

תהליכים אקראיים בפיזיקה

פרק 23 - התפלגויות בדידות מיוחדות - התפלגות אחידה

תוכן העניינים

1. כללי 1

התפלגויות בדידות מיוחדות – התפלגות אחידה:

רקע:

התפלגות אחידה הינה התפלגות שבה לכל תוצאה יש את אותה הסתברות. הערכים המתקבלים בהתפלגות הם החל מ- a ועד b בקפיצות של אחד.
 $X \sim U(a, b)$

פונקציית ההסתברות: $P(X = K) = \frac{1}{b-a+1}$, $K = a, a+1, \dots, b$

תוחלת: $E(X) = \frac{a+b}{2}$

שונות: $V(X) = \frac{(b-a+1)^2 - 1}{12}$

דוגמה (פתרון בהקלטה) :

אדם בוחר מספר אקראי בין 1 ל-100 כולל.
 מהי פונקציית ההסתברות של המספר ומה הצפי שלו?

שאלות:

- (1) במשחק הלוטו 45 כדורים ממוספרים מ-1 ועד 45. נתבונן במשתנה X - המספר של הכדור הראשון שנשלף על ידי המכונה.
- א. חשבו את $P(X = 2)$.
 - ב. חשבו את $P(X \leq 30)$.
 - ג. חשבו את $P(X > 4 | X \leq 10)$.
 - ד. חשבו את $P(X = k)$.
- (2) קוסם מבקש לבחור מספר שלם אקראי בין 1 ל-100.
- א. בהנחה שאין כאן מניפולציות של הקוסם, מהי התוחלת ומהי סטיית התקן של המספר שיבחר?
 - ב. הקוסם ביקש משישה אנשים לבחור מספר:
 - i. מה ההסתברות ששלושה מהם יבחרו מספר הגדול מ-80?
 - ii. מה התוחלת ומהי סטיית התקן של סכום המספרים שהאנשים בחרו?
- (3) יהי X התוצאה בהטלת קובייה.
- א. מהי ההתפלגות של X ?
 - ב. מה התוחלת של X ?
 - ג. קובייה הוטלה 4 פעמים. מה התוחלת ומה השונות של סכום התוצאות ב-4 ההטלות?
- (4) בכד 10 כדורים שרק אחד בצבע אדום. כדורים הוצאו ללא החזרה עד שהתקבל הכדור האדום. מה התוחלת ומהי השונות של מספר הכדורים שהוצאו?
- (5) יש לבחור מספר אקראי בין 1 ל-50, כולל.
- א. מה הסיכוי שהמספר 4 יבחר?
 - ב. מה הסיכוי שהמספר שיבחר גדול מ-20?
 - ג. אם נבחר מספר גדול מ-20, מה ההסתברות שהוא קטן מ-28?
- (6) הוכיחו שאם: $X \sim U(a, b)$, אז מתקיים ש: $E(X) = \frac{a+b}{2}$.

תשובות סופיות:

- (1) א. $\frac{1}{45}$ ב. $\frac{30}{45}$ ג. 0.6
- (2) א. תוחלת: 50.5, סטיית תקן: 28.87.
 ב. i. 0.08192 ii. תוחלת: 303, סטיית תקן: 70.71
- (3) א. $X \sim U(1,6)$ ב. 3.5 ג. תוחלת: 14, שונות: 11.66
- (4) תוחלת: 5.5, שונות: 8.25
- (5) א. $\frac{1}{50}$ ב. $\frac{30}{50}$ ג. $\frac{7}{30}$
- (6) שאלת הוכחה.