

姓名: _____ 学号: _____ 班级: _____ 专业: _____ 学院: _____

广东工业大学考试试卷 (B)

课程名称: _____ 大学物理 A(2) _____ 试卷满分 100 分

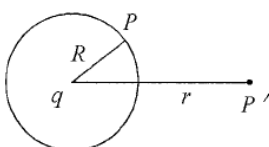
考试时间: 2017 年 1 月 6 日 (第 周 星期)

考试形式: 闭卷 (开闭卷)

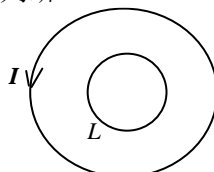
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
评卷得分											
评卷签名											
复核得分											
复核签名											

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

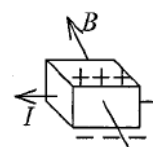
- 关于静电场中的高斯定理, 下面说法正确的是 []
 (A) 高斯面内不包围电荷, 则高斯面上各点 \vec{E} 的大小处处为零;
 (B) 高斯面上各点的 \vec{E} 只与高斯面包围的电荷有关, 与面外电荷无关;
 (C) 穿过高斯面的 \vec{E} 通量仅与面内电荷有关, 但与面内电荷如何分布无关;
 (D) 穿过高斯面的 \vec{E} 通量为零, 则面上各点的 \vec{E} 为零.
- 如图, 在点电荷 q 的电场中, 选取以 q 为中心、 R 为半径的球面上一点 P 处作电势零点, 则与点电荷 q 距离为 r 的 P' 点的电势为
 (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$ (C) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 (r-R)}$ (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$
- 如图, 在一圆形电流所在的平面内, 选取一个同心的圆形闭合回路 L , 则由安培环路定理可知 []
 (A) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点的 $B = 0$
 (B) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点的 $B \neq 0$
 (C) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点的 $B \neq 0$
 (D) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点的 B 等于常数
- 有半导体通以电流 I , 放在均匀磁场 B 中, 其上下表面积累电荷如图所示, 可判断载流子是 [] 类型
 (A) 电子 (B) 空穴 (C) 无法判断



第 2 题



第 3 题



第 4 题

5. 若一平面载流线圈在磁场中既不受力, 也不受力矩作用, 这说明 []

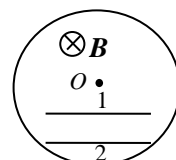
- (A) 该磁场一定均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行
(B) 该磁场一定不均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行
(C) 该磁场一定均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直
(D) 该磁场一定不均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直

6. 关于磁介质的磁化特性, 下列说法正确的是 []

- (A) 抗磁质的固有磁矩为零, 故在外磁场中宏观不呈现磁性 (B) 顺磁质和抗磁质都有抗磁性
(C) 顺磁质和抗磁质的磁化电流都与外磁场方向符合右手螺旋关系
(D) 铁磁质的磁化相对外磁场的变化不存在滞后

7. 圆柱形空间内均匀磁场随时间均匀增加, A 、 B 两点放置两条长度相等的直导线: 直线 1 和 2, 如图所示。则两导线中的感应电动势大小关系为 []

- (A) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 \neq 0$ (B) $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ (C) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$ (D) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = 0$



8. 由氢原子理论知, 当氢原子处于 $n=3$ 的激发态时, 原子跃迁将发出 []

- (A) 一种波长的光 (B) 两种波长的光 (C) 三种波长的光, 但仅一种波长可见 (D) 三种波长的光, 且都可见

9. 电子显微镜中的电子从静止开始通过电势差为 U 的静电场加速后, 其德布罗意波长为 0.4 \AA , 则 U 约为 []

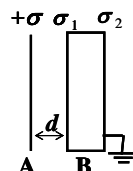
- (A) 150 eV (B) 330 eV (C) 630 eV (D) 940 eV

10. 与绝缘体相比, 半导体能带结构的特点是 []

- (A) 满带与导带重合, 没有禁带宽度 (B) 导带也是空的
(C) 禁带宽度比绝缘体的窄 (D) 满带中总有空穴, 导带中总有电子

二、填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

11. 如图, 一无限大均匀带电平面 A , 在其附近放一与它平行的有一定厚度使 B 板接地, 则 A 、 B 两板的电势差 $U_{AB} =$ _____.



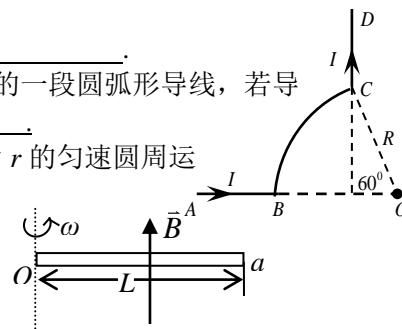
12. 一空气平行板电容器, 两极板面积为 S , 极板间距为 d . 若在两极板间平行分别插入面积为 S 、厚度为 $d/2$ 的金属板和面积为 S 、相对介电常数为 ϵ_r 的介质板构成两个新的电容器, 则两电容之比为 _____.

13. 一半径为 R 、带电量为 Q 的金属球储存的电场能量 $W_e =$ _____.

14. 如图, AB 、 CD 为长直导线, BC 为圆心在 O 点、半径为 R 的一段圆弧形导线, 若导线通以电流 I , 则圆心 O 点处的磁感应强度的大小为 _____.

15. 氢原子中的电子 (电量为 e) 绕原子核以角速度 ω 作半径为 r 的匀速圆周运动, 则电子因轨道运动而产生的磁矩大小为 _____.

16. 长度为 L 的导体棒 Oa 在均匀磁场 \vec{B} 中, 绕过 O 点并与棒垂直的轴以角速度 ω 匀速转动, 则: 导体棒两端的电势差 $U_O - U_a =$ _____.



17. 设长直螺线管长为 l , 横截面积为 S , 单位长度的匝数为 n , 管内充满相对磁导率为 μ_r 的均匀磁介质, 则管中任一点的磁场强度大小 $H =$ _____, 此螺线管的自感系数 $L =$ _____.

18. 一空气平行板电容器的极板面积为 S , 充电时, 板间电场强度的变化率为 $\frac{dE}{dt}$, 若略去边缘效应, 则两极板间的位移电流为 $I_d =$ _____.

19. 钨的红限波长为 230 nm , 用波长为 180 nm 的紫外光照射时, 从表面逸出的电子最大初动能为 _____ eV. ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$, $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$)

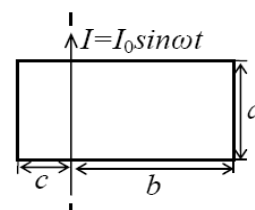
20. 在康普顿散射中, 若入射光子与散射光子的波长分别为 λ_0 和 λ , 则反冲电子获得的动能 $E_k =$ _____.

三、计算题（共 40 分）

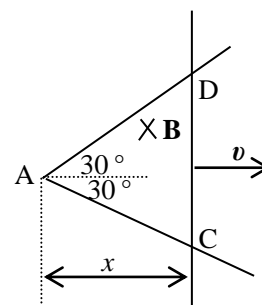
21. (10 分) 如图所示，一平行板电容器的极板面积为 S ，极板间距为 d ，极板电荷面密度分别为 $+\sigma_0$ 和 $-\sigma_0$ ，若电容器两极板间左右两半空间分别充满相对介电常数为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} 的电介质，如图所示。试求：（1）电容器左右两部分极板上的电荷面密度 σ_1 和 σ_2 ；（2）两极板间的电位移矢量 \mathbf{D} 的大小和电势差 U ；（3）电容器的电容。



22. (10 分) 无限长直导线通以电流 $I = I_0 \sin \omega t$ ，和直导线在同一平面内有一矩形线框，其短边与直导线平行，线框的尺寸及位置如图所示，且 $b/c = 3$ 。求：（1）直导线和线框的互感系数；（2）线框中的互感电动势的大小。



23. (10 分) 如图所示，在等边三角形平面回路 ACDA 中存在垂直于回路非均匀的随时间变化的磁场 $\mathbf{B} = kxt$ ，回路上的 CD 段为滑动导线，它以匀速 v 远离 A 端运动，并始终保持回路是等边三角形，设滑动导线 CD 到 A 端的垂直距离为 x ，且时间 $t=0$ 时， $x=0$ ，试求 t 时刻回路中的感应电动势 ϵ 。



24. (5 分) 两宇宙飞船 A 和 B，固有长度均为 100 m，沿同一方向匀速飞行，在飞船 B 上观测到飞船 A 的船头、船尾经过飞船 B 船头的的时间间隔为 $5/3 \times 10^{-7}$ s，求飞船 B 相对于飞船 A 的速度大小。

25. (5 分) 已知氢光谱的某一线系的极限波长为 364.7nm，其中有一谱线的波长为 656.5nm。试由玻尔氢原子理论，求：与该波长相应的① 始态的能量；② 末态的量子态 (n, l, m_l, m_s) 的可能取值。（ $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ ， $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ）

