# 大学物理实验报告思考题

来源：网络 作者：海棠云影 更新时间：2024-06-13

*大学物理实验报告思考题实验十三拉伸法测金属丝的扬氏弹性摸量【预习题】1．如何根据几何光学的原理来调节望远镜、光杠杆和标尺之间的位置关系？如何调节望远镜？答：（1）根据光的反射定律分两步调节望远镜、光杠杆和标尺之间的位置关系。第一步：调节来自...*

大学物理实验报告思考题

实验十三

拉伸法测金属丝的扬氏弹性摸量

【预习题】

1．如何根据几何光学的原理来调节望远镜、光杠杆和标尺之间的位置关系？如何调节望远镜？

答：（1）根据光的反射定律分两步调节望远镜、光杠杆和标尺之间的位置关系。第一步：调节来自标尺的入射光线和经光杠杆镜面的反射光线所构成的平面大致水平。具体做法如下：①用目测法调节望远镜和光杠杆大致等高。②用目测法调节望远镜下的高低调节螺钉，使望远镜大致水平；调节光杠杆镜面的仰俯使光杠杆镜面大致铅直；调节标尺的位置，使其大致铅直；调节望远镜上方的瞄准系统使望远镜的光轴垂直光杠杆镜面。第二步：调节入射角（来自标尺的入射光线与光杠杆镜面法线间的夹角）和反射角（经光杠杆镜面反射进入望远镜的反射光与光杠杆镜面法线间的夹角）大致相等。具体做法如下：沿望远镜筒方向观察光杠杆镜面，在镜面中若看到标尺的像和观察者的眼睛，则入射角与反射角大致相等。如果看不到标尺的像和观察者的眼睛，可微调望远镜标尺组的左右位置，使来自标尺的入射光线经光杠杆镜面反射后，其反射光线能射入望远镜内。

（2）望远镜的调节：首先调节目镜看清十字叉丝，然后物镜对标尺的像（光杠杆面镜后面2D处）调焦，直至在目镜中看到标尺清晰的像。

2．在砝码盘上加载时为什么采用正反向测量取平均值的办法？

答：因为金属丝弹性形变有滞后效应，从而带来系统误差。

【思考题】

1．光杠杆有什么优点？怎样提高光杠杆测量微小长度变化的灵敏度？

答：（1）直观、简便、精度高。

（2）因为，即，所以要提高光杠杆测量微小长度变化的灵敏度，应尽可能减小光杠杆长度（光杠杆后支点到两个前支点连线的垂直距离），或适当增大D（光杠杆小镜子到标尺的距离为D）。

2．如果实验中操作无误，得到的数据前一两个偏大，这可能是什么原因，如何避免？

答：可能是因为金属丝有弯曲。避免的方法是先加一两个发码将金属丝的弯曲拉直。

3．如何避免测量过程中标尺读数超出望远镜范围？

答：开始实验时，应调节标尺的高低，使标尺的下端大致与望远镜光轴等高，这样未加砝码时从望远镜当中看到的标尺读数接近标尺的下端，逐渐加砝码的过程中看到标尺读数向上端变化。这样就避免了测量过程中标尺读数超出望远镜范围。

实验十四

冰的熔解热的测定

【思考题】

1．设计一实验，通过实验的方法测定量热器的水当量。

答：用混合法，将质量分别为、，温度分别为、的两份水放入量热器里混合，热平衡方程式，式中

为量热器的水当量（、分别为量热器的质量和材料的比热容），为温度计的水当量，为水的比热容，测出各温度和质量即可求出。

2．为了减小实验误差，操作时应注意哪些问题？

答：（1）在测量量热器质量时注意使量热器干燥。

（2）加入热水的温度不超过室温10℃，水量为量热器的五分之二

（3）加冰前读出热水的温度

（4）冰块大小合适，应该是熔化的冰，但表面用纸吸干水。

（5）加冰后搅动冰块，仔细观察混合后混度的变化，读出最低温度。

实验十五

牛顿环和劈尖干涉

【预习题】

1．何为等厚干涉?

答：对分振幅薄膜干涉，当入射角一定、入射光波波长一定，光程差仅是膜厚e的函数，干涉条纹是厚度相同点的轨迹时，这样的干涉为等厚干涉。

2．如何正确调节读数显微镜?

在测量中怎样避免空程误差?

答：先将显微镜降到靠近牛顿环装置附近,然后慢慢而又小心地自下而上调节镜筒,直至看到清晰的牛顿环为止。在测量中为了避免空程误差，应作到两点：①先转动测微鼓轮向右侧(或向左侧)移动,将显微镜的十字叉丝超过第35条暗纹(到40条),然后再退到35条暗纹,进行测量；②测量中

读数显微镜只向一方向移动，中途不可倒退。

3．测量牛顿环直径时要注意哪些问题?

答：应注意两点：①

在测量中，测微鼓轮只能向一个方向旋转，否则会产生空程误差.②

测量牛顿环直径时,注意左右两侧环纹不要数错,且十字叉丝纵丝对准暗纹中心，防止工作台震动。

【思考题】

1．若把牛顿环倒过来放置,干涉图形是否变化?

答：不变。

2．在测量牛顿环直径时,若实际测量的是弦,而不是牛顿环直径,对结果有何影响?

答：没有影响。

3．实验中如何使十字叉丝的水平丝与镜筒移动方向平行?若与镜筒移动方向不平行,对测量有何影响?

答：测量过程中如何竖叉丝始终与干涉圆环相切则十字的水平丝与镜筒移动方向平行，若不是，则须调节目镜叉丝的方位。若与镜筒移动方向不平行,干涉圆环直径的测量将产生误差。

4．牛顿环和劈尖干涉条纹有何相同和不同之处?

为什么?

答：牛顿环和劈尖干涉条纹有何相同为都是等厚干涉。不同之处为牛顿环的干涉条纹为明暗相间的同心圆，相邻条纹间距不等；劈尖的干涉条纹为明暗相间的直条纹，且相邻条纹间距相等。因为牛顿环和劈尖干涉条纹都是厚度相同点的轨迹，牛顿环厚度相同点的轨迹是圆，劈尖厚度相同点的轨迹是直线。

5．用什么方法来鉴别待测光学面为平面、球面和柱面?

球面是凸球面还是凹球面?

如何鉴别?

答：将一平晶置于待测光学面上，当（1）待测光学面为平面时，干涉条纹为明暗相间的直条纹，且相邻条纹间距相等；（2）待测光学面为球面时，干涉条纹为明暗相间的同心圆；（3）待测光学面为柱面时，干涉条纹为明暗相间的直条纹，条纹对称于平面和柱面的交线，相邻条纹间距不等。（4）当轻按球面，干涉圆环向外扩张时球面是凸球面；干涉圆环向内收缩时球面是凹球面。

实验十六

示波器的使用

【预习题】

1．示波器为什么能把看不见的变化电压显示成看得见的图象？简述其原理。

答：（1）示波管内高速电子束使荧光屏上产生光亮点，而电子束的偏转角度（光点在荧光屏上的位移）是

受X轴和Y轴偏转板上所加电压的控制。

（2）若只在X轴偏转板上加一个锯齿波电压（该电压随时间从-U按一定比例增大到+U），则光点就会从荧光屏左端水平地移动到右端（称为扫描），由于荧光屏上的发光物质的特性使光迹有一定保留时间，因而在屏幕水平方向形成一条亮迹（称为扫描线）。

（3）若只在Y轴偏转板上加信号电压，则随着信号幅度的变化光点就会在荧光屏竖直方向作上下移动形成一条竖直亮迹。

（4）如在Y轴偏转板加上电压信号，同时又在X轴偏转板加上锯齿波扫描电压，则电子束受到水平和竖直电场的共同作用，光点的轨迹呈现二维图形（光点在X方向均匀地从左向右水平移动的同时又在Y方向随信号幅度的变化在竖直方向作上下移动），即将Y轴偏转板上电压信号幅度随时间变化的规律在屏幕上展开成为函数曲线（即信号波形）。

（5）要得到清晰稳定的信号波形，扫描电压的周期与信号电压的周期必须满足，以保证的起点始终与电压信号固定的一点相对应（称同步），屏幕上的波形才能稳定。

（6）为了得到可观察的图形，锯齿波扫描电压必须重复扫描．

2．观察波形的几个重要步骤是什么?

答：（1）开启示波器电源开关后，将耦合开关置“⊥”，调整辉度、聚焦以及垂直、水平位移旋钮使屏幕中部出现亮度适中细小的亮点。

（2）观察、测量时将耦合开关置“AC”或“DC”，触发选择开关置“INT”，将信号用同轴电缆线连接到Y轴输入端。

（3）调节Y轴灵敏度选择开关和X轴扫描选择开关以及触发电平旋钮，使信号幅度在屏幕范围内（屏幕竖直标尺的2/3左右），且有2—5个完整稳定的波形。

（4）定量测量时还应注意将扫描微调旋钮和Y轴微调旋钮置于校准位置（顺时针旋转至最大）。

3．怎样用李萨如图形来测待测信号的频率?

答：1．将示波器功能置于外接状态（触发选择开关置“EXT”，触发信号极性开关置“X”）。将信号发生器的正弦波信号用同轴电缆线连接到X轴输入端，待测频率的信号用同轴电缆线连接到Y轴输入端，分别调节信号发生器幅度旋钮和Y轴灵敏度选择开关，使亮迹形成的图形在屏幕范围内。

2．调节信号发生器输出信号的频率，使合成的李萨如图形为稳定的“○”形，从信号发生器上读出输出信号的的频率值Fx1，根据合成李萨如图形的两个信号频率比与图形切点数的关系Fx：Fy=NY：NX，求出Fy1。

3．再改变信号发生器输出信号的频率，使合成的图形为“∞”、“

8”、“000”等，NY：NX分别为“1：2”、“2：1”、“1：3”等，相应地读出信号发生器输出信号的频率为FX2、FX3、FX4

等，求出FY2、FY3、FY4等，算出的FY的平均值即为待测信号的频率。

【思考题】

1．在示波器的荧光屏上得到一李萨如图形，Y轴、X轴与图形相交时交点数之比，已知，求。

答：。

2．为什么在共振状态下测声速?如何判断系统是否处于共振状态?

答：本实验中将电信号转换为超声波信号的器件是压电陶瓷换能器，该换能器有一最佳响应的频率，当电信号频率等于该响应的频率时，压电

陶瓷片产生共振，输出信号最大，便于测量。示波器屏幕上的信号幅度为最大值时，系统处于共振状态。

实验十七

分光计的使用

用光栅测波长

【预习题】

1．分光计主要由几部分组成？各自作用是什么？

答：（1）分光计主要由底座、平行光管、载物台、望远镜和刻度盘五个部分组成。（2）底座上承载着其它四个部分，其中载物台、望远镜和刻度盘都可绕底座上的主轴转动；平行光管用来产生平行光；载物台用来放置被测样品；望远镜用来接收平行光；刻度盘与游标盘配合用来读取数据。

2．分光计调节要求是什么？

答：分光计的调节要达到三个要求：（1）望远镜能接收平行光。（2）平行光管能发出平行光。（3）望远镜的光轴和平行光管的光轴与仪器的主轴垂直。载物台与仪器的主轴垂直。

3．用光栅测波长时，光栅应如何放置？为什么？

答：用光栅测波长时按图17-7放置光栅。因为这样放置可方便调节。当调节平行光垂直照射光栅表面时（即光栅平面与平行光管轴线垂直），只须调节螺钉Ⅰ和Ⅱ；调节平行光管的狭缝与光栅刻痕平行时，只须调节螺钉Ⅲ。

【思考题】

1．为什么要用各半调节法调节望远镜的主轴垂直于仪器的主轴？

答：综合考虑调节载物台调平螺钉Ⅰ或Ⅱ与调节望远镜水平度调节螺钉对正反两面亮十字反射像与分划板上方的水平刻线间高度差的相互影响，从而加快调节速度。

2．当狭缝过宽或过窄时，将会出现什么现象？为什么？

答：当狭缝过宽时，衍射条纹将变粗，相互靠近的条纹无法分开，在测量时难以确定条纹的中心位置。

当狭缝过窄时，将看不见衍射条纹，因而无法测量。

3．用公式

测光波波长应保证什么条件？实验中如何检查条件是否满足？

答：用公式

测光波波长应保证：平行光垂直照射在光栅上。实验中通过检查0级谱线和光栅面反射的绿十字像的位置检查条件是否满足。0级谱线应与竖叉丝重合，且被测量用（中叉丝）的水平叉丝平分。光栅面反射的绿十字像应与调整叉丝（上叉丝）重合。

实验十九　光具组基点的测定

【预习题】

1．主点（或面）、节点（或面）的含义是什么？它们在什么条件下重合在一起？

答：主点是横向放大率的一对共轭点。若将物体垂直于系统的光轴放置在第一主点处，则必成一个与物体同样大小的正立像于第二主

面处。过主点垂直于光轴的平面，分别称为第一、第二主面（如图中、所示）。第一、第二主面主面是一对横向放大率的共轭面。节点是角放大率的一对共轭点。如图所示：入射光线（或其延长线）通过第一节点时，出射光线（或其延长线）必通过第二节点，并与过的入射光线平行。过节点垂直于光轴的平面分别称为第一、第二节面。

当共轴球面系统处于同一媒质时，两主点分别与两节点重合。

2．实验中确定节点的依据是什么？如何确定？

答：入射光线通过第一节点时，出射光线必通过第二节点，并与过的入射光线平行。实验时不断改变光具组在上层导轨上的位置并使上层导轨饶回转轴转动，当屏上则像点位置不动时，光具组的第二节点恰好在回转轴点的位置上。

3．如何调共轴，在实验中调共轴有什么必要性？

答：用两次成像法调节共轴。实验中调共轴可减小测量误差。

【思考题】

1．当顺时针转动上层导轨时，屏上的像反时针移动，此时节点是在转轴的哪一方？反之如何？试绘图说明。

答：当顺时针转动上层导轨时，屏上的像反时针移动，此时节点在转轴的左侧（图1）；反之在转轴的右侧（图2）。

图1

图2

2．第一主面靠近第一透镜，第二主点靠近第二透镜，在什么条件下才是对的？（光具组由二薄透镜组成）

答：当即时，第一主面靠近第一透镜，第二主点靠近第二透镜。

3．由一凸透镜和一凹透镜组成的光具组，如何测量其基点？（距离可自己设定）

答：根据自己选定的，计算主点及焦点的大小，若焦点在光具组外，测量方法同实验所介绍方法相同。若焦点在光具组内，则需增加一凸透镜，使光具组内焦点的像经凸透镜后成像在屏上，再改变光具组在上层导轨上的位置并使上层导轨饶回转轴转动，当屏上的像点不动时，转轴点的位置即节点位置，焦点的位置可根据凸透镜的焦距和所测像距算出。

实验二十

棱镜玻璃折射率的测定

【预习题】

1．为什么汞灯光源发出的光经过三棱镜以后会形成光谱？

答：当复合光入射三棱镜以后，由于棱镜的色散作用，不同波长的光将被分散开来。汞灯光源是复合光源，所以它发出的光经过三棱镜以后就会形成光谱。

2．怎样用反射法测定棱镜的顶角？

答：反射法测定棱镜的顶角即教材中所介绍的自准直法。具体方法如下：

将待测棱镜置于分光计的载物台上。固定望远镜，点亮小灯照亮目镜中的叉丝，旋转棱镜台，使棱镜的一个折射面对准望远镜，用自准直法调节望

远镜的光轴与此折射面严格垂直，即使十字叉丝的反射像和调整叉丝完全

重合。如图20-5所示，记录刻度盘上两游标读数；再转动游标盘联带

载物平台，依同样方法使望远镜光轴垂直于棱镜第二个折射面，记录相应的游标读数；同一游标两次读数之差等于棱镜角A的补角：

图20-5自准直法

即棱镜角，重复测量几次，计算棱镜角A的平均值和标准不确定度。

3．何为最小偏向角？实验中如何确定最小偏向角？

答：当入射光线与折射光线左右对称时，即当，时，光线的偏向角最小，此角称为最小偏向角，以表示。实验中将三棱镜放置在调好的分光计载物台上，放置时注意将棱镜一底角对准平行光管，眼睛从另一底角方向找到经棱镜折射后形成的谱线。然后慢慢转动棱镜台，缓慢改变入射角,谱线会向一方向移动。当棱镜台转到某一位置，该谱线不再移动，这时无论棱镜台向何方向转动，该谱线匀向相反方向移动，这个谱线反向移动的极限位置就是棱镜对该谱线最小偏向角的位置。

【思考题】

1．在用棱脊分束法测三棱镜的顶角时，为什么三棱镜放在载物台上的位置，要使得三棱镜的顶角离平行光管远一些，而不能太靠近平行光管呢?

试画出光路图，分析其原因。

答：用棱脊分束法测三棱镜的顶角时若三棱镜太靠近平行光管，反射光将不能进入望远镜，在目镜中将不能看到平行光管狭缝的的像。其光路图如下：

2．设计一种不测最小偏向角而能测棱镜玻璃折射率的方案。

答：具体方法请学生自行设计。

本文档由站牛网zhann.net收集整理，更多优质范文文档请移步zhann.net站内查找