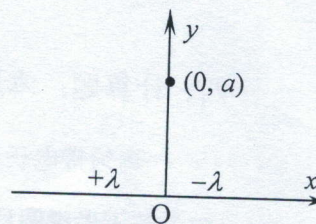


一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。

每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1. 如图所示为一沿 x 轴放置的“无限长”分段均匀带电直线，电荷线密度分别为 $+\lambda(x < 0)$ 和 $-\lambda(x > 0)$ ，则 xOy 平面上 $(0, a)$ 点处的场强为 ()

(A) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a} \vec{i}$ (B) 0 (C) $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 a} \vec{i}$ (D) $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 a} (\vec{i} + \vec{j})$



2. 平行板电容器两极板（看作很大的平板）间的相互作用力 F 与两极板间的电压 U 的关系是 ()

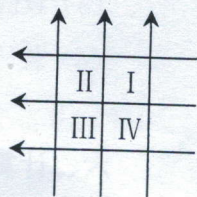
(A) $F \propto U$; (B) $F \propto \frac{1}{U}$; (C) $F \propto \frac{1}{U^2}$; (D) $F \propto U^2$.

3. 将平行板电容器的两极板接上电源，以维持其间电压不变，用相对介电常数为 ϵ_r 的均匀电介质填满极板间，则下列说法哪种正确？ ()

- (A) 极板间电场增大为原来的 ϵ_r 倍; (B) 极板上的电量不变;
(C) 电容增大为原来的 ϵ_r 倍; (D) 以上说法均不正确。

4. 如图六根互相绝缘导线，通以电流强度均为 I ，区域 I、II、III、IV 均为面积相等的正方形。那么磁通量等于零的区域是 ()

- (A) I、II (B) III、IV (C) I、III (D) II、IV



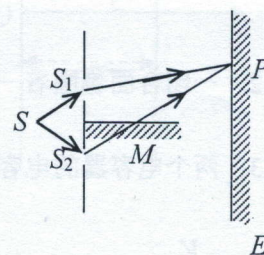
5. 如果带电粒子的速度与均匀磁场 \vec{B} 垂直，则带电粒子作圆周运动，绕圆形轨道一周所需要的时间为 ()

(A) $T = \frac{m}{qB}$ (B) $T = \frac{mv_0}{qB}$ (C) $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (D) $T = \frac{2\pi mv_0}{B}$

6. 对于单匝线圈取自感系数的定义式为 $L = \Phi/I$ 。当线圈的几何形状、大小及周围介质分布不变，且无铁磁性物质时，若线圈中的电流强度变小，则线圈的自感系数 L ()

- (A) 变大, 与电流成反比关系 (B) 变小
(C) 变大, 但与电流不成反比关系 (D) 不变

7. 在双缝干涉中, 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

8. 两块平玻璃构成空气劈形膜, 左边为棱边, 用单色平行光垂直入射。若上面的平玻璃以棱边为轴, 沿逆时针方向作微小转动, 则干涉条纹的 ()

- (A) 间隔变小, 并向棱边方向平移
(B) 间隔变大, 并向远离棱边方向平移
(C) 间隔不变, 向棱边方向平移
(D) 间隔变小, 并向远离棱边方向平移

9. 关于自然光和偏振光, 下列观点正确的是 ()

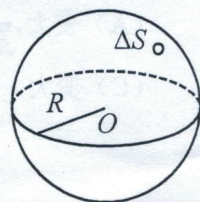
- (A) 只有自然光透过偏振片才能获得线偏振光
(B) 自然光只能是白色光, 而线偏振光不能是白色光
(C) 自然光及偏振光均能产生干涉和衍射现象
(D) 自然光通过一个偏振片后成为偏振光, 偏振光再通过一个偏振片又还原为自然光

10. 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 的汇聚透镜。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) 100 nm (B) 400 nm (C) 500 nm (D) 600 nm

二、填空题: 本大题共 10 题, 每题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。错填、不填均无分。

1. 如图所示,真空中有一半径为 R 的均匀带电球面,所带的总电荷量为 Q ($Q>0$)。今在球面上挖去非常小的一块面积 ΔS (连同电荷),且假设挖去后不影响原来电荷分布,则挖去 ΔS 后球心处电场强度大小 $E=$ _____。

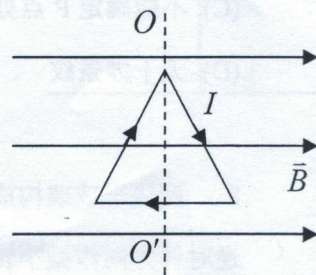


2. 一闭合面包围着一对电偶极子,则通过此闭合面的电场强度通量 $\Phi_e =$ _____。

3. 两个电容器的电容分别为 C_1 、 C_2 ,串联后接在电源上,则它们所分得的电压

之比 $\frac{V_1}{V_2} =$ _____。

4. 如图所示的均匀磁场 \vec{B} 中,有一边长为 l 的等边三角形线框且通以电流 I 。已知此线框可绕 OO' 轴转动,则此线框所受磁力矩的大小为:_____。



5. 半径为 R 的闭合球面包围一个条形磁铁的一端,此条形磁铁端部的磁感应强度 B ,则通过此球面的磁通量_____。

6. 用导线制成一半径为 r 的闭合圆形线圈,其电阻为 R ,均匀磁场垂直于线圈平面。欲使电路中有一稳定的感应电流 I ,磁感应强度的变化率 $\frac{dB}{dt} =$ _____。

7. 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(中央暗斑为第 1 个暗环)对应的空气膜厚度为_____ μm 。

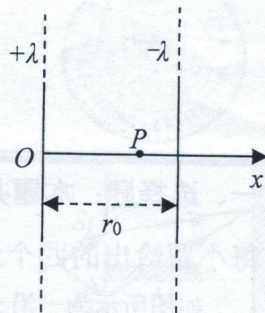
8. 一双缝干涉装置,在空气中观察时干涉条纹间距为 1.0mm 。若整个装置放在水中,干涉条纹的间距将为_____ mm 。(设水的折射率为 $\frac{4}{3}$)

9. 用每厘米有 10000 条狭缝的平面光透射光栅观察钠光谱(波长为 589nm),当光垂直入射时,最多可看到_____条明条纹。

10. 一束线偏振光,通过一个检偏器,若光振动方向与检偏器偏振化方向夹角为 α ,在不考虑吸收和反射的情况下,透射线偏振光强度 I_2 与入射线偏振光强度 I_1 的关系为_____。

三、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

无两条无限长平行直导线相距为 r_0 ，均匀带有等量异号电荷，电荷线密度为 λ ，如图所示。(1) 求两导线构成的平面上任一点的电场强度（按图示方式选取坐标，该点到 $+\lambda$ 带电线的垂直距离为 x ）；(2) 求每一根导线上单位长度导线受到另一根导线上电荷作用的电场力。



四、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

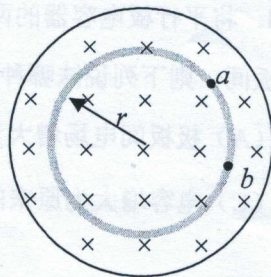
一均匀带电长直圆柱体，电荷体密度为 ρ ，半径为 R ，绕其轴线匀速转动，角速度为 ω ，试求：

- (1) 若不考虑圆柱两端边缘效应，圆柱体外距轴线 r 处的磁感强度大小；
- (2) 若不考虑圆柱两端边缘效应，圆柱体内距轴线 r 处的磁感强度大小；
- (3) 两端面中心处的磁感强度大小。

五、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

如图所示，大圆内各点磁感应强度大小为 $0.5T$ ，方向垂直纸面向里，且每秒钟减小 $0.1T$ 。大圆内有一半径为 $r=0.1m$ 的同心导体圆环，求：

- (1) 圆环上任意一点感应电场的大小和方向；
- (2) 整个圆环上的感应电动势大小；
- (3) 设圆环是均匀的，其电阻为 R ，则圆环任意两点 a 、 b 间的电势差；
- (4) 若环的某处被切断，两端分开很小的一段距离时，两端的电势差。



六、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

(1) 若用波长不同的光观察牛顿环， $\lambda_1=6000\text{\AA}$ ， $\lambda_2=4500\text{\AA}$ ，观察到用 λ_1 时的第 k 个暗环与用 λ_2 时的第 $k+1$ 个暗环重合，已知透镜的曲率半径是 190cm 。求用 λ_1 时第 k 个暗环的半径。

(2) 又如在牛顿环中用波长为 5000\AA 的第 5 个明环与用波长为 λ_2 的第 6 个明环重合，求未知波长 λ_2 。

七、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

某单色光垂直入射到一光栅上，该单色光波长 $\lambda=500\text{nm}$ ，测得第二级主极大的衍射角为 30° ，且第三级是缺级，求：

- (1) 光栅常数 d ；
- (2) 透光缝可能的最小缝宽 b ；
- (3) 在选定了上述 d 和 b 以后，在屏上可能呈现的主极大级数。