韩昊辰 2021427?

第8章第3题，第9题，第10题，第11题，共4道题目

8.3 请判断(打√或×)

要测量一个带正电的导体球旁边 P 点的电场强度，在 P 点放一个正点电荷 $+q_0$，测得 q_0 受力为 F.考虑到实际上 q_0 不是极小.

(1) F/q_0 不是有点电荷 q_0 时 P 点的电场强度，它比此时 P 点的电场强度要大______;

(2) F/q_0 不是有点电荷 q_0 时 P 点的电场强度，它比此时 P 点的电场强度要小 × ×;

(3) F/q_0 是有点电荷 q_0 时 P 点的电场强度，但它比要测量的电场强度要大______;

(4) F/q_0 是有点电荷 q_0 时 P 点的电场强度，但它比要测量的电场强度要小 × √;

8.9 如图 8-43 所示，有一半径为 R 的均匀带正电的半圆环，电荷线密度为 $+\lambda$，求圆心 O 点处的电场强度.

$$\vec{E}=\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}\frac{k\cdot R\cdot d\theta\,\lambda\cos\theta}{R^2}$$

$$=\frac{k\lambda}{R}\cdot\sin\theta\Big|_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}$$

$$=\frac{2k\lambda}{R}$$

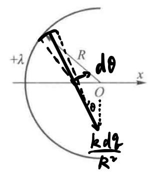

图 8-43 习题 8.9 图

8.10 如图 8-44 所示，一个细的带电塑料圆环，半径为 R，所带电荷线密度 λ 和 θ 有 $\lambda=\lambda_0\sin\theta$ 的关系，求圆心处的电场强度的方向和大小.

$$\vec{E}=4\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{R\cdot\lambda_0\sin^2\theta}{R^2}d\theta$$

$$=\frac{\lambda_0}{4\pi\varepsilon_0 R}\int_0^{\frac{\pi}{2}}1-\cos2\theta\,d2\theta$$

$$=\frac{\lambda_0}{4\pi\varepsilon_0 R}\left(\pi-\sin2\theta\Big|_0^{\frac{\pi}{2}}\right)$$

$$=\frac{\lambda_0}{4\varepsilon_0 R}$$ 沿y轴负向

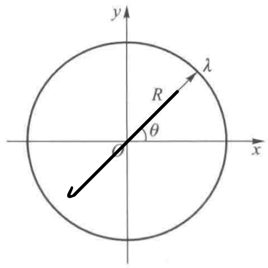

图 8-44 习题 8.10 图

8.11 如图 8-45 所示，有宽度为 L，电荷面密度为 σ 的无穷长均匀带电平面，求在与带电平面共面的 P 点处的电场强度.

求A对P的E在水平方向的分量：

$$dE=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{\sigma\cdot}{x^2+y^2}\cdot\frac{x\,dxdy}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

$$\vec{E}=\int_a^L dx\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{\sigma\cdot}{x^2+y^2}\cdot\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}dy$$

$$=\frac{-4\sigma}{4\pi\varepsilon_0}\int_a^L\frac{2}{x}dx \qquad \frac{\sigma}{4\pi\varepsilon_0}\int_0^L dx\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{x}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}}dy$$

$$=\frac{-2\sigma}{\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L}{a}.$$

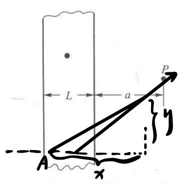

图 8-45 习题 8.11 图

今天作业第8章第15题第17题，共两道题目

8.15 在图 8-47 所示的空间内电场强度分量为 $E_x=bx^{1/2}$, $E_y=E_z=0$，其中 $b=800\ \mathrm{N\cdot m^{-\frac{1}{2}}\cdot C^{-1}}$，试求：

(1) 通过正立方体表面的 E 通量；

(2) 正立方体内的总电荷是多少？设 $a=10$ cm.

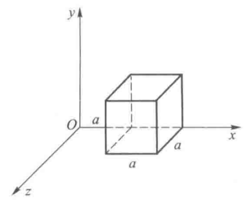

图 8-47 习题 8.15 图

1) 1° 左侧面 E 通量：

$$\varphi_1=-a^2\cdot800\cdot\sqrt{a}=-2.53\ (\mathrm{N\cdot m^2/C})$$

2° 右侧面 E 通量：

$$\varphi_2=a^2\cdot800\cdot\sqrt{2a}=3.58\ (\mathrm{N\cdot m^2/C})$$

$$\therefore\ \varphi_e=\varphi_1+\varphi_2=-800a^2(\sqrt{a}-\sqrt{2a})=1.05\ (\mathrm{N\cdot m^2/C})$$

2) $$\varphi_e=\frac{q_内}{\varepsilon_0}\qquad\therefore\ q_内=800a^2(\sqrt{a}-\sqrt{2a})\varepsilon_0$$

$$=\frac{4(\sqrt{10}-2\sqrt{5})}{5}\varepsilon_0$$

8.17 有两个同心的均匀带电薄球壳，内球壳半径为 R_1，外球壳半径为 R_2，内球电荷量为 $+q$，外球电荷量为 $-2q$，场点 P 距离球心为 r.

(1) 若 $r<R_1$，P 点电场强度的大小为 0；方向为 任意；

(2) 若 $R_1<r<R_2$，P 点电场强度的大小为 $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$；方向为 向外；

(3) 若 $r>R_2$，P 点电场强度的大小为 $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$；方向为 向内.