

הסתברות

הסתברות – שאלה 3 בשאלונים 481/804, ושאלה 3 (לרוב) בשאלון 471.

שאלון 804

שאלון 481

שאלון 471

בחוברת: תקציר תיאוריה ונוסחאות • 3 דוגמאות פתורות • 47 תרגילים מקוריים עם תשובות • 98 שאלות בגרות קודמות בנושא (קישורים).

1. תקציר תיאוריה ונוסחאות

מושגי יסוד

- $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.
- הסתברות מותנית: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$.
- אי-תלות: $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ (שקול ל- $P(A|B) = P(A)$).

כלים

- עץ הסתברויות: מכפילים לאורך ענף, מחברים בין ענפים. מתאים לניסויים רב-שלביים ולהסתברות מותנית "הפוכה" (נוסחת בייס).
- טבלה דו-ממדית (טבלת שכיחויות/הסתברויות): מתאימה כשיש שתי תכונות לכל פרט (למשל מגדר ותחביב).
- נוסחת ברנולי: n ניסויים בלתי תלויים, הסתברות הצלחה p : $P(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$.
- ללא החזרה – ההסתברויות משתנות בכל שלב (המכנה קטן).

טיפים

- "לפחות אחד" – חשבו דרך המשלים.
- בשאלה עם "ידוע ש..." – זו הסתברות מותנית; המאורע הידוע הוא המכנה.
- בדקו שסכום ההסתברויות בכל צומת בעץ הוא 1.

2. דוגמאות פתורות

דוגמה 1 ★★☆☆

שחקן כדורסל קולע זריקת עונשין בהסתברות $\frac{2}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 5 זריקות.

א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 2 קליעות?

ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?

ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 2?

פתרון:

1. זו סדרת ניסויי ברנולי: $n = 5$, $p = \frac{2}{5}$.

2. א. $P = 10 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2 \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{216}{625}$.

3. ב. משלים: $1 - \left(\frac{3}{5}\right)^5 = \frac{2882}{3125}$.

4. ג. הסתברות מותנית: $\frac{\frac{216}{625}}{\frac{2882}{3125}} = \frac{540}{1441}$ (המאורע של סעיף א מוכל במאורע של סעיף ב).

תשובה: א. $\frac{216}{625}$; ב. $\frac{2882}{3125}$; ג. $\frac{540}{1441}$

דוגמה 2 ★★☆☆

בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{1}{2}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.

מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 5 ניסיונות?

פתרון:

1. בדיוק 5 ניסיונות פירושו: הניסיון ה-5 הוא הצלחה, ובין 4 הניסיונות הראשונים יש בדיוק 1 הצלחות.

2. $P = \binom{4}{1} \left(\frac{1}{2}\right)^1 \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$.

תשובה: $\frac{1}{8}$

דוגמה 3 ★★☆☆

בקופסה I יש 5 כדורים אדומים ו-1 כחולים. בקופסה II יש 6 אדומים ו-5 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{2}{5}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{5}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.

א. מה ההסתברות שהכדור אדום?

ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

פתרון:

1. נשרטט עץ: שלב ראשון – בחירת קופסה, שלב שני – צבע הכדור.

2. א. $P(\text{אדום}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{6} + \frac{3}{5} \cdot \frac{6}{11} = \frac{109}{165}$.

3. ב. $P(I|\text{אדום}) = \frac{\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{6}}{\frac{109}{165}} = \frac{55}{109}$.

תשובה: א. $\frac{109}{165}$; ב. $\frac{55}{109}$

3. תרגילים

רמת קושי: ★ בסיסי • ★★ בינוני • ★★★ מתקדם. התשובות הסופיות בסוף החוברת; פתרון מלא ורמזים לכל תרגיל זמינים באתר.

תרגיל 1 ★★★ (T03-003)

בבית ספר 40% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 40% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 20% משתתפים בחוג. בוחרים תלמיד באקראי.
א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 2 ★★★ (T03-004)

בכד 5 כדורים אדומים ו-4 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים.
א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 3 ★★★ (T03-006)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{2}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 5 יריות.
א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 2 יריות?

תרגיל 4 ★★★ (T03-007)

מכונה מייצרת מוצר תקין בהסתברות $\frac{2}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 6 מוצרים.
א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 מוצרים תקינים?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 5 ★★★ (T03-008)

בקופסה I יש 4 כדורים אדומים ו-4 כחולים. בקופסה II יש 2 אדומים ו-7 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{1}{4}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{4}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 6 ★★★ (T03-009)

בבית ספר 30% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 40% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 50% משתתפים בחוג. בוחרים תלמיד באקראי.
א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 7 ★★☆☆ (T03-010)

בכד 6 כדורים אדומים ו־6 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 3 כדורים.
 א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
 ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 8 ★★☆☆ (T03-011)

בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{2}{3}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 3 הצלחות ואז מפסיקים.
 מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 6 ניסיונות?

תרגיל 9 ★★☆☆ (T03-012)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{3}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 4 יריות.
 א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
 ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 3 יריות?

תרגיל 10 ★★☆☆ (T03-013)

מכונה מייצרת מוצר תקין בהסתברות $\frac{3}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 6 מוצרים.
 א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 מוצרים תקינים?
 ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
 ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 11 ★★☆☆ (T03-014)

בקופסה I יש 7 כדורים אדומים ו־5 כחולים. בקופסה II יש 5 אדומים ו־6 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{2}{5}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{2}{5}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
 א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
 ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 12 ★★☆☆ (T03-015)

בכד 4 כדורים אדומים ו־3 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים.
 א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
 ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 13 ★★☆☆ (T03-016)

בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{2}{3}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 3 הצלחות ואז מפסיקים.
 מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 5 ניסיונות?

תרגיל 14 ★★☆☆ (T03-017)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{3}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 5 יריות.

- א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
 ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 4 יריות?

תרגיל 15 ★★☆☆ (T03-018)

- מכונה מייצרת מוצר תקין בהסתברות $\frac{1}{4}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 6 מוצרים.
 א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 מוצרים תקינים?
 ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
 ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 16 ★★☆☆ (T03-019)

- בקופסה I יש 4 כדורים אדומים ו-5 כחולים. בקופסה II יש 6 אדומים ו-4 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{2}{5}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{5}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
 א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
 ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 17 ★★☆☆ (T03-020)

- בבית ספר 70% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 40% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 50% משתתפים בחוג.
 בוחרים תלמיד באקראי.
 א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
 ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
 ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 18 ★★☆☆ (T03-021)

- בכד 4 כדורים אדומים ו-4 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים.
 א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
 ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 19 ★★☆☆ (T03-022)

- בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{1}{3}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.
 מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 6 ניסיונות?

תרגיל 20 ★★☆☆ (T03-023)

- שחקן כדורסל קולע זריקת עונשין בהסתברות $\frac{3}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 4 זריקות.
 א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 2 קליעות?
 ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
 ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 2?

תרגיל 21 ★★☆☆ (T03-024)

בקופסה I יש 6 כדורים אדומים ו-5 כחולים. בקופסה II יש 4 אדומים ו-7 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{1}{4}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{4}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 22 ★★☆☆ (T03-025)

בבית ספר 30% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 60% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 50% משתתפים בחוג. בוחרים תלמיד באקראי.
א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 23 ★★☆☆ (T03-026)

בכד 4 כדורים אדומים ו-3 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 3 כדורים.
א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 24 ★★☆☆ (T03-027)

בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{1}{2}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.
מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 3 ניסיונות?

תרגיל 25 ★★☆☆ (T03-028)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{3}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 3 יריות.
א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 2 יריות?

תרגיל 26 ★★☆☆ (T03-029)

שחקן כדורסל קולע זריקת עונשין בהסתברות $\frac{2}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 5 זריקות.
א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 4 קליעות?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 4?

תרגיל 27 ★★☆☆ (T03-030)

בקופסה I יש 3 כדורים אדומים ו-1 כחולים. בקופסה II יש 1 אדומים ו-3 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{2}{5}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{5}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 28 ★★☆☆ (T03-031)

בבית ספר 70% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 75% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 50% משתתפים בחוג. בוחרים תלמיד באקראי.

- א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 29 ★★☆☆ (T03-032)

בכד 4 כדורים אדומים ו-2 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים. א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 30 ★★☆☆ (T03-033)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{2}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 3 יריות. א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 2 יריות?

תרגיל 31 ★★☆☆ (T03-034)

שחקן כדורסל קולע זריקת עונשין בהסתברות $\frac{1}{2}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 5 זריקות. א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 קליעות?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 32 ★★☆☆ (T03-035)

בקופסה I יש 7 כדורים אדומים ו-4 כחולים. בקופסה II יש 2 אדומים ו-3 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{1}{4}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{4}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי. א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 33 ★★☆☆ (T03-036)

בבית ספר 70% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 50% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 20% משתתפים בחוג. בוחרים תלמיד באקראי. א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 34 ★★☆☆ (T03-037)

- בכד 4 כדורים אדומים ו־5 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 3 כדורים.
א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 35 ★★☆☆ (T03-038)

- בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{1}{2}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.
מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 4 ניסיונות?

תרגיל 36 ★★☆☆ (T03-039)

- מכונה מייצרת מוצר תקין בהסתברות $\frac{2}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 5 מוצרים.
א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 מוצרים תקינים?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 37 ★★☆☆ (T03-040)

- בקופסה I יש 4 כדורים אדומים ו־1 כחולים. בקופסה II יש 2 אדומים ו־3 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{1}{4}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{4}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.
א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 38 ★★☆☆ (T03-041)

- בבית ספר 60% מהתלמידים לומדים מגמת מדעים. מבין תלמידי מגמת המדעים, 50% משתתפים בחוג רובוטיקה, ומבין התלמידים שאינם במגמת מדעים 20% משתתפים בחוג.
בוחרים תלמיד באקראי.
א. מה ההסתברות שהתלמיד משתתף בחוג רובוטיקה?
ב. ידוע שהתלמיד משתתף בחוג. מה ההסתברות שהוא לומד במגמת מדעים?
ג. האם המאורעות "לומד מדעים" ו"משתתף בחוג" בלתי תלויים? נמקו.

תרגיל 39 ★★☆☆ (T03-042)

- בכד 7 כדורים אדומים ו־6 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים.
א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 40 ★★☆☆ (T03-043)

- בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{2}{3}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.
מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 6 ניסיונות?

תרגיל 41 ★★☆☆ (T03-044)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{2}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 5 יריות.

- א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 4 יריות?

תרגיל 42 ★★☆☆ (T03-045)

תלמיד עונה נכון על שאלה אמריקאית בהסתברות $\frac{1}{3}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 6 שאלות.

- א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 3 תשובות נכונות?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 3?

תרגיל 43 ★★☆☆ (T03-046)

בקופסה I יש 4 כדורים אדומים ו-6 כחולים. בקופסה II יש 1 אדומים ו-2 כחולים. בוחרים את קופסה I בהסתברות $\frac{2}{5}$ ואת קופסה II בהסתברות $\frac{3}{5}$, ומוציאים ממנה כדור אחד באקראי.

- א. מה ההסתברות שהכדור אדום?
ב. הכדור שהוצא אדום. מה ההסתברות שהוא הוצא מקופסה I?

תרגיל 44 ★★☆☆ (T03-047)

בכד 5 כדורים אדומים ו-2 כדורים כחולים. מוציאים באקראי, בזה אחר זה וללא החזרה, 2 כדורים.

- א. מה ההסתברות שכל הכדורים שהוצאו באותו צבע?
ב. מה ההסתברות שבדיוק כדור אחד אדום?

תרגיל 45 ★★☆☆ (T03-048)

בכל ניסיון, ההסתברות להצלחה היא $\frac{1}{4}$, והניסיונות בלתי תלויים. מבצעים ניסיונות עד שמתקבלות 2 הצלחות ואז מפסיקים.

מה ההסתברות שיבוצעו בדיוק 4 ניסיונות?

תרגיל 46 ★★☆☆ (T03-049)

יורה פוגע במטרה בכל ירייה בהסתברות $\frac{1}{3}$, באופן בלתי תלוי. הוא יורה עד הפגיעה הראשונה, אך לכל היותר 3 יריות.

- א. מה ההסתברות שהוא יפגע במטרה?
ב. מה ההסתברות שהוא יירה בדיוק 3 יריות?

תרגיל 47 ★★☆☆ (T03-050)

תלמיד עונה נכון על שאלה אמריקאית בהסתברות $\frac{3}{5}$, באופן בלתי תלוי. בוחנים 5 שאלות.

- א. מה ההסתברות לקבל בדיוק 4 תשובות נכונות?
ב. מה ההסתברות לקבל לפחות אחת?
ג. ידוע שהתקבלה לפחות אחת. מה ההסתברות שהתקבלו בדיוק 4?

4. תשובות סופיות לתרגילים

1. א. $\frac{7}{25}$; ב. $\frac{4}{7}$; ג. תלויים
2. א. $\frac{4}{9}$; ב. $\frac{5}{9}$
3. א. $\frac{31}{32}$; ב. $\frac{1}{4}$
4. א. $\frac{864}{3125}$; ב. $\frac{14896}{15625}$; ג. $\frac{270}{931}$
5. א. $\frac{7}{24}$; ב. $\frac{3}{7}$
6. א. $\frac{47}{100}$; ב. $\frac{12}{47}$; ג. תלויים
7. א. $\frac{2}{11}$; ב. $\frac{9}{22}$
8. $\frac{80}{729}$
9. א. $\frac{65}{81}$; ב. $\frac{4}{27}$
10. א. $\frac{864}{3125}$; ב. $\frac{15561}{15625}$; ג. $\frac{480}{1729}$
11. א. $\frac{167}{330}$; ב. $\frac{77}{167}$
12. א. $\frac{3}{7}$; ב. $\frac{4}{7}$
13. $\frac{16}{81}$
14. א. $\frac{211}{243}$; ב. $\frac{8}{81}$
15. א. $\frac{135}{1024}$; ב. $\frac{3367}{4096}$; ג. $\frac{540}{3367}$
16. א. $\frac{121}{225}$; ב. $\frac{40}{121}$
17. א. $\frac{43}{100}$; ב. $\frac{28}{43}$; ג. תלויים
18. א. $\frac{3}{7}$; ב. $\frac{4}{7}$
19. $\frac{80}{729}$
20. א. $\frac{216}{625}$; ב. $\frac{609}{625}$; ג. $\frac{72}{203}$
21. א. $\frac{9}{22}$; ב. $\frac{1}{3}$
22. א. $\frac{53}{100}$; ב. $\frac{18}{53}$; ג. תלויים
23. א. $\frac{1}{7}$; ב. $\frac{12}{35}$
24. $\frac{1}{4}$
25. א. $\frac{19}{27}$; ב. $\frac{2}{9}$
26. א. $\frac{48}{625}$; ב. $\frac{2882}{3125}$; ג. $\frac{120}{1441}$
27. א. $\frac{9}{20}$; ב. $\frac{2}{3}$
28. א. $\frac{27}{40}$; ב. $\frac{7}{9}$; ג. תלויים
29. א. $\frac{7}{15}$; ב. $\frac{8}{15}$
30. א. $\frac{7}{8}$; ב. $\frac{1}{4}$
31. א. $\frac{5}{16}$; ב. $\frac{31}{32}$; ג. $\frac{10}{31}$
32. א. $\frac{101}{220}$; ב. $\frac{35}{101}$
33. א. $\frac{41}{100}$; ב. $\frac{35}{41}$; ג. תלויים
34. א. $\frac{1}{6}$; ב. $\frac{10}{21}$
35. $\frac{3}{16}$
36. א. $\frac{144}{625}$; ב. $\frac{2882}{3125}$; ג. $\frac{360}{1441}$
37. א. $\frac{1}{2}$; ב. $\frac{2}{5}$
38. א. $\frac{19}{50}$; ב. $\frac{15}{19}$; ג. תלויים
39. א. $\frac{6}{13}$; ב. $\frac{7}{13}$

- 40.** $\frac{20}{729}$
- 41.** א. $\frac{31}{32}$; ב. $\frac{1}{16}$
- 42.** א. $\frac{160}{729}$; ב. $\frac{665}{729}$; ג. $\frac{32}{133}$
- 43.** א. $\frac{9}{25}$; ב. $\frac{4}{9}$
- 44.** א. $\frac{11}{21}$; ב. $\frac{10}{21}$
- 45.** $\frac{27}{256}$
- 46.** א. $\frac{19}{27}$; ב. $\frac{4}{9}$
- 47.** א. $\frac{162}{625}$; ב. $\frac{3093}{3125}$; ג. $\frac{270}{1031}$

5. שאלות בגרות קודמות בנושא (98)

הקישורים מובילים לקובץ הבחינה הרשמי במאגר משרד החינוך (או לעותק ציבורי כשהקובץ אינו במאגר) ולסרטון פתרון ביוטיוב. השאלות עצמן אינן מועתקות לחוברת. "ראשי" = הנושא המרכזי של השאלה; "משני" = סעיף או רכיב בשאלה.

שנה	מועד	שאלון	שאלה	סוג	בחינה	סרטון פתרון
2026	קיץ מועד א	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	קיץ מועד ב	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	חורף	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2026	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	קיץ מועד א	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	אמיתי סער
2025	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	אמיתי סער
2025	קיץ מועד ב	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	חורף	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2025	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד א	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד ב	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2024	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	רפי מאיר
2024	חורף	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	רפי מאיר
2024	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד מיוחד	471	3	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד מיוחד	481	3	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	471	1	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד ב	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	יהונתן כהן
2023	חורף	471	1	ראשי	PDF (רשמי)	—

2023	חורף	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2023	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד א	471	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד א	471	3	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	471	1	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	471	2	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	471	1	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	471	2	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף	471	3	משני	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף נבצרים	471	1	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2022	חורף נבצרים	471	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2022	חורף נבצרים	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481 (ניסוי)	1	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד מיוחד	481 (ניסוי)	2	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	1	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	2	משני	PDF (עותק)	—
2021	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	1	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	2	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	חורף	481 (ניסוי)	2	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2021	חורף מאוחר	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2021	חורף נבצרים	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	2	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד א	481 (ניסוי)	3	משני	PDF (עותק)	—
2020	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	2	משני	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	קיץ מועד ב	481 (ניסוי)	3	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2020	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2019	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי

2018	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2018	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2017	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד א	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד ב	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	חורף	481	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2016	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2015	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2015	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2015	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2014	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2014	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2014	קיץ מועד ג	804	3	ראשי	PDF (עותק)	עובד לב ארי
2014	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2013	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2013	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2013	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2012	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2012	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2012	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	דני בן יצחק - המורה הפ
2011	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	עובד לב ארי
2011	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	My Math
2011	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	My Math
2010	קיץ מועד א	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	Ori Mosenzon
2010	קיץ מועד ב	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	—
2010	חורף	804	3	ראשי	PDF (רשמי)	—

התרגילים בחוברת מקוריים (נוצרו בהשראת סגנון הבגרות ואינם העתקה של שאלות משרד החינוך), וכל תשובה נבדקה אוטומטית ב-sympy. סרטוני הפתרון שייכים ליוצריהם ומקושרים בלבד.