

# 深圳大学考试试卷2018-2019学年第二学期

课程名称：大学物理

考试时刻：120 分钟

专业 年级 班 学号 姓名

题号	一	二	三	四	五	总得分
得分						
评卷人						
复核人						

## 一、选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

### 1. (本题 3 分)

距一根载有电流为  $3 \times 10^4 \text{ A}$  的电线 1 m 处的磁感强度的大小为

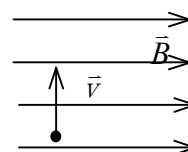
- (A)  $3 \times 10^{-5} \text{ T}$ . (B)  $6 \times 10^{-3} \text{ T}$ .  
(C)  $1.9 \times 10^{-2} \text{ T}$ . (D)  $0.6 \text{ T}$ .

(已知真空的磁导率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ )

[ ]

### 2. (本题 3 分)

一电子以速度  $\vec{v}$  垂直地进入磁感强度为  $\vec{B}$  的均匀磁场中, 此电子在磁场中运动轨道所围的面积内的磁通量将

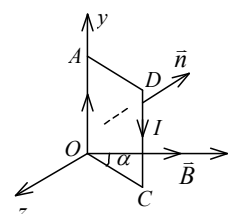


- (A) 正比于  $B$ , 反比于  $v^2$ . (B) 反比于  $B$ , 正比于  $v^2$ .  
(C) 正比于  $B$ , 反比于  $v$ . (D) 反比于  $B$ , 反比于  $v$ .

[ ]

### 3. (本题 3 分)

有一矩形线圈  $AOCD$ , 通以如图示方向的电流  $I$ , 将它置于均匀磁场  $\vec{B}$  中,  $\vec{B}$  的方向与  $x$  轴正方向一致, 线圈平面与  $x$  轴之间的夹角为  $\alpha$ ,  $\alpha < 90^\circ$ . 若  $AO$  边在  $y$  轴上, 且线圈可绕  $y$  轴自由转动, 则线圈将

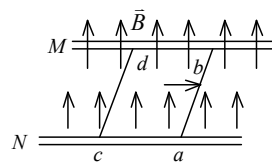


- (A) 转动使  $\alpha$  角减小.  
(B) 转动使  $\alpha$  角增大.  
(C) 不会发生转动.  
(D) 如何转动尚不能判定.

[ ]

### 4. (本题 3 分)

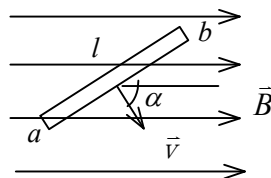
如图所示,  $M$ 、 $N$  为水平面内两根平行金属导轨,  $ab$  与  $cd$  为垂直于导轨并可在其上自由滑动的两根直裸导线. 外磁场垂直水平面向上. 当外力使  $ab$  向右平移时,  $cd$



- (A) 不动. (B) 转动.  
(C) 向左移动. (D) 向右移动. [ ]

5. (本题 3 分)

如图, 长度为  $l$  的直导线  $ab$  在均匀磁场  $\vec{B}$  中以速度  $\vec{v}$  移动, 直导线  $ab$  中的电动势为



- (A)  $Blv$ . (B)  $Blv \sin \alpha$ .  
(C)  $Blv \cos \alpha$ . (D) 0. [ ]

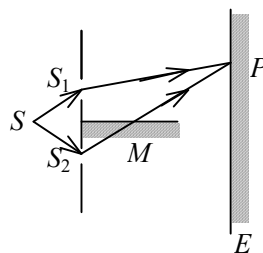
6. (本题 3 分)

已知一螺绕环的自感系数为  $L$ . 若将该螺绕环锯成两个半环式的螺线管, 则两个半环螺线管的自感系数

- (A) 都等于  $\frac{1}{2}L$ . (B) 有一个大于  $\frac{1}{2}L$ , 另一个小于  $\frac{1}{2}L$ .  
(C) 都大于  $\frac{1}{2}L$ . (D) 都小于  $\frac{1}{2}L$ . [ ]

7. (本题 3 分)

在双缝干涉实验中, 屏幕  $E$  上的  $P$  点处是明条纹. 若将缝  $S_2$  盖住, 并在  $S_1 S_2$  连线的垂直平分面处放一高折射率介质反射面  $M$ , 如图所示, 则此时



- (A)  $P$  点处仍为明条纹.  
(B)  $P$  点处为暗条纹.  
(C) 不能确定  $P$  点处是明条纹还是暗条纹.  
(D) 无干涉条纹. [ ]

8. (本题 3 分)

在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若增大缝宽, 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, 但中心强度增大. [ ]

9. (本题 3 分)

若用衍射光栅准确测定一单色可见光的波长, 在下列各种光栅常数的光栅中选用哪一种最好?

- (A)  $5.0 \times 10^{-1} \text{ mm}$ . (B)  $1.0 \times 10^{-1} \text{ mm}$ .  
(C)  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mm}$ . (D)  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mm}$ . [ ]

10. (本题 3 分)

下述说法中，正确的是

(A) 本征半导体是电子与空穴两种载流子同时参予导电，而杂质半导体(n 型或 p 型)只有一种载流子(电子或空穴)参予导电，所以本征半导体导电性能比杂质半导体好。

(B) n 型半导体的导电性能优于 p 型半导体，因为 n 型半导体是负电子导电，p 型半导体是正离子导电。

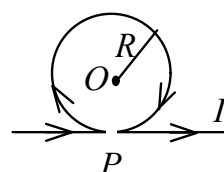
(C) n 型半导体中杂质原子所形成的局部能级靠近空带(导带)的底部，使局部能级中多余的电子容易被激发跃迁到空带中去，大大提高了半导体导电性能。

(D) p 型半导体的电机构完全决定于满带中空穴的运动。 [ ]

## 二、填空题（共 27 分）

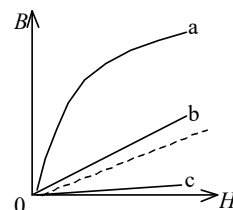
11 (本题 3 分)

一根无限长直导线通有电流  $I$ ，在  $P$  点处被弯成了一个半径为  $R$  的圆，且  $P$  点处无交叉和接触，则圆心  $O$  处的磁感强度大小为\_\_\_\_\_，方向为\_\_\_\_\_。



12. (本题 3 分)

图示为三种不同的磁介质的  $B \sim H$  关系曲线，其中虚线表示的是  $B = \mu_0 H$  的关系。说明 a、b、c 各代表哪一类磁介质的  $B \sim H$  关系曲线：



a 代表\_\_\_\_\_的  $B \sim H$  关系曲线。

b 代表\_\_\_\_\_的  $B \sim H$  关系曲线。

c 代表\_\_\_\_\_的  $B \sim H$  关系曲线。

13. (本题 3 分)

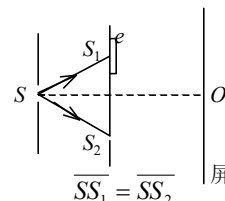
一个中空的螺绕环上每厘米绕有 20 匝导线，当通以电流  $I = 3 \text{ A}$  时，环中磁场能量密度  $w = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ )

14. (本题 3 分)

一平行板空气电容器的两极板都是半径为  $R$  的圆形导体片，在充电时，板间电场强度的变化率为  $dE/dt$ 。若略去边缘效应，则两板间的位移电流为\_\_\_\_\_。

15. (本题 4 分)

如图，在双缝干涉实验中，若把一厚度为  $e$ 、折射率为  $n$  的薄云母片覆盖在  $S_1$  缝上，中央明条纹将向\_\_\_\_\_移动；覆盖云母片后，两束相干光至原中央明纹  $O$  处的光程差为\_\_\_\_\_。



16. (本题 3 分)

某一波长的 X 光经物质散射后，其散射光中包含波长\_\_\_\_\_和波长\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_的两种成分, 其中\_\_\_\_\_的散射成分称为康普顿散射.

17. (本题 5 分)

设描述微观粒子运动的波函数为  $\Psi(\vec{r}, t)$ , 则  $\Psi\Psi^*$  表示\_\_\_\_\_;  
 $\Psi(\vec{r}, t)$  须满足的条件是\_\_\_\_\_; 其归一化条件是\_\_\_\_\_.

18. (本题 3 分)

在主量子数  $n=2$ , 自旋磁量子数  $m_s = \frac{1}{2}$  的量子态中, 能够填充的最大电子数是\_\_\_\_\_.

三、计算题 (共 33 分)

19. (本题 10 分)

$AA'$  和  $CC'$  为两个正交地放置的圆形线圈, 其圆心相重合.  $AA'$  线圈半径为 20.0 cm, 共 10 匝, 通有电流 10.0 A; 而  $CC'$  线圈的半径为 10.0 cm, 共 20 匝, 通有电流 5.0 A. 求两线圈公共中心  $O$  点的磁感强度的大小和方向.

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2})$$

20. (本题 8 分)

用白光垂直照射置于空气中的厚度为 0.50  $\mu\text{m}$  的玻璃片. 玻璃片的折射率为 1.50. 在可见光范围内(400 nm ~ 760 nm)哪些波长的反射光有最大限度的增强?

$$(1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$$

21. (本题 5 分)

强度为  $I_0$  的一束光, 垂直入射到两个叠在一起的偏振片上, 这两个偏振片的偏振化方向之间的夹角为  $60^\circ$ . 若这束入射光是强度相等的线偏振光和自然光混合而成的, 且线偏振光的光矢量振动方向与此二偏振片的偏振化方向皆成  $30^\circ$  角, 求透过每个偏振片后的光束强度.

22. (本题 5 分)

以波长  $\lambda = 410 \text{ nm}$  ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) 的单色光照射某一金属, 产生的光电子的最大动能  $E_K = 1.0 \text{ eV}$ , 求能使该金属产生光电效应的单色光的最大波长是多少? (普朗克常量  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ )

23. (本题 5 分)

已知电子在于均匀磁场  $\vec{B}$  的平面内运动, 设电子的运动满足玻尔量子化条件, 求电子轨道的半径  $r_n = ?$

四、理论推导与证明题 (共 5 分)

24. (本题 5 分)

一束具有动量  $\vec{p}$  的电子, 垂直地射入宽度为  $a$  的狭缝, 若在狭缝后远处与狭缝相距为  $R$  的地方放置一块荧光屏, 试证明屏幕上衍射图样中央最大强度的宽度  $d = 2Rh/(ap)$ , 式中  $h$  为普朗克常量.

五、回答问题 (共 5 分)

25. (本题 5 分)

粒子(a)、(b)的波函数分别如图所示，若用位置和动量描述它们的运动状态，两者中哪一粒子位置的不确定量较大？哪一粒子的动量的不确定量较大？为什么？

