Министерство Просвещения, Культуры и Исследования Республики Молдова

Технический Университет Молдовы

Кафедра Информационные Технологии

Отчёт

Лабораторная работа № 2

По предмету: “Специальная Математика Т.В”

Тема:” Система MATHEMATICA. Теория Вероятностей”

Вариант 5.

Выполнил студент гр. TI-209 Конвисаров А.

Проверила Черней И.

Кишинёв 2021

Цель работы

Изучение вероятностей и решение задач.

Задание:

8.1.1

. Дан ряд распределения дсв ξ:

$$\xi:\ \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{pmatrix}$$

Найти: 1)Ввести в системе Mathematica дсв. ξ; 2)Функцию распределения и е график; 3)Вероятность того что ξ примет значения в интервале [1;4); 4) Математическое ожидание; 5) Дисперсию; 6) среднее квадратическое отклонение; 7) начальные моменты до четвертого порядка включительно; 8) центральные моменты до четвертого порядка включительно; 9) асиметрию; 10) эксцесс.

5) $x1$=2, $x2$=3, $x3$=4, $x4$=3, $p1$=0,1, $p2$=0,2, $p3$=0,3, $p4$=0,4;

in[2]:= p={{2,3,4,3},{0.2,0.3,0.4}}

MatrixForm[p]

out[2]=

Out[166]= {{2, 3, 4, 3}, {0.2, 0.3, 0.4}}

Out[167]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} \{2, 3, 4, 3\} \\ \{0.2, 0.3, 0.4\} \end{pmatrix}$$

2)

int[3]:=F[x_]:=0/;x≤ 2;

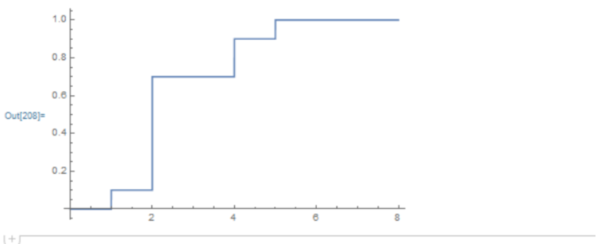
F[x_]:=0.2/;2<x≤3;

F[x_]:=0.6/;3<x≤4;

F[x_]:=0.9/;4<x≤3;

F[x_]:=1/;3<x;

Plot[F[x_],[x,0,8]



3)

In[4]:=F[4]-F[1]

Out[4]= 0.7

4)

In[5]:= m=(j=1)Σ(4) p[[1,j]]p[[2,j]];

Out[5]=

5)

In[6]:=De=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]]-m)^2)p[[2,j]];

Out[6]= 2.9

6)

In[7]:=q=Sqrt[De]

Out[7]:= 0.894427

7)

In[8]:=a1=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]])^1)p[[2,j]];

Out[8]:= 2.9

In[9]:=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]])^2)p[[2,j]];

Out[9]:= 9.9

In[10]:=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]])^3)p[[2,j]];

Out[10]:= 35.3

In[11]:=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]])^4)p[[2,j]];

Out[11]:= 129.9

8)

In[12]:=u1=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]]-m)^1)p[[2,j]];

Out[12]:=0.2

In[13]:=u1=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]]-m)^2)p[[2,j]];

Out[13]:= 1.95

In[14]:=u1=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]]-m)^3)p[[2,j]];

Out[14]:=5.25

In[15]:=u1=(j=1)Σ(4) ((p[[1,j]]-m)^4)p[[2,j]];

Out[15]:=15.451

9)

In[16]:=Sk=u3/q^3

Out[16]= 0.63545

10)

In[17]:=Ex=(u4/1^4)-3

Out[17]=2.0545

8.2.2

8.2.2. По статистике вероятность того что новорожденный будет мальчиком равна 0,51. Найти: 1)Ряд распределения дсв ξ представляющее количество мальчиков среди 1000 новорожденных; 2) Найти вероятность того, что из1000 новорожденных колличество мальчиков будет содержаться между 305 и 505.

1)

x	X=305	X=306	X=307	X=308	X=309	…	xn
P	5.9*10^-34	1.3*10^-33	2.8*10^-33	6.2*10^-33	1.3*10^-32		

2)

In[1]:=Sum[(1000!*(0.51^x*0,49^(1000-x))/(x!(1000-x)!)) , {x,305,505}]

Out[1]= 0,38783

8.2.3 Колличество ξ альфа частиц выделенных одним граммом радиоактивного вещества за секунду это дсв с законом распределения Пуассона параметра a, где a среднее количество альфа частиц выделенных одним граммом радиоактивного вещества за секунду.

1) Составить ряд распределения дсв. ξ. 2)Найти вероятности событий A: = {за секунду будт выделены не более двух частиц} şi B = { за секунду будт выделены пять частиц }C = { за секунду будт выделены более десяти частиц }.Какое количество частиц соответствуют наибольшей вероятности? Считать что a=2,25.

1)

$$p_k = P(\xi = k) = \frac{a^k}{k!} e^{-a}, \quad k = 0,\ 1,\ 2, \ldots,$$

2)In[1]:= a=2,25

A:

In[2]:=N[((2,25^0)/0!) *Exp[-2,25]+((2,25^1)/1!) *Exp[-2,25]+((2,25^2)/2!) *Exp[-2,25]]

Out[2]= 0.609339

B:

In[3]:=N[((2,25^5)/5!) *Exp[-2,25]]

Out[3]= 0.0506488

C:

In[4]:=N[((2,25^0)/0!)*Exp[-2,25]+((2,25^1)/1!)*Exp[-2,25]+((2,25^2)/2!)*Exp[-2,25]+((2,25^3)/3!) *Exp[-2,25]+((2,25^4)/4!)*Exp[-2,25]+((2,25^5)/5!)*Exp[-2,25]+((2,25^6)/6!)*Exp[-2,25]+((2,25^0)/0!) *Exp[-2,25]+((2,25^7)/7!) *Exp[-2,25]+((2,25^8)/8!) *Exp[-2,25]+((2,25^9)/9!) *Exp[-2,25]+((2,25^10)/10!) *Exp[-2,25]]

Out[4]= 1.10538

8.2.4Написать закон распределния дсв ξ представляещее собой количество неудачных бросков до первого появления числа 4. Вычислить вероятность того что за время бросков с порядковым номером номером от 10до 20 число 4 не появится, где k номер варианта.

1)

$$F(x) = \begin{cases} \left(\frac{5}{6}\right)^{x-1} & x > 0 \\ 0 & x \le 0 \end{cases}$$

2)

In[2]:=NIntegrate[(5/6)^x,{x,10,20}]

Out[2]= 0.742762

F(x)

8.2.5. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью распределения $f(x)$. Найти: 1) представление нсв ξ в системе Mathematica; 2) график $f(x)$; 3) Функцию распределения $F(x)$ и ее график, 4) Математическое ожидание, 5) дисперсию, 6) среднее квадратическое отклонение, 7) коэффициент вариации, 8) начальные моменты до четвертого порядка включительно; 9) центральные моменты до четвертого порядка включитело;10) асиметрию; 11) эксцесс;12) вероятность того что ξ примет значения из первой половины интервала возможных значений.

5) $f(x) = \begin{cases} 2(x-1)/25, & x \in [1,6], \\ 0, & x \notin [1,6]; \end{cases}$

1)

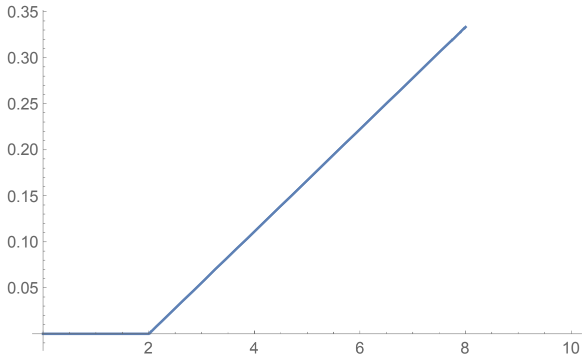
In[1]:=f[x_]:=0/;x<0;

f[x_]:=2(x-1)/25/;1≤x≤6;

f[x_] =0/;x>6;

2)

Plot[f[x],{x,0,10}]



3)

In[2]:=F[x]=0∫x ((2(t-1))/25)dt

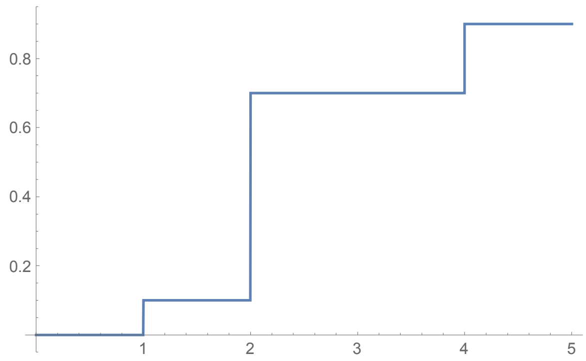
Out[2]= 2x^2/25-2x/25

In[3]:=F[x_]:=0/;x<0;

F[x_]:=(out[2])/1≤x≤6;

F[x_]:=1/;x>6;

Plot[F[x],{x,0,5}]



4)

In[4]:=m=N[1∫6(x)*(2(x-1)/25)dx]

Out[4]= 4.33333

5)

In[5]:=De=N[1∫6((x-m)^2)*(2(x-1)/25)dx]

Out[5]= 32.8333

6)

In[6]:=q=N[Sqrt[De]]

Out[6]:= 5.73004

7)

In[7]:=v=q/m

Out[7]= 1.32232

8)

In[8]:=a1=N[1∫6(x^1)*(2(x-1)/25)dx]

Out[8]= 4.333333333333333

In[9]:=a2=N[1∫6(x^2)*(2(x-1)/25)dx]

Out[9]= 20.166666666666668

In[10]:=a3N[1∫6(x^3)*(2(x-1)/25)dx]

Out[10]= 98.5

In[11]:=a4N[1∫6(x^4)*(2(x-1)/25)dx]

Out[11]= 497.6666666666667

9)

In[12]:=u1=N[1∫6((x-m)^1)*(2(x-1)/25)dx]

Out[12]= 8.881784197001252×10−16

In[13]:=u2=N[1∫6((x-m)^2)*(2(x-1)/25)dx]

Out[13]= 1.3888888888889

In[14]:=u3=N[1∫6((x-m)^3)*(2(x-1)/25)dx]

Out[14]= −0.9259259259259409

In[15]:=u4=N[1∫6((x-m)^4)*(2(x-1)/25)dx]

Out[15]= 4.629629629630074

10)

In[16]:=Sk=u3/(q^3)

Out[16] −0.004921571295796612

11)

In[17]:=Ex=(u4/(q^4))-3

Out[17]= −2.995705463509323

12)

In[18]:=N[1∫3 (2(x-1)/25)dx]

Out[18]= 4/25

8.2.6. Случайная величина ξ имеет нормальное распределение с математическим ожиданием *m* и со средним квадратическим отклонением σ. Требуется: 1) установить пакет программ **Statistics`NormalDistribution`**; 2) определить (ввести) данное н.с.в.; 3) Определить плотность распределения; 4) построить линию распределения; 5)определить функцию распределения;

6) построить график функции распределения; 7) построить в одной и той же системе координат графики плотности распределения и функции распределения; 8) построить в одной и той же системе координат графики плотности распределения и функции распределения так, чтобы толщина линии графика плотности равнялась 0,5 от стандартной, а толщина графикф функции распределения была равна 0,9 от стандартной толщины; 9)Вычислить вероятность того,что данное н.с.в ξ sпримет значения из интервала [α,β]. Значения для*m*, σ, α и β даны по вариантам. 5)*m*=7, σ=2, α=4, β=8;

1)

In[1]:=Statistics`NormalDistribution`

2)

In[2]:=rn=NormalDistribution[3,2]

Out[2]=NormalDistribution[3,2]

3)

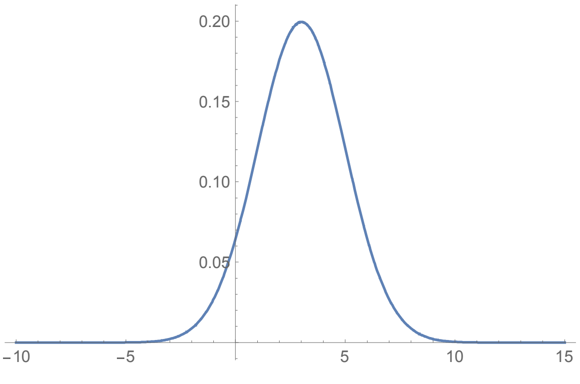
In[3]:=drn= PDF[rn, x]

Out[3]= ⅇ−18(−3+x)222π

4)

In[4]:=Plot[drn,{x,-10,15}]

Out[4]=



5)

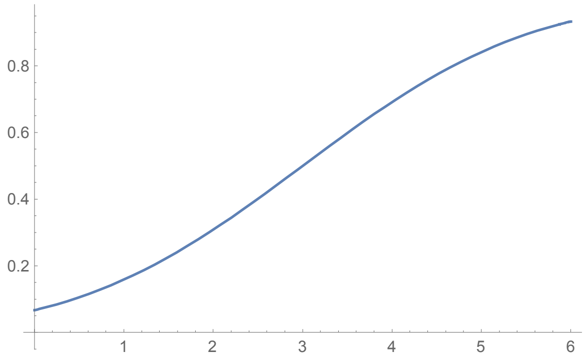
In[5]:=frn=CDF[rn, x]

Out[5]= 12Erfc[3−x22]

6)

In[6]:=Plot[frn,{x,0,6}]

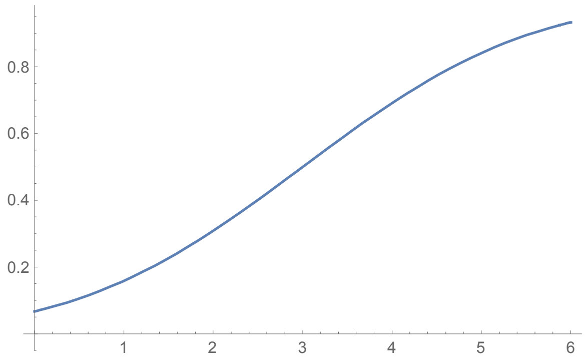
Out[6]=



7)

In[6]:=Plot[frn,{x,0,6}]

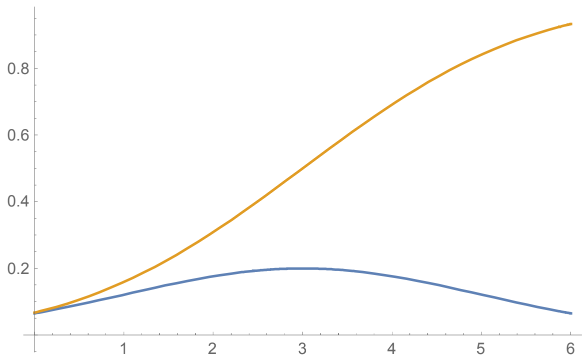
Out[6]=



8)

In[7]:=Plot[{drn,frn},{x,0,6},PlotStyle → {Hue[0.5],Hue[0,9]}]

Out[7]=



9)

In[8]:= N[4∫8((1/(4*Sqrt[2*Pi]))*Exp[-((x-2)^2)/(2*(4^2))]dx)]

Out[6]= 0.66024

8.2.7. Высота взрослого мужчины – случайная величин а с нормальным распределением. Пусть параметры этого распределения будут *m*=175+(-1)^5 /5 cm и σ=6-(-1)^5 /5 cm. Составить программу пошива мужских костюмов для швейной фабрики специализируещейся на пошив мужских костюмов для обеспечения костюмами мужчин высота которых принадлежит интервалам: [150,155), [155,160), [160,165), [165,170), [170,175), [175,180), [180,185), [185,190), [190,195), [195,200].

In[1]:=N[150∫155(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[1]=0.0000000004

In[2]:=N[155∫160(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[2]=2.58851*10-9

In[3]:=N[160∫165(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[3]=0.000090

In[4]:=N[165∫170(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[4]=0.0649393

In[5]:=N[170∫175(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[5]=1.26722

In[6]:=N[175∫180(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[6]=1.12659

In[7]:=N[180∫185(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[7]=0.044075

In[8]:=N[185∫190(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[8]=0.00004

In[9]:=N[190∫195(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[9]=9.43736*10^-10

In[10]:=N[195∫200(1/ ((6-(-1)^5 /5))*Sqrt[2*pi])*Exp[-((x-(175+ (-1)^5 /5))^2) /(2*6-(-1)^5 /5)]]

Out[10]= 0.0000000002

8.2.8. Предположим что телефонный разговор длится в среднем 5 минут и является н.с.в. ξ с показательным распределением. 1)Ввести в систему Mathematica плотность распределения н.с.в. ξ. 2)Определить функцию распределения и построить ее график ;3)Если приближаетесь к телефонной кабине сразу после того как туда зашел человек, то какова вероятность того что будете ждать не более 2+5⁄3 минут?

1)

In[1]:=f[x_]:=0/;x<0;

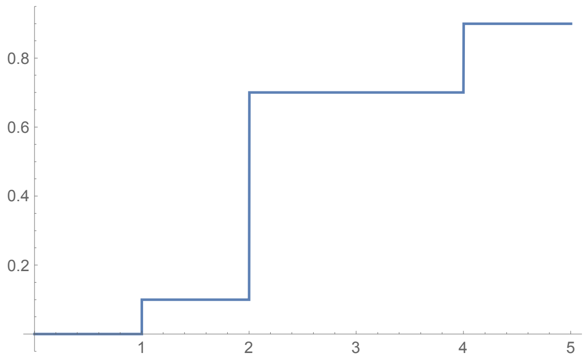
In[2]:=f[x_]=5*Exp[-5x]/0≤x;

2)

In[3]:= F[x_]:=0/;x≤0;

F[x_]:=1-Exp[-5x]/;x>0;

Plot[F[x],{x,0,5}]



3)

In[4]:=N[0∫2+5/3 (1/5)dx]

Out[4]= 4.666666

8.2.9. Автобус курсирует регулярно с интервалом в 30 минут. 1)Написать в системе Mathematica плотность распределения н.с.в. ξ представляющей время ожидания автобуса пассажиром приходящим на остановке в случайный момент времени; 2) Построить линию распределения; 3)Определить функцию распределения и построить ее график; 4)Какова вероятность того, что приходя на остановке, пассажир будет ждать автобус не больше 10+ 5/2 минут.

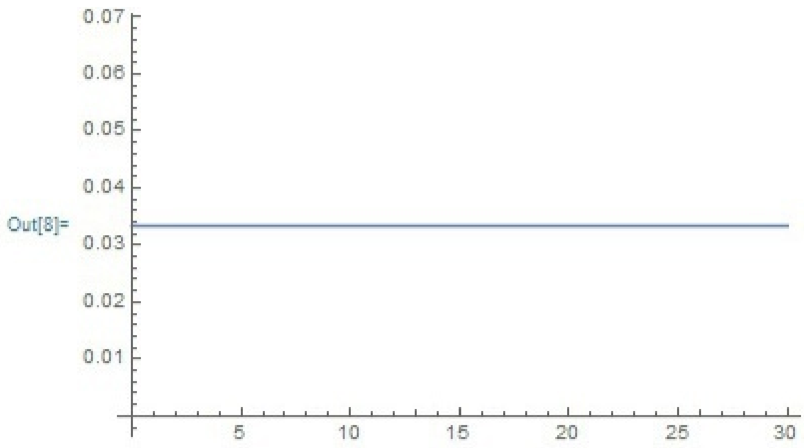
1)

In[1]:=f[x_]:=0/;x<0;

f[x_]:=1/(30-0)/;0≤x≤30;

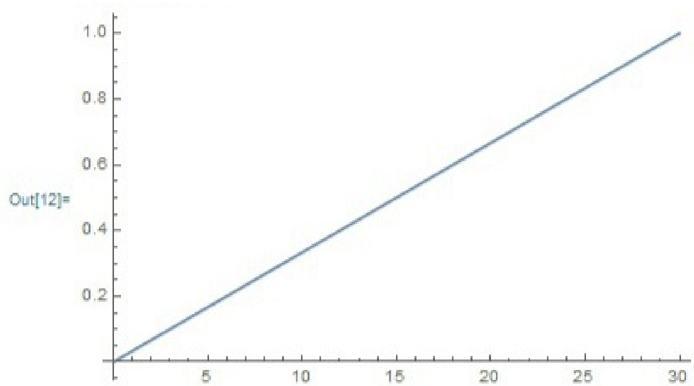
f[x_]:=0/;x>30;

Plot[f[x],{x,0,30}]



2)
Out[1]= x/30
3)
In[2]:=F[x]=0∫x(1/30-0)dt

In[3]:=F[x_]:=0/;x<0;
F[x_]:=(Out[2])/;0≤x≤30/;F[x]:=1/;x>30;
Plot[F[x],{x,0,30}]



4)
In[4]:=N[0∫10+5/2(1/30)dx]
Out[4]=0,416667
8.2.10. Пусть годовое количество осадков в некотором регионе это н.с.в. имеещее нормальное распределение с параметрами *m* = 500 (мм) şi σ = 150. Какова вероятность того,что в слудующем году количество осадков будет заключена между 425 и 525 . Если считать, что год засушливый если количество осадков не превышает 300 мм, то какова вероятность того что два из следующих десять годов будут засушливыми?
1)
In[1]:=N[425∫525((1/(150*Sqrt[2*Pi]))*Exp[-((x-500)^2)/(2*150^2)])dx]
Out[1]=0.257646
2)
In[2]=1/10*N[0∫300((1/(150*Sqrt[2*Pi]))*Exp[-((x-500)^2)/(2*150^2)])dx]*(10!/(2!*8!))
Out[2]=0.0153
Вывод:
В данной лабораторной работе были усвоены методы изучения вероятностей и решение задач при помощи системы MATHEMATICA.