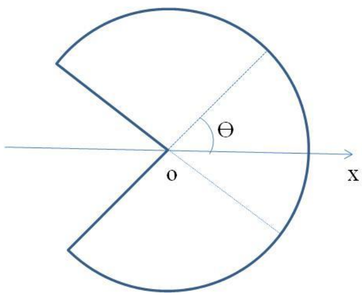
第一节 库仑定律 电场强度

1、B；2、C；3、B；

4、$E_A=\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0};E_B=\dfrac{3\sigma}{2\varepsilon_0};E_C=-\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

5、0；



6、. 解：由对称性可知，在圆环上截掉长为 l 一段后，在圆心处产生的电场强度 $\vec{E}_1$ 等于截掉那段导线 l 在圆心处产生的电场强度 $\vec{E}_2$ 的负值。

因为 $l << R$，所以导线 l 可看作点电荷，

其在圆心处产生的场强为：

$$\vec{E}_2=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0R^2}\hat{i}=\frac{\lambda l}{4\pi\varepsilon_0R^2}\hat{i}\qquad 方向：+x 方向$$

所以，截掉 l 一段后的圆环在圆心处产生的电场强度：

$$\vec{E}_1=-\vec{E}_2=-\frac{\lambda l}{4\pi\varepsilon_0R^2}\hat{i}\qquad 方向：-x 方向$$

7、解：单位长度上的电量为 $\lambda_1=\dfrac{Q}{\frac{1}{2}\pi R}=\dfrac{2Q}{\pi R},\lambda_2=-\dfrac{Q}{\frac{1}{2}\pi R}=-\dfrac{2Q}{\pi R},$

+Q 部分，

$$d\vec{E}_+=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\lambda_1 dl}{R^2}\left(\cos\theta\hat{i}-\sin\theta\hat{j}\right)$$
$$=\frac{Qd\theta}{2\pi^2\varepsilon_0R^2}\left(\cos\theta\hat{i}-\sin\theta\hat{j}\right)$$

同理，—Q 部分，$d\vec{E}_-=\dfrac{Qd\theta}{2\pi^2\varepsilon_0R^2}\left(-\cos\theta\hat{i}-\sin\theta\hat{j}\right)$

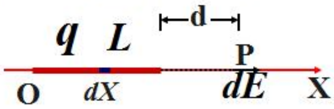
$$d\vec{E}=d\vec{E}_++d\vec{E}_-=-\frac{Q\sin\theta d\theta}{\pi^2\varepsilon_0R^2}\hat{j}$$

$$\vec{E}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}d\vec{E}=-\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{Q\sin\theta d\theta}{\pi^2\varepsilon_0R^2}\hat{j}=-\frac{Q}{\pi^2\varepsilon_0R^2}\hat{j}$$

8、

一长为L、电量为q的均匀带电细棒,求:在其延长线上,距其一端为d的P处的电场强度.

解



$$dq = \frac{q}{L}dx$$

$$dE = \frac{dq}{4\pi\varepsilon_0 (L+d-x)^2} = \frac{q dx}{4\pi\varepsilon_0 L (L+d-x)^2}$$

$$E = \int_0^L dE = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 L}\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{L+d}\right)$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 d(d+L)}$$