

北京化工大学 2017—2018 学年第二学期

《光学 (I)》期末考试试卷

课程代码	P	H	Y	1	1	3	0	1	E
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

阅卷教师: _____

复核教师: _____

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 任课教师: _____ 分数: _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

可能用到的折射率 (为便于计算, 未采用严格的数值):

空气-1.00; 水-1.33; 玻璃-1.50; 二硫化碳液体-1.60; 晶体-2.40

一、 选择题 (单选或多选) (每题 1 分, 共 15 题, 满分 15 分)

1. 红光和绿光的本质差别是_____
(A) 传播速度不同 (B) 波长不同
(C) 频率不同 (D) 偏振方向不同
2. 激光的产生机理是_____
(A) 热辐射 (B) 受激辐射
(C) 荧光激发 (D) 自发辐射
3. 以下哪 (几) 种成像方式是在可见光波段的_____
(A) 夜视成像 (B) X 光成像
(C) 雷达成像 (D) 手机拍照
4. 以下哪 (几) 项通常被认为是物理光学研究的范畴_____
(A) 光影现象 (B) 光的干涉现象
(C) 光的衍射现象 (D) 光的偏振现象
5. 对于镜面反射和漫反射, 理解正确的是_____
(A) 镜面反射遵守反射定律 (B) 漫反射遵守反射定律
(C) 镜面反射不遵守反射定律 (D) 漫反射不遵守反射定律

6. 在均匀介质表面发生的反射与折射现象，关于入射光线、反射光线、折射光线三者的描述正确的是_____

- (A) 入射光线、反射光线、折射光线三者共面
- (B) 入射光线和反射光线在法线的同侧
- (C) 反射光线和折射光线在法线的同侧
- (D) 入射光线和反射光线在界面的同侧

7. 在空气和水的界面，以下哪种情况会发生全内反射_____

- (A) 光线从空气射向水面，入射角为 60°
- (B) 光线从空气射向水面，入射角为 30°
- (C) 光线从水中射向空气，入射角为 60°
- (D) 光线从水中射向空气，入射角为 30°

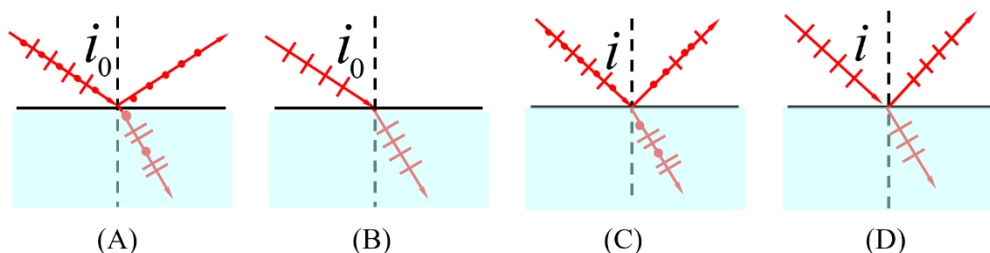
8. 来自近处的光经过某人眼睛的角膜和晶状体后，所形成的像落在了视网膜之后，则某人为_____

- (A) 近视眼，需要用凸透镜校正
- (B) 远视眼，需要用凸透镜校正
- (C) 近视眼，需要用凹透镜校正
- (D) 远视眼，需要用凹透镜校正

9. 偏振现象的存在说明了光是一种_____

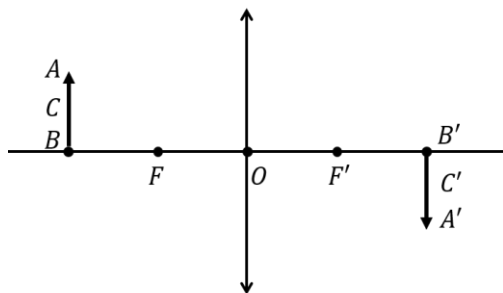
- (A) 电磁波
- (B) 横波
- (C) 纵波
- (D) 横-纵波

10. 设 i_0 是布儒斯特角（即反射起偏角），下列哪（几）个图中所绘制的反射、折射光线的偏振状态示意图是正确的_____



11. 如图，物体AB（C为AB中点）位于凸透镜左侧两倍焦距处，被凸透镜成等大、倒立的像A'B'，若用不透光板将透镜上半部分挡住，则_____

- (A) A'C'部分会消失
- (B) B'C'部分会消失
- (C) A'B'部分会消失
- (D) A'B'不会消失



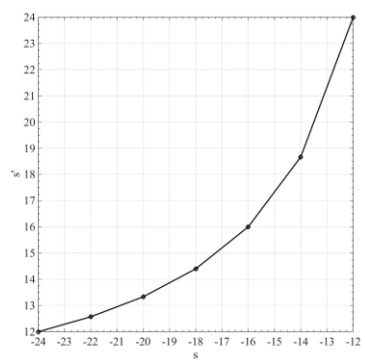
12. 如上题图，若凸透镜沿与光轴垂直的方向向上运动，则像_____

- (A) 向上等速运动 (B) 向上倍速运动
(C) 向下等速运动 (D) 向下倍速运动

13. 为了提高显微镜放大率，下列说法正确的是_____

- (A) 物镜和目镜的焦距应该尽量大
(B) 物镜和目镜的焦距应该尽量小
(C) 物镜焦距应该尽量大，目镜焦距应该尽量小
(D) 物镜焦距应该尽量小，目镜焦距应该尽量大

14. 下图是某同学研究凸透镜物像关系时得到的曲线，由此可知_____



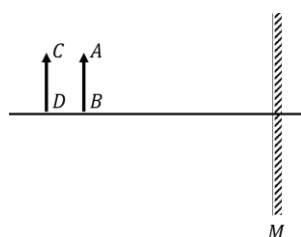
- (A) 该凸透镜的焦距是 16
(B) 当 $s = -12$ 时，在光屏上能得到一个缩小的像
(C) 当 $s = -20$ 时，在光屏上能得到一个放大的像
(D) 当物体从距离凸透镜 12 处移动 24 处，像在逐渐缩小

15. 杨氏双缝干涉实验中，用红光替换蓝光，干涉图样会_____

- (A) 明条纹间距会更宽 (B) 明条纹间距会更窄
(C) 暗条纹间距会更宽 (D) 暗条纹间距会更窄

二、 填空题（每空 1 分，共 15 空，满分 15 分）

1. 如图，物体AB以 1m/s 的速度靠近平面镜，物体CD以相同的速度大小远离该平面镜。则物体CD的像C'D'相对于物体AB的速度大小为_____。

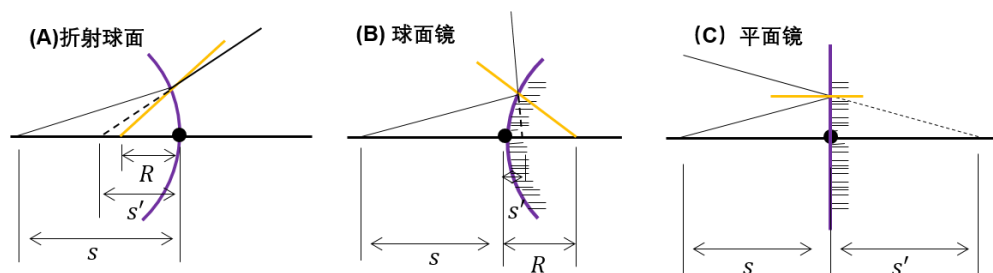


2. 线偏振光通过光轴与其成_____角的四分之一波片仍然保持原偏振方向，通过与其成_____角的四分之一波片后变成圆偏振光。（给出对应的锐角即可）
3. 阳光照射在湖面上，反射光中振动方向与湖面_____的光振动更强。（垂直/平行）
4. 给出如图所示三种情况下 s , s' , R 的符号（填正、负，或无穷）

(A) _____

(B) _____

(C) _____



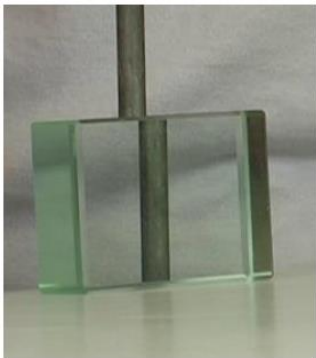
5. 将物体置于凹面镜距离顶点 2 倍焦距处，将会成一个_____（正立的或倒立的），
_____（放大、缩小或等大的）_____（实像或虚像）。
6. 凸透镜的焦距为 15cm ，若要使其成放大的像，物体应放置于_____。
7. 高 10cm 的物体放置在焦距为 5cm 的凸透镜前 12.5cm 处，其像高为_____。
8. 汞灯照射光栅，衍射光谱中会出现 $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4$ 等谱线，若以 0 级为参考，则在 0 级右侧，
四条谱线出现的顺序依次是_____。
9. 某玻璃材料的平凸透镜，凸面曲率半径为 10cm ，则其焦距为_____，若将其放入二硫化碳液体中，其焦距变为_____。

三、简答题（每题3分，共5题，满分15分）

1. 列举三种使自然光变成线偏振光的方法。
2. 简要说明为什么近视眼只能看清楚近处的物体，而看不清远处的物体。
3. 举例说明什么是球面镜像差。

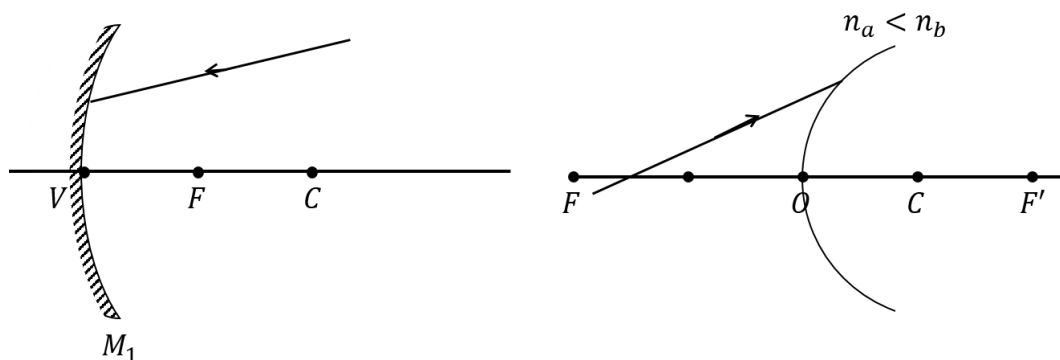
4. 两个焦距均为 100mm 的凸透镜能否组合成一个成虚像的系统？给出判断，并例证。

5. 画图解释为什么玻璃后面的铁棒看起来平移了一段距离。

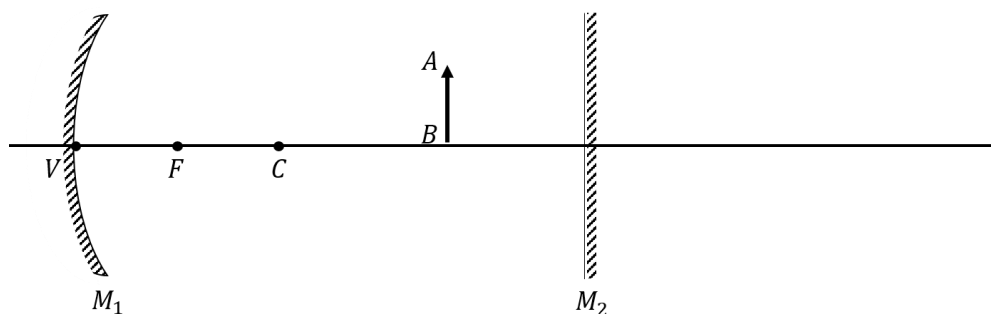


四、 绘图题（每题 5 分，共 3 题，满分 15 分）

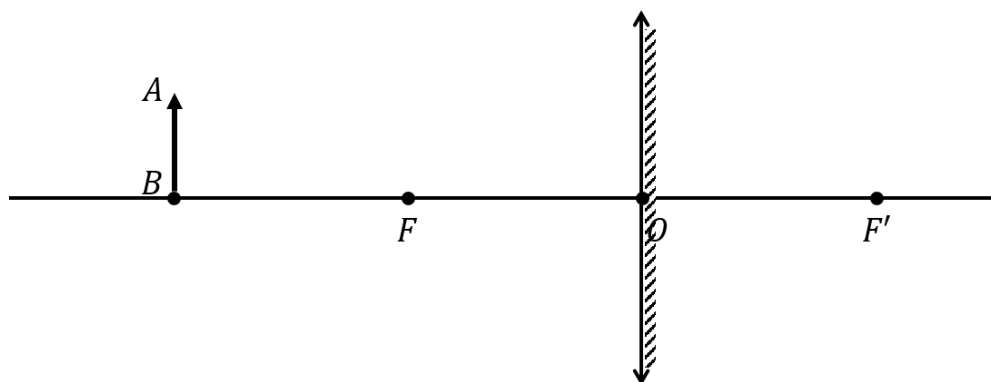
1. 绘制物点P所发出的光线在下列各种情况下的反射、折射光线。



2. 如图所示，画出垂直于主轴放置的物体AB（其下端在透镜的主轴上），由凹面镜 M_1 和平面镜 M_2 所成的像。



3. 如图所示，一平凸透镜焦距为 f' ，其平面上镀了银，现在其凸面一侧距它 $2f'$ 处，垂直于主轴放置的物体AB，其下端在透镜的主轴上。用作图法画出物体经镀银透镜所成的像A'B'。



五、实验题（第1题7分，第2题8分，共2题，满分15分）

1. 下表是某同学利用实验验证透镜成像公式的数据，据此（1）计算实验所用透镜的焦距 f' ，并（2）指出数据中哪两组数据存在明显的误差，应予以剔除。

（提示：要考虑到实验数据存在随机测量误差）

	1	2	3	4	5	6	7
$s(\text{mm})$	-210.0	-190.0	-165.0	-150.0	-130.0	-110.0	-90.0
$s'(\text{mm})$	65.5	69.0	72.0	75.0	84.5	91.5	113.0

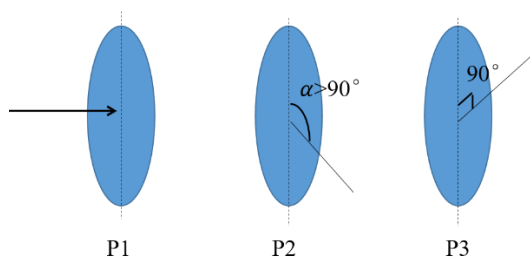
2. 用螺旋测微计 ($\Delta_{ins} = 0.004mm$) 对一钢丝直径进行了 5 次测量，测量结果如下表所示。计算该钢丝直径的不确定度。

钢丝直径测量结果

次数	1	2	3	4	5
$d \text{ (mm)}$	0.478	0.465	0.481	0.473	0.480

六、 计算题（每题 5 分，共 3 题，满分 15 分）

1. 强度为 I_0 的自然光依次通过三个偏振片 P1, P2 和 P3, 偏振片的偏振化方向如图中细实线所示, 求当 α 角为多少时, 通过 P3 的光强度衰减到原来的 $1/8$ 。



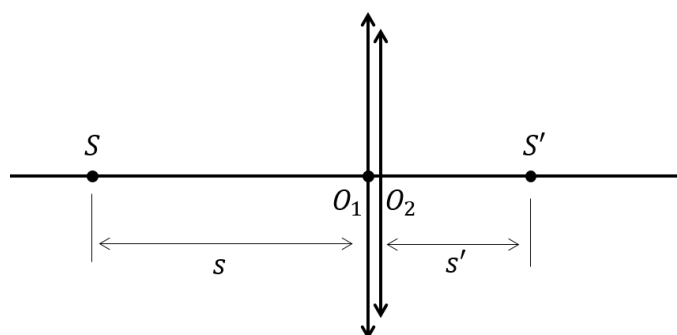
2. 显微镜的物镜焦距为 12.5cm, 目镜焦距为 10cm, 镜筒长 45cm, 求该显微镜的放大率。

3. 有一凸透镜对某一物体成倒立的实像，像高为物高的一半，将物体向凸透镜移近 100mm，则所得像与物同大小，求该凸透镜的焦距。

七、 分析题（每题 5 分，共 2 题，满分 10 分）

1. 两个薄透镜紧靠在一起，焦距分别为 f'_1 和 f'_2 ，试计算证明两个透镜组合系统的等效焦距 f' 可

以表达为 $\frac{1}{f'} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$ 。



2. 如图所示，凸透镜焦距 $f' = 15\text{cm}$ ， OC 的长度为 25cm ，以 C 为圆心、 $R = 5\text{cm}$ 为半径的发光圆环与主轴共面。试求该圆环通过透镜所成的像。

（提示：求出物空间任意点 (x, y) ，在像空间的像 (x', y') 的轨迹方程）

