Statistická Mechanika

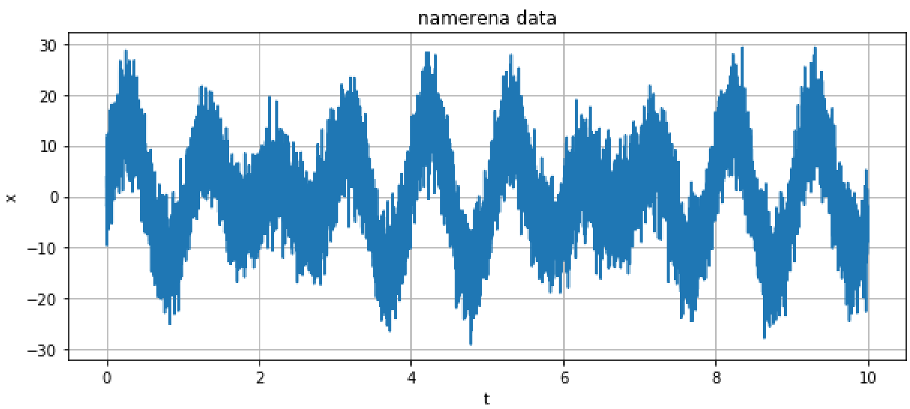
Notes 2 - Diskrétní náhodná veličina

- Příklad diskrétní a spojité náhodné veličiny - pravděpodobnost $p(x)$, hustota pravděpodobnosti $f(x)$, distribuční funkce $F(x)$

Mějme "naměřenou veličinu x" (např. vibrace způsobené různými zdroji zatížené šumem , měřeno s malým vzorkováním $\Delta t = 1/1024[sec]$)

In [57]:
```
# import knihoven
%matplotlib inline
from __future__ import division
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import *
from numpy.random import randn
```

In [92]:
```
# "Namereni veliciny"
dt=1/1024

Tmax=10
#Tmax=3


t=arange(0,Tmax,dt)  # vektor casu [sec]


N=len(t)           # delka dat [vzorku]
x=10*sin(2*pi/1*t)+6*sin(2*pi/1.3*t)+randn(N)*5
figure(figsize=(10,4))
plot(t,x);grid();xlabel("t");ylabel("x");title("namerena data");show()
```



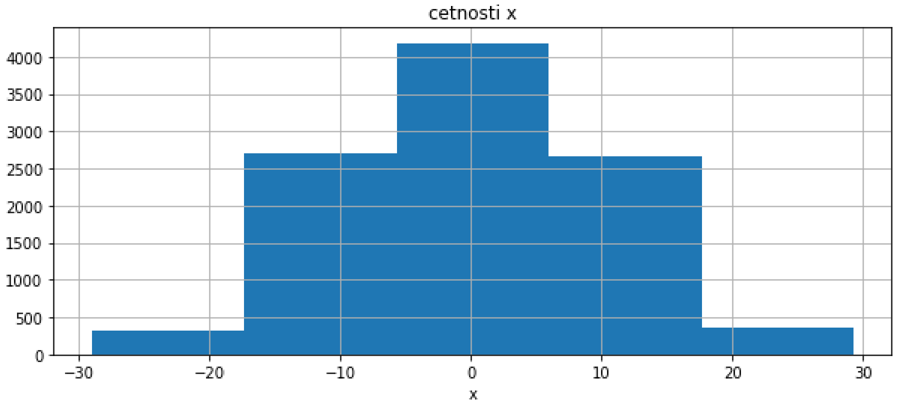
Histogram, četnosti, pravděpodobnost, hustota pravděpodobnosti

Základním parametrem histogramu je počet intervalá, tzv. binů , tj bins=

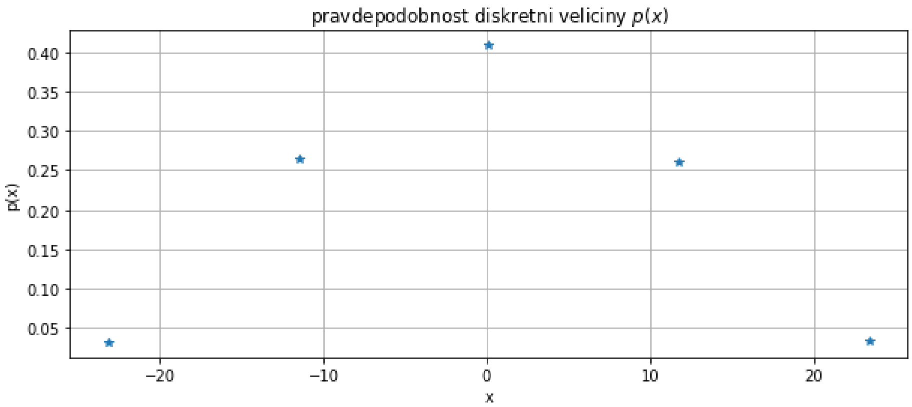
bins=5 (jen pět intervalů , diskrétní náhodná veličina)

In [93]:
```
bins=5
figure(figsize=(10,4))
title("cetnosti x");xlabel("x");grid()
d=hist(x,bins)
cetnosti=d[0]; print("cetnosti=",cetnosti)
intervaly=d[1]; print("intervaly=",intervaly)
```

```
('cetnosti=', array([  327.,  2703.,  4184.,  2673.,   353.]))
('intervaly=', array([-29.01122122, -17.35295421,  -5.69468721,   5.9635798 ,
        17.62184681,  29.28011382]))
```



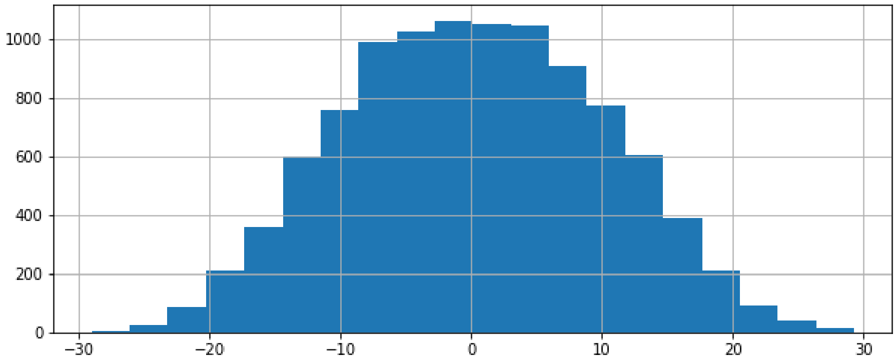
In [94]:
```
p=cetnosti/sum(cetnosti); stredy_intervaluu=(intervaly[1:]+intervaly[:-1])/2

figure(figsize=(10,4))
plot(stredy_intervaluu,p,'*');grid()
xlabel("x");ylabel("p(x)");title("pravdepodobnost diskretni veliciny $p(x)$")
show()
print("suma(p)=",sum(p))
```



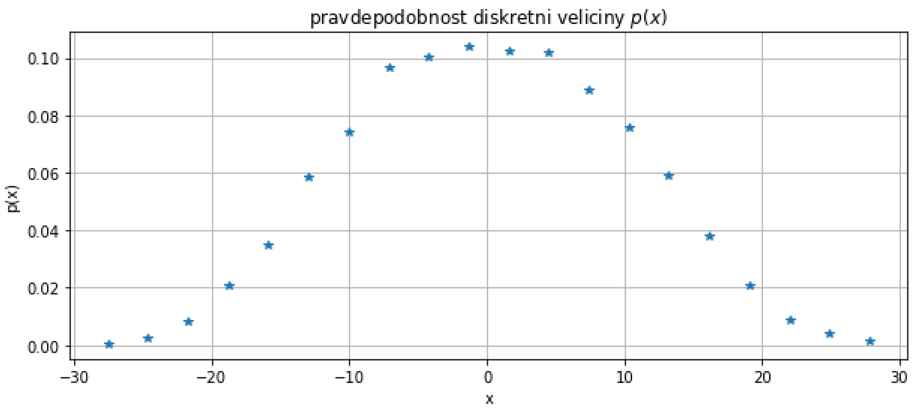

```
('suma(p)=', 1.0)
```

bins=20 (20 intervalů , drobnější intervaly, diskrétní náhodná veličina)

In [95]:
```
bins=20
figure(figsize=(10,4));grid()
d=hist(x,bins)

cetnosti=d[0]  #; print("cetnosti=",cetnosti)
intervaly=d[1] #; print("intervaly=",intervaly)
```



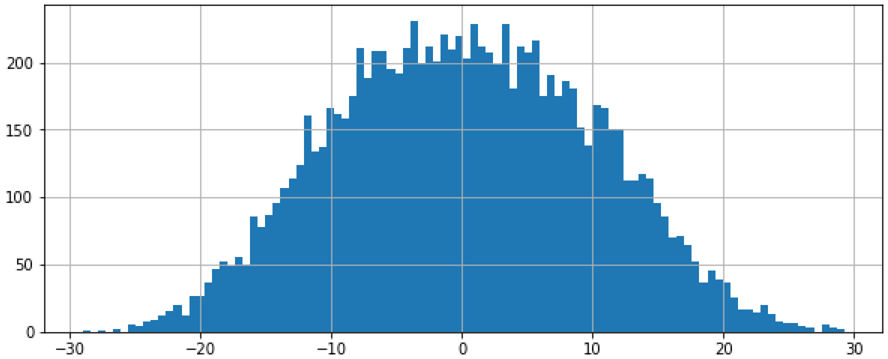
In [96]:
```
p=cetnosti/sum(cetnosti); stredy_intervaluu=(intervaly[1:]+intervaly[:-1])/2

figure(figsize=(10,4))
plot(stredy_intervaluu,p,'*');grid()
xlabel("x");ylabel("p(x)");title("pravdepodobnost diskretni veliciny $p(x)$")
show()
print("suma(p)=",sum(p))
```



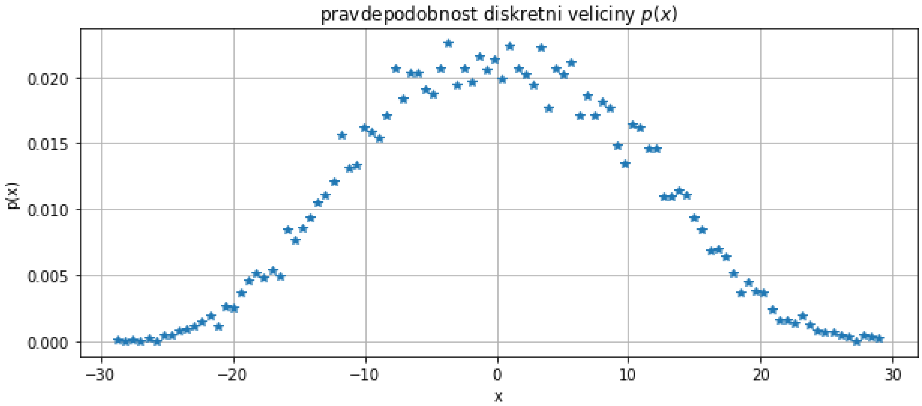

```
('suma(p)=', 1.0)
```

bins=100 (100 intervalů , "příliš" drobné intervaly histogramu (vs. málo dat?), diskrétní náhodná veličina)

In [97]:
```
bins=100

figure(figsize=(10,4));grid()
d=hist(x,bins)

cetnosti=d[0]   #; print("cetnosti=",cetnosti)
intervaly=d[1]  #; print("intervaly=",intervaly)
```



In [98]:
```
p=cetnosti/sum(cetnosti); stredy_intervaluu=(intervaly[1:]+intervaly[:-1])/2


figure(figsize=(10,4))
plot(stredy_intervaluu,p,'*');grid()
xlabel("x");ylabel("p(x)");title("pravdepodobnost diskretni veliciny $p(x)$")
show()
print("suma(p)=",sum(p))
```




```
('suma(p)=', 1.0)
```

Poznámky:

- Se zmenšujícími se intervaly histogramů se přibližujeme od diskrétní velčiny ke spojité
- tj. proložíme-li dikrétní body $p(x)$ spojitou funkcí $f(x)$ získáme odhad hustoty pravděpodobnosti $f(x)$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) = 1$$

- tedy pro diskrétní náhodnou veličinu hovoříme o pravděpodobnosti $p(x)$
- pro spojitou náhodnou veličinu hovoříme o hustotě pravděpodobnosti $f(x)$
- Tento notebook si spusťte od začátku kde zvolte kratší délku dat nebo delší délku dat a sledujte vliv na tvar $p(x)$ a $f(x)$

In [ ]:

In [ ]: