【综合 A 卷】	120
【综合 B 卷】	126
【综合 C 卷】	132
解题指导	138

高二物理

第十八章 光的性质



学海导航

1. 光的微粒说和波动说

光的微粒说:认为光是沿直线传播的粒子流.可解释光的反射和直线传播,难以解释折射和衍射等现象.

光的波动说:把光看成某种振动在介质中的传播.可解释光的反射、折射、衍射、干涉等现象,但难于解释光电效应.

2. 薄膜干涉

产生原因:由薄膜的前后表面的反射光叠加而产生干涉,出现明暗相间条纹,白光产生薄膜干涉时得彩色条纹.

在技术上的应用:表面平直检测(利用薄膜干涉原理).

3. 双缝干涉

产生原理:当某点到两缝的路程差为波长的整数倍时,到达该点的光互相加强为亮纹;当某点到两缝的路程差为半波长的奇数倍时,到达该点的光互相削弱出现暗纹,条纹间距跟光的波长成正比.

产生稳定干涉的条件:两列光的频率相等且振动状态相同,相干光源可用同一束光分成两列获得.

双缝干涉图样:单色光时是明暗相间条纹,且宽度相等.白光时是彩色条纹.

4. 光的波长和频率

各色光有不同的频率:红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫色光的频率从低到高排列(光的颜色由频率决定,光频率由光源决定,与介质无关).

波速、波长和频率的关系: $v = f\lambda$.

注意:①光在不同介质中传播时,速度不同,频率不变,故在不同介质中波长要改变;

②在真空中各色光速度相同,故按红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫色光的顺序波长变小.

5. 光的衍射

光的衍射:光离开直线路径到障碍物阴影里去的现象叫光的衍射,衍射时产生的明暗条纹或光环叫衍射图样.

光的衍射图样:单色光衍射的明暗条纹是不等间距的,且中央为亮纹.白光衍射时得到彩色条纹.

光产生明显衍射的条件:障碍物或孔的尺寸比波长小,或者跟波长差不多.光沿直线传

播只是一种近似的规律,当光的波长比孔或障碍物小得多时,光可看成沿直线传播.在孔或障碍物尺寸可以跟波长相比,甚至比波长还要小时,衍射就十分明显.

6. 光的电磁说

提出光的电磁说的历史背景:在波动说的基础上麦克斯韦发现了电磁波,电磁波波速等于光速,且传播不需介质.

光的电磁说的重要意义:说明了光的电磁本质,把光学和电磁学统一起来.

电磁波谱:电磁波波长由大到小,频率由小到大排列为:无线电波、红外线、可见光、紫外线、伦琴射线、 γ 射线.红外线主要产生热效应,应用于加热和遥感技术;紫外线主要产生化学效应,应用于医疗消毒等.伦琴射线贯穿能力强,主要用于透视、探测等.

7. 光电效应

光电效应:在光(包括不可见光)的照射下,从物体发射出电子的现象称为光电效应.

光电效应的规律:①光电子的发射几乎是瞬时的,在入射光照后发射的时间不会超过 10^{-9} s.②任何一种金属都有一个能产生光电效应的最低照射光的频率,叫做极限频率.③光电子的最大初动能随入射光的频率增大而增大,而与入射光的强度无关.④光电流强度与入射光的强度成正比.

光子说:在空间传播的光是不连续的,而是一份一份的,每一份叫一个光子,光子的能量 $E=h\nu$ (h 为普朗克恒量).光子说可完满解释光电效应规律.

光电管:一种可以把光信号转变为电信号的器件.应用:光电自动控制、光纤通信等.

8. 光的波粒二象性

大量光子的传播规律,体现波动性,个别光子的行为,体现为粒子性,频率越低,波长越长的光,波动性越显著;频率越高,波长越短的光,粒子性越显著.



1. 干涉现象和衍射现象

光的干涉是两束相干光在同一介质中迭加时,形成明暗相间的条纹(单色光迭加)或彩色条纹(复色光迭加)的现象.

光的衍射是光在传播中通过大小和光的波长差不多的狭缝、小孔或障碍物后,产生明显的离开直线路径而绕到阴影里去的现象.

双缝干涉图样中,条纹间距均匀而且不管是相邻的两条明纹还是相邻的两条暗纹之间的距离都相等,单缝衍射图样中有一条特别宽而亮的中央亮条纹,两侧的其他亮条纹较窄也较暗,除靠近中央部分的几条外,其余都不易看清.

干涉和衍射都是波的迭加形成的,但干涉的产生也常常离不开光的衍射,如双缝干涉中,若光线只沿直线传播,从狭缝中通过的光束也就到不了双缝,从双缝中射出的光线就不可能相遇迭加,也就不会产生干涉.通常看到的衍射图样,其实都是干涉和衍射相结合的结果,干涉要在衍射的基础上产生,衍射必伴随干涉.来自两个光源的或来自一个光源的两个

部分的光相遇时都不可能产生稳定的干涉现象. 只有把一个光源同一部分发出的光束设法分成两束, 这两束光才是相干光, 再使它们相遇便能产生干涉现象.

2. 光电子与光子

这是两个不同的概念. 光电子就是电子, 带负电荷. 原本在物体内部的自由电子在光线(包括不可见光)的照射下获得足够的能量, 从物体内部发射出来, 这电子叫光电子. 同样的, 如给金属加热也可以使金属内部的自由电子发射出来, 这电子叫热电子. 把在空间传播的光认为是不连续的, 而是一份一份的, 每一份叫做一个光子. 光子不带电性, 光子具有能量, 一个光子就是一份能量 $E=h\nu$.



【例 1】白光通过双缝干涉和通过棱镜色散都能形成彩色光带, 它们的图样和形成过程有什么不同?

解析:它们图样是不相同的, 干涉图样中间有一条明亮的白色光带, 在这白色光带的两旁, 依次排列着若干组“彩色”光带, 并逐渐暗淡, 其中波长长的红光的亮纹间隔比波长短的紫光间隔大, 而棱镜产生的色散光谱是连续排列的一组较宽的由红到紫的“七色”光带.

它们的形成过程也不相同, 双缝干涉图样是由于白光中的不同色光, 在叠加时产生的明暗条纹的位置不同而形成的. 如红光干涉条纹间距最大, 紫光干涉条纹间距最小, 色散光谱是由于棱镜对不同色光具有不同的折射率而形成的, 棱镜对红光折射率最小, 使红光偏折也最小, 对紫光折射率最大, 使紫光偏折也最大.

【例 2】在太阳光的照射下, 从肥皂泡上可以看到彩色花纹, 这是什么原因? 在把肥皂泡吹大的过程中, 为什么彩色条纹的颜色不断变化?

解析:太阳光是由各种颜色的光组成的, 这些色光各有一定的频率, 吹出的肥皂泡在重力作用下会使肥皂泡壁的厚度从上到下逐渐增大, 当太阳光照射在肥皂膜的某一处时, 若该处厚度能使某一频率的色光发生干涉而增强, 该处就显出这一频率色光的颜色来; 另一处的厚度若能使另一种色光发生干涉时增强, 此处就显出另一种颜色来, 这样在不同厚度处就显出不同的颜色, 所以肥皂泡上出现了彩色花纹, 在把肥皂泡吹大的过程中, 由于肥皂泡的厚度在变化, 在各地发生干涉现象时, 能增强的色光的频率也在变化, 因此彩色条纹的颜色在不断变化. 总之, 肥皂泡上看到彩色花纹是光的干涉所产生的.

【例 3】如图 18-1 所示, 在光电管的实验中, 发现用一定频率的 A 单色光照射光电管时, 电流表指针会发生偏转, 而用另一频率的 B 单色光照射时不发生光电效应, 那么 …………… ()

- A. A 光的频率大于 B 光的频率
- B. B 光的频率大于 A 光的频率
- C. 用 A 光照射光电管时流过电流表 G 的电流方向是 a 流向 b
- D. 用 A 光照射光电管时流过电流表 G 的电流方向是 b 流向 a

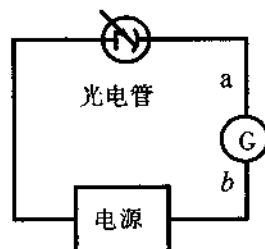


图 18-1

解析:本题要求学生熟练应用光电效应规律进行判断选择. A 单色光能使金属发生光电效应, A 单色光的频率大于金属的极限频率. B 单色光不能使金属发生光电效应, B 的频率小于金属极限频率, 所以 A 选项正确. 光电效应中发射的是电子, 因电子定向移动方向和电流方向相反, 所以流过电流表 G 的电流方向是 a 流向 b, 即 C 选项正确.

正确的选项为: AC

【例 4】功率为 100W 的灯泡所放出的能量有 1% 在可见光范围内, 设可见光的平均波长为 $0.5\mu\text{m}$, 则它每秒内放出可见光子的数目为多少?

解析: 灯泡在 1s 内所放出的能量为 E ,

$$E = Pt = 100 \times 1\text{J} = 100\text{J},$$

1s 内所放出能量在可见光范围内光子总能量为 $E_{\text{光}}$,

$$E_{\text{光}} = 100 \times 1\% \text{J} = 1\text{J},$$

设每秒放出的可见光子数 N ,

$$E_{\text{光}} = N h \nu = N h \frac{c}{\lambda},$$

$$\text{所以 } N = \frac{E_{\text{光}} \lambda}{h c} = \frac{1 \times 0.5 \times 10^{-6}}{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 2.5 \times 10^{18} \text{ 个}.$$



闪亮登场

牛顿环

“牛顿环”是一种光的干涉现象, 最早为牛顿所发现. 为了研究薄膜的颜色, 牛顿曾经仔细研究过凸透镜和平面玻璃组成的实验装置. 他的最有价值的成果是发现通过测量同心圆的半径就可算出凸透镜和平面玻璃板之间对应位置空气层的厚度; 对应于亮环的空气层厚度与 1、3、5……成比例, 对应于暗环的空气层厚度与 0、2、4……成比例. 但由于他主张光的微粒说, 未能对它作出正确的解释. 直到 19 世纪初, 托马斯·杨才用光的干涉原理解释了牛顿环现象, 并参考牛顿的测量结果计算了不同颜色的光波对应的波长和频率.

干涉现象在科学研究和工业技术上有着广泛的应用, 如测量光波的波长, 精确地测量长度、厚度和角度, 检验试件表面的光洁度, 研究机械零件内应力的分布以及在半导体技术中测量硅片上氧化层的厚度等.

牛顿环装置是由一块曲率半径较大的平凸玻璃透镜, 以其凸面放在一块光学玻璃平板上构成的, 如图 18-2 所示. 平凸透镜的凸面与玻璃平板之间的空气层厚度从中心到边缘逐渐增加, 若以平行单色光垂直照射到玻璃透镜上, 则经空气层上、下表面反射的二光束存在光程差, 它们在平凸透镜的凸面相遇后, 将发生干涉. 从透镜

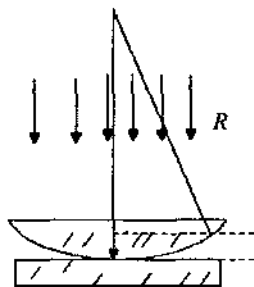


图 18-2

上看到如图 18-3 所示的干涉花样,它是以玻璃接触点为中心的一系列明暗相间的圆环,称为牛顿环.由于同一干涉环上各处的空气层厚度是相同的,因此它属于等厚干涉.

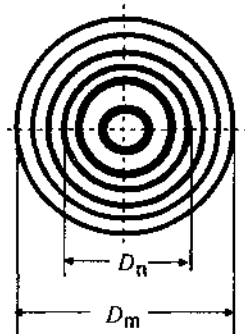


图 18-3



图 18-4



图 18-5

练习:把一个曲率半径很大的凸透镜的弯曲表面压在另一个玻璃平面上,让单色光从上方射入如图 18-4 所示,这时可以看到亮暗相间的同心圆,这个同心圆叫做牛顿环,其图如图 18-5 所示.则

- A. 牛顿环是由透镜的上、下表面的反射光发生干涉而形成的
- B. 牛顿环是由透镜下表面的反射光和平面玻璃上表面的反射光发生干涉而形成的
- C. 透镜表面弯曲越厉害,牛顿环的直径就越大
- D. 透镜表面弯曲越厉害,牛顿环的直径就越小

答案:B、D

【练习 A 卷】

一、填空题(共 64 分)

1. 在组成白光的七种颜色中, _____ 色光的波长最长, _____ 色光的频率最高.
2. 两束相干光束相遇时会出现明暗间隔或彩色条纹的现象称为 _____ 现象.
3. 在双缝干涉实验中,若用单色红光照射双缝能在屏上得到 _____ 条纹,若改用单色蓝光照射双缝,则干涉条纹的间距变 _____.
4. 在双缝干涉实验中,若用白光照射双缝,则在屏上的干涉条纹上中央明纹是 _____ 色的,两侧的条纹是 _____ 色的.
5. 在薄膜干涉现象中是由薄膜的 _____ 光发生干涉.用单色光照射薄膜,薄膜上呈现 _____ 条纹,用白光照射薄膜,薄膜上呈现 _____ 条纹.
6. 光在传播过程中,遇到障碍物后,会偏离直线传播的方向,使光屏上被照亮的范围变 _____,并且出现明暗相间的条纹,这种现象叫做 _____.
7. 用白光做单缝衍射实验,中央明条纹是 _____ 色的,而两侧的条纹是 _____ 色的.
8. 光通过不透明的圆形小屏后,会在圆形小屏几何阴影的中心产生一个 _____,这是一种光的衍射现象.
9. 在光的衍射中,只有当孔、缝或障碍物的线度(直径或宽度)比光波的波长 _____ 或 _____ 时,才能观察到明显的衍射现象.
10. _____ 的现象叫做光电效应,发射出来的电子叫做 _____.
11. 一块带负电的锌板与灵敏验电器相连,验电器的指针张开一个角度.用弧光灯照射锌板,验电器指针张开角度的变化情况为 _____.
12. _____ 和 _____ 现象使人们认为光具有波动性, _____ 现象说明光具有粒子性,我们无法只用其中一种去说明光的一切行为,只能认为光具有 _____.
13. 光子说认为,光在空间的分布不是 _____ 的,而是 _____ 的,每一份辐射能即是一个光子,每个光子的能量跟光的 _____ 成正比.
14. 光和无线电波都是 _____ 波,它们在真空中的传播速度都等于 _____ m/s,且传播时可以不依赖 _____. 首先提出光是一种电磁波的科学家是 _____. 在真空中波长是 $0.6\mu\text{m}$ 的光波,它的频率为 _____ Hz.

二、单选题(共 36 分)

15. 以下有关光的干涉和光的衍射现象的叙述,其中错误的是 ()
- A. 任意两个光源或一个光源上不同部分发出的光不会产生干涉现象
 - B. 双缝干涉条纹与单缝衍射条纹的图样是十分相似的
 - C. 当光传播时遇到的障碍物(或孔、缝)的线度比光波的波长小,或可以与波长相比时,可以发生明显的衍射现象
 - D. 只有当障碍物(或孔、缝)的线度比光波波长许多时,光在均匀介质才是直线传播
16. 关于光电效应,下列说法中正确的是 ()
- A. 光电子的最大初动能随入射光强度增大而增大
 - B. 只要入射光的强度足够大或照射时间足够长,就一定能产生光电效应
 - C. 任何一种金属都有一个极限频率,用低于这个频率的光照射时,不能产生光电效应
 - D. 光电流的强度与入射光的强度无关
17. 下列现象中,属于光的干涉现象的是 ()
- A. 肥皂泡上的彩色条纹
 - B. 雨后天边出现彩虹
 - C. 早晨东方天边出现红色朝霞
 - D. 荷叶上的水珠在阳光下晶莹透亮
18. 取两块平行玻璃板,合在一起用手捏紧,玻璃板上会看到彩色条纹,这个干涉现象来自 ()
- A. 上、下两块玻璃板上、下表面反射的光
 - B. 第一块玻璃板上、下表面反射的光
 - C. 上、下玻璃板间空气膜上、下表面反射的光
 - D. 第二块玻璃板上、下表面反射的光
19. 下列对衍射现象的定性分析,其中不正确的是 ()
- A. 光的衍射是光在传播过程中绕过障碍物发生弯曲传播的现象
 - B. 衍射花纹图样是光波相互叠加的结果
 - C. 光的衍射现象为光的波动说提供了有力的证据
 - D. 光的衍射现象完全否定了光的直线传播结论
20. 按频率由小到大排列,电磁波谱的排列顺序为 ()
- A. 红外线、无线电波、紫外线、可见光、 γ 射线、伦琴射线
 - B. 无线电波、红外线、可见光、紫外线、伦琴射线、 γ 射线
 - C. γ 射线、伦琴射线、紫外线、可见光、红外线、无线电波
 - D. 无线电波、紫外线、可见光、红外线、伦琴射线、 γ 射线

21. 点光源照射一个障碍物,在屏上所成的阴影的边缘部分模糊不清,产生的原因是 ()
- A. 光的反射
 - B. 光的折射
 - C. 光的干涉
 - D. 光的衍射
22. 一束绿光照射某金属发生了光电效应,对此,以下说法中正确的是 ()
- A. 若增加绿光的照射强度,则单位时间内逸出的光电子数目不变
 - B. 若增加绿光的照射强度,则逸出的光电子最大初动能增加
 - C. 若改用紫光照射,则逸出光电子的最大初动能增加
 - D. 若改用紫光照射,则单位时间内逸出的光电子数目一定增加
23. 在光电效应实验中,如果需要增大光电子到达阳极时的速度,可采用的方法有 ()
- A. 增加光照时间
 - B. 增大入射光的波长
 - C. 增大入射光的强度
 - D. 增大入射光频率
24. 在双缝干涉实验中,用白光入射双缝时,在光屏上可观察到彩色条纹,若把两个缝分别用红色滤光片(只能通过红光)和蓝色滤光片(只能通过蓝光)挡住,则在光屏上可以观察到 ()
- A. 红色和蓝色两套干涉条纹的叠加
 - B. 紫色干涉条纹(红色和蓝色叠加为紫色)
 - C. 屏上两种色光叠加,但不会出现干涉条纹
 - D. 屏上的上半部分为红色光,下半部分为蓝色光,不发生光的叠加
25. 下列关于光的波粒二象性的说法中,正确的是 ()
- A. 有的光是波,有的光是粒子
 - B. 光子与电子是同样的一种粒子
 - C. 光的波长越长,其波动性越显著,波长越短,其粒子性越显著
 - D. 大量光子产生的效果往往显示粒子性
26. 下列说法中不正确的是 ()
- A. 光子相当于高速运动的质点
 - B. 光是一种概率波
 - C. 光是一种电磁波
 - D. 光的直线传播只是宏观近似规律

【练习 B 卷】

一、填空题(共 50 分)

1. 红光和紫光双缝干涉条纹的相同处都是_____,不同处是_____. 白光形成的双缝干涉条纹的中央是_____,外侧是_____.
2. 在用单色光做双缝干涉实验时,若用遮光板把其中的一条缝挡住,这时屏上仍可观察到明暗相间的条纹,这是光的_____现象.
3. 如图 B-1 所示,在两块平玻璃中间一边夹一层纸,用单色光照射玻璃处,能看到明暗相间的干涉条纹,这是由于光在_____面和_____面反射后相遇形成的.
4. 伦琴射线是由高速运动_____束打到固体上后发出的. 它比紫外线_____ (填“容易”或“不容易”)发生衍射现象.
5. 伦琴射线有较强的_____本领,红外线有显著的_____作用,紫外线的主要作用是_____, γ 射线的_____最强.
6. 用甲、乙两束光照相同的两块金属板,都能产生光电效应,若甲照射时逸出的光电子的最大初动能较大,则可知甲的_____比乙大;若相同时间内甲照射时逸出的光电子数较多,则可知甲的_____比乙大.
7. 光电管是一种把_____信号转换成_____信号的器件,在光电管电路中,电流强度取决于照射光的_____.
8. 双缝干涉实验装置中,单缝的作用是_____,双缝的作用是获得_____,屏上观察到的现象是_____.
9. 取两块平玻璃叠在一起,用手指把它们捏紧,会从玻璃板面上看到彩色花纹,这是光的_____现象. 将两支铅笔靠紧,通过中间的缝观察与缝平行的日光灯,会看到明暗相间的现象,这是光的_____现象.
10. 在某种介质中,光子的能量为 $4.4 \times 10^{-19} \text{ J}$,则该光的频率为_____ Hz.
11. 大额钞票上有用荧光物质印刷的文字,在可见光下用肉眼看不见,但用_____照射时,就能清晰地看到文字.

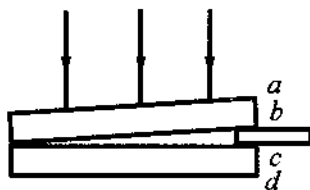


图 B-1

二、多选题(共 60 分)

12. 以下说法中正确的是 ()
A. 牛顿用微粒说可成功地解释光的直进和反射

- B. 惠更斯的波动说可以成功地解释反射、折射、叠加等现象
C. 微粒说在解释光的叠加、干涉现象时遇到了困难
D. 波动说在解释光的直线传播产生影等现象遇到了困难
13. 一束白光通过双缝后在屏上观察到干涉条纹,除中央白色条纹外,两侧还有彩色条纹,其原因是 ()
A. 各色光的波长不同,因而各色光分别产生的干涉条纹间距不同
B. 各色光的速度不同,造成条纹的间距不同
C. 各色光的强度不同
D. 各色光通过双缝的距离不同
14. 在双缝干涉实验中,以下说法中正确的是 ()
A. 入射光波长越长,干涉条纹间距越大
B. 入射光波长越长,干涉条纹间距越小
C. 把入射光由绿光变成紫光,干涉条纹间距变小
D. 把入射光由绿光变成红光,干涉条纹间距变小
15. 下列现象中由光衍射产生的是 ()
A. 著名的泊松亮斑
B. 阳光下茂密树荫中地面上的圆形亮斑
C. 光照到细金属丝上后在其后面屏上的阴影中间出现亮线
D. 阳光经凸透镜后形成的亮斑
16. 当用一束紫外线照射装在原不带电的验电器金属球上的锌板时,发生了光电效应,这时发生的现象是 ()
A. 验电器内的金属箔带正电
B. 有电子从锌板上飞出来
C. 有正离子从锌板上飞出来
D. 锌板吸收空气中的正离子
17. 三种不同的入射光 A、B、C 分别射在三种不同的金属 a、b、c 表面,均恰能使金属中逸出光电子,若三种入射光的波长 $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$, 则 ()
A. 用入射光 A 照射金属 b 和 c,金属 b 和 c 均可发出光电效应现象
B. 用入射光 A 和 B 照射金属 c,金属 c 可发生光电效应现象
C. 用入射光 C 照射金属 a 与 b,金属 a、b 均可发生光电效应现象
D. 用入射光 B 和 C 照射金属 a,均可使金属 a 发生光电效应现象
18. 下列关于光子的说法中,正确的是 ()
A. 在空间传播的光不是连续的,而是一份一份的,每一份叫做一个光子
B. 光子的能量由光强决定,光强大,每份光子的能量一定大
C. 光子的能量由光频率决定,其能量与它的频率成正比
D. 光子可以被电场加速

19. 薄膜干涉条纹产生的原因是 ()
- 薄膜内的反射光线和折射光线相互叠加
 - 同一束光线经薄膜前后两表面反射后相互叠加
 - 入射光线和从薄膜反射回来的光线叠加
 - 明条纹是波峰和波峰叠加而成,暗条纹是波峰与波谷叠加而成
20. 关于电磁波的应用,下列说法中正确的是 ()
- 医院里常用 X 射线对手术室进行消毒
 - 工业上利用 γ 射线检查金属内部有无沙眼
 - 利用红外线遥感技术在卫星上监测森林火情
 - 利用紫外线烘干谷物
21. 有关光的波粒二象性,下列说法中正确的是 ()
- 光子既有粒子性也有波动性
 - 个别光子表现为粒子性,大量光子表现为波动性
 - 光直线传播时表现为粒子性,干涉时表现为波动性
 - 干涉条纹中,明条纹处是光子到达几率很大处,暗条纹处是光子到达几率很小处
22. 下列现象中能产生明显衍射的是 ()
- 光的波长比孔或障碍物的尺寸大得多
 - 光的波长与孔或障碍物的尺寸可相比
 - 光的波长比孔或障碍物的尺寸小得多
 - 以上说法均不对
23. 如图 B-2 所示,在演示光电效应的实验中,原来不带电的一块锌板与灵敏验电器相连,用弧光灯照射锌板时,验电器的指针就张开一个角度,这时不正确的说法是 ()
- 锌板带正电,指针带负电
 - 锌板带正电,指针带正电
 - 锌板带负电,指针带正电
 - 锌板带负电,指针带负电

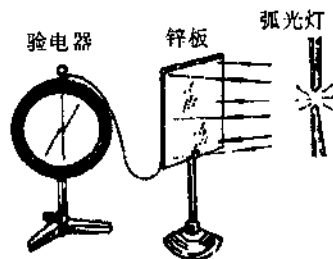


图 B-2

三、计算题(共 10 分)

24. 功率为 25W 的电灯,发光有 5% 的电转化为光能,发出光的频率为 5×10^{14} Hz, 则该灯正常发光时,每秒释放的可见光的光子数为多少?

第十九章 原子物理的初步知识



学海导航

1. 原子模型

电子的发现:汤姆生发现电子,电子是原子的组成部分.

汤姆生原子模型(枣糕模型):原子是一个球体,正电荷均匀分布,电子象枣糕的枣子嵌在原子里.

α 粒子散射实验结果:①绝大多数的 α 粒子不发生偏转;②少数 α 粒子发生了较大偏转;③极少数 α 粒子出现大角度的偏转(甚至被反弹回来).实验结果与汤姆生模型推出来的结果,根本不符合.

卢瑟福原子模型(核式结构模型):在原子的中心有一个很小的核,叫做原子核,原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在原子核里,带负电的电子在核外空间里绕核旋转,原子的核式结构学说可完满解释 α 粒子散射实验.

原子和原子核的大小:原子核大小约 $10^{-15} \sim 10^{-14} \text{m}$,原子的半径约 10^{-10}m .

2. 天然放射现象

天然放射现象:物质发射某种看不见的射线的性质叫放射性,具有放射性的元素叫放射性元素.

放射线的性质

(1) α 射线:是速度约为光速十分之一的氦核流,电离本领大,贯穿能力小.

(2) β 射线:是接近光速的高速电子流,电离本领较小,贯穿能力较大.

(3) γ 射线:是波长极短的光子流,电离作用很小,贯穿能力很大.

放射性元素的衰变

(1)衰变:原子核由于放出某种粒子而转变为新核的变化称为衰变.

(2)衰变规律:

α 衰变: ${}_Z^m\text{X} \longrightarrow {}_{Z-2}^{m-4}\text{Y} + {}_2^4\text{He}$

β 衰变: ${}_Z^m\text{X} \longrightarrow {}_Z^{m-1}\text{Y} + {}_{-1}^0\text{e}$

γ 衰变: ${}_Z^m\text{X} \longrightarrow {}_Z^m\text{Y} + \gamma$

注意:衰变方程中两边的质量数和电荷数都守恒.

放射线元素的半衰期

(1)放射线元素有半数原子核发生了衰变所用的时间,由元素本身性质所决定.