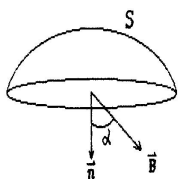


稳恒磁场自测题

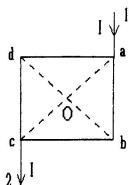
一、选择题：

1. 在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中作一半径为 r 的半球面 S ， S 边线所在平面的法线方向单位矢量 \vec{n} 与 \vec{B} 的夹角为 α ，则通过半球面 S 的磁通量为

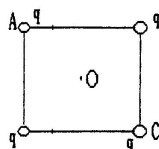
- (A) $\pi r^2 B$ (B) $2\pi r^2 B$ (C) $-\pi r^2 B \sin \alpha$ (D) $-\pi r^2 B \cos \alpha$



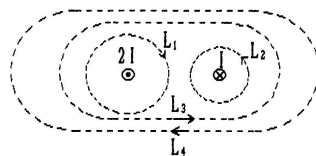
选择题 1 图



选择题 2 图



选择题 3 图



选择题 5 图

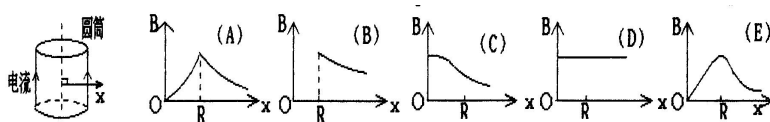
2. 如图所示，电流由长直导线 1 沿 ab 边方向经 a 点流入一电阻均匀分布的正方形框，再由 c 点沿 dc 方向流出，经长直导线 2 返回电源。设载流导线 1、2 和正方形框在框中心 O 点产生的磁感应强度分别用 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 和 \vec{B}_3 表示，则 O 点的磁感应强度大小

- (A) $B = 0$ ，因为 $B_1 = B_2 = B_3 = 0$
 (B) $B = 0$ ，因为虽然 $B_1 \neq 0$ 、 $B_2 \neq 0$ ，但 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$ 、 $B_3 = 0$
 (C) $B \neq 0$ ，因为虽然 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$ ，但 $B_3 \neq 0$
 (D) $B \neq 0$ ，因为虽然 $B_3 = 0$ ，但 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 \neq 0$

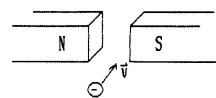
3. 如图，边长为 a 的正方形的四个角上固定有四个电量均为 q 的点电荷。此正方形以角速度 ω 绕 AC 轴旋转时，在中心 O 点产生的磁感应强度大小为 B_1 ；此正方形同样以角速度 ω 绕过 O 点垂直于正方形平面的轴旋转时，在 O 点产生的磁感应强度的大小为 B_2 ，则 B_1 与 B_2 间的关系为

- (A) $B_1 = B_2$ (B) $B_1 = 2 B_2$ (C) $B_1 = \frac{1}{2} B_2$ (D) $B_1 = \frac{1}{4} B_2$

4. 磁场由沿空心长圆筒形导体的均匀分布的电流产生，圆筒半径为 R ， x 坐标轴垂直圆筒轴线，原点在中心轴线上，图 (A) ~ (E) 哪一条曲线表示 $B - x$ 的关系？



选择题 4 图



选择题 6 图

5. 如图，流出纸面的电流为 $2I$ ，流进纸面的电流为 I ，则下述各式中哪一个是正确的？

$$(A) \oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = 2I \quad (B) \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l} = I \quad (C) \oint_{L_3} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I \quad (D) \oint_{L_4} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$$

6. 如图所示带负电的粒子束垂直地射入两磁铁之间的水平磁场，则：

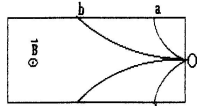
- (A) 粒子以原有速度在原来的方向上继续运动。 (B) 粒子向 N 极移动。
(C) 粒子向 S 极移动。 (D) 粒子向上偏转。 (E) 粒子向下偏转。

7. 一个带电质点在重力场中由静止开始垂直下落，中间穿过一均匀磁场区域且磁场方向与重力方向正交，则

- (A) 该质点总的运动是自由落体运动和圆周运动的叠加；
(B) 该质点在磁场区域中所受的合力是一个恒力；
(C) 该质点在磁场区域中所受的合力是一个大小不变，方向改变的力；
(D) 该质点在磁场区域中所受的合力是重力和洛伦兹力的合力。

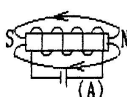
8. 图为四个带电粒子在 O 点沿相同方向垂直于磁力线射入均匀磁场后的偏转轨迹的照片。磁场方向垂直纸面向外，轨迹所对应的四个粒子的质量相等，电量大小也相等，则其中动能最大的带负电的粒子的轨迹是

(A) Oa

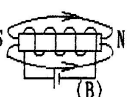


选择题 8 图

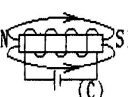
(B) Ob



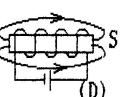
(B) Ob



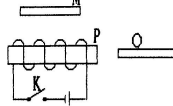
(C) Oc



(C) Oc



(D) Od



选择题 11 图

9. 有一由 N 匝细导线绕成的平面正三角形线圈，边长为 a ，通有电流 I ，置于均匀外磁场 \vec{B} 中，当线圈平面的法向与外磁场同向时，该线圈所受的最大磁力矩 M_m 值为：

$$(A) \sqrt{3}Na^2IB/2 \quad (B) \sqrt{3}Na^2IB/4 \quad (C) \sqrt{3}Na^2IB \sin 60^\circ \quad (D) 0$$

10. 图示为载流铁芯螺线管，其中哪个图画得正确？（即电源的正负极，铁芯的磁性，磁力线方向相互不矛盾。）

11. 附图中， M 、 P 、 O 由软磁材料制成的棒，三者在同一平面内，当 K 闭合后，

- (A) M 的左端出现 N 极。 (B) P 的左端出现 N 极。
(C) O 的右端出现 N 极。 (D) P 的右端出现 N 极。

12. 关于稳恒磁场的磁场强度 \vec{H} 的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。

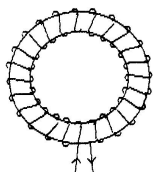
13.如图所示的一细螺绕环,它由表面绝缘的导线在铁环上密绕而成,每厘米绕 10 匝.当导线中的电流 I 为 2.0A 时,测得铁环内的磁感应强度的大小 B 为 1.0T ,则可求得铁环的相对磁导率 μ_r 为(真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$)

(A) 7.96×10^2

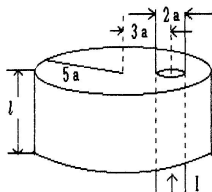
(B) 3.98×10^2

(C) 1.99×10^2

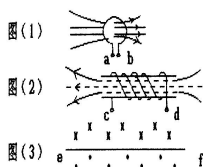
(D) 63.3



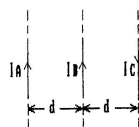
选择题 13 图



填空题 1 图



填空题 2 图



填空题 5 图

14.如图所示,螺线管内轴上放入一小磁针,当电键 K 闭合时,小磁针的 N 极的指向

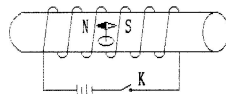
(A) 向外转 90° ;

(B) 向里转 90° ;

(C) 保持图示位置不动;

(D) 旋转 180° ;

(E) 不能确定.



二、填空题:

1.一半径为 a 的无限长直载流导线,沿轴向均匀地流有电流 I .若作一个半径为 $R = 5a$ 、高为 l 的柱形曲面,已知此柱形曲面的轴与载流导线的轴平行且相距 $3a$ (如图),则 \vec{B} 在圆柱侧面 S 上的积分 $\iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} =$ _____。

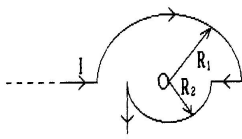
2.已知三种载流导线的磁感应线的方向如图,则相应的电流流向在图(1)中由_____向_____;图(2)中由_____向_____;图(3)中由_____向_____。

3.沿着弯成直角的无限长直导线,流有电流 $I = 10\text{A}$.在直角所决定的平面内,距两段导线的距离都是 $a = 20\text{cm}$ 处的磁感应强度 $B =$ _____。($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{N/A}^2$)

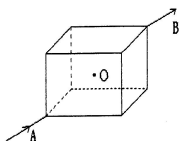
4.载有一定电流的圆线圈在周围空间产生的磁场与圆线圈半径 R 有关,当圆线圈半径增大时,(1)圆线圈中心点(即圆心)的磁场_____;(2)圆线圈轴线上各点的磁场_____。

5.A、B、C 为三根平行共面的长直导线,导线间距 $d = 10\text{cm}$,它们通过的电流分别为 $I_A = I_B = 5\text{A}$, $I_C = 10\text{A}$,其中 I_C 与 I_B 、 I_A 的方向相反,每根导线每厘米所受的力的大小为 $\frac{dF_A}{dl} =$ _____, $\frac{dF_B}{dl} =$ _____, $\frac{dF_C}{dl} =$ _____。($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{N/A}^2$)

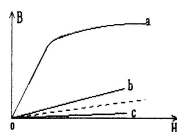
6.一弯曲的载流导线在同一平面内,形状如图(O 点是半径为 R_1 和 R_2 的两个半圆弧的共同圆心,电流自无穷远来到无穷远去),则 O 点磁感应强度的大小是_____。



填空题 6 图



填空题 7 图



填空题 11 图

7.将同样的几根导线焊成立方体，并在其对顶角 A、B 上接上电源，则立方体框架中的电流在其中心处所产生的磁感应强度等于_____。

8.铜的相对磁导率 $\mu_r = 0.9999912$ ，其磁化率 $x_m =$ _____，它是_____磁性介质。

9.硬磁材料的特点是_____,适于制造_____。

10.软磁材料的特点是_____,适于制造_____。

11.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；

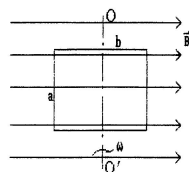
c 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

12.长直电缆由一个圆柱导体和一共轴圆筒状导体组成，两导体中有等值反向均匀电流 I 通过，其间充满磁导率为 μ_r 的均匀磁介质。介质中离中心轴距离为 r 的某点处的磁场强度的大小 $H =$ _____，磁感应强度的大小 $B =$ _____。

电磁感应自测题

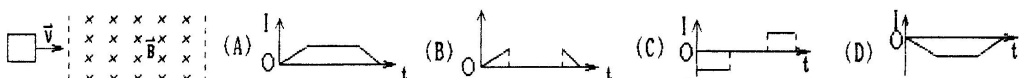
一、选择题:

1. 一矩形线框长为 a 宽为 b ，置于均匀磁场中，线框绕 OO' 轴，以匀角速度 ω 旋转(如图所示). 设 $t=0$ 时，线框平面处于纸面内，则任一时刻感应电动势的大小为

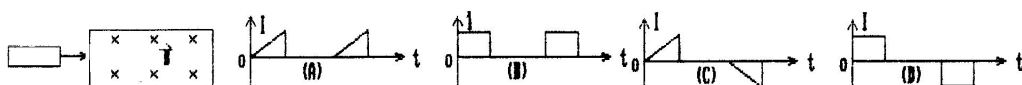


- (A) $2abB|\cos \omega t|$ (B) ωabB (C) $\frac{1}{2}\omega abB|\cos \omega t|$
 (D) $\omega abB|\cos \omega t|$ (E) $\omega abB|\sin \omega t|$

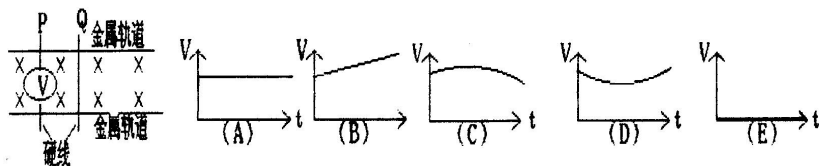
2. 如图所示，一矩形金属线框，以速度 \vec{v} 从无场空间进入一均匀磁场中，然后又从磁场中出来，到无场空间中，不计线圈的自感，下面哪一条图线正确地表示了线圈中的感应电流对时间的函数关系？(从线圈刚进入磁场时刻开始计时， I 以顺时针方向为正)



3. 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 $I \sim t$ 曲线中哪一种符合线圈中的电流随时间的变化关系(逆时针指向定为电流正方向，且不计线圈的自感)?



4. 两条金属轨道放在均匀磁场中. 磁场方向垂直纸面向里，如图. 在这两条轨道上垂直于轨道架设两条长而刚性的裸导线 P 与 Q . 金属线 P 中接入一个高阻伏特计. 令导线 Q 保持不动，而导线 P 以恒定速度平行于导轨向左移动. (A)一(E)各图中哪一个正确表示伏

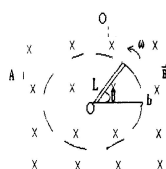


特计电压 V 与时间 t 的关系?

5. 如图，导体棒 AB 在均匀磁场 \vec{B} 中绕通过 C 点的垂直于棒长且沿磁场方向的轴 OO' 转动(角速度 $\vec{\omega}$ 与 \vec{B} 同方向)， BC 的长度为棒长的 $\frac{1}{3}$. 则

- (A) A 点比 B 点电势高. (B) A 点与 B 点电势相等.
 (C) A 点比 B 点电势低. (D) 有稳恒电流从 A 点流向 B 点.

6. 一根长度为 L 的铜棒，在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 旋转着， \vec{B} 的方向垂直铜棒转动的平面，如图. 设 $t=0$ 时，铜棒与 Ob 成 θ 角，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) $\frac{1}{2}\omega L^2 B$

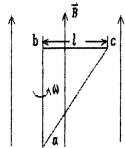
7. 如图所示, 直角三角形金属框架 abc 放在均匀磁场中, 磁场 \vec{B} 平行于 ab 边, bc 的长度为 l . 当金属框架绕 ab 边以匀角速度 ω 转动时, abc 回路中的感应电动势 ε 和 a 、 c 两点间的电势差 $U_a - U_c$ 为

(A) $\varepsilon = 0, U_a - U_c = \frac{1}{2}B\omega l^2$

(B) $\varepsilon = 0, U_a - U_c = -\frac{1}{2}B\omega l^2$

(C) $\varepsilon = B\omega l^2, U_a - U_c = \frac{1}{2}B\omega l^2$

(D) $\varepsilon = B\omega l^2, U_a - U_c = -\frac{1}{2}B\omega l^2$



8. 一个电阻为 R , 自感系数为 L 的线圈, 将它接在一个电动势为 $\varepsilon(t)$ 的交变电源上, 设线圈的自感电动势为 ε_L , 则流过线圈的电流为:

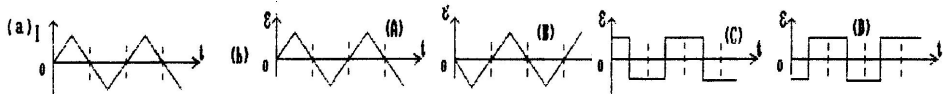
(A) $\varepsilon(t)/R$

(B) $[\varepsilon(t) - \varepsilon_L]/R$

(C) $[\varepsilon(t) + \varepsilon_L]/R$

(D) ε_L/R

9. 在一自感线圈中通过的电流 I 随时间 t 的变化规律如图(a)所示, 若以 I 的正流向作为 ε 的正方向, 则代表线圈内自感电动势 ε 随时间 t 变化规律的曲线应为图(b)中(A)、(B)、(C)、(D)中的哪一个?



10. 如图, 一导体棒 ab 在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀加速运动, 磁场方向垂直导轨所在平面, 若导轨电阻忽略不计, 并设铁芯磁导率为常数, 则达到稳定后在电容器的 M 极板上

(A) 带有一定量的正电荷.

(B) 带有一定量的负电荷.

(C) 带有越来越多的正电荷.

(D) 带有越来越多的负电荷.

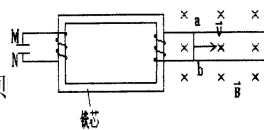
11. 真空中一根无限长直细导线上通有电流强度为 I 的电流, 则空间某点处的磁能密度为

(A) $\frac{1}{2}\mu_0\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a}\right)^2$

(B) $\frac{1}{2\mu_0}\left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a}\right)^2$

(C) $\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi a}{\mu_0 I}\right)^2$

(D) $\frac{1}{2\mu_0}\left(\frac{\mu_0 I}{2a}\right)^2$



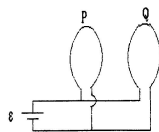
12. 如图, 两个线圈 P 和 Q 并联地接到一电动势恒定的电源上. 线圈 P 的自感和电阻分别是线圈 Q 的两倍. 当达到稳定状态后, 线圈 P 的磁场能量与 Q 的磁场能量的比值是

(A) 4

(B) 2

(C) 1

(D) $\frac{1}{2}$



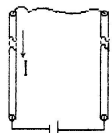
13. 两根很长的平行直导线, 其间距离为 a , 与电源组成闭合回路, 如图. 已知导线上的电流强度为 I , 在保持 I 不变的情况下, 若将导线间的距离增大, 则空间的

(A) 总磁能将增大.

(B) 总磁能将减少.

(C) 总磁能将保持不变.

(D) 总磁能的变化不能确定.

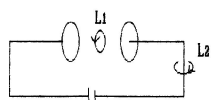


14. 电位移矢量的时间变化率 $d\vec{D}/dt$ 的单位是

(A)库仑 / 米² (B)库仑 / 秒 (C)安培 / 米² (D)安培 · 米²

15.如图,平板电容器(忽略边缘效应)充电时,沿环路 L_1 、 L_2 磁场强度 \vec{H} 的环流中,必有:

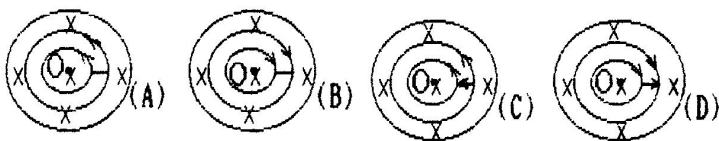
- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} > \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}$ (B) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}$
 (C) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} < \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}$ (D) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = 0$



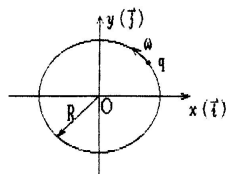
16.在感应电场中电磁感应定律可写成 $\oint_l \vec{E}_K \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_m}{dt}$, 式中 \vec{E}_K 为感应电场的电场强度, 此式表明:

- (A)闭合曲线 l 上 \vec{E}_K 处处相等; (B)感应电场是保守力场;
 (C)感应电场的电力线不是闭合曲线;
 (D)在感应电场中不能像对静电场那样引入电势的概念。

17.用导线围成的回路(两个以O点为心半径不同的同心圆,在一处用导线沿半径方向相连),放在轴线通过O点的圆柱形均匀磁场中,回路平面垂直于柱轴,如图所示,如磁场方向垂直图面向里,其大小随时间减小,则(A)一(D)各图中哪个图上正确表示了感应电流的流向?



选择题 17 图



选择题 18 图

18.如图所示. 一电量为 q 的点电荷, 以匀角速度 ω 作圆周运动, 圆周的半径为 R . 设 $t=0$ 时 q 所在点的坐标为 $x_0 = R, y_0 = 0$, 以 \vec{i} 、 \vec{j} 分别表示 x 轴和 y 轴上的单位矢量, 则圆心处O点的位移电流密度为:

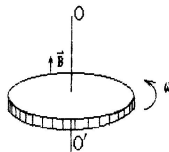
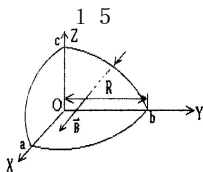
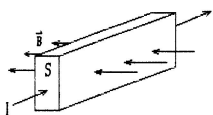
- (A) $\frac{q\omega}{4\pi R^2} \sin \omega t \vec{i}$ (B) $\frac{q\omega}{4\pi R^2} \cos \omega t \vec{j}$
 (C) $\frac{q\omega}{4\pi R^2} \vec{k}$ (D) $\frac{q\omega}{4\pi R^2} (\sin \omega t \vec{i} - \cos \omega t \vec{j})$

二、填空题:

1.截面积为 S , 截面形状为矩形的直的金属条中通有电流 I . 金属条放在磁感应强度为 \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上侧面将积累_____电荷, 载流子所受的洛仑兹力 $f_m =$ _____。

(注: 金属中单位体积内载流子数为 n)

2.有一流过强度 $I=10\text{ A}$ 电流的圆线圈, 放在磁感应强度等于 0.015 T 的匀强磁场中, 处于平衡位置. 线圈直径 $d=12\text{ cm}$. 使线圈以它的直径为轴转过角 $\alpha = \frac{1}{2}\pi$ 时, 外力所必



需作的功 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ ，如果转角 $\alpha = 2\pi$ ，必需作的功 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

填空题 1 图

填空题 3 图

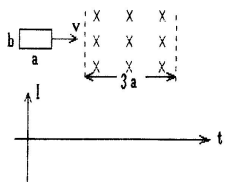
填空题 5 图

3.一段导线被弯成圆心在 O 点、半径为 R 的三段圆弧 \widehat{ab} 、 \widehat{bc} 、 \widehat{ca} ，它们构成了一个闭合回路， \widehat{ab} 位于 XOY 平面内， \widehat{bc} 和 \widehat{ca} 分别位于另两个坐标面中(如图)。均匀磁场 \vec{B} 沿 X 轴正方向穿过圆弧 \widehat{bc} 与坐标轴所围成的平面。设磁感应强度随时间的变化率为 K ($K > 0$)，则闭合回路 $abca$ 中感应电动势的数值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；圆弧 \widehat{bc} 中感应电流的方向是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

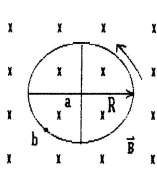
4.一根直导线在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中以速度 \vec{v} 运动切割磁力线。导线中对应于非静电力的场强(称作非静电场场强) $\vec{E}_K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5.金属圆板在均匀磁场中以角速度 ω 绕中心轴旋转，均匀磁场的方向平行于转轴，如图。这时板中由中心至同一边缘点的不同曲线上总感应电动势的大小 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，方向 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

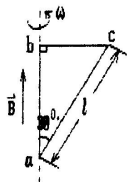
6.由导线弯成的宽为 a 高为 b 的矩形线圈，以不变速率 v 平行于其宽度方向从无磁场空间垂直于边界进入一宽为 $3a$ 的均匀磁场中，线圈平面与磁场方向垂直(如图)，然后又从磁场中出来，继续在无磁场的空间运动，试在附图中画出感应电流 I 与时间 t 的函数关系曲线。线圈的电阻为 R ，取线圈刚进入磁场时感应电流的方向为正向(忽略线圈自感)。



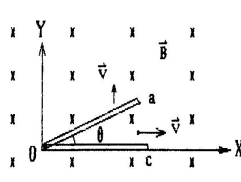
填空题 6 图



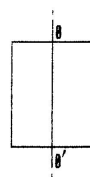
填空题 7 图



填空题 8 图



填空题 9 图



填空题 10 图

7.四根辐条的金属轮子在均匀磁场 \vec{B} 中转动，转轴与 \vec{B} 平行，轮子和辐条都是导体，辐条长为 R ，轮子转速为 n ，则轮子中心 a 与轮边缘 b 之间的感应电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，电势最高点是在 $\underline{\hspace{2cm}}$ 处。

8.如图所示，一直角三角形 abc 回路放在一磁感应强度为 B 的均匀磁场中，磁场的方向与直角边 ab 平行，回路绕 ab 边以匀角速度 ω 旋转，则 ac 边中的动生电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，整个回路产生的动生电动势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

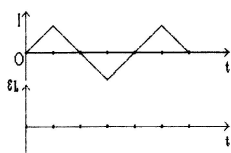
9.如图， aOc 为一折成 \angle 形的金属导线($aO = Oc = L$)，位于 XY 平面中；磁感强度为 \vec{B} 的匀强磁场垂直于 XY 平面。当 aOc 以速度 \vec{v} 沿 X 轴正向运动时，导线上 a 、 c 两点间电势差 $U_{ac} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；当 aOc 以速度 \vec{v} 沿 Y 轴正向运动时， a 、 c 两点中是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 点电势高。

10.有一根无限长直导线绝缘地紧贴在矩形线圈的中心轴 OO' 上，则直导线与矩形线圈

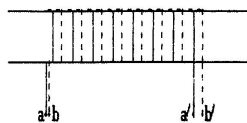
间的互感系数为_____。

11. 面积为 S 的平面线圈置于磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中. 若线圈以匀角速度 ω 绕位于线圈平面内且垂直于 \vec{B} 方向的固定轴旋转, 在时刻 $t = 0$ 时 \vec{B} 与线圈平面垂直. 则任意时刻 t 时通过线圈的磁通量_____, 线圈中的感应电动势_____. 若均匀磁场 \vec{B} 是由通有电流 I 的线圈所产生, 且 $B = kI$ (k 为常量), 则旋转线圈相对于产生磁场的线圈最大互感系数为_____。

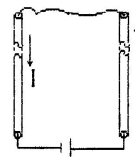
12. 一线圈中通过的电流 I 随时间 t 变化的规律, 如图所示. 试图示出自感电动势 ε_L 随时间变化的规律. (以 I 的正向作为 ε 的正向)。



填空题 12 图



填空题 14 图



填空题 16 图

13. 在一根铁芯上, 同时绕有两个线圈. 初级线圈的自感应系数为 L_1 , 次级线圈的自感系数为 L_2 , 设两个线圈通以电流时, 各自产生的磁通量全部穿过两个线圈. 若初级线圈中通入变化电流 $i_1(t)$, 则次级线圈中的感应电动势为 $\varepsilon_2 =$ _____。

14. 在一个中空的圆柱面上紧密地绕有两个完全相同的线圈 aa' 和 bb' (如图), 已知每个线圈的自感系数都等于 $0.05 H$.

若 a 、 b 两端相接, a' 、 b' 接入电路, 则整个线圈的自感 $L =$ _____。

若 a 、 b' 两端相连, a' 、 b 接入电路, 则整个线圈的自感 $L =$ _____。

若 a 、 b 相连, 又 a' 、 b' 相连, 再以此两端接入电路, 则整个线圈的自感 $L =$ _____。

15. 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, 则管内部的磁感应强度为_____, 内部的磁能密度为_____。

16. 两根很长的平行直导线与电源组成回路, 如图. 已知导线上的电流强度为 I , 两导线单位长度的自感系数为 L , 则沿导线单位长度的空间内的总磁能 $W_m =$ _____。

17. 真空中两只长直螺线管 1 和 2, 长度相等, 单层密绕匝数相同, 直径之比 $d_1 / d_2 = 1/4$. 当它们通以相同电流时, 两螺线管贮存的磁能之比 $W_1 / W_2 =$ _____。

18. 反映电磁场基本性质和规律的积分形式的麦克斯韦方程组为

$$\oint_s \vec{D} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^n q_i \quad ①$$

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -d\Phi_m / dt \quad ②$$

$$\oint_s \vec{B} \cdot d\vec{s} = 0 \quad ③$$

$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \sum_{i=1}^n I_i + d\Phi_e / dt \quad (4)$$

试判断下列结论是包含于或等效于哪一个麦克斯韦方程式的,将你确定的方程式用代号填在相应结论后的空白处.

(1)变化的磁场一定伴随有电场: _____;

(2)磁感应线是无头无尾的: _____;

(3)电荷总伴随有电场: _____。

19.在没有自由电荷与传导电流的变化电磁场中

$$\oint_l \vec{H} \cdot d\vec{l} = \text{_____}。 \oint_l \vec{E} \cdot d\vec{l} = \text{_____}。$$

20.电磁波的 \vec{E} 矢量与 \vec{H} 矢量的方向_____, 位相_____。

21.在真空中沿着 z 轴的正方向传播的平面电磁波, O 点处电场强度为 $E_x = 900 \cos(2\pi \nu t + \pi/6)(SI)$, 则 O 点处磁场强度为_____。

$$(\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m})$$

22.在真空中沿着 x 轴正方向传播的平面电磁波, 其电场强度的波的表达式为 $E_y = 600 \cos 2\pi \nu(t - x/c)(SI)$, 则磁场强度的波的表达式是_____。

$$(\text{真空的介电系数 } \varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}, \text{ 真空的磁导率 } \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m},)$$

振动和波自测题

一、选择题:

1. 一轻弹簧，上端固定，下端挂有质量为 m 的重物，其自由振动的周期为 T 。今已知振子离开平衡位置为 x 时，其振动速度为 v ，加速度为 a 。试判下列计算该振子倔强系数的公式中，哪个是错误的：

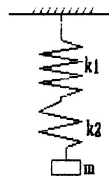
(A) $k = mv_{\max}^2 / x_{\max}^2$ (B) $k = mg / x$ (C) $k = 4\pi^2 m / T^2$ (D) $k = ma / x$

2. 轻质弹簧下挂一个小盘，小盘作简谐振动，平衡位置为原点，位移向下为正，并采用余弦表示。小盘处于最低位置时刻有一个小物体落到盘上并粘住。如果以新的平衡位置为原点，设新的平衡位置相对原平衡位置向下移动的距离小于原振幅，小物体与盘相碰为计时零点，那么新的位移表示式的初相在：

(A) $0 \sim \frac{1}{2}\pi$ 之间 (B) $\frac{1}{2}\pi \sim \pi$ 之间 (C) $\pi \sim \frac{3}{2}\pi$ 之间 (D) $\frac{3}{2}\pi \sim 2\pi$ 之间。

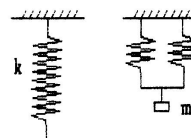
3. 两倔强系数分别为 k_1 和 k_2 的轻弹簧串联在一起，下面挂着质量为 m 的物体，构成一个竖挂的弹簧谐振子，则该系统的振动周期为：

(A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1 k_2}}$ (B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$
 (C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$ (D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k_1 + k_2}}$



4. 一倔强系数为 k 的轻弹簧截成三等份，取出其中的两根，将它们并联在一起，下面挂一质量为 m 的物体，如图所示。则振动系统的频率为：

(A) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (B) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6k}{m}}$
 (C) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3k}{m}}$ (D) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{3m}}$



5. 一弹簧振子作简谐振动，总能量为 E_1 ，如果简谐振动振幅增加为原来的两倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量 E_1 变为：

(A) $E_1 / 4$ (B) $E_1 / 2$ (C) $2E_1$ (D) $4E_1$

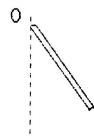
6. 一物体作简谐振动，振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \frac{1}{2}\pi)$ ，则该物体在 $t = 0$ 时刻的动能与 $t = T/8$ (T 为振动周期) 时刻的动能之比为：

(A) 1 : 4 (B) 1 : 2 (C) 1 : 1 (D) 2 : 1 (E) 4 : 1

7. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时，弹性力在半个周期内所作的功

(A) kA^2 (B) $\frac{1}{2}kA^2$ (C) $\frac{1}{4}kA^2$ (D) 0

8. 一长为 l 的均匀细棒悬于通过其一端的光滑水平轴上, 如图所示. 作成一复摆. 已知细棒绕通过其一端的轴的转动惯量 $J = \frac{1}{3}ml^2$, 此摆作微小振动的周期为:



- (A) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{l}{2g}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$ (D) $\pi\sqrt{\frac{l}{3g}}$

9. 一质点作简谐振动, 周期为 T , 当它由平衡位置向 X 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处这段路程所需要的时间为:

- (A) $T/4$ (B) $T/12$ (C) $T/6$ (D) $T/8$

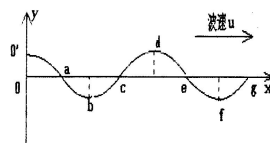
10. 一长度为 l 、倔强系数为 k 的均匀轻弹簧分割成长度分别为 l_1 和 l_2 的两部分, 且 $l_1 = nl_2$, n 为整数, 则相应的倔强系数 k_1 和 k_2 为:

- (A) $k_1 = \frac{kn}{n+1}$, $k_2 = k(n+1)$ (B) $k_1 = \frac{k(n+1)}{n}$, $k_2 = \frac{k}{n+1}$
(C) $k_1 = \frac{k(n+1)}{n}$, $k_2 = k(n+1)$ (D) $k_1 = \frac{kn}{n+1}$, $k_2 = \frac{k}{n+1}$

11. 下列函数 $f(x, t)$ 可表示弹性介质中的一维波动, 式中 A 、 a 和 b 是正的常数, 其中哪个函数表示沿 x 轴负向传播的行波?

- (A) $f(x, t) = A\cos(ax + bt)$ (B) $f(x, t) = A\cos(ax - bt)$
(C) $f(x, t) = A\cos ax \cdot \cos bt$ (D) $f(x, t) = A\sin ax \cdot \sin bt$

12. 一列机械横波在 t 时刻的波形曲线如图所示, 则该时刻能量为最大值的媒质质元的位置是:



- (A) o', b, d, f (B) a, c, e, g
(C) o', d (D) b, f

13. 一平面简谐波在弹性媒质中传播时, 某一时刻在传播方向上媒质中某质元在负的最大位移处, 则它的能量是:

- (A) 动能为零, 势能最大. (B) 动能为零, 势能为零.
(C) 动能最大, 势能最大. (D) 动能最大, 势能为零.

14. 一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在媒质质元从最大位移处回到平衡位置的过程中

- (A) 它的势能转换成动能.
(B) 它的动能转换成势能.
(C) 它从相邻的一段媒质质元获得能量, 其能量逐渐增加.
(D) 它把自己的能量传给相邻的一段媒质质元, 其能量逐渐减小.

15. 在波长为 λ 的驻波中两个相邻波节之间的距离为:

- (A) λ (B) $3\lambda/4$ (C) $\lambda/2$ (D) $\lambda/4$

二、填空题：

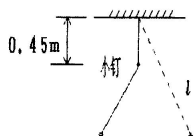
1. 用 40N 的力拉一轻弹簧，可使其伸长 20cm . 此弹簧下应挂_____ kg 的物体，才能使弹簧振子作简谐振动的周期 $T = 0.2\pi\text{ s}$.

2. 有两相同的弹簧，其倔强系数均为 k .

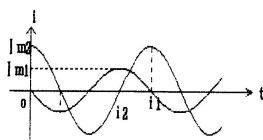
(1) 把它们串联起来，下面挂一个质量为 m 的重物，此系统作简谐振动的周期为_____；

(2) 把它们并联起来，下面挂一个质量为 m 的重物，此系统作简谐振动的周期为_____.

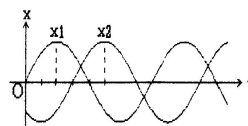
3. 一单摆的悬线长 $l = 1.5\text{m}$ ，在顶端固定点的铅直下方 0.45m 处有一小钉，如图示. 设两方摆动均较小，则单摆的左右两方振幅之比 A_1 / A_2 的近似值为_____.



填空题 3 图



填空题 4 图



填空题 5 图

4. 两个同频率余弦交流电 $i_1(t)$ 和 $i_2(t)$ 的曲线如图所示，则位相差 $\varphi_2 - \varphi_1 =$ _____.

5. 已知两个简谐振动曲线如图所示. x_1 的位相比 x_2 的位相超前_____.

6. 质量为 m 的物体和一个轻弹簧组成弹簧振子，其固有振动周期为 T . 它作振幅为 A 的自由简谐振动时，其振动能量 $E =$ _____.

7. 一质点同时参与了两个同方向的简谐振动，它们的振动方程分别为：

$$x_1 = 0.05 \cos(\omega t + \pi/4) \quad (\text{SI})$$

$$x_2 = 0.05 \cos(\omega t + 19\pi/12) \quad (\text{SI})$$

其合成运动的运动方程为 $x =$ _____.

8. 一质点同时参与了三个简谐振动，它们的振动方程分别为：

$$x_1 = A \cos(\omega t + \pi/3)$$

$$x_2 = A \cos(\omega t + 5\pi/3)$$

$$x_3 = A \cos(\omega t + \pi)$$

其合成运动的运动方程为 $x =$ _____.

9. 两个同方向同频率的简谐振动，其合振动的振幅为 20cm ，与第一个简谐振动的位相差为 $\varphi - \varphi_1 = \pi/6$. 若第一个简谐振动的振幅为 $10\sqrt{3}\text{cm} = 17.3\text{cm}$ ，则第二个简谐振动的振幅为_____ cm ，第一、二两个简谐振动的位相差 $\varphi_1 - \varphi_2$ 为_____.

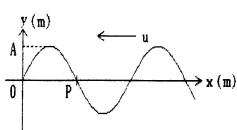
10. A ， B 是简谐波波线上的两点. 已知 B 点的位相比 A 点落后 $\frac{1}{3}\pi$ ，波长为 $\lambda = 3\text{m}$ ，则 A ， B 两点相距 $L =$ _____ m .

11. 在简谐波的一条传播路径上, 相距 0.2m 两点的振动位相差为 $\pi/6$. 又知振动周期为 0.4s , 则波长为_____, 波速为_____.

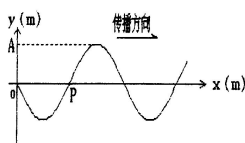
12. 一声纳装置向海水中发出超声波, 其波的表达式为:
 $y = 1.2 \times 10^{-3} \cos(3.14 \times 10^5 t - 220x)$ (SI) 则此波的频率 $\nu =$ _____, 波长 $\lambda =$ _____,
 海水中声速 $u =$ _____.

13. 已知一平面简谐波的表达式为 $y = A \cos(Dt - Ex)$, 式中 A 、 D 、 E 为正值恒量, 则在传播方向上相距为 a 的两点的位相差为_____.

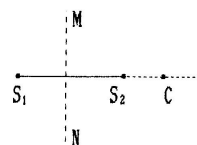
14. 如图所示为一平面简谐波在 $t = 2\text{s}$ 时刻的波形图, 该简谐波的波动方程是_____;
 P 处质点的振动方程是_____ (该波的振幅 A 、波速 u 与波长 λ 为已知量).



填空题 14 图



填空题 15 图



填空题 17 图

15. 图示一平面简谐波在 $t = 2\text{s}$ 时刻的波形图, 波的振幅为 0.2m , 周期为 4s , 则图中 P 点处质点的振动方程为_____.

16. 一列强度为 I 的平面简谐波通过一面积为 S 的平面, 波速 \vec{u} 与该平面的法线 \vec{n}_0 的夹角为 θ , 则通过该平面的能流是_____.

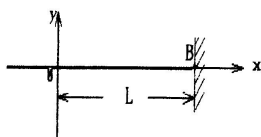
17. S_1 , S_2 为振动频率、振动方向均相同的两个点波源, 振动方向垂直纸面, 两者相距 $\frac{3}{2}\lambda$ (λ 为波长) 如图. 已知 S_1 的初位相为 $\frac{1}{2}\pi$.

(1) 若使射线 S_2C 上各点由两列波引起的振动均干涉相消, 则 S_2 的初位相应为_____;

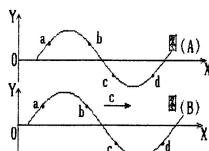
(2) 若使 S_1S_2 连线的中垂线 MN 上各点由两列波引起的振动均干涉相消, 则 S_2 的初位相应为_____.

18. 一弦上的驻波表达式为 $y = 0.1 \cos(\pi x) \cos(90\pi t)$ (SI). 形成该驻波的两个反向传播的行波的波长为_____, 频率为_____.

19. 设沿弦线传播的一入射波的表达式为 $y_1 = A \cos[2\pi(t/T - x/\lambda) + \phi]$, 波在 $x = L$ 处(B 点)发生反射, 反射点为固定端(如图). 设波在传播和反射过程中振幅不变, 则反射波的表达式为 $y_2 =$ _____.



填空题 19 图



填空题 20 图

20. 已知一驻波在 t 时刻各点振动到最大位移处, 其波形如图(A)所示, 一行波在 t 时刻的波形如图(B)所示. 试分别在图(A)、图(B)上注明所示的 a 、 b 、 c 、 d 四点此时的运动速度的方向(设为横波).

21. 设反射波的表达式是 $y_2 = 0.15 \cos[100\pi(t - x/200) + \frac{1}{2}\pi]$ (SI) 波在 $x = 0$ 处发生反射, 反射点为自由端, 则形成的驻波的表达式为_____.

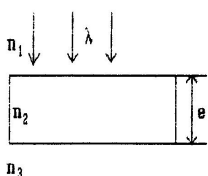
22. 如果在固定端 $x = 0$ 处反射的反射波方程式是 $y_2 = A \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$, 设反射波无能量损失, 那么入射波的方程式是 $y_1 =$ _____; 形成的驻波的表达式是 $y =$ _____.

光学自测题

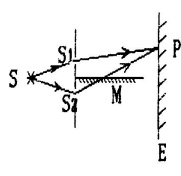
一、选择题：

1. 如图所示，波长为 λ 的平行单色光垂直入射在折射率为 n_2 的薄膜上，经上下两个表面反射的两束光发生干涉。若薄膜厚度为 e ，而且 $n_1 > n_2 > n_3$ ，则两束反射光在相遇点的位相差为

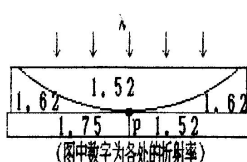
- (A) $4\pi n_2 e / \lambda$ (B) $2\pi n_2 e / \lambda$ (C) $4\pi n_2 e / \lambda + \pi$ (D) $2\pi n_2 e / \lambda - \pi$



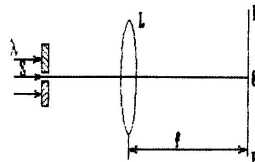
选择题 1 图



选择题 4 图



选择题 5 图



选择题 10 图

2. 用白光光源进行双缝实验，若用一个纯红色的滤光片遮盖一条缝，用一个纯蓝色的滤光片遮盖另一条缝，则

- (A) 干涉条纹的宽度将发生改变； (B) 产生红光和蓝光的两套彩色干涉条纹；
(C) 干涉条纹的亮度将发生改变； (D) 不产生干涉条纹。

3. 双缝间距为 2mm，双缝与屏幕相距 300cm。用波长为 6000 \AA 的光照射时，屏幕上干涉条纹的相邻两明条纹的距离是

- (A) 4.5mm (B) 0.9mm (C) 3.12mm (D) 4.15mm (E) 5.18mm

4. 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反射镜 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。

5. 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。

6. 在迈克耳逊干涉仪的一条光路中，放入一折射率为 n ，厚度为 d 的透明薄片，放入后，这条光路的光程改变了

- (A) $2(n-1)d$ (B) $2nd$ (C) $2(n-1)d + \frac{1}{2}\lambda$ (D) nd (E) $(n-1)d$

7. 在迈克耳逊干涉仪的一支光路中，放入一片折射率为 n 的透明介质薄膜后，测出两束光的光程差的改变量为一个波长 λ ，则薄膜的厚度是

- (A) $\lambda/2$ (B) $\lambda/(2n)$ (C) λ/n (D) $\lambda/2(n-1)$

8.一单色平行光束垂直照射在宽度为 1.0mm 的单缝上,在缝后放一焦距为 2.0m 的会聚透镜。已知位于透镜焦平面处的屏幕上的中央明条纹宽度为 2.0mm ,则入射光波长约为

- (A) 10000Å (B) 4000Å (C) 5000Å (D) 6000Å

9.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

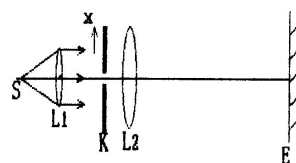
- (A)振动振幅之和; (B)光强之和; (C)振动振幅之和的平方; (D)振动的相干叠加。

10.单缝夫琅和费衍射实验装置如图所示, L 为透镜, EF 为屏幕;当把单缝 S 稍微上移时,衍射图样将

- (A)向上平移; (B)向下平移; (C)不动; (D)消失。

11.在如图所示的单缝的夫琅和费衍射实验中,将单缝 K 沿垂直于光的入射方向(图中的 x 方向)稍微平移,则

- (A) 衍射条纹移动, 条纹宽度不变;
(B) 衍射条纹移动, 条纹宽度变动;
(C) 衍射条纹中心不动, 条纹变宽;
(D) 衍射条纹不动, 条纹宽度不变;
(E) 衍射条纹中心不动, 条纹变窄。



12.一束白光垂直照射在一光栅上,在形成的同一级光栅光谱中,偏离中央明纹最远的是

- (A)紫光; (B)绿光; (C)黄光; (D)红光。

13.测量单色光的波长时,下列方法中哪一种方法最为准确?

- (A)双缝干涉; (B)牛顿环; (C)单缝衍射; (D)光栅衍射。

14.测量单色光的波长时,在下列各种光栅常数的光栅中选用哪一种最好?

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

15.某元素的特征光谱中含有波长分别为 $\lambda_1 = 450\text{nm}$ 和 $\lambda_2 = 750\text{nm}$ ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$) 的光谱线.在光栅光谱中,这两种波长的谱线有重叠现象,重叠处 λ_2 的谱线的级数将是

- (A) 2, 3, 4, 5…… (B) 2, 5, 8, 11……
(C) 2, 4, 6, 8…… (D) 3, 6, 9, 12……

16.设光栅平面、透镜均与屏幕平行.则当入射的平行单色光从垂直于光栅平面入射变为斜入射时,能观察到的光谱线的最高级数 k

- (A)变小; (B)变大; (C)不变; (D)的改变无法确定。

17.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。

18.光强为 I_0 的自然光垂直通过两个偏振片,它们的偏振化方向之间的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。设偏振片没有吸收,则出射光强 I 与入射光强 I_0 之比为:

- (A) $1/4$ (B) $3/4$ (C) $1/8$ (D) $3/8$

19.一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片,且此两偏振片的偏振化方向成 45° 角,若不考虑偏振片的反射和吸收,则穿过两个偏振片后的光强 I 为

- (A) $\sqrt{2}I_0/4$ (B) $I_0/4$ (C) $I_0/2$ (D) $\sqrt{2}I_0/2$

20.使一光强为 I_0 的平面偏振光先后通过两个偏振片 P_1 和 P_2 , P_1 和 P_2 的偏振化方向与原入射光光矢量振动方向的夹角分别是 α 和 90° ,则通过这两个偏振片后的光强 I 是

- (A) $\frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha$ (B) 0 (C) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2(2\alpha)$ (D) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2 \alpha$ (E) $I_0 \cos^4 \alpha$

21.三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° ,强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ,并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 ,若不考虑偏振片的吸收和反射,则通过三个偏振片后的光强为

- (A) $I_0/4$ (B) $3I_0/8$ (C) $3I_0/32$ (D) $I_0/16$

22.一束光是自然光和线偏振光的混合光,让它垂直通过一偏振片。若以此入射光束为轴旋转偏振片,测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍,那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为

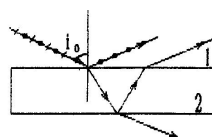
- (A) $1/2$ (B) $1/5$ (C) $1/3$ (D) $2/3$

23.自然光以 60° 的入射角照射到不知其折射率的某一透明介质表面时,反射光为线偏振光,则知

- (A)折射光为线偏振光,折射角为 30° ;
- (B)折射光为部分偏振光,折射角为 30° ;
- (C)折射光为线偏振光,折射角不能确定;
- (D)折射光为部分偏振光,折射角不能确定。

24. 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) 是完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面;
- (C) 是完全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。



25. 自然光以 60° 的入射角照射到某两介质交界面时, 反射光为完全偏振光, 则知折射光为

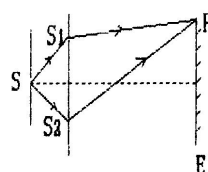
- (A) 完全偏振光且折射角是 30° ;
- (B) 部分偏振光且只是在该光由真空入射到折射率为 $\sqrt{3}$ 的介质时, 折射角是 30° ;
- (C) 部分偏振光, 但须知两种介质的折射率才能确定折射角;
- (D) 部分偏振光且折射角是 30° 。

二、填空题:

1. 在双缝干涉实验中, 若两缝的间距为所用光波波长的 N 倍, 观察屏到双缝的距离为 D , 则屏上相邻明纹的间距为_____。

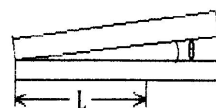
2. 一双缝干涉装置, 在空气中观察时干涉条纹间距为 1.0 mm 。若整个装置放在水中, 干涉条纹的间距将为_____mm。(设水的折射率为 $4/3$)

3. 如图所示, 在双缝干涉实验中 $SS_1 = SS_2$, 用波长为 λ 的光照射双缝 S_1 和 S_2 , 通过空气后在屏幕 E 上形成干涉条纹。已知 P 点处为第三级明条纹, 则 S_1 和 S_2 到 P 点的光程差为_____。若将整个装置放于某种透明液体中, P 点为第四级明条纹, 则该液体的折射率 $n =$ _____。



4. 用 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ 的单色光垂直照射牛顿环装置时, 从中央向外数第 4 个暗环对应的空气膜厚度为_____ μm 。

5. 用波长为 λ 的单色光垂直照射到空气劈尖上, 从反射光中观察干涉条纹, 距顶点为 L 处是暗条纹。使劈尖角 θ 连续变大, 直到该点处再次出现暗条纹为止。劈尖角的改变量 $\Delta\theta$ 是_____。



6. 在迈克耳逊干涉仪的一支光路上, 垂直于光路放入折射率为 n 、厚度为 h 的透明介质薄膜。与未放入此薄膜时相比较, 两光束光程差的改变量为_____。

7. 惠更斯——菲涅耳原理的基本内容是: 波阵面上各面积元所发出的子波在观察点 P 的_____, 决定了 P 点的合振动及光强。

8.惠更斯引入_____的概念提出了惠更斯原理,菲涅耳再用_____的思想补充了惠更斯原理,发展成了惠更斯——菲涅耳原理。

9.波长为 600nm 的单色平行光,垂直入射到缝宽为 $a = 0.60\text{ mm}$ 的单缝上,缝后有一焦距 $f = 60\text{ cm}$ 的透镜,在透镜焦平面上观察衍射图样。则:中央明纹的宽度为_____,两个第三级暗纹之间的距离为_____。

10.He——Ne 激光器发出 $\lambda = 6328\text{ \AA}$ 的平行光束,垂直照射到一单缝上,在距单缝 3m 远的屏上观察夫琅和费衍射图样,测得两个第二级暗纹间的距离是 10cm ,则单缝的宽度 $a =$ _____。

11.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 $\lambda =$ _____。

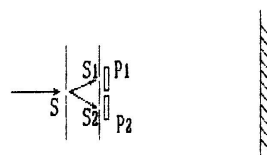
12.一束单色光垂直入射在光栅上,衍射光谱中共出现 5 条明纹。若已知此光栅缝宽度与不透明部分宽度相等,那么在中央明纹一侧的两条明纹分别是第____级和第____级谱线。

13.一束平行单色光垂直入射在一光栅上,若光栅的透明缝宽度 a 与不透明部分宽度 b 相等,则可能看到的衍射光谱的级次为_____。

14.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 $d = 3\text{ }\mu\text{m}$,缝宽 $a = 1\text{ }\mu\text{m}$,则在单缝衍射的中央明条纹中共有_____条谱线(主极大)。

15.一束自然光通过两个偏振片,若两偏振片的偏振化方向间夹角由 α_1 转到 α_2 ,且不考虑吸收,则转动前后透射光强度之比为_____。

16.如图所示的杨氏双缝干涉装置,若用单色自然光照射狭缝 S,在屏幕上能看到干涉条纹。若在双缝 S_1 和 S_2 的前面分别加一同质同厚的偏振片 P_1 、 P_2 ,则当 P_1 与 P_2 的偏振化方向相互_____时,在屏幕上仍能看到很清晰的干涉条纹。



17.用相互平行的一束自然光和一束线偏振光构成的混合光垂直照射在一偏振片上,以光的传播方向为轴旋转偏振片时,发现透射光强的最大值为最小值的 5 倍,则入射光中,自然光强 I_0 与线偏振光强 I 之比为_____。