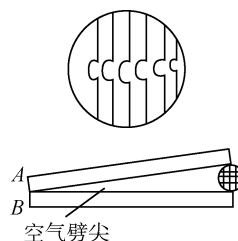


第十一章 波动光学

姓名：_____ 学号：_____ 序号：_____
学院：_____ 班级：_____ 成绩：_____

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每题只有一个正确答案，答对一题得 2 分，共 20 分）

1. 两光强均为 I 的相干光干涉的结果，其最大光强为（ ）
A. I B. $2I$ C. $4I$ D. $8I$
2. 在双缝干涉实验中，为使屏上的干涉条纹间距变大，可以采取的办法是（ ）
A. 使屏靠近双缝 B. 使两缝的间距变小
C. 把两个缝的宽度稍微调窄 D. 改用波长较小的单色光源
3. 在迈克尔孙干涉仪实验中，调整平面镜 M_2 的像 M_2' 与另一平面镜之间的距离 d ，当 d 增加时（ ）
A. 干涉圈环不断在中心消失，且环的间距增大
B. 干涉圈环不断在中心冒出，且环的间距增大
C. 干涉圈环不断在中心消失，且环的间距减小
D. 干涉圈环不断在中心冒出，且环的间距减小
4. 用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷，当波长为 λ 的单色平行光垂直入射时，若观察到的干涉条纹如右图所示，每一条纹弯曲部分的顶点恰好与其左边条纹的直线部分的连线相切，则工件表面与条纹弯曲处对应的部分（ ）
A. 凸起，且高度为 $\lambda/4$ B. 凸起，且高度为 $\lambda/2$
C. 凹陷，且深度为 $\lambda/2$ D. 凹陷，且深度为 $\lambda/4$
5. 用力下压牛顿环实验装置的平凸透镜时，干涉条纹将（ ）
A. 向中心收缩 B. 向外扩散 C. 不动 D. 变窄



6. 等倾干涉花样和牛顿环干涉花样的干涉级分布是 ()
- A. 等倾干涉干涉级向外递增, 牛顿环干涉干涉级向外递减
 B. 等倾干涉干涉级向外递减, 牛顿环干涉干涉级向外递增
 C. 等倾干涉和牛顿环干涉级都是向外递增
 D. 等倾干涉和牛顿环干涉级都是向外递减
7. 用半波带法研究菲涅耳圆孔衍射, 结果说明圆孔轴线上 P 点的明暗决定于 ()
- A. 圆孔的大小
 B. 圆孔到 P 点的距离
 C. 半波带数目的奇偶
 D. 圆孔半径与波长的比值
8. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若减小缝宽, 其他条件不变, 则中央明条纹 ()
- A. 宽度变小
 B. 宽度变大
 C. 宽度不变, 且中心强度也不变
 D. 宽度不变, 但中心强度变小
9. 在一衍射光栅中, 不透光部分的宽度为透光部分宽度的 2 倍, 则产生缺级现象的级次为 ()
- A. 1, 3, 5, ... B. 2, 4, 6, ... C. 3, 6, 9, ... D. 4, 8, 12, ...
10. 当入射角为布儒斯特角时 ()
- A. 反射光中不存在 s 分量
 B. s 分量入射波全部透射
 C. p 分量入射波全部透射
 D. 反射光中存在 p 分量

二、判断题 (本大题共 10 小题, 每题 1 分, 共 10 分, 答√表示说法正确, 答×表示说法不正确, 本题只需指出正确与错误, 不需要修改)

11. 等倾干涉条纹的间隔绝不是等间隔的, 疏密情况如下: 红疏紫密, 厚疏薄密, 内疏外密。 ()
12. 在劈尖干涉中, 劈尖角越小, 干涉条纹向棱边移动。 ()
13. 等倾干涉花样和牛顿环相比, 它们的中心明暗情况是, 等倾干涉花样的中心可亮可暗, 牛顿环中心是暗的。 ()
14. 平面衍射光栅的光强是单缝衍射因子和缝间干涉因子的乘积。 ()
15. 障碍物的线度与入射光的波长可以相比拟时, 衍射现象才明显地表现出来。 ()
16. 在菲涅耳圆屏衍射的几何阴影中心处永远是一个亮点, 其强度随着圆屏的大小而变。 ()
17. 在夫琅禾费单缝衍射中, 当入射光的波长变大时, 中央零级条纹宽度变小。 ()

18. 若光栅中透光部分与不透光部分宽度相等, 则在单缝衍射的中央明纹范围内出现 3 条明条纹。 ()

19. 光的本性是光具有波粒二象性。 ()

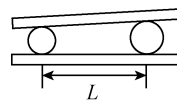
20. 自然光经过玻璃片堆, 可以获得振动方向垂直于纸面的线偏振光。 ()

三、填空题 (本大题共 4 小题, 每空 2 分, 共 20 分)

21. 两列光波能够产生干涉的必要条件是: _____、_____、_____。其中杨氏双缝干涉属于的方法是 _____, 等倾干涉或者等厚干涉属于的方法是 _____。

22. 用迈克尔孙干涉仪观察单色光的干涉, 当反射镜 M_1 移动 0.1mm 时, 瞄准点的干涉条纹移过了 400 条, 那么所用波长为 _____。

23. 两个直径相差甚微的圆柱体夹在两块平板玻璃之间构成空气劈尖, 如右图所示, 单色光垂直照射, 可看到等厚干涉条纹, 如果将两个圆柱之间的距离 L 拉近, 则 L 范围内的干涉条纹数目 _____ (不变, 减小, 增加), 往 _____ 级数移动 (高或低), 条纹间距变 _____ (小或大)。



24. 横波区别于纵波的一个最明显的标志是波的 _____。

四、计算题 (本大题共 4 小题, 每题 10 分, 共 40 分)

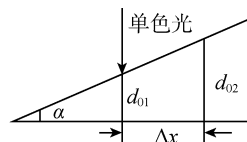
25. 在杨氏实验装置中, 两小孔的间距为 0.4mm, 光屏离小孔的距离为 0.4m。当以折射率为 1.60 的透明薄片贴住小孔 S_2 时, 发现屏上的条纹移动了 1cm, 试确定该薄片的厚度。

26. 现有两块折射率分别为 1.50 和 1.60 的玻璃板, 使其一端相接触, 形成夹角为 $6'$ 的尖劈。将波长为 600nm 的单色光垂直投射在劈上, 并在上方观察劈的干涉条纹。试求:

(1) 条纹间距;

(2) 将整个劈浸入折射率为 1.55 的油中的条纹间距;

(3) 定性说明从光疏膜变到过渡膜, 干涉条纹的变化。



27. 用波长为 632.8 nm 的平行光垂直入射到一缝宽为 0.15 mm 的单缝上，缝后透镜的焦距为 0.60 m 。求：

- (1) 中央明纹的线宽度；
- (2) 衍射图样的中央明纹中心到第一级明纹中心的距离；
- (3) 第二、三级暗纹之间的距离。

28. 已知平面透射光栅狭缝的宽度 $b = 1.622 \times 10^{-3} \text{ mm}$ ，若以波长 $\lambda = 486.6 \text{ nm}$ 的 He-N₂ 激光垂直入射在这个光栅上，发现第三级缺级，会聚透镜的焦距为 1.0 m 。试求：

- (1) 屏幕上第二级亮条纹与第四级亮条纹的距离；
- (2) 屏幕上所呈现的全部亮条纹数。

五、证明题（本大题共 1 小题，每题 10 分，共 10 分）

29. 在两个正交的理想偏振片之间有一个偏振片以匀角速度绕光的传播方向旋转（见右图），若入射的自然光光强为 I_0 ，证明透射出的线偏振光的强度为

$$I = \frac{I_0}{16} (1 - \cos 4\omega t)。$$

