

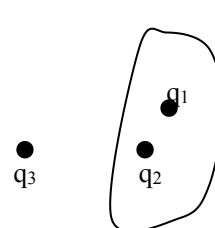
练习一

1、1964 年，盖尔曼等人提出基本粒子是由更基本的夸克构成，中子就是由一个带 $(2/3)e$ 的上夸克和两个带 $(-1/3)e$ 的下夸克构成。若将夸克作为经典粒子处理（夸克线度约为 10^{-20} m ），中子内的两个下夸克之间距离 $2.06 \times 10^{-15} \text{ m}$ 。则它们之间的相互作用力大小为_____。

2、由两个_____、_____、相距为 r_0 的点电荷构成的电荷系称为电偶极子。若每个点电荷带电量绝对值为 q ，则该电偶极子的电偶极矩的数学表示为：_____；其中 r_0 矢量的方向规定为：_____。

3、点电荷 q_1, q_2 和 q_3 在真空中的分布如图所示。图中曲线闭合曲面，则通过该闭合曲面的电通量为

$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。式中的 \vec{E} 是点电



为

荷_____

在闭合曲面上任一点产生的场强的矢量和。

4、我们把通过电场中某一个面的电场线数目，叫做通过这个面的电场强度通量。对任意电场空间任意面的通量数学计算表述为： $\Phi = \underline{\hspace{2cm}}$ ；通量计算中我们引入面积矢量 \mathbf{S} 的概念，规定其大小为_____，其方向为_____；通量是_____量（标量或矢量），其正、负代表_____。

5、一个电量为 q 的点电荷处于一个立方体的中心处，则通过立方体任意一个表面的电场强度通量为_____。

6、若“无限大”带电板均匀带电，其电荷面密度为 σ ，则带电板附件的电场强度大小为_____；两个平行的“无限大”均匀带电平面，其电荷面密度分别为 $+\sigma$ 和 $-\sigma$ ，则两平行带电板中间的电场强度大小为_____；

7、一半径为 R 的无限长均匀带电圆柱面，其电荷面密度为 σ 。该圆柱面内、外场强分布为（ r 表示在垂直于圆柱面的平面上，从轴线处引出的矢径）：

$E(r) = \underline{\hspace{2cm}} \quad r < R$ ，

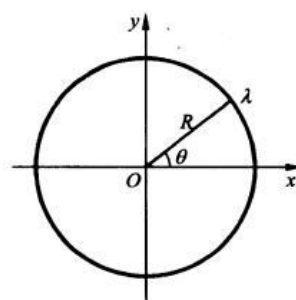
$E(r) = \underline{\hspace{2cm}} \quad r > R$ 。

二、计算题：

1. 在平面直角坐标系中, 在 $x=0, y=0.1\text{m}$ 处和在 $x=0, y=-0.1\text{m}$ 处分别放置一电荷量 $q=10^{-10}\text{C}$ 的点电荷。求: (1) 在 $x=0.2\text{m}, y=0$ 处一电荷量为 $Q=10^{-8}\text{C}$ 的点电荷所受的力的大小和方向; (2) 在 x 轴上 Q 受力最大时的位置。

2. 若电荷 Q 均匀分布在长为 L 的细棒上。求在棒的延长线上, 且离棒中心为 r 处的电场强度。

3. 如图所示, 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, 求在圆心处的电场强度的方向和大小。



4. 内外半径分别为 R_1 和 R_2 均匀带电球壳, 电荷体密度为 ρ 。试求球体内外各点的场强分布。