

## 10.04.21 - Расчёт ошибки кумулянта прямоугольного Изинга при разных отношениях сторон

```
In[ ]:= SetDirectory[NotebookDirectory[]]
        |_задать рабочую... |_директория файла блокнота

Out[ ]:= C:\Users\user\Documents\Wolfram Mathematica\Проект\Расчёты .nb

In[ ]:= data = Import["results.txt", "table"]
        |_импорт

Out[ ]:= { {50, 0.25, 1, 0.109901, 0.00462847, 0.0279148, 0.00212686, 0.229605},
           {50, 0.5, 1, 0.141223, 0.00422358, 0.0374659, 0.00187789, 0.373811},
           {50, 0.75, 1, 0.143292, 0.0042087, 0.0377988, 0.00180791, 0.386359},
           {100, 0.25, 1, 0.0890685, 0.00405307, 0.018081, 0.00161062, 0.240281},
           {100, 0.5, 1, 0.115757, 0.00358826, 0.0261556, 0.00130813, 0.349347},
           {100, 0.75, 1, 0.118994, 0.00358253, 0.0265074, 0.00162272, 0.375988} }

data[...][1] - L
data[...][2] - CoefXY
data[...][3] - OpenBorderQ (1 - Yes, 0 - No)
data[...][4] -  $\langle m^2 \rangle$ 
data[...][5] -  $\sigma(m^2)$ 
data[...][6] -  $\langle m^4 \rangle$ 
data[...][7] -  $\sigma(m^4)$ 
data[...][8] -  $U_4$ 
```

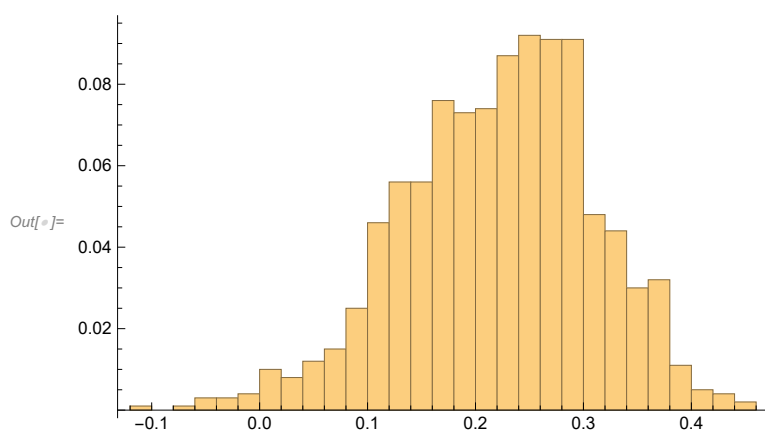
### Реализация расчёта ошибки:

1. Генерация набора из 1000 значений намагниченностей (второй и четвёртой степени) (средним в распределении является средняя намагниченность, а С.К.О. - её ошибка) и набора кумулянтов из первых двух наборов

```
In[ ]:= dM2 = RandomVariate[NormalDistribution[data[[1]][[4]], data[[1]][[5]]], 1000];
        |_реализация слу... |_нормальное распределение
dM4 = RandomVariate[NormalDistribution[data[[1]][[6]], data[[1]][[7]]], 1000];
        |_реализация слу... |_нормальное распределение
dU4 = 1 - dM4 / (3 * dM2^2);
```

Так выглядит гистограмма распределения кумулянта

```
In[ ]:= Histogram[dU4, Automatic, "Probability"]
      |гистограмма |автоматичес... |вероятность
```



На основе гистограммы задаём распределение кумулянта и находим его отклонение

```
In[ ]:= StandardDeviation[HistogramDistribution[dU4]]
      |стандартное отклоне... |распределение по гистограмме
```

```
Out[ ]:= 0.0889934
```

## Полуавтоматизированный алгоритм для задания набора точек и их ошибок:

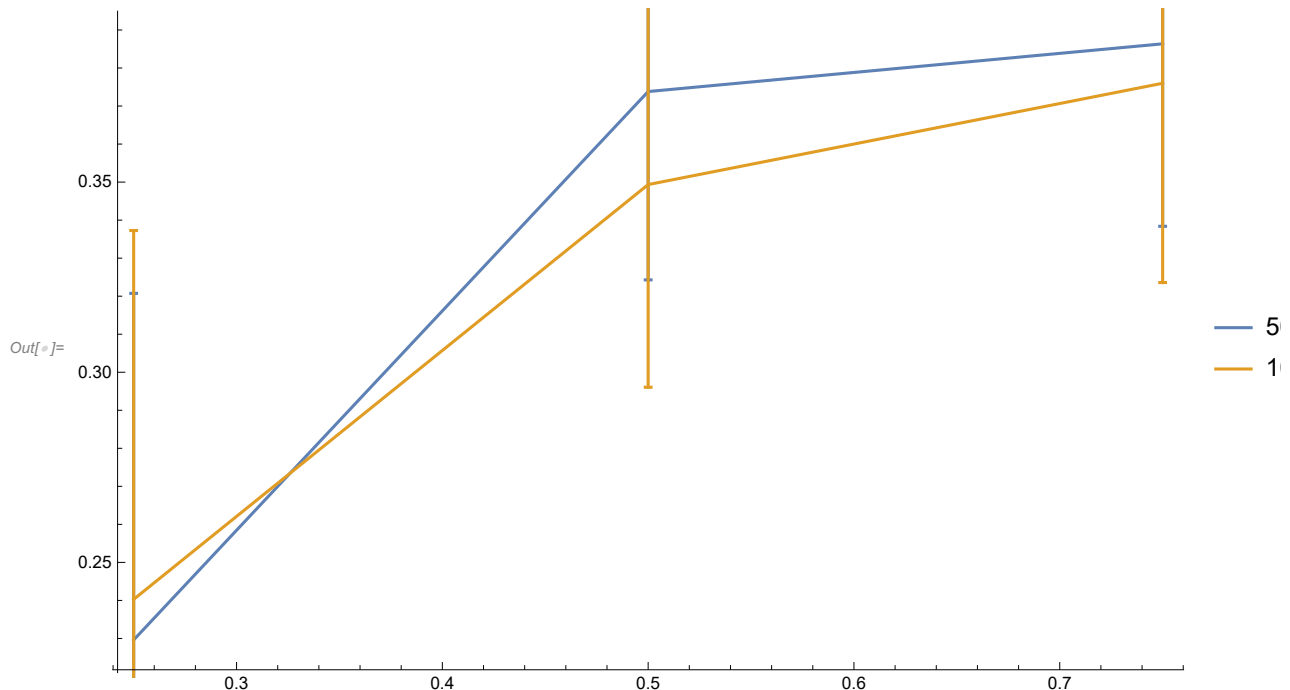
```
In[ ]:= Ls = {50, 100};
FullData = {};
Do[
  |оператор цикла
  lData = Select[data, #[[1]] == L &];
  |выбрать
  line = {};
  For[i = 1, i <= Length[lData], i++,
    |цикл для |длина
    dm2 = RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[4]], lData[[i]][[5]], 1000];
    |реализация слу... |нормальное распределение
    dm4 = RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[6]], lData[[i]][[7]], 1000];
    |реализация слу... |нормальное распределение
    dU4 = 1 - dm4 / (3 * dm2^2);
    dot = {{lData[[i]][[2]], lData[[i]][[8]]},
      ErrorBar[StandardDeviation[HistogramDistribution[dU4]]]};
    |стандартное отклоне... |распределение по гистограмме
    AppendTo[line, dot];
    |добавить в конец к
  ];
  AppendTo[FullData, line];
  |добавить в конец к
  , {L, Ls}]

In[ ]:= Needs["ErrorBarPlots`"]
      |необходимо
```

## График для первых шести расчётов (L=50, 100, AspectRatio=1/4, 1/2 3/4)

```
In[ ]:= ErrorListPlot[FullData, PlotLegends -> Ls, ImageSize -> Large, Joined -> True]
```

легенды графика
размер изоб...
крупный
соединё...
истина



Как и ожидалось, погрешности слишком большие -> требуется увеличение времени работы алгоритма

## 10.04.2021 - Расчёт при новых данных

```
In[ ]:= SetDirectory[NotebookDirectory[]]
```

задать рабочую...
директория файла блокнота

```
Out[ ]:= C:\Users\user\Documents\Wolfram Mathematica\Проект\Расчёты .nb
```

```
In[ ]:= data = Import["results2.txt", "table"]
```

импорт

```
Out[ ]:= { {50, 0.25, 1, 0.109567, 0.0012553, 0.0277495, 0.000555247, 0.2295},
  {50, 0.5, 1, 0.139515, 0.00153194, 0.0380324, 0.000659079, 0.348689},
  {50, 0.75, 1, 0.143534, 0.00168099, 0.0379902, 0.000750858, 0.385329},
  {100, 0.25, 1, 0.0873405, 0.00117321, 0.0177195, 0.000429325, 0.225718},
  {100, 0.5, 1, 0.11418, 0.00149426, 0.0251839, 0.000440689, 0.356097},
  {100, 0.75, 1, 0.120044, 0.00115745, 0.0260882, 0.000407595, 0.396548},
  {200, 0.25, 1, 0.0725037, 0.000832001, 0.0118999, 0.000244944, 0.245425},
  {200, 0.5, 1, 0.09441, 0.00115648, 0.0172971, 0.000302764, 0.353132},
  {400, 0.25, 1, 0.0614871, 0.000832213, 0.00863458, 0.000227393, 0.238706},
  {200, 0.75, 1, 0.0983118, 0.000970211, 0.0178971, 0.00028873, 0.382767},
  {400, 0.5, 1, 0.0782073, 0.000808983, 0.0118324, 0.000192356, 0.355153},
  {400, 0.75, 1, 0.0841728, 0.000761902, 0.0128747, 0.000193869, 0.394277}, {} }
```

```
In[ ]:= Needs["ErrorBarPlots`"]
```

необходимо

```

In[ ]:= Ls = {50, 100, 200, 400};
FullData = {};
Do[
  оператор цикла
  lData = Select[data, #[[1]] == L &];
  выбрать
line = {};
  For [i = 1, i ≤ Length[lData], i++,
  цикл ДЛЯ      длина
    dm2 = RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[4]], lData[[i]][[5]], 1000];
    реализация слу... нормальное распределение
    dm4 = RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[6]], lData[[i]][[7]], 1000];
    реализация слу... нормальное распределение
    du4 = 1 - dm4 / (3 * dm2^2);
    dot = {{lData[[i]][[2]], lData[[i]][[8]]},
      ErrorBar[StandardDeviation[HistogramDistribution[du4]]]};
    стандартное отклоне... распределение по гистограмме
    AppendTo[line, dot];
    добавить в конец к
  ];
  AppendTo[FullData, line];
  добавить в конец к
, {L, Ls}]

```

Part: Part 1 of {} does not exist.

Part: Part 1 of {} does not exist.

Part: Part 1 of {} does not exist.

General: Further output of Part::partw will be suppressed during this calculation.

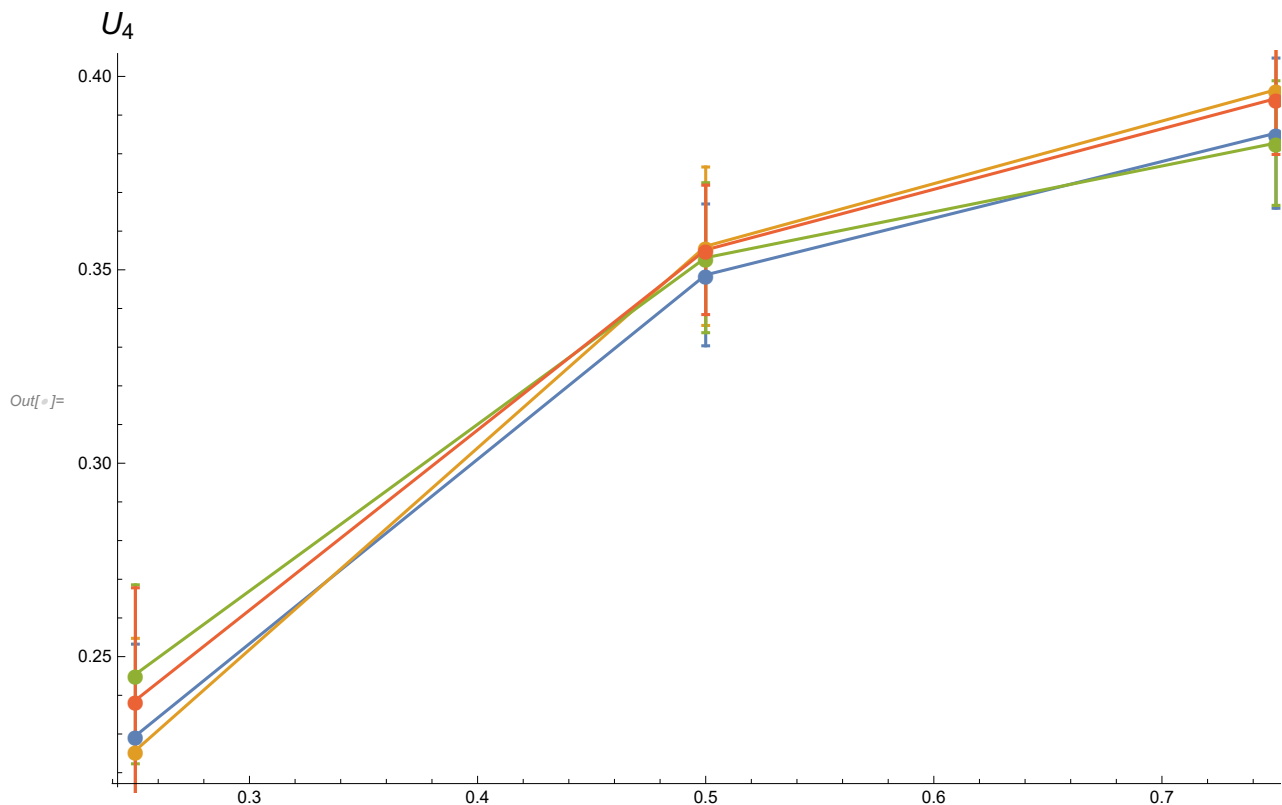
In[ ]:= FullData

```

Out[ ]:= {{ { {0.25, 0.2295}, ErrorBar[0.0237283] }, { {0.5, 0.348689}, ErrorBar[0.018332] },
  { {0.75, 0.385329}, ErrorBar[0.0194156] } }, { {0.25, 0.225718}, ErrorBar[0.0290121] },
  { {0.5, 0.356097}, ErrorBar[0.0204822] }, { {0.75, 0.396548}, ErrorBar[0.0149492] } },
  { {0.25, 0.245425}, ErrorBar[0.0231351] }, { {0.5, 0.353132}, ErrorBar[0.0193881] },
  { {0.75, 0.382767}, ErrorBar[0.0161074] } }, { {0.25, 0.238706}, ErrorBar[0.0290816] },
  { {0.5, 0.355153}, ErrorBar[0.0167208] }, { {0.75, 0.394277}, ErrorBar[0.0144576] } } }

```

```
In[8]:= ErrorListPlot[FullData, PlotLegends → Ls,
  ImageSize → 700, Joined → True, PlotMarkers → {•, 20},
  AxesLabel → {Style["AsRatio", FontSize → 16], Style["U4", FontSize → 16]}]
```



## 12.04.2021 (Расчёт кумулянтов для модели с РВС)

```
In[3]:= SetDirectory[NotebookDirectory[]];
data = Import["resultsPBC.txt", "table"]
```

```
Out[4]= {{50, 0.25, 0, 0.269794, 0.00232804, 0.127142, 0.00158263, 0.417757},
{50, 0.5, 0, 0.312071, 0.00246671, 0.139531, 0.00144705, 0.522426},
{50, 0.75, 0, 0.30228, 0.00192382, 0.126702, 0.00121336, 0.537786},
{100, 0.25, 0, 0.228786, 0.00271831, 0.0901712, 0.00164021, 0.425766},
{100, 0.5, 0, 0.259139, 0.0017056, 0.0962136, 0.000915685, 0.522416},
{100, 0.75, 0, 0.251772, 0.00191746, 0.0872005, 0.000947267, 0.541453},
{200, 0.25, 0, 0.192994, 0.00203884, 0.0637276, 0.000870031, 0.429682},
{200, 0.5, 0, 0.216068, 0.00150092, 0.0668941, 0.000782415, 0.522377},
{200, 0.75, 0, 0.20914, 0.00132096, 0.0605322, 0.000567653, 0.538694},
{400, 0.25, 0, 0.159846, 0.00153953, 0.0442979, 0.000623266, 0.42209},
{400, 0.5, 0, 0.179423, 0.00121218, 0.0468893, 0.000458924, 0.514494}}
```

```
In[20]:= Needs["ErrorBarPlots`"];
  
```

```

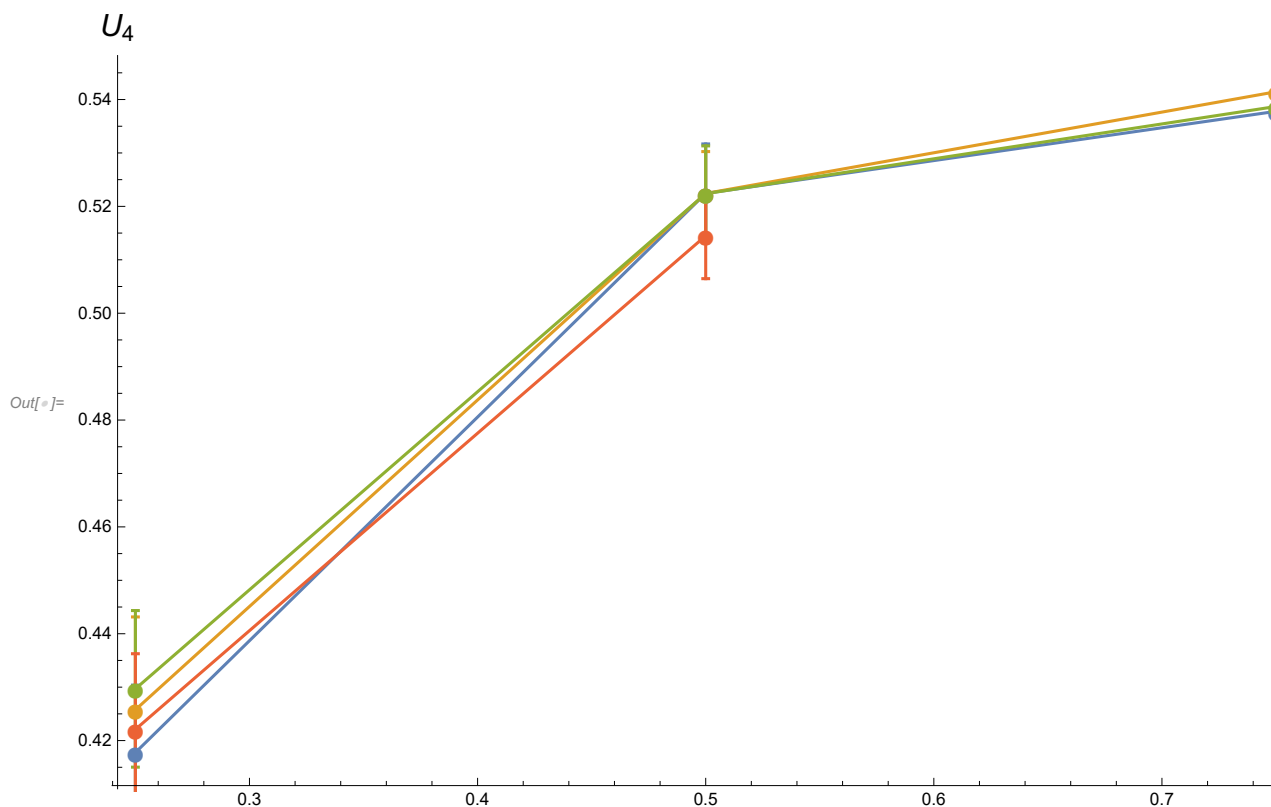
In[66]:= DotsForPlot[data0_, Len_] := Module[{data = data0, Ls = Len,
                                         |программный модуль
    FullData = {}, line = {}, dM2 = {}, dM4 = {}, dU4 = {}, dot = {}, lData = {}},
    Needs["ErrorBarPlots`"];
    |необходимо
    Do[
        |оператор цикла
        lData = Sort[Select[data, #[[1]] == L &], #1[[2]] < #2[[2]] &];
            |сор... |выбрать
        line = {};
        For[i = 1, i ≤ Length[lData], i++,
            |цикл для |длина
            dM2 =
                RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[4]], lData[[i]][[5]], 1000];
                |реализация слу... |нормальное распределение
            dM4 = RandomVariate[NormalDistribution[lData[[i]][[6]],
                |реализация слу... |нормальное распределение
                lData[[i]][[7]], 1000];
            dU4 = 1 - dM4 / (3 * dM22);
            dot = {{lData[[i]][[2]], lData[[i]][[8]]},
                ErrorBar[StandardDeviation[HistogramDistribution[dU4]]]};
                |стандартное отклоне... |распределение по гистограмме
            AppendTo[line, dot];
            |добавить в конец к
        ];
        AppendTo[FullData, line];
        |добавить в конец к
        , {L, Ls}];
    Return[FullData];];
    |вернуть управление

```

```

In[6]:= ErrorListPlot[FullData, PlotLegends → Ls,
  ImageSize → 700, Joined → True, PlotMarkers → {•, 20},
  AxesLabel → {Style["AsRatio", FontSize → 16], Style["U4", FontSize → 16]}]

```



### 13.04.2021 (Итоговые графики для обеих моделей)

```

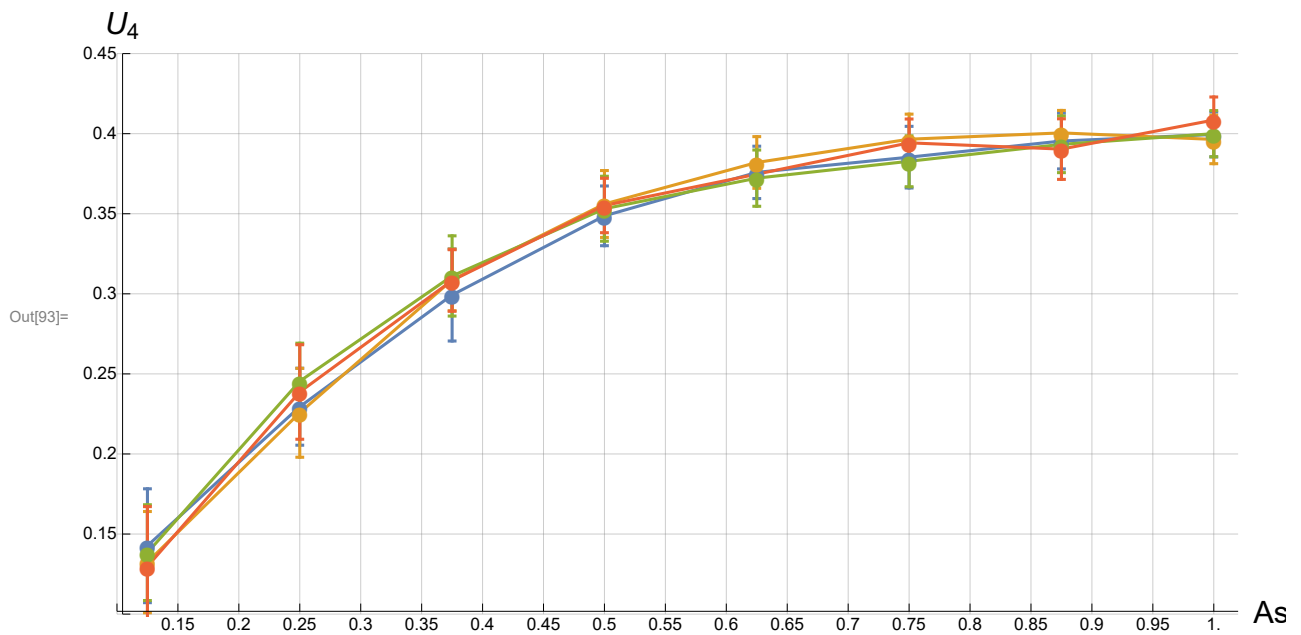
SetDirectory[NotebookDirectory[]];
data = Import["resultsALL.txt", "table"];
Ls = {50, 100, 200, 400};
dataOBC = Select[data, #[[3]] == 1 &];
dataPBC = Select[data, #[[3]] == 0 &];
LinesOBC = DotsForPlot[dataOBC, Ls];
LinesPBC = DotsForPlot[dataPBC, Ls];

```

```

In[93]:= ErrorListPlot[LinesOBC, PlotLegends → Ls,
  ImageSize → 700, Joined → True, PlotMarkers → {•, 20},
  AxesLabel → {Style["Aspect Ratio", FontSize → 16], Style["U4", FontSize → 16]},
  GridLines → {0.05 * Range[20], 0.05 * Range[20]},
  Ticks → {0.05 * Range[20], 0.05 * Range[20]},
  AspectRatio → 0.5, PlotRange → {{0.1, 1.02}, {0.1, 0.45}}]

```





```

In[101]:= ErrorListPlot[LinesPBC, PlotLegends → Ls,
  ImageSize → 700, Joined → True, PlotMarkers → {•, 15},
  AxesLabel → {Style["Aspect Ratio", FontSize → 16], Style["U4", FontSize → 16]},
  GridLines → {0.05 * Range[20], 0.05 * Range[20]},
  Ticks → {0.05 * Range[20], 0.05 * Range[20]},
  AspectRatio → 0.5, PlotRange → {{0.1, 1.02}, {0.2, 0.575}}]

```

