

Niklas Vest - A15

Eine Urne enthält 1000 Lose, davon sind 10 Gewinnlose. Jemand kauft 20 Lose.

Wie wahrscheinlich ist es, dass sich unter den 20 gekauften Losen genau 1 Gewinnlos findet?

Berechnen Sie zunächst exakt (hypergeometrisch) und dann mittels Näherung durch Binomial- und Poissonverteilung. Wie groß sind die Fehler bei den Näherungen? Wenn die Anzahl der Lose reduziert wird, das Verhältnis der Gewinnlose zu den Nieten aber 1:99 bleiben soll, ab welcher Anzahl an Losen ist der Fehler der Näherungen zum exakten Ergebnis größer als 1%?

Using the hypergeometric distribution:

```
In[55]:= hyge[n_] := N[Binomial[n/100, 1] * Binomial[n - (n/100), 19] / Binomial[n, 20]]  
In[56]:= hyge[1000]  
Out[56]= 0.16814
```

Using the binomial distribution:

```
In[57]:= bin[n_] := N[Binomial[20, 1] * (0.01) * (0.99) ^ 19]  
In[58]:= bin[1000]  
Out[58]= 0.165234
```

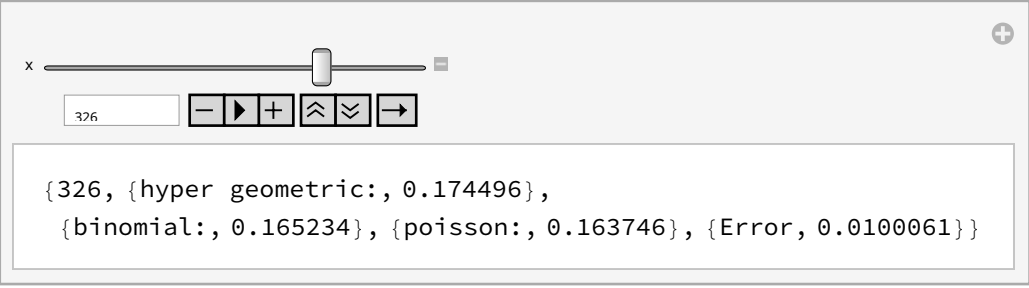
Using the Poisson distribution:

```
In[59]:= lambda[n_, p_] := n * p;  
pois[n_] := N[E ^ -lambda[20, 1/100] * lambda[20, 1/100]]  
In[61]:= pois[1000]  
Out[61]= 0.163746
```

Error with x tickets:

```
In[62]:= Manipulate[{
  x,
  {"hyper geometric:", hyge[x]},
  {"binomial:", bin[x]},
  {"poisson:", pois[x]},
  {"Error", Mean[{
    Abs[hyge[x] - bin[x]],
    Abs[hyge[x] - pois[x]]
  ]}]
}, {x, 1000, 100, 1}]
```

Out[62]=



The Manipulate interface shows a slider for the variable x with a current value of 326. Below the slider, the output is displayed as a list of distributions and their corresponding error values:

```
{326, {hyper geometric:, 0.174496},
 {binomial:, 0.165234}, {poisson:, 0.163746}, {Error, 0.0100061}}
```