

restart;

```
Pb := proc(n, p, k) binomial(n, k) * p^k * (1 - p)^(n - k) end proc;  
      proc(n, p, k) binomial(n, k) * p^k * (1 - p)^(n - k) end proc (1)
```

```
lPb := proc(n, p, k) sum(Pb(n, p, i), i = 0 .. k) end proc;  
      proc(n, p, k) sum(Pb(n, p, i), i = 0 .. k) end proc (2)
```

```
rPb := proc(n, p, k) sum(Pb(n, p, i), i = k .. n) end proc;  
      proc(n, p, k) sum(Pb(n, p, i), i = k .. n) end proc (3)
```

▼ Aufgabe 1

▼ a.)

```
> E := 21 * .75; #durchschnittliche Anzahl unzufriedener Schüler:  
      E := 15.75 (1.1.1)
```

```
> Pb(21, .75, 18); #P(A) beträgt:  
      0.1171586633 (1.1.2)
```

```
> rPb(21, .25, 11); #P(B) beträgt:  
      0.006422710484 (1.1.3)
```

```
> Pb(3, 0.75, 0) * rPb(18, .75, 11); #P(C) beträgt:  
      0.01473518780 (1.1.4)
```

```
> rPb(21, .75, 11)^6 * lPb(21, .75, 10); #P(D) beträgt:  
      0.006179143522 (1.1.5)
```

```
> p := rPb(21, .75, 15) : Pb(7, p, 3); #P(E) beträgt:  
      0.06217409203 (1.1.6)
```

▼ b.)

```
> seq( [n, rPb(n, .75, 6)], n = 8 .. 10);  
      [8, 0.6785430908], [9, 0.8342742920], [10, 0.9218730927] (1.2.1)
```

```
> # Aus der Liste ist ersichtlich, dass man maximal 9 Schüler befragen darf.
```

▼ c.)

```
# linksseitiger Test; im Extremfall Binomialverteilt mit n=160 und p=0.3
```

```
> seq( [k, lPb(160, .3, k)], k = 38 .. 40);  
      [38, 0.04833048824], [39, 0.06923710326], [40, 0.09634103630] (1.3.1)
```

```
> #Entscheidungsregel: Nur bei 38 von 160 Schülern oder weniger, die unzufrieden sind,  
      wird die Nullhypothese, dass mindestens 30 % unzufrieden sind verworfen.
```

```
> lPb(160, .32, 38); #Die Fehlerwahrscheinlichkeit beträgt:  
      0.01402320775 (1.3.2)
```

▼ d.)

```
> seq( [n, rPb(n, .25, 7)], n = 38 .. 42);  
      [38, 0.8718466407], [39, 0.8887727334], [40, 0.9037754065], [41, 0.9170130592], (1.4.1)
```

[42, 0.9286432827]

> # Der Schulleiter muss also mindestens 40 Schüler als Stichprobe auswählen um mit mehr als 90% Wahrscheinlichkeit mindestens 7 "nicht unzufriedene Schüler" zu erwischen

e.)

> seq([p, lPb(3, p, 1)], p = 0..1, 0.1);
[0, 0], [0.1, 0.9720000000], [0.2, 0.8960000000], [0.3, 0.7840000000], [0.4, 0.6480000000], [0.5, 0.5000000000], [0.6, 0.3520000000], [0.7, 0.2160000000], [0.8, 0.1040000000], [0.9, 0.0280000000], [1.0, 0.] (1.5.1)

> seq([p, lPb(3, p, 1)], p = 0.3.. .4, 0.01);
[0.3, 0.7840000000], [0.31, 0.7712820000], [0.32, 0.7583360000], [0.33, 0.7451740000], [0.34, 0.7318080000], [0.35, 0.7182500000], [0.36, 0.7045120000], [0.37, 0.6906060000], [0.38, 0.6765440000], [0.39, 0.6623380000], [0.40, 0.6480000000] (1.5.2)

> seq([p, lPb(3, p, 1)], p = .39.. .4, 0.001);
[0.39, 0.6623380000], [0.391, 0.6609099420], [0.392, 0.6594805760], [0.393, 0.6580499140], [0.394, 0.6566179680], [0.395, 0.6551847500], [0.396, 0.6537502720], [0.397, 0.6523145460], [0.398, 0.6508775840], [0.399, 0.6494393980], [0.400, 0.6480000000] (1.5.3)

> #Somit müsste die Wahrscheinlichkeit mindestens $p=0.398$ betragen

> 1300·0.398;

517.400

(1.5.4)

> # Es dürfen maximal 517 Schüler am SFZ sein, damit der Schulleiter mit 65% Wahrscheinlichkeit gewinnt