

Histogrami

```
In[1]:= met := Random[Integer, {1, 6}]
```

```
In[2]:= met
```

```
Out[2]= 5
```

```
In[3]:= Table[met, {100}]  
Apply[Plus, %]
```

```
Out[3]= {4, 2, 6, 6, 5, 6, 5, 1, 6, 6, 1, 4, 3, 4, 6, 6, 2, 5, 3, 5, 6, 6, 4, 1, 4,  
1, 5, 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 4, 2, 1, 1, 4, 6, 2, 4, 4, 2, 6, 6, 2, 4, 4, 5,  
2, 3, 6, 2, 6, 5, 4, 2, 3, 6, 2, 4, 2, 3, 2, 3, 5, 3, 5, 1, 2, 4, 3, 2, 5,  
5, 6, 5, 3, 6, 3, 4, 3, 6, 5, 6, 1, 3, 4, 3, 1, 3, 1, 6, 5, 6, 2, 5, 4, 3}
```

```
Out[4]= 379
```

```
In[5]:= dogodek := Apply[Plus, Table[met, {100}]]
```

```
In[6]:= dogodek
```

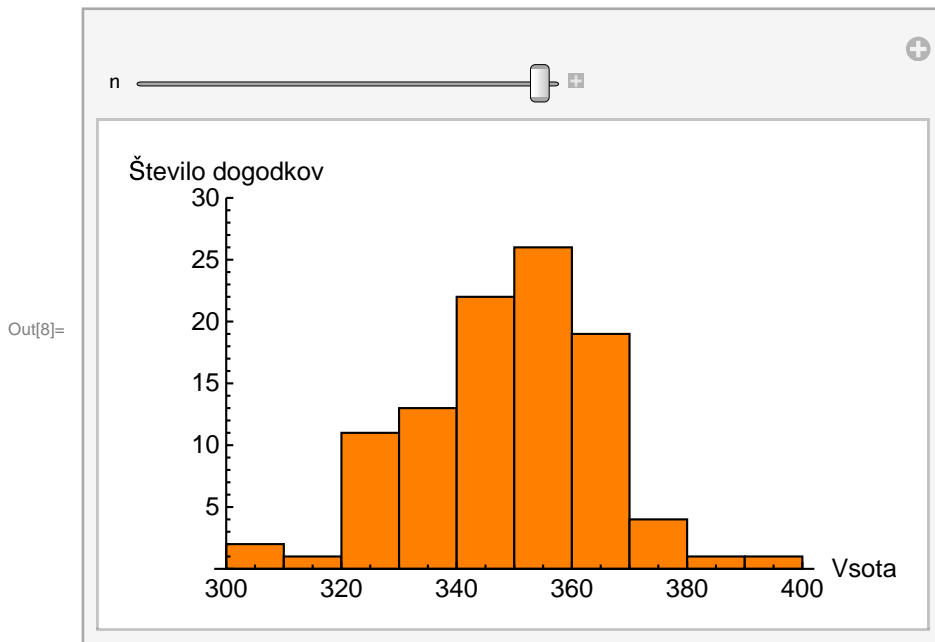
```
Out[6]= 325
```

```
In[7]:= tabl = Table[dogodek, {100}]
```

```
Out[7]= {369, 351, 321, 353, 359, 318, 379, 366, 359, 358, 370, 349, 365, 345,  
373, 369, 345, 333, 362, 344, 358, 337, 352, 352, 353, 338, 336, 354,  
332, 343, 347, 325, 335, 363, 342, 326, 343, 352, 358, 328, 364, 369,  
355, 351, 359, 364, 333, 342, 346, 351, 335, 389, 365, 329, 364, 327,  
340, 324, 344, 340, 358, 345, 328, 330, 360, 351, 356, 356, 300, 320,  
364, 360, 341, 336, 346, 356, 336, 391, 364, 344, 346, 344, 358, 343, 339,  
324, 347, 362, 347, 363, 358, 364, 351, 375, 356, 331, 327, 353, 364, 307}
```

Histogram

```
In[8]:= Manipulate[Histogram[Take[tab1, n],
  {300, 400, 10}, AxesLabel → {"Vsota", "Število dogodkov"},
  ChartStyle → Orange, ChartBaseStyle → EdgeForm[Thickness[Medium]],
  ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  PlotRange → {0, 30},
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]],
  {n, 1, 100, 1}]
```



Število predalčkov: pravilo Freedmana in Diaconisa

```
In[9]:= tab1s = Sort[tab1]
```

```
Out[9]= {300, 307, 318, 320, 321, 324, 324, 325, 326, 327, 327, 328, 328, 329,
  330, 331, 332, 333, 333, 335, 335, 336, 336, 336, 337, 338, 339, 340,
  340, 341, 342, 342, 343, 343, 343, 344, 344, 344, 344, 345, 345, 345,
  346, 346, 346, 347, 347, 347, 349, 351, 351, 351, 351, 351, 352, 352,
  352, 353, 353, 353, 354, 355, 356, 356, 356, 356, 358, 358, 358, 358,
  358, 358, 359, 359, 359, 360, 360, 362, 362, 363, 363, 364, 364, 364, 364,
  364, 364, 364, 365, 365, 366, 369, 369, 369, 369, 370, 373, 375, 379, 389, 391}
```

```
In[10]:= N[2  $\frac{\text{tab1s}[[75]] - \text{tab1s}[[25]]}{\sqrt[3]{100}}$ ]
```

```
Out[10]= 9.47951
```

Kernel density estimation

```
In[11]:= g[x_, x0_, σ_] :=  $\frac{1}{\sqrt{2 \pi \sigma^2}} \text{Exp}\left[-\frac{(x - x0)^2}{2 \sigma^2}\right]$ 
```

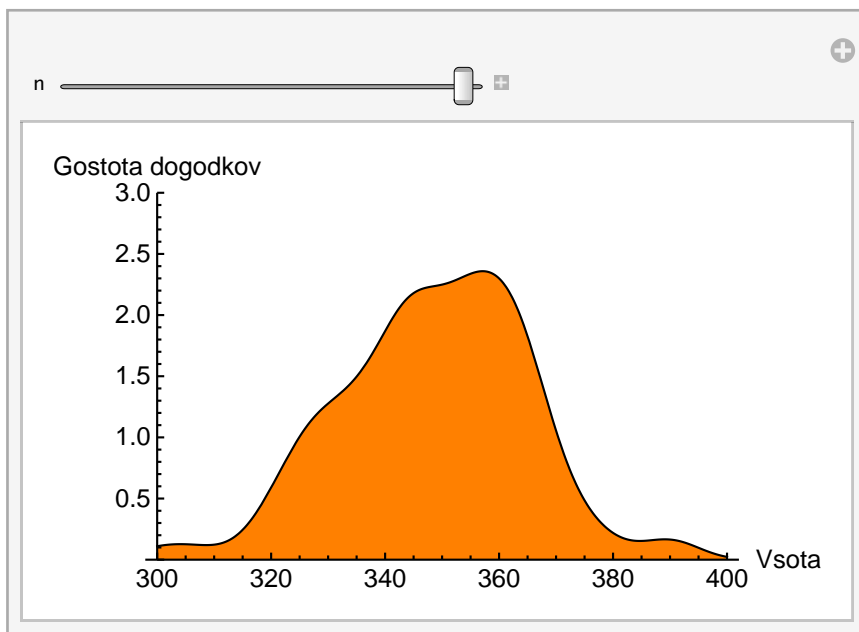
```
In[12]:= Integrate[g[x, x0, σ], {x, -∞, ∞}, Assumptions → σ > 0]
```

```
Out[12]= 1
```

```
In[13]:= kde[x_, tab_, σ_] := Sum[g[x, tab[[i]], σ], {i, 1, Length[tab]}]
```

```
In[14]:= Manipulate[Plot[kde[x, Take[tab1, n], 5],
  {x, 300, 400}, AxesLabel → {"Vsota", "Gostota dogodkov"},
  PlotStyle → Directive[Black, Thickness[Medium]],
  Filling → Bottom, FillingStyle → Orange, ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  PlotRange → {0, 3},
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]],
  {n, 1, 100, 1}]
```

```
Out[14]=
```

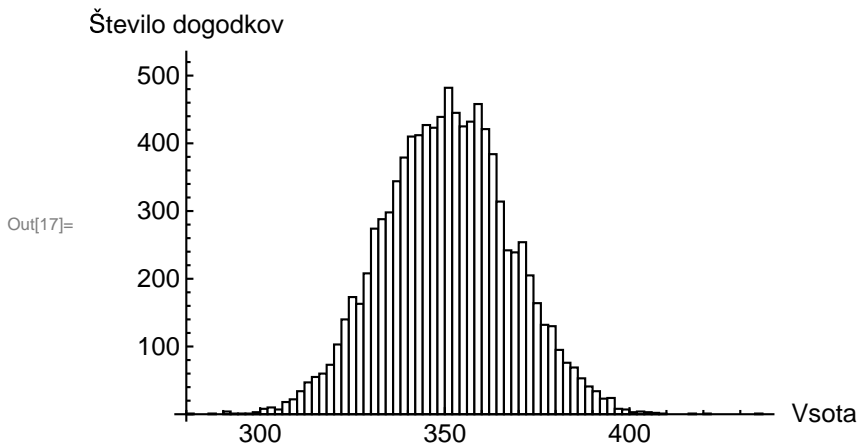


```
In[15]=
```

```
In[16]:= tab = Table[dogodek, {10 000}];
```

Število dogodkov

```
In[17]:= hist0 = Histogram[tab, AxesLabel → {"Vsota", "Število dogodkov"},
  ChartBaseStyle → Directive[White, EdgeForm[Thickness[Medium]]],
  ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```



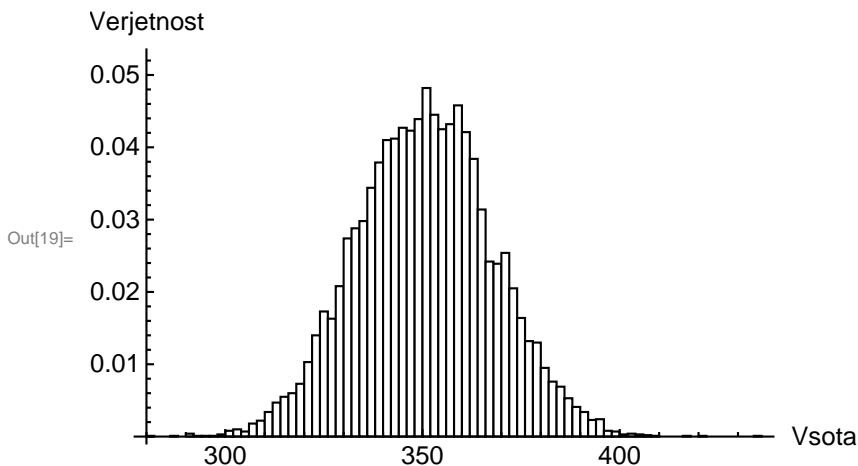
Prikazano je število dogodkov v predalčku; vsota vrednosti v predalčkih je enaka celotnemu številu dogodkov.

```
In[18]:= Export["histogram.pdf", hist0]
```

Out[18]= histogram.pdf

Verjetnost

```
In[19]:= hist1 = Histogram[tab, Automatic,
  "Probability", AxesLabel → {"Vsota", "Verjetnost"},
  ChartBaseStyle → Directive[White, EdgeForm[Thickness[Medium]]],
  ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```

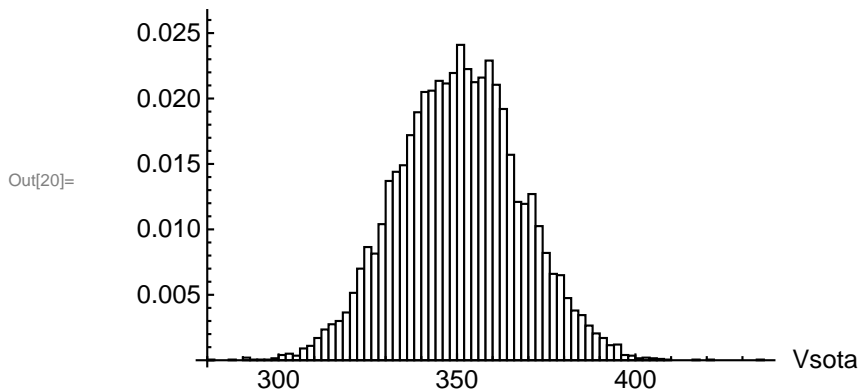


Prikazana je verjetnost, da bo dogodek v predalčku; vsota vrednosti v predalčkih je enaka 1.

Verjetnostna gostota.

```
In[20]:= hist2 = Histogram[tab, Automatic, "PDF",
  AxesLabel → {"Vsota", "Verjetnostna gostota"},
  ChartBaseStyle → Directive[White, EdgeForm[Thickness[Medium]]],
  ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```

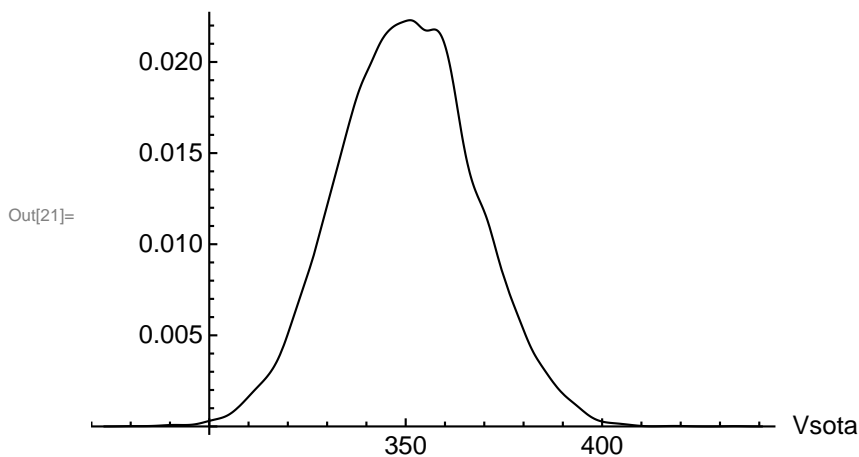
Verjetnostna gostota



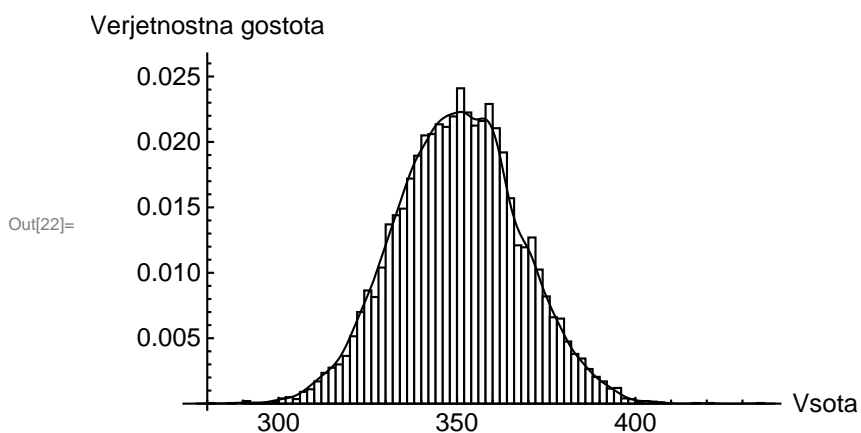
Ploščina (integral) histograma je enaka 1. Primer uporabe: Ploščina histograma med vsotama 340 in 360 je enaka verjetnosti, da bo vsota metov med tema dvema vrednostima.

```
In[21]:= hist2a = SmoothHistogram[tab, Automatic,
  "PDF", AxesLabel → {"Vsota", "Verjetnostna gostota"},
  PlotStyle → Directive[Black, Thickness[Medium]], ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```

Verjetnostna gostota

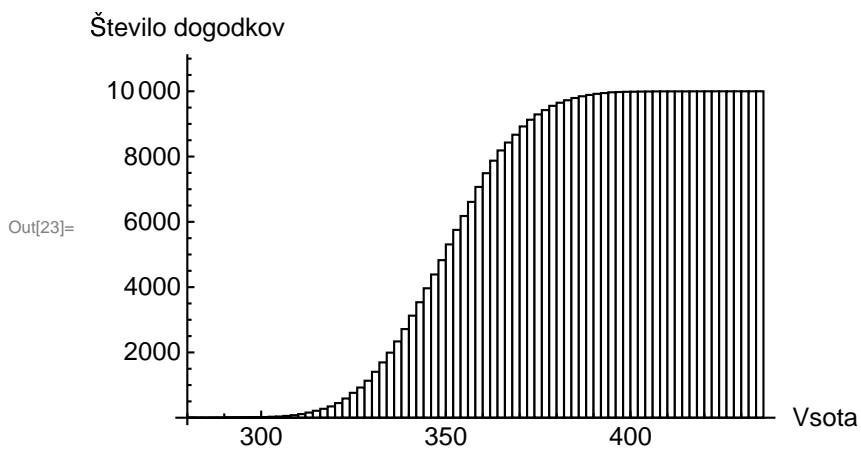


```
In[22]:= Show[hist2, hist2a]
```



Kumulativno število dogodkov

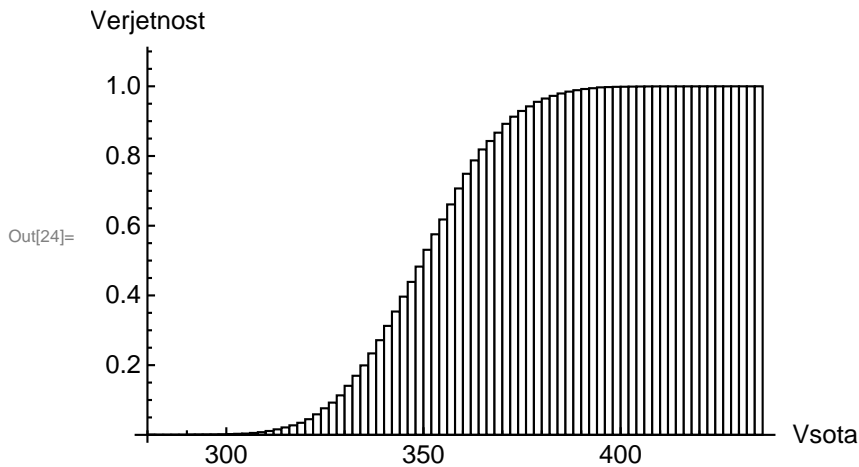
```
In[23]:= hist3 = Histogram[tab, Automatic,
  "CumulativeCount", AxesLabel -> {"Vsota", "Število dogodkov"},
  ChartBaseStyle -> Directive[White, EdgeForm[Thickness[Medium]]],
  ImageSize -> 5 × 72,
  TicksStyle -> Thickness[Medium], AxesStyle -> Thickness[Medium],
  LabelStyle -> Directive[FontFamily -> "Helvetica", FontSize -> 12]]
```



Vrednost v predalčku je enaka vsoti števila dogodkov v tem predalčku in v vseh predalčkih levo od njega. Vrednost v zadnjem predalčku je enaka številu vseh dogodkov.

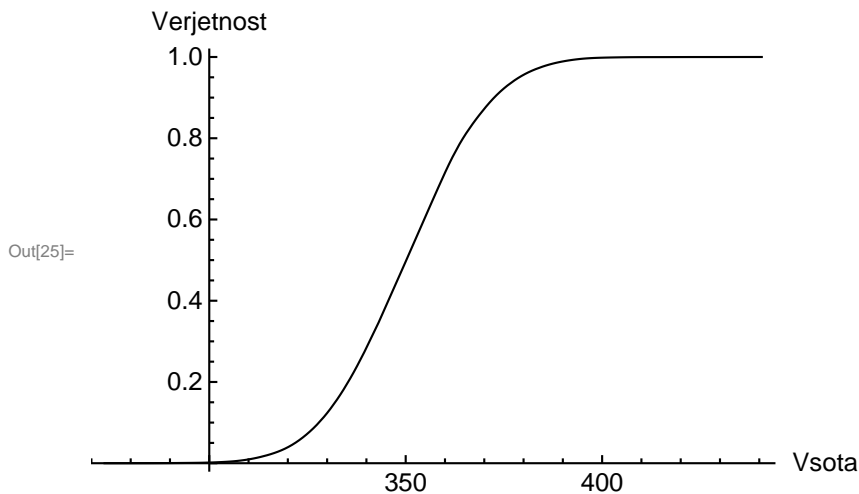
Kumulativna verjetnost

```
In[24]:= hist4 = Histogram[tab, Automatic, "CDF", AxesLabel → {"Vsota", "Verjetnost"},
  ChartBaseStyle → Directive[White, EdgeForm[Thickness[Medium]]],
  ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```

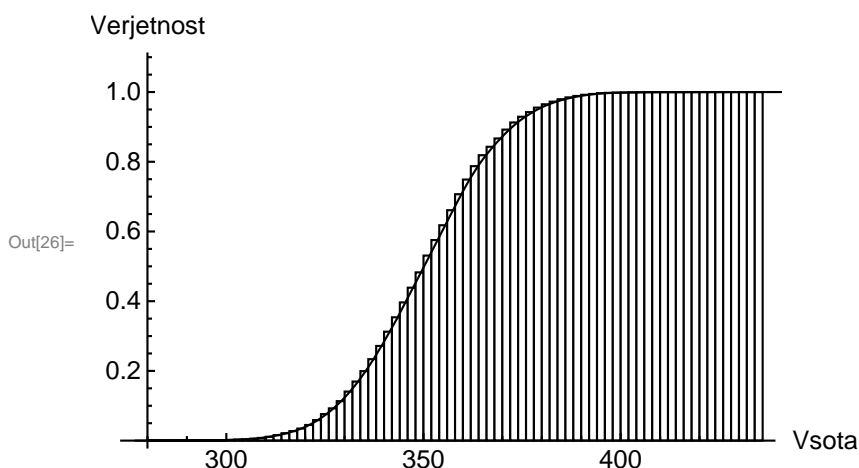


Vrednost v predalčku je enaka verjetnosti, da bo dogodek v tem predalčku ali pa v enem od predalčkov levo od njega. Vrednost v zadnjem predalčku je enaka 1.

```
In[25]:= hist4a =
  SmoothHistogram[tab, Automatic, "CDF", AxesLabel → {"Vsota", "Verjetnost"},
  PlotStyle → Directive[Black, Thickness[Medium]], ImageSize → 5 × 72,
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]
```



```
In[26]:= Show[hist4, hist4a]
```



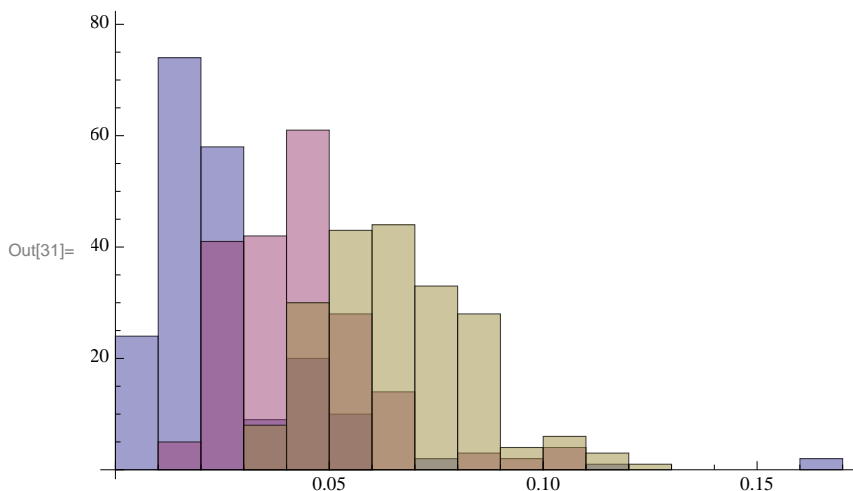
```
In[27]:=
```

1. naloga: Nariši histogram s podatki v datoteki *Agxx.dat*, ki podaja število radioaktivnih razpadov šibkega izotopa, ki so jih z detektorjem zaznali v zaporednih sekundah.

2. naloga: Z računalniško simulacijo so izračunali vrednost spinske korelacijske funkcije pri frekvenci nič (količina je brez enote) za dvesto različnih realizacij enodimenzionalnega naključnega Heisenbergovega modela pri različnih temperaturah. Rezultati za temperaturo 43 K so v datoteki *T01.dat*, za temperaturo 86 K v *T02.dat* in za temperaturo 129 K v *T03.dat*. Prikaži, kako se porazdelitev vrednosti spinske korelacijske funkcije spreminja s temperaturo.

```
In[28]:= data1 = Import["~/vaje/rovf12/vaja2/T01.dat", {"Data", All, 2}];
data2 = Import["~/vaje/rovf12/vaja2/T02.dat", {"Data", All, 2}];
data3 = Import["~/vaje/rovf12/vaja2/T03.dat", {"Data", All, 2}];
```

```
In[31]:= Histogram[{data1, data2, data3}]
```



3. naloga: Nariši histogram porazdelitve podatkov iz datoteke *Fe_Co.dat*, ki vsebuje nekoliko predelan absorpcijski spekter EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure = drobna struktura rentgenskih absorpcijskih robov) mešanega železovo-kobaltovega oksida. Čeprav je neodvisna spremenljivka (energija fotona v eV) netrivialna in pomembna fizikalna količina, je zanimivo pogledati podatke tudi neodvisno od energije. Izberi primerno število predalčkov.

Porazdelitev ima vrhove pri skoraj konstantnih vrednostih absorpcije med robovi.

Zanimiva je še ena modifikacija: koraki v energiji, pri katerih smo merili absorpcijo, niso enako razmaknjeni (ekvidistantni). Zato v predalčenju vse točke niso enako pravično obravnavane. Predstavljajmo si, da opravimo meritev še enkrat z zelo drobnim ekvidistantnim energijskim korakom. Vidimo, da je pravična teža vsake točke velikost koraka, točneje interval, ki obsega pol desnega in pol levega energijskega koraka. S tem smo določili matematično mero vsake točke. Primerjaj porazdelitev po prejšnjem in novem načelu. Če je prva normirana s številom vseh točk, je druga normirana z dolžino energijskega intervala celega spektra.