

温馨提示：

此套题为 Word 版，请按住 Ctrl，滑动鼠标滚轴，调节合适的观看比例，答案解析附后。关闭 Word 文档返回原板块。

单元素养检测(四)(第四章)

(90分钟 100分)

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 关于光在传播过程中所表现的现象，下列说法不正确的是()
- A. 用光导纤维束传输图像和信息，利用了光的全反射原理
- B. 白光通过分光镜在光屏上形成的彩色光带是光的色散现象
- C. 光的偏振现象说明光是一种横波
- D. 涂有增透膜的照相机镜头呈淡紫色，说明增透膜增强了对淡紫色光的透色程度

【解析】选 D。光导纤维束传输图像和信息是利用了光的全反射原理，故 A 正确；白光通过分光镜在光屏上形成的彩色光带是由于不同色光折射率不同而产生光的色散现象，故 B 正确；偏振是横波特有的现象，光的偏振现象说明光是一种横波，故 C 正确；在选择增透膜时，一般是使对人眼灵敏的绿色光在垂直入射时相互抵消，这时光谱中其他频率的光将大部分通过，因此进入镜头的光有很多，但以抵消绿光为主，这样照相的效果更好。对于增透膜，有约 1.3% 的光能量会被反射，再加之对于其他波长的光，给定膜层的厚度是绿光在薄膜中的波长的 $\frac{1}{4}$

倍，从薄膜前后表面反射的绿光相互抵消，而波长较长的红色光以及波长较短的不能完全抵消，所以镜头呈淡紫色，故 D 错误。

2. 激光具有相干性好、平行度好、亮度高等特点，在科学技术和日常生活中应用广泛。下面关于激光的叙述正确的是()

- A. 激光是纵波
- B. 频率相同的激光在不同介质中的波长相同
- C. 两束频率不同的激光能产生干涉现象
- D. 利用激光平行度好的特点可以测量月球到地球的距离

【解析】选 D。光都是横波，故激光是横波，A 项错；光在不同介质中传播速度不同，波长也不同，B 项错；相干光的条件是频率相同，C 项错；由激光的特点知 D 项正确。

3. 单色光通过双缝产生干涉现象，同种单色光通过单缝产生衍射现象，在光屏上都得到明暗相间的条纹，比较这两种条纹()

- A. 干涉、衍射条纹间距都是均匀的
- B. 干涉、衍射条纹间距都是不均匀的
- C. 干涉条纹间距不均匀，衍射条纹间距均匀
- D. 干涉条纹间距均匀，衍射条纹间距不均匀

【解析】选 D。干涉条纹间距均匀，而衍射条纹间距不均匀，中央亮条纹最宽，D 正确。

4. 下列物理知识说法中错误的是()

- A. 在真空中传播的电磁波，频率越大，波长越短
- B. 让蓝光和绿光通过同一双缝干涉装置，绿光形成的干涉条纹间距较

大

C. 光纤通信、全息照相及医用纤维式内窥镜都是利用了光的全反射原理

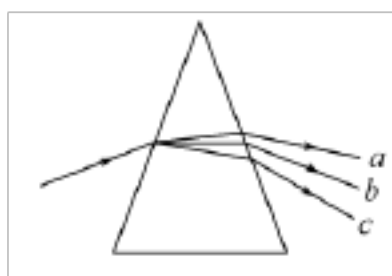
D. 拍摄玻璃橱窗内的物品时，往往在镜头前加装一个偏振片以减弱玻璃反射光的影响

【解析】选 C。在真空中传播的电磁波，传播速度不变，由 $v = \lambda f$ 得，频率越大的，波长越短，故 A 正确。让蓝光和绿光通过同一双缝干涉

装置，因蓝光的波长小于绿光，根据光的干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$

可知它们形成的干涉条纹间距较大的是绿光，故 B 正确。全息照相不是利用光的全反射，是利用光的干涉，故 C 错误；玻璃的反射光属于偏振光，加偏振片作用是减弱玻璃反射光的影响，故 D 正确。

5. 如图所示，一束细光经玻璃三棱镜折射后分解为互相分离的 a、b、c 三束单色光。比较 a、b、c 三束光，可知()



A. a 为波长较长的光

B. 当它们在真空中传播时，a 光的速度最大

C. 分别用这三种光作光源，使用同样的装置进行双缝干涉实验，a 光的干涉条纹中相邻亮纹的间距最小

D. 若它们都从玻璃射向空气，c 光发生全反射的临界角最大

【解析】选 A。由光路图可知，a 光的偏转程度最小，则 a 光的折射率

最小，频率最小，根据 $\lambda = \frac{c}{f}$ 知，a 光的波长最大，故 A 正确。不论折

射率大小，当它们在真空中传播时，它们的速度一样大，故 B 错误。a

光的频率最小，则波长最大，根据 $\Delta x = \frac{1}{d} \lambda$ 知，a 光干涉条纹之间的

距离最大，故 C 错误。根据 $\sin C = \frac{1}{n}$ 知，c 光的折射率最大，则 c 光

发生全反射的临界角最小，故 D 错误。故选 A。

6. 光的偏振现象表明了()

A. 光具有粒子性

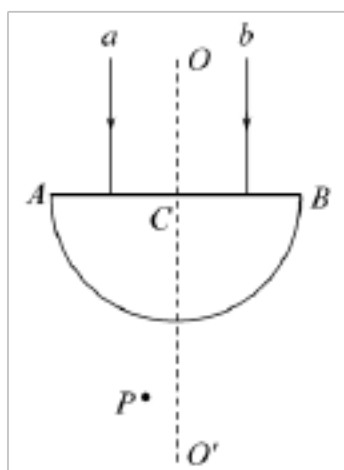
B. 光是电磁波

C. 光是一种横波

D. 光是一种纵波

【解析】选 C。偏振是横波特有的一种现象，所以光的偏振现象表明了光是一种横波。

7. 一半球形玻璃砖，C 点为其球心，直线 OO' 与玻璃砖上表面垂直，C 为垂足，如图所示。与直线 OO' 平行且到直线 OO' 距离相等的 ab 两条不同频率的细光束从空气射入玻璃砖，折射后相交于图中的 P 点，以下判断正确的是()



- A. b 光从空气射入玻璃砖后速度变小，波长变长
- B. 真空中 a 光的波长大于 b 光的波长
- C. a 光的频率比 b 光的频率高
- D. 若 a 光、b 光从同一介质射入真空，a 光发生全反射的临界角小于 b 光

【解析】选 B。光在两种介质的界面处不改变光的频率，b 光从空气射

入玻璃砖后，即由光疏介质进入光密介质，由 $n = \frac{c}{v}$ 知，光的传播速

度变慢，由 $v = \lambda f$ 知，波长变短，故 A 错误；由题分析可知，玻璃砖

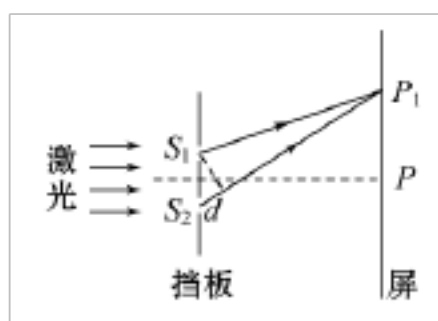
对 b 光的折射率大于对 a 光的折射率，则 b 光的频率高，由 $c = \lambda f$ 得

知，在真空中，a 光的波长大于 b 光的波长，故 B 正确，C 错误；由

$\sin C = \frac{1}{n}$ 可知，a 光的折射率小，则 a 光发生全反射的临界角大于 b

光的，故 D 错误。

8.如图所示的双缝干涉实验装置中，当使用波长为 $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ 的橙光做实验时，光屏中心点 P 点及其上方的 P_1 点形成两条相邻的亮纹；若换用波长为 $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ 的紫光重复上述实验，在 P 和 P_1 点形成的亮、暗纹情况是()



- A. P 和 P_1 都是亮纹
- B. P 是亮纹， P_1 是暗纹

C. P 是暗纹, P_1 是亮纹 D. P 和 P_1 都是暗纹

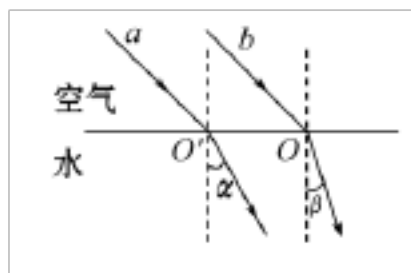
【解析】选 B。P 点到双缝的路程差为 0, 出现亮条纹。用 600 nm 的橙色光照射时, 在光屏上的 P 点和 P 点上方的 P_1 点恰好形成两列相邻

的亮条纹, 则 $\frac{\Delta x}{\lambda_1} = 2$, 解得: $\Delta x = \lambda_1 = 600 \text{ nm}$, 则 $\frac{\Delta x}{\lambda_2} = 3$, 可知 P_1

点是暗条纹。故 B 正确, A、C、D 错误。

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 两束不同频率的单色光 a、b 从空气平行射入水中, 发生了如图所示的折射现象 ($\alpha > \beta$) 下列结论中正确的是 ()

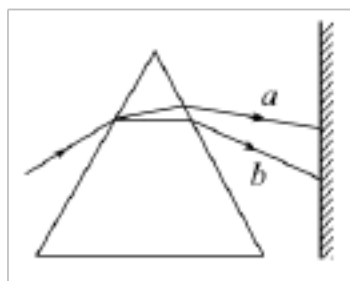


- A. 在水中的传播速度, 光束 a 比光束 b 大
- B. 在水中的传播速度, 光束 a 比光束 b 小
- C. 水对光束 a 的折射率比水对光束 b 的折射率小
- D. 水对光束 a 的折射率比水对光束 b 的折射率大

【解析】选 A、C。由公式 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$, 可得折射率 $n_a < n_b$, C 正确,

D 错误。由 $v = \frac{c}{n}$, $n_a < n_b$ 知 $v_a > v_b$, A 正确, B 错误。

10.如图，一束光经玻璃三棱镜折射后分为两束单色光 a、b，则下列说法正确的是()



- A. 若 a 光能使某种金属材料发生光电效应，则 b 光一定也能使该金属材料发生光电效应
- B. 分别用 a、b 光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距
- C. 玻璃砖对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- D. 若改变光束在左侧面的入射方向使入射角逐渐变小，则折射光线 a 首先消失

【解析】选 A、B、C。由光路图可知，a 光的偏折程度较小，b 光的偏折程度较大，则玻璃砖对 a 光的折射率小，对 b 光的折射率大；折射率越大，频率越大，波长越小，则知 a 光的频率比 b 光的频率小，根据光电效应发生的条件可知，若 a 光能使某种金属材料发生光电效应，则 b 光一定也能使该金属材料发生光电效应，故 A、C 正确；根

据条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 可知，由于 a 光的波长大于 b 光的波长，所

以 a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距，故 B 正确；当改变光束在左侧面的入射方向使入射角逐渐变小时，光在右侧面的入射角

逐渐增大，由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 分析知，a 光的临界角大于 b 光的临界角，所

以随着入射角逐渐增大，b 光先发生全反射，则 b 光先消失，故 D 错误。

11. 关于下列光学现象，说法正确的是()

- A. 水中蓝光的传播速度比红光快
- B. 光从空气射入玻璃时可能发生全反射
- C. 在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼的实际深度比看到的要深
- D. 分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验，用红光时得到的条纹间距更宽

【解析】选 C、D。光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ ，其中 n 是折射率，

由于蓝光折射率大于红光折射率，所以蓝光传播速度比红光慢，A 项错误；光从光密介质向光疏介质传播时，可能发生全反射，所以 B 项

错误；视深 h 和实际深度 H 关系为 $h = \frac{H}{n}$ ，所以鱼的实际深度比看到的

的要深，C 项正确；条纹间距 $\Delta y = \frac{1}{d} \lambda$ ，由于红光波长大于蓝光波长，

所以红光得到的条纹间距更宽，D 项正确。

12. 某同学以线状白炽灯为光源，利用游标卡尺两脚间形成的狭缝观察光的现象后，总结出以下几点，你认为正确的是()

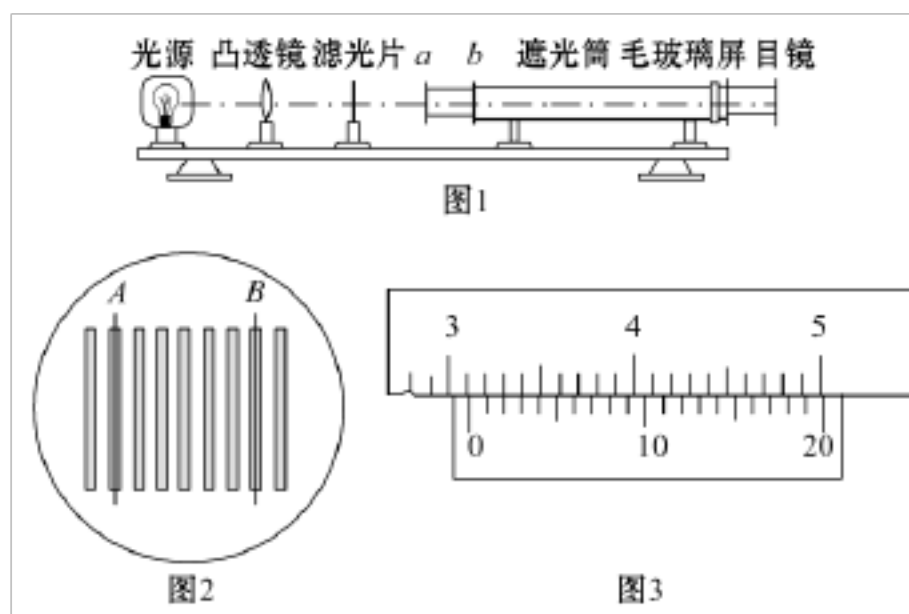
- A. 这是光的干涉现象
- B. 若狭缝与灯丝平行，衍射条纹与狭缝平行
- C. 狭缝的宽度越大，该现象越明显

D. 最中间的条纹宽度最大

【解析】选 B、D。在用游标卡尺两脚间形成的狭缝观察以线状白炽灯为光源的光的衍射现象时狭缝必须与灯丝平行，这时衍射条纹与狭缝平行，故 B 正确，而 A 错误。衍射条纹的间距随狭缝变宽而变小，即狭缝越宽，衍射条纹间距越小，故 C 错误。衍射条纹，中间条纹宽度最大，故 D 正确。

三、实验题：本题共 2 小题，共 14 分。

13. (6分)在“用双缝干涉测光的波长”实验中，将双缝干涉实验仪按要求安装在光具座上(如图 1)，并选用缝间距为 d 的双缝屏。从仪器注明的规格可知，毛玻璃屏与双缝屏间的距离为 L 。接通电源使光源正常工作，发出白光。



(1)组装仪器时，若将单缝和双缝均沿竖直方向分别固定在 a 处和 b 处，则_____。

- A. 可观察到水平方向的干涉条纹
- B. 可观察到竖直方向的干涉条纹
- C. 看不到干涉现象

(2)若取下红色滤光片，其他实验条件不变，则在目镜中_____。

B. 可观察到明暗相间的白条纹

C. 可观察到彩色条纹

(3)若实验中在像屏上得到的干涉图样如图 2 所示，毛玻璃屏上的分划板刻线在图 2 中 A、B 位置时，游标尺的读数分别为 x_1 、 x_2 ，则入射的单色光波长的计算表达式为 $\lambda = \frac{(x_2 - x_1)d}{6L}$ 。分划板刻线在某条明条纹位置时游标卡尺如图 3 所示，则其读数为 31.10 mm。

【解析】(1)因为该实验是双缝干涉实验，a 是单缝，b 是双缝，单缝是竖直放置，观察到的是竖直方向的干涉条纹，故 B 正确，A、C 错误。

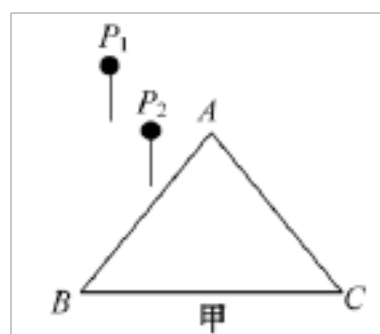
(2)若取下红色滤光片，白光干涉条纹为彩色的，故 C 正确，A、B 错误。

(3)条纹间距 $\Delta x = \frac{x_2 - x_1}{6}$ ，又知 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ ，两式联立得： $\lambda = \frac{(x_2 - x_1)d}{6L}$

此游标卡尺精度值为 0.05 mm，读数等于可动刻度读数与游标尺读数之和；故有： $x = 31 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm} \times 2 = 31.10 \text{ mm}$ ；

答案：(1)B (2)C (3) $\frac{(x_2 - x_1)d}{6L}$ 31.10

14. (8分)在“测定玻璃的折射率”的实验中，实验室可以给同学们提供不同形状的玻璃砖。



(1)某小组的同学选择如图甲所示的三角形玻璃砖。但实验时，该小组

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998025072101006132>