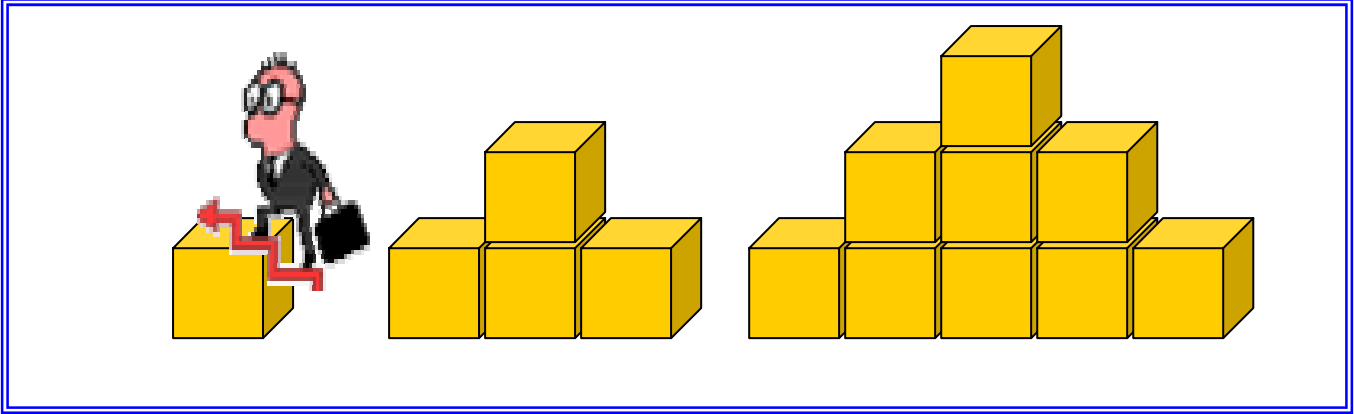


דגמים וחוקיות

עולים ויורדים במדרגות

בנו מדרגות מקוביות כפי שרואים בתמונה:



שימו לב:

כדי לעלות ולרדת ממדרגה אחת צריך לעשות 2 צעדים.
כדי לעלות ולרדת מ- 2 מדרגות צריך לעשות 4 צעדים.

המשיכו ובנו עוד מדרגות מקוביות.

ענו על השאלות הבאות:

- א. כמה צעדים צריך לעשות כדי לעלות ולרדת מ- 3 מדרגות?
ב. כמה צעדים צריך לעשות כדי לעלות ולרדת מ- 8 מדרגות?

בנו טבלה - בטור אחד כתבו את מספר המדרגות ובטור השני כתבו את מספר הצעדים שצריך לעשות כדי לעלות ולרדת במדרגות.

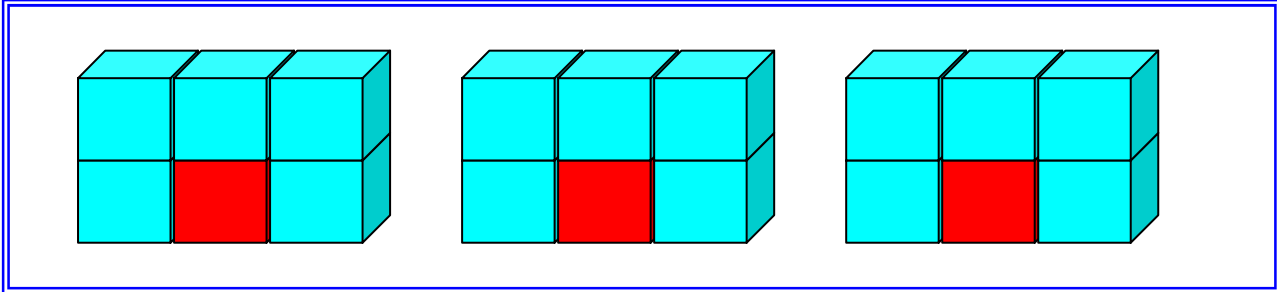
- ג. כמה צעדים צריך לעשות כדי לעלות ולרדת מ- 30 מדרגות?
ד. האם יש מבנה של מדרגות שכדי לעלות ולרדת במדרגות שלו צריך לעשות 50 צעדים? נמקו.
ה. האם יש מבנה של מדרגות שכדי לעלות ולרדת במדרגות שלו צריך לעשות 51 צעדים? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

בונים בתים קטנים

השתמשו בקוביות ובנו בתים כאלו:



שימו לב:

בבית אחד יש קוביה אחת אדומה ו- 5 קוביות כחולות.
ב- 2 בתים יש 2 קוביות אדומות ו- 10 קוביות כחולות.

ענו על השאלות הבאות:

- א. כמה קוביות אדומות וכמה קוביות כחולות יש ב- 3 בתים?
- ב. כמה קוביות אדומות וכמה קוביות כחולות יש ב- 4 בתים?
- ג. כמה קוביות אדומות וכמה קוביות כחולות יש ב- 9 בתים?
- ד. כמה קוביות אדומות וכמה קוביות כחולות יש ב- 20 בתים?
- ה. כמה בתים אפשר לבנות מ- 50 קוביות אדומות?
כמה קוביות כחולות צריך לכל הבתים האלו?
- ו. כמה בתים אפשר לבנות מ- 200 קוביות כחולות?
כמה קוביות אדומות צריך לכל הבתים האלו?
- ז. אם יש לנו 203 קוביות כחולות ו- 39 קוביות אדומות.
האם נוכל להשתמש בכל הקוביות כדי לבנות בתים כאלו? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

מכונת צילום

צילום ראשון של דף במכונת צילום עולה 30 א"ג.
צילום כל עותק נוסף של אותו דף עולה 10 א"ג.

ענו על השאלות הבאות:



- א. כמה יעלה לצלם 6 עותקים של אותו דף?
- ב. כמה יעלה לצלם 8 עותקים של אותו דף?
- ג. כמה יעלה לצלם 12 עותקים של אותו דף?
- ד. כמה יעלה לצלם 24 עותקים של אותו דף?
- ה. דני רוצה לצלם למספר חברים הזמנות ליום הולדתו. לדני יש 2 שקלים. לכמה חברים יוכל דני לצלם את ההזמנה? (כל הזמנה היא דף אחד)

במכונה אחרת צילום ראשון עולה 46 א"ג.

וצילום כל עותק נוסף עולה 7 א"ג.

ו. כמה יעלה לצלם 6 עותקים של אותו דף במכונה זו?



- ז. באיזו מכונה כדאי לצלם 5 עותקים? נמקו.
- ח. באיזו מכונה כדאי לצלם 21 עותקים? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

השכרת רכב

כאשר שוכרים מכונית משלמים 50 ש"ח לכל יום השכרה ועוד 10 ₪ לכל 100 ק"מ שנוסעים במכונית.
אם נוסעים במכונית פחות מ- 100 ק"מ - משלמים רק 50 ש"ח עבור כל יום השכרה.



ענו על השאלות הבאות:

(היעזרו במפות או בטבלאות כדי למצוא את המרחקים בין מקומות בארץ)

א. כמה תעלה השכרת מכונית אם נוסעים ביום אחד מנתניה לחדרה?

ב. כמה תעלה השכרת מכונית אם נוסעים ביום אחד מחיפה לירושלים ובחזרה?

ג. כמה תעלה השכרת מכונית אם נוסעים ביום אחד מאילת לתל-אביב?

ד. כמה תעלה השכרת מכונית לשלושה ימים אם מתכננים לנסוע מתל-אביב למטולה, ממטולה לאילת ובחזרה לתל-אביב?

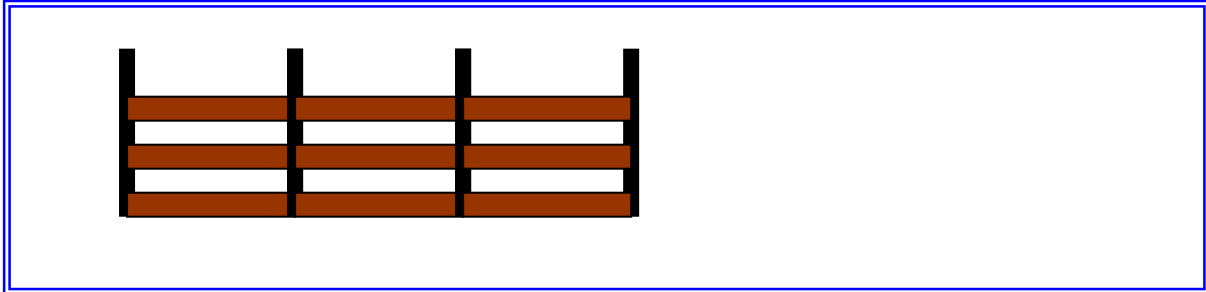
ה. משפחה הקציבה להשכרת רכב לטיול 400 ₪ הם רוצים לשכור מכונית לחמישה ימים. כמה ק"מ יוכלו לנסוע בתקציב שתכננו?

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

בונים גדר

לבניית גדר משתמשים בעמודים תומכים ובקורות עץ.
בין כל שני עמודים, יש 3 קורות עץ.



ענו על השאלות הבאות:

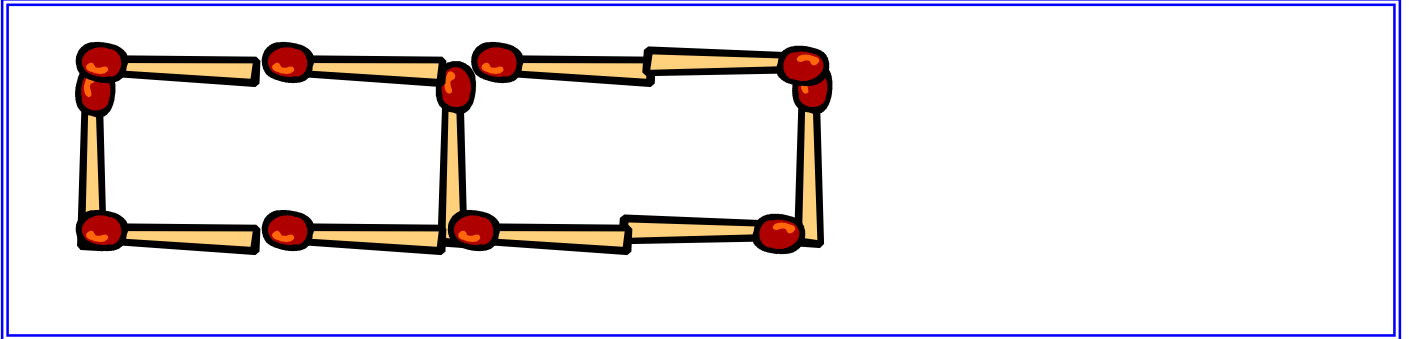
- א. כמה עמודים תומכים ב- 3 קורות עץ?
- ב. כמה עמודים תומכים ב- 6 קורות עץ?
- ג. כמה עמודים תומכים ב- 9 קורות עץ?
- ד. כמה עמודים יתמכו ב- 12 קורות עץ?
- ה. כמה עמודים יתמכו ב- 21 קורות עץ?
- ו. כמה עמודים יתמכו ב- 60 קורות עץ?
- ז. כמה קורות עץ צריכים אם משתמשים ב- 7 עמודים תומכים?
- ח. כמה קורות עץ צריכים אם משתמשים ב- 51 עמודים תומכים?

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

מלבנים מגפרורים

יעל סידרה מלבנים מגפרורים בצורה הבאה:



יעל יכולה להמשיך ולבנות עוד ועוד מלבנים בשורה.

**בנו בעזרת גפרורים מלבנים כמו המלבנים שיעל בנתה.
ענו על השאלות הבאות:**

א. בכמה גפרורים השתמשה יעל כדי לבנות מלבן אחד?

ב. בכמה גפרורים השתמשה יעל כדי לבנות 2 מלבנים?

המשיכו ובנו בעזרת גפרורים עוד מלבנים בשורה.

ג. לכמה גפרורים אתם זקוקים כדי לבנות 4 מלבנים ?

השתמשו ב- 35 גפרורים ובנו מלבנים בשורה, כמו המלבנים שיעל בנתה.

ד. האם השתמשתם בכל הגפרורים? כמה מלבנים הצלחתם לבנות?

ה. יעל אמרה שאם יהיו לה 60 גפרורים, היא **לא תוכל**

להשתמש בכולם לבניית המלבנים. האם יעל צודקת? נמקו.

ו. יעל אומרת שאם יהיו לה 600 גפרורים, היא תוכל לבנות יותר

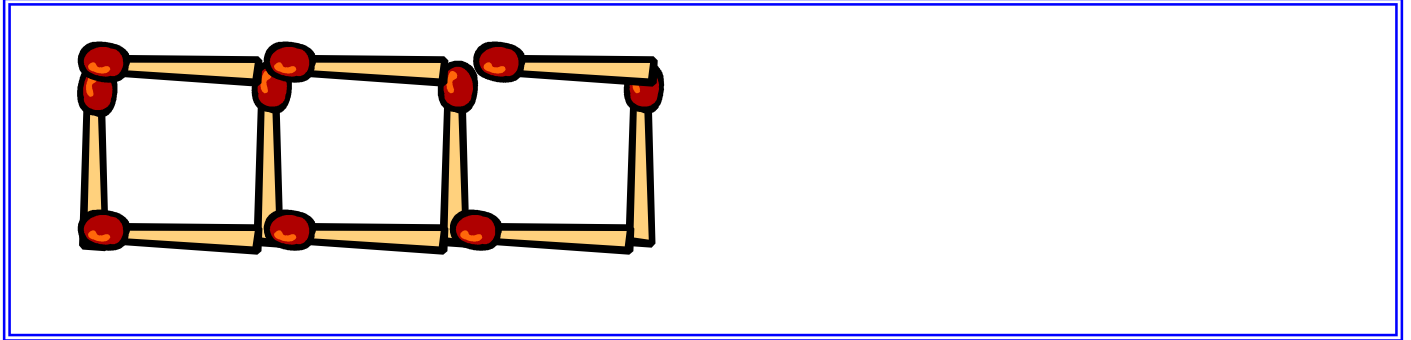
מ- 100 מלבנים. האם יעל צודקת?

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

ריבועים מגפרורים

מיטל סידרה ריבועים מגפרורים בצורה הבאה:



מיטל יכולה להמשיך ולבנות עוד ועוד ריבועים בשורה.
בנו בעזרת גפרורים ריבועים כמו הריבועים שמיטל בנתה.

ענו על השאלות הבאות:

- א. בכמה גפרורים השתמשה מיטל כדי לבנות 2 ריבועים?
ב. בכמה גפרורים השתמשה מיטל כדי לבנות 3 ריבועים?

המשיכו ובנו בעזרת גפרורים עוד ריבועים בשורה.

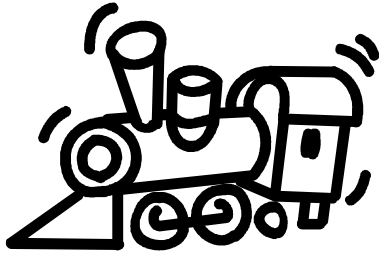
- ג. לכמה גפרורים אתם זקוקים כדי לבנות 4 ריבועים?
ד. לכמה גפרורים אתם זקוקים כדי לבנות 5 ריבועים?
ה. אם תרצו לבנות 10 ריבועים- לכמה גפרורים תזדקקו? הסבירו כיצד מצאתם את התשובה.
ו. למיטל יש 43 גפרורים. כמה ריבועים תצליח מיטל לבנות? נמקו.
ז. למיטל יש 63 גפרורים. כמה ריבועים תצליח מיטל לבנות? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

גלגלים של רכבות

לבניית רכבות משחק זקוקים ל- 8 גלגלים עבור הקטר
ול- 4 גלגלים עבור כל קרון.
בכל רכבת יש קטר אחד.



ענו על השאלות הבאות:

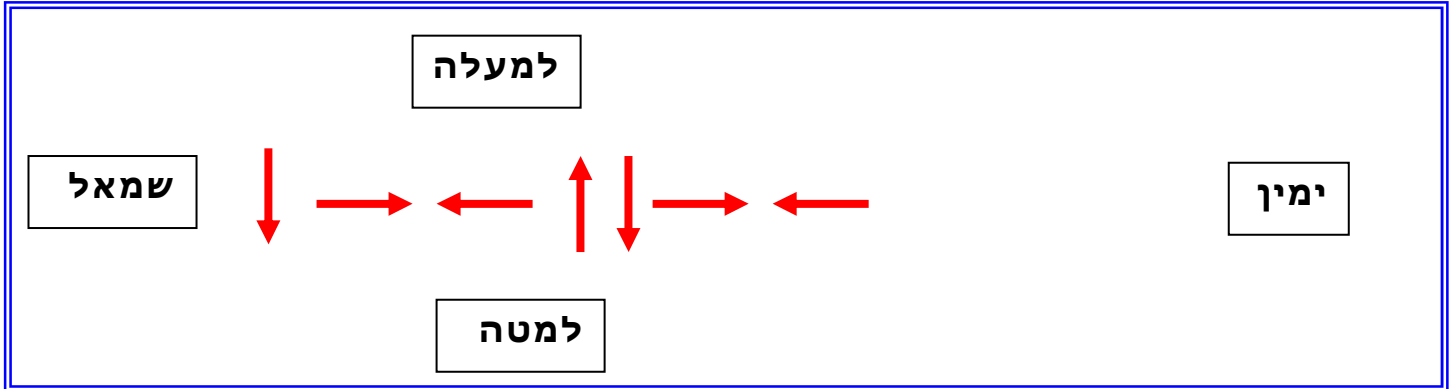
- א. לכמה גלגלים זקוקים לבניית רכבת שיש בה קטר אחד וקרון אחד?
- ב. לכמה גלגלים זקוקים לבניית רכבת שיש בה קטר אחד ו- 2 קרונות?
- ג. לכמה גלגלים זקוקים לבניית רכבת שיש בה 20 קרונות וקטר?
- ד. כמה קרונות יש ברכבת שיש בה 60 גלגלים? (זכרו גם את הקטר)
- ה. כמה קרונות יש ברכבת שיש בה 160 גלגלים? (זכרו גם את הקטר)
- ו. אם יש 30 גלגלים - כמה קרונות אפשר לבנות? (זכרו גם את הקטר)
- ז. האם אפשר לבנות רכבת (קרונות וקטר) מ- 110 גלגלים בדיוק? נמקו.
- ח. האם אפשר לבנות רכבת (קרונות וקטר) מ- 128 גלגלים בדיוק? נמקו.
- ט. האם אפשר לבנות רכבת (קרונות וקטר) מ- 183 גלגלים בדיוק? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

לאיזה כיוון פונים החיצים?

לפניכם שורה של חצים המסודרים בסדר מסוים. את שורת החיצים ניתן להמשיך עוד ועוד (לכוון ימין).



שימו לב:

- החץ הראשון פונה כלפי מטה.
- החץ השני פונה לכיוון ימין.
- החץ השלישי פונה לכיוון שמאל.

העתיקו את שורת החיצים והמשיכו לצייר עוד חצים בשורה. ענו על השאלות הבאות:

- לאיזה כיוון פונה החץ ה-4 בשורה?
- לאיזה כיוון פונה החץ ה-5 בשורה?
- לאיזה כיוון פונה החץ ה-6 בשורה?

אם תמשיכו ותציירו עוד חיצים-

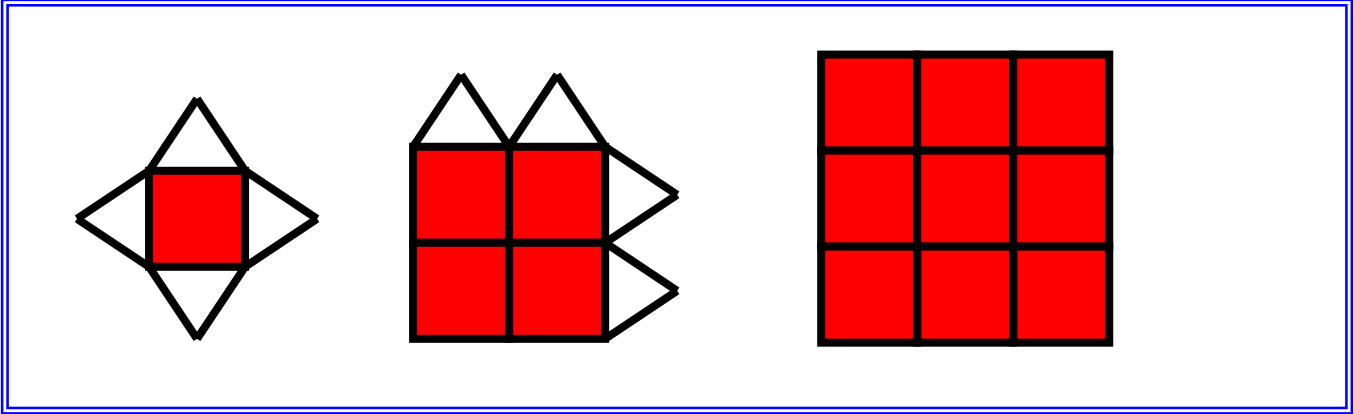
- לאיזה כיוון יפנה החץ ה-8 בשורה?
- לאיזה כיוון יפנה החץ ה-10 בשורה?
- מבלי לצייר את כל החיצים- לאיזה כיוון יפנה החץ ה-20 בשורה? הסבירו איך ידעתם.
- האם יתכן שהחץ במקום ה-40 יפנה כלפי מטה? נמקו.
- האם יתכן שהחץ במקום ה-120 יפנה כלפי מטה? נמקו.
- לאיזה כיוון יפנה החץ במקום ה-81? הסבירו איך ידעתם.
- לאיזה כיוון יפנה החץ במקום ה-50? נמקו.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות

ריבועים ומשולשים

ציירו ריבועים בגדלים שונים ומסביבם ציירו משולשים כפי שרואים בתמונה:



השלימו את המשולשים החסרים מסביב לריבועים. ציירו עוד ריבועים ומשולשים מסביבם.

שימו לב:

סביב ריבוע הבנוי מריבוע קטן אחד יש 4 משולשים.
סביב ריבוע הבנוי מ- 4 ריבועים קטנים יש 8 משולשים.

ענו על השאלות הבאות:

- כמה משולשים יש סביב ריבוע הבנוי מ- 9 ריבועים קטנים?
- כמה משולשים יש סביב ריבוע הבנוי מ- 16 ריבועים קטנים?
- כמה משולשים יש סביב ריבוע הבנוי מ- 49 ריבועים קטנים?
- האם יש ריבוע שסביבו יש 75 משולשים? נמקו.
- האם יש ריבוע שסביבו יש 80 משולשים? נמקו.
- האם יש ריבוע שסביבו יש 90 משולשים?

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות - הערות למורה

מרכזון ובו 10 משימות חקר שבכל אחת מהן מוצג דגם ויזואלי או מספרי החוזר על עצמו בחוקיות מסוימת. את החוקיות של כל אחד מהדגמים ניתן לבטא בעזרת הכללה. ההכללה מאפשרת למצוא איברים רחוקים בסדרת הדגמים גם מבלי להמשיך ולבנות את כל הסדרה. ההכללה גם מאפשרת לבחון אם איבר מסוים שייך לסדרה או לא.

המשימות מעובדות לעבודה עצמית של קבוצת תלמידים, ומתאימות לתלמידים מכיתות ג-ו.

במהלך העבודה במשימות החקר מתנסים התלמידים בשלבים שונים של בניית דגמים באמצעי המחשה שונים, בציור ובמספרים. השאלות שבמשימות מכוונות לדרכים שונות של כתיבה שיטתית, המאפשרות לראות את החוקיות שבדגמים. תלמידים שונים יכולים להגיע לרמות שונות של הכללה ועל כן מומלץ לאפשר לכל תלמיד לחקור בקצב שלו ובדרכים שלו; בעזרת בניית דגמים, ציור, טבלאות, כתיבת תרגילים והמללת החוקים.

לאחר שכל תלמיד התנסה בחקירה אישית או קבוצתית חשוב מאד לאפשר לתלמידים להשוות ולשתף את חבריהם באסטרטגיות לפתרון ובמסקנות. בשלב זה מומלץ דיון עם המורה שיעלה נקודות נוספות שמטרתן הבהרה או העמקה.

במשימות ניתן למצוא נושאים שונים מתחום ת"ל (פתרון בעיות, כפל וחילוק, סדר פעולות החשבון, שטח, היקף, חישובים שונים ועוד). בחלק מהמשימות יש אינטגרציה בין מספר נושאים.

להלן הערות והצעות לדיונים נוספים בעקבות העבודה במשימות.

עולים ויורדים במדרגות

1. להמחשת העלייה והירידה במדרגות, מומלץ בפעילות זו שהילדים יבנו את המדרגות מקוביות. הכוונה היא שהתלמידים יבנו מספר מבנים עם מדרגות, יתנסו בעלייה וירידה במדרגות ויבחינו בחוקיות אותה יוכלו ליישם בשאלות המתייחסות למבנים שבהם מספר רב של מדרגות.
2. הטבלה מיועדת לעזרה בארגון הנתונים על מנת להקל על מציאת החוקיות. ניתן לכוון את הילדים להשלים את הטבלה באופן רציף גם לגבי מספר מדרגות שלא הוצגה עבורם שאלה.
3. ניתן להרחיב ולדון במשימה זו בתכונות המספרים הזוגיים כמספרים הבנויים משתי קבוצות שוות (מספר הצעדים לעלייה שווה למספר הצעדים לירידה), לעומת תכונות המספרים האי-זוגיים.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות - הערות למורה

בונים בתים קטנים

1. להמחשה מומלץ מאד שהתלמידים יבנו את הבתים מקוביות צבעוניות. הכוונה היא שהתלמידים יבנו מספר בתים, יבחינו בתוספת הקוביות לכל בית ובמקביל יראו את החוקית המתקבלת במספר הקוביות הדרושות לבנייה. כאשר מדובר במספר רב של בתים מומלץ שהתלמידים ינסו למצוא את החוקיות במספר הקוביות הנדרש מכל צבע, מבלי לבנות בפועל את הבתים.
2. את משימה זו ניתן לפתור בשתי דרכים: על ידי מציאת מספר הקוביות הכחולות הדרושות ל- 39 בתים, או אומדן של מספר זה, ובדיקה האם מספר הקוביות הכחולות מספיק. דרך נוספת היא למצוא כמה בתים ניתן לבנות מ- 203 קוביות כחולות (40 בתים) ולהשוות מספר זה למספר הנתון של קוביות אדומות. בשני המקרים מומלץ לשוחח על מספר הקוביות שנשארו.

מכונת צילום

1. לאחר העבודה על שאלות ג' ו- ד' מומלץ לדון בשאלה - מדוע מחיר הצילום של 24 עותקים במכונת הצילום הראשונה (שאלה ד'), אינו כפול ממחיר הצילום של 12 עותקים באותה מכונה?
2. ניתן להרחיב ולדון גם בשאלות - עד כמה צילומים כדאי לצלם במכונה אחת ומכמה צילומים והלאה כדאי לצלם במכונה השנייה? האם יתכן מצב שבשתי המכונות העלות תהיה שווה לאותו מספר צילומים? אם כן - מה מספר הצילומים?

השכרת רכב

1. במשימה זו נזקקים התלמידים למידע (מרחקים בין מקומות שונים בארץ), אותו יש לאתר במקורות שונים כגון: מפות או טבלאות מרחקים.
2. ניתן להרחיב את שאלה ד' ולבקש מהתלמידים לתכנן מסלול שאורכו כ- 1500 ק"מ (פתרון שאלה ד'), לחלק את המסלול ל- 5 ימים ולציין אתרים מעניינים שניתן לבקר בהם במסלול שתכננו.

בונים גדר

1. להמחשה מומלץ שהתלמידים יציירו את הגדר, כשהם משתמשים בצבע אחד לקורות העץ ובצבע אחר לעמודים התומכים. את הציור ימשיכו עד למקום שיוכלו לדמיין את המשכו. תלמידים שיוכלו לענות על השאלות על פי הכללת הקשר שבין מספר קורות העץ למספר העמודים יוכלו לוותר על הציור.

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות- הערות למורה

מלבנים מגפרורים

1. להמחשה מומלץ שהתלמידים יבנו מגפרורים שורה של מלבנים כמו אלו שבמשימה.
2. במניית המלבנים במשימה זו אין כוונה שהתלמידים ימנו גם את המלבנים הגדולים הנוצרים ממספר מלבנים שבשורה.
3. בשאלה ו' ניתן להגיע לתשובה גם ללא חישוב לכמה מלבנים יספיקו 600 גפרורים, או חישוב כמה גפרורים דרושים לבניית 100 מלבנים. העובדה שבכל מלבן יש 6 גפרורים אולם אחד מהם משותף לשני מלבנים- יכול לסייע להסבר.

ריבועים מגפרורים

1. להמחשה מומלץ שהתלמידים יבנו מגפרורים שורה של ריבועים כמו אלו שבמשימה.
2. ניתן להרחיב ולשאול- בכמה גפרורים משתמשים כדי לראות בשורת הריבועים מלבן אחד? (הריבוע-4), בכמה גפרורים משתמשים כדי לראות בשורת הריבועים 2 מלבנים במידות שונות (7), בכמה גפרורים משתמשים כדי לראות בשורת הריבועים 3 מלבנים במידות שונות (10) וכך הלאה.

גלגלים של רכבות

1. מספר הגלגלים הדרוש לבניית כל רכבת (הקטר והקרונות), הוא כפולה של 4. לכן, מספר אי-זוגי של גלגלים לא יתאים לבניית רכבת. תמיד יישארו מספר גלגלים. ניתן לדון בשאלה- כמה גלגלים יכולים להישאר? (3-1 בהנחה שניתנו יותר מ- 12 גלגלים).
2. מאחר ומספר הגלגלים הוא כפולה של 4, לא כל מספר זוגי של גלגלים יתאים לבניית רכבת. (שאלה ז). ניתן לדון בשאלה- האם בכל מקרה שיש מספר אי-זוגי של גלגלים שלא ניתן לבנות מהם רכבת- יישארו 2 גלגלים?

לאיזה כיוון פונים החיצים

1. להמחשה ניתן להכין חיצים ולבקש מהתלמידים להניח אותם בכיוונים המתאימים. לאחר הנחת מספר חיצים מומלץ לצייר ולדמיין את המשך הסדרה.
2. כדי להקל על התלמידים מומלץ למספר את החיצים מ- 1 והלאה.
3. ניתן להרחיב ולשאול- אילו חיצים יהיו מונחים בצורה מאוזנת? (כלומר, יפנו לימין או לשמאל) ואילו יהיו מונחים בצורה מאונכת? (כלומר, יפנו למעלה או למטה)

מקור: תמי גירון

דגמים וחוקיות - הערות למורה

ריבועים ומשולשים

1. להמחשה מומלץ לבנות את סדרת הריבועים מריבועים קטנים שכל אחד מהם יהווה יחידת שטח.
2. החוקיות במשימה זו מורכבת משתי הכללות: האחת עוסקת בקשר שבין אורך צלע בריבוע לבין שטחו והשנייה עוסקת בקשר שבין אורך צלע בריבוע לבין היקפו. במשימה, התלמידים צריכים בשלב ראשון להבין מהו גודל הריבוע שניתן לבנות ממספר יחידות שטח נתונות, ובשלב שני למצוא את היקף הריבוע.
3. לדיון נוסף ניתן לדון בקשר שבין שטח והיקף בריבועים וכיצד קשר זה בא לידי ביטוי במשימה זו.

מקור: תמי גירון tamiavi@netvision.net.il