Ministerul Educaţiei, Culturii şi Cercetării

al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Departamentul Ingineria Software şi Automatică

RAPORT

la lucrarea de laborator nr.2

Tema: „Calculul probabilităţilor”

Disciplina: „Teoria Probabilităţilor şi a Informaţiei”

Varianta 12

A efectuat : gr. SI – 201 , Ivanova Evghenia

A verificat : asis. univ. Popovici Nadejda

Chişinău – 2021

1. Se aruncă un zar de două ori. Să se calculeze probabilităţile evenimentelor aleatoare: 1) A = {*suma numerelor apărute nu va întrece m*}, 2) B = {*suma numerelor apărute va fi egală cu r*}, 3) G = {*produsul numerelor apărute va fi mai mare ca n*}.   12) m=5, n=11 , r=3;

1) A = {*suma numerelor apărute nu va întrece 5*}

Rezolvare: Spaţiul de evenimente elementare W = $\{(i, j) : i \geq 1 , j \leq 6 \}$. Favorabile evenimentului A sunt evenimentele elementare A = { (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1) , (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (4, 1), }. Cum *card* A = 10 şi *card* W = 36 , avem **In[11]:=N[10/36] Out[11]=0,277777.** Obținem **P(A)= 0,277777**

2) B = {*suma numerelor apărute va fi egală cu 3*}

Rezolvare: Spaţiul de evenimente elementare W = $\{(i, j) : i \geq 1 , j \leq 6 \}$. Favorabile evenimentului B sunt evenimentele elementare B = { (1, 2), (2, 1) }. Cum *card* B = 2 şi *card* W = 36 , avem **In[12]:=N[2/36] Out[12]=0,0555556.**

Obținem **P(B)= 0,0555556**

3) G = {*produsul numerelor apărute va fi mai mare ca 11*}

Rezolvare: Spaţiul de evenimente elementare W = $\{(i, j) : i \geq 1 , j \leq 6 \}$. Favorabile evenimentului G sunt evenimentele elementare G = { (2,6), (6,2), (3,4), (4,3) , (3,5), (5,3) , (3,6), (6,3) , (4,4), (4,5), (5,4) , (4,6), (6,4), (5,5) , (5,6), (6,5) ,(6,6) } . Cum *card* G = 17 şi *card* W = 36 , avem **In[13]:=N[17/36] Out[13]=0,472222.**

Obținem **P(C)= 0,472222**

2. Într-un lot care conţine n piese de acelaşi tip sunt 8 piese cu careva defect. Se extrag fără revenire 6 piese. Dacă toate piesele extrase sunt calitative, atunci lotul este acceptat, în caz contrar este refuzat. Să se calculeze probabilitatea evenimentului A = {*lotul va fi acceptat*}. Parametrul n este egal cu 100 plus numărul variantei. n = 112

Rezolvare. Notăm: A_i = *{piesa cu numărul de ordine de extragere i va fi fără defecte}, i = 1, 2, 3, 4, 5,6* . Are loc egalitatea $A = A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5 \cap A_6$

Conform formulei avem

$$P(A) = P(A_1)P(A_2|A_1)P(A_3|A_1 \cap A_2)P(A_4|A_1 \cap A_2 \cap A_3)$$

$$P(A_5|A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4)P(A_6|A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5)$$

Aplicăm **In[2]:=N**$\left[\frac{104}{112} * \frac{103}{111} * \frac{102}{110} * \frac{101}{109} * \frac{100}{108} * \frac{99}{107}\right]$ **Out[2]=0.634249**

Obţinem *P(A)* **= 0,634249**.

3. Un aparat constă din trei elemente care în timpul funcţionării lui pot să se deterioreze independent unul de altul. Notăm: A_i = {*elementul i se va deteriora*}, i = 1, 2, 3. Se cunosc probabilităţile acestor evenimente: $p_1 = P(A_1)$, $p_2 = P(A_2)$, $p_3 = P(A_3)$, valorile cărora sunt date pe variante după enunţul exerciţiului. Să se calculeze probabilităţile evenimentelor: *A* = {*nu se va deteriora nici un element*}, *B* = {*se va deteriora un singur element*}, *C* = {*se vor deteriora exact două elemente*}, *D* = {*se vor deteriora toate elementele*}, *E* = {*primul element nu se va deteriora*}.

12) p_1=0,8, p_2=0,6, p_3=0,5;

1) *A* = {*nu se va deteriora nici un element*}

Rezolvare. Vom exprima evenimentul aleator A prin intermediul evenimentelor A_1, A_2 şi A_3. Prin urmare, conform definiţiilor operaţiior asupra evenimentelor aleatoare, avem: $A = (\overline{A_1} \cap \overline{A_2} \cap \overline{A_3})$ Calculăm probabilitatea evenimentului *A* folosind succesiv: formula de înmulţire a probabilităţilor evenimentelor independente (în totalitate) şi formula de calcul al probabilităţii evenimentului opus.

In[31]:=N[(1-0.8)*(1-0.6)*(1-0.5)] **Out[31]=0,04** Am obţinut ***P(A)*****=0,04** .

2) *B* = {*se va deteriora un singur element*}

Rezolvare. Vom exprima evenimentul aleator B prin intermediul evenimentelor B_1, B_2 şi B_3. Evenimentul B se va produce atunci si numai atunci cand, se va deteriora primul element iar al doilea **şi** al treilea – nu, **sau** se va deteriora al doilea element, iar primul **şi** al treilea – nu, **sau** se va deteriora al treilea element, iar primul **şi** al doilea – nu. Prin urmare, conform definiţiilor operaţiior asupra evenimentelor aleatoare, avem: $B = (B_1 \cap \overline{B_2} \cap \overline{B_3}) \cup (\overline{B_1} \cap B_2 \cap \overline{B_3}) \cup (\overline{B_1} \cap \overline{B_2} \cap B_3)$

Calculăm probabilitatea evenimentului *B* folosind succesiv: formula de adunare a probabilităţilor pentru evenimente incompatibile (disjuncte) doua câte două, formula de înmulţire a probabilităţilor evenimentelor independente (în totalitate) şi formula de calcul al probabilităţii evenimentului opus.

In[32]:=N[0.8*(1-0.6)*(1-0.5)+(1-0.8)*0.6*(1-0.5)+(1-0.8)*(1-0.6)*0.5]

Out[32]=0,26 Am obţinut ***P(B)*=0,26 .**

3) *C* = {*se vor deteriora exact două elemente*}

Rezolvare. Vom exprima evenimentul aleator C prin intermediul evenimentelor C_1, C_2 şi C_3. Prin urmare, conform definiţiilor operaţiior asupra evenimentelor aleatoare, avem: $C = (C_1 \cap C_2 \cap \overline{C_3}) \cup (\overline{C_1} \cap C_2 \cap C_3) \cup (C_1 \cap \overline{C_2} \cap C_3)$

Calculăm probabilitatea evenimentului *B* folosind succesiv: formula de adunare a probabilităţilor pentru evenimente incompatibile (disjuncte) doua câte două, formula de înmulţire a probabilităţilor evenimentelor independente (în totalitate) şi formula de calcul al probabilităţii evenimentului opus.

In[33]:=N[0.8*0.6*(1-0.5)+(1-0.8)*0.6*0.5+0.8*(1-0.6)*0.5]

Out[33]=0,46 Am obţinut ***P(C)*=0,46 .**

4)D = {*se vor deteriora toate elementele*}

Rezolvare. Vom exprima evenimentul aleator D prin intermediul evenimentelor D_1, D_2 şi D_3. Prin urmare, conform definiţiilor operaţiior asupra evenimentelor aleatoare, avem: $D = (D_1 \cap D_2 \cap D_3)$ Calculăm probabilitatea evenimentului *A* folosind formula de înmulţire a probabilităţilor evenimentelor independente (în totalitate).

In[34]:=N[0.8*0.6*0.5] **Out[34]=0,24** Am obţinut ***P(D)*=0,24** .

5)*E* = {*primul element nu se va deteriora*}.

Rezolvare. Vom exprima evenimentul aleator E prin intermediul evenimentelor E_1, E_2 şi E_3. Prin urmare, conform definiţiilor operaţiior asupra evenimentelor aleatoare, avem: $E = (\overline{E_1} \cap E_2 \cap E_3) \cup (\overline{E_1} \cap \overline{E_2} \cap E_3) \cup (\overline{E_1} \cap E_2 \cap \overline{E_3}) \cup (\overline{E_1} \cap \overline{E_2} \cap \overline{E_3})$

Calculăm probabilitatea evenimentului E folosind succesiv: formula de adunare a probabilităţilor pentru evenimente incompatibile (disjuncte) doua câte două, formula de înmulţire a probabilităţilor evenimentelor independente (în totalitate) şi formula de calcul al probabilităţii evenimentului opus.

In[35]:=N[(1-0.8)*0.6*0.5 + (1-0.8)*(1-0.6)*0.5 + (1-0.8)*0.6*(1-0.5) +

(1-0.8)*(1-0.6)*(1-0.5)] **Out[35]=0,2** Am obţinut ***P(E)*=0,2** .

4. Un magazin primeşte pentru vânzare articole cu exterioare identice, fabricate la trei uzine în proporţie de: n_1% de la uzina nr.1, n_2% de la uzina nr.2 şi n_3% de la uzina nr.3. Procentele de articole defectate sunt: m_1 pentru uzina nr.1, m_2 pentru uzina nr.2 şi m_3 pentru uzina nr.3. Valorile parametrilor se conţin, pe variante, după enunţul exerciţiului. 1) Care este probabilitatea ca un articol cumpărat să fie calitativ? 2) **U**n articol luat la întâmplare este defectat. Care este probabilitatea că acest articol a fost fabricat la uzina nr.*k*.

12) n_1=30, n_2=40, n_3=30, m_1=4, m_2=3, m_3=3; k=3;

1) Care este probabilitatea ca un articol cumpărat să fie calitativ?

Rezolvare: Notăm: A = *{articolul luat la întâmplare va fi calitativ}*. În dependenţă de uzina la care a fost fabricat articolul extras pot fi enunţate ipotezele: H_i = *{piesa luată a fost fabricată de uzina nr.i}, i = 1, 2, 3*. Din condiţiile problemei rezultă că uzina nr.1 a fabricat 30% de articole din cele primite pentru vânzare, uzina nr.2 – 40% de articole şi uzina nr.3 – 30% de articole. Aplicând definiţia clasică a probabilităţii, avem: $P(H_1)$ = 30%/100% =0,3 , $P(H_2)$ = 40%/100% = 0,4 , şi $P(H_3)$ = 30%/100% = 0,3 . Cum n_i% din piesele fabricate de uzina i sunt cu defecte, rezultă că (1-n_i)% din piese sunt calitative. Deci $P(A|H_1)$ = 0,96 , $P(A|H_2)$ = 0,97 şi $P(A|H_3)$ = 0,97 . Aplicând formula probabilităţii totale .

In[41]:=N[(0.3*0.96 + 0.4*0.97 + 0.3*0.97] **Out[41]=0.967** Deci, $P(A)$ **=0,967.**

2) **U**n articol luat la întâmplare este defectat. Care este probabilitatea că acest articol a fost fabricat la uzina nr.*3*.

Rezolvare: Conform notaţiei din punctul 1 avem $\overline{A}$ = { *articolul luat la întâmplare este cu defect*}. Cum $P(\overline{A}\,|\,H_1) = 0{,}04$, $P(\overline{A}\,|\,H_2) = 0{,}03$, $P(\overline{A}\,|\,H_3) = 0{,}03$, din formula lui Bayes avem $P(H_3|\bar{A}) = \frac{P(H_3)P(\bar{A}|H_3)}{P(H_1)P(\bar{A}\,|H_1) + P(H_2)P(\bar{A}\,|H_2) + P(H_3)P(\bar{A}|H_3)}$

In[42]:=N$\left[\frac{\mathbf{0.3*0.03}}{\mathbf{0.3*0.04+0.4*0.03+0.3*0.03}}\right]$ **Out[42]=0.27** Am obţinut $\boldsymbol{P(H_3|\bar{A})}$**=0,27.**

5. O monedă se aruncă de *n* ori. Să se calculeze probabilităţile evenimentelor: *A* = {*stema va apare de k ori*}, *B* = {*stema va apare nu mai mult de 2 ori*}, *C* = {*stema nu va apare niciodată*}. Numărul *n* este egal cu 25 plus numărul variantei, iar *k* este egal cu 10 plus numărul variantei. n = 37 , k = 22

1)A = {*stema va apare de 22 ori*}

Rezolvare. Fie evenimentul *A* = {*va apare "Stema"*}. Avem: *p* = *P*(*A*) = 1/2 şi *q* = 1-*p* = 1/2. Conform formulei Binomiale , pentru *n* = 37, *k* = 22, *p* =1/2 şi *q* = 1/2, avem $P_{37}(22) = C_{37}^{22} * \left(\frac{1}{2}\right)^{22} * \left(\frac{1}{2}\right)^{37-22}$. Calculul acestei valori prin metode obişnuite este posibil, dar prezintă dificultăţi. Apelând la Sistemul Mathematica avem : **In[51]:=** $\frac{37\,!}{22\,!*(37-22)\,!} * 0.5^{22} * 0.5^{15}$ **Out[51]=0.068**

Aşa dar , **P(A)=**$P_{37}(22)$ = **0,068.**

2)B = {*stema va apare nu mai mult de 2 ori*}

P(B)=$P_{37}(1)+P_{37}(2)$= $C_{37}^{1} * \left(\frac{1}{2}\right)^{1} * \left(\frac{1}{2}\right)^{37-1} + C_{37}^{2} * \left(\frac{1}{2}\right)^{2} * \left(\frac{1}{2}\right)^{37-2}$

In[52]:= $N\left[\frac{37\,!}{1\,!*(37-1)\,!} * 0.5^{1} * 0.5^{36} + \frac{37\,!}{2\,!*(37-2)\,!} * 0.5^{2} * 0.5^{35}\right]$

Out[52]= $5.1149982 * 10^{-9}$ Deci, **P(B)=** $\mathbf{5.1149982 * 10^{-9}}$**.**

3)C = {*stema nu va apare niciodată*}

P(C)= $C_{37}^{0} * \left(\frac{1}{2}\right)^{0} * \left(\frac{1}{2}\right)^{37-0}$ **In[53]:=** $N\left[\frac{37\,!}{0\,!*(37-0)\,!} * 0.5^{0} * 0.5^{37}\right]$

Out[53]= $7.2759576 * 10^{-12}$ Deci, **P(C)=** $\mathbf{7.2759576 * 10^{-12}}$**.**

6. Probabilitatea ca un aparat electric să se defecteze în perioada de garanţie este p=0,12. Să se calculeze probabilitatea ca din 1000 aparate cumpărate, în perioada de garanţie, *se vor defecta exact m aparate*. Numărul *m* coincide cu numărul variantei adunat cu 100. m = 112

Rezolvare: a) Valoarea exactă a probabilităţii căutate este dată de formula Binomială: $P_{1000}(112) = C_{1000}^{112} * 0.12^{112} * 0.88^{1000-112}$

Folosim Sistemul Mathematica **In[61]:=** $\frac{1000\,!}{112\,! * (1000-112)\,!} * 0.12^{112} * 0.88^{888}$

Out[61]=0.02934588 Am obţinut rezultatul , ***P*1000(112) ≈ 0.02934588**.

b) Conform formulei $P_{1000}(112) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi * 1000 * 0.12 * 0.88}}\, e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{112-1000*0.12}{\sqrt{1000*0.12*0.88}}\right)^2}$

Pentru calculul valorii acestei expresii folosim Sistemul Matematica.

In[62]:=N$\left[\frac{1}{\sqrt{2*pi*1000*0.12*0.88}}\, Exp\left[-\left(\frac{112-1000*0.12}{\sqrt{1000*0.12*0.88}}\right)^2/2\right]\right]$

Out[62]=0.028673 Am obţinut rezultatul ***P*1000(112) ≈ 0.028673**.

c) Calculăm probabilitatea cu ajutorul formulei $P_{1000}(112) \approx \frac{(1000*0.12)^{112}}{112\,!}\, e^{-1000*0.12}$

Folosim Sistemul Mathematica. **In[63]:=N**$\left[\frac{(1000*0.12)^{112}}{112\,!} Exp[-1000 * 0.12]\right]$

Out[63]=0.028675 Am obţinut rezultatul **P1000(112) ≈ 0.028675.**

7. Într-o urnă sunt *n* bile de trei culori: n_1 bile albe, n_2 bile negre şi n_3 bile albastre. Se extrag succesiv cu revenire *m* bile. Să se calculeze probabilităţile evenimentelor: *A* = {*toate bilele extrase vor fi albe*}, *B* = {m_1 *bile vor fi albe,* m_2 *vor fi negre şi* m_3 *vor fi albastre*}, *C* = {m_1 *bile vor fi albe iar restul vor fi de alte culori*}. 12) n=18, n_1=5, n_2=5, n_3=8, m=10, m_1=4, m_2=1, m_3=5;

1)A = {*toate bilele extrase vor fi albe*}

Rezolvare: Fie evenimentele: A_1 = {*bila extrasă va fi albă*}, A_2 = {*bila extrasă va fi neagră*} şi A_3 = {*bila extrasă va fi albastră*}. Atunci: $p_1 = P(A_1) = 5/18$; $p_2 = P(A_2) = 5/18$; $p_3 = P(A_3) = 8/18 = 4/9$. Aplicând formula cu $n = 10$, $k_1 = 10$, $k_2 = 0$, şi $k_3 = 0$, obţinem

$$P(A) = P_{10}(10,0,0) \ = \ \frac{10\,!}{10\,! * 0\,! * 0\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{10} * \left(\frac{5}{18}\right)^{0} * \left(\frac{4}{9}\right)^{0}$$

In[71]:=$N\left[\frac{10\,!}{10\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{10}\right]$ **Out[71]=** $2.735111 * 10^{-6}$ **P(A)=** $\mathbf{2.735111 * 10^{-6}}$

2)B = {*4 bile vor fi albe, 1 va fi neagră şi 5 vor fi albastre*}

Rezolvare: Fie evenimentele: B_1 = {*bila extrasă va fi albă*}, B_2 = {*bila extrasă va fi neagră*} şi B_3 = {*bila extrasă va fi albastră*}. Atunci: $P(B_1) = \frac{5}{18}$, $P(B_2) = \frac{5}{18}$, şi $P(B_3) = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$. Atunci $P_{10}(4,1,5) = \frac{10\,!}{4\,! * 1\,! * 5\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{4} * \left(\frac{5}{18}\right)^{1} * \left(\frac{4}{9}\right)^{5}$

In[72]:= $\frac{10\,!}{4\,! * 1\,! * 5\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{4} * \left(\frac{5}{18}\right)^{1} * \left(\frac{4}{9}\right)^{5}$ **Out[72]** = 0,036136 **,** $\mathbf{P(B) = 0,036136}$

3)*C* = {*4 bile vor fi albe iar restul vor fi de alte culori*}.

Rezolvare: Fie evenimentele: C_1 = {*bila extrasă va fi albă*}, C_2 = {*bila extrasă va fi neagră* sau *albastră*}. Atunci: $P(C_1) = \frac{5}{18}$, $P(C_2) = \frac{5+8}{18} = \frac{13}{18}$.

Atunci $P_{10}(4,6) = \frac{10\,!}{4\,! * 6\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{4} * \left(\frac{13}{18}\right)^{6}$ **In[73]:=** $\frac{10\,!}{4\,! * 6\,!} * \left(\frac{5}{18}\right)^{4} * \left(\frac{13}{18}\right)^{6}$
Out[73] = 0,177433 **,** $\boldsymbol{P(C) = 0,177433}$

8. Să se calculeze probabilităţile evenimentelor *A*, *B* şi *C* din exerciţiul 7 cu condiţia că bilele extrase nu revin în urnă.

1)A = {*toate bilele extrase vor fi albe*}

Rezolvare: $\boldsymbol{P(A) = 0}$ **.** Pentru că este imposibil de extras 10 bile albe dintr-o urnă în care sunt doar 5 bile albe .

2)B = {*4 bile vor fi albe, 1 va fi neagră şi 5 vor fi albastre*}

Rezolvare: Fie evenimentele: B_1 = {*bila extrasă va fi albă*}, B_2 = {*bila extrasă va fi neagră*} şi B_3 = {*bila extrasă va fi albastră*}. Atunci: $P(B_1) = \frac{5}{18}$, $P(B_2) = \frac{5}{18}$, şi $P(B_3) = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$. Atunci $P_{10}(4,1,5) = \frac{C_5^4\, C_5^1\, C_8^5}{C_{18}^{10}}$ **In[82]:=** $\boldsymbol{N}\left[\frac{\left(\frac{5\,!}{4\,!*1\,!}*\frac{5\,!}{1\,!*4\,!}*\frac{8\,!}{5\,!*3\,!}\right)}{\frac{18\,!}{10\,!*8\,!}}\right]$

Out[82] = 0,0319941 **.** Am obținut **P(B) =** $\mathbf{0,0319941}$

3)C = {*4 bile vor fi albe iar restul vor fi de alte culori*}.

Rezolvare: Fie evenimentele: C_1 = {*bila extrasă va fi albă*}, C_2 = {*bila extrasă va fi neagră* sau *albastră*}. Atunci: $P(C_1) = \frac{5}{18}$, $P(C_2) = \frac{5+8}{18} = \frac{13}{18}$.

Atunci $P_{10}(4,6) = \frac{C_5^4\, C_{13}^6}{C_{18}^{10}}$ **In[83]:=** $\boldsymbol{N}\left[\frac{\left(\frac{5\,!}{4\,!*1\,!}*\frac{13\,!}{6\,!*7\,!}\right)}{\frac{18\,!}{10\,!*8\,!}}\right]$ **Out[83]** = 0,196

Am obținut **P(C) =** $\mathbf{0,196}$

9. 1)Care este probabilitatea că numărul *3* va apărea pentru prima dată la a *m*-a aruncare a zarului? 2)Care este probabilitatea că la primele *m* aruncări ale zarului numărul *3* nu va apărea? Numărul *m* este numărul variantei adunat cu *4*. m = 16

Rezolvare: 1) Cum $p = 1/6$ şi $q = 1 – 1/6 = 5/6$, obţinem $P(16) = pq^{15} = (1/6)(5/6)^{15}$.

In[91]:=N[(1/6)*(5/6)^15] **Out[91]=**0.0108176 Am obţinut ***P* = 0.0108176.**

2) Evenimentul *B* poate fi definit şi astfel: *B* = {numărul 3 va apărea pentru prima dată la aruncarea a 17-a, sau a 18-a, sau a 19-a, ...}. Deci

$P(B) = P(17) + P(18) + P(19) + \ldots = \sum_{k=17}^{\infty} \frac{1}{6} * \left(\frac{5}{6}\right)^{k-1}$. Calculăm această sumă cu ajutorul Sistemului Mathematica. **In[92]:=**Sum[(1/6)*(5/6)^(k–1),{k,17,∞}]

Out[92]=$\frac{152587890625}{2821109907456}$ Am obţinut valoarea exactă a probabilităţii lui *B*. Obţinem o valoare exprimată prin fracţii zecimale. **In[93]:=**NSum[(1/6)*(5/6)^(k–1),{k,17,∞}]

Out[93]=0.054088 Am obţinut ***P*(B) = 0.054088 .**

10. Probabilitatea unui eveniment A într-o experienţă aleatoare este $p = P(A)$.

1) Să se calculeze probabilitatea ca în decursul a 1000 repetări a acestei experienţe evenimentul A se va realiza de k ori (să se folosească formula care rezultă din teorema locală Moivre-Laplace şi formula care rezultă din teorema Poisson). 2) Să se calculeze probabilitatea că numărul de realizări ale evenimentului A să fie cuprins între k_1 şi k_2.   12) p=0,009, k=12, k_1=7, k_2=13

Rezolvare: 1) probabilitatea ca în decursul a 1000 repetări a acestei experienţe evenimentul A se va realiza de *12* ori

- Teorema locală Moivre-Laplace

$$P_{1000}(12) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi * 1000 * 0.009 * 0{,}991}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{12-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}\right)^2}$$

In[101]:= $N\left[\frac{1}{\sqrt{2\pi * 1000 * 0.009 * 0.991}} \operatorname{Exp}\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{12-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}\right)^2\right]\right]$ **Out[101]**= 0.080655

- Teorema Poisson $P_{1000}(12) \approx \frac{(1000*0.009)^{12}}{12\,!} e^{-(1000*0.009)}$

In[102]:= $N\left[\frac{(1000*0.009)^{12}}{12\,!} * \operatorname{Exp}[-(1000 * 0.009)]\right]$ **Out[102]**= 0.072765

2) Să se calculeze probabilitatea că numărul de realizări ale evenimentului A să fie cuprins între *7* şi 13 .

Rezolvare.

$$P_{1000}(7 \leq 12 \leq 13) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{7-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}}^{\frac{13-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}} e^{-t^2/2}\, dt$$

In[103]:= NIntegrate[$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$ Exp$[-t^2/2]$, {t, $\frac{7-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}$, $\frac{13-1000*0.009}{\sqrt{1000*0.009*0.991}}$}]
Out[103]= 0.658247

Concluzie:

Realizând această lucrare de laborator m-am învăţat să calculez rezultate la probleme de calcul al probabilităţii . Deasemenea în cadrul acestui laborator am aplicat : calculul probabilităților clasice , probabilitatea discretă , probabilități condiționate , formula înmulțirii probabilităților , independența evenimentelor aleatoare , formula probabilității totale , formula lui Bayes , probe Bernoulli (experimente independente) , distribuția (repartiția) binomială , schema binomială sau schema bilei întoarse în cazul a două culori posibile și schema multinomială , schema Poisson , funcția generatoare de probabilități , schema bilei neîntoarse în cazul a două culori (repartiția hipergeometrică) și schema bilei neîntoarse în caz general , schema (repartiția) geometrică , teoreme limite privind calculul valorilor aproximative ale probabilității din schema Binomială .