



מינהלת מ"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי
טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט



אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך

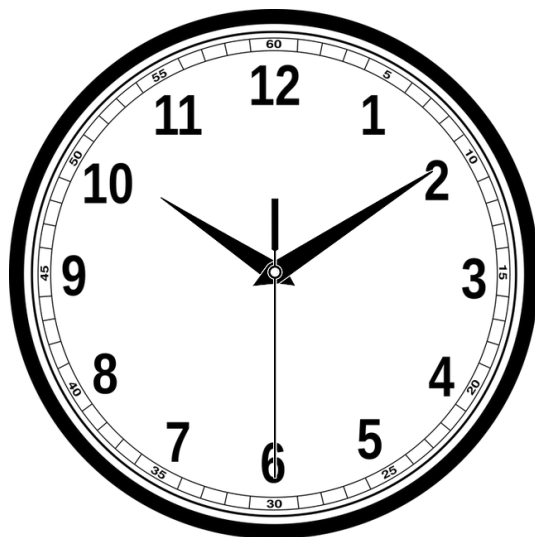


משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

מה השעה? (ומה אפשר ללמוד מזה? ...)

אוגדן בנושא: שיעון אנלוגי



מרכז מורים ארצי במקצוע: מתמטיקה. הפרויקט מבוצע עפ"י מכרז 09/07.13 עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך.
כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי - הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת חיפה
שדרות אבא חושי 199, הר הכרמל, חיפה, מיקוד 3498838

פקס. 04-8288073
אתר: <http://ymath.haifa.ac.il>

טל' 04-8240646
דוא"ל: mathcncr@edu.haifa.ac.il

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

מה השעה? (ומה אפשר ללמוד מזה? ...)

אוגדן בנושא: שיעון אנלוגי

כתיבה: מיכל דביר, עירית לביא, מירי שרייבר, טלי אילון, וקרן ארידור
ייעוץ מדעי: ד"ר יובל גנוסר

אוגוסט 2018



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי
טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט



אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים

הפרויקט מבוצע עפ"י מכרז 09/07.13 עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך.

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

תוכן עניינים

4	מבוא
5	מטרות האוגדן
5	1. הבניית משמעותו האפשרית של מרווח גאומטרי כמייצג של משך קבוע עבור משתנה רציף
6	2. שימוש במרווח גאומטרי קבוע משותף כבסיס להמרה בין יחידות
7	3. התנסות ביחס כיפלי קבוע כבסיס לפיתוח חשיבה עם שברים ועם מושג היחס
4	4. בניית וחקירת ריבוי ייצוגים ופיתוח חשיבה ביקורתית כלפי התאמת ייצוג למטרה שלשמה
8	נבנה
10	חלוקה לרמות
12	מבנה הפעילויות
16	קישור פעילויות האוגדן לתכנית הלימודים
28	חלק א - 5 פעילויות מקדימות
29	'סדר יום קבוע' – הנחיות דידקטיות למורה
33	'הצעה לתרשים' - הנחיות דידקטיות למורה
34	'אבל אני רוצה ללכת לישון מאוחר יותר!' - הנחיות דידקטיות למורה
37	'תרשים נוסף' - הנחיות דידקטיות למורה
39	'סימון מיוחד!' - הנחיות דידקטיות למורה
47	חלק ב - פעילויות ב- 3 רמות
48	פעילויות לתלמיד - רמה 1
57	פעילויות לתלמיד - רמה 2
70	פעילויות לתלמיד - רמה 3
85	הנחיות דידקטיות למורה
114	רשימת מקורות
115	נספחים
116	נספח א - רכיבים לגזירה (פעילות פתוחה)
117	נספח ב - רכיבים לגזירה (בניית שעון אנלוגי)

שעון אנלוגי

מבוא

נושא הזמן נתפס כנושא מורכב, ובפרט תלמידים רבים מתקשים בקריאת שעון אנלוגי ושימוש בו (למשל: Williams, 2012). חלק מהקושי כרוך בכך שיחידות הזמן קשורות לבסיס מספרי שאיננו יומיומי: שיטת ה-duodecimal (בסיס 12) המצרית כמו גם את מערכת ה-sexagesimal (בסיס 60) הבלבית, לעומת בסיס 10. קושי נוסף כרוך בהבנת היחס הכיפלי בין יחידות השעות והדקות ושימוש בו – המרה בין שני בסיסי מספרים שאינם יומיומיים (Kamii & Russell, 2012), ובאופן שבו שעון אנלוגי מייצג את היחס ביניהן, דהיינו – התלות בין תנועתו של מחוג אחד בתנועתו של מחוג האחר. קושי שלישי נובע מכך שהאופן שבו שעון אנלוגי משקף משך זמן, הוא כאורכים או מרווחים גאומטריים (Lakoff & Núñez, 2000), כך שקריאת השעה בשעון אנלוגי מצריכה מהקורא לקשר בין מרווח גאומטרי זה ובין המשמעות שלו כדקות שחולפות מתחילת שעה עגולה (Barrett et al., 2012).

הבנה טובה יותר של השעון האנלוגי יכולה לפיכך לסייע לתלמידים צעירים לא רק בקריאת שעה, אלא גם בהבנה של שני רעיונות בסיסים בהם יעשו שימוש רב בהמשך:

1. הבנת יחס כפלי בין יחידות, ויחס כפלי בכלל.
2. קישור בין מרווח גאומטרי למשמעות אלגברית (כפי שנדרש בקריאה ושימוש בישר מספרים, ומאוחר יותר בגרפים דו מימדיים).

לפיכך, באוגדן זה אנו מציגים מקבץ של פעילויות ברמות שונות. הפעילויות המוצעות וההסברים הנלווים לכל פעילות מעודדים לא רק שיפור מיומנויות של קריאת שעה בעזרת שעון אנלוגי, אלא הבנה מעמיקה של האופן שבו השעון מייצג את היחידות השונות, ההבדלים ביניהן, התפקיד הכפול של מחוג השעות והמשמעות הגאומטרית של המרווחים בין כל שני מספרים. בנוסף, הפעילויות כוללות תרגול ברמות שונות של קריאת שעה, שימוש בשעון האנלוגי, ושאלות זמן שחלף (עבור תלמידים ברמה המתאימה). המונח "זמן שחלף" מתייחס למשך הזמן של מאורע, ושאלות שעוסקות בו מצריכות חיבור ופירוק של מידע הנתון בשעות ובדקות תוך כדי שימוש בקשר הכיפלי בין היחידות כדי להמיר ביניהן. למשל, בהינתן שעת התחלה כגון 4:30, ומשך זמן של 90 דקות, פתרון אפשרי למציאת שעת הסיום עשוי לכלול פירוק של 90 הדקות שחלפו ל-60 ו-30 דקות, המרת 60 הדקות שחלפו לשעה אחת, הוספה של השעה לשעת ההתחלה 4:30 (כך שמתקבלת השעה 5:30) ולאחר מכן הוספת 30 הדקות שנותרו ל-30 הדקות שחלפו מאז השעה 5:00 לקבלת

60 דקות, להמירן לשעה עגולה אחת שיש להוסיף לשעה 5:00, כך שלבסוף תתקבל שעת הסיום – 6:00.

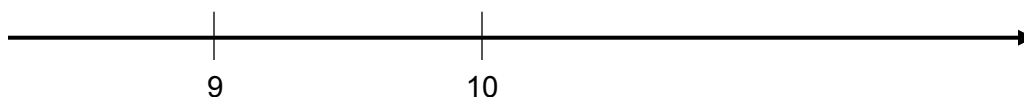
הרעיון המרכזי על בסיסו עוצבו הפעילויות הוא שבניית שעון אנלוגי, לאחר בנייה של הבנה הדרגתית, בנוגע לכל אחד מרכיביו, יכולה לסייע להבנה מעמיקה של הכלי והאופן שבו מיוצגים הרעיונות השונים: דקות, שעות, זמן שחלף (המרווח הגאומטרי בין מספר אחד לאחר). הבנייה הדרגתית של הכרת מרכיבי השעון, בהשראת מאמרו של Earnest (2017), רותמת את ההכרות של התלמידים עם ישר המספרים וההבנה שפתחו לגביו, כאמצעי מתווך: שימוש בישר מספרים מצריך גם הוא לקשר בין מרווח גאומטרי ובין ערכים מספריים (למשל של אורך), אולם מציג יחידה אחת בניגוד לשעון אנלוגי המציג בו זמנית שתי יחידות. בסיס הפעילות המוצעת הוא להפריד את שתי היחידות המיוצגות יחד בשעון אנלוגי (שעות ודקות) לשני צירים, ורק לבסוף לחברם לכדי מכשיר אחד.

מטרות האוגדן

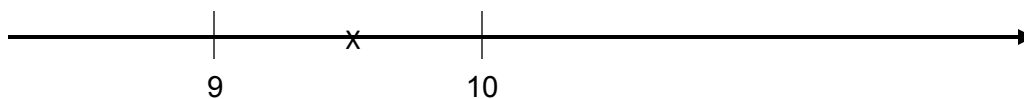
1. הבנה מעמיקה של מנגנון השעון האנלוגי:
 - המשמעות של כל מחוג
 - התפקיד הכפול של מחוג השעות (מציין גם שעה וגם את משך הזמן שחלף מתחילת השעה)
 2. הבנת המשמעות הגאומטרית הכפולה של המרווח בין כל מספר לזה שאחריו (מייצג שעה אחת וגם 5 דקות)
 3. פיתוח הרגלי עבודה עם תרשימים: נורמות קריאת והצגת תרשים וחשיבה הביקורתית.
- הפעילויות מתאימות במיוחד לתלמידי כיתות ג-ד ומסייעות להבנות בסיס חשיבתי שיסייע ללומדים גם בכיתות מתקדמות יותר. בפרט:

א1. הבניית משמעותו האפשרית של מרווח גאומטרי כמייצג של משך קבוע עבור משתנה רציף

בעוד ששָׁנָה על גבי ציר מייצגת ערך ספציפי עבור המשתנה שהציר מתאר, ישנו קושי רב יותר בהבנה בנוגע לתפקידו של המרווח בין שְׁנָה אחת לזו שאחריה. במידה שהציר מתאר משתנה רציף, יש להבין כי המרווח בין כל שְׁנָה ושְׁנָה, על אף שאיננו מלווה בסימון מספרי, גם הוא מייצג (אינסוף) ערכים אפשריים של המשתנה. למשל: עבור ציר המתאר זמנים ביום כגון:



על הלומד להבין כי מיקום של ערך לאורך המרווח שבין השָׁנָה הממוספרת 9 (ומייצגת את השעה 9:00) ובין השָׁנָה הממוספרת 10 (ומייצגת א השעה 10:00) מייצג שעה שבין שני הזמנים הללו.
למשל:

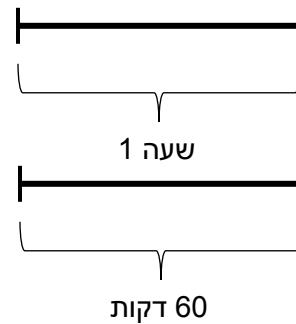
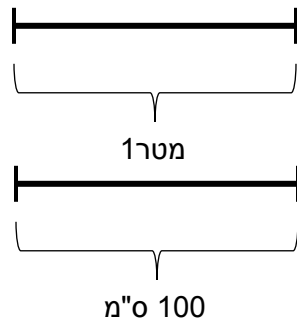


מייצג את השעה 9:30, על אף שאין לכך סימון במספרים, וכל סימון נוסף לאורך אותו המרווח מייצג שעה אחרת בין 9 ל-10, בהתאם למיקומו ביחס לשנתות הממוספרות.

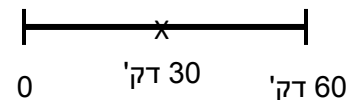
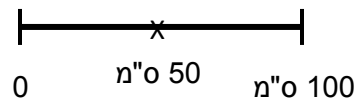
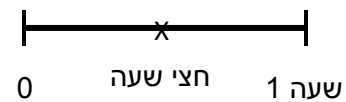
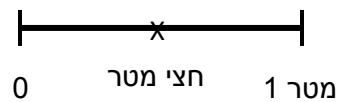
2א. שימוש במרווח גאומטרי קבוע משותף כבסיס להמרה בין יחידות

הבנה משותפת להמרת יחידות באשר הן: סקלה מספרית שונה יכולה לשמש למדידת אותה תכונה, ועל מנת להמיר או לתרגם יחידה אחת לאחרת יש להבין מהי היחידה הבסיסית בכל יחידה, ומהו היחס בין שתי היחידות הבסיסיות הללו, ואת היחס הנ"ל להפעיל על הערך המספרי אותו נרצה להמיר. ואולם, הסבר אלגברי זה עלול לייצר קשיים ללמודים, כגון הקושי במציאת יחס ההמרה, וקושי ביישום תקין שלו. תחת זו, ניתן לבטא את הקשר בין יחידות שונות גם באופן גאומטרי:

ניתן לחשוב על אורך גאומטרי משותף, שמייצג גודל מסוים של התכונה הנמדדת ביחידות השונות. למשל: עבור התכונה מרחק, ניתן לבחור גודל מסוים אשר ביחידות מטרים שווה למטר 1. אותו הגודל ניתן לכימות ביחידות שונות, למשל עבור היחידה סנטימטר, אותו האורך שווה ל-100 ס"מ. עבור התכונה זמן ביום, גודל גאומטרי מסוים יכול לייצג שעה אחת, ובו זמנית לייצג ביחידות שונות – 60 דקות. הבנה זו ניתנת לייצוג באופן ויזואלי, והמחשה ויזואלית זו יכולה לשמש כהסבר, או כתמיכה בעת ביצוע המרות שונות.

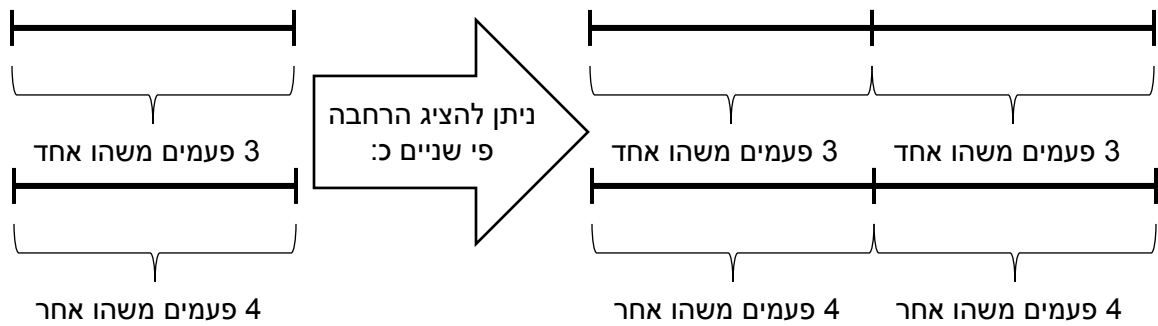


לשם כך חשובה במיוחד ההבנה כי לא רק האורך הגאומטרי השלם מייצג את היחידה המלאה (מטר שלם, או 100 ס"מ), אלא כל תת אורך בתוכו מייצג כמות חלקית מתאימה (למשל – חצי מאורכו מייצג חצי מטר, ובו זמנית 50 ס"מ), דהיינו – הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי עצמו, ולא רק קצותיו.



3. התנסות ביחס כיפלי קבוע כבסיס לפיתוח חשיבה עם שברים ועם מושג היחס

ההבנה של מרווח גאומטרי משותף כבסיס להמרה בין יחידות, יכולה לשרת תכנים אלגבריים מגוונים, שבסיסם הרעיון של יחס קבוע. בפרט – לימוד יחס באופן כללי יכול להיתמך ולהיות מומחש על ידי שימוש במרווח גאומטרי משותף, כפי שתואר לעיל. למשל, היחס 3:4, יכול להיות מומחש באופן הבא:



בנוסף, היחס בין שעות דקות יכול לשמש כדוגמה חוזרת – כיחס קבוע של 1:60, או כבסיס להדגמת שברים מגוונים (במיוחד: כדוגמה חוזרת להצגת שבר כחלק מכמות שלמה, למשל חצי משעה אחת הוא, רבע משעה אחת הוא... וכו').

4. בניית וחקירת ריבוי ייצוגים ופיתוח חשיבה ביקורתית כלפי התאמת ייצוג למטרה שלשמה נבנה

התנסות בבנייה, שיפור והשוואה של ייצוגים מגוונים יכולה לסייע להבנה טובה יותר של ייצוג נתונים כלשהו – טבלה, ישר מספרים, גרף עמודות ומאוחר יותר – גרף של משתנים רציפים. בפרט – קריאת (או פענוח) המידע המיוצג בתרשים עלולה להוות קושי ראשוני, לא כל שכן פיתוח של חשיבה ביקורתית מתאימה בנוגע למידת התאמת הייצוג למטרה ספציפית. למשל – גרף עמודות המתאר שכיחויות יכול להתאים לשאלה מסוג מהו פריט מועדף, בעוד שיתאים פחות לחקירת קשר בין שני משתנים.

התנסות מעשית בבנייה של מגוון ייצוגים יכולה לסייע ללומד להבין טוב יותר את תהליך הבנייה של ייצוגים נפוצים, הבדלים אפשריים בין ייצוגים, ואת הצורך להשקיע חשיבה ראשונית בהבנת המבנה הפנימי של ייצוג חדש. השוואה בין מגוון ייצוגים, ובפרט דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג, מסייעים להמחיש כי לכל ייצוג עלולים להיות מאפיינים שונים, אשר יתאימו יותר או פחות לתיאור של מצב מסוים או מטרה ספציפית. רצף הפעילויות מזמן פיתוח של נורמות לקריאת והצגת ייצוג חדש, כמו גם פיתוח חשיבה ביקורתית בנוגע למידת התאמתו של ייצוג למטרה שלשמה נרצה להשתמש בו (למשל: סרגל של חצאי שעות יתאים לציון השעה 5:30, אולם לא יסייע רבות לציון השעה 5:40).

נורמות קריאת ייצוג

בין שמדובר בתרשים סטנדרטי (כגון טבלה, מפה, גרף עמודות ועוד) או תרשים לא סטנדרטי שיוצע על ידי תלמיד אחר במסגרת הפעילויות, לתלמידים רבים עשוי להיות קושי בהבנת תרשים שלא היה להם חלק ישיר בבנייתו. מיומנות הבנת תרשים חדש הינה מיומנות חשובה בימינו, בהם מידע רב ניתן באמצעי התקשורת או במסגרת פרסומות באופן ויזואלי – ולא תמיד בעזרת תרשים פשוט ומוכר. על מנת להכין את הלומדים לקריאת הייצוגים בהם יתקלו במסגרת לימודיהם כמו גם בחיי היום יום שמחוץ לכותלי בית הספר, מומלץ לעודד את התלמידים לפתח הרגלים שיסייעו להם בהבנת כל תרשים נתון. בפרט, ניתן להציע מספר הרגלים חוזרים לקריאת ייצוג (ראו פירוט [בהסברים הדידקטיים של פעילות 'סדר יום קבוע'](#)).

נורמות הצגת ייצוג

היכולת להסביר תרשים היא מיומנות מורכבת, גם אם התלמיד לקח חלק בבנייתו. המקור לקושי עלול להיות יכולותיו המילוליות הכלליות של התלמיד, חוסר בטחון בדיבור בפני יתר הכיתה, וחשש מפני ביקורת. ואולם – היכולת להציג בפני אחרים היא מיומנות חשובה שמסייעת ללומד להבין יותר לעומק את מה שעשה, יכולה לסייע ללומדים אחרים לקבל רעיונות נוספים, ובאופן כללי יכולה לשרת את התלמיד בשלבים מאוחרים יותר של חייו. התנסות בכך במסגרת הפעילויות המוצעות באוגדן תוך תמיכה מתאימה מהמורה (ראו פירוט, למשל [בהערות והארות לפעילות 'סדר יום קבוע'](#)).

חשיבה ביקורתית בנוגע להתאמת ייצוג

עבודה עם מגוון ייצוגים מזמנת דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל תרשים, והשוואה ביניהם. התנסות בעבודה עם ריבוי ייצוגים והשוואתם מסייעת בפיתוח חשיבה ביקורתית כללית בנוגע למידת ההתאמה בין ייצוג כלשהו ובין המטרה שלשמה נרצה להשתמש בו. הסתכלות ביקורתית זו יכולה לסייע לתלמיד להבחין כי ייצוג מסוים איננו מתאים, וכי ייצוג חלופי מתאים יותר ובפרט להכשיר את הקרקע למגוון הייצוגים הסטנדרטיים אליהם ייחשף בהמשך, ולאופן השימוש השונה שיצופה ממנו לעשות בהם. למשל – במובן הבסיס ביותר, יש להבין כי מערכת צירים יכולה להתאים יותר לתיאור של קשר בין שני משתנים מאשר ציר יחיד, או ההבנה כי גרף עוגה פחות מתאים לתיאור של קשר בין שני משתנים.

חלוקה לרמות

הפעילויות מחולקות לשני חלקים:

- א. החלק הראשון כולל 5 פעילויות שאינן מחולקות לרמות שונות. ניתן להעביר את כולן או את חלקן (למשל: ניתן לוותר על הפעילות הראשונה עבור כיתה ברמה גבוהה יחסית).
- ב. החלק השני כולל 5-7 פעילויות אותן כללנו באוגדן זה בשלוש רמות שונות, הנבדלות בעיקר **ברמת הקושי של הזמנים** בהם הפעילות עוסקת (שעות עגולות, חצאי שעות, זמנים נוספים כגון 5:40) **וברמת התרגול המסכם** בנוגע למשכי זמן (שאלות "זמן שחלף"). עבור רמה 3 כללנו פעילות מסכמת שמציגה תרשימים מורכבים יותר בעזרת הכלים בהם השתמשו בפעילויות מוקדמות יותר.

אנו ממליצים לשקול היטב את האופן בו תועבר הפעילות – עבור מרבית הפעילויות הצענו שני אופני העברה:



א. כולל עבודה מקדימה בזוגות ודיון כיתתי



ב. מסגרת של דיון כיתתי.

המלצתנו היא להעביר פעילות שעלולה להיות מאתגרת יותר עבור כיתה ברמה כלשהי רק בפורום כיתתי, ולתמוך בתלמידים בעזרת דגשים מתאימים (ראו פירוט בהערות והארות למורה).

רמה 1:

- הפעילות הראשונה חשובה במיוחד עבור רמה זו משום שמטרתה קישור התרשימים שבהם נעסוק במסגרת יתר הפעילות לחוויה היומיומית של התלמיד. קישור לחוויה יומיומית נועד לעודד את המוטיבציה של התלמידים להשתתף ביתר הפעילות ולחשוב על התכנים שילמדו במסגרתה כתכנים שיוכלו לשמש אותם בחיי היום יום.
- הפעילויות מתמקדות בשעות שלמות וחצאי שעות בלבד.
- התרגול לאורך הפעילויות איננו כולל חישובי זמן שחלף, אלא קריאת השעה בלבד (או סימון של שעה נתונה באחד הכלים).
- מומלץ להעביר את מרבית הפעילויות באופן כיתתי ולא יחידני.

רמה 2:

- במסגרת הפעילויות ישנן פעילויות שמטרתן הבנייה הדרגתית יותר של שימוש בכלים החדשים ומעבר לזמנים שאינם שעות עגולות או חצאי שעות.
- התרגול בסוף רצף הפעילויות **כולל** חישובי זמן שחלף.
- בחלק מהמקרים השאלה מנוסחת בשעות ובחלק בדקות על מנת לעודד תרגול ודיון בנוגע לקשר בין היחידות הללו.
- מומלץ להעביר את מרבית הפעילויות באופן יחידני ראשית (בעבודה בזוגות) ולאחר מכן לסכם את הפעילות בדיון כיתתי מתאים (ראו הנחיות לאחר הפעילות המתאימה)

רמה 3:

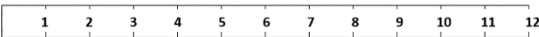
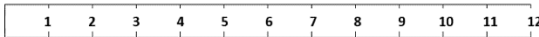
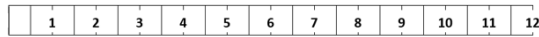
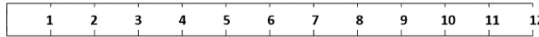
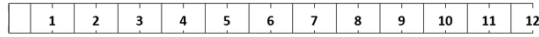
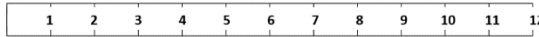
- הפעילויות כוללות שעות שלמות, חצאי שעות וזמנים נוספים (כגון 5:40).
- התרגול בסוף רצף הפעילויות **כולל** חישובי זמן שחלף (כולל שימוש זמנים שאינם שעות עגולות או חצאי שעות).
- בחלק מהמקרים השאלה מנוסחת בשעות ובחלק בדקות על מנת לעודד תרגול ודיון בנוגע לקשר בין היחידות הללו.
- תרגול של שאלות בנושא זמן שחלף מתקדמות יותר – התלמיד לא נשאל רק על שעת הסיום לאחר משך הזמן שחלף, אלא מתבקש להוסיף לה משך זמן נוסף, ולהשוות את הזמן הסופי לשעה נתונה אחרת (כלומר, האם הזמן שמתקבל מוקדם מהשעה הנתונה). התרגול כולל פחות הנחיות מפורשות (פיגומים) ונועד לאתגר את התלמיד לזהות מהי המשימה בשאלה ולבחור את האופן שבו יתמודד איתה (בעזרת הכלי או בלעדיו).
- הפעילות האחרונה מציגה תרשימים מורכבים יותר (כולל גרף עמודות ומערכת צירים) תוך שימוש בכלי העזר שפותחו במסגרת הפעילויות המוקדמות יותר.

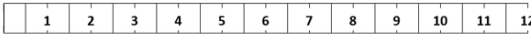
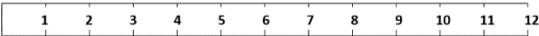
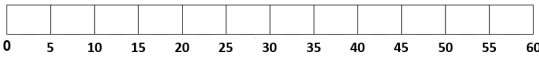
שימו לב:

יש לתת לכל ילד את הפעילויות ברמה המתאימה לו. כלומר, אין טעם לתת לילד את אותה הפעילות ביותר מרמה אחת המתאימה לו.

מבנה הפעילויות

הפעילויות בנויות כרצף של משימות אשר ניתן לתת בשלמותן, או לבחור חלקים ממנו. להלן מפורטות כלל המשימות, המטרה של כל אחת מהן, כמו גם הסבר נוסף או דוגמה המבהירה את אופי המשימה.

המשימה	מטרת המשימה	הסבר או דוגמה
פעילות מקדימה (מומלץ במיוחד עבור רמה 1)	התנסות בבניית ייצוגים מגוונים, קישור לחוויה מחיי היום-יום של הלומדים	שאלה פתוחה שבה יש להציע שעות קבועות לפעילויות יומיומיות ותרשים המתאר אותן.
הצגת סרגל שעות ככלי לייצוג ותיעוד של שעות שונות. תרגול קריאת שעות	קישור בין שְׁנֵת ובין השעה שהיא מייצגת	הצעת סרגל השעות והתנסות בקריאתו. 
הצגת סרגל שעות ככלי לייצוג ותיעוד של שעות שונות. תרגול סימון של שעה לא עגולה (9:30) והכרת סרגל עבור חצאי שעות	התייחסות ראשונית למשמעות של המרווח הגאומטרי שבין שְׁנֵת אחת ולאחרת כמשך זמן.	הוספת חץ לציון השעה 9:30 בסרגל השעות:  ובסרגל של חצאי השעות:  ודיון אפשרי ביתרונות וחסרונות של כל סרגל.
שימוש בסרגלים לציון זמן ספציפי	המשך הטמעת הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי כמשך זמן, והבנייה ראשונה של הסרגלים כאמצעי לציון שעה ספציפית ביום.	הוספת חץ לציון השעה 6:30 בסרגל השעות:  ובסרגל של חצאי השעות:  ודיון אפשרי ביתרונות וחסרונות של כל סרגל.
שימוש בסרגלים לציון שעה שאיננה עגולה או בחצאי (רמה 2 ו-3)	- המשך הטמעת הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי כמשך	הוספת חץ לציון השעה 7:40 בסרגל השעות: 

הסבר או דוגמה	מטרת המשימה	המשימה
<p>ובסרגל של חצאי השעות:</p>  <p>ודיון אפשרי ביתרונות וחסרונות של כל סרגל. דיון אפשרי נוסף, בנוגע לקושי בתיעוד מדויק של שעה שאיננה עגולה או מהסוג X:30</p>	<p>זמן, כולל התייחסות למשכי זמן שונים. - בנוסף – המחשת הקושי בתיעוד מדויק של שעות לא עגולות בעזרת סרגל לציון שעות בלבד. בפרט, השוואה בין ייצוגים וחשיבות התאמת הייצוג למטרה לשמה נבנה.</p>	
<p>הצעת שימוש משולב של סרגל השעות:</p>  <p>וסרגל הדקות:</p>  <p>ותרגול של שימוש משולבים בשני הכלים כדי לייצג זמנים שונים.</p>	<p>התייחסות ליחידות שונות, הקשר ביניהן והעמקת ההבנה בנוגע למשמעות השונה שאותו מרווח גאומטרי מקבל בכל סרגל (כלומר הקשר). בפרט, חשיבות הבנת היחידות המיוצגות בכלי והתאמת הייצוג למטרה לשמה נבנה הכלי.</p>	<p>הצגת שימוש משולב בשני סרגלים המודדים יחידות (שונות דקות ושעות)</p>
<p>משימה פתוחה: להציע כלי המשלב את סרגל השעות, סרגל הדקות ושני חיצים (מחוגים).</p>	<p>הבנת מרכיבי השעון האנלוגי, שילוב שתי היחידות המתוארות יחד באותו הכלי והמשמעות הכפולה של אותו המרווח הגאומטרי בין שְׁנֵת אחת לאחרת.</p>	<p>שילוב שני הסרגלים לכדי כלי יחיד (שעון אנלוגי)</p>

המשימה	מטרת המשימה	הסבר או דוגמה
תרגול שימוש בשעון לציון שעות ביום	<ul style="list-style-type: none"> - תרגול קריאת וייצוג זמנים בשעון האנלוגי. - המשך תרגול של הבנת המשמעות הכפולה של המרווחים הגאומטריים בשעון. 	תרגול שימוש בכלי שבנו.
תרגול שאלות של "זמן שחלף" (רמה 2 ו-3)	<ul style="list-style-type: none"> - פירוק והרכבה של יחידות השעות והדקות - תרגול היחס הכיפלי בין היחידות הבנה מעמיקה יותר של המשמעות הגאומטרית של המרווח בין שתי שנתות כמשך זמן שחלף מתחילתה של שעה עגולה. בפרט, תרגול המרת יחידות בעזרת שימוש במרווח גאומטרי קבוע. 	<p>בהינתן שעת התחלה ומשך זמן שחלף, על התלמיד למצוא ולהציג בעזרת השעון שבנה את שעת הסיום.</p> <p>התרגול כולל זמנים הניתנים בכתביה דיגיטלית, ומשכי זמן מגוונים (שעות עגולות, חצי שעות וברמה 3 גם משכי זמן לא עגולים) וניתן לעתים בשעות ולעתים בדקות.</p>
תרגול שאלות של "זמן שחלף" והשוואת זמנים (רמה 3)	<ul style="list-style-type: none"> - פירוק והרכבה של יחידות השעות והדקות - תרגול היחס הכיפלי בין היחידות - הבנה מעמיקה יותר של המשמעות הגאומטרית של 	<p>בהינתן שעת התחלה ומשך זמן שחלף, על התלמיד למצוא ולהשוות אותה לשעה נתונה (האם שעת הסיום, ולהשוות לפני או אחרי השעה הנתונה).</p> <p>התרגול כולל זמנים הניתנים בכתביה דיגיטלית, ומשכי זמן מגוונים (שעות עגולות, חצי שעות</p>

הסבר או דוגמה	מטרת המשימה	המשימה
<p>וברמה 3 גם משכי זמן לא עגולים) וניתן לעתים בשעות ולעתים בדקות.</p>	<p>המרווח בין שתי שנתות כמשך זמן שחלף מתחילתה של שעה עגולה. בפרט, תרגול המרת יחידות בעזרת שימוש במרווח גאומטרי קבוע.</p> <p>- התמודדות עם שאלה שונה, שבה אין הנחיה מפורשת למציאת שעת הסיום.</p>	
<p>מציאת הקשר ל-4 תרשימים חדשים המורכבים מסרגל השעות והדקות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. גרף המציג משתנה יחיד בדיד. 2. גרף המציג משתנה יחיד רציף. 3. גרף עמודות (שכיחויות). 4. מערכת צירים (שני משתנים רציפים). <p>השוואה בין התרשימים והכללה: מתי נוח להשתמש בתרשים מכל סוג?</p>	<p>- הצגה של תרשימים חדשים</p> <p>- השוואה בין ייצוגים</p> <p>- בחינת המשמעות שיכולה להיות למרווח גאומטרי בתרשימים מורכבים</p>	<p>הכרת והשוואת תרשימים חדשים (כולל גרף עמודות ומערכת צירים) (רמה 3)</p>

קישור פעילויות האוגדן לתכנית הלימודים

האוגדן מתאים במיוחד לתכנים הנלמדים במסגרת כיתות ג-ד. בפרט: קריאת שיעון אנלוגי, חישוב משכי זמן, ארגון וייצוג מגוון של נתונים והמרות בין יחידות מידה. אולם, ניתן במסגרתו לתרגל תכנים שנלמדו מוקדם יותר (בעיקר בעזרת הפעילויות ברמה 1), ולהכין תלמידים טוב יותר לקראת תכנים שילמדו בהמשך (בעיקר בעזרת הפעילויות ברמה 3).

להלן פירוט הנושאים השונים בתכנית הלימודים שהפעילויות המוצעות באוגדן יכולות לסייע בלמידתם.

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
הפעילויות כוללות שאלות מילוליות שבמסגרתן יש לחבר שעות או דקות. בפעילות לרמה המתקדמת יותר (רמה 3) ישנה הזדמנות גם לתרגל השוואה: מציאת זמן סופי מתוך נתוני השאלה והשוואתו לזמן נתון. השוואת זמנים היא משימת השוואה מורכבת משום שהיא מצריכה השוואה משולבת של יחידות שונות.	<ul style="list-style-type: none"> - מהסוג שנלמד בכיתה א ו-ב - שאלות השוואה שלא הופיעו בכיתה ב, למשל: ליוסי יש 30 גולות. לדינה יש 60 גולות. בכמה גולות יש לדינה יותר מאשר ליוסי? בכמה גולות יש ליוסי פחות מאשר לדינה? לדני יש 18 עפרונות. לדני יש 12 עפרונות יותר מאשר ליוסי. כמה עפרונות יש ליוסי? 	שאלות חיבור וחיסור (פעולות החשבון בתחום הרבבה)	כיתה ג
הפעילויות כוללות מגוון של ייצוגים נתונים, שמטרתם ייצוג של אותן כמויות. בנוסף, הפעילות נותנת ללומד חופש להציע ייצוגים משלו. ריבוי הייצוגים מעודד דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג, ומידת התאמתו למטרה הספציפית. ניתן להרחיב דיון זה לכלול ייצוגים נוספים, או בעת דיון על ייצוגים	<ul style="list-style-type: none"> - חזרה וביסוס הנלמד בכיתה ב; - מיון נתונים לפי קריטריונים שונים; דוגמה: מיון ספרי הספרייה של הכיתה לפי מקצועות הלימוד, לפי הסוג: ספרי קריאה לעומת ספרי עיון וכו'; בהקשר של דיאגרמת עמודות: - קריאה והשוואה בין ייצוגי אותם הנתונים שיצרו תלמידים שונים בכיתה: 	איסוף, ארגון וייצוג ישיר של נתונים בדרכים שונות, דיון בנתונים (חקר נתונים)	

כיתה	הנושא בתכנית הלימוד	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.
		מה מופיע הכי הרבה? מה יוצא דופן בדיאגרמה או בטבלה נתונה? - יצירת ייצוגים על ידי התלמידים;	בנושאים אחרים להיעזר בפעילות כדוגמה מייצגת.
	מדידות זמן - יחידות זמן שונות: ימים, שעות, דקות, שניות	- בכיתה זו ילמדו לקרוא שעון מחוגים ושעון דיגיטלי - יינתנו שאלות חשבוניות בשעות ובדקות בלבד, וכן שאלות שהזמן נמדד בהן בימים שלמים (ביממות).	לב הפעילויות: בניית שעון אנלוגי. בניית השעון לאחר הבנה מעמיקה של כל רכיביו תסייע ללומדים להבין: א. כפילות יחידות המידה שמייצג השעון ב. תפקידו הכפול של מחוג הדקות ג. היחס הכפלי בין יחידות הדקות והשעות לאורך הפעילויות ניתן לשלב זמנים גם בייצוג דיגיטלי כך שתוך כדי יתרגלו הלומדים גם קריאה של שעון דיגיטלי ותרגום ייצוג דיגיטלי של שעה לאופן שבו אותה השעה מיוצגת גם בשעון אנלוגי. ניתן להרחיב את התרגול למשכי זמן ארוכים יותר.
	מדידות אורך: שימוש בסרגל: אורך יימדד בסנטימטרים ובמטרים. התלמידים יכירו גם את המילימטר	- התאמת גודל יחידת המידה לעצם הנמדד; דוגמה: באיזו יחידת מידה כדאי למדוד: א. מרחק בין ערים ב. גובה חדר ג. אורך ספר ד. רוחב מחק - מעבר בין יחידות האורך ייעשה רק כשאינן מקבלים שבר עשרוני. המעברים	הפעילויות כוללות תיאור משכי זמן כאורכים גאומטריים. הבנה זו יכולה לסייע ללומד בכל תרגום של יחידות המודדות תכונה משותפת, למשל תכונת אורך. בפרט: אורך גאומטרי זהה מייצג מטר אחד, מאה סנטימטרים ואלף מילימטרים.

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
	שיילמדו: בין סנטימטרים למטרים, בין מטרים לקילומטרים.	ואת הקילומטר.	
<p>הפעילויות כוללות מגוון של ייצוגים נתונים, שמטרתם ייצוג של אותן כמויות. הכמויות הנמדדות (שעות או דקות) הן דוגמה יומיומית שרלוונטית מאד לתלמידים. בנוסף, הפעילות נותנת ללומד חופש להציע ייצוגים משלו.</p> <p>ריבוי הייצוגים מעודד דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג, ומידת התאמתו למטרה הספציפית.</p> <p>ניתן להרחיב דיון זה לכלול ייצוגים נוספים, או בעת דיון על ייצוגים בנושאים אחרים להיעזר בפעילות כדוגמה מייצגת.</p>	<p>- חזרה וביסוס הנלמד בכיתה ג; התלמידים יכולים להכין פרויקטים בהם יציגו נתונים מלימודי חברה (או גאוגרפיה) בדרכי ייצוג גרפיות שונות.</p> <p>- התלמידים יתארו בדיאגרמות נתונים הקשורים לתופעות מתחומים שונים: מספר כלי הרכב השונים העוברים ליד בית הספר (או הבית) בשעות שונות, כמויות המשקעים באזורי הארץ השונים ובשנים שונות וכד'.</p>	<p>איסוף, ארגון וייצוג של נתונים בדרכים שונות; דיון בנתונים; יצירת קבוצות נתונים; ייצוגים (חקר נתונים)</p>	כיתה ד
<p>הפעילויות כוללות תיאור משכי זמן כאורכים גאומטריים. הבנה זו יכולה לסייע ללומד בכל תרגום של יחידות המודדות תכונה משותפת, למשל תכונת אורך.</p> <p>בפרט: אורך גאומטרי זהה מייצג מטר אחד, וגם מאה סנטימטרים. את ההבנה הזו ניתן להרחיב גם ליחידות למדידת שטחים: שטח גאומטרי המייצג מטר רבוע אחד כלומר 1 מטר x 1 מטר, מייצג 100 סנטימטר x 100 סנטימטר.</p>	מדידה ביחידות סטנדרטיות: סמ"ר, מ"ר.	שטח בסמ"ר, במ"ר	

הפעילויות ברמה 1 תומכות בתכנים נוספים המותאמים לתכנית הלימוד של כיתות א-ב:

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
הפעילויות עושות שימוש בייצוג הדומה לישר המספרים. בפרט, חלק מרכזי בפעילויות הוא המחשת הקשר בין המרווח הגאומטרי ובין המידע האלגברי שמציינות שנתות על גבי הישר.	<ul style="list-style-type: none"> - הצגת השלמים החיוביים והאפס כנקודות בצעדים שווים על קרן, ופירוש יחסי הסדר כמיקום מימין או משמאל. - יש להקפיד על סימון המספרים מתחת לשנתות ולא במרווחים שביניהן. 	ישר המספרים (המספרים הטבעיים בתחום ה-100)	כיתה א
הפעילויות כוללות תרגול בסיסי של חיבור שלמים, בעזרת בעיות מילוליות המתקשרות היטב לחיי היומיום של הלומדים. ראו במיוחד את פעילות המבוא ברמה 1.	<ul style="list-style-type: none"> - תרגול פעולות החשבון - שאלות מילוליות הן חלק אינטגרלי של לימוד פעולות החשבון, כולל שאלות של כסף (מטבעות ושטרות) וזמן (ימים בשבוע) - אפשר לשלב סימולציות של חיי יום-יום כגון: חנות, מסעדה, מרפאה, שימוש בכסף משחק, מחירונים, רשימות ועוד, ולהטיל על התלמידים תכנון של פעילות. - אפשר להציג שאלות אמיתיות מחיי בית הספר והבית, כגון: תכנון מסיבה. כמה כיסאות דרושים? כמה בקבוקי שתייה? 	חיבור וחיסור (פעולות החשבון)	
הפעילויות יכולות לשמש כתרגול של שברים יסודיים כגון חצי, והמחשתו כדקות. מתוך שכך, ניתן להמחיש את יחסי השברים אל מול השלם: שני חצאי שעה (כלומר 30 דקות) יחד יסוּכְמו לשעה אחת (דהיינו שישים דקות).	החילוק של 1 ב-2 מביא להכרת המספר חצי (ללא סימון פורמלי). בשלב זה יובן שחצי ועוד חצי שווה לשלם, לאחד.	הכרת החצי (פעולות חשבון – כפל וחילוק)	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
את הפעילויות ניתן להגביל לשעות וחצאי שעות ולהתמקד בקריאת שיעור בלבד (ראו רמה 1) בהלימה עם תכני הלימוד של כיתות מוקדמות יותר. בנוסף, ניתן להגביל את התרגול לחישובי משך זמן בשעות שלמות מבלי לעבור את השעה 12.	<ul style="list-style-type: none"> - קריאת שיעור מחוגים בשעות שלמות (למתקדמים: גם בחצאי שעות) - חישובי משך זמן בשעות שלמות (בלי לעבור את השעה 12). 	מדידת זמן (מדידות וגאומטריה)	
הפעילויות כוללות תרגול בסיס של חיבור שלמים. ניתן להוסיף לה תרגול של השוואת שלמים או לנסח עברה שאלות השוואה מגוונות: לדני יש חוג בשעה 4, ליוסי יש חוג בשעה 6, כמה שעות מאוחר יותר מתחיל החוג של יוסי מהחוג של דני? ניתן לייצר תרגול דומה עבור דקות, וכך לכלול חישובים במספרים דו ספרתיים.	<ul style="list-style-type: none"> - מהסוג שנלמד בכיתה א - שאלות השוואה, למשל: לדני 7 שקלים; ליוסי 3 שקלים יותר (או פחות). כמה שקלים יש ליוסי? על מדף א' 7 ספרים. על מדף ב' 10 ספרים. כמה ספרים יותר יש על מדף ב'? 	שאלות חיבור וחיסור	כיתה ב
הפעילויות יכולות לשמש כתרגול של שברים יסודיים כגון חצי ורבע, והמחשתם כדקות. בפרט חצי כחלק מכמות יכול להיות מומחש בעזרת הקשר בין שעות ודקות: מחצית שעה, דהיינו חצי מ-60 דקות, הינו 30 דקות. מתוך שכך, ניתן להמחיש את יחסי השברים אל מול השלם: שני חצאי	<ul style="list-style-type: none"> - החצי יילמד כחלק של יחידה, וכך גם הרבע. - אפשר להכניס את השימוש בסמלים, אך אין הכרח בכך וניתן להסתפק במילים חצי, רבע. - הקשרים בין החצי, הרבע והאחד יילמדו תוך מניפולציה בחלקי היחידה, והם יסוכמו בשיחה ובדיון: בשלם שני חצאים; בשלם ארבעה רבעים; בחצי 	הכרת השברים חצי ורבע (הרחבת תחום המספרים)	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
שעה (כלומר 30 דקות) יחד יסוכמו לשעה אחת (דהיינו שישים דקות).	שני רבעים; כשמפחיתים רבע מאחד נשארים שלושה רבעים, וכו' - החצי יילמד גם כחלק של כמות, דהיינו: החצי נוצר על ידי חלוקת הכמות השלמה לשני חלקים שווים, ולכן חצי של עשר הוא 5, וכו'. הרישום יהיה מילולי ולא בתרגיל.		
הפעילויות כוללות מגוון של ייצוגים נתונים, שמטרתם ייצוג של אותן כמויות. בנוסף, הפעילות נותנת ללומד חופש להציע ייצוגים משלו. ריבוי הייצוגים מעודד דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג, ומידת התאמתו למטרה הספציפית. ניתן להרחיב דיון זה לכלול ייצוגים נוספים, או בעת דיון על ייצוגים בנושאים אחרים להיעזר בפעילות כדוגמה מייצגת.	- מיון נתונים לפי קריטריונים שונים ; דוגמה: מיון תאריכי הלידה של תלמידי הכיתה לפי חודשים, עונות, תאריך עברי וכו'; בהקשר של דיאגרמת עמודות: - קריאה והשוואה בין ייצוגי אותם הנתונים שיצרו תלמידים שונים בכיתה: מה מופיע הכי הרבה? מה יוצא דופן בדיאגרמה או בטבלה נתונה? - יצירת ייצוגים על ידי התלמידים;	איסוף, ארגון וייצוג ישיר של נתונים בדרכים שונות, דיון בנתונים (חקר נתונים)	
את הפעילויות ניתן להגביל לשעות וחצאי שעות ולהתמקד בקריאת שעות בלבד (ראו רמה 1) בהלימה עם תכני הלימוד של כיתות מוקדמות יותר.		קריאת שעות מחוגים בשעות שלמות, בחצאי שעות וברבעי שעות (מדידות וגאומטריה)	
את הפעילויות ניתן להגביל לשעות וחצאי שעות (ראו רמה 1 ו-2) בהלימה עם תכני הלימוד של כיתות	דוגמאות :	חישובי משך זמן עד לדיוק של חצאי	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
מוקדמות יותר, בפרט את שאלות משכי הזמן שכלולות בפעילות.	<p>א. משחק התחיל בשעה ארבע וחצי ונמשך שעה וחצי. מתי הוא הסתיים</p> <p>ב. נסיעה החלה באחת עשרה וחצי לפני הצהריים והסתיימה בשתיים אחרי הצהריים. כמה זמן נמשכה הנסיעה?</p> <p>- בהתאם ליכולת התלמידים, ניתן ללמד אותם גם את חלוקת השעה לדקות: מספר הדקות בשעה, בחצי שעה, ברבע שעה.</p>	שעות גם מעבר לשעה 12 (מדידות וגאומטריה)	

הפעילויות ברמות 2 ו-3 מתאימות לקדם גם תכנים המותאמים לתכנית הלימוד בכיתות מאוחרות יותר באמצעות קישור לנושא שנלמד בעבר:

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
<p>כאמור: הפעילויות כוללות מגוון של ייצוגים נתונים, שמטרתם ייצוג של אותן כמויות. הכמויות הנמדדות (שעות או דקות) הן דוגמה יומיומית שרלוונטית מאד לתלמידים. בנוסף, הפעילויות נותנות ללומד חופש להציע ייצוגים משלו.</p> <p>ריבוי הייצוגים מעודד דיון בנוגע ליתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג, ומידת התאמתו למטרה הספציפית.</p> <p>ניתן להרחיב דיון זה לכלול ייצוגים נוספים, או בעת דיון על ייצוגים בנושאים אחרים להיעזר בפעילות כדוגמה מייצגת.</p> <p>לכן, הפעילויות יכולות להכין את הלומדים היטב לקראת צורך רחב יותר של פענוח מגוון ייצוגים וחשיבה ביקורתית כלפי מידת התאמת הייצוג לצורך שלשמו נבנה.</p>	<p>קריאה והבנה של ייצוגים גרפיים של נתונים;</p>	<p>חקר נתונים: איסוף, ארגון וניתוח קבוצות של נתונים</p>	<p>כיתה ה</p>
<p>כאמור: הפעילויות כוללות תיאור משכי זמן כאורכים גאומטריים. הבנה זו יכולה לסייע ללומד בכל תרגום של יחידות המודדות תכונה משותפת, למשל תכונת אורך.</p>	<p>חזרה: הנוסחה לחישוב שטח המלבן תתבסס על משמעות השטח כמספר ריבועי היחידה המכסים את המלבן.</p>	<p>מדידות ושטחים: יחידות השטח המקובלות: סמ"ר, דונם,</p>	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
<p>בפרט: אורך גאומטרי זהה מייצג מטר אחד, וגם מאה סנטימטרים. את ההבנה הזו ניתן להרחיב גם ליחידות למדידת שטחים: שטח גאומטרי המייצג מטר רבוע אחד כלומר 1 מטר x 1 מטר, מייצג 100 סנטימטר x 100 סנטימטר.</p> <p>לכן, הפעילויות יכולות להכין את הלומדים היטב לקראת צורך רחב יותר של המרה בין יחידות, בפרט בין יחידות שטח שונות.</p>		<p>מ"ר, דצמ"ר וממ"ר</p>	
<p>הבנה טוב יותר של היחס הכיפלי בין יחידות והדקות יכול לשמש דוגמה יסודית חוזרת בלימוד השבר כחלק של כמות.</p> <p>בהתבסס על קשרים מוכרים ביומיום כגון מחצית משעה (כלומר מ-60 דקות) שווה בערכה ל-30 דקות, ניתן להדגיש חלקי כמות נוספים. מהו שני שליש משעה?</p>	<p>- כפל בשבר משמש למציאת חלק של כמות, למשל, מהו שני שליש מ-24?</p> <p>- בחישוב חלק של כמות יש להדגיש זיהוי נכון של המרכיבים השונים: בדוגמה לעיל, שני שליש הוא החלק שערכו שווה ל-16, לעומת ערכו של השלם שהוא 24</p>	<p>שברים: חלק של כמות: מציאת ערך החלק</p>	<p>כיתה 1</p>
<p>הבנה טוב יותר של היחס הכיפלי בין יחידות והדקות יכול לשמש דוגמה יסודית חוזרת בלימוד השבר כחלק של כמות.</p> <p>את הדוגמאות המבהירות חישוב חלק ומציאת כמות יסודית ניתן לבנות בהתבסס על הכרות הלומדים של יחס הדקות-שעות.</p>	<p>- דוגמה: איזה חלק מהווה 4 מתוך 20? מענה על ידי קיבוץ גאומטרי של רביעיות (ומתקבלות חמש כאלה).</p> <p>העבודה בעצמים המוחשיים מובילה למציאת קיצורי דרך של חישובים בעל פה, ומהם עוברים לכתובת תרגילים.</p>	<p>חלק של כמות: חישוב החלק ומציאת הכמות היסודית (שברים)</p>	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
<p>לדוגמה: איזה חלק מהוות 10 דקות משעה?</p> <p>ניתן להמחיש דוגמה זו באופן גאומטרי בעזרת שעון אנלוגי: איזו חלק מהוות 10 הדקות מתוך ה-60? איזו חלק מהווה הגזרה מתאימה (על ידי חלוקה לגזרות שוות) מתוך כלל הגזרות?</p>			
<p>בהתבסס על הבנת הלומדים של הקשר הכיפלי בין דקות ושעות ניתן להמחיש תרגילים שונים בשברים (על ידי חשיבה על כל שבר כמספר שלם של דקות).</p> <p>למשל: מהו 2:3 חלקי 1:3?</p> <p>ניתן לחשוב על התרגיל כחלוקת שני שליש שעה (40 דקות) בחצי שעה (20 דקות).</p> <p>אולם – חשוב להדגיש מדוע הדבר אפשרי בחילוק ואיננו אפשרי באותו אופן בפעולות חשבון אחרות כגון כפל (יחידות המידה "מצטמצמות" בחילוק ואינן מצטמצמות בכפל)</p>	חילוק שבר בשבר	חילוק שברים פשוטים (שברים)	
<p>הקשר הכיפלי בין יחידות השעות והדקות יכול להוות בסיס ודוגמה חוזרת להצגת נושא היחס.</p>	"הגדרת היחס ותכונותיו" ניתן לצמצם ולהרחיב יחסים בלי לשנות את ערכם, כפי שניתן לצמצם ולהרחיב שבר.	יחס	
<p>כאמור, ניתן להתבסס על הבנת המעבר בין יחידות הדקות והשעות כדי להדגים, להמחיש ולחדד את</p>	- יש לעמוד על היחס ההפוך בין גודל היחידה לבין מספר היחידות המבטאות גודל נתון. כלומר: אם מודדים ביחידה	מידות עשרוניות –	

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
<p>המעבר בין יחידות כלשהן. חיבור אפשרי: הבנה שכמות מסוימת של אחת היחידות מתארת אינטרוול גאומטרי מסוים, ואותו האינטרוול מתאים לכמות שונה ביחידות האחרות. יכול לסייע ב:</p> <ul style="list-style-type: none"> - המחשת יחס הפוך בין גודל היחידה לבין מספר היחידות המבטאות גודל נתון - המחשה של השוואת מידות - קישור המרת יחידות למושג יחס. - המחשת המרות בין יחידות. - בסיס לשאלות מילוליות מגוונות המשלבות יחידות. <p>בפרט, שאלות זמן שחלף מעודדות במיוחד פירוק והרכבה של שתי היחידות וריבוי מעברים ביניהן.</p>	<p>הגדולה פי 100 מיחידה נתונה, מספר היחידות המבטא את המידה יקטן פי 100</p> <ul style="list-style-type: none"> - פעילויות: מדידת קטעים, בניית קטעים באורך נתון, חישובי היקפים, השוואת מידות אורך הנתונות ביחידות מידה שונות ומבטאות בחלקן במספרים עשרוניים. - את כל הנושאים הכלולים בהמרות ניתן להציג בעזרת המושג יחס - המרת מטרים לסנטימטרים ולמילימטרים ולהפך - שאלות מילוליות 	מעבר בין יחידות מידה	
<p>כאמור: הקשר הכפלי בין יחידות השעות והדקות יכול להוות בסיס ודוגמה חוזרת להצגתו שח כל יחס קבוע, בפרט היחס הקבוע בין היקף מעגול ורדיוסו (או ההיקף והקוטר).</p>	<p>מקובל לבטא את היקף המעגל כך: אם r הוא רדיוס המעגל, היקפו הוא $2\pi r$ או, בקירוב, 6.28 פעמים הרדיוס.</p> <p>תידרש רק מציאת ההיקף על פי הרדיוס או על פי הקוטר.</p>	היקף המעגל	
השעון האנלוגי יכול להמחיש היטב חישובים מגוונים של זוויות מרכזיות במעגל.		זוויות במעגל	
מאחר שבין כל היחידות הללו קיים יחס כפלי (או ריבוע או שילוש של יחס כפלי) הבנה טובה יותר של היחס הכפלי בין יחידות הדקות והשעות בגילאים צעירים יכולה להכין את הלומד טוב יותר לקראת עיסוק עתידי ביחידות מורכבות יותר.		יחסי יחידות בתחומים נוספים (למשל יחידות)	מעבר ליסודי

האופן שבו הפעילויות המוצגות יכולות לסייע ללימוד או תרגול הנושא.	דוגמאות והבהרות עבור הנושא כפי שמצוין בתכנית הלימוד	הנושא בתכנית הלימוד	כיתה
		פיסיקאליות (למיניהן)	
	<p>הבנת המרווח הגאומטרי כמשך זמן יכולה להוות בסיס טוב להבנה של גרפים הכוללים ייצוג של משתנים כמותיים רציפים. בגרפים אילו על הלומד לזהות כי המרווח בין כל שתי שנתות גם הוא בעל משמעות (גם בין כל שתי שנתות מסומנות).</p> <p>בפרט – בגרפים רבים מתואר זמן, על פי רוב כציר x, סרגל השעות בפעילות הוא בסיס טוב להבנת זמן המיוצג כישר מספרים רציף.</p>	גרפים ומערכות צירים	

חלק א - 5 פעילויות מקדימות

1. הנחיות דידקטיות למורה

2. 5 הפעילויות – דפים לתלמידים

'סדר יום קבוע' – הנחיות דידקטיות למורה

פעילות 1 – סדר יום קבוע

אורי קרא כתבה בעיתון שבה הוסבר כי סדר יום קבוע יכול לסייע לילדים.
הוא שהוא מעוניין לייצר לעצמו סדר יום קבוע כפי שהומלץ בכתבה. באו נעזור לו!

גזרו את המשימות של אורי והכינו לו תרשים שיאפשר לו לתעד ולהקפיד על סדר יום קבוע!

חזרה
מבית

ארוחת
צהריים


הכנת
שיעורי
בית

חזר/חבר/גן

מקלחת

ארוחת
ערב

ללכת
לישון



א. מטרת הפעילות:



1. התנסות בבניית ייצוגים מגוונים.
2. קישור לחוויה מחיי היום-יום של הלומדים.

ב. הערה מקדימה:

את [הפעילות](#) כולה או את חלקה הראשון ניתן לקשר לפעילות בשיעור אחר (חברה) כך שניתן לדון באופן עמוק יותר בנושא המשמש כרקע למרבית מהמשימות: החשיבות של סדר יום קבוע.

ג. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים:

תחילה במסגרת של דיון כיתתי  ולאחר מכן במסגרת של עבודה בזוגות 

- ד. הנחיות דידקטיות למורה: בטבלה המצורפת ניתן למצוא פירוט בנוגע לאופן ההעברה המומלץ.

הצגת הנושא:	שלב 1: דיון כיתתי
<p>רצוי לפתוח את הפעילות בהסבר ודיון קצר על המשמעות והחשיבות של סדר יום קבוע. ניתן להציג כתבה לדוגמה (כגון הכתבה בעיתון המקוונת הזו) שבה מוסבר כי סדר יום קבוע יכול לסייע לילדים.</p> <p>הסבירו כי בעקבות קריאת הכתבה החליט ילד בשם אורי, שהוא מעוניין לייצר לעצמו סדר יום קבוע כפי שהומלץ בה. בתור התחלה, אורי החליט שיכין סדר יום קבוע מהשעה שבה הוא חוזר מבית הספר – אחת בצהריים.</p>	<p>המורה יציג את הנושא ואת המשימה</p>

לאחר מכן, הכין אורי רשימה של הפעילויות הקבועות שעליו לבצע כל יום מאותו הרגע:

- חזרה מבית הספר
- ארוחת צהריים
- הכנת שיעורי בית
- הליכה לחוג או לחבר או לגן משחקים
- מקלחת
- ארוחת ערב
- ללכת לישון

הצגת המשימה:

הסבירו את המשימה וודאו כי המשימה ברורה לתלמידים.

הסבר אפשרי:

מאחר שבכתבה המליצו על שעות קבועות לכל פעילות, אורי חשב שיהיה לו נוח אם יכין תרשים שכולל גם את המשימות וגם את השעה שבה יבצע כל אחת מהן.

האם תוכלו להציע לאורי שעה קבועה לכל משימה ותרשים נוח?

הצעה חלופית:

ניתן להפוך את הפעילות לפתוחה יותר –

- בקשו מהתלמידים לייצר רשימה של משימות יומיות חוזרות שעליהם לבצע.
- אפשרו לכל תלמיד לבחור שעות המתאימות לשגרה האישית שלו (כגון שעת סיום בית הספר, או שעת שינה).

המלצה חשובה:

בהתאם לגילאי ורמת הלומדים ניתן להגביל בשלב זה את כל הזמנים לשעות עגולות. המשך הפעילות מותאם לכך. אולם, ניתן גם לאפשר לתלמידים להציע שעות לא עגולות ולעודד דיון במשימות הבאות בנוגע

<p>לקושי הנוסף שתיעוד של זמנים אילו מייצר. בהמשך הפעילות יחשפו התלמידים בהדרגה גם לזמנים נוספים.</p>	
<p>דגשים חשובים:</p> <p>1. חשוב בשלב זה לאפשר לתלמידים ליצור תרשימים באופן חופשי. הימנעו מלכוון אותם לתרשים ספציפי, ועודדו יצירתיות. תוצאה אפשרית היא מגוון של ייצוגים.</p> <p>2. לאחר הפעילות בזוגות מומלץ לאפשר לכל זוג להציג את התרשים שלו ולדון באופן כיתתי ביתרונות ובחסרונות של כל ייצוג.</p>	<p>שלב 2: פעילות בזוגות</p> <p>לאחר הצגת המשימה בדיון הכיתתי, יבנו התלמידים בזוגות תרשימים אפשריים בעזרת דף הפעילות</p>

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:



הקושי המרכזי בפעילות עלול לנבוע מההבדלים בין האופן שבו בחרו התלמידים להציג את הזמנים שנקבעו (לדוגמה: בעוד שתלמיד אחד יציע שימוש בטבלה, תלמיד אחר יכול להציע שימוש בישר מספרים). יש ערך רב בהצגת מגוון ייצוגים, אולם יש להיערך לקושי שעלול להתעורר בקרב חלק מהתלמידים בשלב זה. יש לקושי זה שני מקורות עיקריים: **קושי בהצגת התרשים שבנו, וקושי בהבנת תרשים של מציגים אחרים.**

הצגת תרשימים:

היכולת להסביר תרשים היא מיומנות מורכבת, גם אם התלמיד לקח חלק בבנייתו. המקור לקושי עלול להיות יכולותיו המילוליות הכלליות של התלמיד, חוסר בטחון בדיבור בפני יתר הכיתה, וחשש מפני ביקורת. ואולם – היכולת להציג בפני אחרים היא מיומנות חשובה באופן כללי ומומלץ להיעזר בפעילות כדוגמת זו כדי לעודד את פיתוחה. בפרט, ניתן להציע שאלות מנחות קבועות שיהוו בסיס להצגה של כל תרשים (כמו גם פענוח של תרשים חדש):

- אילו רכיבים כולל התרשים?
- מה מייצג כל רכיב בתרשים?
- מדוע בחרתי להציג את המידע כך?
- מה נוח לקריאה בתרשים שלי? מה פחות נוח?

חשוב במיוחד שלא להביע ביקורת כלפי ייצוגים לא סטנדרטיים, אלא לאפשר לתלמידים להעלות בעצמם מהם יתרונותיו וחסרונותיו של הייצוג. באופן זה, ניתן יהיה לעודד את התלמידים לגלות בעצמם מדוע ייצוגים סטנדרטיים נפוצים יותר – בדרך כלל משום שהם נוחים יותר ומתאימים יותר

להצגת מידע. תוך שכך, התלמידים גם לומדים מדוע אין ייצוג סטנדרטי יחיד: לכל ייצוג יש יתרונות וחסרונות, ולא כל ייצוג מתאים לכל מטרה.

הבנת תרשימים של תלמידים אחרים:

אחד הקשיים של תלמידים בהבנת תרשימים הוא הבנת תרשימים שלא היה להם חלק ישיר בבנייתם (כולל תרשימים סטנדרטיים כגון טבלה, מפה, גרף ועוד). מומלץ לעודד את התלמידים להיעזר באותן שאלות מנחות שפירטנו לעיל בכל עת שעליהם לפרש תרשימים חדש. בנוסף, ניתן להדגים קריאה של נתון מהתרשימים, ותוך כדי ההדגמה להדגיש במיוחד:

- הפרידו בין סוגי המידע השונים (למשל: בין השעה ובין הפעילות באותה שעה)
- מהו המידע שאתם קוראים (למשל: השעה אחת בצהריים, או: הפעילות חזרה מבית הספר)
- כיצד כל מידע מוצג (למשל: כאן בחרו להציג את השעה אחת בצהריים כמיקום מסוים על הסרגל, היכן שרשום "1")

לאחר ההדגמה מומלץ לסכם (בעזרת שתי השאלות המנחות הראשונות):

- אילו רכיבים כולל התרשימים? (למשל: סרגל, מספרים, מילים)
- מה מייצג כל רכיב בתרשימים? (למשל: המספרים מייצגים שעות עגולות, המיקום על הסרגל מציין את השעה, המילים מציינות את סוג הפעילות, המיקום של המילים על הסרגל מצביע שהפעילות הכתובה מתאימה לשעה שמספרה כתוב באותו המיקום על גבי הסרגל)



'הצעה לתרשים' - הנחיות דידקטיות למורה

פעילות 2 – הצעה לתרשים

אורי קרא כתבה בעיתון שבה הוסבר כי סדר יום קבוע יכול לסייע לילדים. הוא החליט שהוא מעוניין לייצר לעצמו סדר יום קבוע כפי שהומלץ בכתבה.

אורית הציעה לאורי להיעזר בתרשים הבא:

לישון	ארוחת ערב	מקלחת	חגול / חבל	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר
-------	-----------	-------	------------	-----------------	--------------	----------------

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

האם תוכלו לעזור לאורי להבין את התרשים של אורית?

השלימו את הטבלה הבאה:

	באיזו שעה אורית מניחה שאורי יחזור מבית הספר?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יאכל ארוחת צהריים?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יבין שיעור בית?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי ילך לחגול / לחבל לכן המשחקים?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יעשה מקלחת?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יאכל ארוחת ערב?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי ילך לישון?

א. מטרת הפעילות:

1. הכרת התרשים המרכזי איתו נעבוד במסגרת הפעילויות
2. קישור בין שְׁנֵת ובין הערך המספרי שהיא מייצגת

ב. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להציג את התרשים הבסיסי איתו נעבוד במסגרת יתר הפעילויות, ומותאמת לכך שייצוג זה לא הוצע לפני כן על ידי אחד מהתלמידים בפעילות הקודמת. אם הייצוג כן הועלה על ידי אחד התלמידים, ניתן לקצר ולהתאים את הפעילות. בנוסף, הרקע לפעילות מופיע גם בדף פעילות זה, ולכן אין הכרח שתועבר קודם לכן הפעילות הקודמת של "סדר יום קבוע".

ג. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם. מטרת הדיון המסכם היא ווידוא הבנת התרשים.

ד. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת תרשים שלא היה לתלמיד חלק ישיר בבנייתו (כולל תרשימים סטנדרטיים כגון טבלה, מפה, גרף ועוד). בפרט, על מנת להסיק מתוך תרשים נתון מהו המידע המופיע בו, על התלמיד לתרגם את האופן הוויזואלי שבו מיוצג המידע חזרה לנתונים. כדי לסייע בכך מומלץ לעודד את התלמידים להיעזר באוסף שאלות מנחות קבועות, להדגים קריאה של נתון באופן שמדגיש מהו המידע הנקרא ומהו האופן שבו הוא מוצג ויזואלית (ראו פירוט בהערות והארות לפעילות 1).



'אבל אני רוצה ללכת לישון מאוחר יותר!' - הנחיות דידקטיות למורה

פעילות 3 - אבל אני רוצה ללכת לישון מאוחר יותר!

אורי החליט להיעזר בתרשים של אורית. אולם, שעת השינה הרגילה שלו היא תשע וחצי. האם תוכלו לעזור לו לתקן את התרשים?

מחקו את המילה "לישון" ומקמו אותה מחדש בהתאם לשעה החדשה:

לישון	ארוחת מקלחת ערב	חג/חבר/גו	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- מדוע בחרתם במיקום זה?
- כיצד ידע אורי שמדובר בשעה "תשע וחצי"?
- האם יהיה לאורי קל לזהות שזו השעה?
- אולי כדאי להוסיף סימון לתרשים? אם כן – הציעו סימון מתאים.
- ליתר בטחון, כתבו את השעה "תשע וחצי" על גבי התרשים.

האם תוכלו לכתוב את השעה "תשע וחצי" ללא מילים?

א. מטרת הפעילות:

- המשך תרגול קריאת התרשים המרכזי בפעילות.
- עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות: השעה 9:30
- התייחסות ראשונית למשמעות של המרווח הגאומטרי שבין שְׁנֵת אחת ולאחרת כמשך זמן (לא רק השְׁנֵת מייצגת שעה, גם המרווח בינה ובין זו שאחריה מייצג הרבה זמנים אפשריים נוספים).
- הבנייה של תפקיד הסרגל כאמצעי לתיעוד זמן ספציפי (בדומה לשעון המציג רק זמן יחיד בכל רגע, לא מספר זמנים)


ב. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להמשיך לתרגל שימוש בתרשים הבסיסי איתו נעבוד במסגרת יתר הפעילויות, וכוללת לראשונה שימוש בזמן שאיננו שעה עגולה (9:30). עד כה התמקדנו בייצוג וקריאה של שעות עגולות בתרשים, שמיוצגות בעזרת השנתות על גבי הסרגל. בפעילות זו העיסוק בזמן שאיננו שעה עגולה מאפשר דיון ברכיב גאומטרי נוסף חשוב שמהווה חלק מהתרשים: המרווח בין כל שְׁנֵת ושְׁנֵת. בדומה לציר המספרים – לא רק השְׁנֵת מייצגת ערך מספרי, אלא גם המרווחים בין השנתות. בפרט, בסרגל השעות שלנו, המרווח בין כל שְׁנֵת לזו שאחריה – למשל המרווח בין השְׁנֵת הממוספרת ב-9 ובין השְׁנֵת הממוספרת ב-10 - מייצג את כל אוסף הזמנים (השעות הלא עגולות) שבין השעות הללו (כל הזמנים בין השעה 9:00 והשעה 10:00). **מאחר שהמרווח עצמו איננו ממוספר, ההבנה כי הוא בכל זאת מייצג זמנים היא לא טריוויאלית, ולכן פעילות זו חשובה במיוחד.** רצף

הפעילויות הבאות נועד לחזור ולחזק את ההבנה הזו. בפרט, נרצה שבמסגרת הפעילויות ילמדו התלמידים בהדרגה לחשוב על המרווח הגאומטרי כמייצג של אוסף של זמנים, ומאוחר יותר – כמייצג של משך זמן (ראה פעילות 'אולי נסמן גם דקות' להסבר נוסף). ואולם, ייתכן כי בכיתות מסוימות כבר בשלב מוקדם יותר יעלו התלמידים שאלות בנוגע לזמנים שאינם שעות עגולות, ולכן ניתן לשלב את הפעילות הזו מוקדם יותר. למשל – במסגרת הדיון הכיתתי המסכם של הפעילות 'הצעה לתרשים'.

ג. הצעה לאופן העברת הפעילות:



מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי . בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם. מטרת הדיון המסכם היא ויודא הבנת התרשים: מרווח בין השָׁנָה הממוספרת 9 ובין השָׁנָה הממוספרת 10.

ד. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות המופיעות בתרשים. קושי זה מתקשר לכך שעל מנת להסיק מתוך תרשים נתון מהו המידע המופיע בו, על התלמיד לתרגם את האופן הוויזואלי שבו מיוצג המידע חזרה לנתונים. לכן, כדי לסייע בכך מומלץ לעודד את התלמידים להיעזר באוסף שאלות מנחות קבועות (כפי שפירטנו עבור המשימות הקודמות), כגון:



- אילו רכיבים כולל התרשים?

- מה מייצג כל רכיב בתרשים?

בפרט, רצוי להדגיש במיוחד כי אחד ה"רכיבים" שהתרשים כולל הוא גם המרווח בין שְׁנָת אחת לאחרת, ולשאל את התלמידים מה "רכיב" זה מייצג (את אוסף כל הזמנים שבין שתי השעות העגולות שמתאימות לשנתות הללו).

תפיסות ראשוניות נפוצות שמומלץ להיערך לקראתן:

המרווח כתא אחיד:

מחקרים בנוגע לקושי של תלמידים עם קריאת שעון אנלוגי (למשל: Williams, 2012) הצביעו במיוחד על פרשנות שגויה נפוצה של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות בשעון (למשל בין השָׁנָה הממוספרת 9 ובין זו שממוספרת 10) כ"תא" שמכיל כולו את אותה השעה בדיוק (על פי רוב זו המתאימה לשָׁנָה הקודמת, בדוגמה שלנו: השעה 9:00).

הצעה להתמודדות: הפעילויות בנויה באופן שנועד לסייע בהתמודדות עם קושי זה – זכרו כי בפעילות הקודמת ('הצעה לתרשים') נבחרה השעה 9:00 כשעת השינה של אורי ויוצגה באופן הולם בעזרת התרשים (מעל השַׁנָּת '9'). במידת הצורך, ניתן לבקש מהתלמידים להשוות בין שני המקרים: למשל בעזרת רצף השאלות הבא:

- איך ייצגנו את השעה 9:00 (מעל השַׁנָּת '9')?
 - האם השעה 9:00 והשעה 9:30 היא אותה שעה?
 - האם לשעות שונות יכול להיות ייצוג זהה?
 - איך נבדיל בין השעה 9:00 ובין השעה 9:30 בתרשים שלנו?
- הפעילות הבאה ('תרשים נוסף') נועדה להמשיך ולהדגיש את תפקידו של המרווח הגאומטרי בין שנתות ולכן יכולה לסייע בהתמודדות עם קושי זה.

עד החצי ואחרי החצי:

מחקרים בנוגע לקושי של תלמידים עם קריאת שעון אנלוגי (למשל: Williams, 2012) הצביעו על פרשנות שגויה נוספת של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות בשעון (למשל בין השַׁנָּת הממוספרת 9 ובין זו שממוספרת 10): התלמיד מבחין כי למרווח עצמו ישנה משמעות הקשורה לייצוג של זמנים שונים, אולם מחלק את המרווח כולו לשני חלקים, או לשני "תאים": עד אמצע המרווח נתפס חצי מרווח זה כולו כ"תא" שמכיל את אותה השעה בדיוק (על פי רוב את השעה העגולה ה"קודמות", בדוגמה שלנו - 9:00), ומחציתו השנייה של המרווח נתפסת כמייצג כולה את השעה הבאה (בדוגמה שלנו: 10:00).

הצעה להתמודדות: הפעילויות בנויה באופן שנועד לסייע בהתמודדות גם עם קושי זה – וניתן לבצע השוואה בין ייצוג של שעות כדוגמת זו שפירטנו לעיל בין אופן הייצוג של שעת השינה הקודמת: 9:00 ושעת השינה החדשה: 9:30. בהתאם לרמת התלמיד, ניתן לשלב כעת גם זמנים נוספים (כגון 9:40), או לחכות לפעילות בהמשך שעוסקת בזמנים לא עגולים (ראו חלק ב' רמות 2 ו-3) כדי לחזור ולדון בתפיסה זו.

'תרשים נוסף' - הנחיות דידקטיות למורה

מטרת הפעילות:

1. הצגת תרשים נוסף (המציין גם חצאי שעות בשנתות) והשוואה בינו ובין התרשימים: ריבוי ייצוגים ופיתוח חשיבה ביקורתית כלפי התאמת ייצוג.
2. המשך תרגול קריאת התרשים המרכזי בפעילות.
3. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות: השעה 9:30.
4. התייחסות נוספת למשמעות של המרווח הגאומטרי שבין שְׁנֵת אחת ולאחרת כמשך זמן (לא רק השְׁנֵת מייצגת שעה, גם המרווח בינה ובין זו שאחריה מייצג הרבה זמנים אפשריים נוספים).

פעילות 4 – תרשים נוסף

עידו הציע לאורי להשתמש בתרשים שונה מעט:

לישון	ארוחת ערב	מקלחת	חל/חבל/גן	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר
1	2	3	4	5	6	7

אורי מתלבט באיזה תרשים כדאי לו להשתמש. עזרו לו להשוות בין התרשים החדש ובין התרשים שהציעה לו אורית:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----


- מה ההבדל בין התרשים שעידו הציע ובין התרשים של אורית?
- מה דעתכם על הצעתו של עידו? האם תמליצו לאורי להיעזר בתרשים החדש?
- מהם היתרונות בתרשים של עידו?
- מהם החסרונות בתרשים של עידו?

א. הערה מקדימה:

- [הפעילות](http://ymath.haifa.ac.il) נועדה להציע תרשים נוסף, שדומה לתרשים השעות איתו עבדו התלמידים עד כה, אולם מציין בנוסף גם חצאי שעות בשְׁנֵת (אם כי שְׁנֵת זו איננה ממוספרת). עבודה עם תרשים דומה אך שונה, יכולה לסייע בכמה מישורים:
- פיתוח מודעות לכך שניתן לייצג מידע זהה בכמה אופנים.
 - פיתוח חשיבה ביקורתית כלפי ייצוג: לייצוגים שונים ישנם יתרונות וחסרונות שונים, ומתאימים באופן שונה ולמטרות שונות. רצוי להדגיש: אין ייצוג "נכון" או "לא נכון", אלא ייצוג ש"מתאים יותר" למטרה שלנו או "פחות מתאים".
 - ההבדלים בין התרשימים יכולים לסייע בהבנת התרשים הקודם (ולכן מומלץ להדגיש אותם).

ב. הצעה לאופן העברת הפעילות:



מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי.  בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם. מטרת הדיון המסכם היא ויודוא הבנת התרשים החדש, והשוואה בינו ובין התרשים הקודם.

דגשים להשוואה בין התרשימים:

ניתן לסכם על הלוח יחד עם התלמידים:

- במה דומים שני התרשימים?
- במה הם שונים?
- מה היתרונות של כל תרשים? מהם חסרונותיו?
- באיזה תרשים נוח יותר להשתמש בפעילות הזו? מדוע?
- האם תמיד יהיה נוח להשתמש בתרשים זה?





ג. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות המופיעות בתרשים, אולם הפעילות כולה נועדה לטיפול בקושי זה. בפרט: התרשים החדש שונה מהקודם בכך שהוספנו שנתות לציון חצאי שעות, במרכז של כל מרווח גאומטרי. בהתאם לרמת התלמידים ואם נראה שישנו עדיין קושי בנוגע לתפיסת המרווח, ניתן בדיון המסכם להוסיף שנתות נוספות על גבי התרשים החדש לציון של זמנים נוספים, למשל:

- כיצד נסמן את השעה תשע ורבע?
 - מה אנחנו יודעים על שעה זו? (היא בין 9:00 ובין השעה תשע וחצי)
 - היכן יהיה כדאי למקם אותה בתרשים?
 - האם תרצו להוסיף שנתות נוספות לתרשים?
- ניתן במקום לחכות לפעילות ההמשך שעוסקת בזמנים נוספים (חלק ב, רמות 2 ו-3) כדי לחזור ולדון ברעיון זה.



'סימון מיוחד!' - הנחיות דידיקטיות למורה

פעילות 5 – סימון מיוחד!   גזרו את החץ:

אורי החליט שהוא מעוניין להוסיף לתרשים פעילות נוספת. צפיה בטלוויזיה. אמא של אורי מרשה לו לצפות בתכנית טלוויזיה שעה אחת ביום. בדרך כלל אורי בוחר לראות פרק של הסדרה האהובה עליו, שמשודר כל יום בשעה 6:30. הוא מעוניין להוסיף סימון לתרשים של הסדר היומי שלו אבל רוצה סימון מיוחד, כך שאם בהמשך ירצה לצפות בסדרה אחרת במקום – יוכל בקלות להזיז את החץ לשעה אחרת. הראו לאורי כיצד למקם את החץ כך שיציבע על השעה 6:30 בתרשים של אורית:

לישון	ארוחת מקלחת ערב	חג/חבל שיעורי בית	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר
1	2	3	4	5	6

הראו לאורי כיצד למקם את החץ כך שיציבע על השעה 6:30 בתרשים של עידו:

לישון	ארוחת מקלחת ערב	חג/חבל שיעורי בית	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר
1	2	3	4	5	6

המליצו לאורי: באיזה תרשים כדאי לו להשתמש? מדוע?

א. מטרת הפעילות:

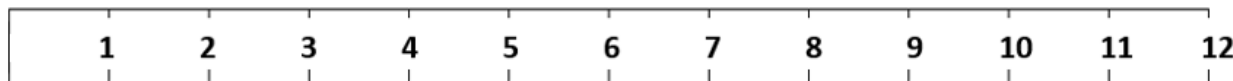
1. המשך תרגול קריאת התרשים המרכזי בפעילות והתרשים החדש.
2. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות: השעה 6:30
3. התייחסות נוספת למשמעות של המרווח הגאומטרי שבין שְׁנֵת אחת ולאחרת כמשך זמן (לא רק השְׁנֵת מייצגת שעה, גם המרווח בינה ובין זו שאחריה מייצג הרבה זמנים אפשריים נוספים).
4. שימוש בסרגלים לציון זמן ספציפי.

ב. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להציע אופן סימון חדש לציון זמן ספציפי: בעזרת חץ (אשר בפעילות המשך

יהווה מחוג השעות בשעון האנלוגי שיבנו התלמידים), ותוך שכך להמשיך ולתרגל קריאה של שני התרשימים (סרגל השעות וסרגל חצאי השעות). בפרט: בפעילות זו יהיה על התלמידים לסמן על גבי שני התרשימים זמן חדש (6:30) באופן חדש (על ידי הצבת חץ על המיקום המתאים בסרגל). השימוש בשני התרשימים מזמן המשך השוואה ביניהם. בפרט: נרצה להתחיל להדגיש כי עבור שני התרשימים עדיין קיים קושי בסימון מדויק של שעה שאיננה עגולה (כהכנה לתרשים הבא שיוצע בפעילות ההמשך: סרגל לציון הדקות).

סימון מתאים יראה למשל כך:



ג. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים:

תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון



כיתתי.

בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם. מטרת הדיון המסכם היא ווידוא הבנת התרשים החדש, והשוואה בינו ובין התרשים הקודם.

אפשרות נוספת היא להעביר את הפעילות באופן כיתתי:

1. הקרינו על הלוח את הסרגל הרלוונטי וגזרו חץ בגודל מתאים מבעוד מועד.
2. הזמינו תלמיד שירצה למקם את החץ
3. בקשו מיתר התלמידים לסייע לו במידת הצורך
4. התייחסו למיקום החץ בתוך המרווח שבין השעה 6 והשעה 7. שאלו: מה המשמעות של המרווח? כווננו את הכיתה במידת הצורך לכך שהמרווח מתאר שעה שלמה, והזזת החץ בתוכו (בין הצבעה על ספרה אחת לאחרת) היא בעלת משמעות חשובה: היא מסמנת את מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה הנמוכה המוקדמת? יותר.
5. ניתן להציע שעות נוספות בסדר קושי דומה (שעה שלמה, או מחצית שעה – 4:30 למשל) ולבקש מתלמידים אחרים למקם עבורן את החץ בהתאם.
6. הציעו את הסרגל השני רק לאחר שהקושי במיקום החץ באופן מדויק במחצית המרחק בין שתי הספרות הועלה והובהר. לאחר מכן דונו ביתרונות (דיוק במיקום החץ) ובחסרונות (עומס) הסרגל השני.
7. בסוף הדיון הנחו את התלמידים למשימה הבאה.

דגשים להשוואה בין התרשימים:

ניתן לסכם על הלוח יחד עם התלמידים (או להמשיך את הסיכום שנעשה בפעילות הקודמת):

- במה דומים שני התרשימים?
- במה הם שונים?
- מה היתרונות של כל תרשים? מהם חסרונותיו?
- באיזה תרשים נוח יותר להשתמש בפעילות הזו? מדוע?
- האם תמיד יהיה נוח להשתמש בתרשים זה?
- מה היה לא נוח שני התרשימים (סימון מדויק של הדקות)



- בהתאם לרמת התלמידים: מה היה קורה אילו היינו צריכים לסמן זמן אחר, למשל חמש ורבע?
- בהתאם לרמת התלמידים: מה היה קורה אילו היינו צריכים לסמן זמן אחר, למשל חמש וארבעים?

ד. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות המופיעות בתרשים, אולם הפעילות (כמו גם זו שקדמה לה – 'תרשים נוסף') כולה נועדה לטיפול בקושי זה. במידת הצורך, ראו הצעות התמודדות נוספות בפעילויות הקודמות.

קושי נוסף שנרצה שיעלה: קושי בסימון מדויק של הזמן שאיננו שעה עגולה. הפעילויות הבאות (חלק ב) נועדו להציע תרשים נוסף שיענה על קושי זה.





פעילות 1 – סדר יום קבוע

אורי קרא כתבה בעיתון שבה הוסבר כי סדר יום קבוע יכול לסייע לילדים.

הוא שהוא מעוניין לייצר לעצמו סדר יום קבוע כפי שהומלץ בכתבה. בואו נעזור לו:

גזרו את המשימות של אורי והכינו לו תרשים שיאפשר לו לתעד ולהקפיד על סדר יום קבוע!

חזרה
מבית

ארוחת
צהריים

הכנת
שיעורי
בית

חוג/
חבר/גן

מקלחת

ארוחת
ערב

ללכת
לישון



פעילות 2 – הצעה לתרשים

אורי קרא כתבה בעיתון שבה הוסבר כי סדר יום קבוע יכול לסייע לילדים.
הוא החליט שהוא מעוניין לייצר לעצמו סדר יום קבוע כפי שהומלץ בכתבה.

אורית הציעה לאורי להיעזר בתרשים הבא:

חזרה	ארוחת	הכנת	חוג/		ארוחת	לישון
מבית	צהריים	שיעורי	חבר/	מקלחת	ערב	
הספר		בית	גן			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

האם תוכלו לעזור לאורי להבין את התרשים של אורית?

השלימו את הטבלה הבאה:

	באיזו שעה אורית מניחה שאורי יחזור מבית הספר?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יאכל ארוחת צהריים?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יכין שיעור בית?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי ילך לחוג/ לחבר/ לגן המשחקים?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יעשה מקלחת?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי יאכל ארוחת ערב?
	באיזו שעה אורית מציעה שאורי ילך לישון?



פעילות 3 - אבל אני רוצה ללכת לישון מאוחר יותר!

אורי החליט להיעזר בתרשים של אורית. אולם, שעת השינה הרגילה שלו היא תשע וחצי.

האם תוכלו לעזור לו לתקן את התרשים?

מחקו את המילה "לישון" ומקמו אותה מחדש בהתאם לשעה החדשה:

לישון	ארוחת מקלחת ערב	חוג / חבר / גן	הכנת שיעורי בית	ארוחת צהריים	חזרה מבית הספר						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- מדוע בחרתם במיקום זה?
 - כיצד ידע אורי שמדובר בשעה "תשע וחצי"?
 - האם יהיה לאורי קל לזהות שזו השעה?
 - אולי כדאי להוסיף סימון לתרשים? אם כן – הציעו סימון מתאים.
 - ליתר בטחון, כתבו את השעה "תשע וחצי" על גבי התרשים.
- האם תוכלו לכתוב את השעה "תשע וחצי" ללא מילים?

פעילות 4 – תרשים נוסף

עידו הציע לאורי להשתמש בתרשים שונה מעט:

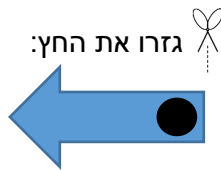
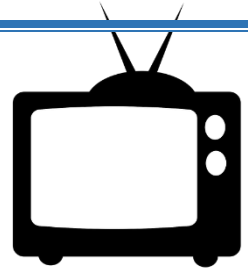
חזרה	ארוחת	הכנת	חוג/	ארוחת	לישון
מבית	צהריים	שיעורי	חבר/	מקלחת	
הספר		בית	גן	ערב	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

אורי מתלבט באיזה תרשים כדאי לו להשתמש. עזרו לו להשוות בין התרשים החדש ובין התרשים שהציעה לו אורית:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

- מה ההבדל בין התרשים שעידו הציע ובין התרשים של אורית?
- מה דעתכם על הצעתו של עידו? האם תמליצו לאורי להיעזר בתרשים החדש?
- מהם היתרונות בתרשים של עידו?
- מהם החסרונות בתרשים של עידו?



פעילות 5 – סימון מיוחד!

אורי החליט שהוא מעוניין להוסיף לתרשים פעילות נוספת: צפייה בטלוויזיה. אמא של אורי מרשה לו לצפות בתכנית טלוויזיה שעה אחת ביום. בדרך כלל אורי בוחר לראות פרק של הסדרה האהובה עליו, שמשודר כל יום בשעה 6:30. הוא מעוניין להוסיף סימון לתרשים של הסדר היומי שלו אבל רוצה סימון מיוחד, כך שאם בהמשך ירצה לצפות בסדרה אחרת במקום – יוכל בקלות להזיז את החץ לשעה אחרת. הראו לאורי כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 6:30 בתרשים של אורית:

חזרה	ארוחת	הכנת	חוג/	ארוחת	לישון
מבית	צהריים	שיעורי	חבר/	מקלחת	
הספר	הספר	בית	גן	ערב	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

הראו לאורי כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 6:30 בתרשים של עידו:

חזרה	ארוחת	הכנת	חוג/	ארוחת	לישון
מבית	צהריים	שיעורי	חבר/	מקלחת	
הספר	הספר	בית	גן	ערב	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

המליצו לאורי: באיזה תרשים כדאי לו להשתמש? מדוע?

חלק ב - פעילויות ב- 3 רמות

1. פעילויות ב- 3 רמות

2. הנחיות דידקטיות למורה

פעילויות לתלמיד - רמה 1

דפי פעילויות לתלמיד:

א. שעת החוג



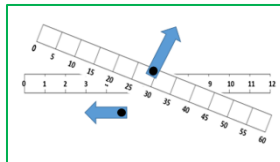
ב. אולי נסמן גם דקות?



ג. נתכונן לכל החוגים!



ד. נחבר הכל יחד!



ה. בניית שעון אנלוגי



ו. הציגו ליעל את הכלי שיצרתם





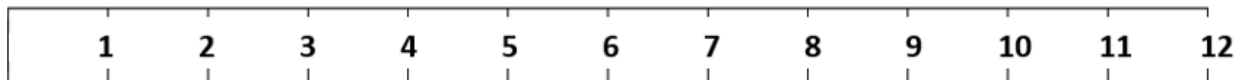
דף פעילות – שעת החוג

יעל הולכת בכל יום לחוג אחר ובשעות שונות.

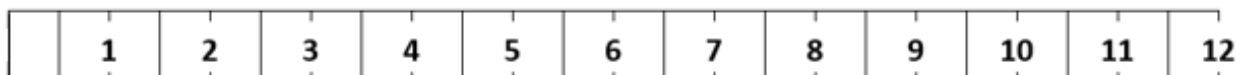
אמא של יעל לפעמים מתבלבלת בנוגע לשעה שבה היא צריכה לאסוף את יעל מהחוג. אחרי שיעל ראתה את התרשימים שהוצעו לאורי, היא חשבה שאולי תוכל להיעזר בהם כדי להזכיר כל יום לאמא שלה באיזו שעה היא צריכה לאסוף אותה.

לשם כך, יעל תצטרך בכל יום בבוקר לתאר בתרשים את שעת האיסוף של אותו היום. היום יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30.

הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:30 בתרשים של אורית:



הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:30 בתרשים של עידו:



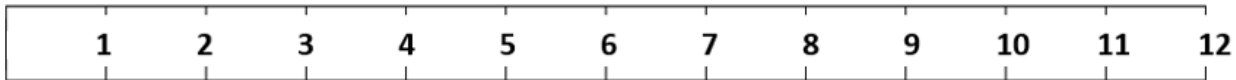
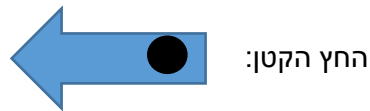
המליצו ליעל: באיזה תרשים כדאי לה להשתמש? מדוע?



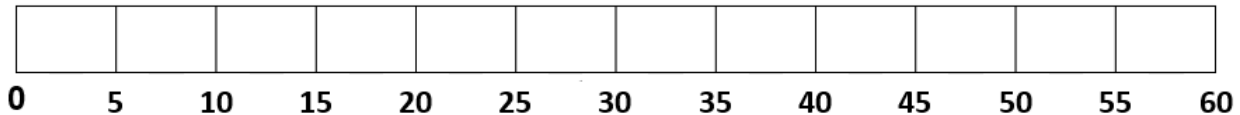
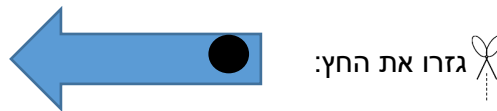
דף פעילות – אולי נסמן גם דקות?

דנה הציעה ליעל רעיון חדש! במקום להשתמש רק בתרשים אחד, להשתמש בשני תרשימים יחד:

כדי לתאר את השעה עצמה, אפשר להשתמש עדיין בתרשים של אורית ובחץ של אורי:



כדי לתאר את מספר הדקות שחלפו מתחילת אותה שעה, דנה מציעה להשתמש בתרשים נוסף ובחץ ארוך יותר כדי שיהיה נוח להבדיל:



יעל לא מבינה כל כך את התרשים החדש. נסו לעזור ליעל:

- מהי המשמעות של המספרים בציר? מה תהיה המשמעות של חץ שמצביע על מספר כלשהו?
- השתמשו בשני החצים כדי להצביע על השעה 5:30 (השתמשו בחץ הקטן כדי להצביע על השעה ובחץ הגדול כדי להצביע על הדקות)
- מה דעתכם על ההצעה של דנה? האם תמליצו ליעל להשתמש בשני התרשימים יחד? מדוע?



דף פעילות – נתכון לכל החוגים!

עזרו ליעל להתכון לקראת יתר ימות השבוע, והראו לה כיצד להשתמש בהצעה של דנה כדי לסמן את השעות בהן היא מסיימת את החוג שלה בכל יום.

עבור כל חוג ברשימה למטה:

סמנו את שעת החוג בחץ קטן פה:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

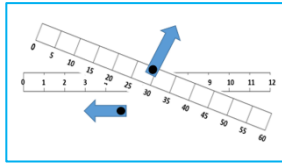
סמנו את הדקות בחץ גדול פה:

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

רשימת החוגים של יעל

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג בשעה 6:30
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג בשעה ארבע וחצי
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג בשעה שש וחצי



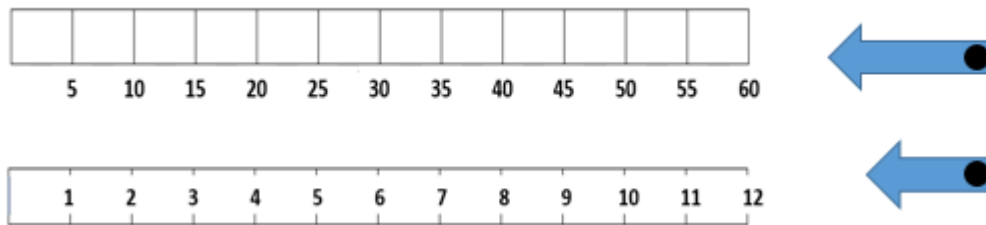


דף פעילות – נחבר הכל יחד!

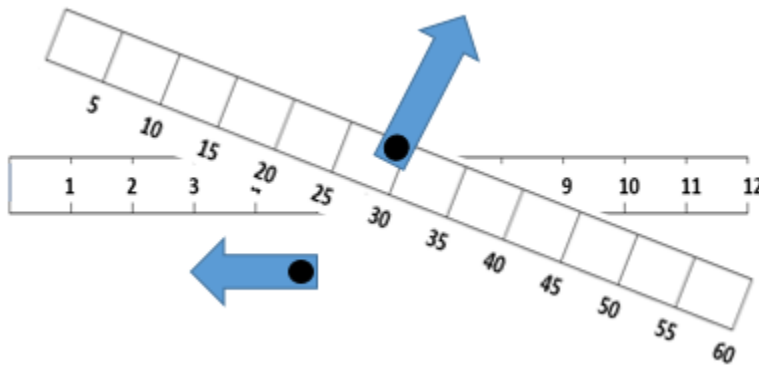
עכשיו כשיעל מבינה כיצד להשתמש בשני הסרגלים שדנה הציעה לה, היא חושבת שזו הצעה טובה. אבל – יעל מבקשת כעת שתעזרו לה למצוא דרך לשלב ביחד את הכלים השונים לכלי אחד, כדי שלא תאבד את החלקים השונים ויהיה לה נוח לתאר כל יום את השעה שהיא צריכה.

האם תוכלו להציע לה דרך לשלב את כל הרכיבים?

1. גזרו את שני הסרגלים ושני החצים בדף הרכיבים לגזירה.



2. נסו לחבר אותם ולהציע כלי משולב.



3. סכמו: כיצד תוכל יעל להשתמש בכלי המשולב שיצרתם כדי לציין זמנים שונים?

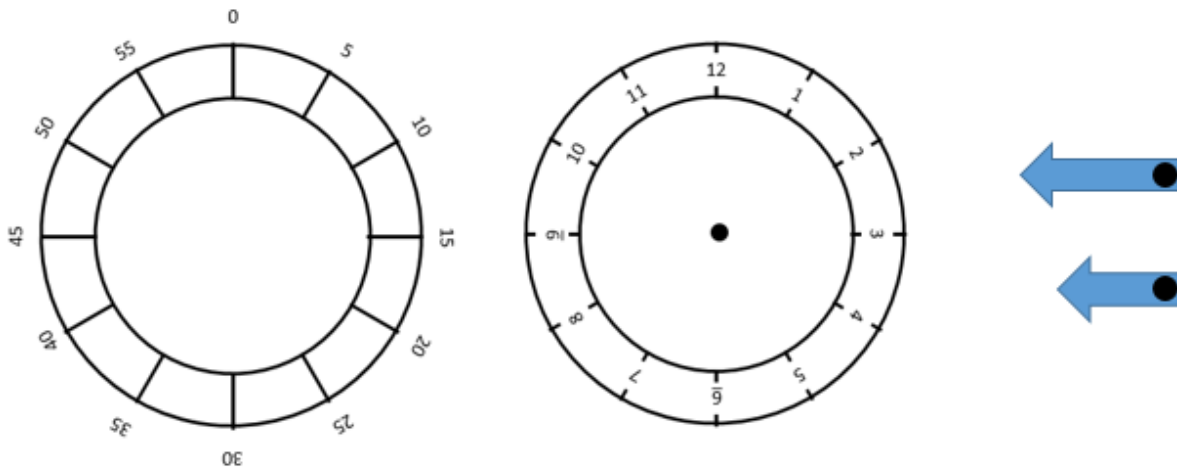


דף פעילות – בניית שעון אנלוגי

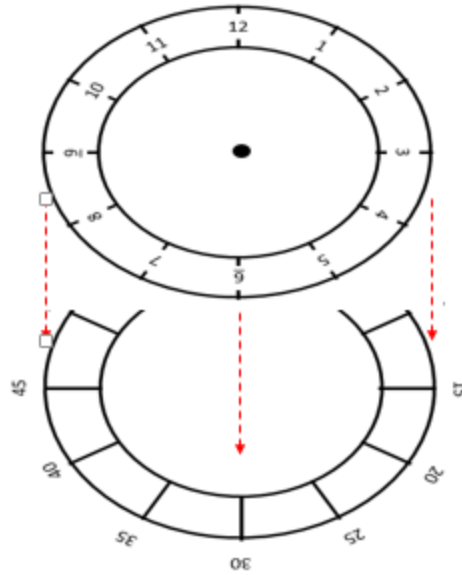
ישנו כלי מוכר שמשלב את כל הרכיבים שלנו (שני הסרגלים ושני החצים), שנקרא 'שעון אנלוגי'. בפעילות הזו נבנה את הכלי!

עבדו על פי ההנחיות הבאות:

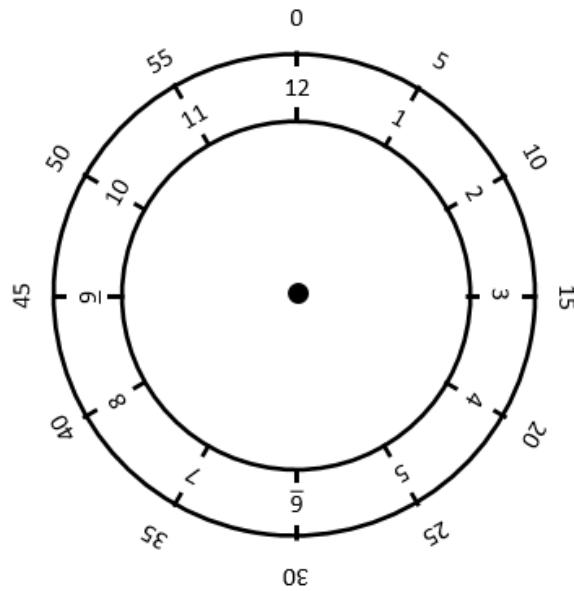
1. גזרו את הרכיבים מדף הגזירה (שני העיגולים ושני החצים). עזרו בקו המקווקו הכחול כדי לגזור את שני העיגולים.



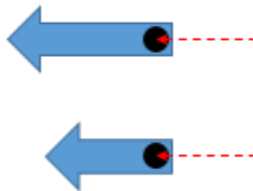
2. הניחו את העיגול עם מספרי השעות על גבי העיגול עם מספר הדקות. הקפידו ששני העיגולים יתלכדו והדביקו אותם זה לזה. העיגול עם הנקודה השחורה במרכז צריך להיות מעל העיגול הגדול יותר.



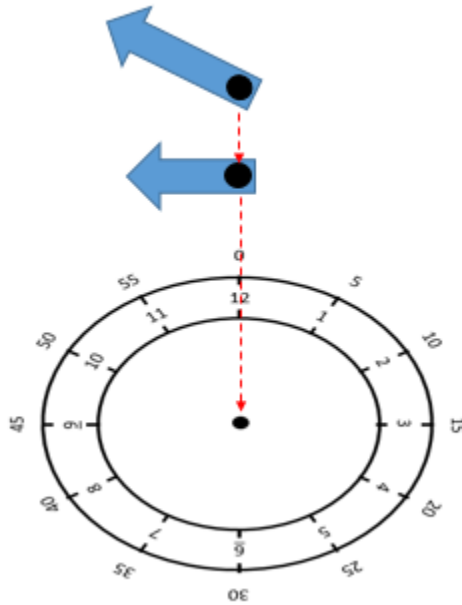
3. כך נקבל עיגול משולב:



4. חוררו את העיגול השחור בכל חץ.



5. חברו את שני החצים למרכז העיגול המשולב בעזרת סיכה מתפצלת
(כך שהנקודה השחורה בחץ אחד מעל הנקודה השחורה בחץ
השני ושתייהן בדיוק מעל הנקודה השחורה במרכז העיגול
המשולב).





דף פעילות – הציגו ליעל את הכלי שיצרתם

היעזרו בכלי שיצרתם כדי להציג ליעל את כל שעות סיום החוגים שלה.

זיכרו:

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג בשעה 6:30
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג בשעה ארבע וחצי
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג בשעה שש וחצי

סכמו ליעל כיצד יש להשתמש בכלי, כדי שאם תשתנה לה בהמשך שעת הסיום של חוג, היא תדע כיצד להשתמש בכלי שהכנתם לתיאור השעה החדשה:

	כדי להראות את השעה עצמה צריך:
	כדי להראות את הדקות שחלפו מתחילת אותה השעה צריך:

האם הכלי שיצרתם יוכל לשמש גם אתכם עבור מטרה כלשהי? לאיזו מטרה למשל תוכלו להשתמש בכלי?

פעילויות לתלמיד - רמה 2

דפי פעילויות לתלמיד:



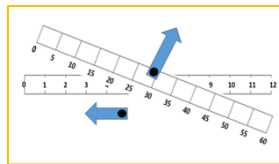
א. שעת החוג



ב. אולי נסמן גם דקות?



ג. נתכונן לכל החוגים!



ד. נחבר הכל יחד!



ה. בניית שעון אנלוגי



ו. הציגו ליעל את הכלי שיצרתם



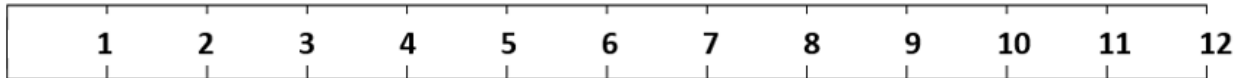
ז. שעת סיום



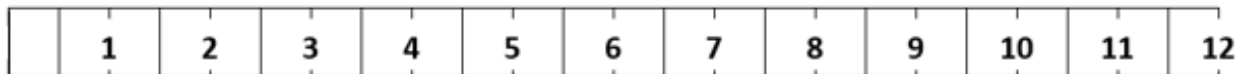
דף פעילות – שעת החוג

יעל הולכת בכל יום לחוג אחר ובשעות שונות. אמא של יעל לפעמים מתבלבלת בנוגע לשעה שבה היא צריכה לאסוף את יעל מהחוג. אחרי שיעל ראתה את התרשימים שהוצעו לאורי, היא חשבה שאולי תוכל להיעזר בהם כדי להזכיר כל יום לאמא שלה באיזו שעה היא צריכה לאסוף אותה. לשם כך, יעל תצטרך בכל יום בבוקר לתאר בתרשים את שעת האיסוף של אותו היום. היום יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30.

הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:30 בתרשים של אורית:



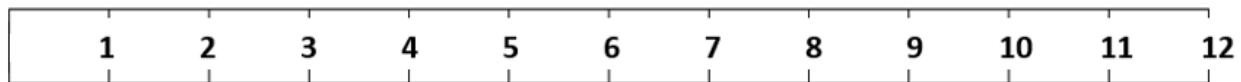
הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:30 בתרשים של עידו:



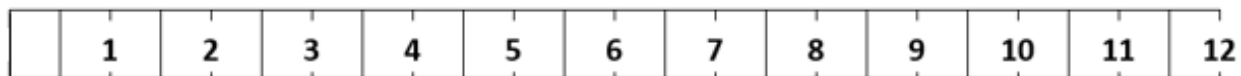
המליצו ליעל: באיזה תרשים כדאי לו להשתמש? מדוע?

מחר יעל מסיימת את החוג בשעה 5:40.

הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:40 בתרשים של אורית:



הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:40 בתרשים של עידו:

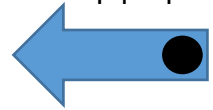


המליצו ליעל: באיזה תרשים כדאי לו להשתמש? מדוע? האם תקלתם בקושי כלשהו?

נסו להציע ליעל תרשים נוח יותר.



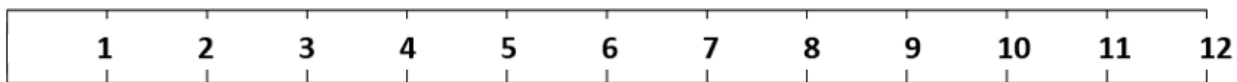
החץ הקטן:



דף פעילות – אולי נסמן גם דקות?

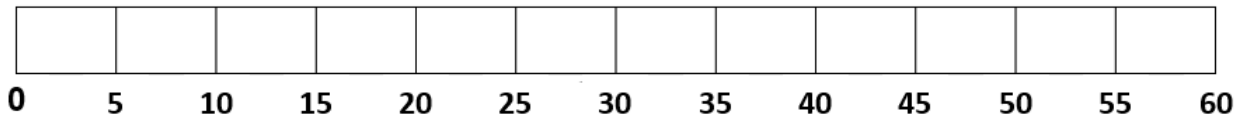
דנה הציעה ליעל רעיון חדש! במקום להשתמש רק בתרשים אחד, הציעה דנה להשתמש בשני תרשימים יחד:

כדי לתאר את השעה עצמה, אפשר להשתמש עדיין בתרשים של אורית ובחץ של אורי:



כדי לתאר את מספר הדקות שחלפו מתחילת אותה שעה, דנה מציעה להשתמש בתרשים נוסף ובחץ ארוך יותר כדי שיהיה נוח להבדיל:

גזרו את החץ:



יעל לא מבינה כל כך את התרשים החדש. נסו לעזור ליעל:

- מהי המשמעות של המספרים בציר? מה תהיה המשמעות של חץ שמצביע על מספר כלשהו?
- השתמשו בשני החצים כדי להצביע על השעה 5:40 (השתמשו בחץ הקטן כדי להצביע על השעה ובחץ הגדול כדי להצביע על הדקות)
- מה דעתכם על ההצעה של דנה? האם תמליצו ליעל להשתמש בשני התרשימים יחד? מדוע?



דף פעילות – נתכון לכל החוגים!

עזרו ליעל להתכון לקראת יתר ימות השבוע, והראו לה כיצד להשתמש בהצעה של דנה כדי לסמן את השעות בהן היא מסיימת את החוג שלה בכל יום. עבור כל חוג ברשימה למטה:

סמנו את שעת החוג בחץ קטן פה:

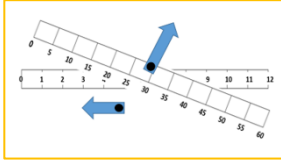
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

סמנו את הדקות בחץ גדול פה:

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

רשימת החוגים של יעל

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג בשעה 5:40
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג בשעה ארבע ועשרים
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג בשעה שש וחצי

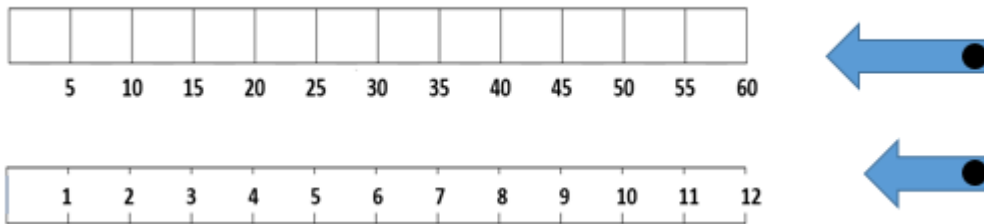


דף פעילות – נחבר הכל יחד!

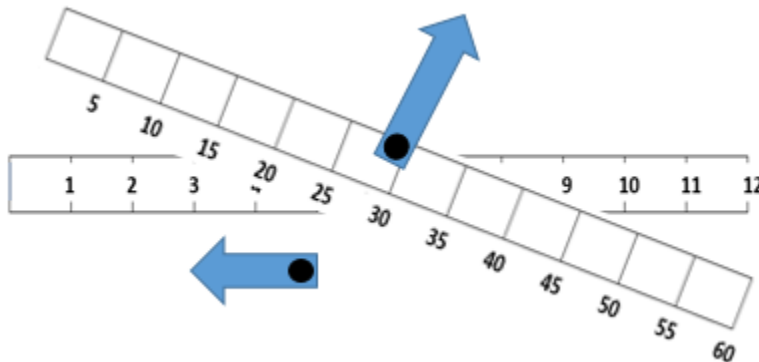
עכשיו כשיעל מבינה כיצד להשתמש בשני הסרגלים שדנה הציעה לה, היא חושבת שזו הצעה טובה. אבל – יעל מבקשת כעת שתעזרו לה למצוא דרך לשלב ביחד את הכלים השונים לכלי אחד, כדי שלא תאבד את החלקים השונים ויהיה לה נוח לתאר כל יום את השעה שהיא צריכה.

האם תוכלו להציע לה דרך לשלב את כל הרכיבים?

1. גזרו את שני הסרגלים ושני החצים בדף הרכיבים לגזירה.



2. נסו לחבר אותם ולהציע כלי משולב.



3. סכמו: כיצד תוכל יעל להשתמש בכלי המשולב שיצרתם כדי לציין זמנים שונים?

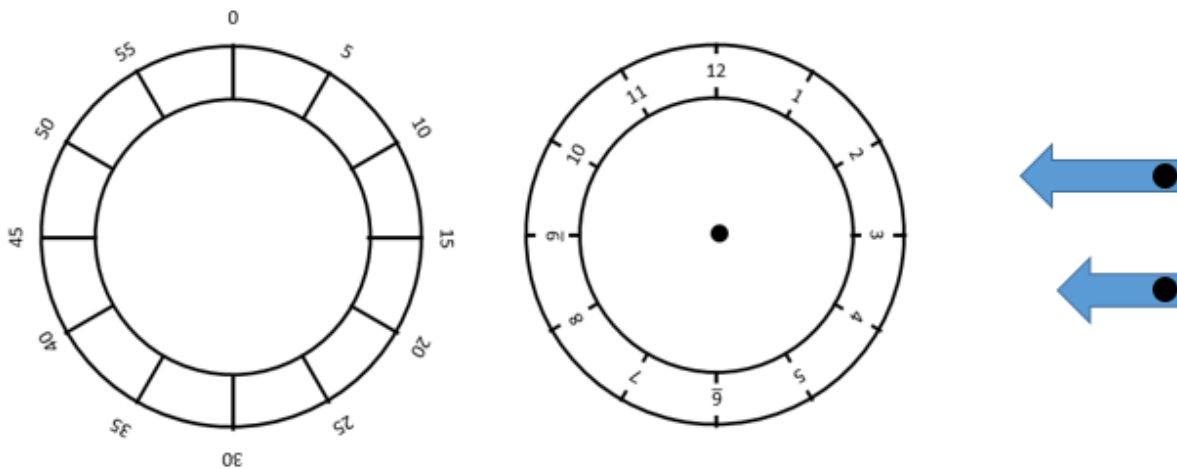


דף פעילות – בניית שעון אנלוגי

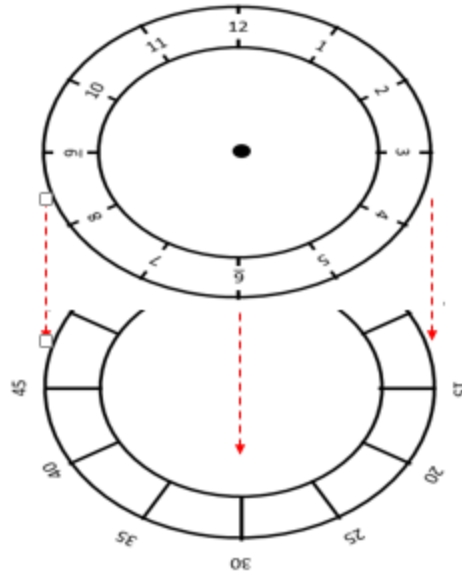
ישנו כלי מוכר שמשלב את כל הרכיבים שלנו (שני הסרגלים ושני החצים), שנקרא 'שעון אנלוגי'.
בפעילות הזו נבנה את הכלי!

עבדו על פי ההנחיות הבאות:

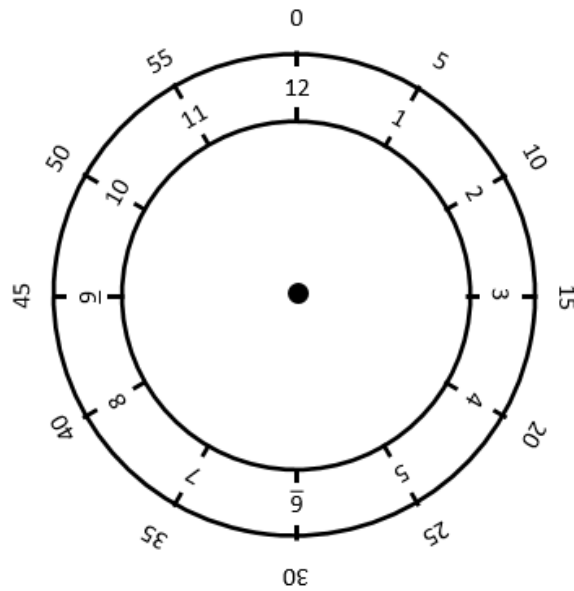
1. גזרו את הרכיבים מדף הגזירה (שני העיגולים ושני החצים). העזרו בקו המקווקו הכחול כדי לגזור את שני העיגולים.



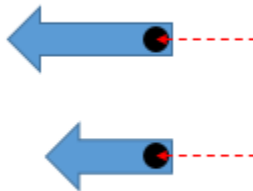
2. הניחו את העיגול עם מספרי השעות על גבי העיגול עם מספר הדקות. הקפידו ששני העיגולים יתלכדו והדביקו אותם זה לזה. העיגול עם הנקודה השחורה במרכז צריך להיות מעל העיגול הגדול יותר.



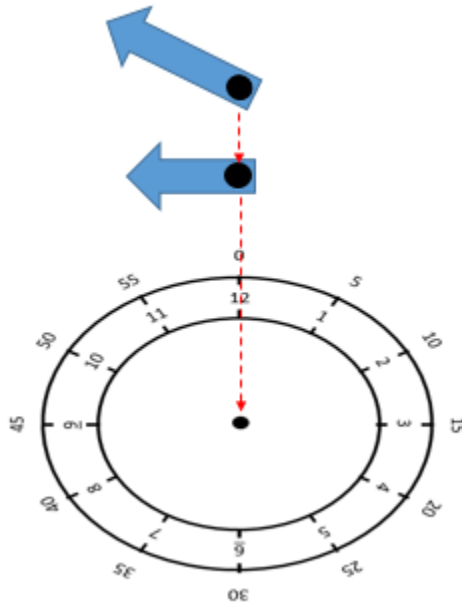
3. כך נקבל עיגול משולב:



4. חוררו את העיגול השחור בכל חץ.



5. חברו את שני החצים למרכז העיגול המשולב בעזרת סיכה מתפצלת
(כך שהנקודה השחורה בחץ אחד מעל הנקודה השחורה בחץ
השני ושתייהן בדיוק מעל הנקודה השחורה במרכז העיגול
המשולב).





דף פעילות – הציגו את הכלי שיצרתם

היעזרו בכלי שיצרתם כדי להציג ליעל את כל שעות סיום החוגים שלה.

זיכרו:

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג בשעה 5:40
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג בשעה ארבע ועשרים
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג בשעה שש וחצי

סכמו ליעל כיצד יש להשתמש בכלי, כדי שאם תשתנה לה בהמשך שעת הסיום של חוג, היא תדע כיצד להשתמש בכלי שהכנתם לתיאור השעה החדשה:

	כדי להראות את השעה עצמה צריך:
	כדי להראות את הדקות שחלפו מתחילת אותה השעה צריך:

האם הכלי שיצרתם יוכל לשמש גם אתכם עבור מטרה כלשהי? לאיזו מטרה למשל תוכלו להשתמש בכלי?



דף פעילות – שעת סיום

לקראת סוף השנה, הודיעה המורה למחול של יעל כי היא מתכננת להוסיף חזרה אחת בשבוע בימי שבת. בכל יום שישי תודיע המורה באיזו שעה תתחיל החזרה, ומה יהיה משך הזמן של החזרה. היום הודיעה למשל המורה, כי בשבת הקרובה החזרה תתחיל בשעה **ארבע** אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה **שעה** אחת.

עזרו ליעל להשתמש בכלים שיצרתם כדי להודיע לאמא של יעל מתי החזרה תיגמר:

- השתמשו בכלי שיצרתם והציגו בו את שעת ההתחלה של החזרה. ציירו:

- השתמשו בכלי שיצרתם והציגו בו את שעת הסיום של החזרה. ציירו:

כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחצי?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

--	--

כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע וחצי אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה תשעים דקות?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

--	--

כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע ועשרים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחצי?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

--	--

כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע וארבעים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה תשעים דקות?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

--	--

כתבו: מהי שעת הסיום?

פעילויות לתלמיד - רמה 3

פעילויות לתלמיד:

א. שעת החוג



ב. אולי נסמן גם דקות?



ג. בניית שעון אנלוגי



ד. הציגו ליעל את הכלי שיצרתם



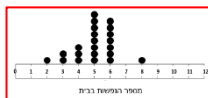
ה. שעת סיום



ו. האם תספיק להגיע?



ז. תרשימים שימושיים

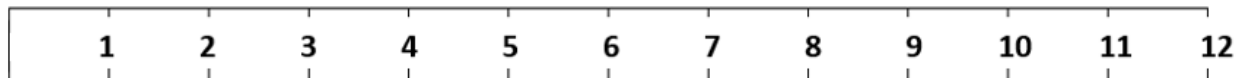




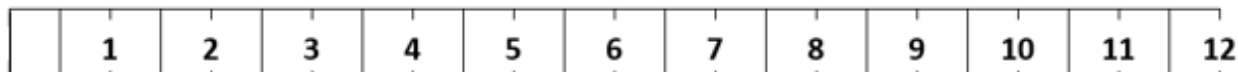
דף פעילות – שעת החוג

יעל הולכת בכל יום לחוג אחר ובשעות שונות. אמא של יעל לפעמים מתבלבלת בנוגע לשעה שבה היא צריכה לאסוף את יעל מהחוג. אחרי שיעל ראתה את התרשימים שהוצעו לאורי, היא חשבה שאולי תוכל להיעזר בהם כדי להזכיר כל יום לאמא שלה באיזו שעה היא צריכה לאסוף אותה. לשם כך, יעל תצטרך בכל יום בבוקר לתאר בתרשים את שעת האיסוף של אותו היום. היום יעל מסיימת את החוג בשעה 5:40.

הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:40 בתרשים של אורית:



הראו ליעל כיצד למקם את החץ כך שיצביע על השעה 5:40 בתרשים של עידו:



המליצו ליעל: האם נתקלתם בקושי כלשהו?

נסו להציע ליעל תרשים נוח יותר.

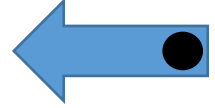


גזרו את החץ:



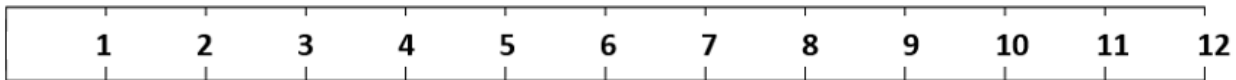
דף פעילות – אולי נסמן גם דקות?

החץ הקטן:

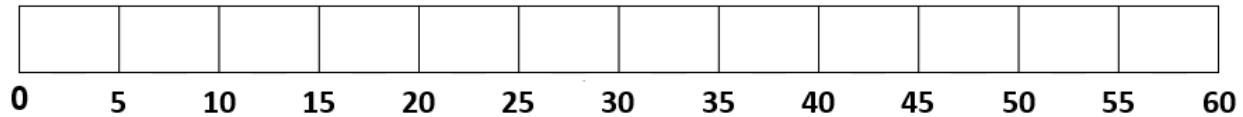


דנה הציעה ליעל רעיון חדש! במקום להשתמש רק בתרשים אחד, הציעה דנה להשתמש יחד בשני תרשימים:

כדי לתאר את השעה עצמה, אפשר להשתמש עדיין בתרשים של אורית ובחץ של אורי:



כדי לתאר את מספר הדקות שחלפו מתחילת אותה שעה, דנה מציעה להשתמש בתרשים נוסף ובחץ ארוך יותר כדי שיהיה נוח להבדיל:



עזרו ליעל להתכונן לקראת יתר ימות השבוע, והראו לה כיצד להשתמש בהצעה של דנה כדי לסמן את השעות בהן היא מסיימת את החוג שלה בכל יום.

רשימת החוגים של יעל:

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג שלה בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג שלה בשעה 5:40
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג שלה בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג שלה בשעה ארבע ועשרים
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג שלה בשעה שש וחצי



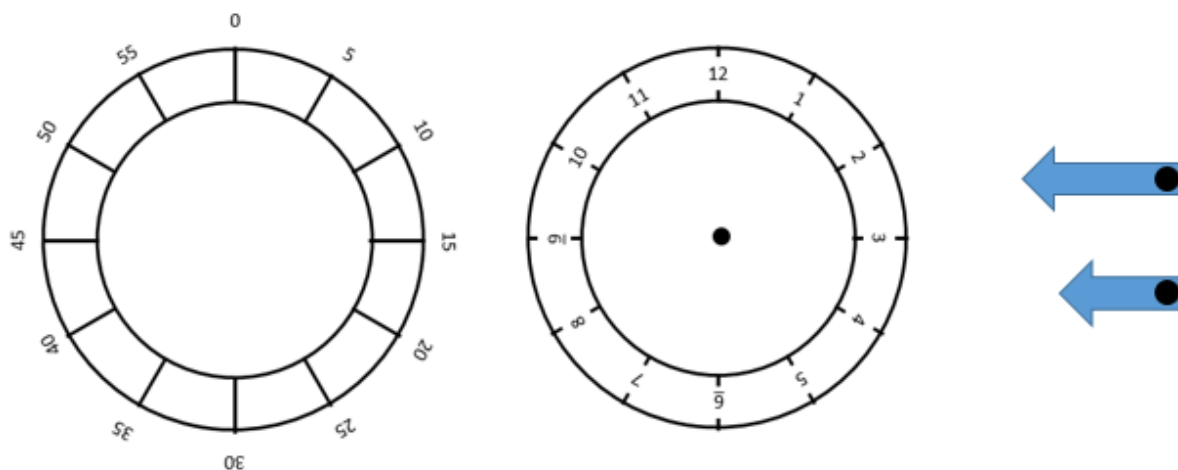
דף פעילות – בניית שעון אנלוגי

עכשיו כשיעל מבינה כיצד להשתמש בשני הסרגלים שדנה הציעה לה, היא חושבת שזו הצעה טובה. אבל – יעל מבקשת כעת שתעזרו לה למצוא דרך לשלב ביחד את הכלים השונים לכלי אחד, כדי שלא תאבד את החלקים השונים ויהיה לה נוח לתאר כל יום את השעה שהיא צריכה.

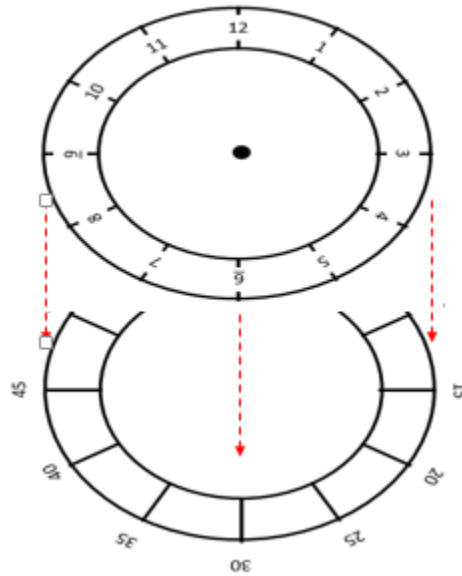
ישנו כלי מוכר שמשלב את כל הרכיבים שלנו (שני הסרגלים ושני החצים), שנקרא 'שעון אנלוגי'.
בפעילות הזו נבנה את הכלי!

עבדו על פי ההנחיות הבאות:

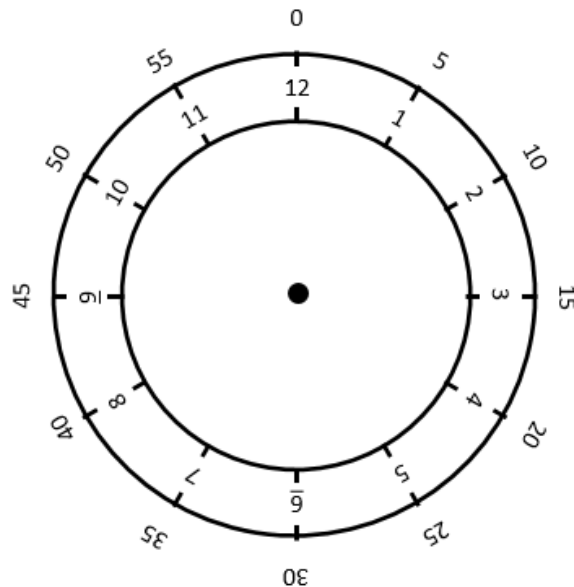
1. גזרו את הרכיבים מדף הגזירה (שני העיגולים ושני החצים). עזרו בקו המקווקו הכחול כדי לגזור את שני העיגולים.



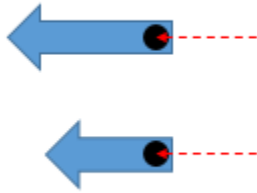
2. הניחו את העיגול עם מספרי השעות על גבי העיגול עם מספר הדקות. הקפידו ששני העיגולים יתלכדו והדביקו אותם זה לזה. העיגול עם הנקודה השחורה במרכזו צריך להיות מעל העיגול הגדול יותר.



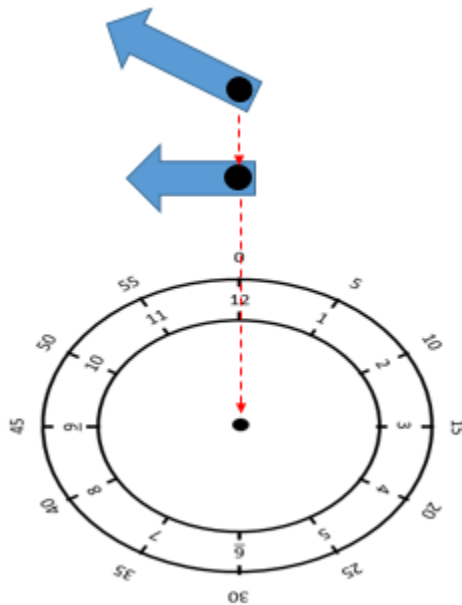
3. כך נקבל עיגול משולב:



4. חוררו את העיגול השחור בכל חץ.



5. חברו את שני החצים למרכז העיגול המשולב בעזרת סיכה מתפצלת (כך שהנקודה השחורה בחץ אחד היא מעל הנקודה השחורה בחץ השני ושתייהן בדיוק מעל הנקודה השחורה במרכז העיגול המשולב).





דף פעילות – הציגו את הכלי שיצרתם

היעזרו בכלי שיצרתם כדי להציג ליעל את כל שעות סיום החוגים שלה.

זיכרו:

- בימי ראשון יעל מסיימת את החוג בשעה 5:30
- בימי שני יעל מסיימת את החוג בשעה 5:40
- בימי שלישי יעל מסיימת את החוג בשעה 6:00
- בימי רביעי יעל מסיימת את החוג בשעה ארבע ועשרים
- בימי חמישי יעל מסיימת את החוג בשעה שש וחצי

סכמו ליעל כיצד יש להשתמש בכלי, כדי שאם תשתנה לה בהמשך שעת הסיום של חוג, היא תדע כיצד להשתמש בכלי שהכנתם לתיאור השעה החדשה:

	כדי להראות את השעה עצמה צריך:
	כדי להראות את הדקות שחלפו מתחילת אותה השעה צריך:

האם הכלי שיצרתם יוכל לשמש גם אתכם עבור מטרה כלשהי? לאיזו מטרה למשל תוכלו להשתמש בכלי?



דף פעילות – שעת סיום

לקראת סוף השנה, הודיעה המורה למחול של יעל כי היא מתכננת להוסיף חזרה אחת בשבוע בימי שבת. בכל יום שישי תודיע המורה באיזו שעה תתחיל החזרה, ומה יהיה משך הזמן של החזרה. היום הודיעה למשל המורה, כי בשבת הקרובה החזרה תתחיל בשעה **ארבע** אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה **שעה** אחת.

עזרו ליעל להשתמש בכלים שיצרתם כדי להודיע לאמא של יעל מתי החזרה תיגמר:

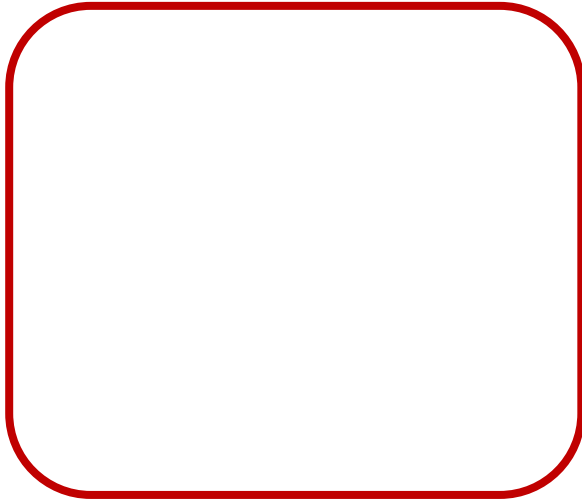
- השתמשו בכלי שיצרתם והציגו בו את שעת ההתחלה של החזרה. ציירו:

- השתמשו בכלי שיצרתם והציגו בו את שעת הסיום של החזרה. ציירו:

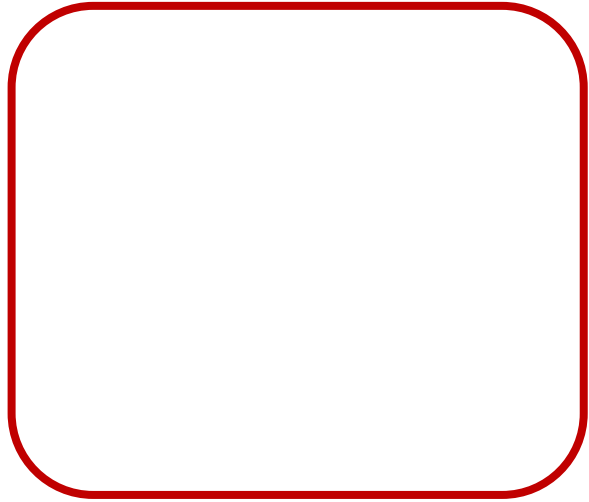
כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחצי?

שעת הסיום:



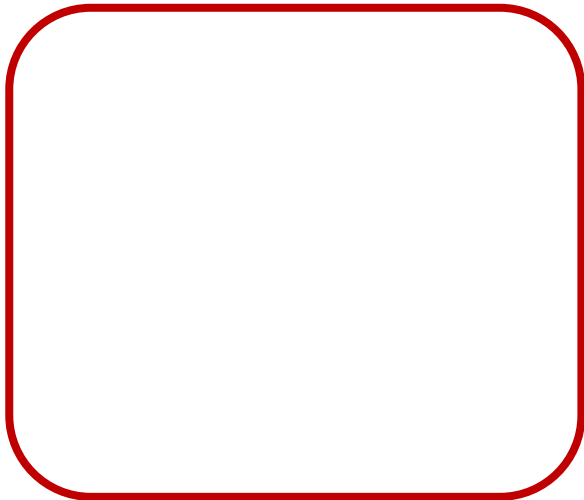
שעת ההתחלה:



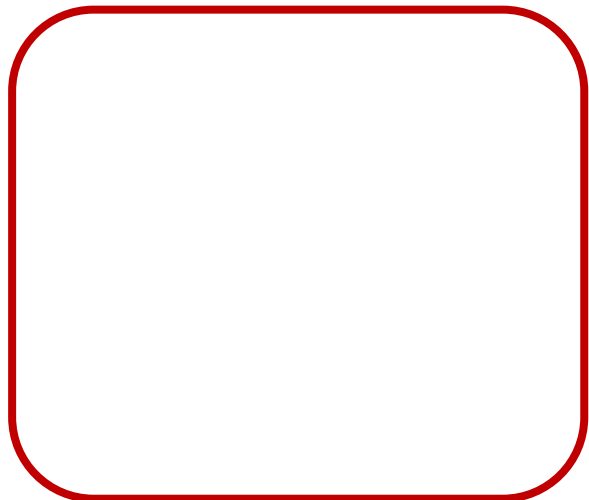
כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע וחצי אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה תשעים דקות?

שעת הסיום:



שעת ההתחלה:



כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע ועשרים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחצי?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

כתבו: מהי שעת הסיום?

מה אם החזרה תתחיל בארבע וארבעים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה תשעים דקות?

שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

כתבו: מהי שעת הסיום?



דף פעילות – האם תספיק להגיע?

בימי שבת, בשעה שש וחצי בערב משודרת הסדרה האהובה על יעל.
יעל רוצה לדעת האם תספיק להגיע הביתה אחרי החזרה כדי לצפות
בסדרה. זמן הנסיעה הביתה מהחזרה הוא עשרים דקות.
נסו להשתמש בכלים שיצרתם כדי לעזור ליעל לבדוק האם תספיק להגיע
הביתה בזמן, אם החזרה תתחיל בשעה **ארבע** אחר הצהריים, ומשך הזמן
של החזרה יהיה **שעתיים**.

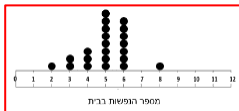
שעת הסיום:

שעת ההתחלה:

האם יעל תספיק להגיע?

האם יעל תספיק להגיע הביתה בזמן לראות את הסדרה במקרים
הבאים:

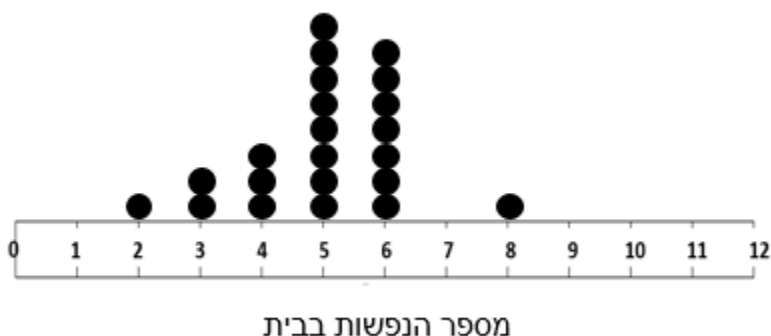
- אם החזרה תתחיל בשעה ארבע וחצי אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחצי?
- אם החזרה תתחיל בשעה 4:40 אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה תשעים דקות?
- אם החזרה תתחיל בשעה ארבע ועשרים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעה וחמישים?
- אם החזרה תתחיל בשעה שלוש וארבעים אחר הצהריים, ומשך הזמן של החזרה יהיה שעתיים וארבעים.



דף פעילות – תרשימים שימושיים

יעל גילתה כי היא יכולה להשתמש בתרשימים שהוצעו לה לצורך תיעוד של מגוון דברים. נסו לנחש מה מתאר כל תרשים, והסבירו כיצד הוא מתאר זאת:

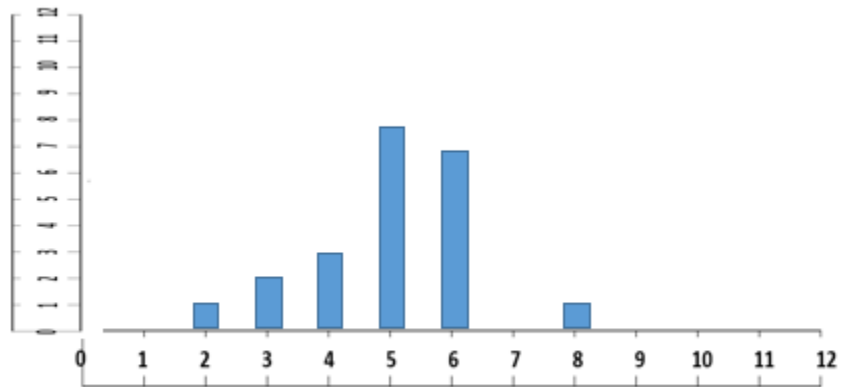
תרשים 1:



תרשים 2:

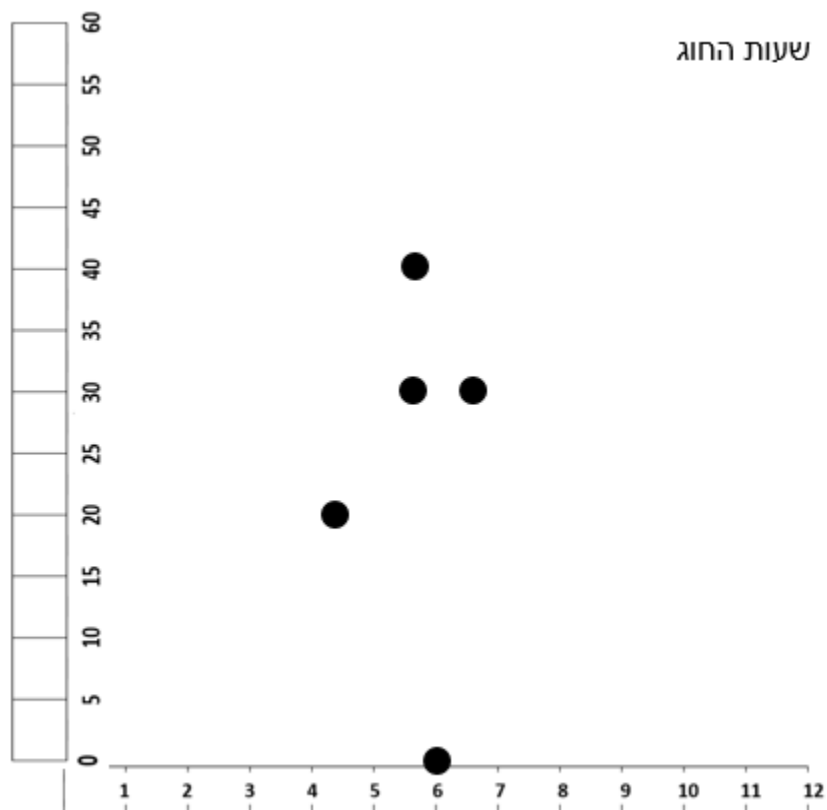


תרשים 3:



מספר הנפשות בבית

תרשים 4:



שאלות למחשבה:

- מהם ההבדלים בין התרשימים?
- אילו תרשימים דומים בעיניכם? מדוע? מהו בכל זאת ההבדל ביניהם?
- עבור כל תרשים נסו להציע מצבים נוספים אשר יהיה נוח לתעד בעזרת התרשים.



הנחיות דידקטיות למורה

הערות והארות לפעילות 'שעת החוג'

א. מטרת הפעילות:

1. המשך תרגול קריאת שני התרשימים: סרגל השעות וסרגל חצאי השעות.
2. שימוש בסרגלים לציון זמן ספציפי – בהקשר חדש: ציון שעת איסוף מחוג.
3. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות:
עבור **רמה 1** – השעה 5:30
עבור **רמה 2** – השעה 5:30 ולאחר מכן השעה 5:40
עבור **רמה 3** – השעה 5:40 (שימוש ראשון בשעה שאיננה עגולה ואיננה מהצורה (X:30)
4. עבור **רמה 2** ו-**3** – המחשה מתקדמת יותר של הקושי בציון מדויק של השעה כאשר מדובר בזמן שאיננו שעה עגולה (כמוטיבציה נוספת לפעילות הבאה שבה יוצג לראשונה מחוג הדקות)
5. עבודה עם שני ייצוגים, השוואה ביניהם ופיתוח חשיבה ביקורתית כלפי התאמת ייצוג למטרה שלשמה נבנה.

ב. הבדלים בין הרמות:

- **רמה 1** – סימון של השעה 5:30 בלבד (ללא התייחסות לשעות שאינן עגולות או מהצורה (X:30) כתרגול נוסף.
- **רמה 2** – סימון של השעה 5:30 כתרגול נוסף וכפיגומים נוספים כהכנה להתייחסות לזמן מורכב יותר, ולאחר מכן סימון של השעה 5:40
- **רמה 3** – סימון של השעה 5:40 בלבד (ללא תרגול נוסף של זמנים מהצורה (X:30)

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להמשך תרגול אופן הסימון החדש לציון זמן ספציפי: בעזרת חץ (אשר בפעילות המשך יהווה מחוג השעות בשעון האנלוגי שיבנו התלמידים), ולהמשיך ולתרגל קריאה של שני תרשימים (סרגל השעות וסרגל חצאי השעות). בפרט: בפעילות זו יהיה על התלמידים לסמן על גבי שני התרשימים זמן חדש (5:30) על ידי הצבת חץ במיקום

המתאים בסרגל. השימוש בשני התרשימים מזמן המשך השוואה ביניהם. בפרט: נרצה להתחיל להדגיש כי עבור שני התרשימים עדיין קיים קושי בסימון מדויק של שעה שאיננה עגולה (כהכנה לתרשים הבא שיוצע בפעילות ההמשך: סרגל לציון הדקות).

בנוסף – הפעילות נועדה להמשיך להמחיש את הקושי בסימון מדויק של הדקות בעזרת "חץ השעות" בלבד, כהכנה לשלב הבא ברצף הפעילויות: הוספת תרשים (וחץ ארוך יותר) לתיעוד הדקות. הזמן המורכב יותר (5:40) שניתן עבור רמות 2 ו-3 מספק המחשה בולטת עוד יותר של הקושי בדיוק.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם. מטרת הדיון המסכם היא השוואה בין שני התרשימים (סרגל השעות וסרגל חצאי השעות), והתייחסות לקושי בתיעוד מדויק של מספר הדקות בשניהם – במיוחד כאשר מדובר בזמן שאיננו שעה עגולה או מהצורה $x:30$, עבור רמות 2 ו-3).

אפשרות נוספת היא להעביר את הפעילות באופן כיתתי:

1. הקרינו על הלוח את הסרגל הרלוונטי וגזרו חץ בגודל מתאים מבעוד מועד.
2. הזמינו תלמיד שירצה למקם את החץ.
3. בקשו מיתר התלמידים לסייע לו במידת הצורך.
4. התייחסו למיקום החץ בתוך המרווח שבין השעה 5 והשעה 6. שאלו: מה המשמעות של המרווח? כווננו את הכיתה במידת הצורך לכך שהמרווח מתאר שעה שלמה, והזזת החץ בתוכו (בין הצבעה על ספרה אחת לאחרת) היא בעלת משמעות חשובה: היא מסמנת את מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה הנמוכה יותר.
5. ניתן להציע שעות נוספות בסדר קושי דומה (עבור רמה 1 שעה שלמה, או מחצית שעה – 4:30 למשל, ועבור רמות 2 ו-3 – 5:20) ולבקש מתלמידים אחרים למקם עבורן את החץ בהתאם.
6. הציעו את הסרגל השני רק לאחר שהקושי במיקום החץ באופן מדויק במחצית המרחק בין שתי הספרות הועלה והובהר. לאחר מכן דונו ביתרונות (דיוק במיקום החץ) ובחסרונות (עומס) הסרגל השני.

7. רמות 2 ו-3 – הדגישו את ההבדל המשמעותי בפעילות זו: יותר קשה לסמן במדויק את השעה 5:40 (מאשר לסמן שעה עגולה ומחצית שעה). ניתן לבקש מהתלמידים להציע פתרונות לקושי הנוסף. ייתכן שהתלמידים יציעו להוסיף לסרגל סימונים נוספים, כך שהמרווח יפוצל למספר גדול יותר של חלקים. רצוי לציין שזהו פתרון טוב (בפרט משום שהוא מעיד על הבנה בנוגע לקשר בין המרווח ובין משך הזמן שהוא מתאר, ועל הבנה של המשמעות של המיקום של החץ בתוך המרווח ולא רק בקצוות שלו) אולם גם להדגיש שיתקבלו מרווחים קטנים מאד, כך שעדיין סביר שיהיה קושי במיקום מדויק של החץ.

8. בסוף הדיון הנחו את התלמידים למשימה הבאה.

דגשים להשוואה בין התרשימים:

ניתן לסכם על הלוח יחד עם התלמידים (או להמשיך את הסיכום שנעשה בפעילות הקודמת):

- במה דומים שני התרשימים?
- במה הם שונים?
- מה היתרונות של כל תרשים? מהם חסרונותיו?
- באיזה תרשים נוח יותר להשתמש בפעילות הזו? מדוע?
- האם תמיד יהיה נוח להשתמש בתרשים זה?
- מה היה לא נוח בשני התרשימים (סימון מדויק של הדקות)
- בהתאם לרמת התלמידים: מה היה קורה אילו היינו צריכים לסמן זמן אחר, למשל חמש ורבע?
- בהתאם לרמת התלמידים: מה היה קורה אילו היינו צריכים לסמן זמן אחר, למשל חמש ועשרה?

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות המופיעות בתרשים, אולם הפעילות (כמו גם אילו שקדמו לה – 'תרשים נוסף' ו'סימון חדש') נועדו לטיפול בקושי זה. במידת הצורך, ראו הצעות התמודדות נוספות בפעילויות הקודמות.

קושי נוסף שנרצה שיעלה: קושי בסימון מדויק של הזמן שאיננו שעה עגולה (במיוחד עבור רמות 2 ו-3). הפעילות הבאה ('אולי נסמן גם דקות?') נועדה להציע תרשים נוסף שיענה על קושי זה, וחשוב במסגרת פעילות זו להציף ולדון בקושי זה, כמוטיבציה לפעילות הבאה.



הערות והארות לפעילות 'אולי נסמן גם דקות?'

א. מטרת הפעילות:

1. הצגת שימוש משולב בשני סרגלים המודדים יחידות שונות (דקות ושעות).
2. התייחסות ליחידות שונות, הקשר ביניהן והעמקת ההבנה בנוגע למשמעות השונה שאותו מרווח גאומטרי מקבל בכל סרגל (כלומר הקשר).
3. בפרט, חשיבות הבנת היחידות המיוצגות בכלי והתאמת הייצוג למטרה לשמה נבנה הכלי.

ב. הבדלים בין הרמות:

- רמה 1 – סימון של השעה 5:30
- רמה 2 ורמה 3 – סימון של השעה 5:40

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להציע לראשונה שימוש משולב בשני תרשימים: האחד, סרגל השעות שאיתו עבדנו עד כה (נדגיש: עליו מצוין הזמן כולו, ולא רק השעה!) וסרגל חדש עליו מצוינות בנוסף מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה (עבור הזמן הספציפי שנרצה לסמן). המוטיבציה להוספת התרשימים: הקושי (שהומחש בפעילויות הקודמות) בסימון מדויק של הדקות בעזרת "חץ השעות" בלבד, במיוחד כאשר מדובר בזמן מורכב יותר כדוגמת זה שניתן עבור רמות 2 ו-3 (5:40) אשר נועד לספק המחשה בולטת עוד יותר של הקושי. פעילות זו חשובה במיוחד משום שהיא מבנה עוד יותר את ההבנה בנוגע לרכיבים שכלולים בשעון אנלוגי: המחוג הארוך בשעון ותפקידו הכפול של המרווח הגאומטרי בין כל שתי שנתות בשעון (ייצוג בו זמנית של שעה אחת, וגם של חמש דקות). זהו הערך המוסף המרכזי של רצף הפעילויות: בשלב זה, תיעוד הדקות יוצג על ידי סימון בחץ ארוך (שבהמשך ישמש כ'מחוג הדקות') על גבי סרגל נפרד (של דקות בלבד הניתנות בקפיצות של 5 – אולם עם מרווחים זהים למרווחים בסרגל השעות). בפעילות הבאה יונחו התלמידים לחבר את הסרגלים הללו כך שבסופו של דבר (כאשר יבנו התלמידים שעון אנלוגי בעזרתם) יתלכדו שני הסרגלים, והמרווח הגאומטרי הזהה בשניהם יהיה בעל תפקיד כפול (ייצוג של שעה ובו בזמן ייצוג של חמש דקות).

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות במסגרת של דיון כיתתי או בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. בדיון הכיתתי ניתן לבקש מתלמידים להציג את הפתרונות שלהם.

כך או כך, מטרת הדיון הכיתתי היא:

1. לוודא שהסרגל החדש ואופן השימוש בו מובן לתלמידים.
2. הבהרת ההבדל בתפקידים של שני הסרגלים: סרגל השעות משמש לציון הזמן במלואו (שעות ודקות) ואילו סרגל הדקות משמש לציון הדקות בלבד.

הנחיות לניהול המשימה באופן כיתתי:

ראו הנחיות 1-4 בסעיף ד בהערות והארות של הפעילות הקודמת ('שעת החוג') עבור מיקום החץ הקצר. בנוסף:

1. התייחסו למיקום החץ בתוך המרווח שבין השעה 5 והשעה 6. הזכירו: מה המשמעות של המרווח? כונו את הכיתה במידת הצורך לכך שהמרווח מתאר שעה שלמה, והזזת החץ בתוכו (בין הצבעה על ספרה אחת לאחרת) היא בעלת משמעות חשובה: היא מסמנת את מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה הנמוכה יותר.
2. שאלו: מהו הקושי שנתקלו בו התלמידים? בפרט – התייחסו לקושי בדיוק במיקום החץ בתוך המרווח שבין 5 ו-6.
3. בקשו מהתלמיד (או מתלמיד אחר) למקם גם את החץ הארוך יותר על תרשים השני.
4. בקשו מיתר התלמידים לסייע לו במידת הצורך.
5. התייחסו למיקום החץ הארוך בתרשים השני. דונו בהבדלים בין תרשים זה (המונה דקות) ובין תרשים השעות. שאלו: מה המשמעות של המרווח? כונו את הכיתה במידת הצורך לכך שהמרווח מתאר 5 דקות, והזזת החץ בתוכו (בין הצבעה על ספרה אחת לאחרת) גם היא בעלת משמעות: היא מסמנת בדיוק את מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה המוקדמת יותר.

דגשים חשובים לדיון הכיתתי:

1. הדגישו את ההבדל בין שני החצים ושני הסרגלים: שימוש בחץ הקצר להצביע על מיקום על גבי הסרגל הראשון (סרגל השעות) מציין את הזמן הנתון כולו: גם את השעות וגם את הדקות. לעומת זאת, שימוש בחץ הארוך להצביע על מיקום על גבי הסרגל השני (סרגל הדקות) מציין את הדקות שחלפו מתחילת השעה בזמן הנתון בלבד.
2. דונו בחסרונות וביתרונות של העבודה עם שני התרשימים, בפרט: רמת הדיוק הגבוהה יותר מול רמת הקושי בשימוש בשני התרשימים.
3. ניתן להציע שעות נוספות בסדר קושי דומה (5:20 למשל) ולבקש מתלמידים אחרים למקם עבורן את החצים בהתאם. הפעילות הבאה עוסקת כולה בתרגול נוסף של השימוש המשולב בשני התרשימים יחד.

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו נוגע בצורך לייצר אבחנה נכונה בין שני הסרגלים, והמידע שמיוצג בכל אחד מהם. המקור המרכזי לקושי הוא ששני הסרגלים דומים ויזואלית זה לזה, אולם מייצגים מידע שונה: בעוד שסרגל השעות מייצג מידע על הזמן כולו (שעות ודקות) סרגל הדקות מייצג מידע על הדקות בלבד. אולם, מקור נוסף לקושי עלול להיות הקשר בין המידע ששני הסרגלים מייצגים: שניהם משמשים בסופו של דבר יחד לייצוג של אותו הזמן, כלומר מספר הדקות שחלפו מתחילת השעה העגולה עליו נצביע אמור להיות זהה בשניהם – בסרגל הדקות יצביע החץ על השָׁנֶת שמספרה זהה למספר הדקות שחלפו, ובהתאמה גם חץ השעות יצביע על אותו מספר דקות, אולם על ידי כך שיצביע על מספר דקות זה במסגרת המרווח שבין שתי השעות העגולות המתאימות.

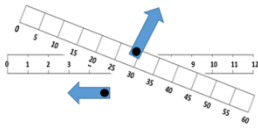
חשוב לאפשר ללבטים אלו לבוא לידי ביטוי במסגרת הדיון הכיתתי, ולאפשר לתלמידים להסדירם בעזרת שאלות מנחות, כגון אלו שהצענו בחלק א של הפעילות:

- אילו רכיבים כולל התרשים? (עבור שני התרשימים: מספרים, שנתות, מרווחים)
- מה מייצג כל רכיב בתרשים? (הדגישו את ההבדלים בין שני הסרגלים, ראו טבלה בהמשך)

ניתן לסכם את המענה לשאלות הללו על הלוח יחד עם התלמידים בטבלה כגון:

מה מייצג כל רכיב בסרגל הדקות	מה מייצג כל רכיב בסרגל השעות	הרכיבים בתרשים
דקות בקפיצות של 5 (למשל 20 דקות)	שעות עגולות (למשל: 5:00)	מספרים
דקות המתאימות למספר	שעה עגולה שמתאימה למספר	שנתות
משך זמן של חמש דקות, וכל הזמנים האפשריים (למשל דקות שאינן כפולות של 5) בין שני המספרים שבקצוות המרווח (למשל 24 דקות). הערה: ניתן לבחור אם להתייחס גם לאפשרות של ייצוג של מספר שניות בעזרת תרשים זה, אולם תוספת זו עשויה להקשות על לומדים צעירים.	משך זמן של שעה אחת, וכל הזמנים האפשריים (שעות לא עגולות) בין שתי השעות העגולות שבקצוות המרווח (למשל הזמן 5:30).	מרווחים

במהלך הסיכום מומלץ להדגיש: למרות שהמרווח עצמו באותו הגודל בשני הסרגלים, המשמעות שלו בכל סרגל היא שונה – בסרגל השעות משמעותו שעה אחת (וכל הזמנים האפשריים במהלכה) ואילו בסרגל הדקות משמעותו 5 דקות (וכל הדקות האפשריות בין הערכים שבקצוות המרווח, כגון 24 דקות במרווח שבין 20 ו-25).



הערות והארות לפעילות 'נחבר הכל יחד!'

א. מטרת הפעילות:

1. הפעילות ניתנת במסגרת רצף הפעילויות עבור רמות 2 ו-3 בלבד.
2. הכנה לקראת פעילות בניית שעון אנלוגי
3. פעילות פתוחה שבה יתנסו התלמידים בשילוב העזרים איתם עבדו עד כה: שני הסרגלים ושני החצים
4. חשיפה למגוון ייצוגים ופיתוח חשיבה ביקורתית בנוגע לשימושיות של ייצוג (עד כמה הייצוג מתאים למטרה? עד כמה נוח להשתמש?)

- ב. אין הבדלים בין הרמות, אולם הפעילות מופיע רק במסגרת רצף הפעילויות של רמות 2 ו-3.

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה להוות שלב מכין נוסף לקראת פעילות בניית השעון האנלוגי. בפעילות הבאה נכתיב לתלמידים כיצד לשלב את המרכיבים איתם עבדו עד כה (סרגל השעות, סרגל הדקות ושני החצים) למבנה המוכר של שעון אנלוגי. כהכנה לכך, פעילות זו היא פעילות פתוחה שבה ינסו קודם התלמידים לשלב בעצמם את ארבעת המרכיבים לכדי כלי אחד. תוך שכך, יתנסו התלמידים בקושי בשילוב כלל המרכיבים למכשיר יחיד נוח לעבודה, ובכך יומחש להם מדוע מעוצב השעון האנלוגי באופן שהוא מעוצב (על אף שעיצוב זה עלול להיתפס כמורכב או לא נוח לתלמידים) – על ידי כך שהם יגלו בעצמם כי אלטרנטיבות אחרות נוחות הרבה פחות. ואולם – חשוב שלא להיות ביקורתיים כלפי הייצוגים שיבנו התלמידים, אלא לעודד את התלמידים עצמם להיות ביקורתיים כלפי הייצוגים שיבנו. כך נוכל להשיג מטרה כפולה:

1. התלמיד יזהה בעצמו (ולכן יבין טוב יותר) את חסרונות הייצוגים ולכן יהיה בשל יותר להעריך את היתרונות של המבנה של השעון האנלוגי.
2. תינתן לנו הזדמנות נוספת לעודד חשיבה ביקורתית כללית כלפי מידת התאמה של ייצוגים למטרה שלשמה נבנו, כאן בדגש על שימושיות: שיקול נוסף בבחירת ייצוג הוא עד כמה השימוש בו נוח לנו.

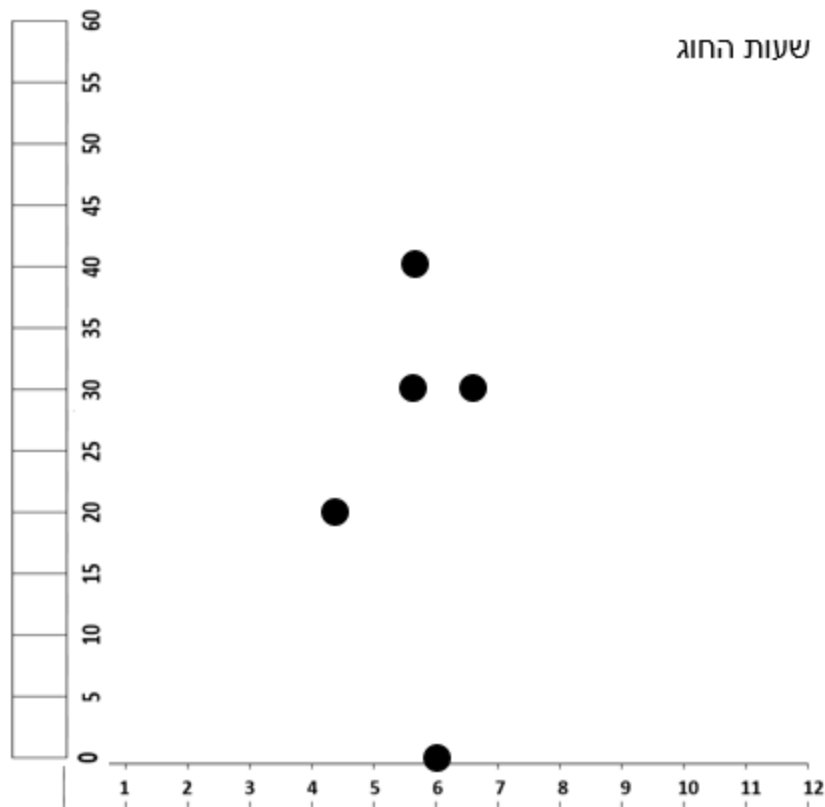
ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות ודף הרכיבים לגזירה המתאים (ראו [נספח ב](#)), ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. במסגרת הדיון המסכם בקשו מתלמידים להציע את הפתרונות שלהם, והנחו את יתר התלמידים להציע פתרונות חלופיים. כאמור – חשוב להימנע מלהיות ביקורתיים כלפי הייצוגים שייבנו התלמידים בשלב זה, אלא להנחות את הכיתה עצמה לשקול את יתרונותיו וחסרונותיו של כל ייצוג. מומלץ לנצל את הדיון כהזדמנות נוספת לייצר ולתרגל בכיתה נורמות לקריאת והצגת ייצוג חדש (ראה פירוט בסעיף הבא).

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

האתגר המיוחד לפעילות זו הוא שילוב המרכיבים לכדי יצירת כלי משולב שיהיה נוח לשימוש. זהו קושי לגיטימי שנרצה שיעלה – ועיקר הדיון המסכם יוקדש להצפתו. הפעילות הבאה מתוכננת להגיב לקושי בכך שיוצע בה אופן שילוב נוח יחסית של המרכיבים: השעון האנלוגי. לכן, בפעילות זו מספיק להכיר בקושי של התלמידים ורק לעודד אום לנסות בכל זאת להציע אופן שילוב כלשהו של המרכיבים. אולם, בדומה לפעילות הראשונה ברצף (הפעילות הפתוחה: 'סדר יום קבוע') קושי מרכזי נוסף בפעילות עלול לנבוע מההבדלים בין הייצוגים שיתקבלו והצורך בהצגתם. יש לקושי זה שני מקורות עיקריים: קושי בהצגת התרשים שבנו, וקושי בהבנת תרשים של מציגים אחרים, ובמידת הצורך רצוי להגיב בהתאם לשניהם (ראו פירוט בהערות והערות לפעילות 1 בחלק א').

הערה: במשימה זו לכאורה כל הייצוגים של התלמידים אמורים לכלול את אותם הרכיבים (שני הסרגלים ושני החצים), אולם – ייתכן שתלמידים יבחרו שלא להשתמש בחלק מהם, או לשלב אותם באופן שמייצר רכיבים בעלי אופי שונה. הנה לדוגמה ייצוג תקין שאיננו עושה שימוש בחצים:



שימו לב שבייצוג זה – על אף שהמרכיבים הם עדיין שני הסרגלים המוכרים, האופן שבו המידע מוצג שונה מאד ממה שראינו עד כה: כאן בתרשים "גובה" הנקודה הוא בעל משמעות (מייצג את מספר הדקות), ולא רק ה"רוחב" שלה (שהוא בעל אותה המשמעות שראינו עד כה בהשתמש בסרגל השעות: הזמן כולו, כלומר השעה ומספר הדקות שחלפו מתחילתה). חשוב במיוחד שלא להביע ביקורת כלפי ייצוגים כלשהם, אלא לאפשר לתלמידים להעלות בעצמם מהם יתרונותיו וחסרונותיו של הייצוג.



הערות והארות לפעילות 'בניית שעון אנלוגי'

א. מטרת הפעילות:

1. בניית שעון אנלוגי
2. קישור בין מרכיבי השעון האנלוגי למרכיבים איתם עבדו התלמידים במסגרת הפעילויות הקודמות (סרגל השעות, סרגל הדקות ושני החצים)
3. הבנת המבנה של השעון האנלוגי מתוך הבנת מרכיביו הנפרדים, וכאן לראשונה – הבנת האופן שבו הם משולבים זה בזה.
4. בפרט: הבנת המשמעות הכפולה של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות בשעון אנלוגי: ייצוג של שעה אחת (כמו המרווח בסרגל השעות) ובו זמנית גם ייצוג ל 5 דקות (כמו המרווח בסרגל הדקות)

ב. אין הבדלים בין הרמות.

ג. הערה מקדימה:

- הפעילות עצמה היא פעילות טכנית ברובה, שבה על פי השלבים הנתונים בדף הפעילות יחברו התלמידים את המרכיבים השונים לכדי כלי משולב: השעון האנלוגי. ואולם ישנם שני דברים מהותיים שחשוב להדגיש:
1. כיצד התקבל מעגל מכל סרגל איתו עבדו (סרגל השעות והדקות מופיעים בשעון, אולם כמעגלים ולא כישרים)
 2. מדוע לשלב את המרכיבים (מופיע במלל שפותח את דף הפעילות עבור **רמה 3**, או בדף הפעילות הקודמת עבור רמה 1 ו-2): מרכיבים נפרדים פחות נוחים לעבודה, ועלולים ללכת לאיבוד.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

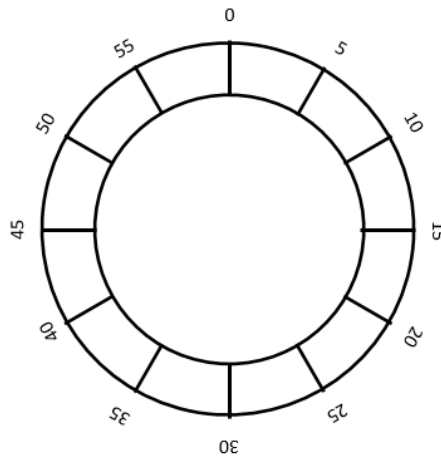
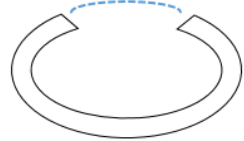
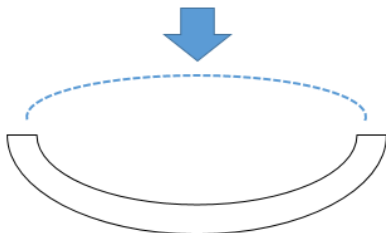
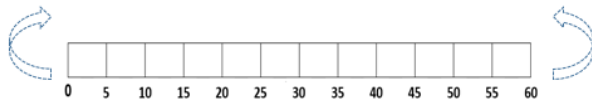
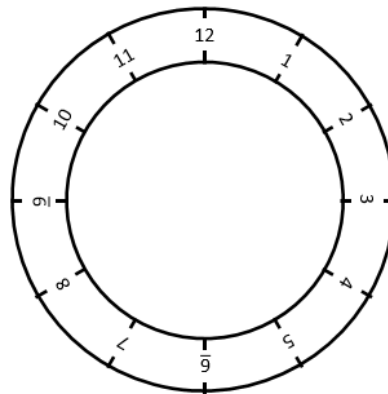
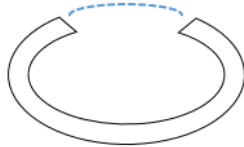
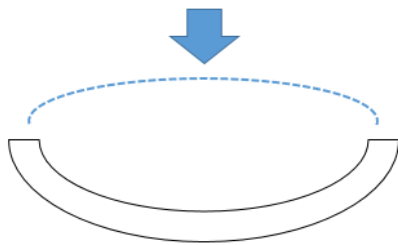
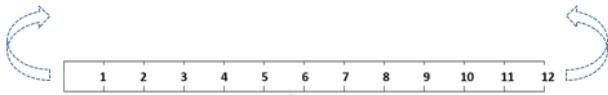
- מומלץ להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של דיון כיתתי שבו יובהרו שני הדגשים החשובים, ולאחר מכן עבודה יחידנית עם דף הפעילות ודף הרכיבים לגזירה המתאים (ראו [נספח ג](#)). במסגרת הדיון המקדים חשוב להבהיר:
1. **מדוע לשלב את המרכיבים:** דונו ביתרונות של כלי משולב, בפרט – כאשר יש מספר מרכיבים נפרדים עלול להיות פחות נוח לעבוד איתם, וישנו סיכוי גדול יותר שאחד

מהרכיבים יאבד (ואם מרכיב יחיד נאבד, הרי שנתקשה להשתמש ביתר המרכיבים בלעדיו).

2. **כיצד התקבל מעגל מכל סרגל איתו עבדנו:** בפעילויות הקודמות עבדנו עם שני סרגלים ישרים עיקריים - סרגל השעות והדקות, אולם בשעון אנלוגי סרגלים אילו אינם מופיעים כישרים אלא כמעגלים. ההפרדה לשני הסרגלים היתה הכנה חשובה שאמורה לסייע לתלמידים להבין טוב יותר את תפקידו הכפול של כל מרווח בשעון: ייצוג שעה אחת (כמו המרווח בסרגל השעות) ובו זמנית גם ייצוג ל- 5 דקות (כמו המרווח בסרגל הדקות). בפעילות זו נמחיש זאת לראשונה בכך שהתלמידים יתבקשו לשים סרגל אחד (סרגל השעות) על גבי האחר (סרגל הדקות) כך שהמרווחים שעד כה היו נפרדים (המרווח שמייצג שעה אחת בסרגל השעות והמרווח שמייצג 5 דקות בסרגל הדקות) יתלכדו. יש להדגיש זאת לתלמידים! אולם המעבר לשעון האנלוגי המוכר מצריך הבנה נוספת: המידע שסיפק לנו כל סרגל ישר, שקול למידע שיספק לנו כעת כל מעגל! חשוב שלא להניח כי מעבר זה מובן מאליו, אלא לשלב התייחסות אליו במסגרת היום הכיתתי המקדים.

על מנת להבטיח את שתי ההבהרות הללו, להלן המלצה לניהול הדין המקדים:

<p>הסבירו:</p> <p>כאשר יש מספר מרכיבים נפרדים עלול להיות פחות נוח לעבוד איתם, וישנו סיכוי גדול יותר שאחד מהרכיבים יאבד (ואם מרכיב יחיד נאבד, הרי שנתקשה להשתמש ביתר המרכיבים בלעדיו).</p>	<p>שלב 1:</p> <p>הבהרת מוטיבציה</p> <p>המורה יציג את השימושיות בשילוב המרכיבים.</p>
<p>דגשים חשובים:</p> <p>במסגרת הצגת הרכיבים שעל התלמיד לשלב, מופיעים שני רכיבים חדשים לכאורה: מעגל השעות ומעגל הדקות. ואולם – אילו אינם מרכיבים חדשים באמת, אלא הצגה שונה מעט של שני הסרגלים המרכזיים איתם עבדנו. על מנת להבהיר זאת לתלמידים (חשוב במיוחד על מנת לסייע לתלמידים להעביר את התובנות שפתחו בפעילויות הקודמות אל הכלי החדש שאנחנו בונים), ניתן להסתייע בתרשימים הבאים:</p>	<p>שלב 2:</p> <p>מעבר מישרים למעגלים</p> <p>המורה יציג את המרכיבים שעל התלמידים לשלב, ובמיוחד את שני המרכיבים שנראים חדשים: מעגל השעות ומעגל הדקות</p>



הדגישו במיוחד:

ההבדל בין כל מעגל ובין הסרגל המתאים הוא שחיברנו את שני הקצוות של הסרגל. ניתן להיעזר בשאלות המנחות הבאות:

- מדוע להפוך את הסרגלים למעגלים? (משום שהזמנים ביום הם מחזוריים).
- איזו שעה מגיעה אחרי השעה 12:00? (השעה 1:00).
- מה קורה כאשר חולפות 60 דקות מתחילת שעה כלשהי? (אנחנו מתחילים לספור מחדש כמה דקות חולפות מתחילת השעה הבאה)

הדגימו לתלמידים את שלבי הבנייה.

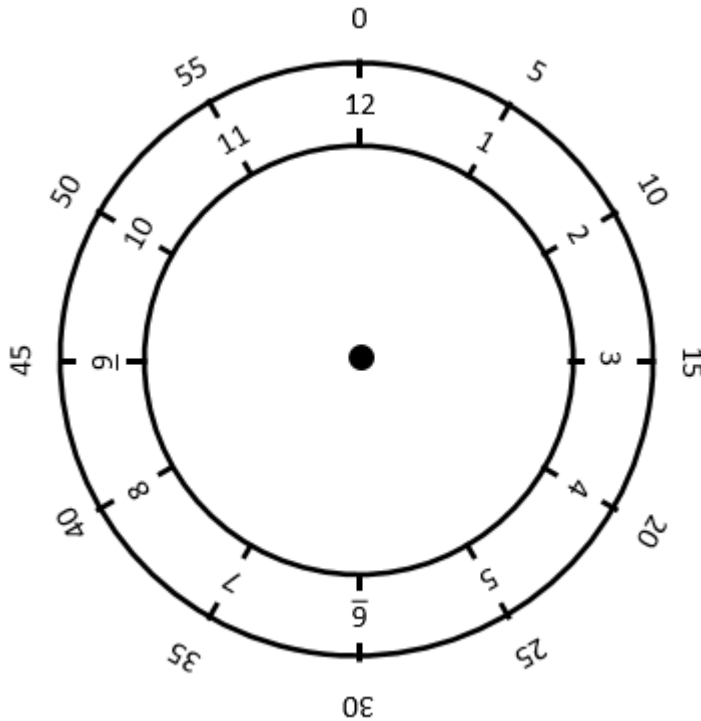
הדגישו במיוחד: נשים עיגול אחד ישירות על גבי עיגול אחר

שלב 3: הדגמת בניית השעון

שלב 4: הבהרת התפקיד הכפול של המרווח הגאומטרי בשעון שהתקבל

מומלץ להציג זאת כשאלות לכיתה:

- מה היה תפקיד המרווח בין שתי שנתות בסרגל השעות? (ייצוג של שעה אחת)
- אם ככה מהו תפקידו של המרווח בין שתי השנתות במעגל השעות? (ייצוג של שעה אחת)
- מה היה תפקיד המרווח בין שתי שנתות בסרגל הדקות? (ייצוג של 5 דקות)
- אם ככה מהו תפקידו של המרווח בין שתי השנתות במעגל הדקות? (ייצוג של 5 דקות)
- אם ככה מהו תפקידו של המרווח בין שתי השנתות במעגל המשולב שקיבלנו? (תפקיד כפול: כל מרווח מייצג גם שעה אחת, וגם 5 דקות)



- אז איך נדע להבחין מתי לקרוא את המרווח כמייצג של שעה ומתי לקרוא את המרווח כמייצג של 5 דקות? (בעזרת המחוגים – החצים – המחוג הקצר מתייחס למרווח כשעה אחת, ואילו המחוג הארוך מתייחס למרווח כמייצג של 5 דקות)

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

המשימה עצמה היא טכנית והדיון המקדים שבו גם נדגים את התהליך הבנייה מיועד להכין את התלמידים לכך. הקושי הרעיוני הוא בהבנת המוטיבציה לבניית השעון, ובקריאתו. הטיפול בשני אילו יעשה במסגרת הדיון המקדים (ראו את הפירוט לעיל) ויחוזק במסגרת הפעילות הבאה ('הציגו את הכלי שיצרתם!')



הערות והארות לפעילות 'הציגו את הכלי שיצרתם'

א. מטרת הפעילות:

1. תרגול קריאת הכלי החדש (שעון אנלוגי)
2. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות:
עבור **רמה 1** – התרגול כולל גם זמנים מהצורה $X:30$ הנתונים במילים (חמש וחצי) או בסימון דיגיטלי (5:30)
עבור **רמה 2** ו-**3** – התרגול כולל גם זמנים שאינם שעה עגולה או מהצורה $X:30$ הנתונים במילים (חמש ועשרים) או בסימון דיגיטלי (5:20)
3. עבור **רמה 1** ו-**2** – הזדמנות לדון בייצוג דיגיטלי של זמן (5:30) ולקשרו לזמן במילים (חמש וחצי)

ב. הבדלים בין הרמות:

- **רמה 1** – סימון של שעות עגולות או מהצורה $X:30$.
- **רמה 2** ו-**3** – סימון של זמנים שאינם רק שעה עגולה או מהצורה $X:30$ הנתונים במילים (חמש ועשרים) או בסימון דיגיטלי (5:20)

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה לתרגול שימוש בכלי החדש שבנו התלמידים, דהיינו בשעון אנלוגי, אולם ניתן להשתמש בה גם להצגת גם כלים אחרים שבחרו לבנות התלמידים.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

עבור **רמה 1** ו- **2** מומלץ להעביר את הפעילות כולה במסגרת של דיון כיתתי. הזמין תלמידים ללוח ובקשו שיציגו את אחד הזמנים בעזרת הכלי החדש ליתר תלמידי הכיתה. מומלץ לבקש שלא רק ידגימו את אופן השימוש בכלי, אלא ינמקו וישתפו בשיקולים שהפעילו בעת השימוש בו. ניתן להיעזר בשאלות מנחות כדוגמת:

- מדוע בחרת להניח את החץ הקצר (מחוג השעות) כך שיצביע למקום אליו הוא מצביע?
 - מדוע בחרת להניח את החץ הארוך (מחוג הדקות) כך שיצביע למקום אליו הוא מצביע?
 - האם מישהו חושב אחרת ורוצה להציע אפשרות נוספת?
- בעזרת השאלה האחרונה ניתן במיוחד לעודד תלמידים להציע פתרונות חלופיים, במידה ואופן הייצוג של התלמיד המציג שגוי. אם מוצע פתרון חלופי – הניחו לתלמידים לבחון את ההבדלים בבין הפתרונות ונסו לעודד אותם להכריע בעצמם איזה מהפתרונות נכון.

עוד מומלץ במסגרת הדיון להתייחס לכך שהזמנים נתונים בשני אופנים:

- חלק מהזמנים נתונים באופן מילולי ('שש וחצי')
 - חלק מהזמנים נתונים בסימון דיגיטלי (5:30)
- רצוי לוודא כי כלל התלמידים מבינים כיצד לבטא כל זמן נתון בשני האופנים, למשל: עבור כל אחד מחמשת הזמנים בהם עוסקת הפעילות, כתבו על הלוח את הזמן בשני האופנים.

עבור **רמה 3** ניתן להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. מומלץ לנהל את הדיון הכיתתי באופן שפורט לעיל (עבור **רמה 1** ו- **2**).

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

הקושי המרכזי שעלול להיווצר לתלמיד בפעילות זו הוא הבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות בשעון. בפרט, הקושי עשוי לנבוע מכך שעל התלמיד להבין כעת כי:

1. למרווח עצמו ישנה משמעות (הוא מייצג זמנים).
2. יותר מכך – למרווח ישנה משמעות כפולה: כל מרווח מייצג בו בזמן שעה שלמה אחת ובו בזמן חמש דקות. חשבו למשל על המרווח בין השָׁנָת הממוספרת 5 ובין זו שאחריה (הממוספרת 6): מרווח זה מייצג בו זמנית את כלל הזמנים בין השעה 5:00 והשעה 6:00, ואת 5 הדקות שבין זמן מהצורה X:25 וזמן מהצורה X:30.

קושי נוסף עלול לנבוע מההבדל בין תפקידו של מחוג השעות (החץ הקצר) ובין תפקידו של מחוג דקות (החץ הארוך) והקשר ביניהם: בעוד שמחוג הדקות משמש לציון מספר הדקות בלבד (שחלפו מראשית השעה), מחוג השעות מציין בו זמנית את הדקות הללו, ואת השעה העגולה שממנה חלפו דקות אילו.

הבנייה של רצף הפעילויות נועדה מראש להקל על תלמידים להתמודד עם הקשיים הללו, לכן כהתמודדות ראשונית ניתן להזכיר לתלמיד מתקשה פעילות קודמת מתאימה ולקחים ממנה:

עבור קושי בהבנת משמעות המרווח הזכירו לתלמיד את שני הסרגלים מהם מורכב השעון, בחרו מרווח ספציפי (למשל המרווח בין השָׁנֶת 5 והשָׁנֶת 6) ועבור כל סרגל בנפרד שאלו:

- מה היה תפקיד המרווח בסרגל השעות? (ציון כל הזמנים שבין שעה אחת עגולה לזו שאחריה – למשל בין השעה 5:00 והשעה 6:00).

- מה היה תפקיד המרווח בסרגל הדקות? (ציון כל 5 הדקות שבין מספרי הדקות שמופיעים מתחת לשנתות שתוחמות את המרווח – למשל בין 25 דקות ובין 30 דקות).

חזרו אל השעון האנלוגי, הזכירו את האופן שבו נבנה ושאלו:

- אם ככה מהו התפקיד המשולב של המרווח בשעון שבנינו משני הסרגלים יחד? (שני התפקידים הללו בו זמנית).

עבור קושי באבחנה בין תפקידיהם של מחוגי השעון, הזכירו את שני החצים בהם השתמשנו בפעילויות המוקדמות ובאופן דומה עבור כל חץ בנפרד שאלו:

- מה היה תפקידו של החץ הקטן? (ציון כל הזמן במלואו, הרי בתחילת הרצף השתמשנו בחץ זה בלבד לציון גם את השעה והדקות).

- מה היה תפקידו של החץ הגדול? (ציון של הדקות שחלפו מתחילת אותה השעה בלבד, זכרו שהוספנו אותו כאשר התקשינו לציון באופן מדוייק את הדקות).

סכמו:

- מהו התפקיד של כל מחוג בשעון?

- במה תפקידיהם שונים? (המחוג הקטן מציין גם שעות וגם דקות ואילו הגדול – דקות בלבד)

- מה משותף להם? (מספר הדקות עליהם המחוגים מציינים צריך להיות אותו מספר דקות)

רצוי בכל זאת להיערך לקראת תפיסות ראשוניות נפוצות שזיהוי מדוייק שלהן יוכל לסייע במתן הסברי נוספים (ראו פירוט נוסף בהערות והארות לפעילות ד בחלק א).



הערות והארות לפעילות 'שעת סיום'

א. מטרת הפעילות:

1. הפעילות ניתנת במסגרת רצף הפעילויות עבור **רמה 2** ו-**3** בלבד.
2. פתרון שאלות "זמן שחלף" – משימה מורכבת יותר מאשר ציון של זמן המצריכה פירוק והרכבה כמו גם מעברים בין שני סוגי היחידות: דקות ושעות.
3. תרגול נוסף של ייצוג זמנים בכלי החדש (שעון אנלוגי)
4. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות: התרגול כולל גם זמנים שאינם שעה עגולה או מהצורה X:30 הנתונים במילים (חמש ועשרים) או בסימון דיגיטלי (5:20)

- ב. אין הבדלים בין הרמות אולם הפעילות מופיע רק במסגרת רצף הפעילויות של **רמה 2** ו-**3**.

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה לספק תרגול נוסף לשימוש בכלי החדש שבנו התלמידים, דהיינו בשעון אנלוגי, ברמת קושי גבוהה מזו שניתנה בפעילות הקודמת. בכל שאלה נתון זמן התחלה ומשך זמן שחלף, ועל התלמיד למצוא את זמן הסיום. הפעילות מכוונת את התלמידים להיעזר בכלי: עליהם להציג בשעון את זמן ההתחלה ואת זמן הסיום. ניתן להתאים את הפעילות לרמה גבוהה, ולא לציין במפורש שיש להיעזר בשעון, או כיצד להיעזר בו.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

ניתן להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. במסגרת הדיון המסכם בקשו מתלמידים להציע את הפתרונות שלהם, והנחו את יתר התלמידים להציע פתרונות חלופיים. בפרט, מומלץ להיעזר בפעילות לצורך איתור קשיים בסימון וקריאת זמן בשעון, מאחר שפעילו ברמת קושי זו יכולה לחשוף עוד יותר קשיים אילו, גם אם טרם באו לידי ביטוי בפעילויות מוקדמות יותר.

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

עיקר הקשיים שעלולים להיווצר לתלמיד בפעילות זו כרוכים בהבנת המשמעות של המרווח הגאומטרי בין שתי שנתות בשעון או בהבנת ההבדל בין תפקידו של מחוג השעות (החץ

הקצר) ובין תפקידו של מחוג דקות (החץ הארוך) והקשר ביניהם: בעוד שמחוג הדקות משמש לציון מספר הדקות בלבד (שחלפו מראשית השעה), מחוג השעות מציין בו זמנית את הדקות הללו, ואת השעה העגולה שממנה חלפו דקות אילו. ראו פירוט בנוגע לקשיים אילו ואופן התמודדת איתם במסגרת ההערות והראות לפעילות הקודמת ('הציגו את הכלי שיצרתם!').

מעבר לכך, עלולים לעלות שני סוגים של קשיים שייחודיים לפעילות זו: קושי בפירוק והרכבה של שעות ודקות, וקושי בעבודה עם דקות שאינן שקולות לחצי שעה.

פירוק והרכבה של שעות ודקות

קושי נוסף שעלול לעלות במסגרת הפעילות כרוך בצורך לעבור בין ובפירוק והרכבה של שני סוגי היחידות: דקות ושעות. בפרט, על מנת למצוא את זמן הסיום עבור משך זמן הגדול משעה אחת רצוי לצפות שתלמיד יבחר אסטרטגית פתרון של חיבור נפרד של שעות ודקות: תלמיד יכול להוסיף ראשית את מספר השעות השלמות בזמן שחלף הנתון, ורק לאחר מכן את מספר הדקות שחלפו. למשל: עבור המשימה שבה זמן ההתחלה הוא השעה 4:00, ומשך הזמן שחלף הוא שעה וחצי, תלמיד יכול להוסיף תחילה את השעה שחלפה (לקבלת הזמן 5:00), ולאחר מכן את מספר הדקות שחלפו (עוד 30 דקות, לקבלת זמן הסיום הנכון – 5:30). קושי בשימוש באסטרטגיה זו עלול לנבוע מהצורך להגיע או לעבור דרך שעה עגולה: למשל, עבור המשימה שבה זמן ההתחלה הוא השעה 4:30, ומשך הזמן שחלף הוא שעה וחצי, תלמיד יכול להוסיף תחילה את השעה שחלפה (לקבלת הזמן 5:30), אולם לאחר מכן להתקשות להוסיף לזמן זה את מספר הדקות שחלפו (עוד 30 דקות, לקבלת זמן הסיום הנכון – 6:00).

הצעה להתמודדות: הקפידו להציע לתלמיד להיעזר בשעון ולהמחיש את משך הזמן שחלף על גבי השעון: הציעו לו לסמן את שעת ההתחלה (וודאו שהוא מסמן אותה כראוי). לאחר מכן הציעו לו להניע את המחוגים על גבי השעון בהתאם לזמן שחלף. עבור הדוגמה האחרונה: אם התלמיד מעוניין להוסיף תחילה את השעה שחלפה, בקשו שימחיש את שלב הביניים בעזרת השעון וודאו שהתלמיד ממקם היטב את מחוג השעות (טעות נפוצה: מיקום המחוג כך שיצביע בדיוק על הספרה 5, למרות שעליו לצייין את השעה 5:30. במידת הצורך ניתן לבקש מהתלמיד במצב זה להמחיש את השעה 5:00 בעזרת השעון, ולאחר מכן שוב את השעה 5:30 ולהזכיר את סרגל השעות ותפקידו הכפול של מחוג השעות). לאחר מכן הנחו את התלמיד להמחיש את מספר הדקות שחלפו, תחילה בעזרת מחוג הדקות, אולם הקפידו להזכיר לתלמיד לאחר מכן כי מחוג השעות מעיד על דקות נוספות שחלפו, ובקשו מהתלמיד להמחיש את מספר הדקות שחלפו גם בעזרת

מחוג השעות (מציון השעה 5:30, כלומר הצבעה על אמצע המרווח שבין השָׁנֶת 5 והשָׁנֶת 6, גם מחוג השעות צריך להראות שחלפו 30 דקות נוספות, כלומר עוד מחצית שעה – לכן יהיה עליו להתקדם ממיקומו באמצע המרווח, כך שיצביע על עוד חצי מרווח).

בשאלות המצריכות מעבר דרך שעה עגולה (כגון: זמן ההתחלה הוא השעה 4:40, ומשך הזמן שחלף הוא שעה וחצי) סביר עוד יותר שקושי דומה יבוא לידי ביטוי, ומומלץ במיוחד להנחות את התלמיד להמחיש את הזמן שחלף (בשני שלבים) על גבי השעון שלהם.

עבודה עם דקות שאינן שקולות לחצי שעה

קושי נוסף עלול להיות כרוך בעבודה עם דקות, בשני אופנים:

- הוספת מספר של דקות שקטן מ-60, ואיננו חצי שעה.
הצעה להתמודדות: להוספת דקות שאינן חצאי שעה (למשל: 20 דקות) מומלץ להציע לתלמיד לספור בחמישיות (למשל: אם חלפו 20 דקות, הרי שחלפו 5, ועוד 5, ועוד 5, ועוד 5 דקות).

- הוספת מספר דקות שגדול משעה אחת
הצעה להתמודדות: להוספת מספר דקות שגדול משעה אחת (למשל: 90 דקות) מומלץ להציע לתלמיד לתרגם ראשית את הזמן לשעות שלמות (בדוגמה זו: שעה אחת) ולדקות שנותרו (30 דקות) ולמצוא את זמן הסיום בשני שלבים (הוספת השעה השלמה ולאחר מכן 30 הדקות הנוספות)



הערות והארות לפעילות 'האם תספיק להגיע?'

א. מטרת הפעילות:

1. הפעילות ניתנת במסגרת רצף הפעילויות עבור **רמה 3** בלבד.
2. פתרון שאלות השוואת זמנים בהינתן "זמן שחלף" – משימה מורכבת יותר מאשר שאלות בהן נדרש רק למצוא זמן סיום, המצריכה פירוק והרכבה כמו גם מעברים בין שני סוגי היחידות: דקות ושעות, ובנוסף השוואת זמן הסיום עם זמן נתון.
3. תרגול נוסף של ייצוג זמנים בכלי החדש (שעון אנלוגי)
4. עבודה עם זמנים שאינם שעות עגולות: התרגול כולל גם זמנים שאינם שעה עגולה או מהצורה X:30 הנתונים במילים (חמש ועשרים) או בסימון דיגיטלי (5:20)

ב. הפעילות מופיע רק במסגרת רצף הפעילויות של **רמה 3**.

ג. הערה מקדימה:

הפעילות נועדה לספק תרגול נוסף לשימוש בכלי החדש שבנו התלמידים, דהיינו בשעון אנלוגי, ברמת קושי גבוהה מזו שניתנה בפעילות הקודמת. בכל שאלה נתון זמן התחלה ומשך זמן שחלף, ועל התלמיד לקבוע האם זמן הסיום יהיה מוקדם יותר מזמן נתון. נוסח המשימה איננו כולל הנחיה מפורשת למציאת זמן הסיום או להיעזר בסימון הזמנים הרלוונטיים על גבי השעון שבנו, אולם נתונה דוגמה המרמזת על כך. במידת הצורך ניתן לספק הנחיות מפורשות יותר לתלמידים.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

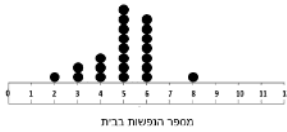
ניתן להעביר את הפעילות בשני שלבים: תחילה במסגרת של עבודה בזוגות עם דף הפעילות, ולאחר מכן לסכם בדיון כיתתי. במסגרת הדיון המסכם בקשו מתלמידים להציע את הפתרונות שלהם, והנחו את יתר התלמידים להציע פתרונות חלופיים. בפרט, מומלץ להיעזר בפעילות לצורך איתור קשיים בסימון וקריאת זמן בשעון, מאחר שפעילות ברמת קושי גבוהה עוד יותר כגון זו המוצעת כאן, יכולה לחשוף עוד יותר קשיים גם אם טרם באו לידי ביטוי בפעילויות מוקדמות יותר.

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

בדומה לפעילות הקודמת ('זמן סיום'), האתגר המרכזי הוא מציאת זמן הסיום בהינתן זמן התחלה ומשך זמן שחלף, ועל כן הקשיים הנפוצים משותפים לשתי הפעילויות (במידת הצורך ראו פירוט במסגרת ההערות והארות לפעילות 'זמן סיום'). האתגר המיוחדים לפעילות זו הינם הבנת המשימה (משום שלא ניתנת הנחיה מפורשת למצוא ראשית את זמן הסיום, ולאחר מכן להוסיף לו את משך הנסיעה).

הצעה להתמודדות: עם קיים קושי בנוגע להבנת המשימה – במידת הצורך ניתן לספק לתלמידים הנחיות מפורשות יותר, אולם שאלות מנחות כלליות עשויות בכל זאת לסייע ללומדים להבין בכוחות עצמם מה עליהם לעשות על מנת להשיב למשימה בנוסח המקורי שלה. דוגמה לשאלות מנחות:

- מה צריך לקרות כדי שיעל תספיק לראות את הסדרה? (עליה להגיע הביתה בשעה מוקדמת יותר מאשר השעה בה מתחיל הפרק)
- אז מה עלינו לברר? (באיזו שעה תגיע יעל לביתה)
- מה ידוע לנו? (שעת תחילת החזרה, משך החזרה ומשך הנסיעה הביתה).
- מה נוכל לעשות עם המידע הנתון על מנת לברר באיזו שעה תגיע יעל? (נמצא את זמן סיום החזרה, נוסיף לה 20 דקות)



הערות והארות לפעילות 'תרשימים שימושיים'

א. מטרת הפעילות:

1. הכרת מגוון ייצוגים.
2. רתימת התובנות שפיתחו התלמידים במסגרת הפעילויות קודמות לצורך הכרת תרשימים מורכבים יותר (גרף עמודות ומערכת צירים).
3. אבחנה בין ציר המתאר משתנה רציף (ואז למרווח הגאומטרי יש משמעות כמותית) ובין ציר המתאר משתנה בדיד (ואז למרווח הגאומטרי אין משמעות כמותית)

ב. הפעילות הינה פעילות מתקדמת ומתאימה לרמה 3 בלבד.

ג. הערה מקדימה:

במסגרת הפעילות נעשה שימוש בסרגלים השכירו התלמידים בפעילויות קודמות (סרגל השעות וסרגל הדקות), אולם לתיאור מצבים שונים, ובאופן שונה באופן מהותי. המטרה העיקרית היא לטפח הבנה כי גם תרשימים שנראים דומים, עשויים לתאר מידע שונה או לתאר את אותו המידע באופן שהוא שונה. המשימה עצמה היא משימה מורכבת גם בשל ריבוי הייצוגים, בשל האופן שבו המידע מוצג בהם ובמיוחד בשל המשימה עצמה: המשימה איננה רק משימת קריאת תרשים נתון, אלא משימה שבה על התלמיד להציע הקשר אותו נועד התרשים לתאר.

שימו לב כי תרשים 4 הינו מורכב במיוחד (מערכת צירים) ולכן רצוי לשקול להעביר את הפעילות רק על בסיס שלושת התרשימים הראשונים. תרשים 4 נמצא בדף נפרד ולכן בהחלט ניתן לבחור לוותר על שימוש בו בפעילות.

ד. הצעה לאופן העברת הפעילות:

בהתאם לרמת הכיתה יש לשקול האם להעביר את הפעילות כולה באופן כיתתי בלבד או לתת לתלמידים להתנסות גם בעבודה בזוגות (המשימה עלולה להיות מאתגרת מדי להתמודדות של התלמידים בכוחות עצמם). במסגרת הדיון הכיתתי מומלץ לעבוד על פי השלבים הבאים:

1. הציגו כל תרשים בעזרת הנורמות להצגת וקריאת תרשים חדש, בפרט:
 - אילו רכיבים כולל התרשים?

- מה מייצג כל רכיב בתרשים?
 2. בקשו מהתלמידים להציע הקשר מתאים למידע המוצג בתרשים
 3. הנחו את התלמידים להשוות בין כל תרשים חדש לבין קודמיו: במה הוא דומה? במה הוא שונה?
 4. עבור כל תרשים סכמו (לאור יתרונותיו) לאילו סוגי מצבים יכול להתאים תרשים זה?

להלן המלצה כיצד לנהל את הדיון עבור כל תרשים:

<p>הצגת התרשים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - אילו רכיבים כולל התרשים? • סרגל ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 • כדורים • הערה: ישנם גם מרווחים אולם בדוגמה זו הם אינם מייצגים ערך בעל משמעות כלשהי, מדוע? (משום שמספר הנפשות בבית חייב להיות ערך שלם) - מה ייתכן שמייצג כל רכיב בתרשים? • הערכים המספריים מייצגים מספר אפשרי של נפשות במשפחה (אך יכולים גם לייצג ערכים שלמים של משהו אחר) • כל כדור מייצג משפחה למשל (או באופן כללי: מקרה -case- יחיד) והמיקום שלו על גבי הציר (המספר שמעליו הוא מופיע) מעיד על מספר הנפשות במשפחה זו <p>הקשר מתאים לדוגמה:</p> <p>תוצאות של סקר כיתתי בנוגע למספר הנפשות בביתם של ילדי הכיתה.</p> <p>אילו סוגי מידע נוח להציג בתרשים שכזה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מידע קטגוריאלי (כגון סוג של חטיף אהוב על ילדי הכיתה) • משתנה בדיד (במקרה זה בעל ערכים שלמים בלבד) 	<p>תרשים 1: משתנה קטגוריאלי או משתנה בדיד</p>
<p>הצגת התרשים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - אילו רכיבים כולל התרשים? • סרגל ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 • מרווחים לא ממסופרים בין כל שְׁנָת וּשְׁנָת 	<p>תרשים 2: משתנה רציף</p>

<ul style="list-style-type: none"> • כדורים - מה ייתכן שמייצג כל רכיב בתרשים? • הערכים המספריים מציגים מספר אפשרי (שלם) של שקלים שמתקבלים כדמי כיס בשבוע (אך יכולים גם לייצג ערכים שלמים של משהו אחר) • המרווחים בין הערכים הללו מייצגים מספר שקלים לא שלם בין שני הערכים שבקצוות הטווח (למשל 7.5 ₪). • כל כדור מייצג דמי כיס של ילד אחד (או באופן כללי: מקרה - case - יחיד) והמיקום שלו על גבי הציר (המספר שמעליו הוא מופיע) מעיד על כמה שקלים מקבל אותו הילד כדמי כיס. <p style="text-align: center;">הקשר מתאים:</p> <p>במטרה לשכנע את הוריה להגדיל את דמי הכיס השבועיים שהיא מקבלת, אספה דורית מידע בנוגע לדמי הכיס שמקבלים חבריה ובני כיתתה.</p> <p style="text-align: center;">השוואה בינו ובין התרשימים הקודמים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - שני התרשימים נראים דומים מאד, ומבחינה ויזואלית נבדלים רק במספר המקרים המוצגים בהם, ובמיקום של חלק מהמקרים. - אולם קיים הבדל עקרוני ביניהם: בעוד שבתרשים 1 למרווח הגאומטרי אין משמעות כמותית, בתרשים 2 למרווח הגאומטרי יש משמעות. - לקח להמשך: חשוב לזכור שגם מרווח בין שתי שנתות עשוי להיות בעל משמעות ולבדוק בעת הכרת תרשים חדש האם יש למרווח משמעות ואם כן מהי. <p style="text-align: center;">אילו סוגי מידע נוח להציג בתרשים שכזה:</p> <p>משתנים רציפים (כלומר, משתנים שיכולים לקבל כל ערך אפשרי בטווח הנמדד, גם ערך לא שלם למשל).</p>	
<p style="text-align: center;">הצגת התרשים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - אילו רכיבים כולל התרשים? • סרגל אופקי ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 	<p style="text-align: center;">תרשים 3: גרף עמודות</p>

<ul style="list-style-type: none"> • מלבנים (או עמודות) • סרגל אנכי ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 • הערה: ישנם גם מרווחים בכל סרגל אולם בדוגמה זו הם אינם מייצגים ערך בעל משמעות כלשהי, מדוע? (משום שמספר הנפשות בבית חייב להיות ערך שלם) - מה ייתכן שמייצג כל רכיב בתרשים? • הערכים המספריים על הסרגל האפקי מייצגים מספר אפשרי של נפשות במשפחה (אך יכולים גם לייצג ערכים שלמים של משהו אחר) • כל עמודה מייצגת מספר של משפחות (או באופן כללי: מקרה - case - יחיד) והמיקום שלה על גבי הציר (המספר שמעליו הוא מופיע) מעיד על מספר הנפשות במשפחות הללו. • גובה כל עמודה גם הוא בעל משמעות, בתיאום עם הערכים המספריים על הסרגל האנכי: הוא מעיד על מספר המשפחות בהן מספר נפשות זה. <p style="text-align: center;">הקשר מתאים לדוגמה:</p> <p>תוצאות של סקר כיתתי בנוגע למספר הנפשות בביתם של ילדי הכיתה.</p> <p style="text-align: center;">השוואה בינו ובין התרשימים הקודמים:</p> <p style="text-align: center;">השוואה לתרשים 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - שני התרשימים מייצגים את אותו המידע, אולם עושים זאת באופן שנראה שונה. - הבדל משמעותי: במקום כדורים שמייצגים מקרה יחיד (משפחה אחת) ישנן עמודות המייצגות מספר של מקרים, וגובהן (בתיאום עם הסרגל האנכי) מראה כמה מקרים מייצגת כל עמודה (כמה משפחות מיוצגות בה). 	
--	--

<p>השוואה לתרשים 2:</p> <p>- הדגישו את ההבדל העקרוני: בעוד שבתרשים 3 למרווחים הגאומטריים (בשני הסרגלים) אין משמעות כמותית, בתרשים 1 למרווח הגאומטרי יש משמעות.</p> <p>אילו סוגי מידע נוח להציג בתרשים שכזה:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מידע קטגוריאלי (כגון סוג של חטיף אהוב על ילדי הכיתה) • משתנה בדיד (במקרה זה בעל ערכים שלמים בלבד) • מידע על שכיחויות (כמה מקרים יש מכל סוג) 	
<p>הצגת התרשים:</p> <p>- אילו רכיבים כולל התרשים?</p> <ul style="list-style-type: none"> • סרגל אופקי ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 • כדורים • סרגל אנכי ועליו מספרים שלמים מ-0 ועד 12 • מרווחים בכל סרגל <p>- מה ייתכן שמייצג כל רכיב בתרשים?</p> <ul style="list-style-type: none"> • הערכים המספריים על הסרגל האופקי מייצגים שעות אפשריות (שלמות), אך יכולים גם לייצג ערכים שלמים של משהו אחר. • המרווחים בין הערכים הללו מייצגים זמנים שאינם שעות עגולות שני השעות העגולות המתאימות הערכים שבקצוות הטווח (למשל 7:30). • כל כדור מייצג מקרה יחיד (או באופן כללי: מקרה -case- יחיד) והמיקום שלו ביחס לסרגל האופקי (המספר שמעליו הוא מופיע) מעיד על הזמן שהוא מייצג. • הערכים המספריים על הסרגל האנכי מייצגים דקות אפשריות (בקפיצות של 5), אך יכולים גם לייצג ערכים שלמים של משהו אחר. • המרווחים בין הערכים הללו מייצגים דקות אפשריות שאינן כפולות של 5 בין שני הערכים שבקצוות הטווח (למשל 25). 	<p>תרשים 4: מערכת צירים (שני משתנים)</p>

- הגובה של כדור (כלומר המיקום שלו ביחס לסרגל האנכי) מעיד על מספר הדקות שמתאים לו.

הקשר מתאים:

ההקשר מפעילויות קודמות: ייצוג זמני החוגים של יעל.

השוואה בינו ובין התרשימים הקודמים:

השוואה לתרשים 1:

- הבדל משמעותי: בתרשים 4 ישנם שני צירים או סרגלים, ולגובה של כל כדור יש משמעות (מספר הדקות שחלפו) ובתרשים 1 יש ציר יחיד ואין משמעות לגובה של הנקודה.
- הבדל משמעותי נוסף: בעוד שבתרשים 1 למרווח הגאומטרי אין משמעות כמותית, בתרשים 4 למרווח הגאומטרי (בכל אחד מהסרגלים) יש משמעות.

השוואה לתרשים 2:

- הבדל משמעותי: בתרשים 4 ישנם שני צירים או סרגלים, ולגובה של כל כדור יש משמעות (מספר הדקות שחלפו) ובתרשים 2 יש ציר יחיד ואין משמעות לגובה של הנקודה.
- דמיון: גם בתרשים 2 וגם בתרשים למרווח הגאומטרי (בכל אחד מהסרגלים) יש משמעות.

השוואה לתרשים 3:

- בתרשים 4 אנו שוב עוסקים בכדורים שמייצגים מקרה יחיד (חוג אחד) לעומת תרשים 3 שבו ישנן עמודות המייצגות מספר של מקרים, וגובהן (בתיאום עם הסרגל האנכי) מראה כמה מקרים מייצגת כל עמודה (כמה משפחות מיוצגות בה).
- הבדל משמעותי נוסף: בעוד שבתרשים 1 למרווח הגאומטרי אין משמעות כמותית, בתרשים 4 למרווח הגאומטרי (בכל אחד מהסרגלים) יש משמעות.

אילו סוגי מידע נוח להציג בתרשים שכזה:

שני משתנים, בעיקר שני משתנים רציפים.

הערה:

בהתאם לרמת הכיתה ניתן להתייחס לכך שבדוגמה זו "גובה" הנקודה לא הוסיף מידע חדש, בגלל הקשר בין סרגל השעות והעובדה שהוא כולל גם מידע על הדקות, ולהציג לתלמידים מקרה נוסף שבו יש להציג שני משתנים שונים (כגון מספר דקות בעזרת סרגל דקות אופקי, ואורך כף רגל בס"מ בעזרת סרגל אנכי מתאים).

ה. קשיים נפוצים והצעות להתמודדות איתם:

במשימה זו על התלמידים להבין מגוון חדש של תרשימים ולהשוות ביניהם. קריאת גרף חדש היא משימה לא פשוטה, והתרשימים שבחרנו לכלול בפעילות נבחרו במיוחד כדי להציף קשיים אופייניים ולדון בהם. במסגרת ההצעה לניהול הדיון שפירטנו לעיל קיימת מראש התייחסות מפורטת לקשיים האופייניים: זיהוי מהם מרכיבי הגרף, מה מייצג כל רכיב, ויחד - כיצד לתרגם מידע הניתן באופן ויזואלי (כגון גובה עמודה) לכדי נתונים ברורים (גובה העמודה מעיד על מספר המשפחות). לכן המלצתנו היא להיעזר במבנה הדיון והדגשים שפירטנו. בנוסף:

- הקפידו לשקף לתלמידים כיצד אתם מתרגמים מידע ויזואלי לנתון שמיוצג, למשל: 'מאחר שגובה העמודה הוא 8 בסרגל האנכי, סימן שהיא מייצגת 8 משפחות, ומאחר שהרוחב שלה הוא 5 לפי הציר האופקי, סימן שבכל אחת מ-8 המשפחות הללו ישנן 5 נפשות.'
- עודדו את התלמידים להתייחס ולחשוב על ההבדלים המרכזיים בין התרשימים:
 - כדורים מול עמודות (מקרה יחיד מול שכיחות של מקרים)
 - המרווח בין שתי שנתות מייצג כמות אפשרית או לא (משתנה רציף מול משתנה בדיד)
 - האם יש חשיבות ל"גובה" ואם כן מהי? (בתרשים 3 – שכיחות, בתרשים 4 – מספר דקות).

Barrett, J. E., Sarama, J., Clements, D. H., Cullen, C., McCool, J., Witkowski-Rumsey, C., & Klanderma, D. (2012). Evaluating and improving a learning trajectory for linear measurement in elementary grades 2 and 3: A longitudinal study. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(1), 28–54. doi:10.1080/10986065.2012.625075

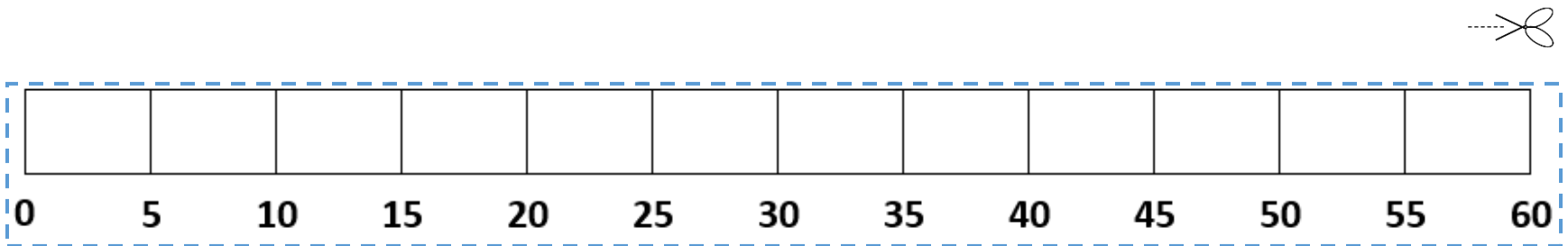
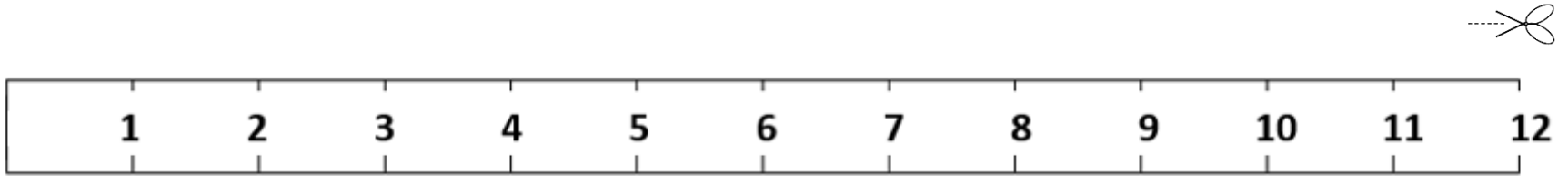
Earnest, D., (2017). Clock Work: How Tools for Time Mediate Problem Solving and Reveal Understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(2), 191–223.

Kamii, C., & Russell, K. A. (2012). Elapsed time: Why is it so difficult to teach? *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(3), 296–315. doi:10.5951/jresematheduc.43.3.0296

Lakoff, G., & Núñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York, NY: Basic Books.

Williams, R. F. (2012). Image schemas in clock-reading: Latent errors and emerging expertise. *Journal of the Learning Sciences*, 21(2), 216–246. doi:10.1080/10508406.2011.553259

נספח א - רכיבים לגזירה (פעילות פתוחה)



נספח ב - רכיבים לגזירה (בניית שעון אנלוגי)

