1. Diskrétna náhodná veličina X s hodnotami 1: 1: 50 má pravdepodobnostné rozdelenie

a) p = h/sum(h), kde h = rand(1,50)
b) p = ones(1,50)/50
c) p_i = k*(1/x_i) pre i = 1:50 a vhodné k (zistite jeho hodnotu).

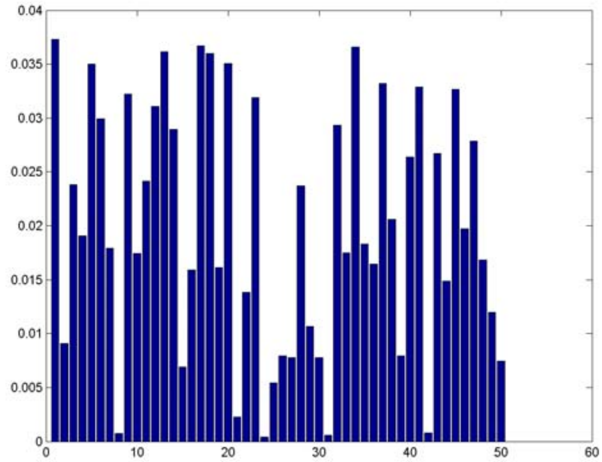
i) Nakreslite stĺpcový diagram pre pravdepodobnostné rozloženie veličiny X (každý prípad a), b), c) zvlášť, podobne nasledujúce body)
ii) Nájdite E(X) a var(X)
iii) Zistite pravdepodobnostné rozloženie pre S_2, S_3, S_4, ... a nakreslite jeho stĺpcový diagram (pomôcka – príkaz conv a skriptá str. 159). Vypočítajte E(S_i) a var(S_i).

Riešenia úloh z 5statA:

a) p = h/sum(h), kde h = rand(1,50)

Poznámka: Vzhľadom na to, že v úlohe sa pracuje s náhodne vytvoreným vektorom p, nemusia všetky výsledky vychádzať každému rovnako.

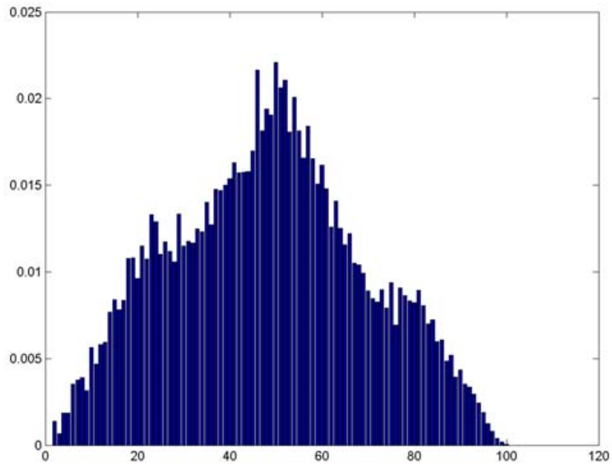
i) `>> x=1:50; h = rand(1,50); p = h/sum(h); bar(x,p)`



ii) `>> EX=x*p', EX2=(x.^2)*p'; varX=EX2-EX^2`

```
EX =    2.418647867800483e+001
varX = 2.191859683090768e+002
```

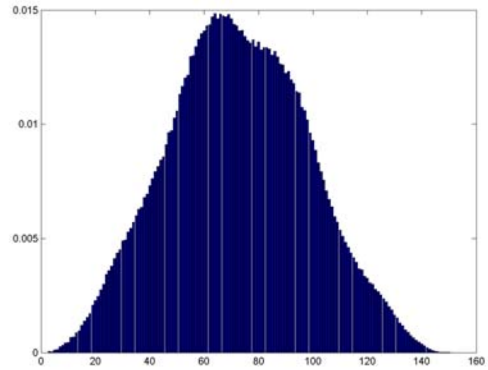
iii) `>> S2 = 2:100; P2= conv(p,p);`
`>> bar(S2, P2)`



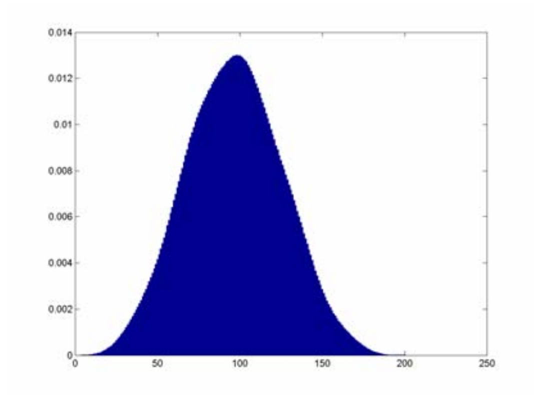
```
>> S3 = 3:150; P3= conv(P2,p); bar(S3, P3)
>> S4 = 4:200; P4 = conv(P3,p); bar(S4, P4)
```

atd.

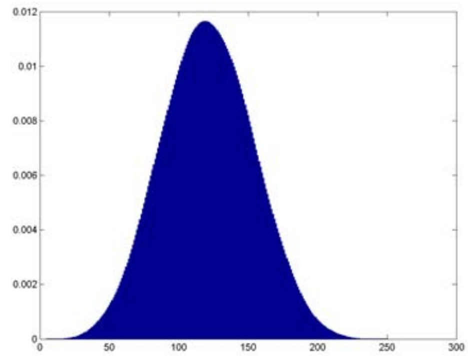
S3:



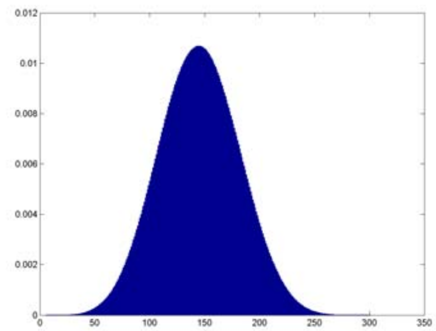
S4:



S5:



S6:



Vidíme, že pri S6 je už tvar diagramu podobný diagramu normálneho rozdelenia. Táto podobnosť sa pri vyšších súčtoch Si bude len upevňovať.

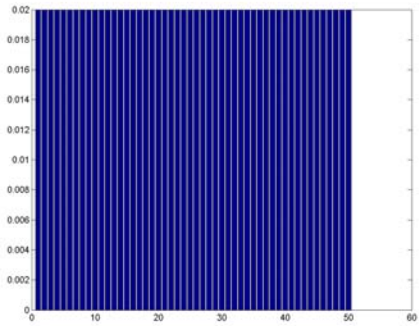
b) >> p = ones(1,50)/50; EX=x*p', EX2=(x.^2)*p'; varX=EX2-EX^2

EX =   2.550000000000000e+001
varX =   2.082500000000001e+002

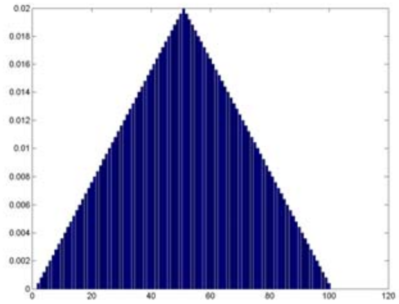
>> bar(x,p), P=p; for k=2:10, S=k:(k*50); P=conv(P,p); figure, bar(S,P), end

%naraz 9 obrázkov

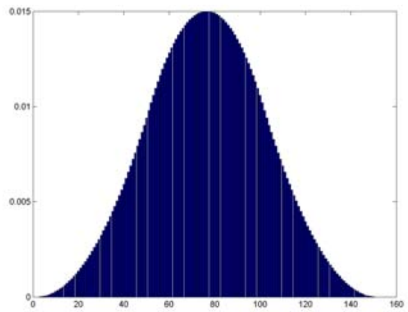
X



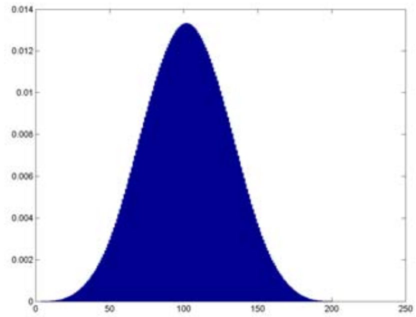
S2



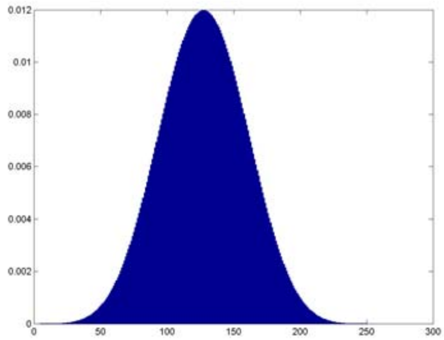
S3



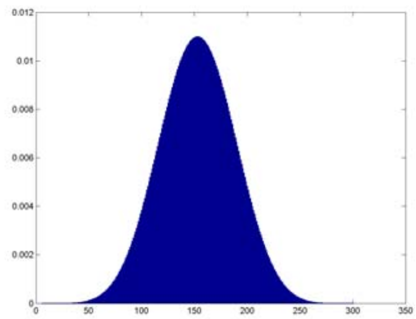
S4



S5



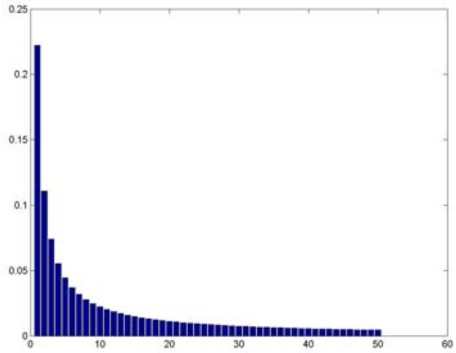
S6



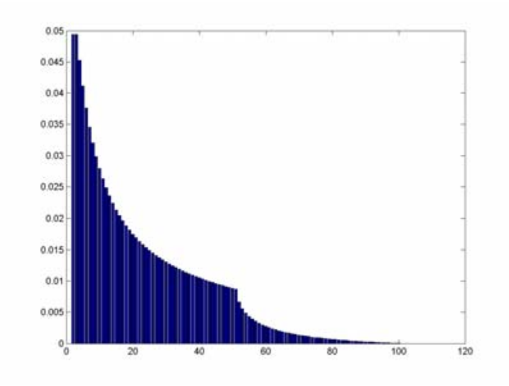
c) $p_i = k*(1/x_i)$ pre i = 1:50 a vhodné k (zistite jeho hodnotu).

```
>> p=1./x; ps=sum(p); p=p/ps;
>> >> EX=x*p', EX2=(x.^2)*p'; varX=EX2-EX^2

EX =     1.111307358524901e+001
varX =  1.598829719126904e+002

>> >> bar(x,p), P=p; for k=2:50, S=k:(k*50); P=conv(P,p); figure, bar(S,P),end
```

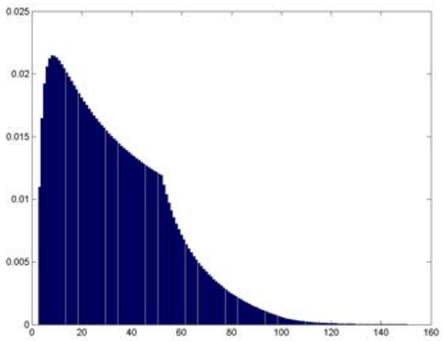
X



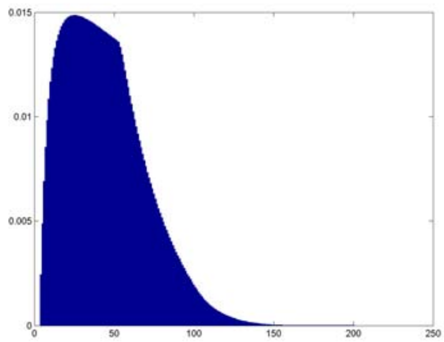
S2



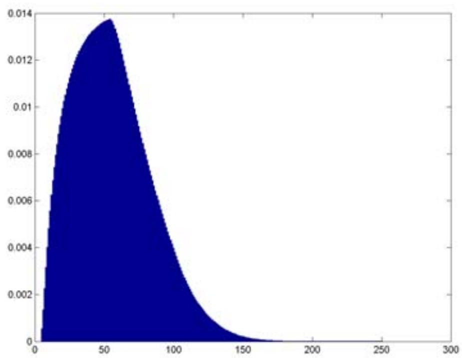
S3



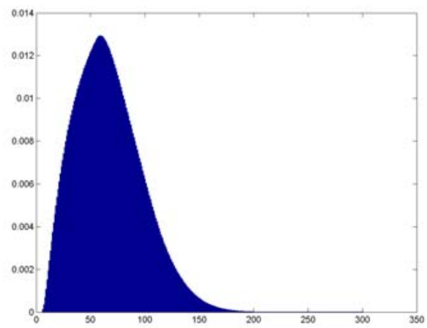
S4



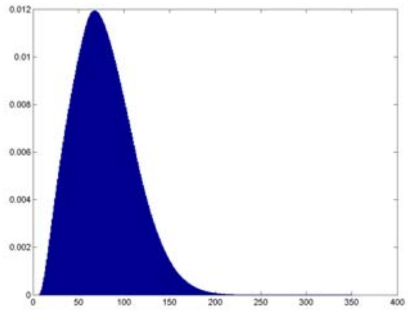
S5



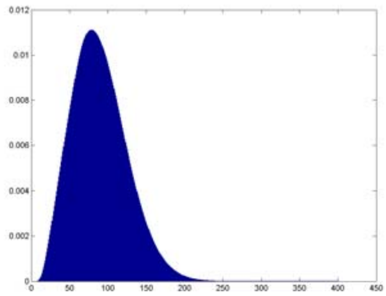
S6



S7



S8



Pri tomto rozdelení chvíľu trvá, kým nadobudne tvar typický pre normálne rozdelenie. Všimnime si však, že ťažisko grafu je dosť vľavo – a to sa nezmení ani pre veľké n. Vrchol grafu pre vyššie n sa nachádza nad strednou hodnotou vektora Sn

E(Sn) = n*EX= n*11.11307358524901 ,

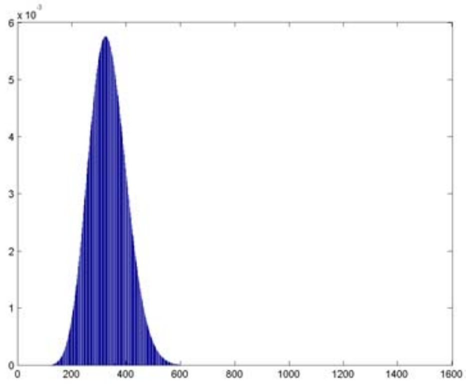
teda v necelej štvrtine rozsahu grafu, ktorý sa rozprestiera medzi n a n*50 (jeho stred je 25.5*n).

Pozrime sa na prípad n=30. Pre S30 je stredná hodnota m = 3.333922075574743e+002 a rozptyl s = 6.925669034381880e+001. Rozsah intervalu je [30, 1500].
Analogické normálne rozdelenie s týmito parametrami m, s má hustotu:

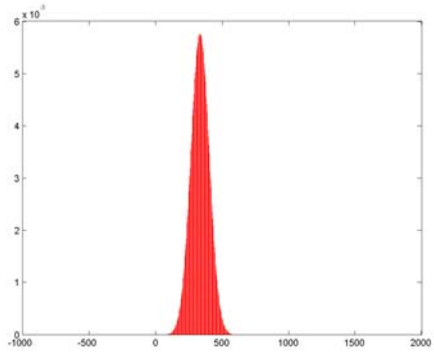
```
>> f=inline('exp(-(x-3.333922075574743e+002).^2/2/s.^2)/s/sqrt(2*pi)')
```

Oba grafy vyzerajú takto:

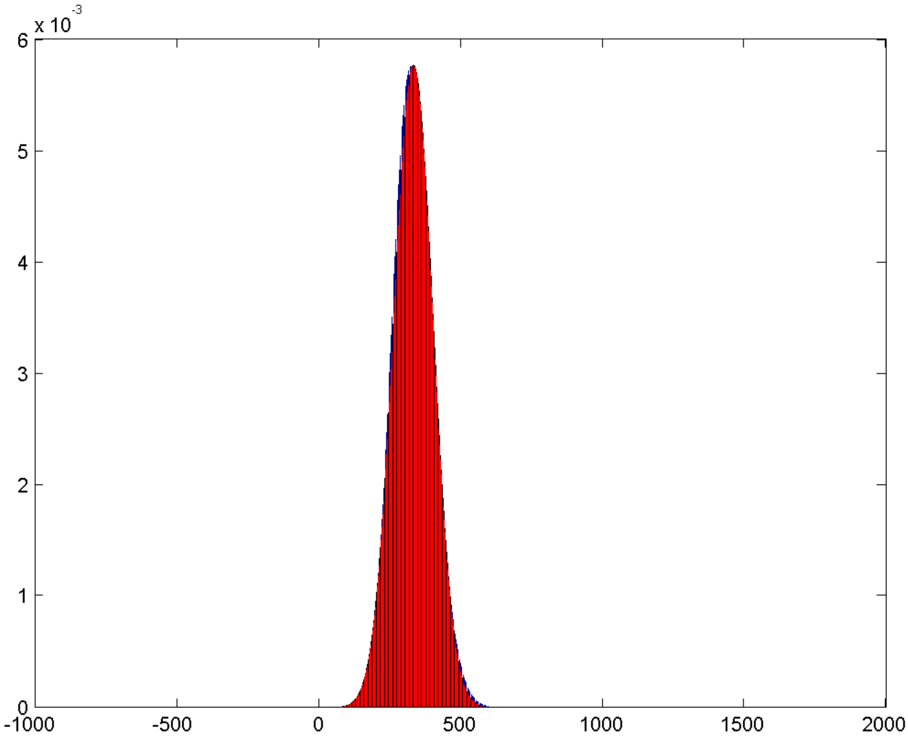
S30:



N(m,s):



Prekrytie oboch grafov:



Detail: