

שיעור

7 - המשך

גודל פיזיקלי 'מרחק' (אורך, דרך)
מרחקים גדולים

אתגר – למדוד את גובהו של מבנה מבלי להעזר בכלי מדידה ישירה. (כמו סרט מדידה או, מכשיר אחר שיכול למדוד באופן ישיר את גובה המבנה) – **שאלה ממבחן יעודי**

ביום שטוף שמש קיבלו תלמידי עתודה מדעית טכנולוגית משימה למדוד את גובה הבניין הסמוך לבית הספר בשיטות מדידה שונות. כל קבוצה השתמשה בציוד אחר, לפי הפירוט הבא:

קבוצה א: סרגל, סרט מדידה ארוך, ומקל תקוע באדמה.

קבוצה ב: סרגל, סרט מדידה ארוך, ומצלמה של טלפון נייד.

קבוצה ג: סרגל, סרט מדידה ארוך, ושני צינורות חלולים המחוברים למדי זווית.

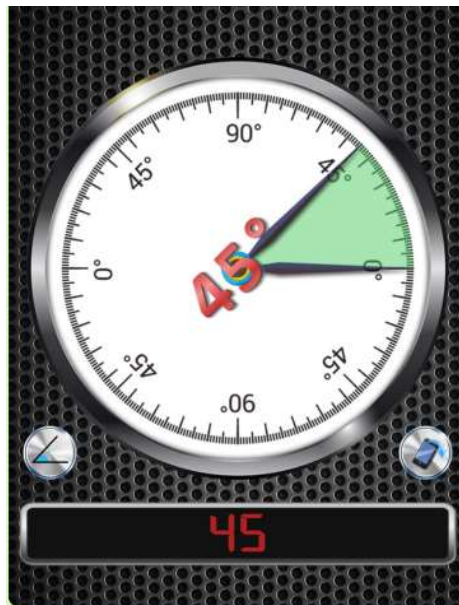
לכל הקבוצות היו כלי כתיבה, מחשבון ומחברות.

בחר קבוצה אחת והסבר את השיטה שבעזרתה מדדו תלמידי הקבוצה הזאת את גובה הבניין.

לחלק דף חקר 2 מדידת מרחקים גדולים

גובה מבנה (מדידה עקיפה)

להוריד לסלולרי אפליקציה



נא להוריד לנייד אפליקציה שמאפשרת מדידת זווית נטיה של הסלולרי (אפשר את זו ואפשר גם אחרות העיקר שהיא תדע לציין את הזווית למשל לזו קוראים Angle Meter

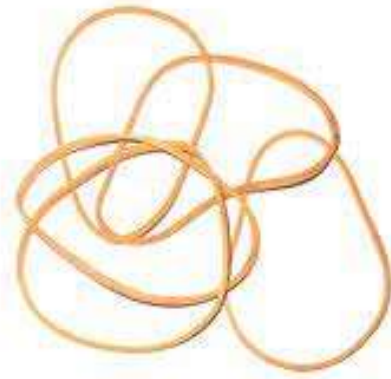


נא להצטייד משולחן המורה ב :

1 סרט
מדידה לכל
3 קבוצות



גומיה



קשית



מה עושים עם כל זה ?

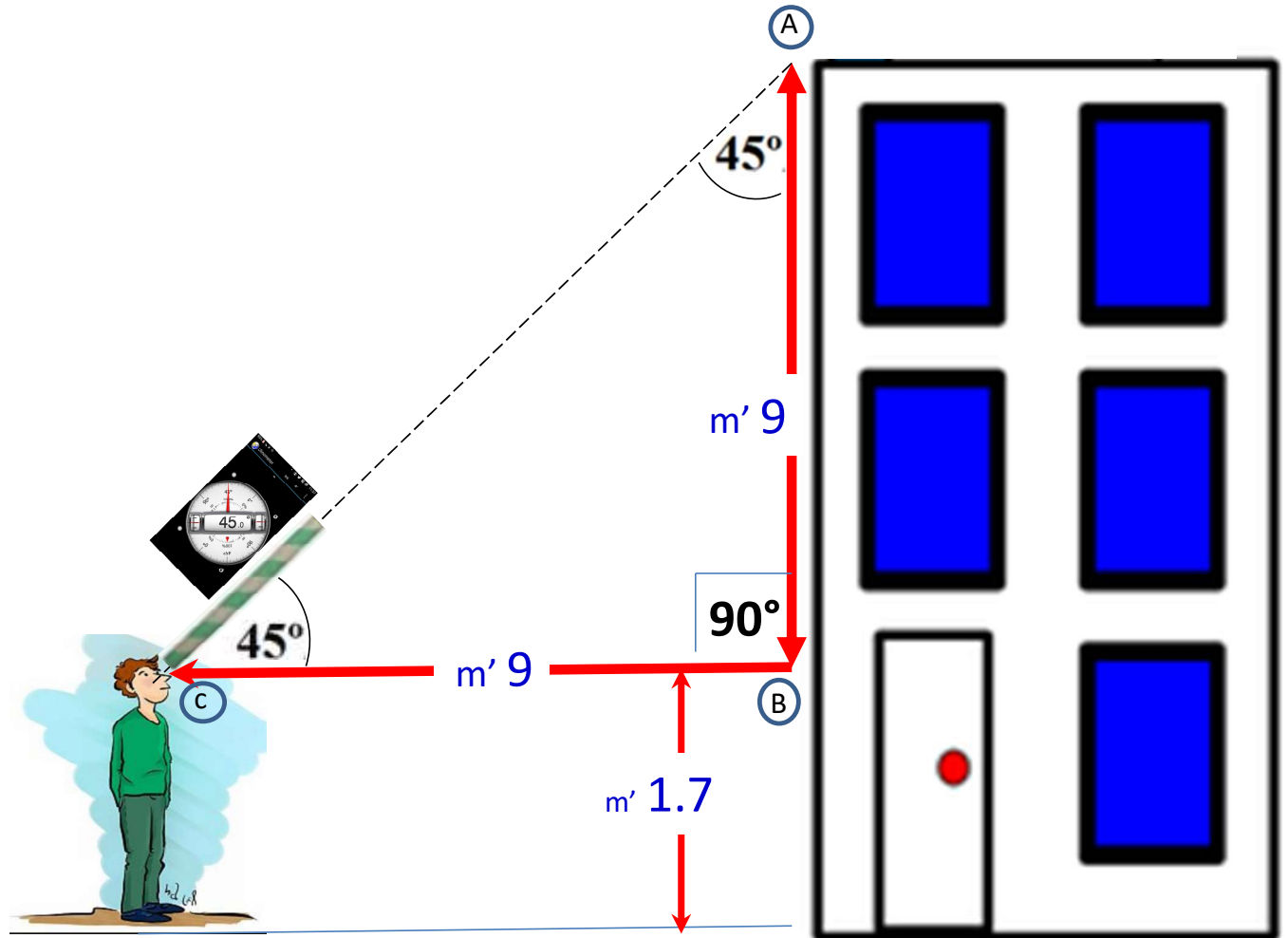
מדידת מרחק בשיטת המשולש שווה השוקיים

א. מתרחקים מהמבנה הנמדד עד שרואים את קצה גובהו דרך צינורית דקיקה בזווית של 45° כך יצרנו משולש דמיוני ישר זווית ושווה שוקיים בו אורך השוק (AB בשרטוט) זהה למרחק מהעין לבנין (צלע CB) במשולש ישר זווית אם אחת הזווית (הנותרת) היא בת 45° אז זהו משולש שווה שוקים – שו"ש.

ג. מכאן נובע שמשולש ABC שבציור הוא משולש שו"ש לכן $AB = BC = 9 \text{ מ'}$

ד. לכן גובה המבנה שווה לאורך השוק AB 9 מ'. בתוספת גובה המודד (עד קו העין) 1.7 מ'

$$9 + 1.7 = 10.7 \text{ מ'}$$



מדידת מרחק בשיטת הקנה מידה

א. מודדים את המרחק בין הגוף הנמדד לבינינו.

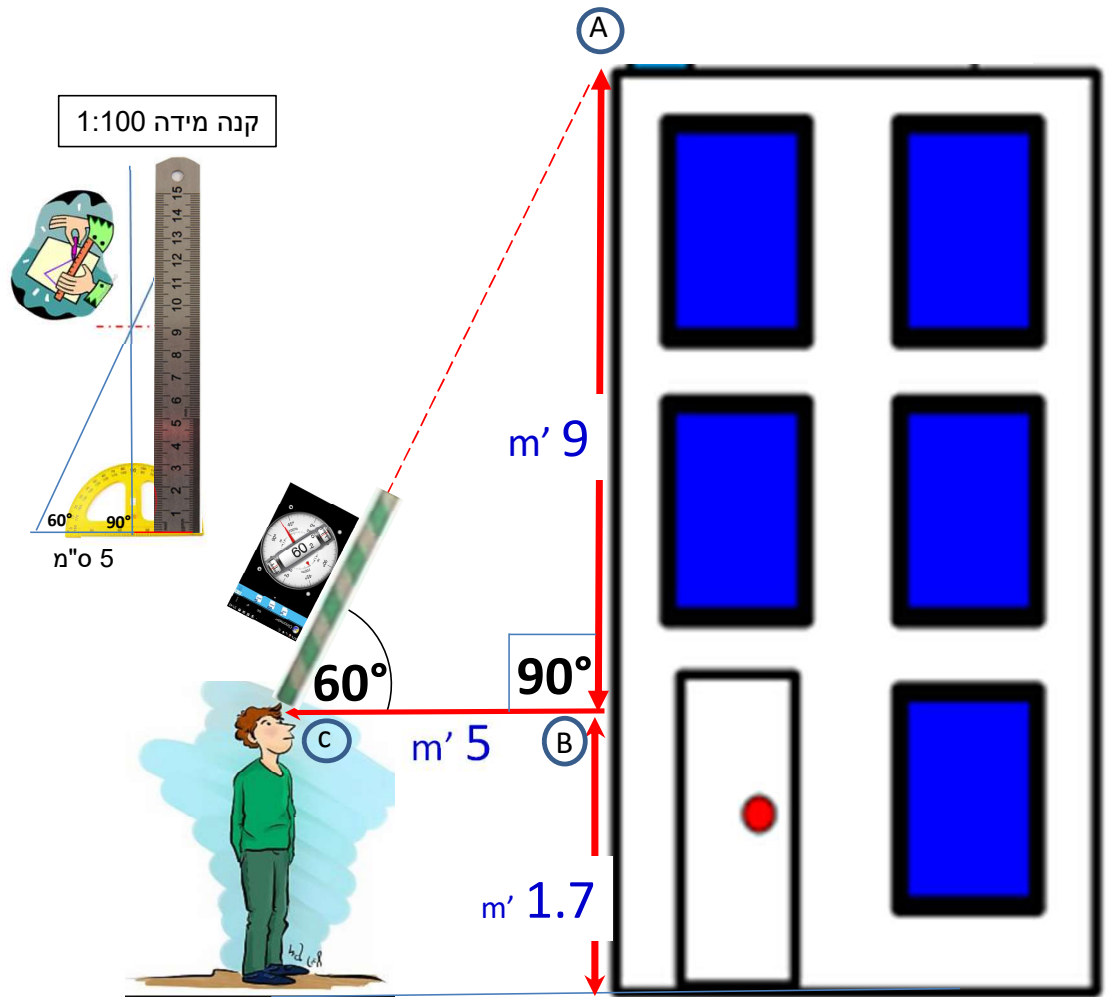
ב. מהמקום הזה אנו מודדים את הזווית בה אנו רואים את קצה העצם הנמדד.

ג. כך יצרנו משולש דמיוני ישר זווית (ABC כבציור) שלגביו אנו יודעים את אורך הצלע CB שהיא 5 מ' ולכן גם את שתי הזוויות שבקצותיה (האחת ברירת מחדל מבנה קרקע 90° והשניה נמדדה והיא בת 60°)

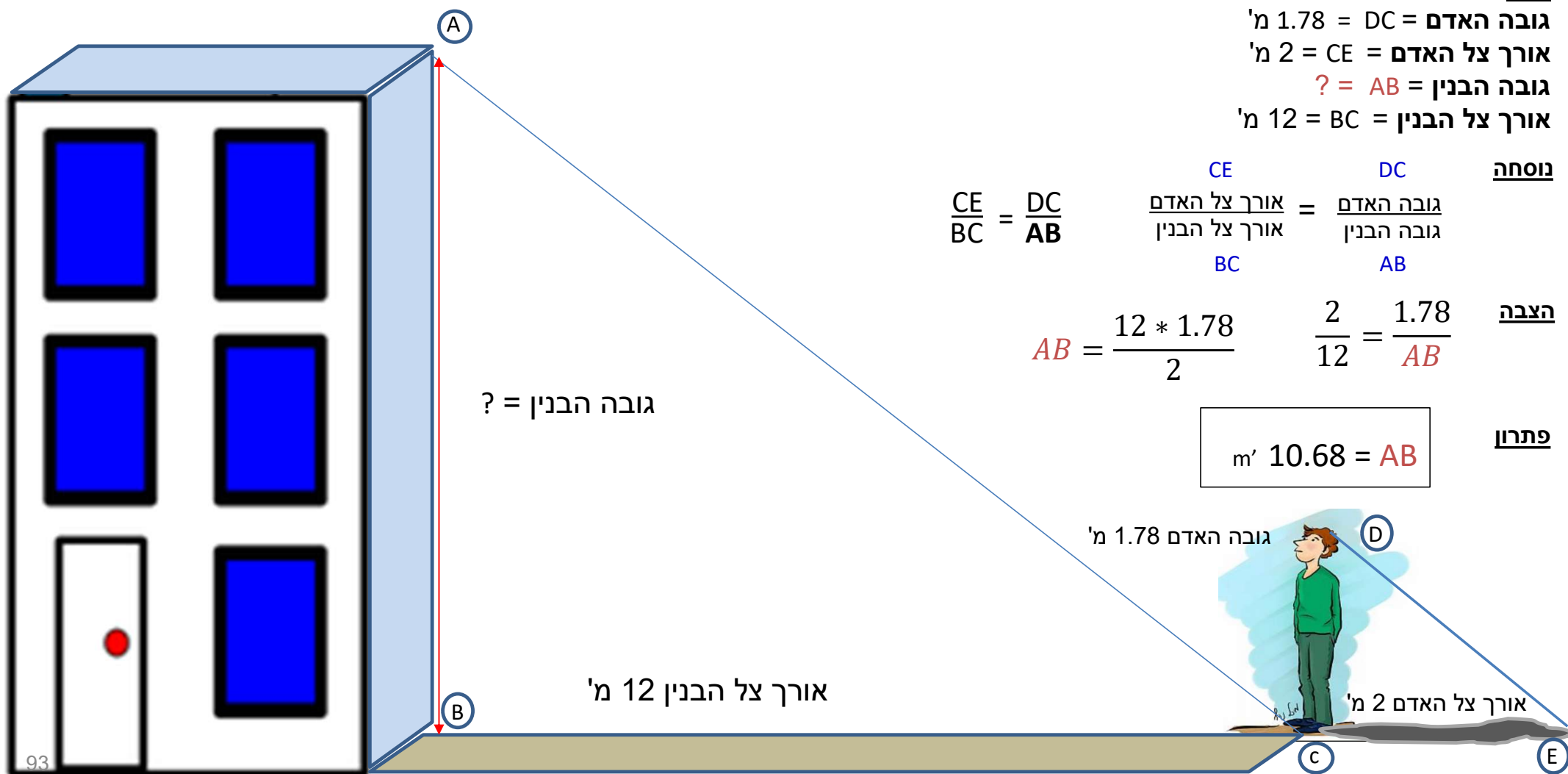
ד. כאן אנו קובעים קנה מידה (לצורך הדוגמא 1:50 כך שכל 100 ס"מ במציאות ערכם כמו 1 ס"מ בשרטוט)

ה. נשרטט במחברת את הצלע CB בהתאם לקנה מידה 5 ס"מ ומקצותיו נשרטט את הצלעות בהתאם לזוויות הנ"ל כך עד שהם יחחתכו ויתקבל המשולש ABC בהתאמה ובקנה מידה.
ו. כעת נמדוד בעזרת סרגל את אורך AB ונמצא שהוא 9 ס"מ נמיר אותו למציאות ונקבל את אורכו כ- 9 מ'
ז. לכן גובה המבנה שווה לאורך השוק AB 9 מ'. בתוספת גובה המודד (עד קו העין) 1.7 מ'

$$9 + 1.7 = 10.7 \text{ מ'}$$



מדידת מרחק בשיטת יחס צלעות במשולשים בעלי זוויות דומות בהתאמה – מדידה בעזרת צל



מדידת מרחק בשיטת המשולש שווה השוקיים

הדגמה על דגם



מדידת גובה מבנה בשיטת המשולש שווה השוקיים מדידות בפועל



פיתרון

אופן התיאור של שיטות המדידה.

נא ללמוד לנסח תאורים כאלה בהתאם.

קבוצה א'

מודדים בעזרת הסרגל את אורך המקל ואת אורך הצללית שלו. בעזרת הסרט מודדים את אורך הצללית שיוצר הבניין. יחס בין אורכי הצללית שווה ליחס בין הגבהים של הבניין והמקל. כדי לחשב את גובה הבניין נעשה:

אורך הצללית של הבניין נחלק באורך הצללית של המקל ואת התוצאה נכפול בגובה המקל

קבוצה ב'

תלמיד אחד יעמוד צמוד לבניין. תלמיד אחר יצלם אותו במצלמה יחד עם הבניין כך שהבניין ייראה לכל גובהו. נדפיס את התמונה. בעזרת סרגל נמדוד את גובה התלמיד ואת גובה הבניין כפי שזה מופיע בתמונה. בעזרת סרט מדידה נמדוד את גובה התלמיד. יחס בין גובה התלמיד במציאות לגובה שלו בתמונה זהה ליחס בין גובה הבניין במציאות לגובהו בתמונה.

חישוב: גובה התלמיד במציאות מחולק בגובה התלמיד בתמונה ואת התוצאה נכפיל בגובה הבניין בתמונה.

קבוצה ג'

שימוש בשיטת הפרלקסה.

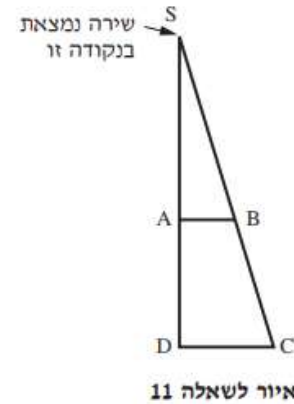
נסמן על הקרקע שתי נקודות במרחק של מספר מטרים (עד כמה שאפשר לאורך קו ישר). נתבונן על אותה נקודה על גג הבניין מכל אחת מהנקודות דרך הצינור המחובר למד זווית ונמדוד את זווית הראייה. נצייר במחברת קו ישר, נסמן שתי זוויות השוות לזוויות הראייה, נעביר קווים ישרים עד שנקבל משולש. נמדוד את גובה המשולש במחברת.

חישוב: מרחק בין שתי נקודות בשטח מחולק באורך הקטע במחברת, ואת התוצאה נכפיל בגובה המשולש שמדדנו.

שאלה 11 (9 נקודות)

שירה למדה בשיעור פיזיקה שיטה למדידת מרחקים גדולים. שירה קיבלה משימה לשיעורי בית – למדוד את המרחק בינה ובין עצם שמרוחק ממנה – וביצעה את הניסוי ששלבו מתוארים לפניכם:

- שירה התבוננה דרך חלון ביתה על מכונת שחמט שחנתה בצמוד לקיר הבניין.
- היא יישרה את זרועה והצליחה להסתיר את המכונת בכף ידה.
- לאחר מכן מדדה שירה את האורך של כף ידה (15 ס"מ), את האורך של זרועה (50 ס"מ), וביררה מהו אורך המכונת (4.6 מטרים).
- שירה ציירה את המשולש המוצג בתרשים שלפניכם, כאשר האות S מייצגת את הנקודה שבה עמדה שירה בזמן המדידה.



4 נק' א. מה מייצג כל אחד מהקטעים במשולש?

בחרו באפשרות הנכונה בכל משפט.

1. הקטע AB מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.
2. הקטע CD מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.
3. הקטע AS מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.
4. הקטע DS מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

2 נק' ב. מאיזה גובה התבוננה שירה על המכונת?

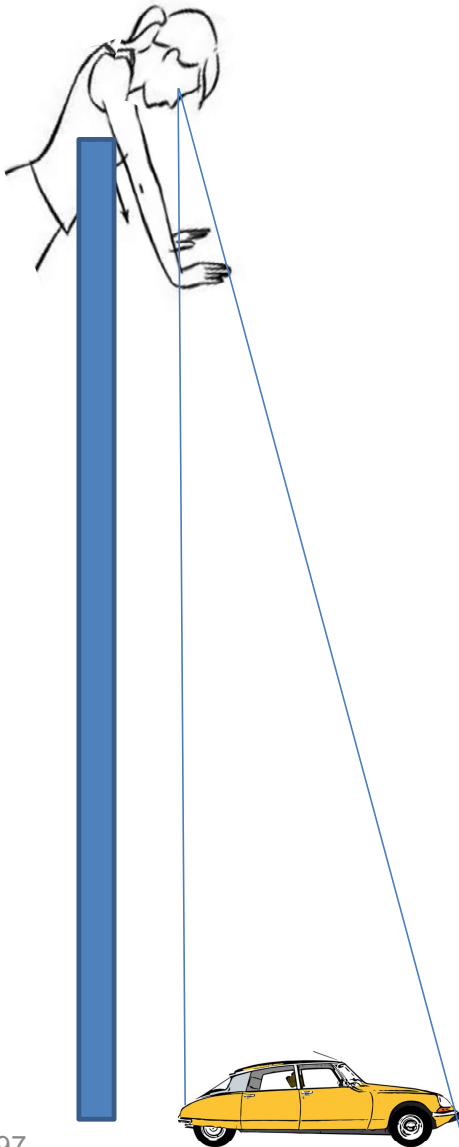
בחרו בתשובה הנכונה.

1. 153 מטר
2. 15.33 מטר
3. 1.38 מטר
4. 13.8 מטר

3 נק' ג. ידוע כי הגובה של כל קומה בבניין הוא 2.55 מטרים. חשבו באיזו קומה גרה שירה.

בחישובכם אינכם צריכים להתייחס לגובה של שירה ושל המכונת.

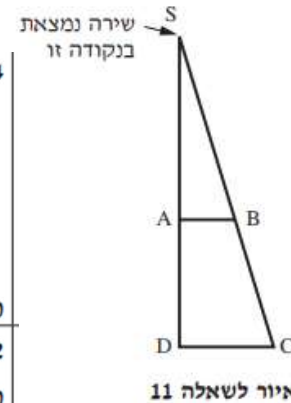
עוד שאלה ממבחן 'עוד'



שאלה 11 (9 נקודות)

שירה למדה בשיעור פיזיקה שיטה למדידת מרחקים גדולים. שירה קיבלה משימה לשיעורי בית – למדוד את המרחק בינה ובין עצם שמרוחק ממנה – וביצעה את הניסוי ששלבו מתוארים לפניכם:

- שירה התבוננה דרך חלון ביתה על מכונת שחמט בצמוד לקיר הבניין.
- היא יישרה את זרועה והצליחה להסתיר את המכונת בכף ידה.
- לאחר מכן מדדה שירה את האורך של כף ידה (15 ס"מ), את האורך של זרועה (50 ס"מ), וביררה מהו אורך המכונת (4.6 מטרים).
- שירה ציירה את המשולש המוצג בתרשים שלפניכם, כאשר האות S מייצגת את הנקודה שבה עמדה שירה בזמן המדידה.



פתרון

4 = בחירת המידות שהקטעים מייצגים:

1 = קטע AB מייצג את אורך כף היד.

1 = קטע CD מייצג את אורך המכונת.

1 = קטע AS מייצג את אורך הזרוע.

1 = קטע DS מייצג את הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

0 = כל תשובה אחרת.

2 = 15.33 מטר

0 = כל תשובה אחרת.

3 = תשובה נכונה כוללת את ציון הקומה (6) ופירוט של החישוב

דוגמה: $6 \approx \frac{15.33}{2.55}$. שירה גרה בקומה שישית.

0 = כל תשובה אחרת, או תשובה שמצוינת בה הקומה (6), ללא פירוט של החישוב.

4 (נק') א. מה מייצג כל אחד מהקטעים במשולש?

בחרו באפשרות הנכונה בכל משפט.

1. הקטע AB מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

2. הקטע CD מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

3. הקטע AS מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

4. הקטע DS מייצג את אורך הזרוע/אורך כף היד/אורך המכונת/הגובה שממנו שירה התבוננה על המכונת.

2 (נק') ב. מאיזה גובה התבוננה שירה על המכונת?

בחרו בתשובה הנכונה.

1. 153 מטר

2. 15.33 מטר

3. 1.38 מטר

4. 13.8 מטר

3 (נק') ג. ידוע כי הגובה של כל קומה בבניין הוא 2.55 מטרים. חשבו באיזו קומה גרה שירה.

בחישובכם אינכם צריכים להתייחס לגובה של שירה ושל המכונת.

תרגולים

שקפים 105-109

מדידת מרחקים קטנים

מדידת מרחקים קטנים

חושי האדם מוגבלים. זה מתבטא גם במדידת מרחק. אנו מתקשים במדידת מרחקים קצרים מדי.



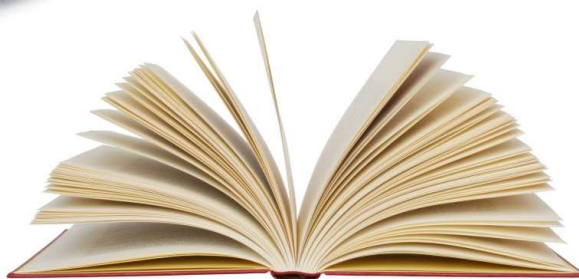
במהלך פעילות החקר הבאה תחשפו לדרכים מסוימות להתמודדות עם הקושי הזה, תסיקו מסקנות וקקשרו את הדברים, לראשונה, עם מושג **המסה**. מושג המסה נלמד במסגרת לימודי מו"ט (מדעים וטכנולוגיה) . המטרה כאן היא להתחבר אל אותו מושג, ולתת חיזוק נוסף. נציג עתה את המסלול שתעבור, על פי דף החקר שיוצג בהמשך.

מדידת עובי של מטבע ושל דף נייר

הנכם מתבקשים לקצוב את עוביו של :



א. מטבע של 10 אגורות.



ב. דף מספר.

מחפשים למי יש רעיון איך להגיע למידת העובי המדויקת יותר של :

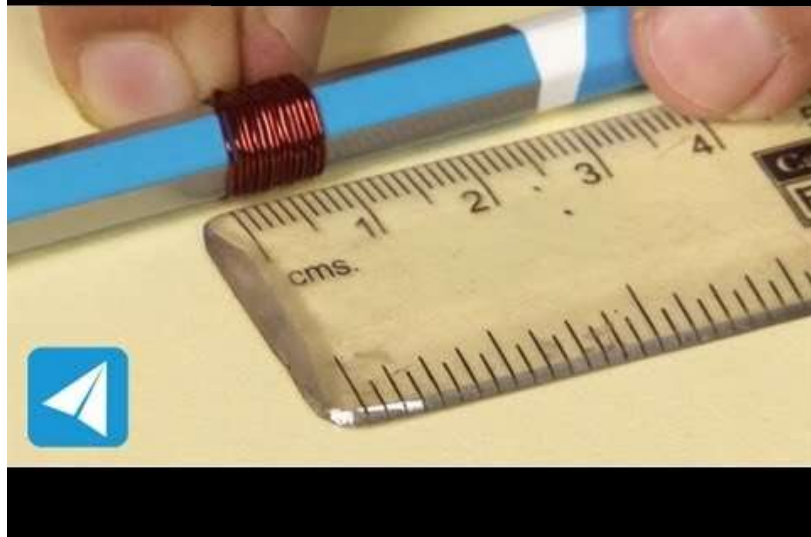
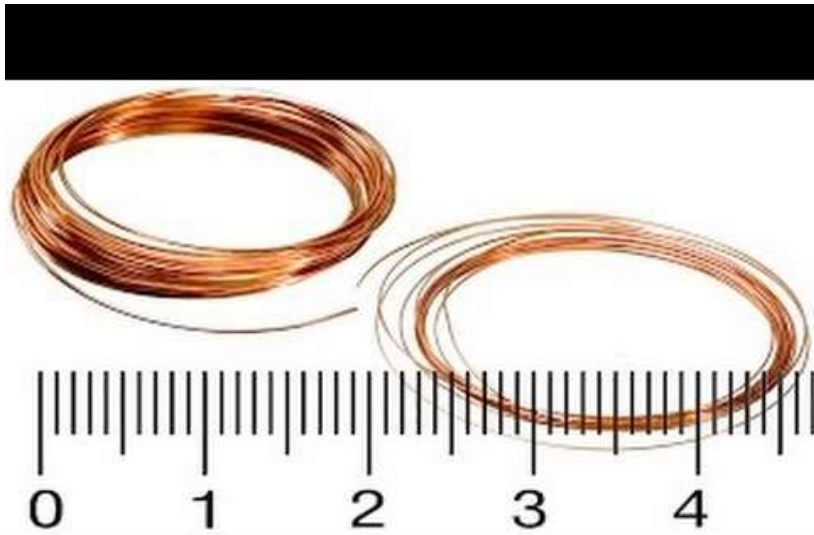


1. מטבע

2. דף נייר.



3. תיל (חוט) מתכת, או מיתר, או שורה.



$$10 \text{ coins} \Rightarrow 19 \text{ mm}$$
$$\frac{19}{10} = 1.9 \text{ mm}$$

עובי החבילה 5 ס"מ = 50 מ"מ

$$\frac{50 \text{ מ"מ}}{500 \text{ דפים}} = 0.1 \text{ מ"מ}$$

לכן עובי דף אחד
0.1 מ"מ



שאלות ותרגילים

בכיתה (10 דקות) עמ' 38

בבית

1. להעתיק למחברת את עיקרי הדברים עמ' 40 סעיפים 1-5
2. לענות על שאלות 1-7 עמ' 41 ושאלה עמ' 42 שאלה 12

תשובות לשאלות ניתן למצוא בעמ' 44