

1. 辐射长度和核作用长度分别是什么；

简单比较经过 1 毫米厚的碳、铝、钨板后电子的能量衰减到原来的多少；

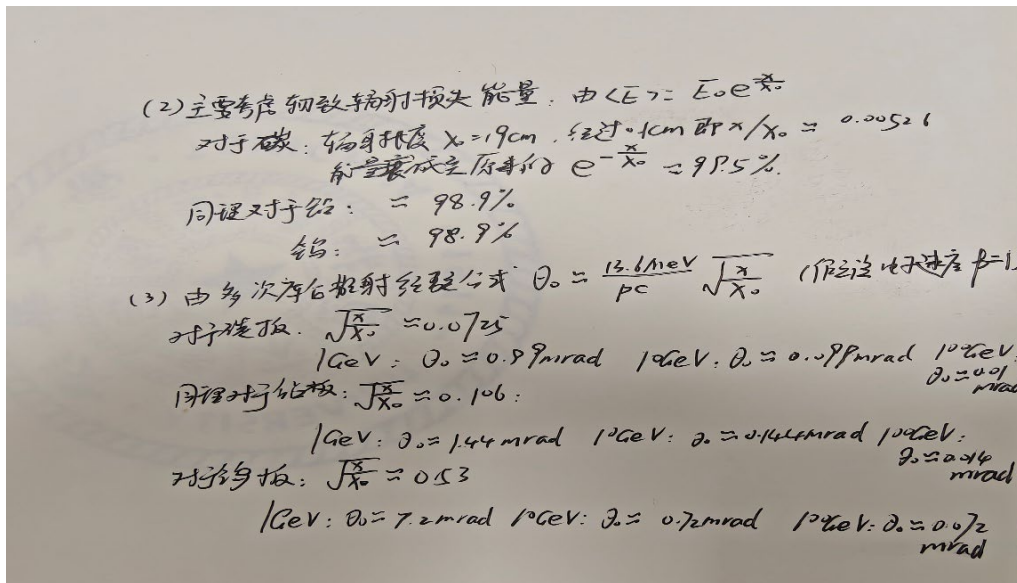
对于 1 GeV、10 GeV 、100 GeV 的电子，经过这些物质时，多重散射角分别为多大？（不需要非常精确的结果）；

简单介绍粒子穿过厚、薄介质时，电离能量损失的分布有何不同，为什么？

(1) 辐射长度是表征物质引起辐射能量损失能力的一个重要物理量，取决于物质本身的性质。

核相互作用长度反映非弹性散射的贡献，它表征了强子（如质子、中子等）在介质中穿行时，与介质原子核发生非弹性强相互作用的平均自由程。

(2) (3)



(4) 薄介质：入射粒子一次通过相互作用的次数很少时，由于单次碰撞中可能存在大能量转移，能量损失的统计涨落很大。此时能损分布呈现出明显的不对称性，具有向高能方向的拖尾，服从朗道分布；

厚介质：带电粒子一次通过相互作用的次数很多时，单次大能量转移对整体结果的影响被大量小能量转移的统计平均所掩盖。根据中心极限定理，此时能损分布呈现对称性，服从泊松分布或高斯分布

2. 泊松过程、泊松分布的性质和应用以及和二项分布、高斯分布的关系；

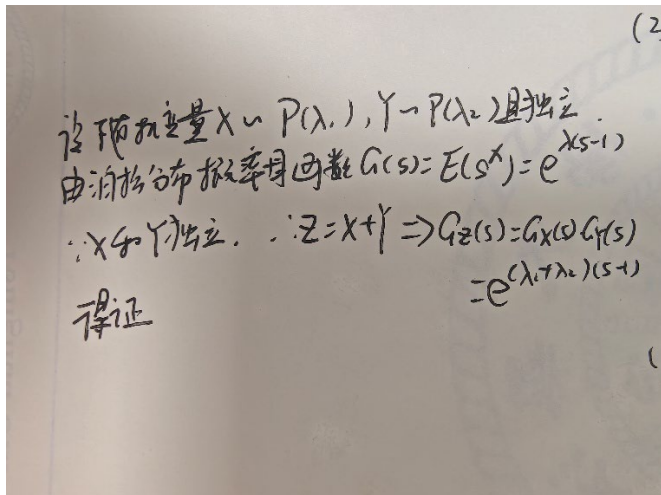
母函数的性质及应用，例：利用母函数证明两个泊松分布的随机变量

的和仍是泊松分布。

- (1) 泊松过程与分布关系：泊松分布常用于描述单位时间或空间内罕见事件发生的次数。当二项分布的试验次数 n 很大、单次概率 p 很小，且 $\lambda=np$ 适中时，二项分布可近似为泊松分布；当泊松分布的 λ 足够大时其分布趋近于正态（高斯）分布。

泊松分布性质：它的期望值和方差相等，通常记作参数 λ 。

(2)



3. 从下面的链接中下载 root 文件，打开其中的 r_strip (TH2D)，选取 X 方向前 5 个 bin，将其投影到 Y 方向作为新的 TH1D，这是粒子经过 300 微米硅微条探测器收集到的信号，指出其服从什么分布并拟合，并以论文的标准作图。

该探测器收集到的信号（能量损失分布）应该服从朗道分布。

