Министерство образования Республики Беларусь Белорусский национальный технический университет Кафедра «Техническая физика»

Задание по проверке базовых навыков использования прикладного пакета программ «ORIGIN»

Составитель: доцент Качан С.М.

Минск 2016

- 1. Создайте проект, сохраните его в папке D:\Students\Labs\Origin*.opj. В качестве имени используйте аббревиатуру из первых букв фамилий студентов в бригаде (например, исполнители Иванов, Петров и Сидоров, используют имя IPS).
- 2. Создайте лист данных. В столбец со значениями аргумента A(X) введите последовательность целочисленных значений от 1 до 20 (используйте вкладку Fill with→Row Number в контекстном меню колонки). Присвойте листу данных краткое имя Test1 (используйте вкладку Properties в контекстном меню для верхнего синего поля окна, находящегося в неполностью развернутом состоянии).
- 3. Заполните колонку данных для функции B(X) любыми значениями, используя как десятичный формат записи числа, так и формат с плавающей запятой.
- 4. Присвойте колонке A(X) имя E (используйте вкладку Properties в контекстном меню колонки). В строке Long Name полного имени колонки введите название Energy, в строке единиц Units введите единицы keV. Аналогично идентифицируйте колонку значений функции, используя имя Sigma, полное имя Total cross-section (т.е. полное сечение взаимодействия), единицы измерения barn.
- Постройте график Sigma(E), используя режим отображения одновременно линии и опорных точек (Line+Symbol). Присвойте окну с графиком название Figure 1. Задайте следующие свойства отображения графика: символы – кружки • ; размер символа – 8; ширина линии – 2; цвет линии – красный.
- 6. Задайте нулевое минимальное значение и логарифмический масштаб для оси ординат (используйте вкладку Properties в контекстном меню оси). Подпишите оси, при этом для подписи оси ординат используйте греческую букву σ; задайте размер шрифта 28 pt для всех подписей на рисунке (используйте для этого вкладку Properties в контекстном меню лейбла оси).
- 7. Полученный график скопируйте в файл текстового редактора MSWord, подпишите как Рисунок 1, и сохраните файл в ту же директорию под именем report_*.doc (где * представляет собой аббревиатуру вашей бригады).
- 8. Добавьте на лист данных Test1 новую колонку. Задайте ее значения как 1/10 от значений колонки Sigma (для математической обработки данных используйте контекстное меню колонки, вкладку Set coloumn values...). Назовите колонку Error и идентифицируйте как абсолютную погрешность

значений колонки Sigma (используйте вкладку Properties в контекстном меню колонки, опцию Plot Designation \rightarrow Y Error).

9. Добавьте на имеющийся график Figure1 значения колонки Error (щелчком правой кнопки мыши по полю графика вызовите контекстное меню слоя, выберите вкладку Layer Content и переместите объект Test1_Error из левой панели (сводная панель всех имеющихся листов данных проекта) в правую панель (определяет содержание слоя на графике), используя кнопку .

Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 2.

10. Добавьте на лист данных Test1 новую колонку с именем Function. Задайте ее значения в виде функции (на выбор преподавателя):

1)
$$Function(E) = \frac{Sigma^3}{\ln(Sigma)} \cdot \exp(\frac{-2E}{\cos(E)});$$

2) $Function(E) = \frac{\sqrt{Sigma}}{\pi |E|} \cdot E^{-3/2};$
3) $Function(E) = \frac{Sigma^{E-1}}{\sqrt{\pi \cdot Sigma}} \cdot \exp(-E);$

- Добавьте на имеющийся график Figure1 функцию Function(E). Задайте тип линии – пунктир, толщина – 1,цвет – синий. Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 3.
- 12.Откройте новый лист данных и импортируйте в него файл данных test2.dat из директории D:\Students\Labs\Origin\. Присвойте листу данных краткое имя Test2. В случае отсутствия доступа к указанному файлу, используйте массив данных, приведенных в Приложении в конце данного задания.
- 13.Постройте график зависимости B(A), используя данные Test2. Назовите его Figure2. На рисунке найдите значение максимума функции, используя функцию Data Reader → на главной панели (после активации поместите курсор на кривую и перемещайте его по реперным точкам с помощью стрелок на клавиатуре, координаты точки при этом отображаются в окне Data Display). Подпишите на графике численное значение функции в точке максимума, используя кнопку Text T на главной панели.
- 14.Продифференцируйте колонку B(A), используя вкладку на главной панели Analysis→Mathematics→Differentiate... При этом в поле Input введите колонку B (выбор проводится нажатием на кнопку), а в поле Output колонку <new>. Добавьте новую колонку на график. Включите отображение сетки на графике (используйте контекстное меню оси,

вкладку Properties→Grid Lines, отметьте птичкой опцию Major Grids; повторите действия для другой оси). Убедитесь, что производная в экстремумах функции равна нулю.

Сократите диапазон отображения для производной до интервала значений аргумента 10÷25 вместо исходного 1÷32 (для этого выберите в контекстном меню слоя вкладку Layer Contents, выделите на панели содержания слоя соответствующую колонку и нажмите кнопку Edit Range; уберите птички, задающие автоматический диапазон отображения и введите требуемые значения нижнего и верхнего предела диапазона). Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 4.

15. Постройте график зависимости C(A), используя данные Test2. Используйте режим отображения в виде отдельных точек (Symbols). Выполните линейную аппроксимацию отображаемых данных согласно стр.15 «Базовой инструкции по использованию прикладного пакета Origin...».

Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 5. Там же запишите точный вид линейной функции, используя полученные при аппроксимации коэффициенты.

16. Постройте трехмерный график на основе данных колонок A,B,C листа данных Test2. Для этого идентифицируйте колонку C как Z-данные (используйте вкладку Properties в контекстном меню колонки, опцию Plot Designation→Z); выделите все три колонки A,B,C, вызовите правой кнопкой мыши контекстное меню и постройте график выбором Plot→3D XYZ→3D Scatter.

Выберите наиболее удачный ракурс объемного представления. Для этого используй кнопки 🏴 🍨 и 🎽 🌄 на главной панели, позволяющие вращать график в разных плоскостях.

Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 6.

17.Используя первые пять значений колонки В, постройте объемную круговую диаграмму, представляющую весовой вклад каждого из пяти значений функции при нормировке суммы значений к единице. Для этого выделите пять строчек колонки и выберите в контекстном меню вкладку Plot→Coloumns/Bars→Pie.

Полученный график вставьте в doc-файл с подписью Рисунок 7.

Экспортируйте последний рисунок в файл с расширением jpg и именем вашей бригады, сохраните его в директории D:\Students\Labs\Origin\.

18. Сохраните ваши проект и файл текстового редактора.

Результатом вашей работы для последующей проверки преподавателем должны остаться три файла: *.opj, *.doc, *jpg (где * - имя вашей бригады).

Данные для Test2

1	0.94496	2.42777
2	3.14355	8.01932
3	4.86272	12.03762
4	3.7638	11.42718
5	-2.39309	13.06341
6	-14.98129	17.65629
7	-33.84715	22.30992
8	-56.9169	21.70892
9	-80.18939	26.85369
10	-98.1674	32.78619
11	-104.69971	29.55682
12	-94.12468	38.58807
13	-62.53732	37.09824
14	-8.95845	41.39748
15	63.82399	44.18381
16	148.94169	42.48498
17	235.79403	51.18989
18	311.09517	54.70481
19	360.54617	56.55085
20	370.94708	60.15057
21	332.47089	62.63221
22	240.76224	63.54274
23	98.51118	69.74185
24	-83.80802	73.64989
25	-288.25252	74.23391
26	-490.86786	79.11762
27	-664.21396	79.27031
28	-780.72433	81.54421
29	-816.51621	82.71725
30	-755.16438	90.35791
31	-590.90511	91.00363
32	-330.76162	95.15299