

מבוא לסטטיסטיקה ובקרת תהליכים

פרק 7 - קומבינטוריקה - שאלות מסכמות

תוכן העניינים

1. כללי 1

קומבינטוריקה – שאלות מסכמות:

שאלות:

- (1) בכיתה 40 תלמידים. מעוניינים לבחור חמישה מהם לוועד כיתה. בכמה דרכים ניתן להרכיב את הוועד אם:
 - א. בוועד 5 תפקידים שונים ותלמיד יכול למלא יותר מתפקיד אחד.
 - ב. בוועד 5 תפקידים שונים ותלמיד לא יכול למלא יותר מתפקיד אחד.
 - ג. אין תפקידים שונים בוועד.

- (2) במשרד 30 עובדים, יש לבחור ארבעה עובדים למשלחת לחו"ל. בכמה דרכים ניתן להרכיב את המשלחת?
 - א. במשלחת ארבע משימות שונות שיש למלא וכל עובד יכול למלא יותר ממשימה אחת.
 - ב. כמו בסעיף א' רק הפעם עובד לא יכול למלא יותר ממשימה אחת.
 - ג. מעוניינים לבחור ארבעה עובדים שונים למשלחת שבה לכולם אותו התפקיד.

- (3) מעוניינים להרכיב קוד סודי. הקוד מורכב מ-2 ספרות שונות ו-3 אותיות שונות באנגלית (26 אותיות אפשריות).
 - א. כמה קודים שונים ניתן להרכיב?
 - ב. כמה קודים שונים ניתן להרכיב אם הקוד מתחיל בספרה ונגמר בספרה?
 - ג. כמה קודים ניתן להרכיב אם הספרות חייבות להיות צמודות זו לזו?
 - ד. בכמה קודים הספרות לא מופיעות ברצף?

- (4) בארונות 4 מגירות. ילד התבקש על ידי אמו לסדר 6 משחקים בארונות. הילד מכניס את המשחקים באקראי למגירות השונות. כל מגירה יכולה להכיל את כל המשחקים יחד.
 - א. מה ההסתברות שהילד יכניס את כל המשחקים למגירה העליונה?
 - ב. מה ההסתברות שהילד יכניס את כל המשחקים לאותה מגירה?
 - ג. מה ההסתברות ש"דומינו" יוכנס למגירה העליונה ויתר המשחקים לשאר המגירות.
 - ד. מה ההסתברות ש"דומינו" לא יוכנס למגירה העליונה?

- (5) בעיר מסוימת מתמודדות למועצת העיר 4 מפלגות שונות: "הירוקים", "קדימה", "העבודה" ו"הליכוד". 6 אנשים אינם יודעים למי להצביע, ולכן בוחרים באקראי מפלגה כלשהי.
- מה ההסתברות שכל ה-6 יבחרו באותה מפלגה?
 - מה ההסתברות שמפלגת ה"ירוקים" לא תקבל קולות?
 - מה ההסתברות שמפלגת ה"ירוקים" תקבל בדיוק 3 קולות וכל מפלגה אחרת תקבל קול 1 בלבד?
 - מה ההסתברות שמפלגת "הירוקים" תקבל 2 קולות, מפלגת "העבודה" תקבל 2 קולות ומפלגת "הליכוד" תקבל 2 קולות?
- (6) 5 חברים נפגשו ורצו לראות סרט. לרשותם ספריה המונה 8 סרטים שונים. כל אחד התבקש לבחור סרט באקראי.
- מה ההסתברות שכולם יבחרו את אותו הסרט?
 - מה ההסתברות שכולם יבחרו את "הנוסע השמיני"?
 - מה ההסתברות שכל אחד יבחר סרט אחר?
 - מה הסיכוי שלפחות שניים יבחרו את אותו הסרט?
 - מה ההסתברות שיוסי וערן ייבחרו את "הנוסע השמיני" וכל השאר סרטים אחרים?
 - מה ההסתברות שהנוסע השמיני לא ייבחר על ידי אף אחד מהחברים?
 - לקחו את 8 הסרטים ויצרו מהם רשימה. נתון שברשימה 3 סרטי אימה, מה ההסתברות שברשימה שנוצרה יופיעו 3 סרטי האימה ברצף?
- (7) בקבוצה 10 אנשים. יש ליצור שתי וועדות שונות מתוך הקבוצה: אחת בת 4 אנשים והשנייה בת 3 אנשים. כל אדם יכול להיבחר רק לוועדה אחת. חשבו את מס' הדרכים השונות ליצירת הוועדות הללו כאשר:
- אין בוועדות תפקידים.
 - בכל וועדה יש תפקיד אחד של אחראי הוועדה.
 - בכל וועדה כל התפקידים שונים.
- (8) 4 גברים ו-3 נשים מתיישבים על כסאות בשורה של כסאות תיאטרון. בכל שורה 10 כסאות. בכמה דרכים שונות ניתן לבצע את ההושבה:
- ללא הגבלה.
 - כל הגברים ישבו זה ליד זה וגם כל הנשים תשבנה זו ליד זו.
 - שני גברים בקצה אחד ושני הגברים האחרים בקצה שני.
- (9) בהגרלה ישנם 10 מספרים מ-1 עד 10. נבחרו באקראי 5 מספרים. מה ההסתברות שהמספר 7 הוא השני בגודלו מבין המספרים שנבחרו?

- 15) יוצרים קוד עם a ספרות (מותר לחזור על אותה ספרה בקוד).
חשבו את ההסתברויות הבאות (בטאו את תשובותיכם באמצעות a):
- א. בקוד אין את הספרה 5.
 - ב. בקוד מופיעה הספרה 3.
 - ג. בקוד לא מופיעות ספרות אי זוגיות.

תשובות סופיות:

- (1) א. 102,400,000 ב. 78,960,960 ג. 658008
- (2) א. 810,000 ב. 657,720 ג. 27,405
- (3) א. 14,040,000 ב. 1,404,000 ג. 5,616,000 ד. 8,424,000
- (4) א. 0.00024 ב. 0.00098 ג. 0.05933 ד. 0.75000
- (5) א. 0.00098 ב. 0.17798 ג. 0.02929 ד. 0.02197
- (6) א. $\frac{1}{4096}$ ב. $\frac{1}{32,768}$ ג. 0.205 ד. 0.795
- ה. 0.0105 ו. 0.5129 ז. 0.1071
- (7) א. 4,200 ב. 50,400 ג. 604,800
- (8) א. 604,800 ב. 2,880 ג. 2,880
- (9) 0.238
- (10) א. 0.1512 ב. 0.014 ג. 0.059 ד. $\frac{62}{10^6}$
- (11) א. 40,320 ב. 0.1071 ג. 0.2142 ד. 0.0357
- ה. 0.5714 ו. 0.1429 ז. 0.0143 ח. 0.0095
- (12) א. 60,466,176 ב. 45,239,040 ג. 48,484,800
- (13) א. $\frac{n!}{3!(n-3)}$ ב. $n \cdot (n-1)(n-2)$ ג. n^3
- (14) $\frac{1}{4^n} \cdot \sum_{i=0}^n \binom{n}{i}^2$
- (15) א. 0.9^a ב. $1 - 0.9^a$ ג. 0.5^a