Моделирование и обработка результатов измерений

Практические работы

Тема 1: «Метод наименьших квадратов»

1: линейный МНК с графическим изображением полученной функции

2: линейный МНК с ошибками по оси Y в каждой точке и с графиком функции

3: квадратичный МНК без учета ошибок, с графиком функции

4: фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

Тема 2: «Моделирование и обработка результатов по распаду π^0-мезона на 2 γ-кванта»

5: моделирование распада $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ в системе покоя π^0-мезона

6: преобразование кинематических характеристик вторичных частиц (γ-квантов) в лабораторную систему отсчета, формулы Лоренц-преобразования

7: моделирование детектора γ-квантов и запись модельных сигналов детектора во внешний файл

Поэтапное развитие программы с математической моделью распада частицы и детектирования продуктов распада

8: анализ экспериментальных данных по распаду π^0-мезона. Чтение файла из работы № 7 и проверка кинематических параметров вторичных частиц

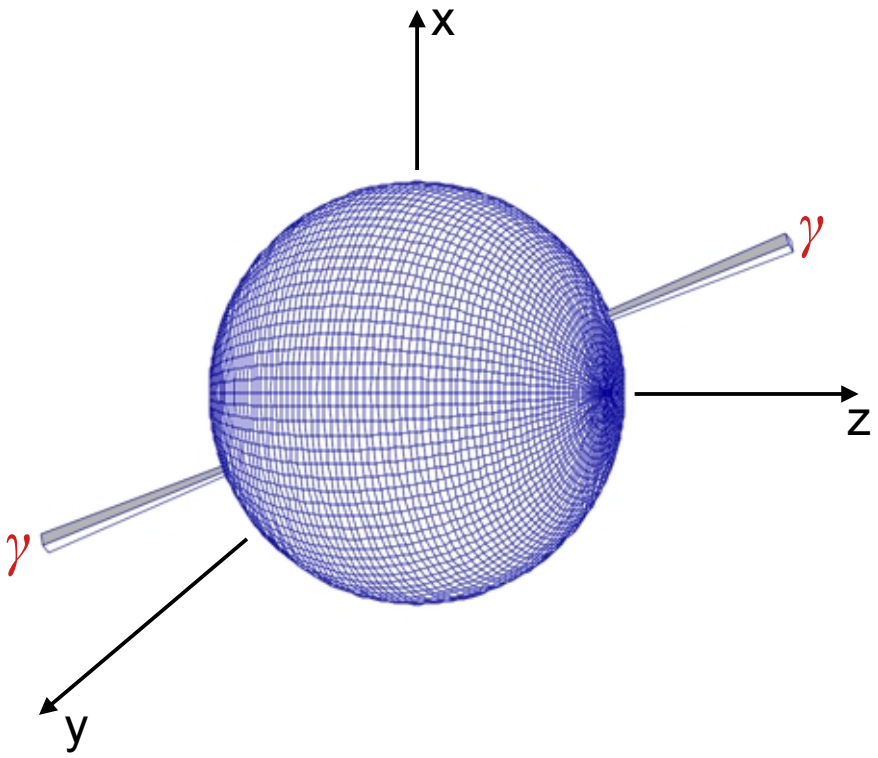
9: построение массового спектра системы двух γ-квантов и восстановление массы родительской частицы

Создание второй программы, осуществляющей анализ модельных данных

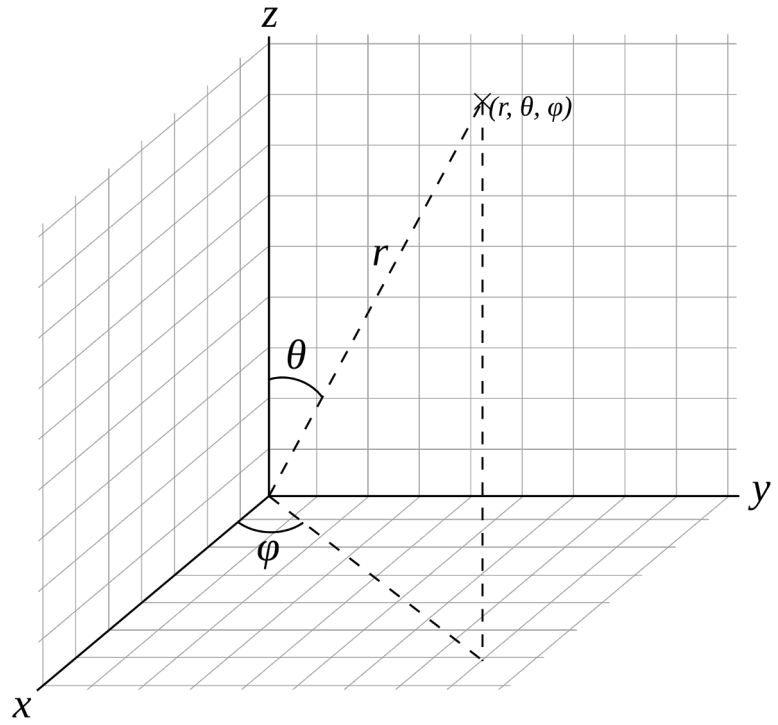
Практическая работа №5

Моделирование распада $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ в системе покоя π^0-мезона

- Масса покоя π^0 135 МэВ
- Изотропный распад на два γ-кванта



Сферическая система координат



полярный угол: $0 \leq \theta \leq \pi$

азимутальный угол: $0 \leq \varphi < 2\pi$

Практическая работа №5

Моделирование распада $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ в системе покоя π^0-мезона

Задание:

- разработать математическую модель распада
- написать программу и провести моделирование (10^5 – 10^6 событий распада)
- построить гистограммы угловых и энергетических спектров каждого γ-кванта (всего 6 спектров)
- проверить выполнение законов сохранения энергии и импульса в каждом событии

В качестве шпаргалки:

Используется пакет гистограммирования и анализа данных Root (http://root.cern.ch)

- Один из самых простых классов – одномерная гистограмма TH1
- Подключение с помощью заголовочного файла TH1.h
- #include <TH1.h>

- Определение гистограммы TH1F hist("Identifier","Title",Nx,Xmin,Xmax);
- Заполнение гистограммы hist.Fill(x);
- Рисование гистограммы hist.Draw();

Генерация случайных чисел в пакете Root:

- Один из самых простых генераторов: TRandom
- Функция: Rndm() – генерирует случайное число в диапазоне (0,1)
- #include <TRandom.h>

- Создание объекта – генератора случайных чисел: TRandom r;
- Вызов функции и получение значения случайного числа: double a=r.Rndm();

Пример заполнения гистограммы генератором случайных чисел

Файл test_fill.C (это именованный скрипт для выполнения в програмной оболочке Root)

```
void test_fill()
{
  TH1F *hist1 = new TH1F("hist1","Flat random distribution",100,0,1.1);
  TRandom *r = new TRandom();
  Double_t a;

  for (Int_t i=0; i<10000; i++)
  { a = r->Rndm();
    hist1->Fill(a);
  }

  hist1->Draw();
}
```