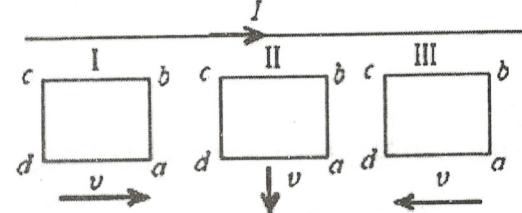
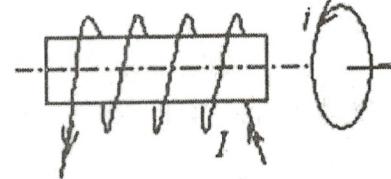


《大学物理 A(下)》期末考试试卷 (A 卷)
(闭卷 满分 100 分 时间 120 分钟)

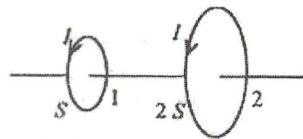
考场登记表序号_____

一、单选题 (每小题 2 分, 共 20 分)

学号_____
姓名_____
订正栏
专业_____
年级_____
系_____

1. 在无限长的载流直导线附近放置一矩形闭合线圈, 开始时线圈与导线在同一平面内, 且线圈中两条边与导线平行, 当线圈以相同的速率作如图所示的三种不同方向的平动时, 线圈中的感应电流的大小 []
- (A) 以情况 I 中为最大.
(B) 以情况 II 中为最大.
(C) 以情况 III 中为最大.
(D) 在情况 I 和 III 中相同, 均比情况 II 中大.
- 
2. 有两个线圈, 线圈 1 对线圈 2 的互感系数为 M_{21} , 而线圈 2 对线圈 1 的互感系数为 M_{12} . 若它们分别流过 i_1 和 i_2 的变化电流且 $\left| \frac{di_1}{dt} \right| > \left| \frac{di_2}{dt} \right|$, 并设由 i_2 变化在线圈 1 中产生的互感电动势为 ε_{12} , 由 i_1 变化在线圈 2 中产生的互感电动势为 ε_{21} , 判断下述哪个论断正确. []
- (A) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} = \varepsilon_{12}$.
(B) $M_{12} \neq M_{21}$, $\varepsilon_{21} \neq \varepsilon_{12}$.
(C) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} > \varepsilon_{12}$.
(D) $M_{12} = M_{21}$, $\varepsilon_{21} < \varepsilon_{12}$.
3. 如图所示, 一载流螺线管的旁边有一圆形线圈, 欲使线圈产生图示方向的感应电流 i , 下列哪一种情况可以做到? []
- (A) 载流螺线管向线圈靠近.
(B) 载流螺线管离开线圈.
(C) 载流螺线管中电流增大.
(D) 载流螺线管中插入铁芯.
- 
4. 面积为 S 和 $2S$ 的两圆线圈 1、2 如图放置, 电流均为 I . 线圈 1 的电流产生的通过线圈 2 的磁通为 Φ_{21} , 线圈 2 的电流产生的通过线圈 1 的磁通为 Φ_{12} , 则 Φ_{21} 和 Φ_{12} 的大小关系为 []

- (A) $\Phi_{21} = 2\Phi_{12}$. (B) $\Phi_{21} > \Phi_{12}$.
 (C) $\Phi_{21} = \Phi_{12}$. (D) $\Phi_{21} = \frac{1}{2}\Phi_{12}$.



5. 站在游泳池旁的人俯视池底的一块石块，看到石块离水面视深度为 h' ，水池真实深度为 h （水的折射率为 $4/3$ ）。则 $h:h' =$ []

- (A) 3:4 (B) 4:3 (C) 1:2 (D) 2:1

6. 下列关于杨氏双缝干涉的说法正确的是 []

- (A) 条纹间距与波长成正比，与双缝间距离无关
 (B) 若用白光照射，中央明条纹为白色
 (C) 在其它条件相同时，紫光的条纹间距比绿光条纹间距大
 (D) 条纹间距与双缝间距离成正比，与波长无关。

7. 裂尖干涉中，两片平板玻璃其一端棱边相接触，另一端被直径为 D 的细丝隔开，单色光垂直照射，可看到等厚干涉条纹，若用波长更小的单色光照射，其余条件均不变，则 []

- (A) 总条纹数目增加，间距不变 (B) 总条纹数目增加，间距变小
 (C) 总条纹数目不变，间距变小 (D) 总条纹数目不变，间距不变。

8. 在夫琅禾费单缝衍射实验中，对于给定的入射单色光，当缝宽度变小时，除中央亮纹的中心位置不变外，各级衍射条纹 []

- (A) 对应的衍射角变小。 (B) 对应的衍射角变大。
 (C) 对应的衍射角也不变。 (D) 光强也不变。

9. 两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射时没有光线通过。当其中一振偏片慢慢转动 180° 时透射光强度发生的变化为 []

- (A) 光强单调增加。 (B) 光强先增加，然后减小，再增加，再减小至零。
 (C) 光强先增加，后又减小至零。 (D) 光强先增加，后减小，再增加。

10. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时，逸出光电子的最大动能为 E_K ，若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属时，则逸出光电子的最大动能为 []

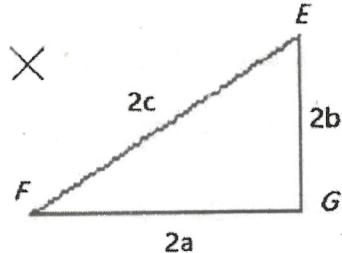
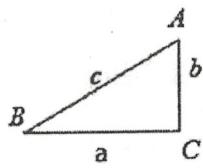
- (A) $h\nu + E_K$. (B) $2h\nu - E_K$. (C) $h\nu - E_K$. (D) $2E_K$.

二、判断题（每小题 2 分，共 20 分）

11. 闭合回路在磁场中运动，回路中一定有感应电流. (A) 正确 (B) 错误 []
12. 磁场的能量密度与磁感应强度大小成正比. (A) 正确 (B) 错误 []
13. 麦克斯韦方程组预言了电磁波的存在. (A) 正确 (B) 错误 []
14. 平面电磁波是纵波. (A) 正确 (B) 错误 []
15. 光在真空或均匀介质中沿直线传播. (A) 正确 (B) 错误 []
16. 只要频率相同的两束光，就一定是相干光. (A) 正确 (B) 错误 []
17. 光程就是光在介质中传播的路程. (A) 正确 (B) 错误 []
18. 肥皂泡上能看到彩色条纹，是属于薄膜干涉现象. (A) 正确 (B) 错误 []
19. 光栅衍射的条纹是单缝衍射和多缝干涉的总效果. (A) 正确 (B) 错误 []
20. 光通过偏振片后出射光强一定为入射光强一半. (A) 正确 (B) 错误 []

三、计算题（每小题 12 分，共 48 分）

21. 如图所示，由同种导线弯成的两个直角三角形闭合线圈，置于匀强磁场中，磁场方向垂直于纸面向里，磁场随时间变化率 $d\mathbf{B}/dt=k>0$. 线圈 1 各边边长分别为 a 、 b 、 c (a 和 b 为直角边边长， c 为斜边边长)，总电阻为 R . 线圈 2 各边边长分别为 $2a$ 、 $2b$ 、 $2c$. 求：(1) 线圈 1 中感应电流大小和方向；(2) 线圈 2 中感应电流大小. (注：忽略线圈 1 和线圈 2 之间的互感作用)



22. 一圆形线圈 A 由 50 匝细线绕成，其线圈所围面积为 4cm^2 . 放在另一匝数为 100 匝、半径为 20cm 的圆形线圈 B 的中心，两线圈同轴，设线圈 B 中的电流在线圈 A 所在处激发的磁场是均匀的. 试计算它们的互感系数. (其中： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$)
23. 波长为 $\lambda=560\text{nm}$ 的单色平行光，垂直入射在缝宽 $a=0.40\text{mm}$ 的单缝上，缝后放一焦距为 1m 的透镜，试求：(1) 中央明条纹的半角宽度；(2) 在透镜焦平面上中央明条纹的线宽度.
24. 一平面光栅，当用 600nm 的单色光垂直入射时，能在 $\theta=30^\circ$ 的衍射方向观察到第二级主极大，但用 400nm 的单色光垂直入射时，在 $\theta=30^\circ$ 的衍射方向上第三级主极大出现缺级. 试求：(1) 光栅常数；(2) 狹缝宽度.

四、简述题（每小题 6 分，共 12 分）

25. 写出你所观察到的任意一个电磁现象，并简述与该现象相关的电磁定律或公式.
26. 写出你所观察到的任意一个光学现象，并简述与该现象相关的光学定律或公式.

安徽大学 2022—2023 学年第 1 学期

《大学物理 A (下)》期末考试试卷 A 参考答案及评分标准

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1-5. B C B C B ; 6-10. B B B C A.

二、判断题 (每小题 2 分, 共 20 分)

11-15. B B A B A ; 16-20. B B A A B .

三、计算题

21. 解: (1) 线圈 1 的感应电动势为: $\varepsilon_1 = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{dBS}{dt} = -kab/2$

$$\text{感应电流为: } I_1 = \frac{\varepsilon_1}{R} = -\frac{kab}{2R} \quad (6 \text{ 分})$$

线圈中的感应电流方向为逆时针方向 (2 分)

$$(2) \text{ 线圈 2 的感应电流为: } I_2 = \frac{\varepsilon_2}{2R} = -\frac{k2ab}{2R} = -\frac{kab}{R} \quad (4 \text{ 分})$$

注: 感应电流结果中没有“-”也可以。

22. 解: 当 B 线圈通有电流 I 时, 在 A 线圈所在处产生的磁感应强度为

$$B = \frac{\mu_0 N_B I}{2R} \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{互感系数为: } M = \frac{N_A BS}{I} = \frac{\mu_0 N_A N_B S}{2R} \quad (6 \text{ 分})$$

$$M = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 100 \times 4 \times 10^{-4}}{2 \times 20 \times 10^{-2}} = 6.28 \times 10^{-6} H \quad (2 \text{ 分})$$

23. 解: (1) 中央明条纹的半角宽度:

$$\theta \approx \frac{\lambda}{a} = \frac{560 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-4}} = 1.4 \times 10^{-3} (rad) \quad (6 \text{ 分})$$

(2) 在透镜焦平面上中央明条纹的线宽度:

$$\Delta x_0 = 2f \frac{\lambda}{a} = 2 \times 1 \times 1.4 \times 10^{-3} = 2.8 \times 10^{-3} (m) \quad (6 \text{ 分})$$

24. 解: (1) 光栅常数:

$$a+b = \frac{k\lambda}{\sin \theta} = \frac{2 \times 600 \times 10^{-9}}{\sin 30^\circ} = 2.4 \times 10^{-6} (m) \quad (6 \text{ 分})$$

(2) 狹缝宽度:

$$(a+b)\sin\theta = k\lambda \quad a\sin\theta = k'\lambda$$

$$a = (a+b) \frac{k'}{k} \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{已知 } k = 3 : \text{当 } k' = 1 \text{ 时, } a = 8 \times 10^{-7}(\text{m}) \quad \text{当 } k' = 2 \text{ 时, } a = 1.6 \times 10^{-6}(\text{m}) \quad (2 \text{ 分})$$

四、简述题（每小题 6 分，共 12 分）

25. 符合题目要求且表述正确即可 (6分)
26. 符合题目要求且表述正确即可 (6分)