



# 第三章 光的折射 透镜

## 第三节 凸透镜成像的规律

八上物理 SK

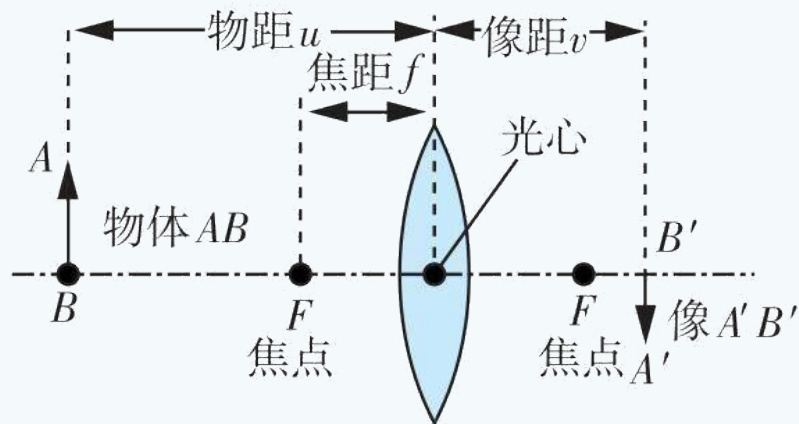


1.探究凸透镜成像的规律.

**重难点**

2.能运用凸透镜成像的规律解决容易问题.

# 1.基本概念



焦距：透镜焦点到光心的距离叫作焦距，用 $f$ 表示。

物距：物体到透镜的距离叫作物距，用 $u$ 表示。

像距：像到透镜的距离叫作像距，用 $v$ 表示。



## 2.实验：探究凸透镜成像的规律

<b>探究问题</b>	凸透镜成像有哪几种不同的情况
<b>实验仪器</b>	光具座、蜡烛、凸透镜、光屏、火柴等

进行实  
验与收  
集数据

进行实  
验与收  
集数据

(1) 如果凸透镜的焦距（因光具座长度有限，最好选用焦距为10 cm左右的凸透镜）未知，可以利用太阳光测出凸透镜的焦距.

(2) 将蜡烛、凸透镜、光屏依次安放在光具座上，调整它们的高度，使烛焰、凸透镜和光屏三者的中心大致在同一高度.（使烛焰的像成在光屏的中央）

**进行实  
验与收  
集数据**

**进行实  
验与收  
集数据**

(3) 把蜡烛放在离凸透镜大于二倍焦距的地方并点燃，调整光屏到凸透镜的距离，直到光屏上出现烛焰清晰的像，观察并记录像的大小和正倒，以及物距 $u$ 和像距 $v$ 。改变物距，再做这一步骤。

(4) 把蜡烛向凸透镜移动，让蜡烛到凸透镜的距离等于二倍焦距，移动光屏，直到光屏上出现烛焰清晰的像，观察并记录像的大小和正倒，以及物距 $u$ 和像距 $v$ 。

进行实  
验与收  
集数据

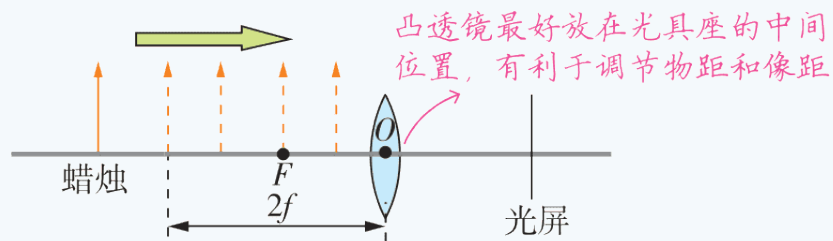
进行实  
验与收  
集数据

(5) 继续把蜡烛向凸透镜移动, 让蜡烛到凸透镜的距离在二倍焦距与一倍焦距之间, 移动光屏, 直到光屏上出现烛焰清晰的像, 观察并记录像的大小和正倒, 以及物距 $u$ 和像距 $v$ . 改变物距, 再做这一步骤.

(6) 把蜡烛继续靠近凸透镜, 让蜡烛位于凸透镜的焦点上, 移动光屏, 观察光屏上是否出现烛焰的像.

进行实  
验与收  
集数据

(7) 把蜡烛移动到凸透镜的焦点以内，移动光屏，观察在光屏上是否出现烛焰的像.如果不能，可从光屏这一侧向凸透镜观察，记录所看到的像的正倒、大小，再做这一步骤





(8) 将实验数据和观察结果填入表中 (该实验所用凸透镜的焦距  $f = 12\text{ cm}$ )

进行实验与收集数据

进行实验与收集数据

物距 $u$ 与焦距 $f$ 的关系	物距 $u/\text{cm}$	像距 $v/\text{cm}$	成像的性质	像大小的变化规律
$u > 2f$	60	15	成倒立、缩小的实像	物距变小时, 像距变大, 像 (相对之前的像, 下同) 变大
	48	16		
$u = 2f$	24	24	成倒立、等大的实像	-
$f < u < 2f$	18	36	成倒立、放大的实像	物距变小时, 像距变大, 像变大
	15	60		
$u = f$	12	-	不成像	-
$0 < u < f$	8	-	成正立、放大的虚像	物距变小时, 像距变小, 虚像变小
	6	-		

## 分析与论证

分析数据，总结凸透镜成像的规律。

物距 $u$ 与焦距 $f$ 的关系	像的性质			像距 $v$ 与焦距 $f$ 的关系	相对凸透镜的位置
	正倒	大小	虚实		
$u > 2f$	倒立	缩小	实像	$f < v < 2f$	像与物异侧
$u = 2f$	倒立	等大	实像	$v = 2f$	像与物异侧
$f < u < 2f$	倒立	放大	实像	$v > 2f$	像与物异侧
$u = f$	不成像				
$0 < u < f$	正立	放大	虚像	-	像与物同侧



凸透镜成像的规律：

(1) 物距大于一倍焦距时成实像；物距小于一倍焦距时成虚像；物距等于一倍焦距时不成像。

**分析与  
论证**

(2) 物距大于二倍焦距时，成缩小的实像；物距等于二倍焦距时，成等大的实像；物距大于一倍焦距小于二倍焦距时，成放大的实像。

(3) 成实像时，物距变小，像距变大，像也变大；成虚像时，物距变小，像距变小，像也变小

## 特别提醒

- 1.随着实验的进行，蜡烛会越烧越短，光屏上的像将向上移动.调节的方法是光屏上移或蜡烛上移或凸透镜下移.
- 2.凸透镜上有不透明污点时，对实验的影响:在光屏上看不到污点的像，烛焰在光屏上的像性质不变，只是亮度变暗.若凸透镜缺损一部分或被不透明物体遮住一部分，烛焰在光屏上的像性质不变但亮度变暗.



3.凸透镜成实像时，撤去光屏，眼睛在光屏一侧也能够看到实像；

凸透镜成虚像时，眼睛必须从光屏一侧向透镜看，才能在凸透镜中看到烛焰正立、放大的虚像.


4.凸透镜位置不变，将蜡烛与光屏互换位置.原来成倒立、缩小的像，互换位置后，成倒立、放大的像；原来成倒立、放大的像，互换位置后，成倒立、缩小的像.



### 3.实验时看不到像的几种情况

(1) 若烛焰、凸透镜、光屏三者的中心不在同一高度，光屏上可能看不到烛焰的像，或者像会偏向光屏的上方或下方.

(2) 若烛焰位于凸透镜的一倍焦距之内，所成的虚像与烛焰在凸透镜的同一侧，光屏上看不到像.



(3) 若烛焰位于凸透镜的焦点处，烛焰发出的光经凸透镜折射后平行于主光轴，光屏上不会出现像。

(4) 若烛焰在凸透镜一倍焦距以外，但特别靠近焦点时，所成的像很大，且像距也很大，而光具座长度有限，光屏不能移到成像的位置，这时从光屏上也看不到像。



## 4.凸透镜成像的光路

利用三条特殊光线中的任意两条，可以画出凸透镜成像的光路图，如下所示.



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/258132105016006137>