**4.7 透过透镜看世界**



**教学目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **目标要求** | **重、难点** |
| 理解照相机、投影仪的工作原理与成像规律 |  |
| 了解放大镜的工作原理与成像规律 |  |
| 了解显微镜的构造及工作原理 |  |
| 了解望远镜的构造及工作原理 |  |
| 理解显微镜和望远镜成像规律 |  |

**知识梳理**

1.照相机：镜头是凸透镜,物距①二倍焦距，成倒立、缩小的[实像](http://baike.gaofen.com/czbk/ct_677.html)（实像是由实际光线会聚而成,胶片能感光,所以能成实像）。

2.投影仪：镜头是凸透镜，物体在一倍焦距与二倍焦距之间，成②、③的实像；透过平面镜使倒立，放大的像再倒立一次，这样我们在屏幕上看到的就是一个正立的实像了。

注意：照相机、投影仪要使像变大，应该让透镜靠近物体，远离胶卷、屏幕。

3.放大镜：放大镜是一个短焦距凸透镜，放大镜到物体的距离（物距）④一倍焦距，成的是放大、正立的虚像。

4.生活中透镜分类解析：见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 照相机 | 投影仪 | 放大镜 |
| 原理 | 凸透镜成像 |
| 像的性质 | 倒立、缩小、实像 | 倒立、放大、实像 | 正立、放大、虚像 |
| 光路图 |  |  |  |
| 透镜不动时的调整 | 像偏小：物体靠近相机，暗箱拉长像偏大：物体远离相机，暗箱缩短 | 像偏小：物体靠近镜头，投影仪远离屏幕像偏大：物体远离镜头，投影仪靠近屏幕 | 像偏小：物体稍微远离透镜，适当调整眼睛位置像偏大：物体稍微靠近透镜，适当调整眼睛位置 |
| 物体不动时的调整 | 像偏小：相机靠近物体，暗箱拉长像偏大：相机远离物体，暗箱缩短 | 像偏小：镜头靠近物体（位置降低），投影仪远离屏幕像偏大：镜头远离物体（位置提高），投影仪靠近屏幕 | 像偏小：透镜稍远离物体，适当调整眼睛位置像偏大：透镜稍靠近物体，适当调整眼睛位置 |
| 其他内容 | 镜头相当于一个凸透镜。像越小，像中包含的内容越多。 | 镜头相当于一个凸透镜。投影片要颠倒放置。平面镜的作用：改变光路，使得射向天花板的光能够在屏幕上成像。 |  |

5.[显微镜](http://baike.gaofen.com/czbk/ct_685.html)：显微镜由⑤和⑥组成，物镜、目镜都是凸透镜，它们对物体进行两次放大。

普通光学显微镜是根据凸透镜成像原理，经过凸透镜的两次成像。第一次先经过物镜（凸透镜1）成像，这时候的物体应该在物镜(凸透镜1）的一倍焦距和两倍焦距之间,成的像应该是放大、倒立的实像。而后以第一次成的物像作为“物体”，经过目镜的第二次成像。由于我们观察的时候是在目镜的另外一侧,第二次成的像应该是一个虚像，这样像和物才在同一侧，因此第一次成的像应该在目镜（凸透镜2）的一倍焦距以内，这样经过第二次成像，第二次成的像是一个放大的正立的⑦。

6.望远镜：望远镜也是由两组凸透镜（目镜和物镜）组成，它的结构特点是物镜的焦距长而目镜的焦距短。

望远镜的成像原理是：物镜的作用是得到远处物体的实像，由于物体离物镜非常远，所以物体上各点发射到物镜上的光线几乎是平行光束，这样的光线经过物镜汇聚后，就在物镜焦点以外，在离焦点很近的地方，形成了一个倒立的、缩小的实像。这个倒立的、缩小的实像又位于目镜的焦点以内，所以目镜起了放大镜的作用，目镜把经过物镜的倒立、缩小的实像放大成了一个正立的、放大的虚像。这就是远处物体通过望远镜所成的虚像。

①大于；②倒立；③放大；④小于；⑤目镜；⑥物镜；⑦虚像。





**一、选择题**

1．下列说法不正确的是（  ）。

A.显微镜由两个凸透镜组成，目镜成倒立放大的实像，物镜成正立放大的虚像；

B.望远镜分为折射式望远镜和反射式望远镜；

C.显微镜和各种形式的望远镜，目镜都成虚像；

D.无论什么形式的望远镜，其物镜直径越大越好

2.下列说法不正确的是（ ）。

A.显微镜由两个凸透镜组成，目镜成倒立放大的实像，物镜成正立放大的虚像；

B.望远镜分为折射式望远镜和反射式望远镜；

C.显微镜和各种形式的望远镜，目镜都成虚像；

D.无论什么形式的望远镜，其物镜直径越大越好

3.李洋在用显微镜观察上皮组织细胞时，通过调节，被观察的物体已经处在视野中央了，但像太小，观察不清楚，这时应该（ ）。

A.使物镜远离物体，目镜位置不变； B.使物镜靠近物体，目镜远离物镜一些；

C.使物镜远离物体，目镜靠近物镜一些；D.使物镜位置不变，目镜靠近物镜一些

4.显微镜能对微小物体进行高倍数放大，它利用两个焦距不同的凸透镜分别作为目镜和物镜，则物镜和目镜所成的像是（    ）。

A.物镜成倒立放大的实像；B.物镜和目镜都成实像；

C.物镜和目镜都成虚像；D.目镜成正立放大的虚像

5.取两个焦距不同的放大镜，一只手握住一个，通过两个透镜看前面的物体，如图所示，调整两个放大镜间的距离，直到看得最清楚为止。物体变大了还是变小了?把两个放大镜的位置前后对调，你有什么新的发现?为什么要用两个焦距不同的放大镜?



6.如图所示，物体对眼睛所成的视角决定了物体在视网膜上所成像的大小，视角越大，所成的像越大，眼睛看物体就越清楚。视角大小不仅跟物体大小有关，还跟物体到眼睛的距离有关。你能否根据视角的知识解释利用显微镜能看清微小物体，利用望远镜能看清远处物体的道理?另外，平面镜所成的像是与物体等大的，但为什么人在远处看自己在平面镜中的像很小，而走近平面镜时看到的像大呢?



7.用显微镜和望远镜观察物体时，关于像的倒正，以下说法正确的是（  ）。

A.用显微镜观察时像是正立的，用天文望远镜观察时像是倒立的；

B.用显微镜观察时像是正立的，用天文望远镜观察时像也是正立的；

C.用显微镜观察时像是倒立的，用天文望远镜观察时像是正立的；

D.用显微镜观察时像是倒立的，用天文望远镜观察时像也是倒立的

8.哈勃望远镜的物镜直径达4.3 m(其光学主镜口径为2.4 m)，制造如此大的物镜是因为（  ）。

A.物镜越大我们看到的像越大；

B.反射式望远镜的物镜就应该比折射式望远镜大；

C.物镜越大，就能把越多的光会聚起来，使所成的像更加明亮；

D.以上说法都是错误的

9.下列关于望远镜的说法不正确的是（ ）。

A.所有的望远镜都是由两个凸透镜制成的；

B.望远镜的物镜直径越大，越容易观察到较暗的星球；

C.我们看到远处的汽车越来越小，是因为汽车对我们的视角在逐渐减小；

D.望远镜的物镜成缩小的实像

**二、填空题**

10.用显微镜观察物体时，物镜对物体所成的像是一个放大的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (填“虚”或“实”)像，道理就像\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的镜头成像一样，目镜的作用则像一个\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，再次对这个像成放大的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (填“实”或“虚”)像。

**一、选择题**

1．【答案】A。

【解析】显微镜的物镜成倒立放大的实像，目镜成正立放大的虚像，故A不正确。无论是显微镜还是望远镜，目镜都成正立放大的虚像。各种望远镜的物镜直径越大，收集的光线越多，观察越清晰。答案A。

2.【答案】A。

【解析】显微镜的物镜成倒立放大的实像，目镜成正立放大的虚像，故A不正确。无论是显微镜还是望远镜，目镜都成正立放大的虚像。各种望远镜的物镜直径越大，收集的光线越多，观察越清晰。答案A。

3.【答案】B。

【解析】物体经显微镜成放大的实像，想使像更大些，就要把物体靠近物镜，这时像变大，同时像距变大，使实像离目镜的距离减小，所以目镜应远离物镜一些。所以应选B。答案B。

4.【答案】AD。

【解析】显微镜的成像原理是：被观察的微小物体在物镜的1倍焦距和2倍焦距之间，成倒立放大的实像，该像位于目镜的焦点以内，成正立放大的虚像。故A和D正确。答案AD。

5.【解析】本题通过两个焦距不同的放大镜演示望远镜成像原理，前面的凸透镜相当于望远镜的物镜，使远处的物体在焦点附近成实像，后面的凸透镜相当于望远镜的目镜，用来把这个实像放大，所以我们看到了物体放大的像。若前后两个凸透镜位置颠倒，则看到物体缩小的像。通过实验发现，若要看到物体放大的像，要求物镜的焦距长，目镜的焦距短。

答案：物体变大了，前后对调，物体就变小了，因此只有物镜焦距长、目镜焦距短时我们才能看到远处物体变大了。若两透镜焦距相等，则看到的物体大小几乎不变，起不到望远镜望远的作用。

6.【解析】根据显微镜物镜和目镜的作用可知，两镜都起放大物体的作用，从而增加视角，使放大倍数提高，看清微小物体。而望远镜的物镜使远处物体所成的像在焦点附近，离人眼很近，相当于拉近物体到眼睛的距离，从而增大了视角，再加上目镜的放大作用，又一次放大物体，增加视角，从而可以看清远处物体。人在平面镜中看自己的远近不同位置所成的像时“近大远小”，也是由于视角的原因造成，人走近平面镜，看自己的像相当于缩小了像到人眼的距离，从而增加了视角，看到的像变大，也变清楚。

7.【答案】D。

【解析】显微镜和天文望远镜的物镜都是成倒立的实像，这个实像再通过它们各自的目镜后成正立放大的虚像。它们分别都经过一次倒立的像，再经过一次正立的像，两次成像的结果，使人们最终观察到的都是倒立的像。但是通过显微镜得到的是物体倒立放大的像，通过天文望远镜得到的是物体倒立缩小的像。答案D。

8.【答案】C。

【解析】为了使望远镜看清远处比较暗的物体，就要想办法会聚更多的光，使得所成的像更加明亮一些，达到这一目的的切实可行的做法就是把望远镜物镜的直径做得比我们眼睛的瞳孔大得多。答案C。

9.【答案】A。

【解析】“开普勒望远镜”的物镜和目镜都是凸透镜；“伽利略望远镜”的物镜是凸透镜，目镜是凹透镜；牛顿设计的“反射式望远镜”的物镜是凹面镜，目镜是凸透镜.所以选项A错误。望远镜物镜的直径越大，会聚的光线越多，形成的像就越亮，因此选项B正确。对同一物体来说，它对人眼的视角越小，我们看见物体越小，C项正确。望远镜的物镜成缩小的实像，目镜成放大的虚像，D正确。答案A

**二、填空题**

10.【答案】实；照相机；放大；镜虚。

【解析】显微镜成像原理告诉我们，物体经物镜后成一个倒立放大的实像，这个实像在目镜的焦点以内，再经目镜成一个正立放大的虚像，物镜成像与照相机镜头一样，目镜的作用像一个放大镜。

答案：实；照相机；放大；镜虚。