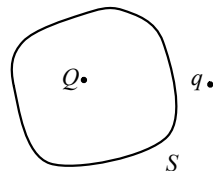


练习 21 静电场(二)

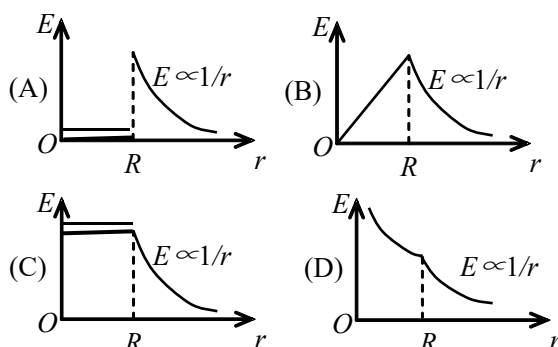
1. 点电荷 Q 被曲面 S 所包围，从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点，如图所示，则引入前后：

- (A) 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强不变.
 (B) 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强不变.
 (C) 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强变化.
 (D) 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强变化.



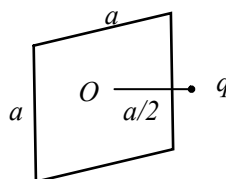
[]

2. 半径为 R 的“无限长”均匀带电圆柱体的静电场中各点的电场强度的大小 E 与距轴线的距离 r 的关系曲线为：



[]

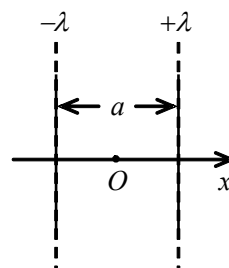
3. 如图所示，在边长为 a 的正方形平面的中垂线上，距中心 O 点 $a/2$ 处，有一电荷为 q 的正点电荷，则通过该平面的电场强度通量为_____.



4. 有一个球形的橡皮膜气球，电荷 q 均匀地分布在表面上，在此气球被吹大的过程中，被气球表面掠过的点(该点与球中心距离为 r)，其电场强度的大小将由_____变为_____.

5. 真空中两条平行的“无限长”均匀带电直线相距为 a ，其电荷线密度分别为 $-\lambda$ 和 $+\lambda$. 试求：(1) 在两直线构成的平面上，两线间任一点的电场强度(选 Ox 轴如图所示，两线的中点为原点).

(2) 两带电直线上单位长度之间的相互吸引力.



6. 一半径为 R 的带电球体，其电荷体密度分布为

$$\rho = Ar \quad (r \leq R),$$

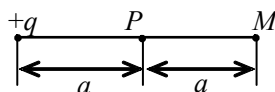
$$\rho = 0 \quad (r > R)$$

A 为一常量. 试求球体内外的场强分布.

练习 22 静电场(三)

1. 在点电荷 $+q$ 的电场中, 若取图中 P 点处为电势零点, 则 M 点的电势为

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$. (B) $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$.
 (C) $\frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a}$. (D) $\frac{-q}{8\pi\epsilon_0 a}$.



[]

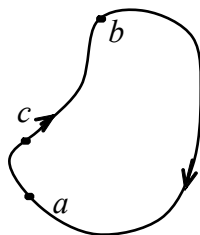
2. 半径为 r 的均匀带电球面 1, 带有电荷 q , 其外有一同心的半径为 R 的均匀带电球面 2, 带有电荷 Q , 则此两球面之间的电势差 U_1-U_2 为:

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$. (B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$.
 (C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r} - \frac{Q}{R} \right)$. (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

[]

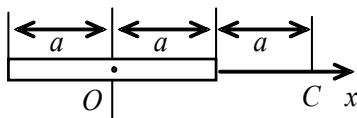
3. 已知空气的击穿场强为 30 kV/cm, 空气中一带电球壳直径为 1 m, 以无限远处为电势零点, 则这球壳能达到的最高电势是_____.

4. 静电场中有一质子(带电荷 $e=1.6\times 10^{-19}$)沿图示路径从 a 点经 c 点移动到 b 点时, 电场力做功 8×10^{-15} J. 则当质子从 b 点沿另一路径回到 a 点过程中, 电场力做功 A =_____;
 若设 a 点电势为零, 则 b 点电势 U_b =_____.



5. 一半径为 R 的均匀带电圆盘, 电荷面密度为 σ . 设无穷远处为电势零点. 计算圆盘中心 O 点电势.

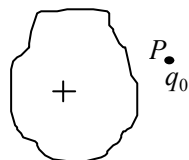
6. 真空中一均匀带电细直杆, 长度为 $2a$, 总电荷为 $+Q$, 沿 Ox 轴固定放置(如图). 一运动粒子质量为 m 、带有电荷 $+q$, 在经过 x 轴上的 C 点时, 速率为 v . 试求: (1) 粒子在经过 C 点时, 它与带电杆之间的相互作用电势能(设无穷远处为电势零点); (2) 粒子在电场力作用下运动到无穷远处的速率 v_∞ (设 v_∞ 远小于光速).



练习 23 静电场(四)

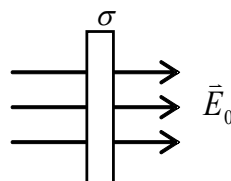
1. 有一带正电荷的大导体, 欲测其附近 P 点处的场强, 将一电荷量为 q_0 ($q_0 > 0$) 的点电荷放在 P 点, 如图所示, 测得它所受的电场力为 F . 若电荷量 q_0 不是足够小, 则

- (A) F/q_0 比 P 点处场强的数值大.
 (B) F/q_0 比 P 点处场强的数值小.
 (C) F/q_0 与 P 点处场强的数值相等.
 (D) F/q_0 与 P 点处场强的数值哪个大无法确定. []



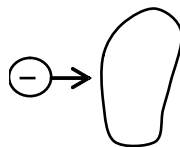
2. 一带电大导体平板, 平板二个表面的电荷面密度的代数和为 σ , 置于电场强度为 \vec{E}_0 的均匀外电场中, 且使板面垂直于 \vec{E}_0 的方向. 设外电场分布不因带电平板的引入而改变, 则板的附近左、右两侧的合场强为:

- (A) $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.
 (B) $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.
 (C) $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.
 (D) $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$. []



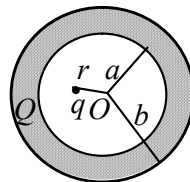
3. 在一个不带电的导体球壳内, 先放进一电荷为 $+q$ 的点电荷, 点电荷不与球壳内壁接触. 然后使该球壳与地接触一下, 再将点电荷 $+q$ 取走. 此时, 球壳的电荷为 _____, 电场分布的范围是 _____.

4. 如图所示, 将一负电荷从无穷远处移到一个不带电的导体附近, 则导体内的电场强度 _____, 导体的电势 _____. (填增大、不变、减小)



5. 如图所示, 一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳, 带有电荷 Q , 在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q . 设无限远处为电势零点, 试求:

- (1) 球壳内外表面上的电荷.
 (2) 球心 O 点处, 由球壳内表面上电荷产生的电势.
 (3) 球心 O 点处的总电势.



6. 一半径为 a 的"无限长"圆柱形导体, 单位长度带电荷为 λ . 其外套一层各向同性均匀电介质, 其相对介电常量为 ϵ_r , 内、外半径分别为 a 和 b . 试求电位移和场强的分布.

练习 24 静电场(五)

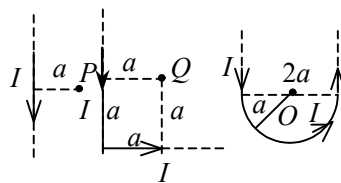
1. 在静电场中, 作闭合曲面 S , 若有 $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0$ (式中 \vec{D} 为电位移矢量), 则 S 面内必定
 - (A) 既无自由电荷, 也无束缚电荷.
 - (B) 没有自由电荷.
 - (C) 自由电荷和束缚电荷的代数和为零.
 - (D) 自由电荷的代数和为零. []
2. 一平行板电容器极板间为空气. 现将电容器极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的均匀电介质, 若维持极板上电量 (例如切断电源后充介质) 不变, 则下列哪种说法不正确:
 - (A) 电容扩大 $1/\epsilon_r$ 倍;
 - (B) 电势能扩大 $1/\epsilon_r$ 倍;
 - (C) 电位移矢量保持不变;
 - (D) 面电荷密度保持不变. []
3. 一平行板电容器, 两板间充满各向同性均匀电介质, 已知相对介电常量为 ϵ_r . 若极板上的自由电荷面密度为 σ , 则介质中电位移的大小 $D =$ _____, 电场强度的大小 $E =$ _____.
4. 一空气平行板电容器, 其电容值为 C_0 , 充电后将电源断开, 其储存的电场能量为 W_0 . 今在两极板间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质, 则此时

电容值 $C =$ _____, 储存的电场能量 $W =$ _____.
5. 一球形电容器, 内球壳半径为 R_1 , 外球壳半径为 R_2 , 两球壳间充满了相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质. 设两球壳间电势差为 U_{12} , 求:
 - (1) 电容器的电容;
 - (2) 电容器储存的能量.
6. 一平行板电容器, 极板面积为 S , 两极板之间距离为 d , 中间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质. 设两极板上的电荷面密度分别为 $+\sigma$ 和 $-\sigma$. 试求在维持两极板电荷不变下将整块介质取出, 外力需作多少功?

练习 25 稳恒磁场(一)

1. 通有电流 I 的无限长直导线有如图三种形状, 则 P, Q, O 各点磁感强度的大小 B_P, B_Q, B_O 间的关系为:

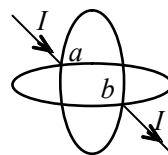
- (A) $B_P > B_Q > B_O$. (B) $B_Q > B_P > B_O$.
 (C) $B_Q > B_O > B_P$. (D) $B_O > B_Q > B_P$.



[]

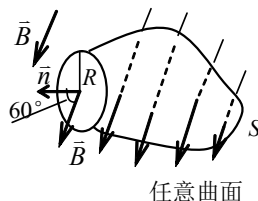
2. 如图两个半径为 R 的相同的金属环在 a, b 两点接触(ab 连线为环直径), 并相互垂直放置. 电流 I 沿 ab 连线方向由 a 端流入, b 端流出, 则环中心 O 点的磁感强度的大小为

- (A) 0. (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$.
 (C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4R}$. (D) $\frac{\mu_0 I}{R}$.
 (E) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{8R}$.

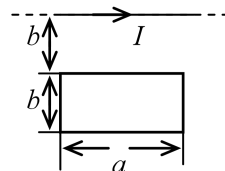


[]

3. 在匀强磁场 \vec{B} 中, 取一半径为 R 的圆, 圆面的法线 \vec{n} 与 \vec{B} 成 60° 角, 如图所示, 则通过以该圆周为边线的如图所示的任意曲面 S 的磁通量 $\Phi_m = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} =$ _____.

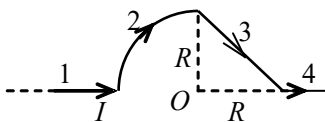


4. 在一根通有电流 I 的长直导线旁, 与之共面地放着一个长、宽各为 a 和 b 的矩形线框, 线框的长边与载流长直导线平行, 且二者相距为 b , 如图所示. 在此情形中, 线框内的磁通量 $\Phi =$ _____.



5. 已知半径为 R 的载流圆线圈与边长为 a 的载流正方形线圈的磁矩之比为 $2:1$, 且载流圆线圈在中心 O 处产生的磁感应强度为 B_0 , 求在正方形线圈中心 O' 处的磁感强度的大小.

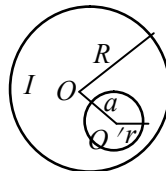
6. 一根无限长导线弯成如图形状, 设各线段都在同一平面内(纸面内), 其中第二段是半径为 R 的四分之一圆弧, 其余为直线. 导线中通有电流 I , 求图中 O 点处的磁感强度.



练习 26 稳恒磁场(二)

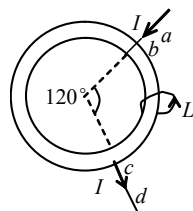
1. 在半径为 R 的长直金属圆柱体内部挖去一个半径为 r 的长直圆柱体, 两柱体轴线平行, 其间距为 a , 如图. 今在此导体上通以电流 I , 电流在截面上均匀分布, 则空心部分轴线上 O' 点的磁感强度的大小为

- (A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2}{R^2}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2 - r^2}{R^2}$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2}{R^2 - r^2}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \left(\frac{a^2}{R^2} - \frac{r^2}{a^2} \right)$ []

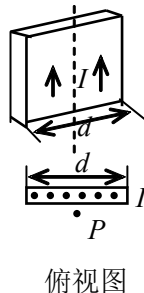


2. 如图, 两根直导线 ab 和 cd 沿半径方向被接到一个截面处处相等的铁环上, 稳恒电流 I 从 a 端流入而从 d 端流出, 则磁感强度 \vec{B} 沿图中闭合路径 L 的积分 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 等于

- (A) $\mu_0 I$ (B) $\frac{1}{3} \mu_0 I$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{4}$ (D) $\frac{2\mu_0 I}{3}$ []

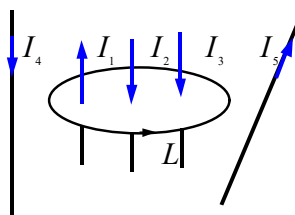


3. 如图所示, 在宽度为 d 的导体薄片上有电流 I 沿此导体长度方向流过, 电流在导体宽度方向均匀分布. 导体外在导体中线附近处 P 点的磁感强度 \vec{B} 的大小为 _____.

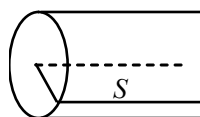


4. 如图所示, 磁感强度 \vec{B} 沿闭合曲线 L 的环流

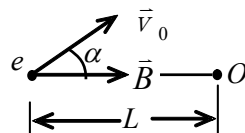
$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}.$$



5. 一根很长的圆柱形铜导线均匀载有 10 A 电流, 在导线内部作一平面 S , S 的一个边是导线的中心轴线, 另一边是 S 平面与导线表面的交线, 如图所示. 试计算通过沿导线长度方向长为 1 m 的一段 S 平面的磁通量. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$, 铜的相对磁导率 $\mu_r \approx 1$)



5 题图



6 题图

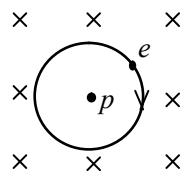
6. 如图所示, 有一电子以初速 v_0 沿与均匀磁场 \vec{B} 成 α 角度的方向射入磁场空间. 试证明当图中的距离 $L = 2\pi m_e n v_0 x \cos \alpha / (eB)$ 时, (其中 m_e 为电子质量, e 为电子电荷的绝对值, $n = 1, 2, \dots$), 电子经过一段飞行后恰好打在图中的 O 点.

练习 27 稳恒磁场(三)

1. 按玻尔的氢原子理论, 电子在以质子为中心、半径为 r 的圆形轨道上运动. 如果把这样一个原子放在均匀的外磁场中, 使电子轨道平面与 \vec{B} 垂直, 如图所示, 则在 r 不变的情况下, 电子轨道运动的角速度将:

- (A) 增加. (B) 减小.
(C) 不变. (D) 改变方向.

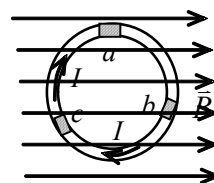
[]



2. 如图所示, 在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, 有一圆形载流导线, a 、 b 、 c 是其上三个长度相等的电流元, 则它们所受安培力大小的关系为

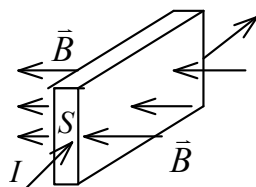
- (A) $F_a > F_b > F_c$. (B) $F_a < F_b < F_c$.
(C) $F_b > F_c > F_a$. (D) $F_a > F_c > F_b$.

[]



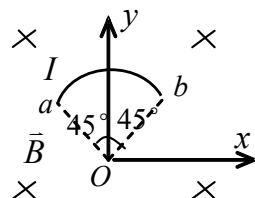
3. 截面积为 S , 截面形状为矩形的直的金属条中通有电流 I .

金属条放在磁感强度为 \vec{B} 的匀强磁场中, \vec{B} 的方向垂直于金属条的左、右侧面(如图所示). 在图示情况下金属条的上侧面将积累_____电荷, 载流子所受的洛伦兹力 $f_m =$ _____ . (金属中单位体积内载流子数为 n)



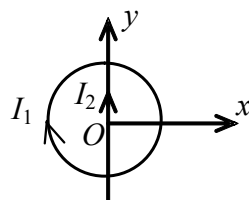
4. 如图, 一根载流导线被弯成半径为 R 的 $1/4$ 圆弧, 放在磁感强度为 B 的均匀磁场中, 则载流导线 ab 所受磁场的作用力的

大小为_____, 方向_____.



5. 一面积为 S 的平面线圈, 载有电流置于磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, 将线圈从力矩最大位置转过 α 角.

- (1) 求在此过程中力矩做的功 A ;
(2) 转角为 α 时线圈所受的磁力矩 $|\vec{M}|$.



6. 在 xOy 平面内有一圆心在 O 点的圆线圈, 通以顺时针绕向的电流 I_1 另有一无限长直导线与 y 轴重合, 通以电流 I_2 , 方向向上, 如图所示. 求此时圆线圈所受的磁力.

练习 28 稳恒磁场(四)

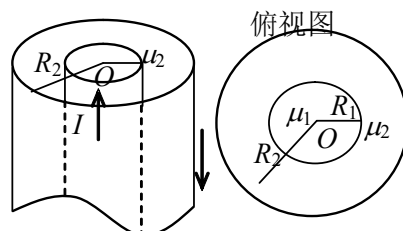
1. 关于稳恒电流磁场的磁场强度 \vec{H} ，下列几种说法中哪个是正确的？
- (A) \vec{H} 仅与传导电流有关。
 (B) 若闭合曲线内没有包围传导电流，则曲线上各点的 \vec{H} 必为零。
 (C) 若闭合曲线上各点 \vec{H} 均为零，则该曲线所包围传导电流的代数和为零。
 (D) 以闭合曲线 L 为边缘的任意曲面的 \vec{H} 通量均相等。

[]

2. 一个磁导率为 μ_1 的无限长均匀磁介质圆柱体，半径为 R_1 。其中均匀地通过电流 I 。在它外面还有一半径为 R_2 的无限长同轴圆柱面，其上通有与前者方向相反的电流 I ，两者之间充满磁导率为 μ_2 的均匀磁介质。则在 $0 < r < R_1$ 的空间磁场强度 \vec{H} 的大小等于

(A) 0. (B) $I / (2\pi r)$

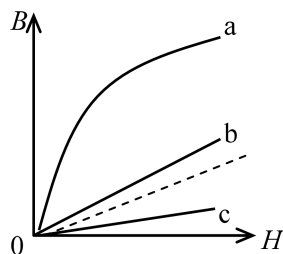
(C) $\frac{I}{2\pi R_1}$. (D) $\frac{Ir}{2\pi R_1^2}$.



[]

3. 一个半径为 R 、面电荷密度为 σ 的均匀带电圆盘，以角速度 ω 绕过圆心且垂直盘面的轴线 AA' 旋转；今将其放入磁感强度为 \vec{B} 的均匀外磁场中 \vec{B} 的方向垂直于轴线 AA' 。在距盘心为 r 处取一宽为 dr 的圆环，则圆环内相当于有电流_____，该电流环所受磁力矩的大小为_____，圆盘所受合力矩的大小为_____。

4. 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：

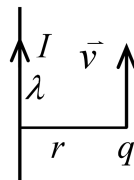


a 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

b 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

c 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

5. 如图所示，一个带有正电荷 q 的粒子，以速度 \vec{v} 平行于一均匀带电的长直导线运动，该导线的线电荷密度为 λ ，并载有传导电流 I 。试问粒子要以多大的速度运动，才能使其保持在一条与导线距离为 r 的平行直线上？



6. 一铁环中心线周长 $l = 30 \text{ cm}$ ，横截面 $S = 1.0 \text{ cm}^2$ ，环上紧密地绕有 $N = 300$ 匝线圈。当导线中电流 $I = 32 \text{ mA}$ 时，通过环截面的磁通量 $\Phi = 2.0 \times 10^{-5} \text{ Wb}$ 。试求铁芯的磁化率 χ_m 。

练习 29 电磁感应(一)

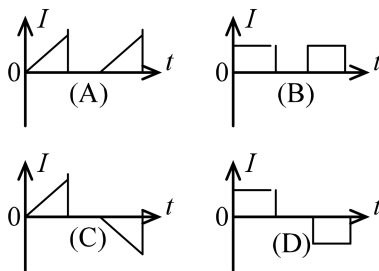
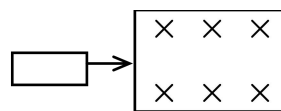
1. 将形状完全相同的铜环和木环静止放置, 并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等, 则不计自感时

- (A) 铜环中有感应电动势, 木环中无感应电动势.
 (B) 铜环中感应电动势大, 木环中感应电动势小.
 (C) 铜环中感应电动势小, 木环中感应电动势大.
 (D) 两环中感应电动势相等.

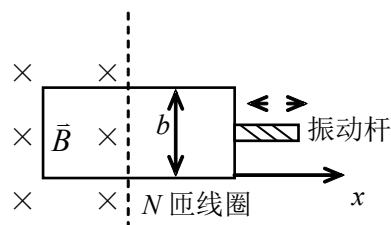
[]

2. 如图所示, 一矩形线圈, 以匀速自无场区平移进入均匀磁场区, 又平移穿出. 在(A)、(B)、(C)、(D)各 $I-t$ 曲线中哪一种符合线圈中的电流随时间的变化关系(取逆时针指向为电流正方向, 且不计线圈的自感)?

[]



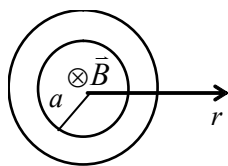
3. 磁换能器常用来检测微小的振动. 如图, 在振动杆的一端固接一个 N 匝的矩形线圈, 线圈的一部分在匀强磁场 \vec{B} 中, 设杆的微小振动规律为 $x = A \cos \omega t$, 线圈随杆振



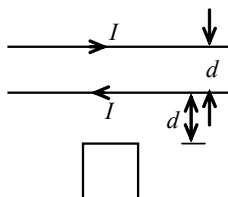
动时, 线圈中的感应电动势为_____.

4. 桌子上水平放置一个半径 $r = 10 \text{ cm}$ 的金属圆环, 其电阻 $R = 1 \Omega$. 若地球磁场磁感强度的竖直分量为 $5 \times 10^{-5} \text{ T}$. 那么将环面翻转一次, 沿环流过任一横截面的电荷 $q =$ _____.

5. 一长圆柱状磁场, 磁场方向沿轴线并垂直图面向里, 磁场大小既随到轴线的距离 r 成正比而变化, 又随时间 t 作正弦变化, 即 $B = B_0 r \sin \omega t$, B_0 、 ω 均为常数. 若在磁场内放一半径为 a 的金属圆环, 环心在圆柱状磁场的轴线上, 求金属环中的感生电动势, 并讨论其方向.



5 题图



6 题图

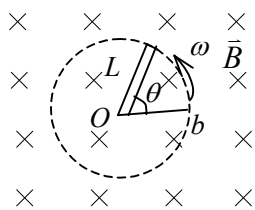
6. 两根平行无限长直导线相距为 d , 载有大小相等方向相反的电流 I , 电流变化率 $dI/dt = \alpha > 0$. 一个边长为 d 的正方形线圈位于导线平面内与一根导线相距 d , 如图所示. 求线圈中的感应电动势 ϵ , 并说明线圈中的感应电流是顺时针还是逆时针方向.

练习 30 电磁感应(二)

1. 一根长度为 L 的铜棒, 在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 绕通过其一端 O 的定轴旋转着, \vec{B} 的方向垂直铜棒转动的平面, 如图所示. 设 $t=0$ 时, 铜棒与 Ob 成 θ 角 (b 为铜棒转动的平面上的一个固定点), 则在任一时刻 t 这根铜棒两端之间的感应电动势是:

- (A) $\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (B) $\frac{1}{2} \omega L^2 B \cos \omega t$.
 (C) $2\omega L^2 B \cos(\omega t + \theta)$. (D) $\omega L^2 B$.
 (E) 视 $\frac{1}{2} \omega L^2 B$.

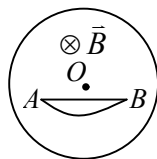
[]



2. 在圆柱形空间内有一磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场, 如图所示. \vec{B} 的大小以速率 dB/dt 变化. 在磁场中有 A 、 B 两点, 其间可放直导线 \overline{AB} 和弯曲的导线 \hat{AB} , 则

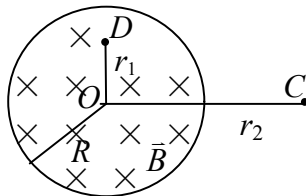
- (A) 电动势只在 \overline{AB} 导线中产生.
 (B) 电动势只在 \hat{AB} 导线中产生.
 (C) 电动势在 \overline{AB} 和 \hat{AB} 中都产生, 且两者大小相等.
 (D) \overline{AB} 导线中的电动势小于 \hat{AB} 导线中的电动势.

[]



3. 一根直导线在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中以速度 \vec{v} 运动切割磁力线. 导线中对应于非静电力的场强(称作非静电场场强) $\vec{E}_K =$ _____.

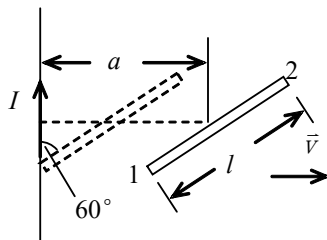
4. 如图. 匀强磁场 \vec{B} , 垂直于纸面向里, 局限于半径为 R 的圆柱形空间区域, 磁感强度 \vec{B} 以 $dB/dt =$ 常量的速率增加, D 点在圆柱形空间内, 到轴线距离为 r_1 , C 点在圆柱形空间外, 到轴线距离为 r_2 . 将一电子(质量为 m , 电荷为 $-e$) 置于 D 点时
 电子的加速度大小 $|\vec{a}_D| =$ _____; 置于 C 点时
 电子的加速度大小 $|\vec{a}_C| =$ _____. 并在图中标明 \vec{a}_C , \vec{a}_D 的方向.



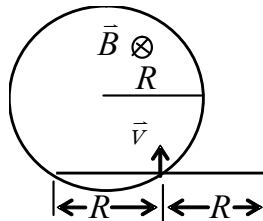
6. 无限长直导线载有电流 I , 其旁放置一段长度为 l 与载流导线在同一平面内且成 60° 的导线. 计算当该导线在平面上以垂直于载流导线的速度 \vec{v} 平移到该导线的中点距载流导线为 a 时, 其上的动生电动势, 并说明其方向.

6. 在半径为 R 的圆柱形空间存在着轴向均匀磁场(如图)有一长为 $2R$ 的导体棒在垂直磁场的平面内以速度 \vec{v} 横扫过磁场, 若磁感强度 \vec{B} 以 $\frac{dB}{dt} > 0$ 变化, 试求导体棒在如图所示的位置处时, 棒上的感应电动势.

5 题图



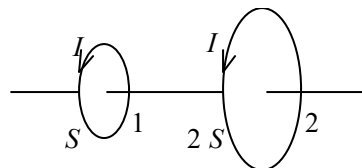
6 题图



练习 31 电磁感应(三)

1. 面积为 S 和 $2S$ 的两圆线圈 1、2 如图放置, 通有相同的电流 I . 线圈 1 的电流所产生的通过线圈 2 的磁通量 Φ_{21} 表示, 线圈 2 的电流所产生的通过线圈 1 的磁通量 Φ_{12} 表示, 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) $\Phi_{21} = \frac{1}{2}\Phi_{12}$.



[]

2. 真空中一根无限长直细导线上通电流 I , 则距导线垂直距离为 a 的空间某点处的磁能密度为

- (A) $\frac{1}{2}\mu_0(\frac{\mu_0 I}{2\pi a})^2$ (B) $\frac{1}{2\mu_0}(\frac{\mu_0 I}{2\pi a})^2$
(C) $\frac{1}{2}(\frac{2\pi a}{\mu_0 I})^2$ (D) $\frac{1}{2\mu_0}(\frac{\mu_0 I}{2a})^2$ []

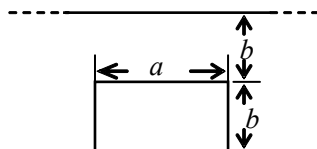
3. 一自感线圈中, 电流强度在 0.002 s 内均匀地由 10 A 增加到 12 A , 此过程中线圈内自感电动势为 400 V , 则线圈的自感系数为 $L =$ _____.

4. 无限长密绕直螺线管通以电流 I , 内部充满均匀、各向同性的磁介质, 磁导率为 μ .

管上单位长度绕有 n 匝导线, 则

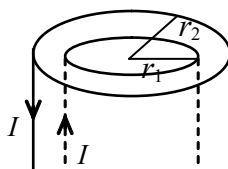
管内部的磁感强度为_____, 内部的磁能密度为_____.

5. 一矩形线圈长 $a = 0.20\text{ m}$, 宽 $b = 0.10\text{ m}$, 由 100 匝表面绝缘的细导线绕成, 放在一很长的直导线旁且与之共面, 线圈的长边与长直导线平行, 导线和线圈间的距离为 b , 如图. 求它们之间的互感. (真空的磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ H/m}$)



6. 设一同轴电缆由半径分别为 r_1 和 r_2 的两个同轴薄壁长直圆筒组成, 两长圆筒通有等值反向电流 I , 如图所示. 两筒间介质的相对磁导率 $\mu_r = 1$, 求同轴电缆

- (1) 单位长度的自感系数.
(2) 单位长度内所储存的磁能.



练习 32 电磁场和电磁波

1. 关于位移电流, 下列几种说法中哪个是正确的?

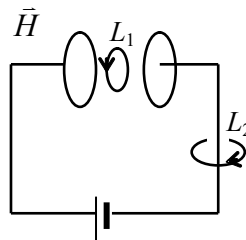
- (A) 真空中的位移电流产生焦耳热。
- (B) 位移电流存在电荷的移动。
- (C) 位移电流来源于变化的电场。
- (D) 在真空中不可能有位移电流。

[]

2. 如图, 平板电容器(忽略边缘效应)充电时, 沿环路 L_1 的磁场强度 \vec{H} 的环流与沿环路 L_2 的磁场强度 \vec{H} 的环流两者, 必有:

- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' > \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$.
- (B) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$.
- (C) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' < \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$.
- (D) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = 0$.

[]



3. 在没有自由电荷与传导电流的变化电磁场中, 沿闭合环路 l (设环路包围的面积为 S)

$$\oint_l \vec{H} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{4cm}}.$$

$$\oint_l \vec{E} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{4cm}}.$$

4. 加在平行板电容器极板上的电压变化率 $1.0 \times 10^6 \text{ V/s}$, 在电容器内产生 1.0 A 的位移电流, 则该电容器的电容量为 $\underline{\hspace{2cm}} \mu\text{F}$.

5. 试证: 平行板电容器中的位移电流可写为 $I_d = C \frac{dU}{dt}$, 式中 C 是电容器的电容, U 是极板间的电势差。

6. 真空中, 半径为 $R = 0.1 \text{ m}$ 的两块圆板, 构成平行板电容器. 今给该电容器充电, 使电容器的两极板间电场的变化率为 $\frac{dE}{dt} = 10^8 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. 忽略边缘效应, 求:

- (1) 电容器两极板间的位移电流;
- (2) 电容器内与两板中心连线的距离为 $r = 0.05 \text{ m}$ 处的磁感强度的大小.

练习 33 光的干涉(一)

1. 在双缝干涉实验中, 入射光的波长为 λ , 用玻璃纸遮住双缝中的一个缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ , 则屏上原来的明纹处

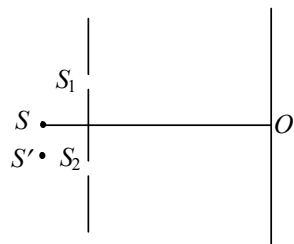
- (A) 仍为明条纹; (B) 变为暗条纹;
(C) 既非明纹也非暗纹; (D) 无法确定是明纹, 还是暗纹.

[]

2. 在双缝干涉实验中, 若单色光源 S 到两缝 S_1 、 S_2 距离相等, 则观察屏上中央明条纹位于图中 O 处. 现将光源 S 向下移动到示意图中的 S' 位置, 则

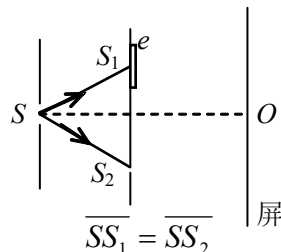
- (A) 中央明条纹也向下移动, 且条纹间距不变.
(B) 中央明条纹向上移动, 且条纹间距不变.
(C) 中央明条纹向下移动, 且条纹间距增大.
(D) 中央明条纹向上移动, 且条纹间距增大.

[]

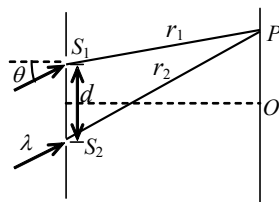


3. 如图, 在双缝干涉实验中, 若把一厚度为 e 、折射率为 n 的薄云母片覆盖在 S_1 缝上, 中央明条纹将向_____移动;

覆盖云母片后, 两束相干光至原中央明纹 O 处的光程差为_____.



4. 如图所示, 两缝 S_1 和 S_2 之间的距离为 d , 媒质的折射率为 $n=1$, 平行单色光斜入射到双缝上, 入射角为 θ , 则屏幕上 P 处, 两相干光的光程差为_____.



5. 在双缝干涉实验中, 波长 $\lambda=550\text{ nm}$ 的单色平行光垂直入射到缝间距 $a=2\times 10^{-4}\text{ m}$ 的双缝上, 屏到双缝的距离 $D=2\text{ m}$. 求:

(1) 中央明纹两侧的两条第10级明纹中心的间距;

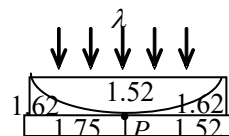
(2) 用一厚度为 $e=6.6\times 10^{-5}\text{ m}$ 、折射率为 $n=1.58$ 的玻璃片覆盖一缝后, 零级明纹将移到原来的第几级明纹处? ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)

6. 白色平行光垂直入射到间距为 $a=0.25\text{ mm}$ 的双缝上, 距 $D=50\text{ cm}$ 处放置屏幕, 分别求第一级和第五级明纹彩色带的宽度. (设白光的波长范围是从 400 nm 到 760 nm . 这里说的“彩色带宽度”指两个极端波长的同级明纹中心之间的距离.) ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)

练习 34 光的干涉(二)

1. 在图示三种透明材料构成的牛顿环装置中, 用单色光垂直照射, 在反射光中看到干涉条纹, 则在接触点 P 处形成的圆斑为

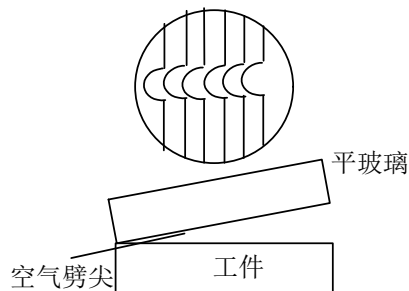
- (A) 全明.
 (B) 全暗.
 (C) 右半部明, 左半部暗.
 (D) 右半部暗, 左半部明. []



图中数字为各处的折射率

2. 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 $\lambda/4$. []



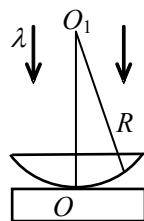
3. 一束波长为 $\lambda=600 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$) 的平行单色光垂直入射到折射率为 $n=1.33$ 的透明薄膜上, 该薄膜是放在空气中的. 要使反射光得到最大限度的加强, 薄膜最小厚度应为 _____ nm.

4. 若在迈克耳孙干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.620 mm 过程中, 观察到干涉条纹移动了 2300 条, 则所用光波的波长为 _____ nm. ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$)

5. 折射率为 1.60 的两块标准平面玻璃板之间形成一个劈形膜(劈尖角 θ 很小). 用波长 $\lambda=600 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$) 的单色光垂直入射, 产生等厚干涉条纹. 假如在劈形膜内充满 $n=1.40$ 的液体时的相邻明纹间距比劈形膜内是空气时的间距缩小 $\Delta l=0.5 \text{ mm}$, 那么劈尖角 θ 应是多少?

6. 曲率半径为 R 的平凸透镜和平板玻璃之间形成空气薄层, 如图所示. 波长为 λ 的平行单色光垂直入射, 观察反射光形成的牛顿环. 设平凸透镜与平板玻璃在中心 O 点恰好接触. 求:

- (1) 从中心向外数第 k 个明环所对应的空气薄膜的厚度 e_k .
 (2) 第 k 个明环的半径用 r_k ,
 (用 R , 波长 λ 和正整数 k 表示, 且 R 远大于上一问的 e_k .)



练习 35 光的衍射(一)

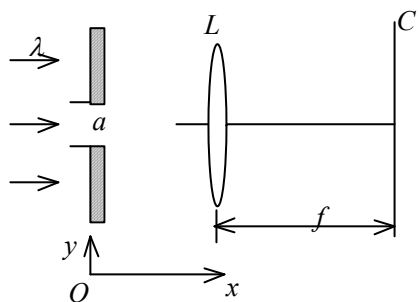
1. 根据惠更斯—菲涅耳原理, 若已知光在某时刻的波阵面为 S , 则 S 的前方某点 P 的光强度决定于波阵面 S 上所有面积元发出的子波各自传到 P 点的

- (A) 振动振幅之和. (B) 光强之和.
(C) 振动振幅之和的平方. (D) 振动的相干叠加. []

2. 在如图所示的单缝夫琅禾费衍射装置中, 将单缝宽度 a 稍稍变宽, 同时使单缝沿 y 轴正方向作微小平移(透镜屏幕位置不动), 则屏幕 C 上的中央衍射条纹将

- (A) 变窄, 同时向上移;
(B) 变窄, 同时向下移;
(C) 变窄, 不移动;
(D) 变宽, 同时向上移;
(E) 变宽, 不移.

[]



3. 在单缝的夫琅禾费衍射实验中, 屏上第三级暗纹对应于单缝处波面可划分为_____个半波带, 若将缝宽缩小一半, 原来第三级暗纹处将是_____纹.

4. 平行单色光垂直入射在缝宽为 $a=0.15\text{ mm}$ 的单缝上. 缝后有焦距为 $f=400\text{ mm}$ 的凸透镜, 在其焦平面上放置观察屏幕. 现测得屏幕上中央明条纹两侧的两个第三级暗纹之间的距离为 8 mm , 则入射光的波长为 $\lambda=$ _____.

5. 用波长 $\lambda=632.8\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的平行光垂直照射单缝, 缝宽 $a=0.15\text{ mm}$, 缝后用凸透镜把衍射光会聚在焦平面上, 测得第二级与第三级暗条纹之间的距离为 1.7 mm , 求此透镜的焦距.

6. 波长为 600 nm ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的单色光垂直入射到宽度为 $a=0.10\text{ mm}$ 的单缝上, 观察夫琅禾费衍射图样, 透镜焦距 $f=1.0\text{ m}$, 屏在透镜的焦平面处. 求:

- (1) 中央衍射明条纹的宽度 Δx_0 ;
(2) 第二级暗纹离透镜焦点的距离 x_2 .

练习 36 光的衍射(二)

1. 波长为 λ 的单色光垂直入射于光栅常数为 d 、缝宽为 a 、总缝数为 N 的光栅上. 取 $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$, 则决定出现主极大的衍射角 θ 的公式可写成

(A) $N a \sin \theta = k \lambda$.

(B) $a \sin \theta = k \lambda$.

(C) $N d \sin \theta = k \lambda$.

(D) $d \sin \theta = k \lambda$.

[]

2. 在光栅光谱中, 假如所有偶数级次的主极大都恰好在单缝衍射的暗纹方向上, 因而实际上不出现, 那么此光栅每个透光缝宽度 a 和相邻两缝间不透光部分宽度 b 的关系为

(A) $a = \frac{1}{2} b$.

(B) $a = b$.

(C) $a = 2b$.

(D) $a = 3b$.

[]

3. 用波长为 λ 的单色平行光垂直入射在一块多缝光栅上, 其光栅常数 $d=3 \mu\text{m}$, 缝宽 $a=1 \mu\text{m}$, 则在单缝衍射的中央明条纹中共有_____条谱线(主极大).

4. 汽车两盏前灯相距 l , 与观察者相距 $S=10 \text{ km}$. 夜间人眼瞳孔直径 $d=5.0 \text{ mm}$. 人眼敏感波长为 $\lambda=550 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), 若只考虑人眼的圆孔衍射, 则

人眼可分辨出汽车两前灯的最小间距 $l =$ _____m.

5. 一束具有两种波长 λ_1 和 λ_2 的平行光垂直照射到一衍射光栅上, 测得波长 λ_1 的第三级主极大衍射角和 λ_2 的第四级主极大衍射角均为 30° . 已知 $\lambda_1=560 \text{ nm}$, 试求:

(1) 光栅常数 $a+b$

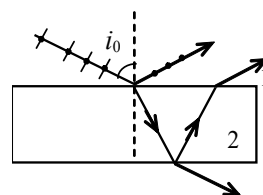
(2) 波长 λ_2

6. 用一个每毫米有 500 条缝的衍射光栅观察钠光谱线(589 nm). 设平行光以入射角 30° 入射到光栅上, 问最多能观察到第几级谱线?

练习 37 光的偏振

1. 在双缝干涉实验中, 用单色自然光, 在屏上形成干涉条纹. 若在两缝后放一个偏振片, 则
- (A) 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度加强.
- (B) 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度减弱.
- (C) 干涉条纹的间距变窄, 且明纹的亮度减弱.
- (D) 无干涉条纹.
- []

2. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃(如图), 设入射角等于布儒斯特角 i_0 , 则在界面 2 的反射光



- (A) 是自然光.
- (B) 是线偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面.
- (C) 是线偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面.
- (D) 是部分偏振光.
- []

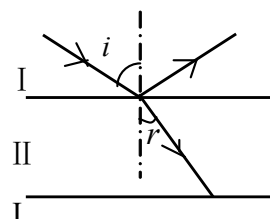
3. 一束平行的自然光, 以 60° 角入射到平玻璃表面上. 若反射光束是完全偏振的, 则透射光束的折射角是_____; 玻璃的折射率为_____.

4. 在光学各向异性晶体内部有一确定的方向, 沿这一方向寻常光和非常光的_____相等, 这一方向称为晶体的光轴. 只具有一个光轴方向的晶体称为_____晶体.

5. 有两个偏振片叠在一起, 其偏振化方向之间的夹角为 45° . 一束强度为 I_0 的光垂直入射到偏振片上, 该入射光由强度相同的自然光和线偏振光混合而成. 此入射光中线偏振光矢量沿什么方向才能使连续透过两个偏振片后的光束强度最大? 在此情况下, 透过第一个偏振片的和透过两个偏振片后的光束强度各是多大?

6. 如图所示, 媒质 I 为空气($n_1=1.00$), II 为玻璃($n_2=1.60$), 两个交界面相互平行. 一束自然光由媒质 I 中以 i 角入射. 若使 I、II 交界面上的反射光为线偏振光,

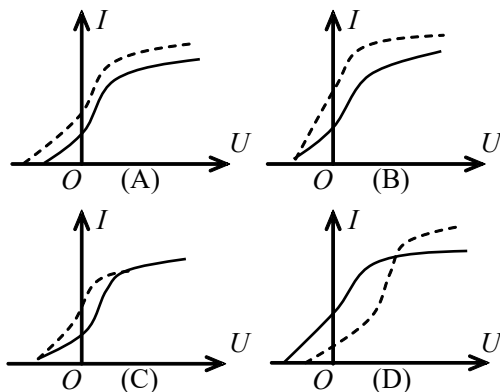
- (1) 入射角 i 是多大?
- (2) 图中玻璃上表面处折射角是多大?
- (3) 在图中玻璃板下表面处的反射光是否也是线偏振光?



练习 38 量子物理基础(一)

1. 以一定频率的单色光照射在某种金属上, 测出其光电流曲线在图中用实线表示, 然后保持光的频率不变, 增大照射光的强度, 测出其光电流曲线在图中用虚线表示. 满足题意的图是

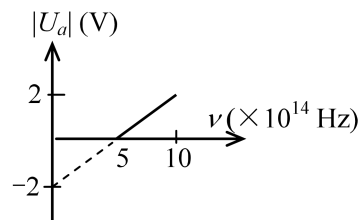
[]



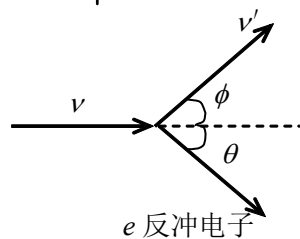
2. 康普顿效应的主要特点是

- (A) 散射光的波长均比入射光的波长短, 且随散射角增大而减小, 但与散射体的性质无关.
 - (B) 散射光的波长均与入射光的波长相同, 与散射角、散射体性质无关.
 - (C) 散射光中既有与入射光波长相同的, 也有比入射光波长长的和比入射光波长短的. 这与散射体性质有关.
 - (D) 散射光中有些波长比入射光的波长长, 且随散射角增大而增大, 有些散射光波长与入射光波长相同. 这都与散射体的性质无关.
- []

3. 在光电效应实验中, 测得某金属的遏止电压 $|U_a|$ 与入射光频率 ν 的关系曲线如图所示, 由此可知该金属的红限频率 $\nu_0 =$ _____ Hz; 逸出功 $W =$ _____ eV.



4. 如图所示, 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. 如果散射光子的频率为 ν' , 反冲电子的动量为 p , 则在入射光子平行的方向上的动量守恒定律的分量形式为_____.



5. 光电管的阴极用逸出功为 $W = 2.2 \text{ eV}$ 的金属制成, 今用一单色光照射此光电管, 阴极发射出光电子, 测得遏止电势差为 $|U_a| = 5.0 \text{ V}$, 试求:

- (1) 光电管阴极金属的光电效应红限波长;
- (2) 入射光波长. (普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 基本电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

6. 用波长 $\lambda_0 = 1 \text{ \AA}$ 的光子做康普顿实验.

- (1) 散射角 $\phi = 90^\circ$ 的康普顿散射波长是多少?
- (2) 反冲电子获得的动能有多大?

练习 39 量子物理基础(二)

1. 氢原子光谱的巴耳末线系中谱线最小波长与最大波长之比为

- (A) 7/9. (B) 5/9.
(C) 4/9. (D) 2/9. []

2. 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. []

3. 在氢原子光谱中, 赖曼系(由各激发态跃迁到基态所发射的各谱线组成的谱线系)的最短波长的谱线所对应的光子能量为_____eV; 巴耳末系的最短波长的谱线所对应的光子的能量为_____eV.

($R=1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$, $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $1 \text{ eV}=1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$, $c=3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)

4. 处于基态的氢原子吸收了 13.06 eV 的能量后, 可激发到 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 的能级, 当它跃迁回到基态时, 可能辐射的光谱线有_____条.

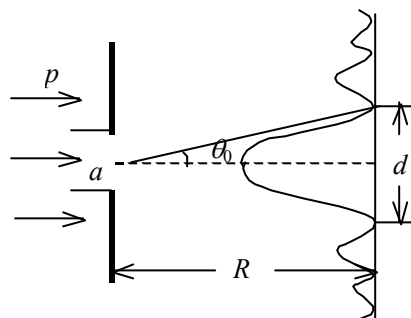
5. 处于基态的氢原子被外来单色光激发后发出的光仅有三条谱线, 问此外来光的频率为多少?

(里德伯常量 $R=1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

6. 当氢原子从某初始状态跃迁到激发能(从基态到激发态所需的能量)为 $\Delta E = 10.19 \text{ eV}$ 的状态时, 发射出光子的波长是 $\lambda=4860 \text{ \AA}$, 试求该初始状态的能量和主量子数. (普朗克常量 $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $1 \text{ eV}=1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$)

练习 40 量子物理基础(三)

1. 如图所示, 一束动量为 p 的电子, 通过缝宽为 a 的狭缝. 在距离狭缝为 R 处放置一荧光屏, 屏上衍射图样中央最大的宽度 d 等于



- (A) $2a^2/R$.
 (B) $2ha/p$.
 (C) $2ha/(Rp)$.
 (D) $2Rh/(ap)$.

[]

2. 不确定关系式 $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$ 表示在 x 方向上

- (A) 粒子位置不能准确确定.
 (B) 粒子动量不能准确确定.
 (C) 粒子位置和动量都不能准确确定.
 (D) 粒子位置和动量不能同时准确确定.

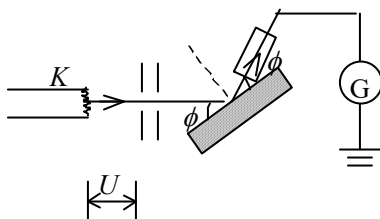
[]

3. 低速运动的质子和 α 粒子, 若它们的德布罗意波长相同, 则它们的

动量之比 $p_p: p_\alpha =$ _____; 动能之比 $E_p: E_\alpha =$ _____.

4. 在戴维孙——革末电子衍射实验装置中, 自热阴极 K 发射出的电子束经 $U = 500 \text{ V}$ 的电势差加速后投射到晶体上. 这电子束的德布罗意波长 $\lambda =$ _____ nm

(电子质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, 基本电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$, 普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)



5. 能量为 15 eV 的光子, 被处于基态的氢原子吸收, 使氢原子电离发射一个光电子, 求此光电子的德布罗意波长.
6. 一维运动的粒子, 设其动量的不确定量等于它的动量, 试求此粒子的位置不确定量与它的德布罗意波长的关系. (不确定关系式 $\Delta p_x \Delta x \geq h$).

练习 41 量子物理基础(四)

1. 将波函数在空间各点的振幅同时增大 D 倍, 则粒子在空间的分布概率将

(A) 增大 D^2 倍. (B) 增大 $2D$ 倍.

(C) 增大 D 倍. (D) 不变.

[]

2. 设粒子运动的波函数图线分别如图(A)、(B)、(C)、(D)所示, 那么其中确定粒子动量的精确度最高的波函数是哪个图?



[]

3. 粒子在一维无限深方势阱中运动 (势阱宽度为 a), 其波函数为

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{3\pi x}{a} \quad (0 < x < a),$$

粒子出现的概率最大的各个位置是 $x =$ _____.

4. 按照量子力学计算:

(1) 氢原子中处于主量子数 $n = 3$ 能级的电子, 轨道动量矩可能取的值分别为 _____ \hbar .

(2) 若氢原子中电子的轨道动量矩为 $\sqrt{12}\hbar$, 则其在外磁场方向的投影可能取的值分别为 _____ \hbar .

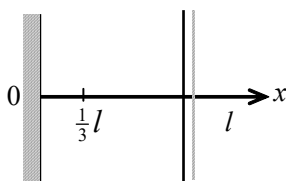
5. 试求出一维无限深方势阱中粒子运动的波函数

$$\psi_n(x) = A \sin \frac{n\pi}{a} x \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

的归一化形式. 式中 a 为势阱宽度.

6. 一粒子被限制在相距为 l 的两个不可穿透的壁之间, 如图所示. 描写粒子状态的波函数为

$\psi = cx(l - x)$, 其中 c 为待定常量. 求在 $0 \sim \frac{1}{3}l$ 区间发现该粒子的概率.



练习 42 量子物理基础(五)

1. 氢原子中处于 3d 量子态的电子, 描述其量子态的四个量子数(n, l, m_l, m_s)可能取的值为

- (A) $(3, 0, 1, -\frac{1}{2})$. (B) $(1, 1, 1, -\frac{1}{2})$.
 (C) $(2, 1, 2, \frac{1}{2})$. (D) $(3, 2, 0, \frac{1}{2})$. []

2. 直接证实了电子自旋存在的最早的实验之一是

- (A) 康普顿实验. (B) 卢瑟福实验.
 (C) 戴维孙-革末实验. (D) 斯特恩-革拉赫实验. []

3. 在原子的 L 壳层中, 电子可能具有的四个量子数(n, l, m_l, m_s)是

- (1) $(2, 0, 1, \frac{1}{2})$. (2) $(2, 1, 0, -\frac{1}{2})$.
 (3) $(2, 1, 1, \frac{1}{2})$. (4) $(2, 1, -1, -\frac{1}{2})$.

以上四种取值中, 哪些是正确的?

- (A) 只有(1)、(2)是正确的. (B) 只有(2)、(3)是正确的.
 (C) 只有(2)、(3)、(4)是正确的. (D) 全部是正确的. []

4. 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_____.

5. 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_____.

6. 锂($Z=3$)原子中含有 3 个电子, 电子的量子态可用(n, l, m_l, m_s)四个量子数来描述, 若

已知基态锂原子中一个电子的量子态为 $(1, 0, 0, \frac{1}{2})$, 则其余两个电子的量子态分别为

(_____)和(_____).

7. 钴($Z=27$)有两个电子在 4s 态, 没有其它 $n \geq 4$ 的电子, 则在 3d 态的电子可有_____个.

8. 为了表征原子的电子结构, 常把电子所分布的壳层符号及壳层上电子的数目组合起来称为电子组态. 那么, 对于原子序数 $Z=20$ 的钙原子, 当它处于基态时其电子组态应表示为

_____.

