|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **התפלגויות מיוחדות** | | | | | | | | | | | |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | תוחלת E(X) | | | | שונות V(X) | | | דוגמה | |
| **התפלגות בינומית**  X∼B(n,p)  n-מס' ניסיונות  p- סיכוי להצלחה  **\*בלתי תלויים** | X סופר מס' הצלחות מתוך n ניסיונות | {0≤k≤n} | n·p | | | | n·p·(1-p) | | | ישנם 8 כדורים, מתוכם 3 לבנים. מוציאים 5 כדורים עם החזרה. ההסתברות שיצאו 2 לבנים:  X∼B(5, | |
| **אם** X∼B(n1,p) ו- Y∼(n2,p)  **אז** X+Y∼B(n1+n2,p) | | דן מטיל מטבע פעמיים, כיוצא "עץ" מקבל שקל. דנה מטילה קוביה 3 פעמים, כשהתוצאה זוגית מקבלת שקל. מה ההסתברות שביחד יקבלו 3 ש"ח?  X∼B(2,1/2),Y∼B(3,1/2)=> X+Y∼B(5,1/2) | | | | | | | | |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | תוחלת E(X) | | | | שונות V(X) | | | | דוגמה |
| **התפלגות גיאומטרית**  X∼G(p)  סיכוי להצלחה P בכל ניסיון  **\*עם חזרה** | X סופר מס' ניסיונות עד להצלחה הראשונה  **אם רוצים בלי חזרה זה התפלגות אחידה** (סופר את מספר הכשלונות והצלחה אחת) | K=1,2,3,…∞ |  | | | |  | | | | ההסתברות לקלוע לסל היא 1/4. מה ההסתברות שנזרוק 4 פעמים **עד ש**נקלע?  X∼G(1/4) P(x=4)=(3/4)3·1/4 |
| מה ההסתברות שנזרוק **יותר מ-**3 פעמים?  P(X>3)=(3/4)3 |
| מה ההסתברות שנזרוק **לפחות** 3 פעמים?  P(X≥3)=(3/4)2 |
| **חוסר זיכרון:**  **אם** P(X<K1|X>K2)  **אז** P(X<k1-k2)  \*אם יש שווה זה עדין אותה נוסחא  **אם** P(X=a+k |X>a)  **אז** P(X=k)  **אם** P(X>K1|X>K2)  **אז** P(X>k1-k2)  \*אם יש שווה זה עדין אותה נוסחא | | | | | | | | | מה ההסתברות שמס' הניסיונות גדול מ-10, אם ידוע שניסו כבר 7 פעמים?  P(X>10/x>7)=P(x>3)= (3/4)3 |
| **התפלגות גיאומטרית\*** | מבצעים ניסיונות עד להצלחה אחת, אבל לא יותר מ-n ניסיונות | K=1,2,3,…n  (ההסתברות לניסיון ה-n) | | | אם n=4 יכול להיות שנקלע בזריקה הרביעית או שלא נקלע בכלל, בכל מקרה נפסיק לזרוק. יש לקחת בחשבון שאולי נקלע עוד לפני הזריקה הרביעית (טבלה) | | | | | | מה ההסתברות שנזרוק עד שנקלע, אך לא יותר מ-4?   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | | (3/4)3 | (3/4)2·(1/4)1 | (3/4)1·(1/4)1 | (1/4)1 | Px | |
| **התפלגות גיאומטרית\***  **בינומי שלילי** | מבצעים n ניסיונות עד לקבלת k הצלחות | K=1,2,3,…n | | |  |  | | | | | זורקים לסל עד שקולעים פעמיים. מה ההסתברות לזרוק 4 פעמיים?  n=4, k=2 |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | | | תוחלת E(X) | | שונות V(X) | | | | דוגמה |
| **התפלגות פואסונית**  X∼P(λ)  X מתפלג פואסונית (מצוין בשאלה) פרמטר λ | X סופר מס' אירועים ליח' זמן, יש לזהות את יחידת הזמן | K=0,1,2…∞ | | | λ | | λ | | | | במרכזיה מסויימת מס' השיחות ב-3 דק' מתפלג פואסונית 2=λ (בכל 3 דק' 2 שיחות). מה ההסתברות שב-3 דק' הראשונות יתקבלו שלוש שיחות?  X∼P(2) |
| **אם** x מתפלג פואסונית λ ליח' זמן  **אז** ב-t יח' זמן הוא מתפלג Y∼P(λ·t)  y∼ P(λ2),x∼ P(λ1)=>x+y∼ P(λ1+λ2) | | | | | | | | | מה ההסתברות שב-9 דק' נקבל 3 שיחות?  Y∼P(λ·3)=>Y∼P(6) |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | | תוחלת E(X) | | | | שונות V(X) | | | דוגמה |
| **התפלגות**  **היפר-גיאומטרית**  X∼HG(N,D,n)  N- גודל אוכלוסייה.  D- מס' המיוחדים  n- מספר הוצאות | רוצים למצוא הסתברות למשיכת k מתוך D מיוחדים, בְ-n הוצאות, מתוך אוכלוסייה בגודל N.  **\*בלי חזרה**  **אם רוצים עם חזרה זה בינומי** |  | |  | | | |  | | | באוכלוסייה ישנם 1000 אנשים, מהם 600 תומכים במועמד מסויים לנשיאות המדינה. מוחרים מדגם ובו 100 אנשים. נסמן X – מספר התומכים במועמד במדגםץ מהי התפלגות X?  k∈{0,1…..100} |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | | תוחלת E(X) | | | | שונות V(X) | | | דוגמה |
| **התפלגות אחידה**  X∼U(m,n)  m- ערך קטן  n- ערך גדול | X מקבל ערכים בודדים בין m ל- n **\*בלי חזרה**  ערכים שלמים עוקבים, עם הסתברות זהה לכל ערך | m≤k≤n | |  | | | |  | | | מסדרים 10 אנשים בשורה. מה ההסתברות של חיים לעמוד במקום מס' 2?  תתקבל אותה הסתברות לכל הערכים בין m ל-n  X∼U(1,10) |
| **משתנים מקריים רציפים-** אין משמעות להסתברות בנקודה מסוימת אלא בתחום מסוים | | | | | | | | | | | |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | תוחלת E(X) | | | שונות V(X) | | | דוגמה | | |
| **משתנה מקרי אחיד רציף**  X∼U(a,b) | X מקבל רצף ערכים בין a ל- b  E(x)  b  a  מלבן אחד  **גובה:** | a≤k≤b  **פונקציית הצפיפות:**  **פונקציית ההתפלגות המצטברת:** |  | | |  | | | זמן שחייה בבריכה נע בין 20 דק' ל-40 דק'. מה ההסתברות לשחות **לפחות** 25 דק'?  X∼U(20,40) | | |
|  | | |  | | | מה ההסתברות לשחות פחות מ-50 דק'? P(X<50)=1 | | |
| מה ההסתברות לשחות יותר מ-50 דק'? P(x>50)=0 | | |
| התפלגות | הסבר | הסתברות לקבלת K | תוחלת E(X) | | | שונות V(X) | | | דוגמה | | |
| **משתנה מקרי מעריכי רציף**  X∼exp( λ) | מודד **זמן** בין אירועים פואסונים  X – זמן בין אירועים פואסונים,  λ - מס' אירועים ממוצע ביחידת זמן. | **פונקציית הצפיפות:**    **פונקציית ההתפלגות המצטברת:** |  | | |  | | | **p(x<s+t|x>t)=p(x<s)**  **משתנים מקרים רציפים:** כל ההסתברויות של הערכים הבודדים הן אפס. | | |
| **תכונת חוסר הזיכרון**  לכל s,t≥0 מתקיים : | | | | | |

**פונקציית ההתפלגות המצטברתF(X) –** **חייבת להיות רציפה!**

**תכונות:**

1.p(x≤t)=F(t) -להציב t **ולרשום לפני:** מהצבה בפונקצית ההתפלגות המצטברת של X מתקבל ש:

2. היא פונקציה אי שלילית, מונוטונית לא יורדת ורציפה.

3. , .

4.מהמשפט היסודי של חדו"א כדי לחשב צפיפות מתוך ההתפלגות גוזרים: 



**פונקציית הצפיפות f(x)**– **לא** חייבת להיות רציפה

**תכונות:**

1. f חיובית בכל תחום ההגדרה
2. השטח מתחת לפונקצייה =1 (אחרת זו לא פונקצייה חוקית)
3. השטח עד לנקודה t = P(x≤t) **לרשום לפני:** מחישוב שטחים מתחת לפונקצית הצפיפות של X מתקבל ש:
4. **סוגי שטחים:** **שטח מלבן:** אורך\*רוחב, **שטח משולש:**  **שטח טרפז:** **שטח מעגל:** r2·π
5. מציאת משוואת קו ישר: ,
6. **תוחלת:** (אם הצפיפות סימטרית את E(x) אמצע הקטע,**להסביר:** פונקציה סימטרית ובמקרה כזה התוחלת שווה לערך שבו נמצא ציר הסימטריה)
7. **שונות:**
8. כשרוצים לעבור מפונקציית הצפיפות f(x) לפונקציית ההתפלגות F(x)=>מבצעים אינטגל או לחשב את השטח עד לנקודה x כללית