מפתח תשובות נכונות

שאלה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
תשובה	(4)	(4)	(1)	(2)	(1)	(3)	(2)	(2)	(1)	(1)

שאלה	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
תשובה	(4)	(4)	(3)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(3)

שאלה	21	22	23	24
תשובה	(3)	(3)	(3)	(3)

הסברים

.1 **השאלה**: תפריט מסעדת "הפרדס" מורכב מ-5 מנות ראשונות, 4 מנות עיקריות ו-2 קינוחים.

כמה צירופים שונים של מנה ראשונה, מנה עיקרית וקינוח, השונים זה מזה במנה אחת לפחות, ניתן להזמין במסעדה?

פתרון: נתון כי תפריט המסעדה מורכב מ-5 מנות ראשונות, 4 מנות עיקריות ו-2 קינוחים.
בכדי למצוא את מספר הצירופים השונים אותם ניתן ליצור, נכפול את מספר האפשרויות מכל סוג של מנה, ונקבל: $40\ (=5\cdot 4\cdot 2)$.

תשובה (4).

.2 **השאלה**: שפת ה"ימבוק" מבוססת על 4 סימנים: ϕ, λ, Ψ ו-ς.
כל רצף של 3 סימנים יוצר מילה.

כמה מילים שונות, בנות 3 סימנים כל אחת, קיימות בשפה זו?

פתרון: נתבקשנו לחשב מה מספר המילים השונות, בנות 3 סימנים כל אחת, הקיימות בשפת ה"ימבוק".
מכיוון ששפת ה"ימבוק" מורכבת מ-4 סימנים, הרי שמספר אפשרויות הבחירה לסימן הראשון הן 4, מספר אפשרויות הבחירה לסימן השני במילה הוא 4, ומספר אפשרויות הבחירה לסימן השלישי במילה הוא 4.
נכפול את מספר האפשרויות לכל סימן, ונקבל את מספר המילים השונות, בנות 3 סימנים הקיימות, בשפת ה"ימבוק": $64\ (=4\cdot 4\cdot 4)$.

תשובה (4).

---

3. **השאלה**: כמה מספרים תלת-ספרתיים, המורכבים משלוש ספרות שונות זו מזו, קיימים?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה מספרים תלת-ספרתיים, שכל ספרותיהם שונות זו מזו, קיימים. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות קיימות לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול את המספרים שקיבלנו.

ספרת המאות של המספר יכולה להיות כל ספרה חוץ מ-0 (שכן אם ספרת המאות היא 0, המספר אינו תלת ספרתי). כלומר, לספרת המאות יש 9 אפשרויות.

ספרת העשרות של המספר יכולה להיות כל ספרה חוץ מהספרה שמופיעה בספרת המאות (שכן הספרות צריכות להיות שונות זו מזו). כלומר, לספרת העשרות יש 9 אפשרויות.

ספרת האחדות של המספר יכולה להיות כל ספרה חוץ מהספרה שמופיעה בספרת המאות והספרה שמופיעה בספרת העשרות (שכן הספרות צריכות להיות שונות זו מזו). כלומר, לספרת האחדות יש 8 אפשרויות.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $9 \cdot 9 \cdot 8 = 9^2 \cdot 8$.

תשובה (1).

---

4. **השאלה**: במגירה יש 4 סירים ו-6 מכסים. לאחד מהסירים מתאימים רק מחצית מהמכסים, ולשאר הסירים מתאימים כל המכסים. טלי רוצה לבחור סיר ומכסה תואם בכדי להכין תבשיל לארוחת הצהריים. כמה צמדים שונים, של סיר ומכסה, יכולה טלי לבחור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה אפשרויות יש לבחירת סיר ומכסה תואם, מתוך 6 מכסים ו-4 סירים שלאחד מהם מתאימים כל המכסים ולשאר מתאימים רק מחצית מהמכסים.
מכיוון שיש שני 'סוגים' של סירים, נבדוק כמה אפשרויות יש לסוג הראשון וכמה לשני ונחבר ביניהם.

3 סירים מתאימים לכל המכסים, כלומר ל-6 מכסים. נכפול, ונקבל את מספר האפשרויות לבחירת סיר מסוג זה ומכסה מתאים: $3 \cdot 6 = 18$.

סיר אחד מתאים למחצית מהמכסים, כלומר ל-3 מכסים. נכפול, ונקבל את מספר האפשרויות לבחירת סיר מסוג זה ומכסה מתאים: $1 \cdot 3 = 3$.

כעת נחבר את מספרי האפשרויות שקיבלנו ונמצא את מספר האפשרויות הכולל לבחירת סיר ומכסה תואם: $18 + 3 = 21$.

תשובה (2).

---

5. **השאלה**: כמה מספרי טלפון שונים, בני 4 ספרות כל אחד, ניתן ליצור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה מספרי טלפון שונים, בני 4 ספרות כל אחד, ניתן ליצור. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות קיימות לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול את המספרים שקיבלנו.

הספרה הראשונה במספר יכולה להיות כל ספרה בין 0 ל-9. כלומר, לספרה הראשונה יש 10 אפשרויות.

גם הספרות הבאות יכולות להיות כל ספרה בין 0 ל-9, ולכן גם עבור כל אחת מהן קיימות 10 אפשרויות.

נכפול את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4 = 10{,}000$.

תשובה (1).

---

6. **השאלה**: מספרי הזהות במדינת נרניה הם בני 5 ספרות.

כמה מספרי זהות שונים, שבהם הספרה הראשונה גדולה מ-6, הספרה השנייה היא 4 או 5 והספרה האחרונה היא זוגית, ניתן ליצור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה מספרי זהות, בני 5 ספרות, העומדים במגבלות השאלה, ניתן ליצור. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות יש לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול אותן ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:

הספרה הראשונה צריכה להיות גדולה מ-6. כלומר 7, 8 או 9 (3 אפשרויות).

הספרה השנייה היא 4 או 5 (2 אפשרויות).

הספרה השלישית והספרה הרביעית יכולות להיות כל ספרה בין 0 ל-9 (10 אפשרויות כל אחת).

הספרה האחרונה צריכה להיות זוגית. כלומר 0, 2, 4, 6 או 8 (5 אפשרויות).

נכפול את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:

$$3 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 5 = 3{,}000$$

תשובה (3).

---

7. **השאלה**: קוד הוא רצף של 3 ספרות.

אם ידוע כי לא ניתן להשתמש בספרות 1, 2 או 3 לשם יצירת הקוד,
כמה קודים שונים ניתן ליצור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה קודים, המורכבים מ-3 ספרות שאינן 1, 2 או 3, ניתן ליצור. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות יש לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול אותן ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:

כל אחת מהספרות המרכיבות את הקוד יכולה להיות כל ספרה שאינה 1, 2 או 3. כלומר, לכל ספרה יש 7 אפשרויות (0, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

נכפול את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3$.

תשובה (2).

---

8. **השאלה**: למנחם 6 קוביות בצבעים שונים, אותן הוא רוצה לסדר במגדל, זו על גבי זו.

כמה מגדלים שונים, שבהם הקובייה העליונה **אינה** אדומה, יכול מנחם ליצור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע בכמה דרכים שונות ניתן לסדר 6 קוביות בצבעים שונים זו על גבי זו, כך שהקובייה העליונה לא תהיה אדומה. לצורך כך, נבדוק כמה אפשרויות קיימות לכל מיקום במגדל, ואז נכפול בין האפשרויות ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. מכיוון שקיימת מגבלה לגבי המקום העליון, נתחיל ממנו, בכדי לוודא שקיימנו את המגבלה.

במקום העליון יכולה להיות כל קובייה מלבד הקובייה האדומה. כלומר, לקובייה העליונה יש 5 אפשרויות.

במקום השני מלמעלה יכולה להיות כל קובייה, מלבד הקובייה שנבחרה להיות עליונה. כלומר, לקובייה השנייה יש 5 אפשרויות.

במקום השלישי מלמעלה יכולה להיות כל קובייה, מלבד שתי הקוביות שנבחרו להיות בשני המקומות העליונים. כלומר, לקובייה השלישית יש 4 אפשרויות.

המגמה ממשיכה גם בקוביות הבאות – בכל מקום יש אפשרות אחת פחות ממספר האפשרויות במקום הקודם. לכן, לקובייה הרביעית יש 3 אפשרויות, לקובייה החמישית יש 2 אפשרויות ולקובייה השישית יש אפשרות אחת.

נכפול את מספר האפשרויות לכל קובייה בנפרד, ונקבל את מספר המגדלים האפשריים: $5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$.

הצצה בתשובות תלמד אותנו שאין צורך לחשב את התוצאה, עלינו לכתוב אותה בעזרת עצרת או חזקה.
מכיוון ש- $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5!$, הרי שמספר האפשרויות שקיבלנו שווה ל- $5 \cdot 5!$.

תשובה (2).

---

9. **השאלה**: כמה אפשרויות שונות קיימות לסידור ארבעה ילדים בשורה, אם ידוע כי אחד מהם מסרב לעמוד בקצה הימני של השורה?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה אפשרויות שונות קיימות לסידור 4 ילדים בשורה, אם אחד מהם מסרב לעמוד בקצה הימני של השורה. לצורך כך נחשב את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. נתחיל מהמקום הימני לגביו קיימת מגבלה, כך נוודא שקיימנו את המגבלה.

במקום הימני ביותר יכול לשבת כל ילד, מלבד הילד ה'בעייתי' (זה שלא מוכן לשבת בקצה הימני). כלומר, למקום הימני ביותר קיימות 3 אפשרויות.

במקום השני מימין יכול לשבת כל ילד, מלבד הילד שנבחר למקום הימני ביותר. כלומר, למקום השני מימין קיימות 3 אפשרויות.

במקום השני משמאל יכול לשבת כל ילד, מלבד שני הילדים שנבחרו לשני המקומות הקודמים. כלומר, למקום השני משמאל קיימות 2 אפשרויות.

במקום השמאלי ביותר יכול לשבת כל ילד, מלבד שלושת הילדים שנבחרו למקומות הקודמים. כלומר, למקום השמאלי ביותר קיימת אפשרות אחת בלבד.

נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 18$.

תשובה (1).

---

10. **השאלה**: "מחרוזת" מורכבת מרצף של תווים כתובים. תו יכול להיות האות א', האות ב' או הספרה 4. כמה מחרוזות שונות בנות 5 תווים ניתן לכתוב?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה מחרוזות שונות, בנות 5 תווים כל אחת, ניתן ליצור, אם תו יכול להיות א', ב' או 4. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות יש לכל תו בנפרד, ואז נכפול ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. לכל תו יש 3 אפשרויות (א', ב' או 4). ולכן מספר המחרוזות האפשריות הוא: $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5$.

תשובה (1).

.11 **השאלה**: בכמה אופנים שונים ניתן לסדר 5 ילדים בטור (זה אחר זה), אם ידוע כי ילד מסוים מוכרח לעמוד בראש הטור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה אפשרויות שונות קיימות לסידור 5 ילדים בטור, אם אחד מהם מוכרח לעמוד בראש הטור. לצורך כך נחשב את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. נתחיל מהמקום לגביו קיימת מגבלה, כך נוודא שקיימנו את המגבלה.

בראש הטור יכול לעמוד רק ילד אחד. כלומר, למקום הראשון קיימת אפשרות אחת.

במקום השני יכול לעמוד כל ילד, מלבד הילד שנבחר למקום הראשון. כלומר, למקום השני קיימות 4 אפשרויות.

במקום השלישי יכול לעמוד כל ילד, מלבד שני הילדים שנבחרו לשני המקומות הקודמים. כלומר, למקום השלישי קיימות 3 אפשרויות.

במקום הרביעי יכול לעמוד כל ילד, מלבד שלושת הילדים שנבחרו למקומות הקודמים. כלומר, למקום הרביעי קיימות 2 אפשרויות.

במקום החמישי יכול לעמוד כל ילד, מלבד ארבעת הילדים שנבחרו למקומות הקודמים. כלומר, למקום החמישי קיימת אפשרות אחת בלבד.

נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $1 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

תשובה (4).

.12 **השאלה**: כמה אפשרויות שונות קיימות לסידור 4 בנים ו-3 בנות בשורה, כך שבין כל שני בנים תעמוד בת אחת בדיוק?

פתרון: בשאלה זו עלינו למצוא את מספר האפשרויות לסידור 4 בנים ו-3 בנות בשורה, כך שבין כל שני בנים תעמוד בת אחת בדיוק.

<u>דרך א':</u> בכדי שבין כל שני בנים תעמוד בת אחת בדיוק, הילדים צריכים להיות מסודרים כך:

7	6	5	4	3	2	1
בן	בת	בן	בת	בן	בת	בן

נבדוק כמה אפשרויות יש לכל מקום בנפרד ואז נכפול אותם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:
במקום הראשון יכול לעמוד כל אחד מהבנים. כלומר, 4 אפשרויות.
במקום השני יכולה לעמוד כל אחת מהבנות. כלומר, 3 אפשרויות.
במקום השלישי יכול לעמוד כל בן, מלבד הבן שעומד במקום הראשון. כלומר, 3 אפשרויות.
במקום הרביעי יכולה לעמוד כל בת, מלבד הבת שעומדת במקום השני. כלומר, 2 אפשרויות.
במקום החמישי יכול לעמוד כל בן, מלבד הבנים שעומדים במקום הראשון והשלישי. כלומר, 2 אפשרויות.
במקום השישי יכולה לעמוד כל בת, מלבד הבנות שעומדות במקום השני והרביעי. כלומר, אפשרות אחת.
במקום השביעי יכול לעמוד כל בן, מלבד הבנים שעומדים במקום הראשון, השלישי והחמישי. כלומר, אפשרות אחת.
כעת נכפול את מספר האפשרויות בכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל:
$4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 144$.

<u>**דרך ב'**</u>: נבדוק את מספר האפשרויות לסידור הבנים בנפרד ואת מספר האפשרויות לסידור הבנות בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל.

ראשית נבדוק כמה אפשרויות יש לסידור 4 בנים בשורה. במקום הראשון יכול לעמוד כל אחד מהבנים. כלומר, 4 אפשרויות. במקום השני יכול לעמוד כל בן, מלבד הבן שעומד במקום הראשון. כלומר 3 אפשרויות. במקום השלישי יכול לעמוד כל בן, מלבד שני הבנים שעומדים במקומות הקודמים. כלומר, 2 אפשרויות. ובמקום האחרון יכול לעמוד כל בן מלבד שלושת הבנים שעומדים במקומות הקודמים. כלומר, אפשרות אחת. נכפול ונקבל את מספר האפשרויות לסידור הבנים: $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

כעת נמצא את מספר האפשרויות לסידור הבנות ב-3 המקומות שבין הבנים. במקום הראשון יכולה לשבת כל אחת מהבנות. כלומר, 3 אפשרויות. במקום השני יכולה לשבת כל בת, מלבד הבת שיושבת במקום הראשון, כלומר 2 אפשרויות. במקום השלישי יכולה לשבת כל בת, מלבד שתי הבנות שיושבות במקומות הקודמים. כלומר, אפשרות אחת. נכפול ונקבל את מספר האפשרויות לסידור הבנות: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לסידור הבנים במספר האפשרויות לסידור הבנות, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $24 \cdot 6 = 144$.

תשובה (4).

---

13. **השאלה**: בעיר מסוימת ישנם 4 מוזיאונים, 3 מסעדות ו-2 בתי-קפה.
משרד תיירות בעיר מציע "ימי תרבות" הכוללים ביקור במוזיאון וארוחה במסעדה <u>או</u> בבית קפה. כמה "ימי תרבות" שונים יכול המשרד להציע?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה 'ימי תרבות' שונים, הכוללים ביקור במוזיאון וארוחה במסעדה או בבית קפה, יכול משרד התיירות להציע. לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות יש לביקור במוזיאון בנפרד וכמה אפשרויות יש לארוחה בנפרד ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל.
לביקור במוזיאון יש 4 אפשרויות.
לארוחה ישנן 5 אפשרויות (3 מסעדות ועוד 2 בתי-קפה).
נכפול, ונקבל: $4 \cdot 5 = 20$.

תשובה (3).

---

14. **השאלה**: $? = \frac{\text{מספר האפשרויות השונות לסידור 8 ילדים בשורה}}{\text{מספר האפשרויות השונות לסידור 7 ילדים בשורה}}$

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע מה ערך הביטוי $\frac{\text{מספר האפשרויות השונות לסידור 8 ילדים בשורה}}{\text{מספר האפשרויות השונות לסידור 7 ילדים בשורה}}$.

נחשב את המונה בנפרד ואת המכנה בנפרד. בכל אחד מהם נבדוק כמה אפשרויות קיימות לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ביניהם.

המונה: במקום הראשון יכול לעמוד כל אחד מהילדים. כלומר, 8 אפשרויות. במקום השני יכול לעמוד כל אחד מהילדים, מלבד הילד שעומד במקום הראשון. כלומר, 7 אפשרויות. וכך הלאה. כלומר, בכל מקום יכול לעמוד ילד אחד פחות מבמקום הקודם. מכאן שמספר האפשרויות לסידור 8 ילדים בשורה הוא:
$8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ (לא נחשב, שכן ביטוי זה הוא המונה של שבר, ולכן ייתכן שנוכל לצמצם אותו ולחסוך לעצמנו חישוב מסובך).

המכנה: במקום הראשון יכול לעמוד כל אחד מהילדים. כלומר, 7 אפשרויות. במקום השני יכול לעמוד כל אחד מהילדים, מלבד הילד שעומד במקום הראשון. כלומר, 6 אפשרויות. וכך הלאה. כלומר, בכל מקום יכול לעמוד ילד אחד פחות מבמקום הקודם. מכאן שמספר האפשרויות לסידור 7 ילדים בשורה הוא:
$7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ (לא נחשב, שכן ביטוי זה הוא המונה של שבר, ולכן ייתכן שנוכל לצמצם אותו ולחסוך לעצמנו חישוב מסובך).

נציב את המונה והמכנה שמצאנו בביטוי המבוקש, ונצמצם: $\frac{8 \cdot \cancel{7}^1 \cdot \cancel{6}^1 \cdot \cancel{5}^1 \cdot \cancel{4}^1 \cdot \cancel{3}^1 \cdot \cancel{2}^1 \cdot 1}{\cancel{7}^1 \cdot \cancel{6}^1 \cdot \cancel{5}^1 \cdot \cancel{4}^1 \cdot \cancel{3}^1 \cdot \cancel{2}^1 \cdot 1} = \frac{8}{1} = 8$.

תשובה (2).

---

15. **השאלה**: מלתחתו של גידי מורכבת מ-2 חולצות בעלות שרוול ארוך: כחולה ואדומה, 2 חולצות בעלות שרוול קצר: כחולה ואדומה, ו-3 זוגות מכנסיים. חליפה היא צירוף של זוג מכנסיים וחולצה.

כמה חליפות השונות זו מזו לפחות בפריט אחד יכול גידי ללבוש,
אם ידוע כי את אחד מזוגות המכנסיים גידי לובש **רק** בשילוב עם חולצה אדומה?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה חליפות של מכנס וחולצה יכול גידי ליצור, אם את אחד מזוגות המכנסיים שלו הוא לובש רק עם חולצה אדומה. נחשב את מספר האפשרויות ללא המגבלה (כאילו הוא יכול ללבוש כל זוג מכנסיים עם כל חולצה) ואז נחסר את מספר האפשרויות האסורות.

אם לדני יש 3 זוגות מכנסיים ו-4 חולצות (2 ארוכות ו-2 קצרות), הרי שמספר האפשרויות הכולל לבחירת מכנס אחד וחולצה אחת הוא: $3 \cdot 4 = 12$.

מכיוון שלדני יש שתי חולצות אדומות ושני חולצות כחולות, ושאת אחד מזוגות המכנסיים הוא לובש רק בשילוב עם חולצה אדומה, הרי שעלינו להוריד 2 אפשרויות אסורות (האפשרות של זוג המכנסיים ה'בעייתי' בשילוב החולצה הכחולה הקצרה, והשילוב של זוג המכנסיים ה'בעייתי' בשילוב החולצה הכחולה הארוכה).
לפיכך מספר האפשרויות העומדות בפני גידי הוא: $12 - 2 = 10$.

תשובה (3).

16. **השאלה**: כל לקוח בבנק "תלפיות" בוחר קוד המורכב מרצף של 4 ספרות שונות זו מזו וקטנות מ-6.

הספרה הראשונה בקודים של כל לקוחות הבנק היא אי-זוגית.

כמה לקוחות, **לכל היותר**, יש בבנק "תלפיות"?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה לקוחות לכל היותר יש בבנק. כלומר, כמה קודים בני 4 ספרות שונות וקטנות מ-6 ניתן ליצור, לכל היותר, כך שהספרה הראשונה בכל קוד תהיה אי-זוגית. נבדוק את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר הקודים האפשריים.

הספרה הראשונה בקוד צריכה להיות אי-זוגית וקטנה מ-6 (1, 3 או 5). כלומר, 3 אפשרויות.

הספרה השנייה יכולה להיות כל ספרה הקטנה מ-6 (0, 1, 2, 3, 4 או 5), מלבד הספרה שנמצאת במקום הראשון. כלומר, 5 אפשרויות.

הספרה השלישית יכולה להיות כל ספרה קטנה מ-6, מלבד שתי הספרות הנמצאות במקום הראשון והשני. כלומר, 4 אפשרויות.

הספרה הרביעית יכולה להיות כל ספרה קטנה מ-6, מלבד שלוש הספרות הנמצאות בשלושת המקומות הקודמים. כלומר, 3 אפשרויות.

נכפול ונקבל את מספר הקודים האפשריים: $3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 180$.

תשובה (2).

---

17. **השאלה**: מספר טלפון מורכב מ-4 ספרות. כל שתי ספרות סמוכות במספר שונות זו מזו.
כמה מספרי טלפון שונים ניתן ליצור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה מספרי טלפון בני 4 ספרות ניתן ליצור, כך שכל שתי ספרות סמוכות תהינה שונות זו מזו. נבדוק את מספר האפשרויות עבור כל ספרה בנפרד ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל.

הספרה המופיעה במקום הראשון יכולה להיות כל ספרה בין 0 ל-9. כלומר, 10 אפשרויות.

הספרה המופיעה במקום השני יכולה להיות כל ספרה, מלבד זו שמופיעה במקום הראשון (שכן המקומות הראשון והשני צמודים זה לזה). כלומר, 9 אפשרויות.

הספרה המופיעה במקום השלישי יכולה להיות כל ספרה, מלבד הספרה המופיעה במקום השני (שכן המקום השלישי צמוד למקום השני, אך אינו צמוד למקום הראשון). כלומר, 9 אפשרויות.

הספרה המופיעה במקום הרביעי יכולה להיות כל ספרה, מלבד הספרה המופיעה במקום השלישי (שכן המקום הרביעי צמוד למקום השלישי, אך אינו צמוד למקום הראשון והשני). כלומר, 9 אפשרויות.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $10 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 10 \cdot 9^3$.

תשובה (2).

18. **השאלה**: כמה אפשרויות שונות קיימות לסידור 2 בנים ו-3 בנות בשורה, כך שאף אחד מהבנים לא ישב בקצה?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה דרכים יש לסידור 2 בנים ו-3 בנות בשורה, כך שהבנים לא יישבו בקצוות. נבדוק כמה אפשרויות יש לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. מכיוון שיש מגבלה לגבי המקומות שבקצוות, נתחיל מהם בכדי לוודא שקיימנו את המגבלה.

בקצה הימני יכולות לשבת רק הבנות. כלומר, 3 אפשרויות.

בקצה השמאלי יכולות לשבת רק הבנות, אך אחת הבנות כבר נבחרה לקצה הימני. כלומר, נותרו 2 אפשרויות.

במקום השני משמאל, יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים. כלומר, 3 אפשרויות.

במקום האמצעי יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים. כלומר, 2 אפשרויות.

במקום השני מימין יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים. כלומר, אפשרות אחת.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 36$.

תשובה (3).

---

19. **השאלה**: בכמה דרכים שונות ניתן לסדר 2 סוסים לבנים ו-2 סוסים שחורים בשורה, כך שאף אחד מהסוסים לא יעמוד ליד סוס בעל צבע זהה לשלו?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע בכמה דרכים שונות ניתן לסדר 2 סוסים לבנים ו-2 סוסים שחורים בשורה, כך שאף סוס לא יעמוד ליד סוס בעל צבע זהה לשלו. נבדוק כמה אפשרויות יש לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל.

במקום הראשון יכול לעמוד כל אחד מהסוסים. כלומר, 4 אפשרויות.

במקום השני צריך לעמוד סוס שצבעו שונה מהסוס שעומד במקום הראשון. מהצבע שלא עומד במקום הראשון נותרו 2 סוסים (שכן טרם העמדנו סוס מצבע זה). כלומר, 2 אפשרויות.

במקום השלישי צריך לעמוד סוס שצבעו שונה מצבע הסוס שעומד במקום השני. כלומר, צבעו זהה לצבע הסוס שבמקום הראשון. מצבע זה נותר סוס אחד (שכן השני כבר עומד במקום הראשון). כלומר, אפשרות אחת.

במקום הרביעי צריך לעמוד סוס שצבעו שונה מצבע הסוס שעומד במקום השלישי. כלומר, צבעו זהה לצבע הסוס שבמקום השני. מצבע זה נותר סוס אחד (שכן השני כבר עומד במקום השני). כלומר, אפשרות אחת.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $4 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 8$.

תשובה (2).

---

20. **השאלה**: בחצר 3 חתולים לבנים, 3 חתולים שחורים ו-2 חתולים ג'ינג'ים.

כמה שלשות שונות, של חתולים בעלי צבעים שונים, ניתן לבחור?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה שלישיות של חתולים בצבעים שונים ניתן לבחור מבין החתולים שבחצר. בחצר ישנם חתולים בצבעים לבן, שחור וג'ינג'י בלבד. כלומר, בכדי לבחור שלישיית חתולים בצבעים שונים, עלינו לבחור חתול אחד לבן, חתול אחד שחור וחתול אחד ג'ינג'י. נבדוק כמה אפשרויות יש לכל צבע בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר השלישיות הכולל.
חתול לבן בוחרים מבין 3 אפשרויות.
חתול שחור בוחרים מבין 3 אפשרויות.
חתול ג'ינג'י בוחרים מבין 2 אפשרויות.

כעת נכפול ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$.

תשובה (3).

---

21. **השאלה**: בכמה דרכים שונות ניתן להעמיד 3 בנות ו-2 בנים בשורה, כך שבמרכז השורה יעמוד בן?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע כמה דרכים יש לסידור 3 בנות ו-2 בנים בשורה, כך שבמרכז השורה יעמוד בן. נבדוק כמה אפשרויות יש לכל מקום בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל. מכיוון שיש מגבלה לגבי המקום האמצעי, נתחיל ממנו בכדי לוודא שקיימנו את המגבלה.

במקום האמצעי יכולים לשבת רק הבנים. כלומר, 2 אפשרויות.

במקום השמאלי ביותר, יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים שסידרנו. כלומר, 4 אפשרויות.

במקום השני משמאל יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים שסידרנו. כלומר, 3 אפשרויות.

במקום השני מימין יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים שסידרנו. כלומר, 2 אפשרויות.

במקום הימני ביותר יכול לשבת כל אחד מהילדים (בנים ובנות) שלא יושבים באחד המקומות הקודמים שסידרנו. כלומר, אפשרות אחת.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל מקום בנפרד, ונקבל את מספר האפשרויות הכולל: $2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 48$.

תשובה (3).

---

22. **השאלה**: קוד כספת בעל 5 ספרות מורכב מהספרות 1-9. ידוע כי:

הספרה השלישית גדולה מהספרה הראשונה בדיוק פי 2.
הספרה הרביעית זהה לספרה השנייה.
הספרה החמישית היא 2.

כמה קודים אפשריים לכספת?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע קודים שונים, בני 5 ספרות כל אחד, ניתן ליצור (מהספרות 1-9). לצורך כך נבדוק כמה אפשרויות יש לכל ספרה בנפרד, ואז נכפול ביניהם ונקבל את מספר האפשרויות הכולל.

הספרה הראשונה יכולה להיות כל ספרה, שיש ספרה הגדולה ממנה פי 2 (שכן הספרה השלישית צריכה להיות גדולה פי 2 מהספרה הראשונה). כלומר, 4 אפשרויות (1, 2, 3 או 4).

הספרה השנייה יכולה להיות כל ספרה בין 1 ל-9. כלומר, 9 אפשרויות.

הספרה השלישית צריכה להיות גדולה פי 2 מהספרה הראשונה. מכיוון שהספרה הראשונה כבר נבחרה, לספרה השלישית יש רק אפשרות אחת (זו שגדולה פי 2 מהספרה שנבחרה למקום הראשון).

הספרה הרביעית צריכה להיות זהה לספרה השנייה. מכיוון שהספרה השנייה כבר נבחרה, לספרה הרביעית יש רק אפשרות אחת (זו שזהה לספרה שנבחרה למקום השני).

הספרה החמישית היא 2. כלומר, יש לה רק אפשרות אחת.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל ספרה בנפרד, ונקבל את מספר הקודים השונים האפשריים: $4 \cdot 9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 36$.

תשובה (3).

---

23. **השאלה**: סבא רכש עבור 3 נכדיו 3 מתנות שונות.
בכמה דרכים שונות יוכל סבא לחלק את המתנות בין הנכדים?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע את מספר הדרכים השונות בהן יוכל סבא לחלק את המתנות, לשם כך נבדוק כמה אפשרויות יש לסבא בכל פעם שהוא מעניק מתנה לאחד הנכדים, ואז נכפול בין מספר האפשרויות על מנת לקבל את מספר האפשרויות הכולל.

לנכד הראשון יכול סבא לתת כל אחת משלושת המתנות, כלומר, 3 אפשרויות.

לנכד השני יכול סבא להעניק רק אחת מבין 2 המתנות שנותרו בידו, כלומר 2 אפשרויות.

בחלוקת המתנה לנכד השלישי יש לסבא רק אפשרות אחת, שכן יש רק מתנה אחת שנותרה לו.

כעת נכפול את מספר האפשרויות לכל נכד בנפרד, ונקבל את מספר הדרכים השונות בהן סבא יכול לחלק את המתנות: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

תשובה (3).

---

24. **השאלה**: לדני יש 6 כדורים: 5 כדורים לבנים <u>זהים</u> וכדור אחד שחור.

בכמה דרכים שונות יכול דני לסדר את 6 הכדורים בשורה?

פתרון: בשאלה זו עלינו לקבוע את מספר הדרכים השונות בהן יכול דני לסדר את הכדורים. מכיוון שנתון כי כל הכדורים הלבנים זהים, הרי ששינוי הסדר בין הכדורים הלבנים אינו יוצר סידור שונה. למעשה, הדרך היחידה לשנות את סידור הכדורים היא לשנות את מיקומו של הכדור השחור.
לדני יש 6 כדורים העומדים בשורה, בכל פעם שישנה דני את מיקומו של הכדור השחור יתקבל סידור שונה, מכיוון שיש 6 מקומות שונים אפשריים לכדור השחור זהו גם מספר הדרכים השונות לסידור הכדורים בשורה.

תשובה (3).
