## 光的衍射 光的偏振 激光

## 知识点：光的衍射 光的偏振 激光

一、光的衍射

1．用单色平行光照射狭缝，当缝很窄时，光没有沿直线传播，它绕过了缝的边缘，传播到了相当宽的地方．这就是光的衍射现象．

2．各种不同形状的障碍物都能使光发生衍射，致使影的轮廓模糊不清，出现明暗相间的条纹．

3．发生明显衍射现象的条件：在障碍物的尺寸可以跟光的波长相比，甚至比光的波长还小的时候，衍射现象十分明显．

二、衍射光栅

1．构成：由许多等宽的狭缝等距离地排列起来形成的光学元件．

2．增加狭缝的个数，衍射条纹的宽度变窄，亮度增加．

3．种类：透射光栅和反射光栅．

三、偏振

1．偏振现象：不同的横波，即使传播方向相同，振动方向也可能不同，这种现象称为“偏振现象”，横波的振动方向称为“偏振方向”．

2．光的偏振

(1)偏振片

由特定的材料制成，每个偏振片都有一个特定的方向，只有沿着这个方向振动的光波才能顺利通过偏振片，这个方向叫作“透振方向”．

(2)自然光和偏振光

①自然光：太阳、日光灯等普通光源发出的光，包含着在垂直于传播方向上沿一切方向振动的光，而且沿各个方向振动的光波的强度都相同．这种光是“自然光”．

②偏振光：在垂直于传播方向的平面上，沿着某个特定的方向振动，这种光叫作偏振光．

(3)光的偏振现象说明光是一种横波．

四、激光的特点及其应用

|  |  |
| --- | --- |
| 特点 | 应用 |
| 相干性强：激光具有频率相同、相位差恒定、偏振方向一致的特点，是人工产生的相干光，具有高度的相干性 | 光纤通信 |
| 平行度好：激光的平行度非常好，传播很远的距离后仍能保持一定的强度 | 激光测距，为枪械、火炮、导弹等武器提供目标指引 |
| 亮度高：它可以在很小的空间和很短的时间内集中很大的能量 | 用激光束切割、焊接，医学上可以用激光做“光刀”，激发核聚变等 |

## 技巧点拨

一、光的衍射

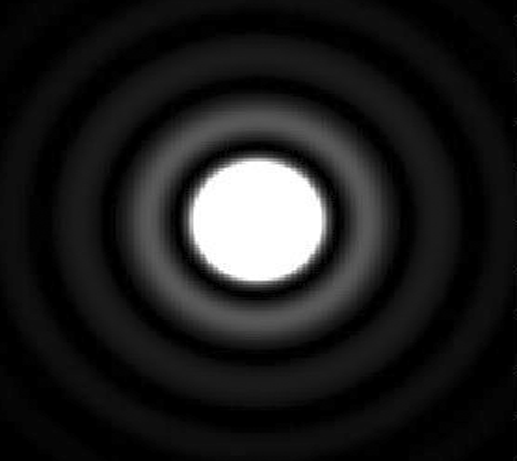
三种衍射图样的特点

1．单缝衍射

(1)单色光通过狭缝时，在屏幕上出现明暗相间的条纹，中央条纹最宽最亮，两侧的亮条纹逐渐变暗变窄；白光通过狭缝时，在屏上出现彩色条纹，中央为白色条纹．

(2)波长一定时，单缝窄的中央条纹宽，条纹间距大；单缝不变时，光波波长大的中央条纹宽，条纹间距大．

2.圆孔衍射：光通过小孔(孔很小)时，在光屏上出现明暗相间的圆环．如图所示．



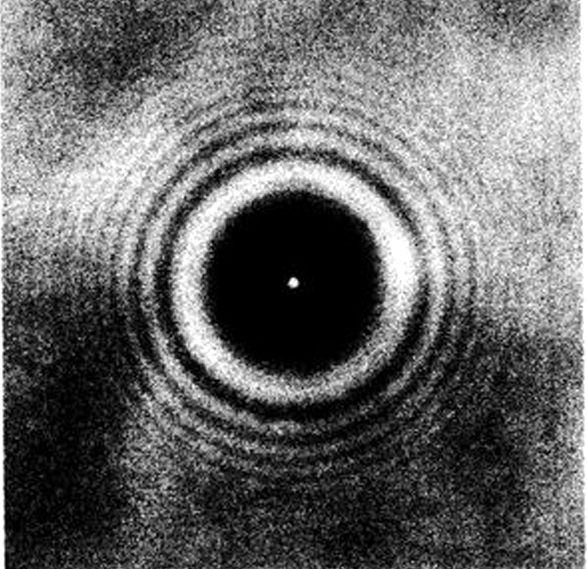
图

(1)中央是大且亮的圆形亮斑，周围分布着明暗相间的同心圆环，且越靠外，圆形亮条纹的亮度越弱，宽度越小．

(2)圆孔越小，中央亮斑的直径越大，同时亮度越弱．

3．圆板衍射(泊松亮斑)

(1)若在单色光传播途中放一个较小的圆形障碍物，会发现在影的中心有一个亮斑，这就是著名的泊松亮斑．衍射图样如图所示．



图

(2)中央是亮斑，圆板阴影的边缘是模糊的，在阴影外还有不等间距的明暗相间的圆环．

二、单缝衍射与双缝干涉的比较

1．不同点

(1)产生条件()

(2)图样

2．相同点

(1)都有明暗相间的条纹，条纹都是光波叠加时加强或减弱的结果．

(2)都是波特有的现象，表明光是一种波．

三、光的偏振

1．透振方向：偏振片由特定的材料制成，每个偏振片都有一个特定的方向，只有沿着这个方向振动的光波才能顺利通过偏振片，这个方向叫作“透振方向”．

2．光的偏振现象表明光是一种横波．

3．自然光与偏振光的比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | 自然光 | 偏振光 |
| 不同点 | 光的来源 | 直接从光源发出的光 | 自然光通过偏振片后的光或由某种介质反射或折射的光 |
| 光的振动方向 | 在垂直于光的传播方向的平面内，光振动沿所有方向，且沿各个方向振动的光波的强度都相同 | 在垂直于光的传播方向的平面内，光振动沿某个特定方向(与偏振片透振方向一致) |
| 相同点 | | 不管是自然光还是偏振光，传播方向与振动方向一定垂直 | |

四、激光

1．激光的产生

激光是原子受激辐射产生的光，发光的方向、频率、偏振方向均相同，两列相同激光相遇可以发生干涉．激光是人工产生的相干光．

2．激光的特点

(1)激光是人工产生的相干光，其单色性好、相干性好．用激光做衍射、干涉实验，效果很好．

(2)激光的平行度好，从激光器发出的激光具有极好的平行性，几乎是一束方向不变、发散角很小的平行光．传播几千米后，激光斑扩展范围不过几厘米，而探照灯的光束能扩展到几十米范围．

(3)亮度高．激光可以在很小的空间和很短的时间内集中很大的能量．

## 例题精练

1．（丰台区校级三模）下列现象中属于光的衍射现象的是（　　）

A．

B．菁优网：http://www.jyeoo.com

C．

D．

【分析】光导纤维，简称光纤，是一种由玻璃或塑料制成的纤维，利用光在这些纤维中以全反射原理传输的光传导工具。单缝衍射图样是中央亮纹宽且亮。筷子在水中发生弯折是折射现象。肥皂膜的条纹属于薄膜干涉现象。

【解答】解：A、光导纤维，简称光纤，是一种由玻璃或塑料制成的纤维，利用光在这些纤维中以全反射原理传输的光传导工具。故A错误；

B、图片显示的是光通过狭缝的衍射现象，衍射图样中央亮纹宽且亮度大，故B正确；

C、筷子放在水中，筷子弯折是光的折射现象，故C错误；

D、薄膜干涉，由薄膜上、下表面反射(或折射)光束相遇而产生的干涉.薄膜通常由厚度很小的透明介质形成.如肥皂泡膜，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查光的全反射、衍射、折射、干涉等现象，要熟记这几种现象，多理解，多记忆。

2．（天津模拟）图甲是可见光单缝衍射图；图乙是白光通过三棱镜，两次折射形成的七色光带。下列说法正确的是（　　）



A．光的干涉条纹的形成和光的衍射条纹的形成原理相似，都可认为是两列或多列频率相同的光波，在屏上叠加形成的

B．各种颜色的光通过三棱镜，光线两次折射均向底面偏折，光的波长越短，三棱镜对这种光的折射率越小，光在三棱镜中传播的速度越小

C．不同颜色的光通过三棱镜，三棱镜对光的折射率越小，光的波长越短，光子动量越大

D．不同颜色的光通过三棱镜，三棱镜对光的折射率越小，光射向同一双缝干涉装置，其干涉条纹间距越小

【分析】从本质上看，干涉条纹和衍射条纹的形成有相似的原理，都可认为是两列或多列频率相同的光波，在屏上叠加形成的。根据三棱镜对光的色散规律可知，三棱镜对不同频率的光的折射率不同，频率越高，折射率越大，即波长越短，折射率越大，结合n＝菁优网-jyeoo，可知光在三棱镜中传播的速度越小。光的波长越大，光子动量p＝菁优网-jyeoo越小，干涉条纹越大。

【解答】解：A、从本质上看，干涉条纹和衍射条纹的形成有相似的原理，都可认为是两列或多列频率相同的光波，在屏上叠加形成的，故A正确；

B、根据三棱镜对光的色散规律可知，三棱镜对不同频率的光的折射率不同，频率越高，折射率越大，即波长越短，折射率越大，结合n＝菁优网-jyeoo，可知光在三棱镜中传播的速度越小，故B错误；

CD、折射率越小，光的频率越小，光的波长越大，光子动量p＝菁优网-jyeoo越小，干涉条纹间距△x＝菁优网-jyeoo越大，故CD错误；

故选：A。

【点评】本题结合光学图片考查折射率、光的频率、波长、光子动量等知识，考查学生的理解能力，需要学生多记忆、多理解。

## 随堂练习

1．（江苏模拟）利用旋光仪这种仪器可以用来测量糖溶液的浓度，从而测定含糖量。其原理是：偏振光通过糖的水溶液后，若迎着射来的光线看，偏振方向会以传播方向为轴线，旋转一个角度θ，这一角度称为“旋光角”，θ的值与糖溶液的浓度有关。将θ的测量值与标准值相比较，就能确定被测样品的含糖量了。如图所示，S是自然光源，A、B是偏振片，转动B，使到达O处的光最强，然后将被测样品P置于A、B之间，则下列说法中正确的是（　　）

①到达O处光的强度会明显减弱

②到达O处光的强度不会明显减弱

③将偏振片B转动一个角度，使得O处光的强度最大，偏振片B转过的角度等于θ

④将偏振片A转动一个角度，使得O处光的强度最大，偏振片A转过的角度等于θ

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．①③ B．①④ C．①③④ D．②③④

【分析】偏振光具有的性质是光波的振动具有方向性，当两个偏振片的透振方向夹角增大时，透射光的强度减弱，当两个偏振片的透振方向平行时，透射光最强，由此可分析。

【解答】解：未加糖水时，AB透振方向平行，透射光最强，偏振光通过糖的水溶液后，若迎着射来的光线看，偏振方向会以传播方向为轴线，旋转一个角度θ，所以通过糖水后的光的偏振方向与B的透振方向有一夹角θ，不再平行，到达O处光的强度会明显减弱，故①正确②错误；

若将偏振片B 转动一个角度θ，则通过糖水后的光的偏振方向与B的透振方向再次平行，O处光的强度最大，故③正确；

若将偏振片A转动一个角度θ，且旋转方向与偏振光通过糖的水溶液后旋转方向相反，则通过糖水后的光的偏振方向与B的透振方向再次平行，使得O处光的强度最大，故④正确。

故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查光的偏振，考查知识点有针对性，重点突出，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（历下区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．光的偏振现象说明光是一种横波

B．用光导纤维束传输图象和信息，这是利用了光的折射原理

C．一切波都能发生衍射，紫外线比红外线更容易发生衍射现象

D．对于受迫振动，驱动力频率越大，受迫振动的振幅一定越大

【分析】光导纤维是全反射原理，波长越大越容易发生衍射。驱动力频率等于固有频率才会振幅最大，达到共振现象。

【解答】解：A、光的偏振现象能体现光传播方向和质点振动方向垂直，说明光是一种横波，故A正确；

B、用光导纤维束传输图象和信息，是利用光的全反射，故B错；

C、衍射是波的特有性质，一切波都能发生衍射。波长越大，衍射现象越明显。红外线比紫外线波长大，所以红外线比紫外线更容易衍射。故C错误；

D、物体发生受迫振动时，当驱动力频率等于固有频率时，振幅最大，既达到共振现象。故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查光的偏振，衍射，全反射及共振的知识，需要学生加强记忆。

3．（江宁区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．变化的电场一定产生变化的磁场

B．光的偏振现象说明光是纵波

C．水中的气泡看起来特别明亮，是因为光线从气泡中射向水中时，一部分光在界面上发生了全反射

D．交警可以利用多普勒效应对行驶的汽车进行测速

【分析】均匀变化的电场产生恒定的磁场；只有横波才能发生偏振现象；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等于临界角；交警对行驶的汽车进行测速是利用多普勒效应。

【解答】解：A、均匀变化的电场产生恒定的磁场，故A错误；

B、只有横波才能发生偏振现象，所以光的偏振现象说明光是横波，故B错误；

C、水中的气泡看起来特别明亮，是因为光线从水中（光密介质）射向气泡（光疏介质）时，一部分光在界面上发生了全反射，故C错误；

D、交警对行驶的汽车进行测速是向汽车发射电磁波，然后通接收到的被汽车反射回的电磁波的频率变化来判断汽车速度的，即利用多普勒效应对行驶的汽车进行测速，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了用物理原理解释生活中常见的现象，这类题目不仅要求熟悉物理原理，还要会从生活现象中抽象出物理模型。

4．（重庆模拟）下列唯一正确的说法是（　　）

A．在单缝衍射实验中，将入射光由红色换成绿色，衍射条纹间距变宽

B．太阳光照射下肥皂膜呈现的彩色属于光的折射现象

C．只有狭缝宽度要远小于波长才发生衍射现象

D．用光的干涉现象可以用检查工件平面的平整度

【分析】依据双缝干涉条纹间距公式来判定单缝衍射条纹间距与波长的关系；

肥皂膜呈现的彩色是光的干涉现象；

根据明显的衍射现象条件：阻碍物的尺寸小于波长，或相差不大；

检查工件平面的平整度是利用光的干涉原理。

【解答】解：A、单缝衍射的条纹间距可以用双缝干涉条纹宽度的公式定性讨论，其中L为屏与缝的距离、d为缝宽、λ为波长，将入射光由红色换成绿色，即光的波长变短，则衍射条纹间距变窄，故A错误；

B、肥皂膜在太阳光照射下呈现彩色条纹是由于前后膜的反射光在肥皂膜的前面膜上产生干涉，即薄膜干涉形成的，故B错误；

C、只有狭缝宽度与波长相差不多或比波长小的情况下，才发生明显衍射现象，故C错误；

D、用透明的标准样板和单色光检查工件平面的平整度，利用了光的薄膜干涉现象，故D正确；

故选：D。

【点评】考查光的干涉、衍射原理，掌握影响干涉条纹间距的因素，理解明显衍射的条件，注意干涉与衍射的联系与区别。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（海原县校级月考）一单色光源发出的光经一狭缝照射到光屏上，可观察到的图象是（　　）

A．菁优网：http://www.jyeoo.com B．菁优网：http://www.jyeoo.com C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．菁优网：http://www.jyeoo.com

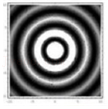
【分析】单色光的单缝衍射图样与双缝干涉图样均是明暗相间，但单缝衍射图样中间明条纹是最宽的，而双缝则是明暗条纹间距相同。

【解答】解：单色光的单缝衍射图样中间条纹最亮最宽，然后向两边变暗变窄，而双缝则是明暗条纹间距相同，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】考查光的衍射现象，注意单缝衍射图样与双缝衍射图样的区别是明暗相间的条纹宽度不一。

2．（闵行区二模）某次光的衍射实验中，观察到如图所示的明暗相间的图样，则障碍物为（　　）



A．很小的不透明圆板

B．中间有较小圆孔的不透明挡板

C．很大的不透明圆板

D．中间有较大圆孔的不透明挡板

【分析】发生明显衍射的条件：只有在障碍物或孔的尺寸比光的波长小或者跟波长差不多的条件下，才能发生明显的衍射现象。

很大的中间有大圆孔的不透明挡板和很大的不透明圆板不会发生衍射现象，很小的不透明圆板出现泊松亮斑。

【解答】解：A、用光照射很小的不透明圆板时后面出现一亮点，即泊松亮斑，故A错误。

B、用光照射中间有较小圆孔的不透明挡板时是明暗相间的衍射图样，故B正确。

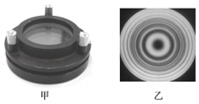
C、很大的不透明圆板时后面是一片阴影，故C错误。

D、在做衍射实验中，如果不透明挡板中间的圆孔比较大时，不会发生衍射现象，或者衍射现象不明显，观察不到明暗相间的图样，故D错误。

故选：B。

【点评】该题考查单孔衍射的图样，要牢记单孔衍射和单缝衍射图样与障碍物或孔的尺寸是有关系的，不同的障碍物或孔出现的衍射图样是不一样的。

3．（泰安模拟）“牛顿环”又称“牛顿圈”。如图甲所示。牛顿环的上表面是半径很大的玻璃球冠的平面，下表面是球冠的凸面。其工作原理为“薄膜干涉”。可以用来判断透镜表面凸凹。精确检验光学元件表面质量、测量透镜表面曲率半径和液体折射率等。把牛顿环与玻璃面接触，在日光下或用白光照射时，可以看到明暗相间的彩色圆环；若用单色光照射，则会出现一些明暗相间的单色圆环，如图乙所示。它们是由球面和被检测面上反射的光相互干涉而形成的条纹，这些圆环的分布情况与球冠半径及被测物品的表面情况有关。以下分析正确的是（　　）



A．圆环的间距大小与球冠半径大小无关

B．球冠的半径越大，圆环的间距越小

C．若观察到的是规则圆环，则被检测的面是均匀、对称的

D．被检测的面必须是平的

【分析】将一曲率半径相当大的平凸玻璃透镜放在一平面玻璃的上面，则在两者之间形成一个厚度随直径变化的空气薄膜。空气薄膜的等厚干涉条纹是一组明暗相间的同心环。该干涉条纹最早被牛顿发现，所以称为牛顿环，其工作原理为“薄膜干涉”，从空气层的上下表面反射的两列光为相干光，干涉条纹由内向外间距越来越密，白光照射时，会出现彩色条纹，依据明条纹或暗条纹形成条件，可知，同一级条纹对应的空气薄膜的厚度是相同的。

【解答】解：AB、若将玻璃球体的半径在增大一些，则玻璃球体与被检测的平面之间的夹角将减小，它们之间的空气膜的厚度的变化减慢，所以形成的同心圆环的间距增大，球冠的半径越大，圆环的间距越大，故A错误，B错误；

C、根据薄膜干涉的原理可知，当光程差为波长的整数倍时是亮条纹，与同一亮环相对应的各处空气薄膜的厚度是相同的，所以若观察到的是规则圆环，则被检测的面是均匀、对称的，故C正确；

D、根据薄膜干涉的特点可知，被检测的面可以是平的，也可以是凸的，或凹的，故D错误。

故选：C。

【点评】理解了牛顿环的产生机理就可顺利解决此类题目，故对物理现象要知其然更要知其所以然，理解相邻条纹间距的变化情况，注意干涉的条件。

4．（徐汇区校级模拟）在观察光的单缝衍射现象时，当狭缝宽度从0.1mm逐渐增加到0.5mm的过程中，通过狭缝观察线状光源的情况是（　　）

A．不再发生衍射现象

B．衍射现象越来越明显

C．衍射条纹亮度逐渐变暗

D．衍射条纹的间距逐渐变大

【分析】根据光的明显衍射条件：光的波长与狭缝宽度差不多，或大得多时，能发生明显的衍射现象，当发生衍射时，随狭缝的宽度逐渐变小时衍射条纹的间距逐渐变大。

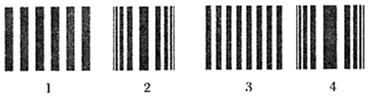
【解答】解：当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相近甚至比波长更小时即能发生明显的衍射；

狭缝宽度从0.1mm逐渐增加到0.5mm的过程中，衍射现象会逐渐不明显，最后看不到明显的衍射现象了；

当发生衍射时，随狭缝的宽度逐渐变大时，衍射条纹的间距逐渐变小，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】考查光的明显衍射条件，及衍射条纹间距影响的因素，注意衍射没有条件，而明显的衍射是有条件的。

5．（泰州期末）如图，四种明暗相间的条纹分别由红光、蓝光各自通过同一个双缝及黄光、紫光各自通过同一个单缝所得图样（黑色部分表示亮条纹）。则四幅图中从左往右排列，亮条纹的颜色依次是（　　）

A．红紫蓝黄 B．红黄蓝紫 C．蓝紫红黄 D．蓝黄红紫

【分析】根据双缝干涉条纹间距△x＝菁优网-jyeooλ可判定哪个图样是双缝干涉，它们的波长又有什么关系；根据单缝衍射条纹是中间亮条纹明亮且宽大，越向两侧宽度越小，而波长越大，中央亮条纹越粗进行判断。

【解答】解：双缝干涉的图样是明暗相间的干涉条纹，所有条纹宽度相同且等间距，故1、3两个是双缝干涉现象，

根据双缝干涉条纹间距△x＝菁优网-jyeooλ可以知道波长λ越大，△x越大，故1是红光，3是蓝光。

单缝衍射条纹是中间明亮且宽大，越向两侧宽度越小越暗，而波长越大，中央亮条纹越粗，故2、4是单缝衍射图样，2为紫光的单缝衍射图样，4为黄光单缝衍射图样。故从左向右依次是红光（双缝干涉）、紫光（单缝衍射）、蓝光（双缝干涉）和黄光（单缝衍射）。

综上所述，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】掌握单缝衍射和双缝干涉的图样的特点和图样与波长的关系是解决此题的唯一途径，故要加强对基础知识的记忆

6．（湖州期末）如图所示，某同学使用激光器作光源，在不透光的挡板上开一条宽为0.05mm的窄缝，利用光屏观察光的衍射现象，则他在光屏上看到的条纹是（　　）



A．菁优网：http://www.jyeoo.com B．菁优网：http://www.jyeoo.com C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】衍射条纹的特点是中间宽两边窄，且条纹与单缝平行。由此分析即可。

【解答】解：因为衍射条纹与单缝平行，条纹中间宽、两边窄。故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道衍射条纹的特点，知道衍射条纹与干涉条纹的区别。

7．（天津月考）下列现象中，属于光的衍射现象的是（　　）

A．雨后天空出现彩虹

B．通过一个狭缝观察日光灯可看到彩色条纹

C．镀膜后，望远镜的镜头透入光的亮度增强

D．拍摄玻璃橱窗内的展品时，在镜头前加装一元件，可以有效阻挡玻璃的反射光进入相机镜头

【分析】彩虹是光的折射现象；

通过一个狭缝观察日光灯可看到彩色条纹，属于衍射现象；

光学镜头上的增透膜是利用光的干涉现象，从膜的前表面和玻璃表面反射的光相互减弱。

【解答】解：A、雨过天晴时，常在天空出现彩虹，这是太阳光通过悬浮在空气中细小的水珠折射而成的，白光经水珠折射以后，分成各种彩色光，这种现象叫做光的色散现象，A错误；

B、通过一个狭缝观察日光灯可看到彩色条纹，属于单缝衍射，B正确；

C、照相机、望远镜的镜头表面常常镀一层透光的膜，即增透膜，光学镜头上的增透膜是利用光的干涉现象，从膜的前表面和玻璃表面反射的光相互减弱。故C错误；

D、反射光是偏振光，拍摄玻璃橱窗内的物品时，或拍摄水面上的物品时，往往在镜头前加装偏振片以减弱玻璃表面反射光进入照相机镜头。属于光的偏振，故D错误；

故选：B。

【点评】该题考查到光的衍射、干涉、偏振现象等知识，对光的本性的考查比较全面。都是基础知识。属于基础题目。

8．（双塔区校级期末）关于光的现象及应用，下列说法正确的是（　　）

A．光的偏振现象说明光是电磁波

B．肥皂泡呈现的彩色是光的色散现象

C．露珠呈现的彩色是光的干涉现象

D．通过狭缝看太阳光呈现的彩色是光的衍射现象

【分析】肥皂泡呈彩色是光的薄膜干涉造成的；光的偏振现象说明光是横波；露珠呈现的彩色是光的折射色散现象；狭缝看太阳光呈现的彩色是光的衍射现象，从而即可一一判定。

【解答】解：A、光的偏振现象说明光是横波，故A错误；

B、肥皂泡呈彩色是光的薄膜干涉造成的，故B错误；

C、露珠呈现的彩色是光的折射现象，不是干涉现象，故C错误；

D、通过狭缝观察太阳光会看到彩色条纹，是因为当缝的宽度小于波的波长时，能发生明显的衍射现象，故D正确。

故选：D。

【点评】该题考查光的干涉、光的偏振与光的衍射的特点，都是一些记忆性的知识点，多加积累即可，同时注意衍射现象与明显衍射现象的区别．

9．（宿迁期末）下列关于光学现象的说法不正确的是（　　）

A．阳光下水面上的油膜呈现出彩色条纹是光的全反射现象

B．在城市交通中，用红灯表示禁止通行是因为红光更容易产生衍射

C．观看3D立体电影时，观众戴的眼镜是应用光的偏振原理制成的

D．唐诗“潭清疑水浅，荷动知鱼散”中“疑水浅”是由于发生了光的折射

【分析】看立体电影须有幅眼镜，它是一对透振方向互相垂直的偏振片；衍射说明具有波动性，波长越长时，衍射越明显，红光容易发生衍射；油膜呈现彩色，这是光的干涉现象；根据折射成像的原因，从而即可求解．

【解答】解：A、太阳光照射下，油膜呈现彩色，这是光的干涉现象，故A错误；

B、用红灯表示禁止通行，这是因为红光更容易产生衍射，照射更远的地方，故B正确；

C、在放映时，通过两个放映机，把用两个摄影机拍下的两组胶片同步放映，使这略有差别的两幅图象重叠在银幕上。这时如果用眼睛直接观看，看到的画面是模糊不清的，要看到立体电影，就要在每架电影机前装一块偏振片，它的作用相当于起偏器。从两架放映机射出的光，通过偏振片后，就成了偏振光，左右两架放映机前的偏振片的偏振化方向互相垂直，因而产生的两束偏振光的偏振方向也互相垂直，故C正确；

D、人看到的水底是光从水中斜射入空气中时发生折射形成的虚像，属于光的折射，像的位置比实际物体要浅，所以看上去水底浅，实际上很深，故D正确；

本题选择错误的，

故选：A。

【点评】考查偏振的原理，掌握光的干涉与衍射，及折射的原理，并理解光的干涉与衍射现象的区别，同时注意可见光的波长长短关系．

10．（沙坪坝区校级月考）以下说法中正确的是（　　）

A．同一束光，在光疏介质中的传播速度较小

B．通过一个狭缝观察日光灯可看到彩色条纹属于光的色散现象

C．当红光和蓝光以相同入射角从玻璃射入空气时，若蓝光刚好能发生全反射，则红光也一定能发生全反射

D．光的偏振现象说明光是横波

【分析】由折射率的大小来确定光密介质还是光疏介质；由v＝菁优网-jyeoo，可知，传播速度与折射率的大小关系；

通过一个狭缝观察日光灯属于单缝衍射；

根据临界角大小公式可判断光发生全反射的情况；

偏振现象说明光是横波，分析即可。

【解答】解：A、由v＝菁优网-jyeoo，可知，同一束光，在光密介质中的传播速度较小，而在光疏介质中，传播速度较大，故A错误；

B、通过一个狭缝观察日光灯可看到彩色条纹，属于单缝衍射，故B错误；

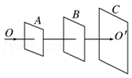
C、根据公式sinC＝菁优网-jyeoo和蓝光的折射率大可知，则蓝光的临界角小，蓝光刚好能发生全反射时，红光不会发生全反射，故C错误；

D、光的偏振现象说明光是一种横波，故D正确。

故选：D。

【点评】该题考查对光的干涉与光的衍射的理解，属于对该知识点的深度考查，其中它们都是光波叠加的结果要正确理解，并掌握光的全反射条件，注意折射率与临界角的关系。

11．（如皋市校级月考）如图所示，A、B为两偏振片，一束自然光沿OO′方向射向A，此时在光屏C上透射光的强度最大，下列说法正确的是（　　）



A．此时A、B的透振方向垂直

B．将A绕OO′轴旋转45°时，屏上透射光的强度几乎为零

C．将B绕OO′轴旋转45°时，屏上透射光的强度几乎为零

D．将A、B同时绕OO′轴反方向旋转45°时，屏上透射光的强度几乎为零

【分析】根据光的性质及偏振片的作用进行分析，明确何时透射光达最强；而只要有一个偏转90°，则两偏振片相互垂直，透射光达最弱。

【解答】解：A、光是横波，振动方向和传播方向相互垂直，要使屏上透射光强度最大，A、B的偏振方向一定是平行的，故A错误；

BC、只要将AB中的任意一个旋转90°，屏上透射光的强度均达最弱，几乎为零，故BC错误；

D、将A、B同时绕OO′轴反方向旋转45°时，即相对转动了90°，两偏振片的偏振方向垂直，屏上透射光的强度几乎为零，故D正确。

故选：D。

【点评】考查了光的偏振原理仅仅是与传播方向垂直平面上有特定振动方向，与自然光不同。自然光向各个方向发射，而偏振光则是向特定方向发射。

12．（湖州期末）如果激光直接照射人的眼睛，聚于感光细胞时引起的蛋白质凝固变性是不可逆的损伤，会造成眼睛的永久失明。激光对人眼的危害如此之大的原因是（　　）

A．单色性好 B．高能量 C．相干性好 D．平行度好

【分析】分析题意明确激光对眼造成伤害的原因，再结合激光的特性进行分析即可解答。

【解答】解：由题意可知，激光聚于感光细胞时产生过热而引起的蛋白质凝固变性是造成眼失明的原则，故说明引起这一现象的是因为激光的高能量性，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查激光的特性，要注意明确激光具有单色性好、能量高、相干性好和平行度高等特性，要能根据题意明确对应的性质应用。

13．（南阳期中）下列说法中正确的是（　　）

A．全息照片往往用激光来拍摄，是利用了激光的相干性

B．光的双缝干涉实验中，在光屏上的某一位置，会时而出现明条纹、时而出现暗条纹

C．水中的气泡看起来特别明亮，是因为光从气泡射向水时，一部分光在界面上发生了全反射的缘故

D．为减少光学元件的反射损失，在光学元件表面涂上一层增透膜，其厚度应为这种光在该材料中波长的1/2

【分析】全息照片是光的干涉。

双缝干涉实验中，明暗条纹的位置是固定的。

全反射的条件是光密到光疏，入射角大于等于临界角。

增透膜利用的是薄膜干涉。

【解答】解：A、全息照片往往用激光来拍摄，主要是利用了激光的相干性，故A正确；

B、光的双缝干涉实验中，光屏上明暗条纹的位置是固定的，故B错误；

C、水中的气泡看起来特别明亮，是因为光从水中射向气泡时，一部分光在界面上发生了全反射的缘故，故C错误；

D、为减少光学元件的反射损失，在光学元件表面涂上一层增透膜，厚度正好使得两反射光的光程差等于半个波长，即厚度应为这种光在该材料中波长的四分之一，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了光的特性，解题的关键是理解光的透射能力是由薄膜的厚度决定，当厚度正好使得两反射光的光程差等于半个波长，出现振动减弱的现象。此时光的透射性最强。

14．（诸暨市校级期中）让激光照到VCD机、CD机或计算机的光盘上，就可以读出盘上记录的信息，经过处理后还原成声音和图象，这是利用光的（　　）

A．平行度好，可以会聚到很小的一点上

B．相干性好，可以很容易形成干涉图样

C．亮度高，可以在很短时间内集中很大的能量

D．波长短，很容易发生明显的衍射现象

【分析】掌握激光的基本性质，并明确利用激光处理数据是利用了激光具有平行度好的性质。

【解答】解：A、由于激光的平行度好，故用在计算机内的“激光头”读出光盘上记录的信息；故A正确；

B、激光的相干性好，可以很容易形成干涉图样；但与处理数据无关；故B错误；

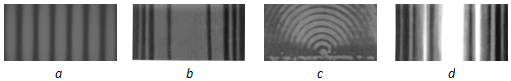
C、激光具有亮度高的特点，可以在很短时间内集中很大的能量故可用来切除肿瘤；但与本题无关； 故C错误；确；

D、激光波长短，不容易发生明显的衍射现象；故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查了激光的特点及应用，注意不同性质的应用是不同的，要注意准确掌握应用和激光性质的联系。

15．（爱民区校级期中）在光的单缝衍射实验中可观察到清晰的亮暗相间的图样，下列四幅图片中属于光的单缝衍射图样的是（　　）



A．a、c B．b、c C．a、d D．b、d

【分析】单色光的单缝衍射图样与双缝衍射图样均是明暗相间，但单缝衍射图样中间明条纹是最宽的，而双缝则是明暗条纹间距相同。

【解答】解：单色光的单缝衍射图样中间条纹最亮最宽，而双缝则是明暗条纹间距相同。

a是双缝干涉现象条纹，b单色光的单缝衍射现象的条纹，c是圆孔衍射条纹现象，d是白光的单缝衍射图样，因此bd属于光的单缝衍射图样。故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查了光的衍射，单缝衍射图样与双缝衍射图样的区别是明暗相间的条纹宽度不一。

**二．多选题（共15小题）**

16．（淄博期末）关于波动，下列说法正确的是（　　）

A．各种波均会发生偏振现象

B．用白光做单缝衍射与双缝干涉实验，均可看到彩色条纹

C．声波传播过程中，介质中质点的运动速度等于声波的传播速度

D．波不但可以传递能量，而且还可以传递信息

【分析】只有横波会发生偏振现象；

白光在衍射和干涉实验中都会显现出彩色条纹；

在声波传播过程中，各质点在自己的平衡位置附近振动，并不随声波而传播；

波不但能够传递能量，而且可以传递信息。

【解答】解：A、只有横波才有偏振现象，故A错误；

B、白光由各种色光组成，在单缝衍射和双缝干涉实验中，不同的色光叠加在光屏上产生彩色条纹，故B正确；

C、波的传播过程中，介质中质点的运动速度是变化的，而波的传播速度在同一均匀介质中是匀速的，且波的传播是指振动形式的传播，故C错误；

D、波不但能够传递能量，而且可以传递信息，故D正确；

故选：BD。

【点评】本题考查波的基础知识，难度不大，这些知识需要学生记住。比如衍射、干涉是波特有的现象，只有横波存在偏振现象。

17．（汪清县校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．光的偏振现象说明光是一种横波

B．某玻璃对a光的折射率大于b光，则在该玻璃中传播速度a光大于b光

C．当观察者向静止的声源运动时，接收到的声音的波长大于声源发出的波长

D．变化的电场一定产生磁场，变化的磁场一定产生电场

E．狭义相对论认为：真空中的光速大小在不同惯性参考系中都是相同的

【分析】偏振现象说明光是一种横波，在真空中所有光的传播速度都是c．在介质中根据v＝菁优网-jyeoo分析传播速度的大小；会根据多普勒效应的基本内容分析接收到的波长与声源波长间的关系；麦克斯韦的电磁场理论中变化的磁场一定产生电场，当中的变化有均匀变化与周期性变化之分；均匀变化的电场产生稳定的磁场，而非均匀变化的电场产生非均匀变化的磁场；明确光速不变原理。

【解答】解：A、纵波没有偏振现象，光的偏振现象说明光是一种横波，故A正确；

B、根据v＝菁优网-jyeoo可得在该玻璃中传播速度a光小于b光，故B错误；

C、根据多普勒效应，当观察者向静止的声源运动时，接收到的声音的频率大于声源发出的频率，结合v＝λf可知，接收到的声音的波长小于声源发出的波长，故C错误；

D、根据麦克斯韦电磁理论可知变化的电场产生磁场，变化的磁场产生电场，故D正确；

E、狭义相对论认为真空中的光速在不同的惯性参考系中是相同的，故E正确。

故选：ADE。

【点评】本题考查电磁波的性质以及相对论的基本内容，要注意明确电磁波的产生以及电磁波的性质，注意区别横波与纵波的不同．做好这一类的题目要注意多加积累。

18．（鼓楼区校级模拟）下面各仪器或现象的分析中正确的是（　　）



A．偏光镜是利用纵波偏振特性的仪器

B．全息技术利用了激光相干性好的特性

C．虎门大桥桥面的剧烈抖动属于受迫振动

D．照相机镜头呈淡紫色是光的衍射引起的

E．雷达测速仪是利用波的多普勒效应原理

【分析】偏振是横波特有的现象；根据激光应用的特点分析；受迫振动也称强迫振动，是在外来周期性力的持续作用下，振动系统发生的振动称为受迫振动；增透膜利用光干涉现象；雷达测速的原理是应用多普勒效应，即移动物体对所接收的电磁波有频移的效应，雷达测速仪是根据接收到的反射波频移量的计算而得出被测物体的运动速度。

【解答】解：A、偏振是横波特有的现象，偏光镜是利用横波偏振特性的仪器，故A错误；

B、全息技术利用了激光相干性好的特性，故B正确；

C、虎门大桥悬索桥振动的主要原因是：沿桥跨边护栏连续设置水马，改变了钢箱梁的气动外形，在特定风环境条件下，产生了桥梁涡振现象，可知虎门大桥桥面的剧烈抖动是由于属于受迫振动，故C正确；

D、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，这时光谱中其它频率的光将大部分抵消，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，再加之对于其它波长的光，给定膜层的厚度是这些光在薄膜中的波长的菁优网-jyeoo倍，从薄膜前后表面的反射绿光相互抵消，镜头呈淡紫色，故D错误；

E、雷达测速主要是利用多普勒效应原理：当目标向雷达天线靠近时，反射信号频率将高于发射的频率；反之，当目标远离天线而去时，反射信号频率将低于发射的频率。如此即可借由频率的改变数值，计算出目标与雷达的相对速度，故E正确。

故选：BCE。

【点评】本题考查了光的偏振、干涉以及激光的应用等光学知识，会对生活中光现象用物理知识去解释是关键。

19．（市中区校级模拟）下列说法正确的是（　　）

A．露珠的晶莹透亮现象是由光的全反射引起的

B．光波从空气进入水中后，更容易发生衍射

C．电磁波具有偏振现象

D．根据狭义相对论，地面上的人看到高速运行的列车比静止时短

E．物体做受迫振动时，其频率和振幅与自身的固有频率无关

【分析】当光从光密介质射入光疏介质，入射角大于临界角时，光线全部反射回原介质的现象叫全反射现象；

当波长越长，才越容易发生衍射，再根据c＝nv＝λf，可确定波长的变化；

横波具有偏振现象；

相对论的尺缩效应告诉我们，在运动的方向上长度会变短。

【解答】解：A、露珠的晶莹透亮现象，是由于光的全反射形成的。故A正确；

B、光波从空气进入水中后，因折射率变大，则波速变小，根据v＝λf，可知，波长变小，因此更不容易发生明显衍射，故B错误；

C、电磁波是横波，具有偏振现象，故C正确。

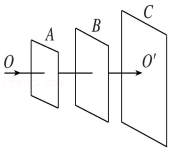
D、由狭义相对论可知，地面上的人看到高速运动的列车比静止时短，故D正确；

E、物体做受迫振动的频率等于驱动力频率，与自身的固有频率无关；但当驱动力的频率等于其固有频率时，振幅最大。故E错误；

故选：ACD。

【点评】考查光的全反射与衍射现象，注意频率不变，而波长与波速成正比，知道电磁波是横波，能发生衍射；注意v＝λf公式适用一切波。

20．（馆陶县校级月考）如图所示，A、B为两偏振片，一束自然光沿OO′方向射向A，此时在光屏C上，透射光的强度最大，则下列说法中正确的是（　　）



A．此时A、B的透振方向垂直

B．只有将B绕 OO′轴顺时针旋转90°，屏上透射光的强度才最弱，几乎为零

C．将A或B绕OO′轴旋转90°，屏上透射光的强度最弱，几乎为零

D．将A沿顺时针旋转180°，屏上透射光的强度最大

【分析】根据光的性质及偏振片的作用进行分析，明确何时透射光达最强；而只要有一个偏转90度，则两偏振片相互垂直，透射光达最弱。

【解答】解：A、光是横波，振动方向和传播方向相互垂直，要使屏上透射光强度最大，AB的偏振方向一定是平行的，故A错误；

BC、只要将A、B中的任意一个旋转90°，屏上透射光的强度均达最弱，几乎为零，故B错误，C正确；

D、将A沿顺时针方向旋转180°时，两偏振片的偏振方向平行，透射光最强，故D正确；

故选：CD。

【点评】考查了光的偏振原理仅仅是与传播方向垂直平面上有特定振动方向，与自然光不同。自然光向各个方向发射，而偏振光则是向特定方向发射。

21．（通辽模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．军队士兵过桥时使用便步，是为了防止桥发生共振现象

B．机械波和电磁波在介质中的传播速度仅由介质决定

C．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

D．假设火车以接近光速通过站台时，站台上旅客观察到车上乘客在变矮

E．赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在

【分析】当策动频率与固有频率相同时，出现共振现象；电磁波在真空中也能传播．机械波在介质中的传播速度由介质决定；根据尺缩效应解释乘客是否变矮；偏振原理利用光的干涉现象，来减弱反射光的强度；麦克斯韦预言了电磁波的存在，而赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在，从而即可求解．

【解答】解：A、军队士兵过桥时使用便步，防止行走的频率与桥的频率相同，桥发生共振现象，故A正确。

B、机械波在介质中的传播速度由介质决定，与波的频率无关，电磁波在介质中的传播速度与介质和波的频率均有关，故B错误。

C、加偏振片的作用是减弱反射光的强度，从而增大透射光的强度；故C正确；

D、根据尺缩效应，沿物体运动的方向上的长度将变短，火车以接近光束通过站台时，车上乘客观察到站在站台上旅客变瘦，而不是变矮；故D错误；

E、麦克斯韦预言了电磁波的存在，而赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在，故E正确；

故选：ACE。

【点评】本题考查共振与干涉现象，掌握机械能与电磁波的区别，注意电磁波的预言与证实，注意尺缩效应的方向．

22．（安徽模拟）关于光现象及其应用，下列说法正确的有（　　）

A．全息照片用激光来拍摄，主要是利用了激光与物光的相干性高的特点

B．通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的偏振现象

C．拍摄玻璃橱窗内的物品时，在镜头前加一个偏振片可以减小玻璃表面反射光的强度

D．当观察者向静止的声源运动时，观察者接收到的声波频率低于声源的频率

E．一束单色光由空气射入玻璃，这束光的速度变慢，波长变短

【分析】了解光的全反射、干涉、衍射在实际生活的现象，镜头前加一个偏振片，减小反射偏振光进入，全息照片是利用激光的相干性较好等，知道光是横波，从而即可求解。

【解答】解：A、全息照片用激光来拍摄，利用了激光与物光的相干性高的特点，故A正确；

B、通过手指间的缝隙观察日光灯，可看到彩色条纹，这是光的衍射现象，故B错误；

C、照相机镜头前加偏振片可以减小玻璃表面反射光的强度，从而使玻璃后的影像清晰，故C正确；

D、当观察者向静止的声源运动时，接收到的声波的频率将高于声源的频率，故D错误；

E、光从空气射入玻璃中，其频率f不变，又由n＝菁优网-jyeoo，得速度v变小，再由v＝λf得λ变小，故E正确；

故选：ACE。

【点评】了解光的全反射、干涉、衍射在实际生活的现象并会区分，同时理解光的偏振原理，及注意光速与折射率的关系。

23．（洛阳期中）影响显微镜分辨率的一个因素是波的衍射，衍射现象越明显，分辨本领越低。使用电子束工作的电子显微镜有较高的分辨本领，它利用高压对电子束加速后打在感光胶片上来观察显微图象。下列说法中正确的（　　）

A．加速电压越高，电子的波长越小，显微镜的分辨本领越强

B．加速电压越高，电子的波长越大，显微镜的分辨本领越弱

C．如果加速电压相同，则用质子流工作的显微镜比用电子流工作的显微镜分辨本领强

D．如果加速电压相同，则用质子流工作的显微镜比用电子流工作的显微镜分辨本领弱

【分析】衍射是波特有的性质，发生明显的衍射现象的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相近或比波长还小；实物粒子也具有波粒二象性，其波长菁优网-jyeoo与粒子的动量成反比。

【解答】解：AB、光的波长越大，则波动性越强越容易发生明显衍射；根据qU＝菁优网-jyeoo知加速电压越大，电子束的速度越大，电子的波长菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo越小，越不容易发生明显的衍射，显微镜的分辨本领越强，故A正确，B错误；

CD、根据qU＝Ek及p＝菁优网-jyeoo得p＝菁优网-jyeoo，由于质子和电子的电荷量的绝对值相等，而质子的质量远大于电子的质量，故经相同电压加速后的质子动量更大，波长更小，更不容易发生明显的衍射，显微镜的分辨本领更强，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】该题结合衍射现象考查粒子的波粒二象性，掌握了衍射现象的特点和德布罗意波长的公式即可准确解此题，

24．（沈河区校级模拟）以下说法中正确的是（　　）

A．全息照相利用了光的衍射现象

B．如果两个波源振动情况完全相同，在介质中能形成稳定的干涉图样

C．声源远离观察者时，听到的声音变得低沉，是因为声源发出的声音的频率变低了

D．人们所见到的“海市蜃楼”现象，是由于光的全反射造成的

E．摄像机的光学镜头上涂一层“增透膜”后，可减少光的反射，从而提高成像质量

【分析】全息照相利用了激光的干涉原理。

根据波的干涉条件分析，频率相同的两列波才能发生干涉现象。

根据多普勒效应的定义分析，掌握频率变化与相对运动间的关。

海市蜃楼是由于全反射现象造成的。

增透膜利用的是光的干涉原理，目的是使入射光在薄膜前后表面的反射光相互抵消。

【解答】解：A、全息照相利用了激光的干涉原理，可以记录光的强弱、频率和相位，故A错误；

B、根据波的干涉条件可知，当频率相同时，两列波会形成稳定的干涉图样，故B正确；

C、根据多普勒效应可知，若声源远离观察者，观察者会感到声音的频率变低，是接收频率变小，而发射频率不变，故C错误；

D、“海市蜃楼”是一种由光的折射产生的现象，是由于光在密度不均匀的物质中传播时，发生折射而引起的，属于全反射现象，故D正确；

E、“增透膜”利用了光的薄膜干涉原理，当薄膜的厚度为入射光在增透膜中波长的菁优网-jyeoo时，从薄膜前后表面的反射光相互抵消，从而减少了反射，增加了透射，故E正确。

故选：BDE。

【点评】此题考查了全息照相、波的干涉、多普勒效应等相关知识，解题的关键是明确发生干涉的条件，理解全反射原理，及多普勒效应现象中，接收频率与发射频率的大小关系。

25．（河北模拟）关于光的干涉衍射和偏振，下列说法中正确的是（　　）

A．高级照相机镜头在阳光下呈现淡紫色是光的干涉现象

B．全息照相的拍摄主要是利用了光的偏振原理

C．通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的衍射现象

D．中国古代的“小孔成像”实验，反映了光波的衍射

E．与X射线相比，紫外线更容易发生衍射现象

【分析】照相机的镜头呈现淡紫色是光的干涉现象。

衍射是波特有的性质，是光遇到障碍物时能绕过后继续向前传播的现象，发生明显的衍射现象的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相近或比波长还小。

光在同一均匀介质中沿直线传播。

【解答】解：A、高级照相机镜头在阳光下呈现淡紫色，这是光的薄膜干涉现象，故A正确。

B、全息照相的拍摄主要是利用了光的干涉原理，故B错误。

C、通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的衍射现象，故C正确。

D、“小孔成像”实验反映了光的直线传播规律，故D错误。

E、波长越长越容易发生衍射，X射线的波长比紫外线短，不易发生衍射现象，紫外线容易发生衍射现象，故E正确。

故选：ACE。

【点评】此题考查光的干涉、衍射、偏振现象及其应用，解题的关键是明确各种现象产生的条件，以及生活中的实际应用。

26．（宿迁期末）下列说法正确的有（　　）

A．光的偏振现象说明光是一种纵波

B．红外线比紫外线更容易发生衍射

C．白光下镀膜镜片看起来有颜色，是因为光发生了衍射

D．交警可以利用多普勒效应对行驶的汽车进行测速

【分析】光的偏振现象说明光是一种横波。

波长越长，越易发生衍射。

镀膜镜片的原理是薄膜干涉。

多普勒效应可以测速。

【解答】解：A、光的偏振现象说明光是一种横波，故A错误。

B、红外线的波长比紫外线长，更容易发生衍射现象，故B正确。

C、白光下镀膜镜片看起来有颜色，这是薄膜干涉现象，故C错误。

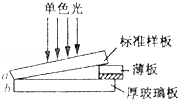
D、多普勒效应是指波源或观察者发生移动，而使两者间的位置发生变化，使观察者收到的频率发生了变化，据此可以利用多普勒效应进行测速，故D正确。

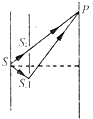
故选：BD。

【点评】本题考查了光的偏振、衍射和干涉、多普勒效应，解题的关键是明确多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的。

27．（天山区校级期末）下列所示的图片、示意图或实验装置图都来源于课本，则下列判断准确无误的是（　　）

A．是小孔衍射的图样，也被称为“泊松亮斑”

B．是薄膜干涉的应用，用来检测平面的平整程度的

C．是双缝干涉原理图，若P到S1、S2的路程差是光的半波长的偶数倍，则是亮纹

D．是薄膜干涉现象的实验装置图，在附有肥皂膜的铁丝圈上，出现竖直干涉条纹．

【分析】A图是小孔衍射的图样，不是“泊松亮斑”．B图是薄膜干涉的应用，用来检测平面的平整程度．C图是双缝干涉原理图，若P到S1、S2的路程差是光的半波长的偶数倍，则P是亮纹．D图是薄膜干涉现象的实验装置图，在附有肥皂膜的铁丝圈上，出现水平干涉条纹．

【解答】解：A、图是小孔衍射的图样，不是“泊松亮斑”，故A错；

B、B图是薄膜干涉的应用，用来检测平面的平整程度。若干涉条纹是直的干涉条纹则表明平面平整，故B正确；

C、C图是双缝干涉原理图，若P到S1、S2的路程差是光的半波长的偶数倍，则P是亮纹，若P到S1、S2的路程差是光的半波长的奇数倍，则P是暗纹，C正确；

D、D图薄膜干涉现象，附有肥皂膜的铁丝圈上同一高度处肥皂膜厚度相同，若出现亮条纹则都为亮纹，若是暗条纹则都是暗纹，故应出现水平干涉条纹。故D错误。

故选：BC。

【点评】常见的光现象及其应用，可结合实验原理和实验现象加强记忆．本题关键是知道干涉中产生明暗条纹的条件：前后表面反射光的光程差为半波长的偶数倍出现亮纹！

28．（泰安期末）下列对光学知识的叙述，正确的有（　　）

A．泊松亮斑是典型的衍射现象

B．光波的偏振特性说明光是横波

C．水面上的油膜在阳光的照射下出现彩色的花纹是光的衍射现象

D．增透膜的厚度应为入射光在增透膜中波长的四分之一

【分析】泊松亮斑是光的衍射现象；只有横波才会发生偏转现象；水面上的油膜在阳光的照射下出现彩色的花纹是光的干涉现象；增透膜是利用光的干涉原理；

【解答】解：A、泊松亮斑是光的衍射现象，故A正确；

B、只有横波才会发生偏转现象，光波具有偏振特性说明光是横波，故B正确；

C、水面上的油膜在阳光的照射下出现彩色的花纹是光的干涉现象，故C错误；

D、增透膜是利用光的干涉原理，当光程差为在膜中波长的一半时，出现光的减弱，从而增加光的透射，则膜的厚度为光程差的一半，因此膜的厚度应为入射光在增透膜中波长的菁优网-jyeoo，故D正确；

故选：ABD。

【点评】要熟悉生活中的现象哪些是光的干涉现象、哪些是光的衍射现象，注意增透膜的原理。

29．（湖北期中）下列说法正确的是（　　）

A．全息照相主要是利用了光的衍射现象

B．单反相机的增透膜利用了光的偏振现象

C．用标准平面检查光学平面的平整程度是利用了光的干涉

D．用光导纤维传输信息是利用了光的全反射的原理

E．医学上用激光做“光刀”来进行手术，主要是利用了激光的亮度高、能量大的特点

【分析】全息照相主要是利用了光的单色性好（即频率相同），相位差稳定的特点；

增透膜是利用光的干涉现象；

标准平面样板检查光学平面的平整程度是利用了光的干涉现象；

光导纤维传输信息利用了光的全反射的原理；

激光具有亮度高、能量大的特点。

【解答】解：A、全息照相主要是利用了光的单色性好（即频率相同），相位差稳定的特点，不是光的衍射现象，故A错误；

B、增透膜是利用光的干涉现象，由前后两表面的反射光线进行相互叠加，故B错误；

C、用标准平面样板检查光学平面的平整程度是利用了光的干涉现象，属于薄膜干涉，故C正确；

D、用光导纤维传输信息利用了光的全反射的原理，光线在内芯和外套的界面上发生全反射，故D正确；

E、激光具有亮度高、能量大的特点，医学上用激光做“光刀”来进行手术，故E正确。

故选：CDE。

【点评】本题考查了光的干涉、全反射和激光的特性等知识，解题的关键是理解光的薄膜干涉原理，使反射光减弱，增加透射。

30．（辛集市校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．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短，更容易绕过障碍物

B．增透膜利用了光的干涉原理

C．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

D．在同一种介质中，不同频率的机械波的传播速度不同

E．医学上用激光做“光刀”来进行手术，主要是利用了激光的亮度高、能量大的特点

【分析】红外线比可见光波长长，更容易发生衍射，则更容易绕过障碍物；

增透膜利用了光的薄膜干涉原理；

根据狭义相对论可知，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；

在同一种介质中，机械波的传播速度相同；

激光具有亮度高、能量大的特点。

【解答】解：A、根据电磁波谱可知，红外线比可见光波长长，更容易发生衍射，则更容易绕过障碍物，利用红外摄影可以不受天气（阴雨、大雾等）的影响，故A错误；

B、增透膜利用光的薄膜干涉原理，使反射光减弱，增加透射，故B正确；

C、根据狭义相对论可知，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，故C正确；

D、机械传播中，介质中的波速只由介质决定，波在同一种介质中的传播速度相同，故D错误；

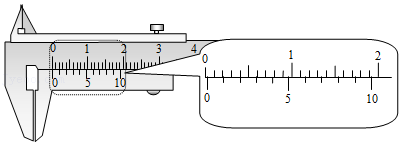
E、激光具有亮度高、能量大的特点，医学上用激光做“光刀”来进行手术，故E正确。

故选：BCE。

【点评】本题考查了光的干涉、衍射和激光的特性等知识，解题的关键是理解光的薄膜干涉原理，使反射光减弱，增加透射。

**三．填空题（共3小题）**

31．（西城区期末）如图所示，游标为10分度的游标卡尺的示数为 　0.2　mm．用激光照射两侧脚间的狭缝，在屏上出现衍射条纹．如果两侧脚间狭缝的宽度变为0.8mm，衍射中央亮条纹的宽度将 　变窄　（选填“变宽”或“变窄”）．



【分析】游标卡尺读数的方法是主尺对应长度减去游标对应刻度，不需估读；

根据△x＝菁优网-jyeooλ可以判断条纹间距的变化情况．

【解答】解：游标为10分度，而游标尺长度是主尺的19格，

游标卡尺的主尺对准的读数为4mm，游标对准的读数为1.9×2＝3.8mm，

所以最终读数为：4mm﹣3.8mm＝0.2mm，

根据条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ可知当减小狭缝的宽度增大时，条纹间距变窄．

故答案为：0.2，变窄．

【点评】解决本题的关键掌握游标卡尺的读数方法，游标卡尺读数的方法是主尺读数加上游标读数，不需估读．同时掌握干涉与衍射的条纹间距变化的区别．

32．（昌平区期末）光的干涉和衍射现象揭示了光具有　波动　性（选填“波动”或“粒子”）；光的偏振现象说明了光是　横波　（选填“横波”或“纵波”）．

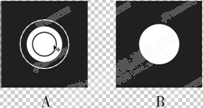
【分析】光的干涉和衍射现象说明了光具有波动性，波长长的波容易发生衍射现象，频率相同的两列波就能发生干涉现象，光的偏振现象说明光是横波．

【解答】解：干涉与衍射是波的特有的现象，所以光的干涉和衍射，说明了光具有波动性；而偏振是横波特有的现象，所以光的偏振现象说明光是横波．

故答案为：波动，横波

【点评】解决本题的关键知道光具有波粒二象性，解答的关键是牢记哪些现象说明光具有波动性，哪些现象说明光具有粒子性．

33．（怀仁县校级期末）A、B两图是由单色光分别照射到圆孔所形成的图样，其中图A是光的　衍射　（填“干涉”或“衍射”）图样．由此可以判断出图A所对应的圆孔的孔径　小于　（填“大于”或“小于”）图B所对应的圆孔的孔径．



【分析】圆孔衍射的图象为明暗相间的圆环，不等间距．当光波的波长与圆孔的孔径相当，或大于圆孔的孔径，则会发生明显的衍射现象．

【解答】解：图（A）是明暗相间不等间距的圆环，是光的衍射现象．

图（B）出现亮斑，是因为孔径较大，光沿直线传播．所以图（A）所对应的圆孔的孔径小于图（B）所对应的圆孔的孔径．

故答案为：衍射，小于

【点评】题考查发生明显衍射的条件．A图为小孔衍射，B图为光的直线传播．解决本题的关键知道圆孔衍射的特点，以及知道发生明显衍射的条件．

**四．计算题（共1小题）**

34．用一单色光源垂直照射带有圆孔的不透明光屏，下列几种情况中，在小孔后面的光屏上各看到什么现象？

（1）小孔的直径为1cm；

（2）小孔的直径为1mm；

（3）小孔的直径为0.5μm．

【分析】用点光源S照射小孔，当小孔直径较大时光直线传播，随着孔直径的逐渐减小，光会产生衍射现象，形成明暗相间的同心圆环．

【解答】解：小孔的直径大小决定屏上的现象．当孔的直径较大，比光的波长大得多时，光的衍射极不明显，光沿直线传播；当孔的直径很小，可以与光波的波长相比时，光的衍射现象明显．

（1）当圆孔的直径为1cm时，在光屏上只能看到与圆孔形状相同的亮斑．这是光沿直线传播的结果．

（2）当圆孔的直径为1mm时，在光屏上能看到单色光源倒立的像．这是小孔成像，也是光沿直线传播的结果．

（3）当圆孔的直径为0.5 μm时，在光屏上能看到衍射条纹．这是由于小孔尺寸与光波的波长差不多，光发生明显衍射的结果．

答：见解析．

【点评】掌握光的直进规律和衍射现象是顺利解决此类题目的关键，知道产生衍射现象的条件：障碍物或孔的尺寸比波长小，或与波长差不多.