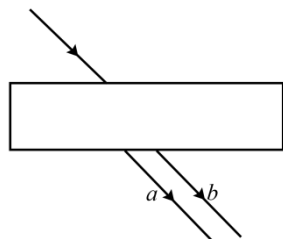


近三年高考真题与 2017 高三名校最新模拟汇编之光 电磁波 相对论

近三年高考真题

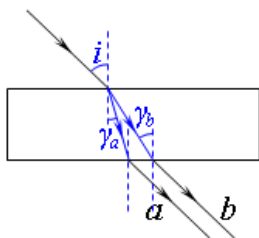
1. (2017 北京,14) 如图所示, 一束可见光穿过平行玻璃砖后, 变为 a 、 b 两束单色光。如果光束 b 是蓝光, 则光束 a 可能是



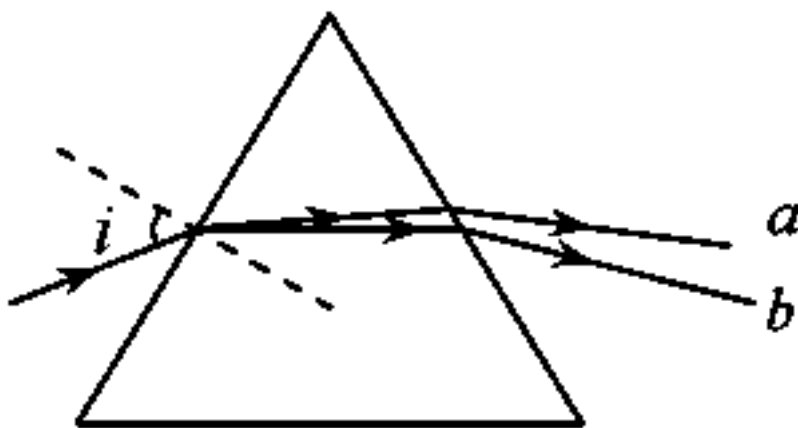
- A. 红光 B. 黄光 C. 绿光 D. 紫光

【答案】D

【解析】根据题意作出完整光路图, 如下图所示, a 光进入玻璃砖时光线偏折角较大, 根据光的折射定律可知玻璃砖对 a 光的折射率较大, 因此 a 光的频率应高于 b 光, 故选项 D 正确。



2. (2017 天津卷, 2) 明代学者方以智在《阳燧倒影》中记载: “凡宝石面凸, 则光成一条, 有数棱则必有一面五色”, 表明白光通过多棱晶体折射会发生色散现象. 如图所示, 一束复色光通过三棱镜后分解成两束单色光 a 、 b , 下列说法正确的是

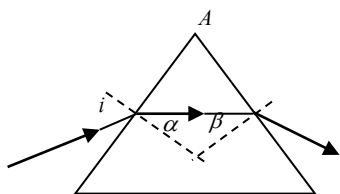


学必求其心得，业必贵于专精

- A. 若增大入射角 i , 则 b 光先消失
- B. 在该三棱镜中 a 光波长小于 b 光
- C. a 光能发生偏振现象, b 光不能发生
- D. 若 a 、 b 光分别照射同一光电管都能发生光电效应, 则 a 光的遏止电压低

【答案】D

【解析】设折射角为 α , 在右界面的入射角为 β , 根据几何关系有: $\alpha + \beta = A$, 根据折射定律: $n = \frac{\sin i}{\sin \alpha}$, 增大入射角 i , 折射角 α 增大, β 减小, 而 β 增大才能使 b 光发生全反射, 故 A 错误; 由光路图可知,



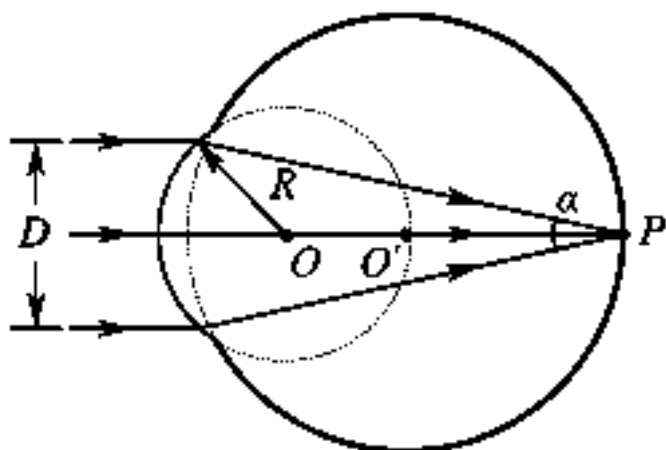
a 光的折射率小于 b 光的折射率 ($n_a < n_b$), 则 a 光的波长大于 b 光的波长 ($\lambda_a > \lambda_b$), 故 B 错误;

根据光电效应方程和遏止电压的概念可知: 最大初动能 $E_k = h\nu - W_0$, 再根据动能定理: $-eU_c = 0 - E_k$,

即遏止电压 $U_c = \frac{h\nu - W_0}{e}$, 可知入射光的频率越大, 需要的遏止电压越大, $n_a < n_b$, 则 a 光的频率小于

b 光的频率 ($\nu_a < \nu_b$), a 光的遏止电压小于 b 光的遏止电压, 故 D 正确; 光是一种横波, 横波有偏振现象, 纵波没有, 有无偏振现象与光的频率无关, 故 C 错误。

3. (2017 江苏卷, 12B(3)) 人的眼球可简化为如图所示的模型, 折射率相同、半径不同的两个球体共轴, 平行光束宽度为 D , 对称地沿轴线方向射入半径为 R 的小球, 会聚在轴线上的 P 点. 取球体的折射率为 $\sqrt{2}$, 且 $D = \sqrt{2}R$, 求光线的会聚角 α . (示意图未按比例画出)



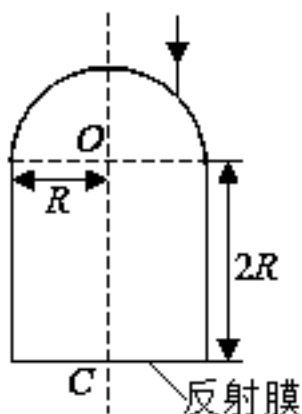
【答案】 30°

【解析】 由几何关系 $\sin i = \frac{D}{2R}$, 解得 $i = 45^\circ$

则由折射定律 $\frac{\sin i}{\sin \gamma} = n$, 解得 $\gamma = 30^\circ$

且 $i = \gamma + \frac{\alpha}{2}$, 解得 $\alpha = 30^\circ$

4. (2017 全国 I ,34(2)) 如图,一玻璃工件的上半部是半径为 R 的半球体, O 点为球心;下半部是半径为 R 、高为 $2R$ 的圆柱体,圆柱体底面镀有反射膜。有一平行于中心轴 OC 的光线从半球面射入,该光线与 OC 之间的距离为 $0.6R$ 。已知最后从半球面射出的光线恰好与入射光线平行(不考虑多次反射)。求该玻璃的折射率。



【答案】 $n = \sqrt{2.05} \approx 1.43$

学必求其心得，业必贵于专精

【解析】如图，根据光路的对称性和光路可逆性，与入射光线相对于 OC 轴对称的出射光线一定与入射光线平行。这样，从半球面射入的折射光线，将从圆柱体底面中心 C 点反射。

设光线在半球面的入射角为 i ，折射角为 r 。由折射定律有

$$\sin i = n \sin r \quad (1)$$

由正弦定理有

$$\frac{\sin r}{2R} = \frac{\sin(i-r)}{R} \quad (2)$$

由几何关系，入射点的法线与 OC 的夹角为 i 。由题设条件和几何关系有

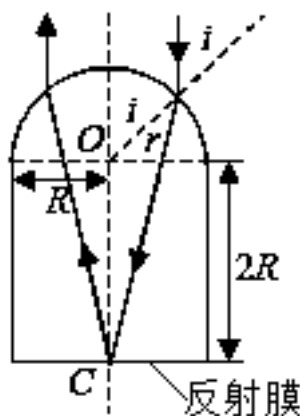
$$\sin i = \frac{L}{R} \quad (3)$$

式中 L 是入射光线与 OC 的距离。由 (2)(3) 式和题给数据得

$$\sin r = \frac{6}{\sqrt{205}} \quad (4)$$

由 (1)(3)(4) 式和题给数据得

$$n = \sqrt{2.05} \approx 1.43 \quad (5)$$



5. (2017 新课标 II 34 (1)) 在双缝干涉实验中，用绿色激光照射在双缝上，在缝后的屏幕上显示出干涉图样。若要增大干涉图样中两相邻亮条纹的间距，可选用的方法是_____ (选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)。

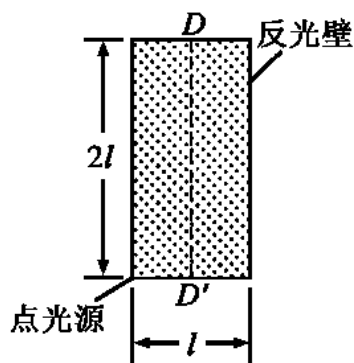
学必求其心得，业必贵于专精

- A. 改用红色激光
B. 改用蓝色激光
C. 减小双缝间距
D. 将屏幕向远离双缝的位置移动
E. 将光源向远离双缝的位置移动

【答案】ACD

【解析】根据条纹间距表达式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知：因红光的波长大于绿光的波长，则改用红色激光可增大条纹间距，选项 A 正确；因蓝光的波长小于绿光的波长，则改用蓝色激光可减小条纹间距，选项 B 错误；减小双缝间距 d 可增加条纹间距，选项 C 正确；将屏幕向远离双缝的位置移动，即增加 l 可使条纹间距变大，选项 D 正确；光源与双缝间的距离不影响条纹间距，选项 E 错误；故选 ACD.

6.(2017 新课标 II 34 (2)) (10 分)一直桶状容器的高为 $2l$ ，底面是边长为 l 的正方形；容器内装满某种透明液体，过容器中心轴 DD' 、垂直于左右两侧面的剖面图如图所示。容器右侧内壁涂有反光材料，其他内壁涂有吸光材料。在剖面的左下角处有一点光源，已知由液体上表面的 D 点射出的两束光线相互垂直，求该液体的折射率。

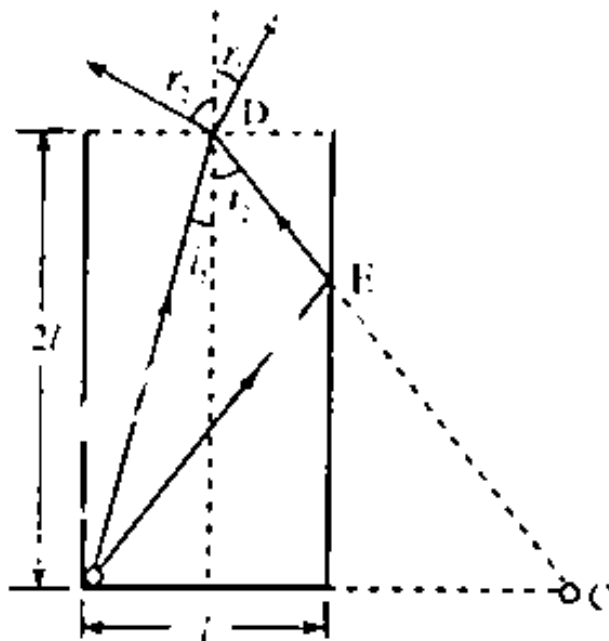


【答案】1.55

【解析】设从光源发出直射到 D 点的光线的入射角为 i_1 ，折射角为 r_1

学必求其心得，业必贵于专精

，在剖面内做光源相对于反光壁的镜像对称点 C ，连接 CD ，交反光壁于 E 点，由光源射向 E 点的光线，反射后沿 ED 射向 D 点；光线在 D 点的入射角为 i_2 ，折射角为 r_2 ，如图所示；



设液体的折射率为 n ，由折射定律： $n \sin i_1 = \sin r_1$ ①

$$n \sin i_2 = \sin r_2 \quad \text{②}$$

学必求其心得，业必贵于专精

依题意： $r_1 + r_2 = 90^\circ$ ③

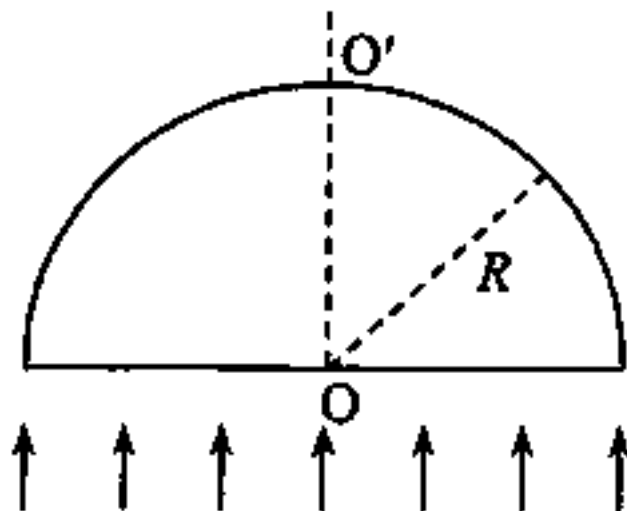
联立①②③解得： $n^2 = \frac{1}{\sin^2 i_1 + \sin^2 i_2}$ ④

由几何关系： $\sin i_1 = \frac{\frac{l}{2}}{\sqrt{4l^2 + \frac{l^2}{4}}} = \frac{1}{\sqrt{17}}$ ⑤

$$\sin i_2 = \frac{\frac{3l}{2}}{\sqrt{4l^2 + \frac{9l^2}{4}}} = \frac{3}{5} \text{ ⑥}$$

联立④⑤⑥解得： $n=1.55$

7. (2017 新课标Ⅲ 34(2)) (2)(10 分) 如图，一半径为 R 的玻璃半球， O 点是半球的球心，虚线 OO' 表示光轴（过球心 O 与半球底面垂直的直线）。已知玻璃的折射率为 1.5. 现有一束平行光垂直入射到半球的底面上，有些光线能从球面射出（不考虑被半球的内表面反射后的光线）。求：

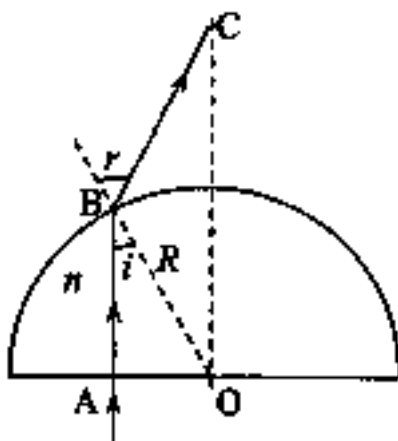


(i) 从球面射出的光线对应的入射光线到光轴距离的最大值；

(ii) 距光轴 $\frac{R}{3}$ 的入射光线经球面折射后与光轴的交点到 O 点的距离。

【答案】 (i) $\frac{2}{3}R$ ； (ii) $2.74R$

【解析】



如图，从底面上 A 处射入的光线，在球面上发生折射时的入射角为 i ，当 i 等于全反射临界角 i_c 时，对应入射光线到光轴的距离最大，设最大距离为 l 。

$$i = i_c \quad (1)$$

设 n 是玻璃的折射率，由全反射临界角的定义有

$$n \sin i_c = 1 \quad (2)$$

由几何关系有

$$\sin i = \frac{l}{R} \quad (3)$$

联立①②③啊啊并利用题给条件，得

$$l = \frac{2}{3} R \quad (4)$$

(ii) 设与光轴 $\frac{R}{3}$ 的光线在球面 B 点折射时的入射角和折射角分别为 i_1 和 r_1 ，由折射定律有

$$n \sin i_1 = \sin r_1 \quad (5)$$

设拆解光线与光轴的交点为 C ，在 $\triangle OBC$ 中，由正弦定理有

$$\frac{\sin \angle C}{R} = \frac{\sin (180^\circ - r_1)}{OC} \quad (6)$$

由几何关系有

学必求其心得，业必贵于专精

$$\angle C = r_1 - i_1 \quad (7)$$

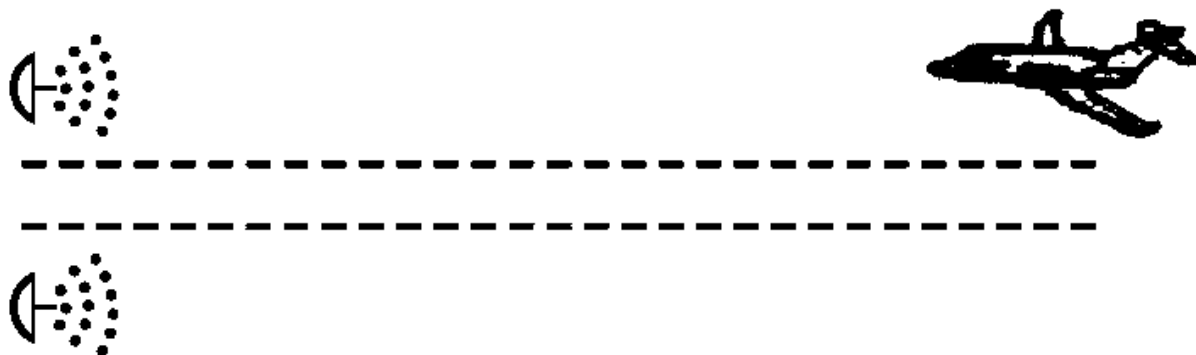
$$\sin i_1 = \frac{1}{3} \quad (8)$$

联立⑤⑥⑦⑧式及题给的条件得

$$OC = \frac{3(2\sqrt{2} + \sqrt{3})R}{5} \approx 2.74R \quad (9)$$

8. (2017 北京, 20) 物理学原理在现代科技中有许多重要应用。例如, 利用波的干涉, 可将无线电波的干涉信号用于飞机降落的导航。

如图所示, 两个可发射无线电波的天线对称地固定于飞机跑道两侧, 它们类似于杨氏干涉实验中的双缝。两天线同时都发出波长为 λ_1 和 λ_2 的无线电波。飞机降落过程中, 当接收到 λ_1 和 λ_2 的信号都保持最强时, 表明飞机已对准跑道。下列说法正确的是



- A. 天线发出的两种无线电波必须一样强
- B. 导航利用了 λ_1 与 λ_2 两种无线电波之间的干涉
- C. 两种无线电波在空间的强弱分布稳定
- D. 两种无线电波各自在空间的强弱分布完全重合

【答案】C

学必求其心得，业必贵于专精

【解析】两波需频率相同才能相干，但强弱不一定相同，故选项 A 错误；由于两无线电波波源对称分布在跑道两侧，因此跑道与两波源连线的中垂线重合，即跑道上的点与两波源的波程差始终为零，两波发生干涉在空间形成稳定的振动加强区和振动减弱区，故 B 错误，C 正确；两波在空间各自的振动强弱点是以自身波源为中心的相间的圆形面，D 错误。

9. 【2016 上海卷】一束单色光由空气进入水中，则该光在空气和水中传播时

- A. 速度相同，波长相同
- B. 速度不同，波长相同
- C. 速度相同，频率相同
- D. 速度不同，频率相同

【答案】D

【解析】不同的单色光频率不相同，同一单色光在不同的介质内传播过程中，光的频率不会发生改变；由公式 $v = \frac{c}{n}$ 可以判断，水的折射率大于空气的，所以该单色光进入水中后传播速度减小。故选项 D 正确。10. 【2016·上海卷】各种不同频率范围的电磁波按频率由大到小的排列顺序是

- A. γ 射线、紫外线、可见光、红外线
- B. γ 射线、红外线、紫外线、可见光
- C. 紫外线、可见光、红外线、 γ 射线
- D. 红外线、可见光、紫外线、 γ 射线

【答案】A

【解析】在电磁波谱中，各电磁波按照频率从小到大的排列顺序是：无线电波、红外线、可见光、紫外线、 α 射线、 γ 射线，所以选项 A 正确。

11. 【2016·北京卷】下列说法正确的是

- A. 电磁波在真空中以光速 c 传播

学必求其心得，业必贵于专精

- B. 在空气中传播的声波是横波
- C. 声波只能在空气中传播
- D. 光需要介质才能传播

【答案】A

【解析】电磁波在真空中的传播速度等于光速，A 正确；在空气中传播的声波是纵波，B 错误；声波的传播需要介质，可以在空气、液体和固体中传播，C 错误；光属于电磁波，其传播不需要介质，可以在真空中传播，D 错误。

12. 【2016·上海卷】在双缝干涉实验中，屏上出现了明暗相间的条纹，则

- A. 中间条纹间距较两侧更宽
- B. 不同色光形成的条纹完全重合
- C. 双缝间距离越大条纹间距离也越大
- D. 遮住一条缝后屏上仍有明暗相间的条纹

【答案】D

【解析】据干涉图样的特征可知，干涉条纹特征是等间距、彼此平行，故选项 A 错误；不同色光干涉条纹分布位置不相同，因此选项 B 错误；据公式 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ 可知，双缝间距 d 越大，干涉条纹距离越小，故选项 C 错误；遮住一条缝后，变成了单缝衍射，光的衍射也有衍射条纹，故选项 D 正确。

13. 【2016·江苏卷】一艘太空飞船静止时的长度为 30m，它以 $0.6c$ （ c 为光速）的速度沿长度方向飞行越过地球，下列说法正确的是_____.

- A. 飞船上的观测者测得该飞船的长度小于 30m
- B. 地球上的观测者测得该飞船的长度小于 30m

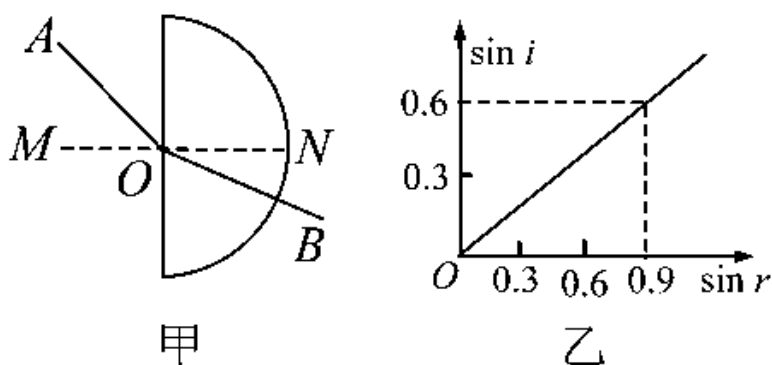
学必求其心得，业必贵于专精

- C. 飞船上的观测者测得地球上发来的光信号速度小于 c
D. 地球上的观测者测得飞船上发来的光信号速度小于 c

【答案】B

【解析】根据狭义相对论可知，沿相对运动方向的长度缩短，所以地球上的观测者测得该飞船的长度小于 30m ，飞船上的人测量飞船的长度等于 30m ，所以 A 错误；B 正确；根据光速不变原理，飞船上和地球上测量光的速度都等于 c ，故 C、D 错误。

14. 【2016·四川卷】某同学通过实验测定半圆形玻璃砖的折射率 n 。如图甲所示， O 是圆心， MN 是法线， AO 、 BO 分别表示某次测量时光线在空气和玻璃砖中的传播路径。该同学测得多组入射角 i 和折射角 r ，做出 $\sin i$ - $\sin r$ 图像如图乙所示。则



- A. 光由 A 经 O 到 B ， $n=1.5$
B. 光由 B 经 O 到 A ， $n=1.5$
C. 光由 A 经 O 到 B ， $n=0.67$
D. 光由 B 经 O 到 A ， $n=0.67$

【答案】B

【解析】由图线可知 $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{0.6}{0.9} = \frac{2}{3} = \frac{1}{n}$ ，可得 $n=1.5$ ；因 i 是入射角， r 是折射角，折射角大于入射角，故光由 B 经 O 到 A ，故选 B。

15. 【2016·天津卷】我国成功研发的反隐身先进米波雷达堪称隐身飞机的克星,它标志着我国雷达研究又创新的里程碑,米波雷达发射无线电波的波长在 $1\sim 10\text{ m}$ 范围内,则对该无线电波的判断正确的是



- A. 米波的频率比厘米波频率高
- B. 和机械波一样须靠介质传播
- C. 同光波一样会发生反射现象
- D. 不可能产生干涉和衍射现象

【答案】C

【解析】根据 $f = \frac{v}{\lambda}$ 可知,波长越长的波频率越低,故米波的频率比厘米波的频率低,选项 A 错误;

无线电波不需要介质传播,选项 B 错误;同光波一样会发生反射,选项 C 正确;干涉和衍射是波特有的现象,选项 D 错误。

16. 【2016·天津卷】右图是 a 、 b 两光分别经过同一双缝干涉装置后在屏上形成的干涉图样,则



a 光的干涉图样



b 光的干涉图样

- A. 在同种均匀介质中, a 光的传播速度比 b 光的大
- B. 从同种介质射入真空发生全反射时 a 光临界角大

学必求其心得，业必贵于专精

C. 照射在同一金属板上发生光电效应时，***a*** 光的饱和电流大

D. 若两光均由氢原子能级跃迁产生，产生 **a** 光的能级能量差大

【答案】 D

【解析】 由图可知 **a** 光的干涉条纹间距小于 **b** 光的,根据 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 可知, **a** 的波长小于 **b** 的波长,**a** 光的频率大于 **b** 光的频率, **a** 光的折射率大于 **b** 光的折射率,则根据 $n = \frac{c}{v}$ 可知,在同种介质中传播时 **a** 光的传播速度较小, 选项 A 错误; 根据 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知, 从同种介质中射入真空, **a** 光发生全反射的临界角小, 选项 B 错误; 发生光电效应时饱和光电流与入射光的强度有关, 故无法比较饱和光电流的大小, 选项 C 错误;**a** 光的频率较高, 若两光均由氢原子能级跃迁产生, 则产生 **a** 光的能级差大, 选项 D 正确。

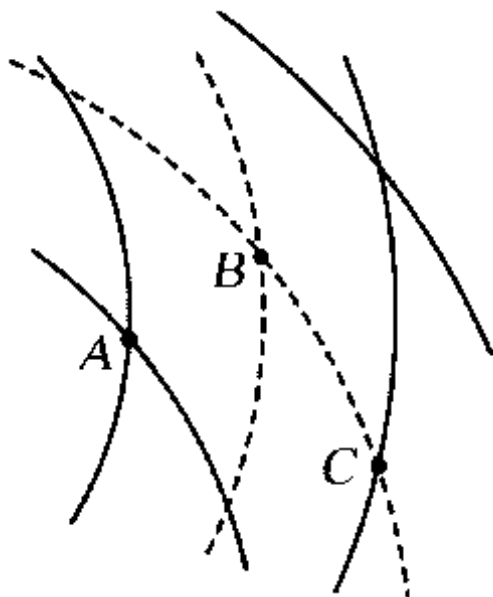
17. 【2016·全国新课标 II 卷】 关于电磁波,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号.选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关
- B. 周期性变化的电场和磁场可以相互激发, 形成电磁波
- C. 电磁波在真空中自由传播时, 其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直
- D. 利用电磁波传递信号可以实现无线通信,但电磁波不能通过电缆、光缆传输
- E. 电磁波可以由电磁振荡产生, 若波源的电磁振荡停止, 空间的电磁波随即消失

【答案】ABC

【解析】电磁波在真空中的传播速度即为真空中的光速，与频率无关，选项 A 错误；根据麦克斯韦的电磁场理论，选项 B 正确。电磁波是横波，其传播方向与电场强度、磁感应强度两两垂直，选项 C 正确。电磁波可以通过全反射在光缆中传播，选项 D 错误。波源停止振动，波会继续传播，直到能量为零，选项 E 错误。故选 ABC。

18. 【2016·江苏卷】杨氏干涉实验证明光的确是一种波，一束单色光投射在两条相距很近的狭缝上，两狭缝就成了两个光源，它们发出的光波满足干涉的必要条件，则两列光的__ Δ __相同。如图所示，在这两列光波相遇的区域中，实线表示波峰，虚线表示波谷，如果放置光屏，在__ Δ __(选填“A”、“B”或“C”)点会出现暗条纹。

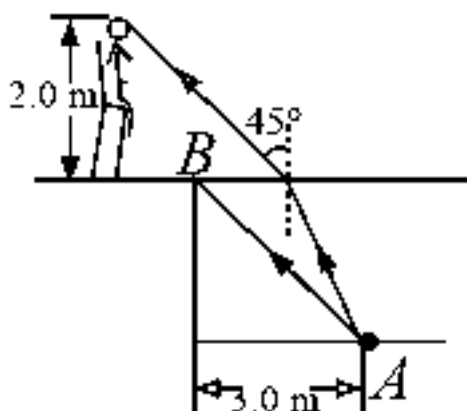


【答案】频率 C

【解析】产生稳定干涉图样的条件是两束光的频率相同，A、B 两点为振动加强点，出现明条纹，C 点波峰与波谷相遇振动减弱，为暗条纹。

19. 【2016·全国新课标 I 卷】如图，在注满水的游泳池的池底有一点光源 A，它到池边的水平距离为 3.0

m。从点光源 A 射向池边的光线 AB 与竖直方向的夹角恰好等于全反射的临界角,水的折射率为.

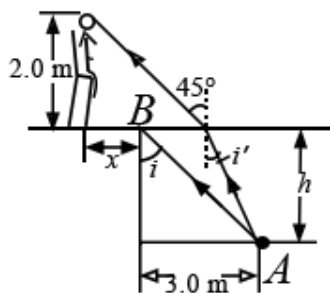


(i) 求池内的水深；

(ii) 一救生员坐在离池边不远处的高凳上，他的眼睛到地面的高度为 2.0 m。当他看到正前下方的点光源 A 时，他的眼睛所接受的光线与竖直方向的夹角恰好为 45° .求救生员的眼睛到池边的水平距离(结果保留 1 位有效数字) .

【答案】 (i) $\sqrt{7} \text{ m} \approx 2.6 \text{ m}$ (ii) 0.7 m

【解析】 (i)如图， 设到达池边的光线的入射角为 i 。 依题意,水的折射率 $n = \frac{4}{3}$ ， 光线的折射角 $\theta = 90^\circ$ 。



学必求其心得，业必贵于专精

由折射定律有

$$n \sin i = \sin \theta \quad ①$$

由几何关系有

$$\sin i = \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}} \quad ②$$

式中， $l=3\text{ m}$ ， h 是池内水的深度。联立①②式并代入题给数据得

$$h = \sqrt{7} \text{ m} \approx 2.6 \text{ m} \quad ③$$

(ii) 设此时救生员的眼睛到池边的距离为 x 。依题意，救生员的视线与竖直方向的夹角为 $\theta'=45^\circ$ 。由折射定律有

$$n \sin r = \sin \theta' \quad ④$$

式中， r 是光线在水面的入射角。设池底点光源 A 到水面入射点的水平距离为 a 。由几何关系有

$$\sin r = \frac{a}{\sqrt{a^2 + h^2}} \quad ⑤$$

$$x + l = a + h' \quad ⑥$$

式中 $h'=2\text{ m}$ 。联立③④⑤⑥式得

$$x = (3\sqrt{\frac{7}{23}} - 1) \text{ m} \approx 0.7 \text{ m} \quad ⑦$$

2017 高三名校最新模拟汇编

1. (四川省眉山中学 2018 届高三 10 月月考)

下列说法正确的是 (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)。()

A. 肥皂泡呈现的彩色是光的干涉现象，露珠呈现的彩色是光的色散现象，通过狭缝看太阳光呈现的彩色是光的衍射现象

B. 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

C. 做双缝干涉实验时，用绿光照射单缝，在光屏上观察到干涉条纹，用红光代替绿光照射单缝将得到相邻条纹间距更大的干涉图样

D. 相对论认为：竖直向上高速运动的球，无论谁去观察在水平方向上都会变扁

E. 在真空中传播的电磁波，当它的频率增加时，它的传播速度不变，波长变短

【答案】 ACE

【解析】肥皂泡呈现的彩色是光的干涉现象，露珠呈现的彩色是光的色散现象，通过狭缝看太阳光呈现的彩色是光的衍射现象，现象 **A** 正确；光纤通信及医用纤维式内窥镜都是利用了光的全反射原理，全息照相不是利用全反射，是和光的干涉有关的结果，故 **B** 错误。做双缝干涉实验时，红光的波长大于绿光，根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，用绿光照射单缝，在光屏上观察到干涉条纹，用红光代替绿光照射单缝将得到相邻条纹间距更大的干涉图样，选项 **C** 正确；相对论认为：竖直向上高速运动的球，水平方向上没有变化，竖直方向变短了，故 **D** 错误；在真空中传播的电磁波，当它的频率增加时，它的传播速度不变，周期变小，则波长变短，选项 **E** 正确；故选 **ACE**。

2. (湖北省天门中学 2018 届高三试题理科综合 (四))

下列关于科学技术应用的说法中正确的是_____。

A. 全息照片的拍摄利用了光的干涉现象

学必求其心得，业必贵于专精

B. 交通警察用监视器测量汽车的速度时可利用多普勒效应

C. 光导纤维利用了光的折射现象

D. 照相机的镜头表面镀有一层膜使照相效果更好，是利用了光的衍射现象

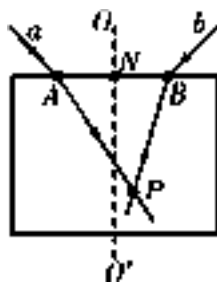
E. 用声呐探测水中的暗礁、潜艇，利用了波的反射现象

【答案】ABE

【解析】全息照片的拍摄利用了光的干涉现象，选项 A 正确；交通警察用监视器测量汽车的速度时可利用多普勒效应，选项 B 正确；光导纤维利用了光的全反射现象，选项 C 错误；照相机的镜头表面镀有一层膜使照相效果更好，是利用了光的干涉现象，选项 C 错误；用声呐探测水中的暗礁、潜艇，利用了波的反射现象，选项 E 正确；故选 ABE.

3. (安徽省寿县第一中学 2018 届高三上学期第一次月考试)

如图所示， a ， b 为两束不同频率的单色光，以 45° 的入射角射到玻璃砖的上表面，直线 OO' 与玻璃砖垂直且与其上表面交于 N 点，入射点 A, B 到 N 点的距离相等，经玻璃砖上表面折射后两束光相交于图中的 P 点. 下列说法正确的是 ()



A. 在真空中， a 光的传播速度大于 b 光的传播速度

B. 在玻璃中， a 光的传播速度大于 b 光的传播速度

C. 玻璃对 a 光的折射率小于玻璃对 b 光的折射率

D. 同时增大入射角，则 b 光在下表面先发生全反射

【答案】BC

【解析】所有色光在真空中传播速度都相同，都是 $c=3\times 10^8\text{m/s}$. 故 A 错误. 由图看出 a 的折射角大，入射角相等，由折射定律 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$ 知，玻璃对 a 光的折射率小，由 $v=\frac{c}{n}$ 分析可知 a 光在玻璃中传播速度大. 故 BC 正确. b 光射到玻璃砖的下表面时，入射角等于上表面的折射角，根据光路可逆性原理得知，光线一定从下表面射出，不可能发生全反射. 故 D 错误. 故选 BC。

4. (浙江省名校协作体 2018 届高三上学期考试)

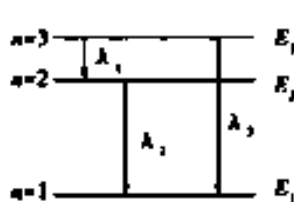
下列四幅图涉及不同的物理知识，其中说法正确的是 ()



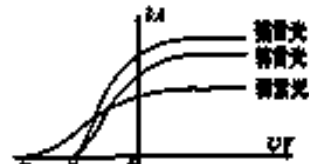
甲



乙



丙



丁

A. 图甲： a 、 b 两种光通过玻璃砖的折射情况，可知 a 、 b 光通过同一双缝干涉实验装置时， a 光相邻干涉条纹间距小于 b 光干涉条纹间距

B. 图乙：各种电磁波都是横波，电磁波和机械波都能产生反射、折射、干涉、衍射等现象以及多普勒效应

C. 图丙：一群氢原子跃迁时，发出波长为 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 的三条谱线，它们的关系是 $\lambda_1 + \lambda_2 = \lambda_3$

D. 图丁：图示中强黄光和弱黄光曲线交于 u 轴同一点，说明发生光电效应时最大初动能与光的强度无关

【答案】ABD

学必求其心得，业必贵于专精

【解析】图甲： a 、 b 两种光通过玻璃砖的折射情况，可知 a 发生了全反射，临界角较小，折射率较大，频率大，波长较小，则根据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知， a 、 b 光通过同一双缝干涉实验装置时， a 光相邻干涉条纹间距小于 b 光干涉条纹间距，选项 A 正确；图乙：各种电磁波都是横波，电磁波和机械波都能产生反射、折射、干涉、衍射等现象以及多普勒效应，选项 B 正确；

C. 图丙：一群氢原子跃迁时，发出波长为 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 的三条谱线，则由波尔理论可知 $\frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$ ，即它们的关系是 $\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$ ，选项 C 错误；图丁：图线与横轴的交点为截止电压，而 $U_m e = \frac{1}{2} m v_m^2$ ，图示中强黄光和弱黄光曲线交于 u 轴同一点，说明最大初动能相同，即发生光电效应时最大初动能与光的强度无关，选项 D 正确；故选 ABD。

点睛：弄清楚每个图象的作用及代表的物理知识，熟练掌握物理规律的来龙去脉是掌握此类知识的前提。熟练掌握物理规律的来龙去脉是掌握此类知识的前提。

5. (江苏省启东中学 2018 高考物理专项复习)

下列说法中正确的是 ()

- A. 电磁波是横波
- B. 为了从高频电流中取出所携带的声音信号就要进行调制
- C. 红外线应用在遥感技术中是利用了它的穿透本领强的特性
- D. 医学上用透视或“CT”来检查人体内部器官，它们都用到了 X 射线

【答案】AD

【解析】电磁波是横波，选项 A 正确；从高频电流中取出所携带的声音信号就要进行解调，而加载信号过程是调制，故 B 错误；红外线应用在遥感技术中是利用了它的波长较长，容易衍射的特性，选项 C 错误；医学上用透视或“CT”来检查人体内部器官，它们都用到了 X 射线，选项 D 正确；故选 AD。

6. (北京市第四中学 2017 届高考物理复习基础练习题)

根据麦克斯韦电磁场理论，以下说法中正确的是

学必求其心得，业必贵于专精

- A. 稳定的电场周围产生稳定的磁场,稳定的磁场周围产生稳定的电场
- B. 变化的电场周围产生磁场,变化磁场周围产生电场
- C. 均匀变化的电场周围产生稳定的磁场,均匀变化的磁场周围产生稳定的电场
- D. 振荡电场周围产生同频率的振荡磁场,振荡磁场周围产生同频率的振荡电场

【答案】BCD

【解析】根据麦克斯韦电磁理论可知，稳定的电场周围不产生磁场，稳定的磁场周围不产生电场，选项 A 错误；变化的电场周围产生磁场，变化磁场周围产生电场，选项 B 正确；均匀变化的电场周围产生稳定的磁场，均匀变化的磁场周围产生稳定的电场，选项 C 正确；振荡电场周围产生同频率的振荡磁场，振荡磁场周围产生同频率的振荡电场，选项 D 正确；故选 BCD.

7. (浙江省 2018 版选考物理考前特训 (2017 年 10 月) 加试 30 分特训)

下列说法正确的是()

- A. β 、 γ 射线都是电磁波
- B. 原子核中所有核子单独存在时，质量总和大于该原子核的总质量
- C. 在 LC 振荡电路中，电容器刚放电时电容器极板上电量最多，回路电流最小
- D. 处于 $n=4$ 激发态的氢原子，共能辐射出四种不同频率的光子

【答案】BC

【解析】 β 射线为高速电子流，不是电磁波，选项 A 错。原子核的质量小于组成它的核子的质量之和，所以选项 B 正确。LC 振荡电路中，电容器开始放电时，由于自感线圈阻碍作用，因此回路电流从小变大，即选项 C 正确。处于 $n=4$ 激发态的氢原子可以放出 $C_4^2=6$ 种不同频率的光子，选项 D 错误。故选 BC。

8. (江苏省南京市 2018 届高三 9 月学情调研测试)

下列说法正确的是_____

- A. 单缝衍射实验中，缝越宽，条纹越亮，衍射现象越明显
- B. 光纤通信，医用纤维式内窥镜都利用了光的全反射原理
- C. 机械波传播过程中，某质点在一个周期内向前移动一个波长的距离
- D. 地球上的人看来，接近光速运动的飞船中的时钟变慢了

【答案】BD

【解析】单缝衍射实验中，缝越宽，条纹越暗，衍射现象越不明显，选项 A 错误；光纤通信，医用纤维式内窥镜都利用了光的全反射原理，选项 B 正确；机械波传播过程中，质点不随波迁移，选项 C 错误；根据相对论原理可知，地球上的人看来，接近光速运动的飞船中的时钟变慢了，选项 D 正确；故选 BD。

9. (湖北省黄冈中学 2017 高三 5 月第三次模拟)

下列说法正确的是 _____

- A. 对于同一障碍物，波长越大的光波越容易绕过去
- B. 白光通过三棱镜在屏上出现彩色条纹是光的干涉现象
- C. 红光由空气进入水中，波长变长、颜色不变
- D. 用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度利用了光的干涉现象
- E. 不管光源与惯性参考系中的观察者是否存在相对运动，观察

学必求其心得，业必贵于专精

者观察到的真空中的光速都是不变的

【答案】 ADE

【解析】对于同一障碍物，波长越大的光波越容易发生衍射现象，从而绕过障碍物，现象 **A** 正确；白光通过三棱镜在屏上出现彩色条纹是光的色散现象，现象 **B** 错误；红光由空气进入水中，频率不变，颜色不变，波速减小，则波长变短，现象 **C** 错误；用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度利用了光的干涉现象，现象 **D** 正确；根据相对论原理可知，不管光源与惯性参考系中的观察者是否存在相对运动，观察者观察到的真空中的光速都是不变的，选项 **E** 正确；故选 **ADE**。

10. (安徽省合肥八中 2017 高三最后一卷)

下列说法中正确的是_____。

A。 真空中的光速在不同的惯性参考系中都是相同的，与光源和观察者的运动无关

B。 如果质点所受的合外力总是指向平衡位置，质点的运动就是简谐运动

C。 紫光的双缝干涉条纹间距不可能大于红光双缝干涉条纹间距

D。 一个单摆在海平面上的振动周期为 T ，那么将其放在某高山之巅，其振动周期一定大

E。 利用红外摄影可以不受天气(阴雨、大雾等)的影响，因为红外线比可见光波长长，更容易绕过障碍物

【答案】 ADE

学必求其心得，业必贵于专精

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/396111201010010112>