**2025年12月21日选择性必修一第四章检测\_xy**

学校:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、单选题**

1．做光的双缝干涉实验，可以直接用激光照射双缝，形成干涉条纹，这应用了激光的哪种特点（　　）

A．相干性好 B．平行度好 C．亮度高 D．速度大

2．在杨氏双缝干涉实验中，使用单色光作为光源，屏上呈现明暗相间的条纹。若使相邻亮条纹之间的距离增大，可采用的方法是（　　）

A．增大单色光的强度 B．增大双缝之间的距离

C．增大单缝到双缝之间的距离 D．增大双缝到屏的距离

3．下列说法中正确的是（　　）

A．凸透镜只对平行光有会聚作用

B．反射光线与入射光线不在同一平面内

C．一束太阳光可以通过三棱镜分解为不同的色光

D．人离平面镜越远，人在平面镜中所成的像就越小

4．光学在生活中有很多应用，下列说法错误的是（　　）

A．相机镜头的增透膜，利用了光的全反射原理

B．看电影时戴的3D眼镜，利用了光的偏振原理

C．太阳光照到肥皂泡表面呈现彩色条纹，这是光的干涉现象

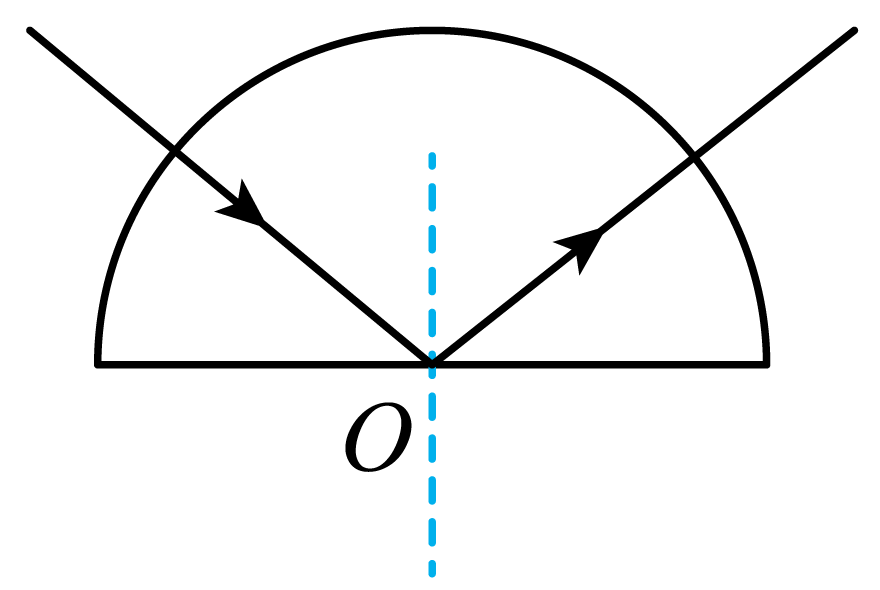
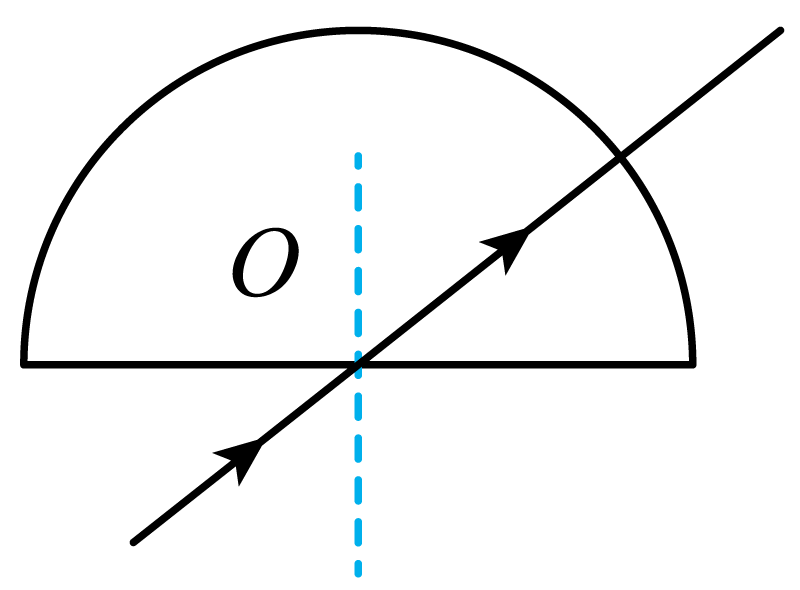
D．泊松亮斑形成的主要原因是光的衍射

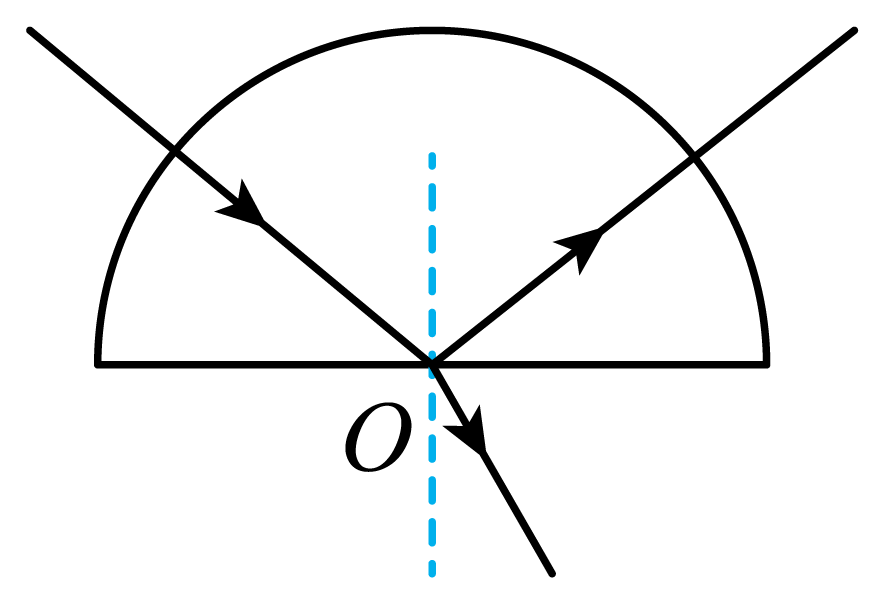
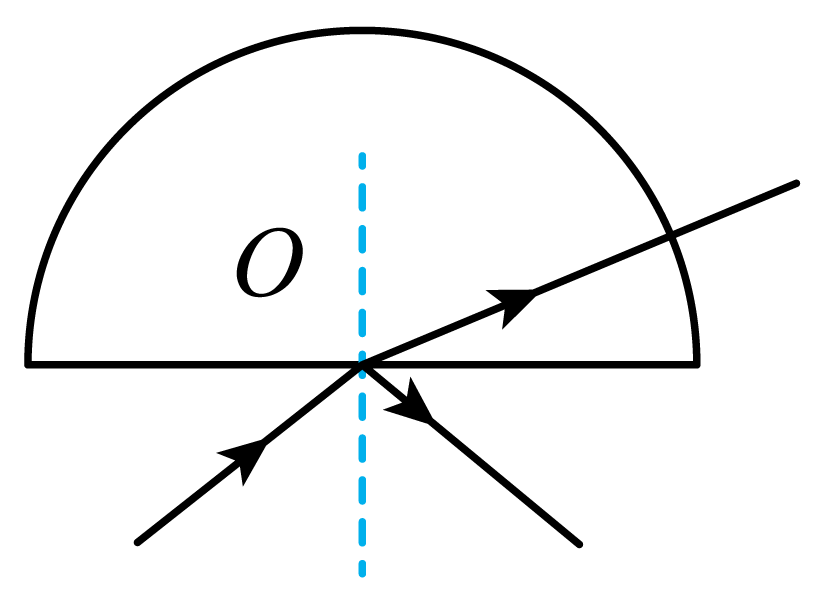
5．方解石晶体能把单色光分解为沿不同方向折射的两束光，形成如图所示的双折射现象。关于这两束光，下列物理量相同的是（　　）



A．波长 B．频率 C．波速 D．折射率

6．如图是光线由空气射入半圆形玻璃砖，再由玻璃砖射入空气中的光路图。点是半圆形玻璃砖的圆心，可能发生的情况是（　　）

A． B．

C． D．

**二、多选题**

7．下列可能发生全反射的是（　　）

A．光从空气射向水面 B．光从水中射向空气

C．光从空气射向玻璃 D．光从玻璃射向空气

8．关于激光与自然光，下列说法正确的是（　　）

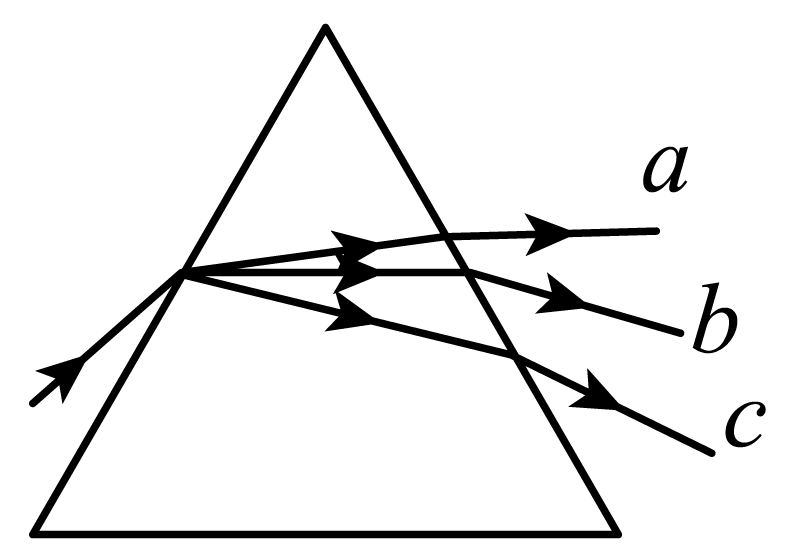
A．激光的频率单一，而自然光是含有各种色光频率的光，所以激光的相干性好

B．自然光是由物质的原子发射出来的，而激光是人工产生的，所以激光不是由物质的原子发射出来的

C．激光和自然光都具有相同的本质，它们都是由原子的跃迁产生的

D．相干性好是激光与普通光的根本区别

9．如图所示，一束可见光穿过玻璃三棱镜后，变为三束单色光。关于*a*光、*b*光和*c*光，下列说法正确的是（　　）



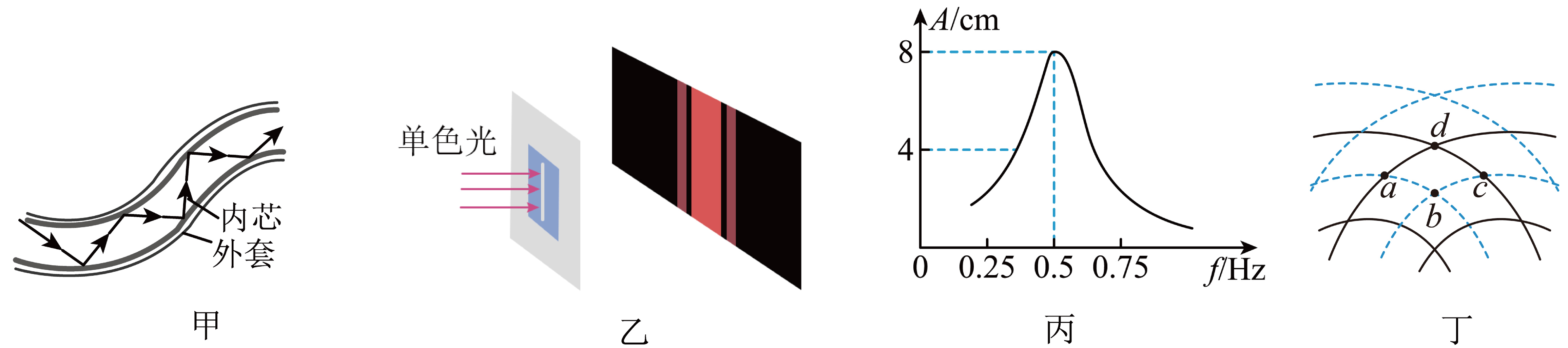
A．*a*、*b*和*c*三色光从空气进入三棱镜后，三种色光的频率不变，波长均变小

B．若让*a*、*b*和*c*三色光以同一入射角，从玻璃中某方向射入空气中，*b*光恰能发生全反射，则*a*光也一定能发生全反射

C．若分别让*a*、*b*和*c*三色光通过同一双缝装置，则*a*光形成的干涉条纹的间距最大

D．*a*、*b*和*c*三种色光相比，*c*光最容易发生明显衍射

10．下列关于四幅图片所示的现象或解释，说法正确的是（　　）



A．图甲所示光导纤维的内芯折射率比外套小

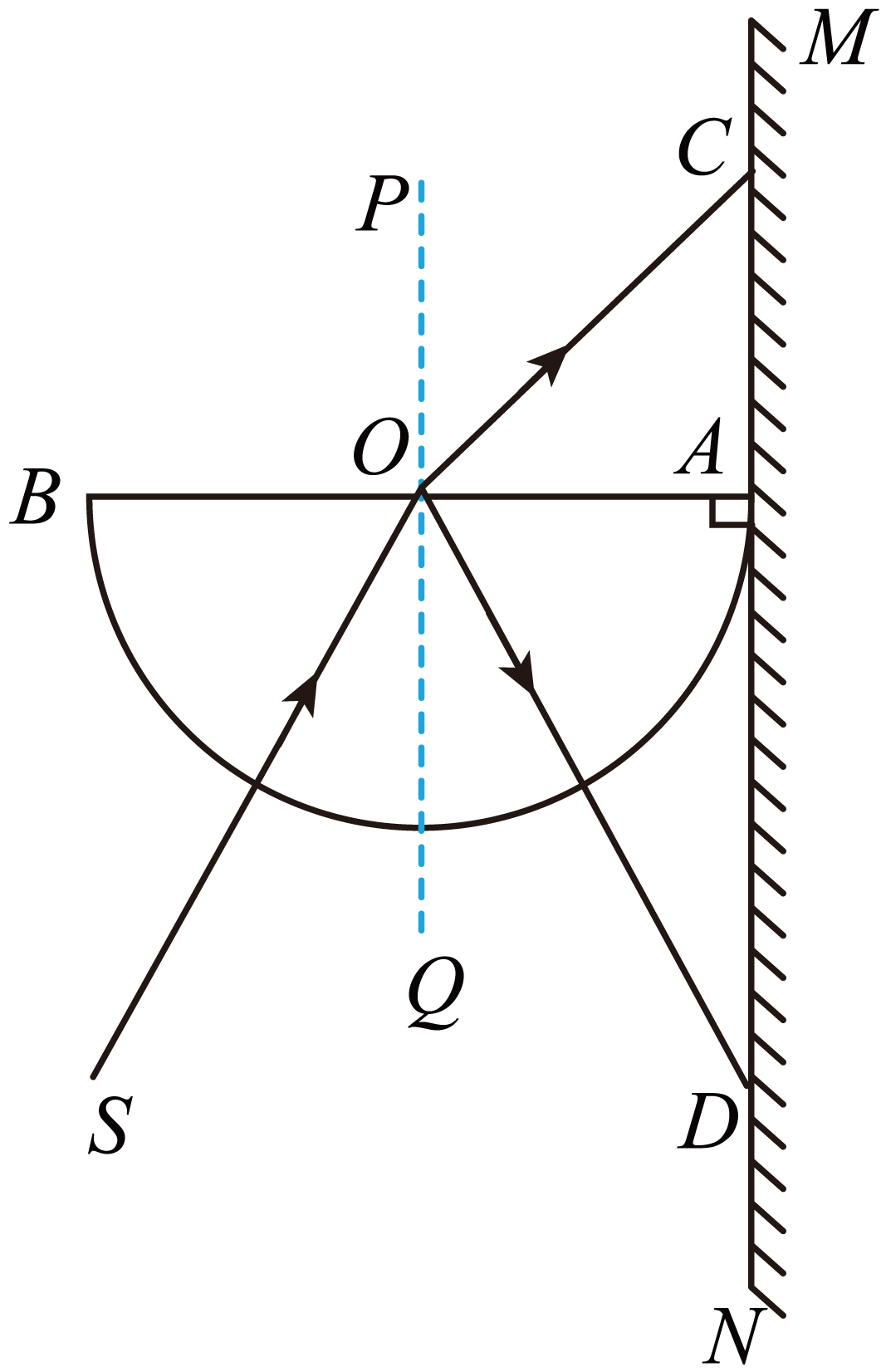
B．图乙是单色平行光线通过狭缝得到的衍射图样

C．图丙为一个单摆做受迫振动的振幅*A*与驱动力频率*f*的曲线，此单摆固有周期约为0.5s

D．图丁中两个相干简谐横波在同一区域传播，*b*、*d*连线的中点始终是振动加强点

**三、实验题**

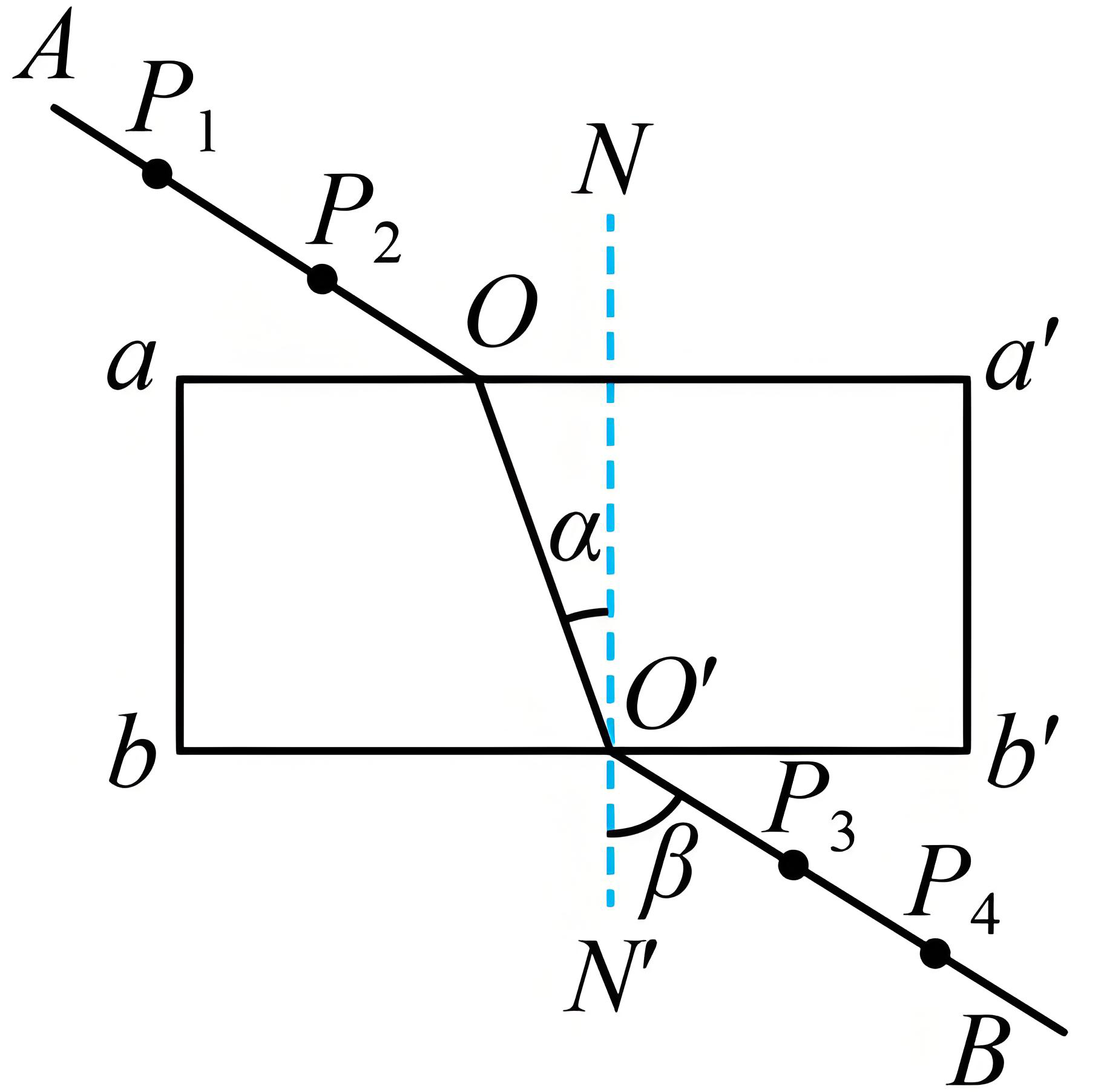
11．某实验小组用刻度尺测量半圆形玻璃砖的折射率。光屏*MN*与玻璃砖直径*AB*垂直且相切于*A*点，点光源*S*发出的单色光沿半圆形玻璃砖的半径由*O*点射入空气，光屏*MN*上出现两个光斑*C*、*D*，测得*AC*的长度为、*AD*的长度为、玻璃砖的半径为*R*，请回答下列问题：



(1)玻璃砖的折射率可表示为 （用、、表示）；

(2)该实验中，若点光源*S*发出的光始终沿半圆形玻璃砖的半径射入空气，不断增大入射角，能观察到全反射现象，发生全反射的临界角*C*的正弦值 （用、、表示）。

12．如图所示，某同学在“测定玻璃的折射率”的实验中，先将白纸平铺在木板上并用图钉固定，长方体玻璃砖平放在白纸上，然后在白纸上确定玻璃砖的界面*aa*′和*bb*′。*O*为直线*AO*与*aa*′的交点。在直线*OA*上竖直插上*P1*、*P2*两枚大头针。



(1)该同学接下来要完成的必要步骤有（　　）。（填选项前的字母）

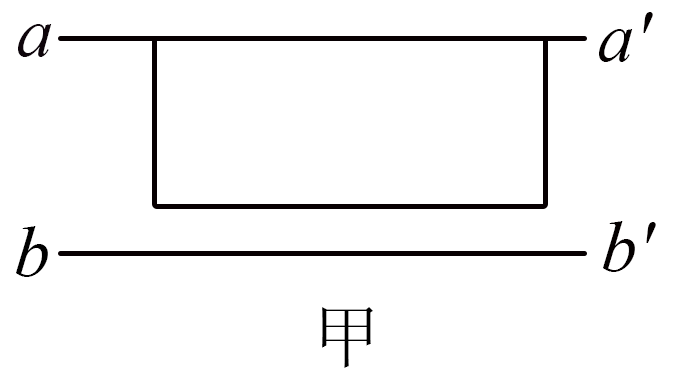
A．插上大头针*P3*，使*P3*仅挡住*P2*的像

B．插上大头针*P3*，使*P3*挡住*P1*、*P2*的像

C．插上大头针*P4*，使*P4*挡住*P3*和*P1*、*P2*的像

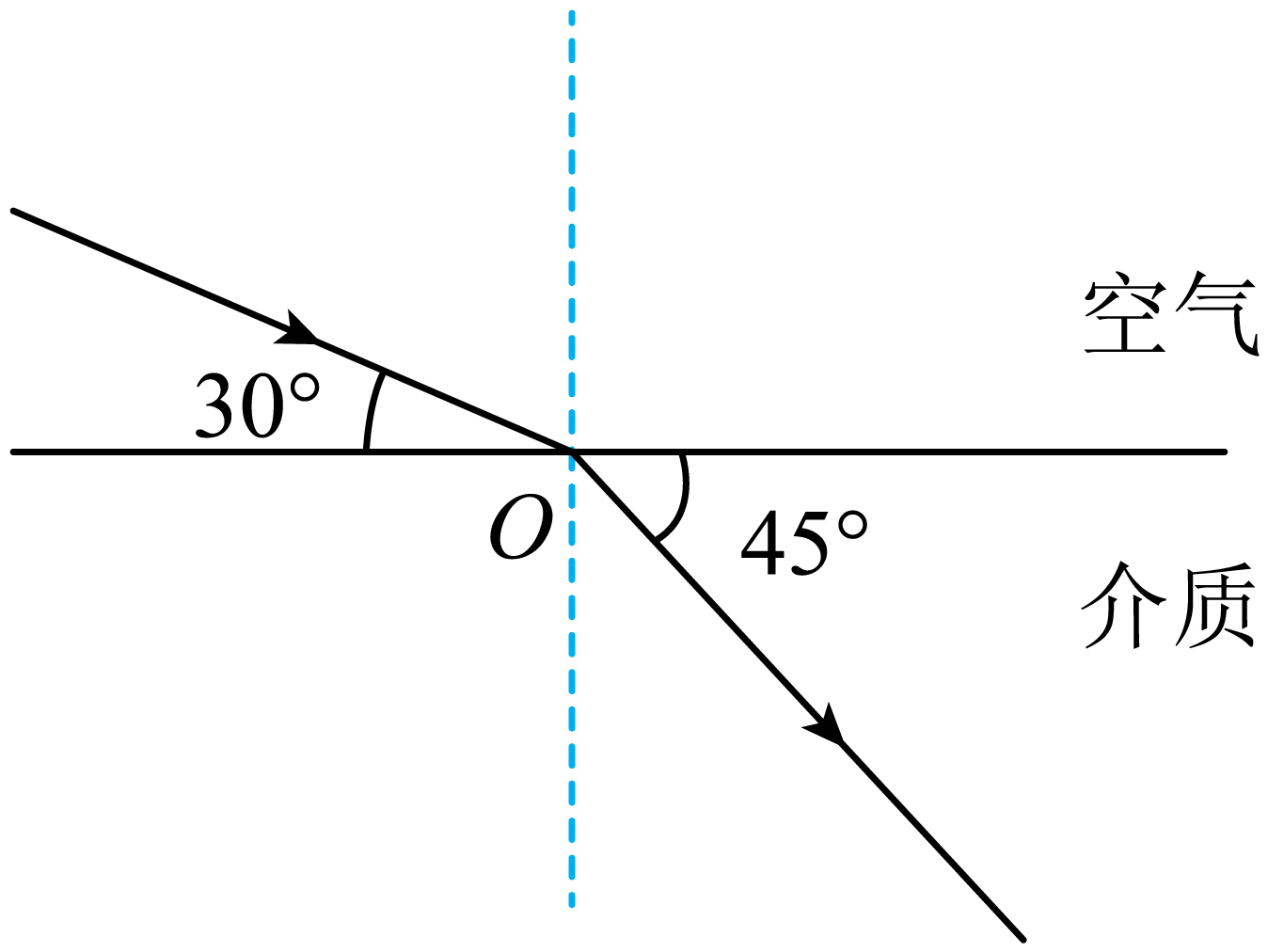
D．插上大头针*P4*，使*P4*仅挡住*P3*的像

(2)如图所示，若该同学在实验中将玻璃砖的界面*aa*′和*bb*′的间距画得过宽，其他操作正确，图中甲图的折射率的测量值 准确值。（均选填“大于”“小于”或“等于”）



**四、解答题**

13．如图所示，光由空气射入某种介质时的折射情况，光在真空中传播速度为。求：

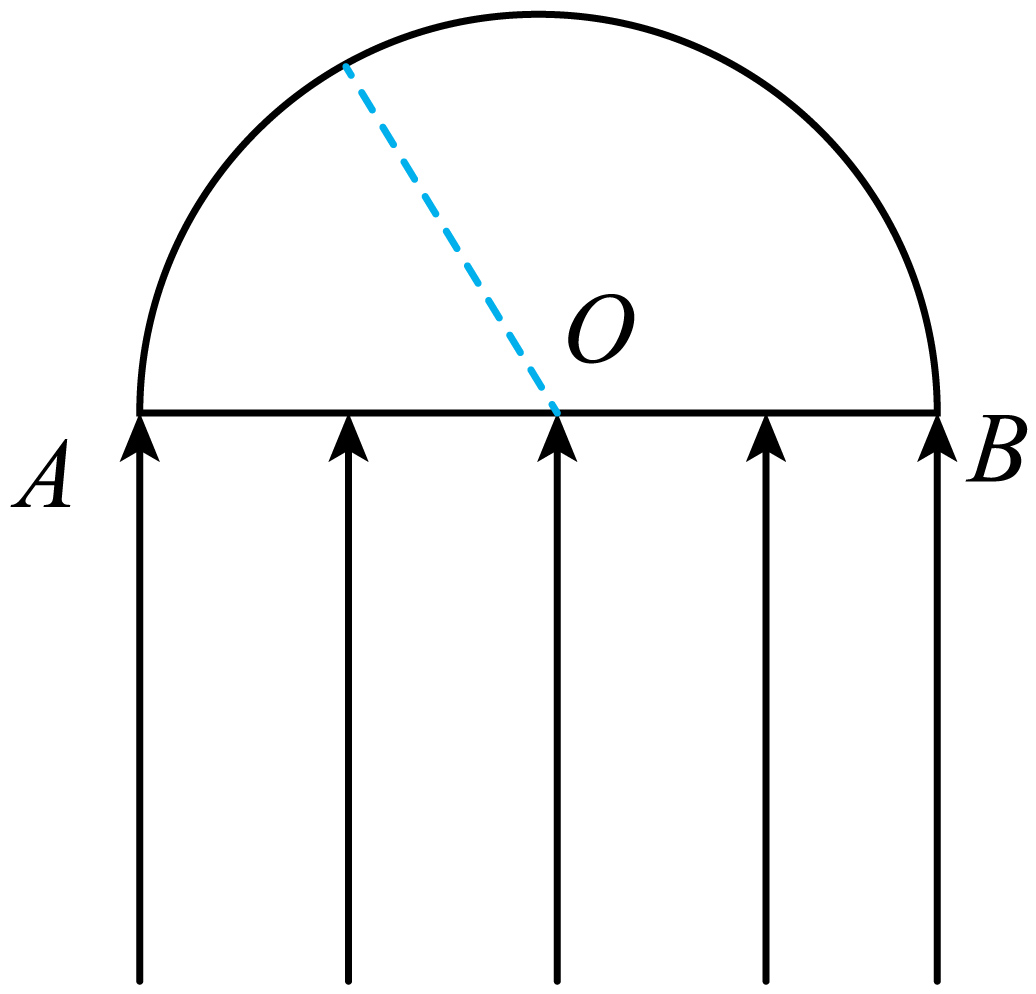


(1)介质的折射率；

(2)光在介质中的传播速度；

(3)光从该介质射向空气，发生全反射的临界角正弦值。

14．如图所示，一块半圆柱形玻璃砖，其横截面是半径为*R*的半圆，*AB*为半圆的直径，*O*为圆心。玻璃砖的折射率，光在真空中传播的速度为*c*。



(1)求光在玻璃砖中传播的速度；

(2)某平行光垂直射向玻璃砖的下表面时，求光到达上表面后射出部分的最大弧长为多少（不考虑光在玻璃砖中多次反射）。

15．在双缝干涉实验中，双缝到光屏上*P*点的距离之差为0.6 μm，若分别用频率为*f1*=5.0×1014 Hz和*f2*=7.5×1014 Hz的单色光垂直照射单缝，试分析判断*P*点应出现亮条纹还是暗条纹？分别为第几条亮条纹或暗条纹？（光在真空中的传播速度*c*=3×108 m/s）

**《2025年12月21日选择性必修一第四章检测\_xy》参考答案**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **答案** | A | D | C | A | B | A | BD | ACD | AC | BD |

1．A

【详解】A．激光的相干性好，能产生稳定的干涉条纹，故A正确；

B．平行度好有助于光束对准双缝，但并非干涉产生的关键，故B错误；

C．亮度高使条纹更易观察，但不影响干涉的形成，故C错误；

D．光速为恒定值，与激光特性无关，故D错误。

故选A。

2．D

【详解】相邻亮条纹间距公式为，其中为光波长，为双缝到屏的距离，为双缝间距。

A．增大单色光强度仅影响条纹亮度，不影响间距，故A错误；

B．增大双缝间距会导致减小，故B错误；

C．单缝到双缝的距离未出现在公式中，不影响，故C错误；

D．增大双缝到屏的距离会直接使增大，故D正确。

故选D。

3．C

【详解】A．凸透镜对光有会聚作用，不论是平行光还是发散光，都有会聚作用。故A错误；

B．由反射定律可知，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线与入射光线分别位于法线的两侧，反射角等于入射角，故B错误；

C．太阳光是复色光，是由单色光复合而成的，所以太阳光通过三棱镜可以分解为不同的色光，故C正确；

D．平面镜成像的特点是平面镜所成的像是虚像，像与物的大小相等，因此人在平面镜中所成的像和人本身大小一样，与距离无关。故D错误。

故选C。

4．A

【详解】A．在照相机镜头上镀上一层膜可以增加光的透光性，是利用光的干涉现象，故A错误；

B．3D眼镜利用偏振光原理，故B正确；

C．肥皂泡彩色条纹由薄膜干涉形成，故C正确；

D．泊松亮斑由光的衍射导致，故D正确。

本题选错误的，故选A。

5．B

【详解】A．光进入不同介质时，波速变化而频率不变，由知波长变化，A错误；

B．频率是光的固有属性，不随介质的变化而变化，B正确；

C．由知在不同的介质中，波速不同，C错误；

D．依题意，发生折射的两束光的入射角相同，折射角不同，由知两束光的折射率不同，D错误。

故选B。

6．A

【详解】AC．垂直于半圆形玻璃砖的曲面射入的光线，在圆心*O*点处，若入射角大于等于临界角，会发生全反射，光线就不能进入空气，若入射角小于临界角，不会发生全反射，会同时存在反射光线和折射光线，且折射角大于入射角，故A正确，C错误；

BD．当光线由空气进入玻璃砖中时，会在圆心处同时发生反射和折射，且入射角大于折射角（非垂直射入），故BD错误。

故选A。

7．BD

【详解】发生全反射的条件是，光从光密介质射向光疏介质，且入射角大于或等于临界角，可知，当光从水中射向空气与从玻璃射向空气时，有可能发生全反射。

故选BD。

8．ACD

【详解】A．激光单色性好，激光发射的各个光子频率相同，激光相干性好，因为受激辐射的光子在相位上一致，故A正确；

B．激光是原子受激辐射产生的，同样由物质的原子发射，故B错误；

C．自然光由原子自发跃迁产生，激光由受激辐射产生，但均源于原子跃迁，故C正确；

D．激光与普通光的根本区别在于其高相干性，故D正确。

故选ACD。

9．AC

【详解】A．根据，可知三种色光从空气进入三棱镜后，频率不变，传播速度减小，波长变小，故A正确；

B．由，折射率越大，临界角越小，所以*c*光的临界角最小，*a*光的临界角最大，*b*光恰能发生全反射，则*a*光一定不能发生全反射，故B错误；

C．*a*光的折射率最小，波长最长，根据，可知*a*光干涉条纹间距最大，故C正确；

D．波长越大越容易发生明显衍射，*a*光更容易发生明显衍射，故D错误。

故选AC。

10．BD

【详解】A．光导纤维利用了全反射，根据全反射条件可知，图甲所示光导纤维的内芯折射率比外套大，故A错误；

B．左侧只有一条缝，可知，图乙是单色平行光线通过狭缝得到的衍射图样，故B正确；

C．图丙为一个单摆做受迫振动的振幅*A*与驱动力频率*f*的曲线，根据共振的条件可知，单摆的固有频率约为0.5Hz，则此单摆固有周期约为，故C错误；

D．图丁中两个相干简谐横波在同一区域传播，由于波传播速度由介质决定，即波传播速度相等，可知，经历四分之一周期，两列波表示波谷的虚线的振动形式恰好传播到*b*、*d*连线的中点，即*b*、*d*连线的中点始终是振动加强点，故D正确。

故选BD。

11．(1)

(2)

【详解】（1）令玻璃中的入射角与空气中的折射角分别为、，根据几何关系与，

根据折射率的定义有

解得

（2）根据临界角与折射率的关系有



12．(1)BC

(2)小于

【详解】（1）为了确定最终的折射光线的方向，该同学接下来要完成的必要步骤有：插上大头针*P3*，使*P3*挡住*P1*、*P2*的像；插上大头针*P4*，使*P4*挡住*P3*和*P1*、*P2*的像。

故选BC。

（2）将玻璃砖界面*aa*′和*bb*′的间距画得过宽但仍平行，而其他操作正确，导致*α*角偏大，由于

可知，折射率的测量值将偏小。

13．(1)

(2)

(3)

【详解】（1）由图可知，光由空气射入某种介质时的入射角和折射角分别为，

根据折射定律有

（2）光在介质中的传播速度

（3）光从该介质射向空气，发生全反射的临界角正弦值

14．(1)

(2)

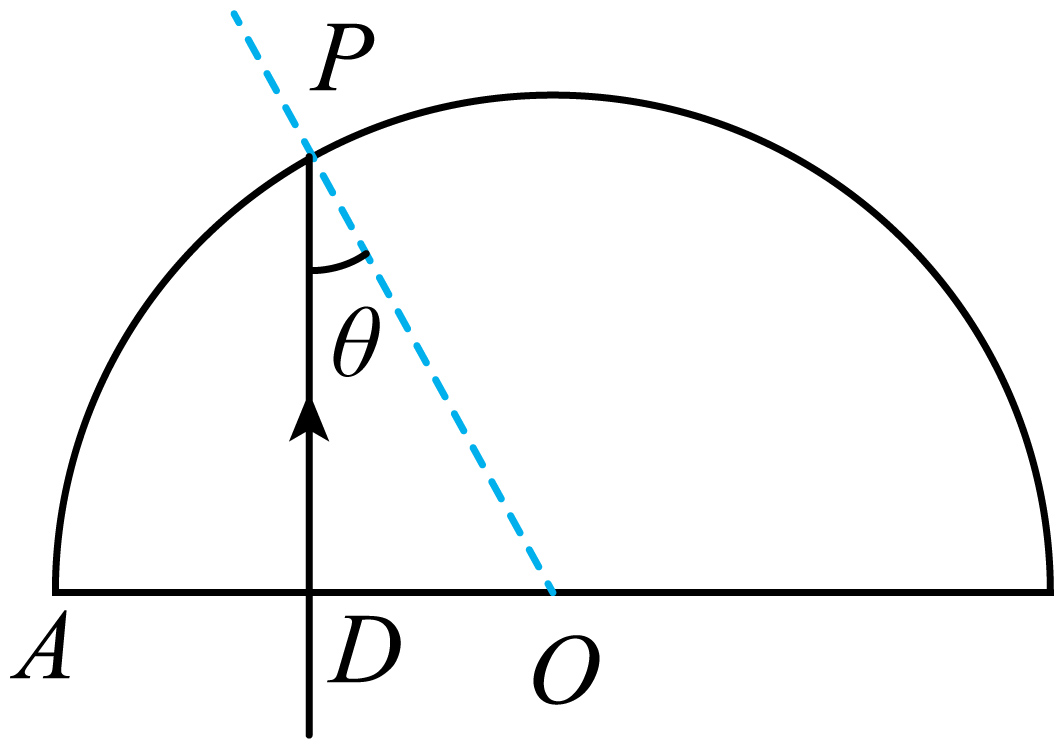
【详解】（1）根据折射率

解得光在玻璃砖中传播的速度

（2）光线在*P*点发生全反射，则有，

解得

根据对称性可知弧长



15．用频率为的单色光照射时，*P*处应出现亮条纹，且为第一级亮条纹；用频率为的单色光照射时，*P*处应出现暗条纹，且为第二级暗条纹。

【详解】双缝、到光屏上*P*点的光程差等于单色光波长的整数倍时，*P*点相互加强，为亮条纹，双缝、到光屏上*P*点的光程差等于单色光波半个波长的奇数倍时，*P*点相互抵消，为暗条纹。

频率为*f1*的单色光的波长

频率为*f2*的单色光的波长

由题可知，光程差

则有

可见，用频率为的单色光照射时，*P*处应出现亮条纹，且为第一级亮条纹；用频率为的单色光照射时，*P*处应出现暗条纹，且为第二级暗条纹。