# מבנים בדידים וקומבינטוריקה

## פרק 11 - שאלות מסכמות בהסתברות

תוכן העניינים

1. כללי ..... 1

# שאלות מסכמות בהסתברות:

## שאלות:

**1)** נלקחו משפחות שיש להם שתי מכוניות. ל-30% מהמשפחות הללו המכונית הישנה יותר היא מתוצרת אירופה ואצל 60% מהמשפחות הללו המכונית החדשה יותר מתוצרת אירופה. כמו כן 15% מהמשפחות הללו שתי המכוניות הן מתוצרת אירופאית.

א. מה ההסתברות שמשפחה אקראית בת שתי מכוניות תהיה ללא מכוניות מתוצרת אירופה?

ב. מה ההסתברות שלפחות מכונית אחת תהיה אירופאית?

ג. ידוע שלמשפחה יש מכונית אירופאית.
מה ההסתברות שרק המכונית החדשה שלה היא מתוצרת אירופאית?

ד. אם המכונית הישנה של המשפחה היא אירופאית, מה ההסתברות שגם החדשה אירופאית?

**2)** במדינת "שומקום" 50% מהחלב במרכולים מיוצר במחלבה א', 40% במחלבה ב' והיתר במחלבה ג'. 3% מתוצרת מחלבה א' מגיעה חמוצה למרכולים ואילו במחלבה ב' 10%.
כמו כן ידוע שבמדינת "שומקום" בסך הכול 7.5% מהחלב חמוץ.

א. איזה אחוז מהחלב שמגיע למרכול ממחלבה ג' חמוץ?

ב. אם נרכש חלב חמוץ במרכול. מה הסיכוי שהוא יוצר במחלבה ג'?

ג. ברכישת חלב נמצא שהוא אינו חמוץ. מה הסיכוי שהוא יוצר במחלבה א'?

ד. האם המאורעות: "חלב חמוץ" ו-"יוצר במחלבה א'" בלתי תלויים?

**3)** רוני ורונה יצאו לבלות במרכז בילוים עם מספר אפשרויות בילוי:
בהסתברות של 0.3 הם ייצאו לבאולינג, בהסתברות של 0.5 הם ייצאו לבית קפה ובהסתברות של 0.7 הם יצאו לפחות לאחד מהם (באולינג/קפה).

א. מה ההסתברות שהם יצאו רק לבאולינג?

ב. האם המאורעות "לצאת לבאולינג" ו-"לצאת לבית קפה" זרים?

ג. האם המאורעות "לצאת לבאולינג" ו-"לצאת לבית קפה" תלויים?

ד. מה ההסתברות שיום אחד הם יצאו רק לבאולינג וביום למחרת לא יצאו לאף אחד מהמקומות?


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**4)** 70% מהנבחנים בסטטיסטיקה עוברים את מועד א'. כל מי שלא עובר את מועד א' ניגש לעשות מועד ב', מתוכם 80% עוברים אותו. מבין אלה שנכשלים בשני המועדים 50% נרשמים לקורס מחדש, והיתר פורשים מהתואר.

א. מה הסיכוי שסטודנט אקראי עבר את הקורס?

ב. אם סטודנט אקראי עבר הקורס, מה הסיכוי שעבר במועד ב'?

ג. מה אחוז הסטודנטים שפורשים מהתואר?

ד. נבחרו 2 סטודנטים אקראיים רונית וינאי, מה ההסתברות שרונית עברה במועד א' ושינאי עבר במועד ב'?

**5)** באוכלוסייה מסוימת 40% הם גברים והיתר הן נשים. מבין הגברים 10% מובטלים. בסך הכול 13% מהאוכלוסייה מובטלת.

א. מה אחוז האבטלה בקרב הנשים?

ב. נבחר אדם מובטל, מה ההסתברות שזו אישה?

ג. נגדיר את המאורעות הבאים: $A$ - נבחר אדם מובטל, $B$ - נבחר גבר. האם המאורעות הללו זרים? והאם הם בלתי תלויים?

**6)** בתיבה 10 מטבעות, מתוכם 7 מטבעות רגילים (ראש, זנב) ו-3 מטבעות שבשני צדדיהם טבוע ראש. אדם בוחר באקראי מטבע ומטיל אותו פעמיים.
נסמן ב-$A$ את ההטלה הראשונה ראש וב-$B$ את ההטלה השנייה ראש.

א. חשבו את הסיכויים למאורעות $A$ ו-$B$.

ב. האם המאורע $A$ ו-$B$ בלתי תלויים?

ג. ידוע שבהטלה הראשונה התקבל ראש, מה ההסתברות שהמטבע שהוטל הוא מטבע הוגן?

**7)** ערן מעוניין למכור את רכבו והוא מפרסם מודעה באינטרנט ומודעה בעיתון. מבין אלה שמעוניינים לרכוש רכב משומש 30% יראו את המודעה באינטרנט, 50% יראו את המודעה בעיתון ו-72% יראו את המודעה בלפחות אחת מהמדיות.

א. מה אחוז האנשים, מאלה שמעוניינים לרכוש רכב משומש, שיראו את 2 המודעות?

ב. אם אדם ראה את המודעה באינטרנט, מה ההסתברות שהוא לא ראה את המודעה בעיתון?

ג. האם המאורעות: "לראות את המודעה באינטרנט" ו-"לראות את המודעה בעיתון" בלתי תלויים?

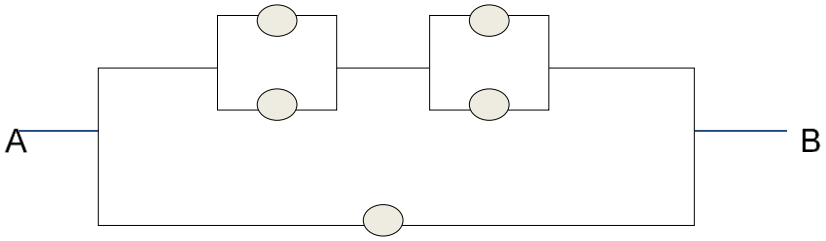
ד. אדם שראה את המודעה באינטרנט בלבד יתקשר לערן בהסתברות של 0.7, אם הוא ראה את המודעה בעיתון בלבד הוא יתקשר לערן בהסתברות של 0.6 ואם הוא ראה את שתי המודעות הוא יתקשר לערן בהסתברות של 0.9.

i. מה ההסתברות שאדם המעוניין לרכוש רכב משומש יתקשר לערן?

ii. אדם המעוניין לרכוש רכב משומש התקשר לערן. מה ההסתברות שהוא ראה את שתי המודעות?


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**8)** נתונה המערכת החשמלית הבאה:




כל יחידה עובדת באופן בלתי תלוי ובהסתברות $p$.
כדי שהמערכת תפעל צריך לעבור זרם מהנקודה $A$ לנקודה $B$.
הוכיחו שהסיכוי שהמערכת תפעל הוא: $P+(1-P)\left(2P-P^2\right)^2$.

**9)** ליאת מעוניינת לתרגל לבחינה בהסתברות. היא מצאה באינטרנט מאגר הכולל 25 שאלות מבחינות. השאלות ממוספרות ו-6 מתוכן עוסקות במשתנה מקרי רציף. ליאת החליטה לבחור באקראי 7 שאלות מהמאגר במטרה לפתור אותן. כל שאלה שלא עוסקת במשתנה הרציף תיפתר על ידי מיכל בסיכוי של 90%, אך אם השאלה עוסקת במשתנה הרציף היא תיפתר בסיכוי של 60%.

א. מה הסיכוי שהשאלות שנבחרו הן כולן ממוספרות בסדר עוקב?

ב. מה הסיכוי ששאלה 20 היא השאלה עם המספר המקסימלי מבין השאלות שנבחרו?

ג. ידוע שליאת בחרה 2 שאלות שעוסקות במשתנה הרציף והיתר לא. מה הסיכוי שתצליח לפתור 6 מתוך השאלות שבחרה?

**10)** נתונים שלושה מאורעות: $A$, $B$ ו-$C$. ידוע ש: $P(A|B)=1$, $P(A|C)=1$.
תנו דוגמא ספציפית למאורעות: $A$, $B$ ו-$C$ שבה המאורעות $B$ ו-$C$ תלויים.

**11)** הוכיחו או הפריכו (על ידי דוגמה נגדית) את הטענה הבאה:
אם $A$ ו-$B$ בלתי תלויים, אז $A$ ו- $\bar{B}$ בלתי תלויים.

**12)** משחקים משחק מזל פעמיים, כך שבכל משחק בודד יש אפשרות לנצח או להפסיד. הסיכוי לנצח בכל משחק הוא $P$ כאשר: $0<P<1$.
נגדיר את המאורעות הבאים:
$A$ - תוצאות המשחקים שונות זו מזו.
$B$ - המשחק הראשון היה ניצחון.
מה ערכו של $P$, עבורו $A$ ו-$B$ יהיו מאורעות בלתי תלויים?


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**13)** טל מניח בשורה $N$ קוביות בצבעים שונים. בין שתי קוביות אקראיות כלשהן ערן מניח מכחול. הוכיחו שהסיכוי שהקובייה הכחולה והאדומה יהיו בצדדים שונים של המכחול הוא: $\frac{N+1}{3(N-1)}$.

**14)** הוכיחו באמצעות אינדוקציה את אי שוויון בול: $P\left(\bigcup_{i=1}^{n} A_i\right) \le \sum_{i=1}^{n} P(A_i)$.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

## תשובות סופיות:

**1)** א. 0.25 ב. 0.75 ג. 0.6 ד. 0.5

**2)** א. 0.2 ב. 0.267 ג. 0.524 ד. תלויים.

**3)** א. 0.2 ב. אינם זרים. ג. תלויים. ד. 0.06

**4)** א. 0.94 ב. 0.255 ג. 0.03 ד. 0.168

**5)** א. 15% ב. 0.692 ג. לא זרים ותלויים.

**6)** א. 0.65 ב. תלויים. ג. 0.5384

**7)** א. 8% ב. 0.733 ג. תלויים.

ד. i. 0.478 ד. ii. 0.15

**8)** שאלת הוכחה.

**9)** א. $\frac{19}{480,700}$. ב. $\frac{27,132}{480,700}$. ג. 0.4015

**10)** ראו סרטון.

**11)** שאלת הוכחה.

**12)** $\frac{1}{2}$.

**13)** שאלת הוכחה.

**14)** שאלת הוכחה.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל