

23.05.2021 (Визуализация случайных блужданий и тензора инерции (Pellisetto))

Грубая программа запуска случайных блужданий

```
In[*]:= SAW = {{0, 0}};
n = 100;
i = 1;
step = 0;

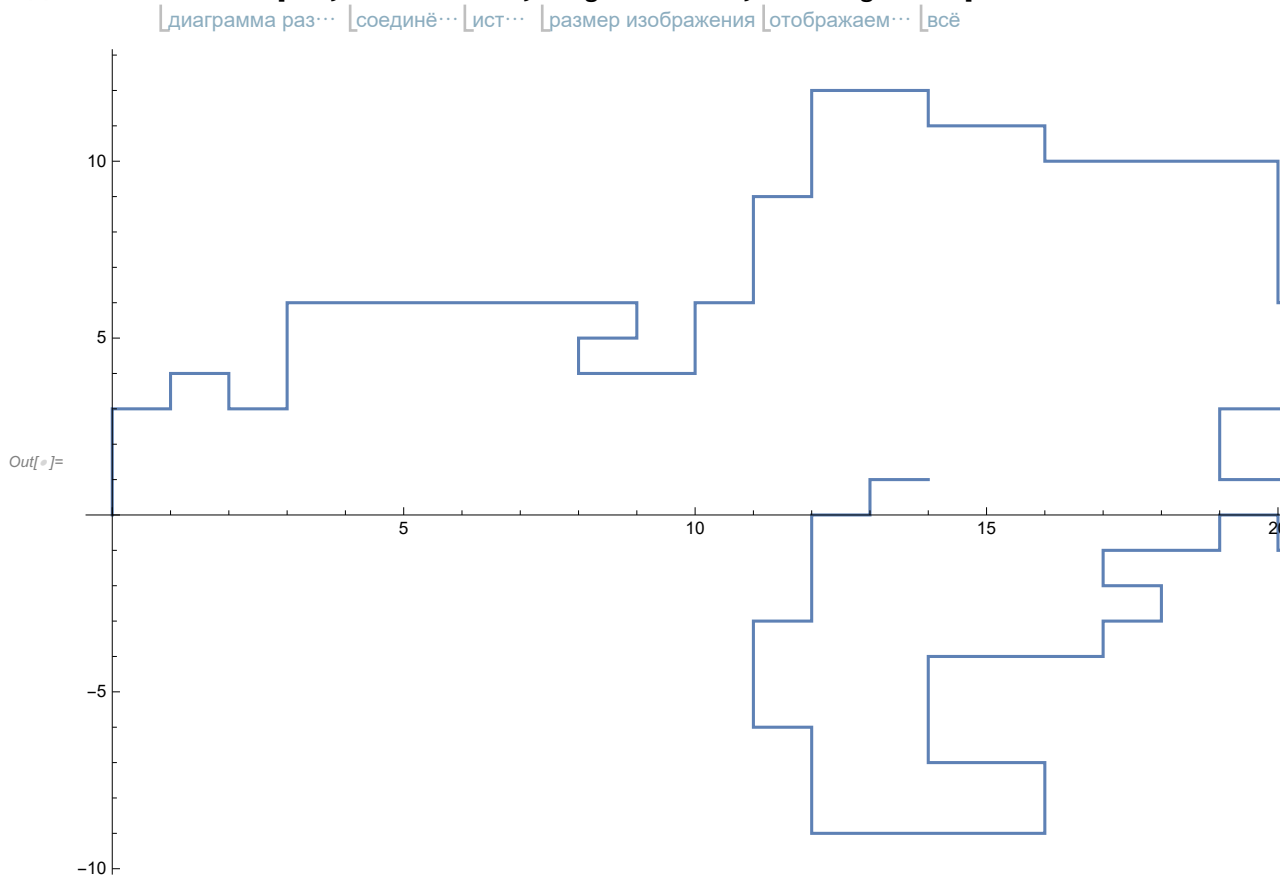
While[(i < n) && (step < 2 n) && (i > 0),
  Neigh = Table[Last[SAW] + turn, {turn, {{0, 1}, {0, -1}, {1, 0}, {-1, 0}}]];
  For[j = 4, j > 0, j--,
    If[MemberQ[SAW, Neigh[[j]]], Neigh = Delete[Neigh, j]]];
    If[Length[Neigh] > 0, , AppendTo[Neigh, "del"]];
    new = RandomChoice[Neigh];
    SAW = If[StringQ[new], Delete[SAW, Length[SAW]], Append[SAW, new]];
    i = Length[SAW];
    step = step + 1;
  ];

If[i == 0, Print["Не повезло-не повезло"]];
If[i == n, Print["Повезло-повезло"]];
If[0 < i < n, Print["Не совсем повезло: ", i]];

Повезло-повезло

Получили график случайного блуждания
```

```
In[ ]:= walk = ListPlot[SAW, Joined → True, ImageSize → 700, PlotRange → All]
```



Находим параметры полученного блуждания (арифметический центр блуждания, радиус инерции, тензор инерции)

```
In[ ]:= center = Total[SAW] / Length[SAW]
```

```
Out[ ]:= { 329 / 25, 97 / 50 }
```

```
In[ ]:= Rg2 = N[Total[Map[Norm[# - center]^2 &, SAW]] / Length[SAW]]
```

```
Out[ ]:= 69.4308
```

```
In[ ]:= n = Length[SAW];
```

```
Q = Array[1 / (2 n^2) * Total[Table[(SAW[[i]][[#1]] - SAW[[j]][[#1]])
  (SAW[[i]][[#2]] - SAW[[j]][[#2]]), {i, 1, n}, {j, 1, n}], 2] &, {2, 2}]
```

```
Out[ ]:= { { 22 309 / 625, - 1594 / 625 }, { - 1594 / 625, 84 341 / 2500 } }
```

```
In[ ]:= Q // MatrixForm
```

```
Out[ ]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} \frac{22309}{625} & -\frac{1594}{625} \\ -\frac{1594}{625} & \frac{84341}{2500} \end{pmatrix}$$

Найдём собственные значения (размеры полуосей) и Жорданов базис (для определения поворота эллипса)

```
In[ ]:= qs = N[Eigenvalues[Q]]
```

```
Out[ ]:= {37.4472, 31.9836}
```

```
In[ ]:= S = Map[Normalize, N[Eigenvectors[Q]]]
```

```
Out[ ]:= {{-0.824126, 0.566407}, {0.566407, 0.824126}}
```

```
In[ ]:= N[Inverse[Transpose[S]].Q.Transpose[S]]
```

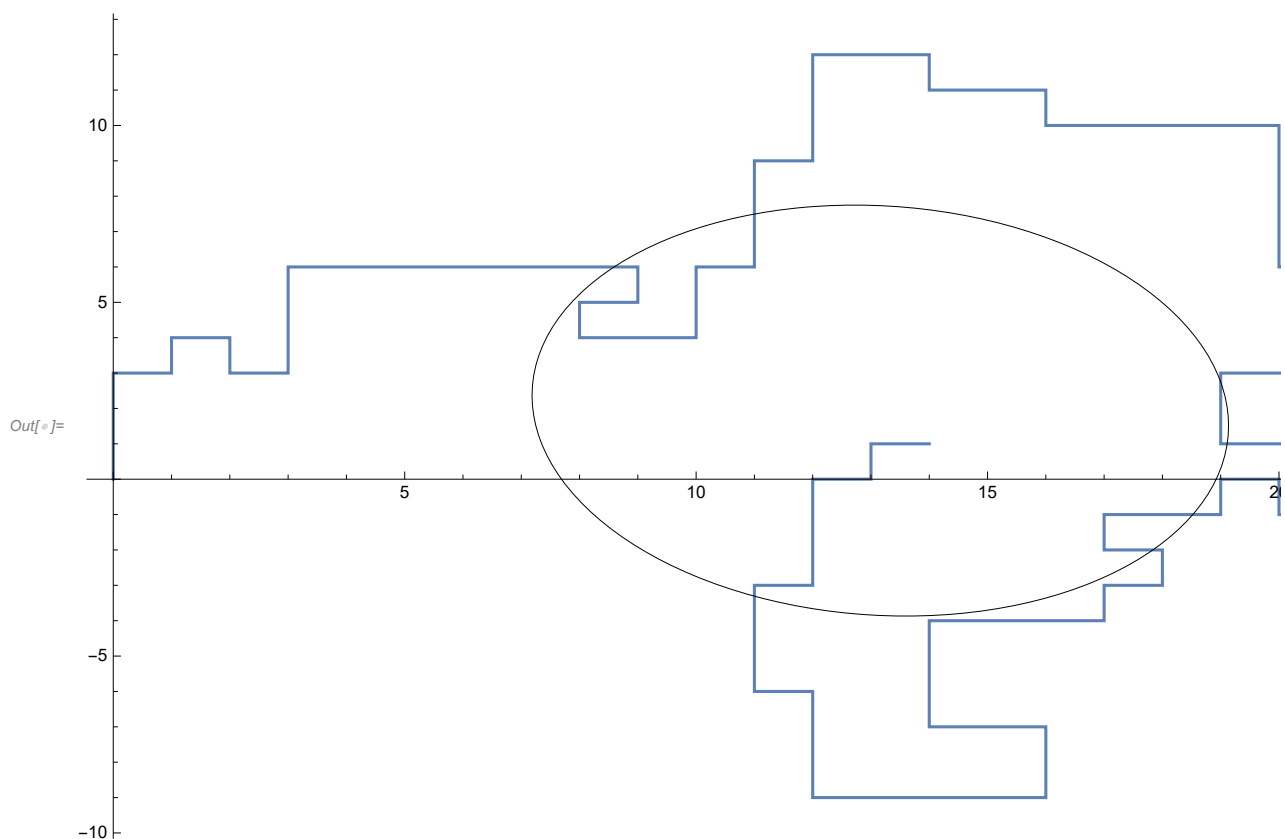
```
Out[ ]:= {{37.4472, 3.55271 × 10-15}, {1.77636 × 10-15, 31.9836}}
```

```
In[ ]:= α = ArcCos[S[[1]][[1]]]
```

```
Out[ ]:= 2.53945
```

```
In[ ]:= ell2 = Graphics[Rotate[Circle[center, Sqrt[qs]], α]];
```

```
In[ ]:= Show[walk, ell2, PlotRange -> All]
```

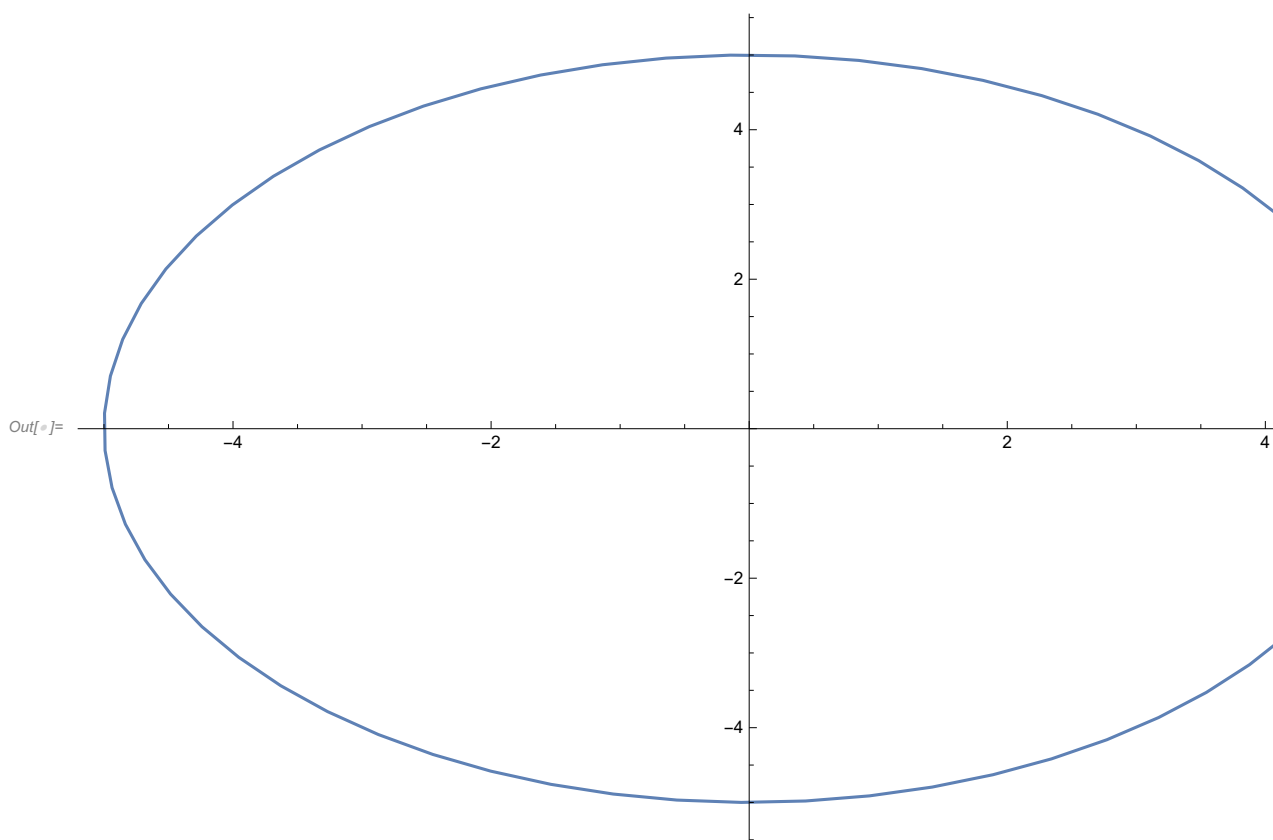


Расчёты показывают, что полученный эллипс не охватывает все точки модели, а лишь занимает “среднее значение”, ближе к наиболее густому участку блуждания. Воспользуемся тривиальным случаем - окружностью.

```

In[ ]:= SAW = Table[{5 * Cos[t], 5 * Sin[t]}, {t, 0, 2 Pi, 0.1}];
           [таблица з... [косинус [синус [число пи
In[ ]:= walk = ListPlot[SAW, Joined → True, ImageSize → 700, PlotRange → All]
           [диаграмма раз... [соединё... [ист... [размер изображения [отображаем... [всё

```



Находим параметры полученного блуждания (арифметический центр блуждания, радиус инерции, тензор инерции)

```

In[ ]:= center = Total[SAW] / Length[SAW]
           [суммировать [длина
Out[ ]:= {0.0133389, -0.000555118}

In[ ]:= Rg2 = N[Total[Map[Norm[# - center]^2 &, SAW]] / Length[SAW]]
           [.. [сумм... [п... [норма [длина
Out[ ]:= 24.9998

In[ ]:= n = Length[SAW];
           [длина
Q = Array[1 / (2 n^2) * Total[Table[(SAW[[i]][[#1]] - SAW[[j]][[#1]])
           [массив [сумм... [таблица значений
           (SAW[[i]][[#2]] - SAW[[j]][[#2]]), {i, 1, n}, {j, 1, n}], 2] &, {2, 2}]
Out[ ]:= {{12.5331, -0.00276916}, {-0.00276916, 12.4667}}

In[ ]:= Q // MatrixForm
           [матричная форма
Out[ ]//MatrixForm=
           ( 12.5331 -0.00276916 )
           (-0.00276916 12.4667 )

```

Найдём собственные значения (размеры полуосей) и Жорданов базис (для определения поворота эллипса)

```
In[ ]:= qs = N[Eigenvalues[Q]]
      ↳ [собственные числа]
```

```
Out[ ]:= {12.5332, 12.4666}
```

```
In[ ]:= S = Map[Normalize, N[Eigenvectors[Q]]]
      ↳ [нормализованные] ↳ [собственные векторы]
```

```
Out[ ]:= {{-0.999135, 0.0415807}, {-0.0415807, -0.999135}}
```

```
In[ ]:= N[Inverse[Transpose[S]].Q.Transpose[S]]
      ↳ [обратная] ↳ [транспозиция] ↳ [транспозиция]
```

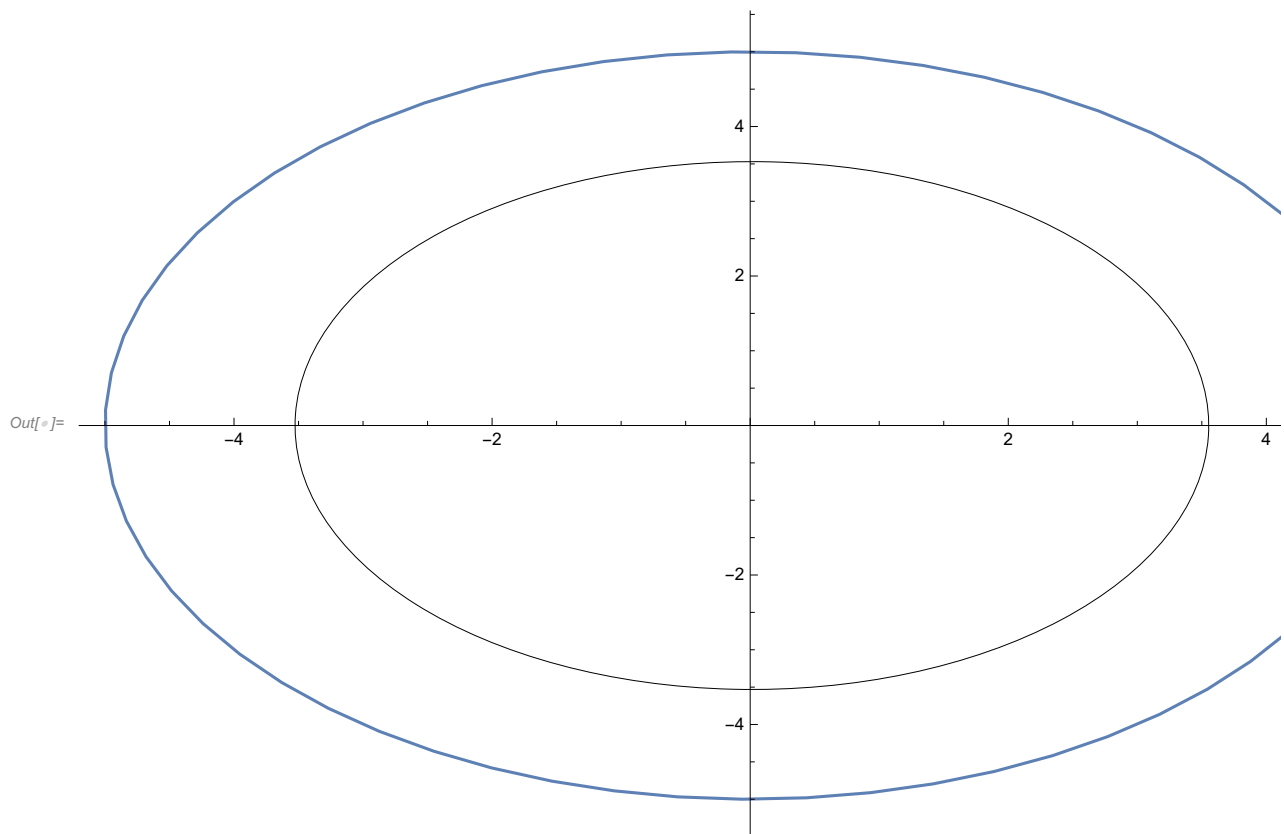
```
Out[ ]:= {{12.5332, 0.}, {0., 12.4666}}
```

```
In[ ]:= α = ArcCos[S[[1]][[1]]]
      ↳ [арккосинус]
```

```
Out[ ]:= 3.1
```

```
In[ ]:= ell2 = Graphics[Rotate[Circle[center, Sqrt[qs]], α]];
      ↳ [графика] ↳ [поворот] ↳ [круг]
```

```
In[ ]:= Show[walk, ell2, PlotRange -> All]
      ↳ [показать] ↳ [отображаем] ↳ [всё]
```



?????????