1. Do školy v obci Y chodí 40 žiakov. Počas dní so snežením je pravdepodobnosť absencie žiaka 0,25.
a) Aký počet neprítomných sa dá v uvedený deň s najvyššou pravdepodobnosťou (akou? – vyčísliť) očakávať?

Predpoklad: 0.25*40 = 10

Overenie – v 11. položke (zodpovedá počtu 10
– indexy vo vektoroch nemôžu byť 0) je maximum.
Funkcia nchoosek dáva kombinačné čísla.

```
>> for k=0:40, p(k+1)=nchoosek(40,k)*0.25^k*0.75^(40-k); end, p

p =     Columns 1 through 13:

 1.0057e-005  1.3409e-004  8.7157e-004  3.6800e-003  1.1347e-002  2.7232e-002
5.2951e-002  8.5730e-002  1.1788e-001  1.3971e-001  1.4436e-001  1.3124e-001
1.0572e-001

        Columns 14 through 26:

 7.5903e-002  4.8794e-002  2.8192e-002  1.4684e-002  6.9099e-003  2.9431e-003
1.1359e-003  3.9758e-004  1.2621e-004  3.6335e-005  9.4786e-006  2.2380e-006
4.7744e-007

        Columns 27 through 39:

 9.1815e-008  1.5869e-008  2.4560e-009  3.3875e-010  4.1403e-011  4.4520e-012
4.1737e-013  3.3727e-014  2.3146e-015  1.3226e-016  6.1233e-018  2.2066e-019
5.8068e-021

        Columns 40 and 41:

 9.9262e-023  8.2718e-025
```

b) Aká je pravdepodobnosť, že bude chýbať najviac 10 žiakov?

Súčet položiek 1 až 11 (počty 0 až 10) //

```
>> sum(p(1:11))
ans =  0.58390
```

c) Aká je pravdepodobnosť, že bude chýbať aspoň 10 žiakov?

Súčet položiek 11 až 41, lepšie je však rátať 1 mínus súčet položiek 1 až 10

```
>> sum(p(11:41))
     ans =  0.56046
>> 1-sum(p(1:10))
     ans =  0.56046
```

2. Hádžem 5-krát kockou. Aká je pravdepodobnosť, že padne 6ka práve 2-krát ?

```
>> nchoosek(5,2)*(1/6)^2*(5/6)^3
     ans =  0.16075
```

3. Smartfón značky XYZ sa v priemere počas 10 000 hodín prevádzky zasekne 15-krát. Aká je pravdepodobnosť, že počas určených 500 hodín príde k takejto udalosti? (Riešte cez binomické aj cez Poissonov rozdelenie a porovnajte).

Poissonovo rozdelenie (1 mínus pravdepodobnosť, že sa nezasekne)

– lambda
```
>> L= 15/10000*500 = 0.75
>> 1-exp(-L)*L^0/factorial(0)
     ans =  0.52763
```

Binomické rozdelenie

– delenie napr. na hodinové úseky s predpokladom, že behom hodiny sa zariadenie nezasekne dvakrát.

```
>> 1-(1-15/10000)^500
     ans =  0.52790
```

Výsledok je blízky predošlému.

– delenie napr. na minútové úseky s predpokladom, že behom minúty sa zariadenie nezasekne dvakrát.

```
>> 1-(1-15/600000)^30000
     ans =  0.52764
```

Výsledok je prakticky rovný predošlému.

4. Na teste je 10 otázok, každá s voľbou jednej zo štyroch odpovedí A, B, C, D. Študent sa vôbec neučil a test vypĺňa náhodne.

Pri 1 otázke p=0.25. Pre k otázok:

```
>> for k=0:10, P(k+1)=nchoosek(10,k)*0.25^k*0.75^(10-k); end, P

P =
5.6314e-002   1.8771e-001   2.8157e-001   2.5028e-001
1.4600e-001   5.8399e-002   1.6222e-002   3.0899e-003
3.8624e-004   2.8610e-005   9.5367e-007
```

a) Aká je pravdepodobnosť, že trafí správne aspoň 5 otázok? (podobne pre 4 a 10)

```
>> sum(P(6:11))
    ans =  0.078127
>> 1-sum(P(1:5))
    ans =  0.078127
```

Pre 4 a 10 podobne...

b) Koľko musí mať test otázok, aby pravdepodobnosť správneho zodpovedania aspoň polovice otázok bola menej než 0,001 ?

Hľadané skusmo – aspoň 37 otázok.

```
>> n=36; for k=0:n, P(k+1)=nchoosek(n,k)*0.25^k*0.75^(n-k); end, sum(P(n/2+1:n+1))
ans =  0.0010680
>> n=38; for k=0:n, P(k+1)=nchoosek(n,k)*0.25^k*0.75^(n-k); end, sum(P(n/2+1:n+1))
ans =   7.8141e-004
>> n=37; for k=0:n, P(k+1)=nchoosek(n,k)*0.25^k*0.75^(n-k); end, sum(P((n+1)/2+1:n+1))
ans =   5.0957e-004
```

5. Vo fazuli od výrobcu ZYX sa nachádza priemerne 1 kamienok na 1000 fazuliek. Na prípravu polievky sa použije 2000 fazuliek. Jedlo zjedia piati ľudia (rovnakým dielom). Aká je pravdepodobnosť, že jeden vybraný zo stravníkov nájde u seba kamienok?

Na porciu pre 1 človeka pripadá 0.4 kamienka.
Nájsť kamienok znamená nájsť aspoň jeden, teda opak od „nenájsť žiaden“.

```
>> L=0.4
>> 1-exp(-L)
    ans =  0.32968
```

6. Zdravotnícky úrad zhromažďuje údaje o novo narodených deťoch. Priemerne každé dve hodiny sa narodí ďalšie dieťa. Určte
a) Priemerný počet narodených detí za rok.

12 za deň, 4380 za rok (nepriestupný)

b) Pravdepodobnosť, že v danom dni sa nenarodí žiadne dieťa.

Lambda pre 1 deň je 12. Žiadne dieťa –

```
>> exp(-12)
    ans =   6.1442e-006
```

c) Pravdepodobnost, že sa v jednom dni narodí (aspoň) 20 detí.

Presne 20

```
>> exp(-12)*12^20/factorial(20)
    ans =  0.0096820
```

Aspoň 20

```
>> S=0; for k=0:19, S=S+exp(-12)*12^k/factorial(k); end, 1-S
    ans =  0.021280
```

d) Pravdepodobnost, že za 4 hodiny sa narodí aspoň 5 detí.

L=2, postup podobný ako vyššie

7. Po rannom príboji sa na pláž dĺžky 2 km vyplaví priemerne 200 ulít z čeľade ABC.
a) Aká je pravdepodobnosť, že ranný nadšenec po prehľadaní 50 m úseku nájde aspoň 5 ulít?

Na 50 metrov je L=5. Dosadenie do vzorca zvláda už každý.

b) Aká je pravdepodobnosť, že nájde práve 4 ulity / práve 6 ulít?

Dosadenie do toho istého vzorca.

c) Aká je pravdepodobnosť, že po prehľadaní 20 metrov nenájde nič?

L=2 atď.

d) Ako dlhý úsek musí prehľadať, aby s pravdepodobnosťou aspoň 0,9 našiel aspoň 5 ulít?

Je to príliš pekná úloha na to, aby ste prišli o zážitok samostatného hľadania riešenia.