

广东工业大学考试试卷 (A)

课程名称: _____ 大学物理 (下) _____ 试卷满分 100 分

考试时间: 2018 年 1 月 10 日 (第 _____ 周 星期 _____)

考试形式: _____ (开闭卷)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
评卷得分											
评卷签名											
复核得分											
复核签名											

一、单选题 (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项是符合题目要求的)

1. 某电场的电力线分布情况如图 1 所示。一负电荷从 A 点移到 B 点, 有人根据这个图作出下列几点结论, 其中正确的是 ()

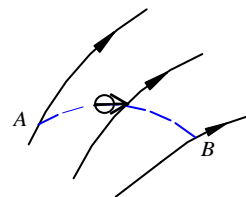


图 1

- (A) 电场强度 $E_A < E_B$ (B) 电势 $U_A < U_B$
(C) 电势能 $W_A < W_B$ (D) 电场力的功 $A > 0$

2. 两个电量均为 $+q$ 的点电荷相距 $2a$, 若以左边的点电荷所在处为球心, 以 a 为半径作一球性高斯面, 在球面上取两块相等的小面积 S_1 和 S_2 , 其位置如图 2 所示, 则通过 S_1 和 S_2 的电场强度通量分别为 Φ_1 和 Φ_2 , 通过整个球面的电场强度通量为 Φ_S , 则 ()

(A) $\Phi_1 > \Phi_2, \Phi_S = \frac{q}{\epsilon_0}$

(B) $\Phi_1 < \Phi_2, \Phi_S = \frac{q}{\epsilon_0}$

(C) $\Phi_1 < \Phi_2, \Phi_S = \frac{2q}{\epsilon_0}$

(D) $\Phi_1 = \Phi_2, \Phi_S = \frac{q}{\epsilon_0}$

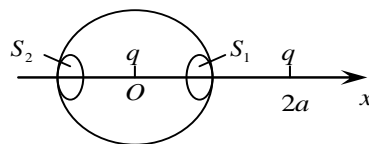


图 2

3. 半径为 a 的“无限长”圆柱面上均匀带电, 其电荷线密度为 λ 。在它外面同轴地套一半径为 b 的薄金属圆筒, 圆筒原先不带电, 但与地连接, 如图 3 所示。设地的电势为零, 则在内圆柱面里面、距离轴线为 r 的 P 点的场强大小和电势分别为 ()

(A) $E=0, U=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}\ln\frac{b}{a}$

(B) $E=0, U=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}\ln\frac{a}{r}$

(C) $E=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}, U=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}\ln\frac{b}{r}$

(D) $E=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}, U=\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}\ln\frac{b}{a}$

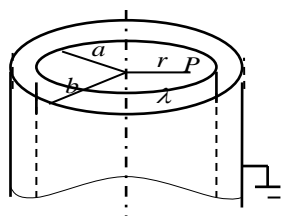


图 3

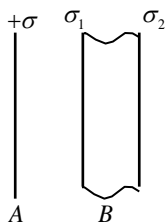


图 4

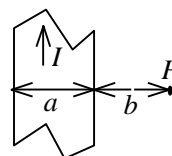


图 5

4. 一“无限大”均匀带电平面 A , 电荷面密度为 $+\sigma$, 其附近放一与它平行的有一定厚度的“无限大”导体平板 B , 如图 4 所示。则导体板 B 两个表面上感应电荷面密度为 ()

(A) $\sigma_1 = -\sigma, \sigma_2 = +\sigma$

(B) $\sigma_1 = -\frac{\sigma}{2}, \sigma_2 = +\frac{\sigma}{2}$

(C) $\sigma_1 = -\frac{\sigma}{2}, \sigma_2 = -\frac{\sigma}{2}$

(D) $\sigma_1 = -\sigma, \sigma_2 = 0$

5. 有一无限长通电流的扁平铜片, 宽度为 a , 厚度不计, 电流 I 在铜片上均匀分布, 在铜片外与铜片共面, 离铜片右边缘为 b 处的 P 点(如图 5)的磁感强度 \vec{B} 的大小为

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi(a+b)}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \ln \frac{a+b}{b}$

(C) $\frac{\mu_0 I}{2\pi b} \ln \frac{a+b}{b}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{\pi(a+2b)}$

[]

6. 一半径为 R 的单匝圆线圈, 通电流 I , 若将该导线弯成匝数 $N=2$ 的平面圆线圈, 导线长度不变, 并通以同样的电流。则线圈中心的磁感应强度和线圈的磁矩分别是原来的 ()

(A) 2 倍和 1/2 (B) 4 倍和 1/2 (C) 2 倍和 1/4 (D) 4 倍和 1/4

7. 对位移电流, 有下述四种说法, 请指出哪一种说法正确

- (A) 位移电流是指变化电场
- (B) 位移电流是由线性变化磁场产生的
- (C) 位移电流的热效应服从焦耳—楞次定律
- (D) 位移电流的磁效应不服从安培环路定理

8. 一匀质矩形薄板, 在它静止时测得其长为 a , 宽为 b , 质量为 m_0 。由此可算出其面积密度为 m_0/ab 。假定该薄板沿长度方向以接近光速的速度 v 作匀速直线运动, 此时再测算该矩形薄板的面积密度则为

- (A) $\frac{m_0\sqrt{1-(v/c)^2}}{ab}$ (B) $\frac{m_0}{ab\sqrt{1-(v/c)^2}}$
 (C) $\frac{m_0}{ab[1-(v/c)^2]}$ (D) $\frac{m_0}{ab[1-(v/c)^2]^{3/2}}$ []

9. 已知一单色光照射在钠表面上, 测得光电子的最大动能是 1.2 eV , 而钠的红限波长是 5400 \AA , 那么入射光的波长是

- (A) 5350 \AA (B) 5000 \AA
 (C) 4350 \AA (D) 3550 \AA []

10. 在气体放电管中, 用能量为 12.1 eV 的电子去轰击处于基态的氢原子, 此时氢原子所能发射的光子的能量只能是

- (A) 12.1 eV (B) 10.2 eV
 (C) 12.1 eV , 10.2 eV 和 1.9 eV
 (D) 12.1 eV , 10.2 eV 和 3.4 eV []

二、填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

11. 真空中两根相互平行的“无限长”均匀带正电直线 1、2, 相距为 d , 其电荷线密度分别为 λ_1 , λ_2 , 如图 6 所示, 则场强等于零的点与直线 1 的距离 a 为_____。

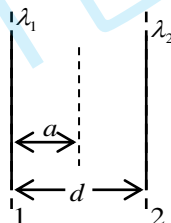


图 6

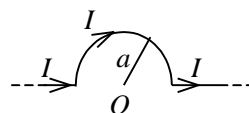


图 7

12. 一平行板电容器, 充电后切断电源, 然后使两极板间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀质。此时两极板间的电场强度是原来的_____倍; 电场能量是原来的_____倍。

13. 一半径为 R 的均匀带电球面, 其电荷面密度为 σ 。若规定无穷远处为电势零点, 则该球面上电势 $U=$ _____。

14. 在真空中, 将一根无限长载流导线在一平面内弯成如图 7 所示的形状, 并通以电流 I , 则圆心的磁感强度 B 的值为_____。

15. 一带电粒子平行磁感线射入匀强磁场, 则它作_____运动; 一带电粒子垂直磁感线射入匀强磁场, 则它作_____运动; 一带电粒子与磁感线成任意交角射入匀强磁场, 则它作_____运动。

16. 磁换能器常用来检测微小的振动. 如图 8, 在振动杆的一端固接一个 N 匝的矩形线圈, 线圈的一部分在匀强磁场 \vec{B} 中, 设杆的微小振动规律为 $x = A \cos \omega t$, 线圈随杆振动时, 线圈中的感应电动势为_____.

17. 一频率为 ν 的入射光子与起始静止的自由电子发生碰撞和散射, 如题 9 图所示. 如果散射光子的频率为 ν' , 反冲电子的动量为 p , 则在与入射光子平行的方向上的动量守恒定律的分量形式为_____.

图 9

18. 光子波长为 λ , 则其能量=_____; 动量的大小 =_____; 质量=_____.

19. 原子内电子的量子态由 n 、 l 、 m_l 及 m_s 四个量子数表征. 当 n 、 l 、 m_l 一定时, 不同的量子态数目为_____; 当 n 、 l 一定时, 不同的量子态数目为_____; 当 n 一定时, 不同的量子态数目为_____.

20. 如果电子被限制在边界 x 与 $x + \Delta x$ 之间, $\Delta x = 0.5 \text{ \AA}$, 则电子动量 x 分量的不确定量近似地为_____ $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$.

三、计算题 (本大题共 5 小题, 共 40 分)

21. 一个细玻璃棒被弯成半径为 R 的半圆形, 沿其上半部分均匀分布有电荷 $+Q$, 沿其下半部分均匀分布有电荷 $-Q$, 如图 10 所示. 试求圆心 O 处的电场强度.

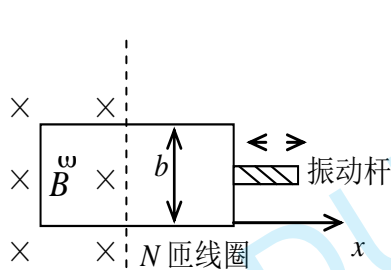


图 8

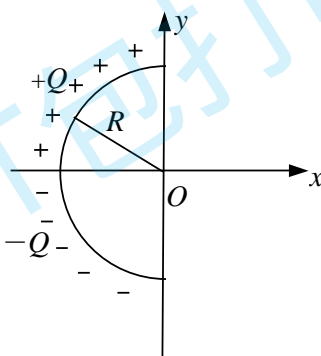


图 10

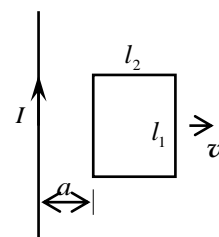


图 11

22. 求无限长载流圆柱体和圆柱面导体的磁场分布. 设圆柱的半径为 R , 电流 I 均匀地通过.

23 如图 11 所示. 一长直导线通有恒定电流 I , 旁边有一单匝矩形线圈 (与长直导线共面). 线圈以匀速率 v 沿垂直导线的方向离开导线运动. 设 $t = 0$ 时, 线圈位于图示位置. 求

- (1) 任意时刻 t 通过矩形线圈的磁通量 Φ ;
- (2) 图示位置时矩形线圈中的感应电动势.

24 静止质量 $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 的电子从静止通过 $1.0 \times 10^6 \text{ V}$ 的电势差加速后, 它的质量、速度和动量各为多少? (考虑相对论)

25. 假如电子运动速度与光速可以比拟, 则当电子的动能等于它静止能量的 2 倍时, 其德布罗意波长为多少? (普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

GDUT包打听