

יסודות מדידה ומיפוי



תחומי פעילות המודד ומכשירי המדידה

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

מהם מיפוי וגאו-אינפורמציה?

- מיפוי וגאו-אינפורמציה הינו מדע מדויק בין-תחומי העוסק בקביעת מיקום על פני כדור הארץ ובחלל, וכן בניתוח ועיבוד מידע מרחבי.
- הנדסת מיפוי וגאו-אינפורמציה מהווה את הבסיס למערכות מודרניות למיפוי, לניהול ופיתוח תשתיות הבינוי, התחבורה, הטלקומוניקציה והאנרגיה, ולפיתוח מערכות מדויקות למודיעין ושליטה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

מדוע זה חשוב?

- ביצוע, ניהול פרויקטי פיתוח, תכנון ובנייה
- מערכות מידע גאוגרפיות
- יצירת שפה משותפת
- הגדרת סטנדרטים ליצירת מידע גאו-מרחבי

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

אז מהי מדידה?

מדידה - סדרת פעולות המבוצעות לצורך: קביעת המיקום במרחב של נקודות בקרה, פרטי תבליט או תכסית וגבולות, חישוב גאודטי, הכנת מפה טופוגרפית, מפה להיתר בנייה, מפת עדות, מפה מצבית, מפתצלו, מפה לצורך הסדר זכויות קניין, תכנית לצורכי רישום, ותשריט לתייעוד גבולות, עדכון מפה כאמור, איסוף נתונים למערכת מידע גאוגרפי הנדסית, וכן סימון או התוויה של נקודות גבול ועצמים הנדסיים מתוכננים.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



מודד מוסמך – אזרח ישראל שעבר את בחינות הסמכה, תקופת התאמנות אצל מודד מאמן וקיבל רישיון מהמנהל.

מפ"י (המרכז למיפוי ישראל) – יחידת סמך במשרד הבינוי והשיכון, המשמשת כגוף הלאומי המוסמך בנושאי גאודזיה, קדסטר, מיפוי, מיפוי ימי ומידע גאו-מרחבי.

המנהל – מנהל המרכז למיפוי ישראל, או מי שהוא הסמיך לעניין כלשהו, לפי העניין.

"מודד מבקר" – מודד שהמנהל הסמיך אותו לבצע ביקורת של תת"ג או תצ"ר;

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



מעורבות המודד בשלבים השונים בתהליך התכנון והבניה של פרויקט הנדסי



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



מפות היתר בניה

ייזום

תכנון

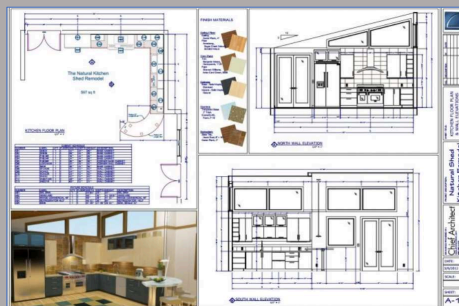
רישוי

בניה ופיתוח

תחזוקה



דגמאות לגרמושקות



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



בקרה גיאודטית- צירים וגבהים – לעבודות עפר
סימון כלונסאות ליציקה

מודד יהיה מעורב בעת הליך הבניה בשלב סימון יסודות
הבניין ובזמן השלמת בניית קומת המסד. וועדות תכנון
דורשות בדרך כלל גם "תוכנית תיעוד" עם גמר הבניה.

ייזום

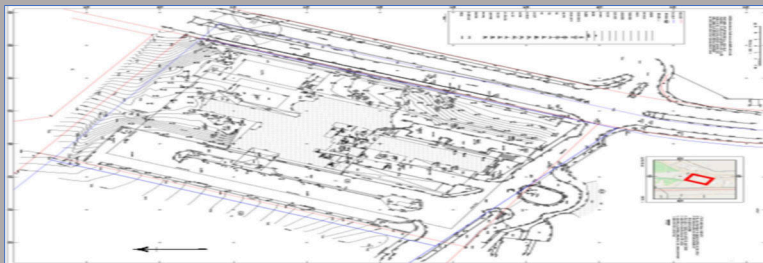
תכנון

רישוי

בניה ופיתוח

תחזוקה

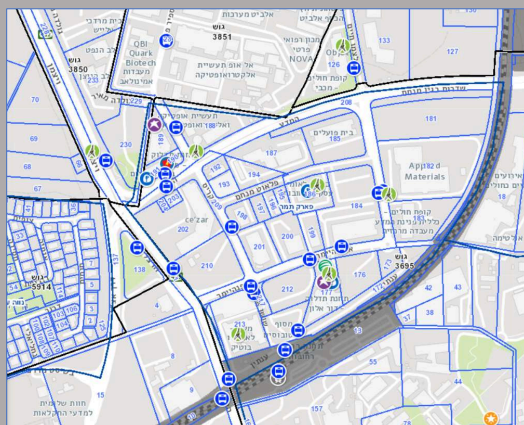
מפת עדות
(as made)



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



מערכות מידע גאוגרפיות (לניהול תשתית) בקרת תזוזות ודפורמציות



י"ז

תכנון

רישוי

בניה ופיתוח

תחזוקה

תצלום גבמאפ

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



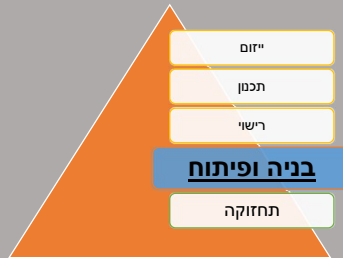
קיצ 16 שאלה 3.2

באילו שלבים שונים בבניית מבנה, מעורב מודד מוסמך?

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה:

בניה ופיתוח



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי

בשלב זה יוזם המזמין דרישה
למפה הרלוונטית לצרכיו. המזמין
פונה אל מודד מוסמך על מנת
להכין עבורו מפה. המידע הרלוונטי
למודד הינו: מיקום, היקף המדידה,
הגדרת התוצר הרצוי (לרבות
דיוקים והשימוש שייעשה בתוצר),
תאריך הגשת התוצר.

הזמנת עבודה

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי

הצעת מחיר, אישור המזמין
לביצוע מדידה, הכנות למדידה,
מפרט טכני

ניתוח הצורך

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי

האמנות, המדע והטכנולוגיה
לרכישת מידע אמין על אובייקטים
וסביבה באמצעות תהליכי
הקלטה, מדידה ופרשנות
מתמונות ומדפוס התנהגות של
אנרגיה אלקטרומגנטית וצילום
(עפ"י העמותה האמריקאית
לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק).

מדידה

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי

בשלב זה המידע עובר עיבוד
בחלק העבודה המשרדית:
הנתונים מותאמים למטרת
המפה/מוצר מיפוי ספציפי
בהתאם לכל מוצר תהליך עיבוד
הנתונים שונה, והתוצר המוגמר
יראה אחרת.

מיפוי

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תהליך הפקת תוצר המיפוי שלבי תכנון ובניה של פרויקט הנדסי

המודד יעביר כל מיפוי ותוצר מיפוי בדרגת דיוק אופקית או אנכית ויצרף הצהרה המאשרת את דרגת הדיוק ומפרטת את תוצאות בקרת האיכות (סעיף 79 בתקנות המודדים).

בקרת איכות

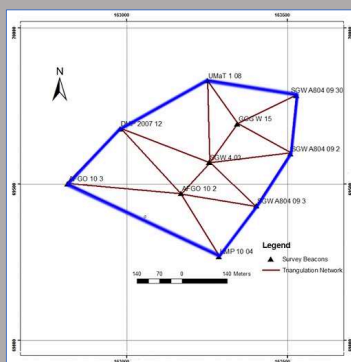
דוגמאות לשגיאות אפשריות:

- דיוק - עץ בתוך מבנה
- שלמות - עץ אינו קיים במציאות
- עקביות לוגית - קווי גובה חוצים, קירות מבנה לא סגורים.
- דיוק נושאי - חלקה, קוד רחוב לא נכון
- דיוק מיקום - פינת המבנה לא ממוקמת נכון

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



החוק הראשון בגיאודזיה: "הליכה מן הכלל אל הפרט"



כדי להקטין הסיכוי לשגיאות במדידה יש ליצור "חגורת מדידות" מבוקרת ומדויקת, סביב האזור הנמדד (זהו הכלל) וממנה ליצור שלוחות למדידת ה"פרט".

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שיטות מדידה

גאודזיה קרקעית

- שימוש בשיטות ובטכניקות מדידה קרקעיות להשגת נתונים ותוצאות גאודטיות
- שיטה קוטבית, איזון טריגונומטרי
 - איזון גאומטרי

גאודזיה לוויינית

- התחום המקצועי העוסק בשימוש בלוויינים בתהליך המדידה להשגת נתונים ותוצאות גאודטיות.
- שיטת מדידה בגאודזיה לוויינית מבוססת על השימוש בלווייני ה-GNSS.
- מערכות חישה אקטיביות ופסיביות

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שיטה נוספת

גאודזיה ימית

- ביצוע פעולות לשם תיאור פסי ומרחבי של קרקעית הים, לרבות מדידת נקודות עומק, פרטים ועצמים מתחת ומעל פני הים

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה

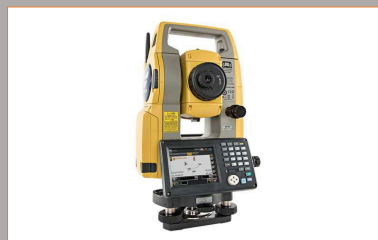
ציוד מדידה - כל אחד מאלה: תיאודוליט, מאזנת, דיסטומט, תחנה כוללת, פריזמה. מערכת צילום למיפוי, מקלט מדידה לווייני, מערכת ניווט אינרציאלית, מערכת סורק לייזר קרקעי, מערכת לייזר מוטס, סורק פוטוגרמטרי.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה קרקעי

דיסטומט - מד מרחק אלקטרוני.



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה קרקעי



תיאודוליט - מכשיר המשמש למדידת זוויות אופקיות ואנכיות.

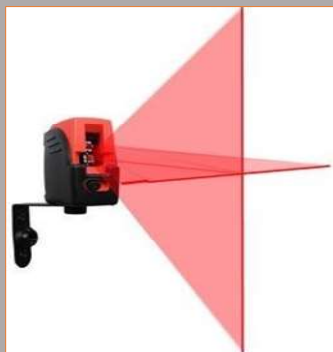


כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה קרקעי

מאזנת - מכשיר אופטי המשמש לקביעת נקודות במרחב.



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה קרקעי



תחנה כוללת - (Total Station) מכשיר אלקטרוני המודד זוויות אופקיות, זוויות אנכיות ומרחקים, ושומר את תוצאות המדידה על גבי מדיה ספרתית



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה קרקעי

לטות - מוטות מדידה אנכיים



פריזמות - מנסרה מזכוכית במבנה קעור, המרכזת קרניים ומחזירה אותן אל מוקד הדיסטומט.



חצובות - מעמדים הכוללים בד"כ שלושה דורגלים להצבת מכשיר המדידה.



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

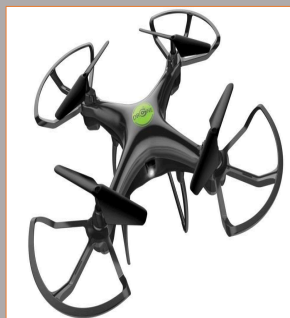


ציוד מדידה לווייני

מל"ט



רחפן



לוויין



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד מדידה לווייני

סורק לייזר קרקעי



מערכת מיפוי ממונע



סורק לייזר אווירי



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



מערכת סורק לייזר קרקעי - מערכת סריקת לייזר למדידת טווח, זווית ועוצמת החזר של פולסי לייזר; המערכת מאפשרת קביעת מיקום מרחבי תלת-ממדי של נקודה.

מערכת סורק לייזר מוטס - מערכת חישה הכוללת שלושה רכיבים: מערכת סריקת לייזר למדידת טווח ועוצמת החזר, מערכת ניווט לוויינית עולמית לקביעת מיקום מערכת הסריקה ומערכת ניווט אינרציאלית, לקביעת הרכנת מערכת הסריקה; שילוב שלושת המערכות מאפשר קביעת מיקום מרחבי תלת-ממדי של נקודה.

מדידה קוטבית - מדידת מרחק וכיוון באמצעות מד-מרחק אלקטרומגנטי ותאודוליט, או באמצעות מכשיר מדידה משולב למדידת זוויות ומרחקים.

מדידה הנדסית - מדידה הנדרשת במהלך ביצוען של עבודות בנייה, סלילה או פיתוח.

פנקס דיסטומט - פנקס או אמצעי ספרתי המשמש לרישום מדידות קרקע שבוצעו באמצעות דיסטומט\תחנה כוללת.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



סורק - מכשיר הממיר מפת נייר או תצלום לתמונת רסטר.

סורק פוטוגרמטרי - סורק הממיר תצלום לתמונת רסטר בדיוק גבוה ובלא עיוותים.

מכיל - המנהל או מי שהמנהל הכיר בו לצורך כיול ובדיקה של ציוד מדידה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

חורף 19 שאלה 10

יש למדוד טווח של כ-1 קילומטר ברמת דיוק של סנטימטרים בודדים.
איזה מבין אמצעי המדידה הבאים לא מתאים לביצוע משימה זו?

1. מאזנת לייזר אוטומטית עם לטות בר-קוד.
2. זוג מקלטי GPS גאודטיים.
3. מד טווח אלקטרומגנטי (EDM) עם ציוד נלווה.
4. תחנה כוללת (TOTAL STATION) עם ציוד נלווה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

חורף 19 שאלה 10

יש למדוד טווח של כ-1 קילומטר ברמת דיוק של סנטימטרים בודדים.
איזה מבין אמצעי המדידה הבאים לא מתאים לביצוע משימה זו?

1. **מאזנת לייזר אוטומטית עם לטות בר-קוד.**
2. זוג מקלטי GPS גאודטיים.
3. מד טווח אלקטרומגנטי (EDM) עם ציוד נלווה.
4. תחנה כוללת (TOTAL STATION) עם ציוד נלווה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד נוסף



מספרת - (דיגיטיזר) –
מכשיר שבאמצעותו
ממחשבת מפת נייר
ומתמרת למפה ספרתית.

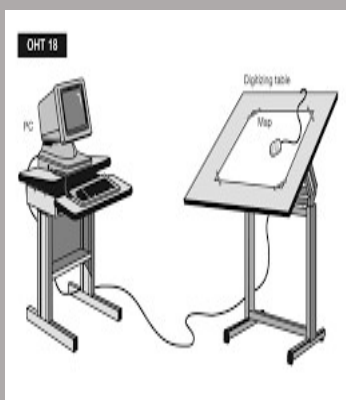
ספרות (דיגיטציה) – הפיכת
פרטים המשרטטים על נייר
לנתונים ספרתיים
המוגדרים באמצעות
קואורדינאטות.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



חישוב דיוק בדיגיטיזר

דיוק נקודה שנקלטה בדיגיטיזר הוא:
שורש ריבועי שלושת השגיאות



$$0.3 = \sqrt{0.1^2 + 0.2^2 + 0.2^2}$$

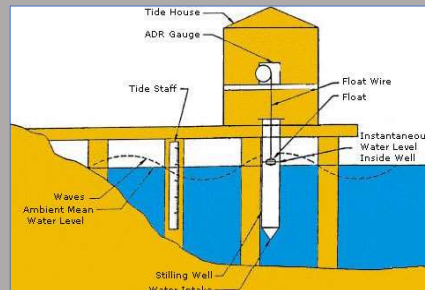
- שגיאת דיגיטיזר = 0.1
- שגיאת שרטוט = 0.2
- שגיאת קליטה = 0.2

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



ציוד נוסף

מראוגרף - מד מפלס שבאמצעותו ניתן לקבוע את גובה פני הים הביונוניים, (דאטום) כבסיס לחישובי הגבהים במדינה. למפ"י שני מראוגרפים - אחד בנמל יפו והשני באילת.



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



חורף 15 שאלה 3.1

החוק הראשון בגיאודזיה הוא: "הליכה מן הכלל אל הפרט". הסבר את משמעות משפט זה.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה:

ראה עמ' 19 למצגת (הליכה מן הכלל אל הפרט).

חורף 15 שאלה 3.4

הסבר מהו "מראוגרף", היכן הוא מותקן ולשם מה.

תשובה:

ראה עמ' 36 למצגת (מראוגרף).

חורף 17 שאלה 4.4

באילו שיטות ניתן לבצע המרת מפה קיימת למפה וקטורית,
באיזה מכשיר ניתן להשתמש לצורך זה ומה דיוקו.

תשובה:

המרת מפה קיימת למפה ווקטורית תבוצע על ידי דיגיטציה באמצעות מספרת. דיוקה של המספרת (דיגיטייזר), צריך להיות טוב מ - 0.1 מ"מ (על פי תקנות המודדים).

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

חורף 14 שאלה 4.3

לצורך חישוב שטחי חלקות שנמדדו בפוטוגרמטריה, נקלטו קואורדינטות של נקודות מפנה בחלקה מסוימת בגוש המשורטט בקנ"מ 1:1,250 הקליטה בוצעה ע"י מספרת, שדיוקה על פי היצרן 0.1 מ"מ. הערך את דיוק השרטוט של נקודה במפת הגוש ואת דיוק הקליטה של נקודה זו וחשב מה דיוקה בס"מ של הנקודה הקלוטה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה:

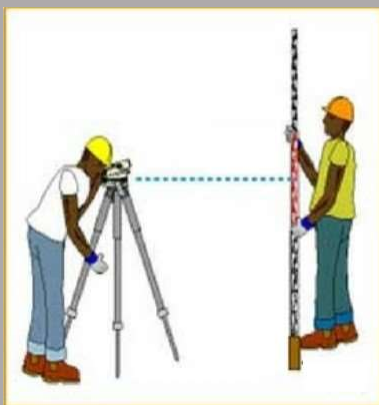
נניח כי דיוק שרטוט המפה הוא 0.2 מ"מ
וכי דיוק הקליטה מהמפה גם הוא 0.2 מ"מ
על פי תורת השגיאות דיוק הנקודה הקלוטה הוא:

$$0.3 = \sqrt{0.1^2 + 0.2^2 + 0.2^2}$$

כיוון ש - 1 מ"מ במפה מייצגים 1,250 מ"מ בשטח, גודל השגיאה בשטח
הוא 375 מ"מ שהם 37.5 ס"מ.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

גאודזיה קרקעית - איזון גאומטרי



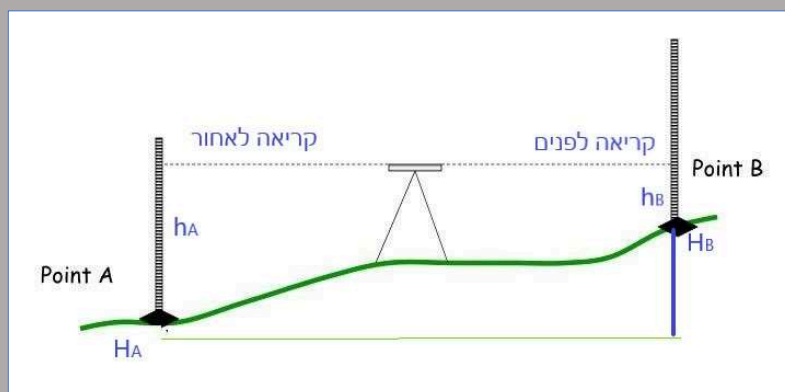
:"איזון גאומטרי" - קביעת הפרש
גובה אורתומטרי בין שתי נקודות
באמצעות מאזנת

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



גאודזיה קרקעית - איזון גאומטרי

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



גאודזיה קרקעית - איזון גאומטרי

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

בוצע מהלך איזון בין 2 נקודות נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות במטרים:

	H
A	50.00

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	1.2	0.8	B

מהו הפרש הגבהים
בין A – B ומה גובה נקודה B

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	0.4	מ'
H_B	50.4	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

בוצע מהלך איזון בין 2 נקודות נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות במטרים:

	H
A	35.00

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	4.2	1.6	B

מהו הפרש הגבהים
בין A – B ומה גובה נקודה B

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	2.6	מ'
H_B	37.6	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

בוצע מהלך איזון בין 3 נקודות נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות במטרים:

	H
A	56.00

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	1.6	0.5	B
B	0.2	0.4	C

מהו הפרש הגבהים
בין A – C ומה גובה נקודה C

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	0.9	מ'
H_C	56.9	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

	H
A	80.00

בוצע מהלך איזון בין 6 נקודות
נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות
במטרים:

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	1.2	0.8	B
B	2.3	1.3	C
C	0.6	1.4	D
D	3.6	5.2	E
E	7.6	4.3	F

מהו הפרש הגבהים
בין A – F
ומה גובה נקודה F

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	2.3	מ'
H_C	82.3	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

	H
A	90.00

בוצע מהלך איזון בין 6 נקודות
נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות
במטרים:

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	4.2	3.6	B
B	3.6	1.3	C
C	1.4	5.4	D
D	5.2	3.8	E
E	7.6	4.3	F

מהו הפרש הגבהים
בין A – F
ומה גובה נקודה F

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	3.6	מ'
H_C	93.6	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

	H
A	107.0

בוצע מהלך איזון בין 6 נקודות
נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות
במטרים:

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	6.2	3.6	B
B	1.3	1.3	C
C	1.4	5.4	D
D	5.2	3.8	E
E	4.3	4.3	F

מהו הפרש הגבהים
בין A – F
ומה גובה נקודה F

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	0	מ'
H_F	107.0	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

	H
A	95.73

בוצע מהלך איזון בין 6 נקודות
נתון גובה נקודה A מעל פני הים
והגבהים של שתי הקריאות
במטרים:

	קריאה לאחור	קריאה קדימה	
A	3.7	1.4	B
B	4.2	3.2	C
C	5.6	7.4	D
D	0.8	1.7	E
E	5.2	6.8	F

מהו הפרש הגבהים
בין A – F
ומה גובה נקודה F

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

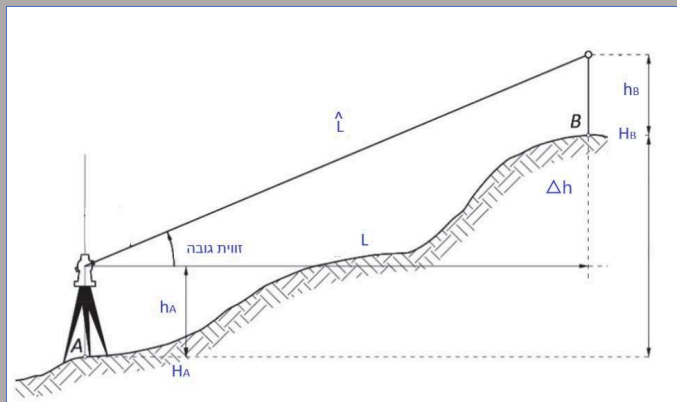
$$H_B = H_A + h_A - h_B$$

Δh	-1	מ'
H_C	94.73	מ'

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



גאודזיה קרקעית - איזון טריגונומטרי



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

:"איזון"
טריגונומטרי" –
קביעת הפרש גובה
אורתומטרי
באמצעות מדידה
של זוויות אנכיות
ומרחקים.



גאודזיה קרקעית - איזון טריגונומטרי

מצב בו נתון מרחק משופע

$$\Delta h = \hat{L} \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

גאודזיה קרקעית - איזון טריגונומטרי

מצב בו נתונות קואורדינטות או מרחק אופקי :

$$L = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

$$\Delta h = L \tan \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שאלה

נתונות הקואורדינטות של שתי נקודות, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה H(A) וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה h(A), נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B, ידוע גם גובה המטרה h(B).

	A	B
X	2,463.87	2,636.03
Y	1,536.03	1,346.32
h	1.85	1.65
H	85.20	
α	5°8'23"	

חשב את המרחק בין הנקודות ואת גובה הנקודה H(B).

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה

$$L = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

$$\Delta h = L \tan \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה

L	256.18
H _B	108.44

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

נתונות הקואורדינטות של שתי נקודות, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

	A	B
X	2,115.87	2,496.05
Y	1,356.78	1,348.34
h	1.65	1.95
H	42.60	
α	4°26'45"	

חשב את המרחק בין
הנקודות ואת גובה
הנקודה $H(B)$.

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$L = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

$$\Delta h = L \tan \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה

L	380.27
H _B	71.87

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שאלה

נתונות הקואורדינטות של שתי נקודות, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה H(A) וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה h(A), נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B, ידוע גם גובה המטרה h(B).

	A	B
X	2,212.87	1,456.79
Y	2,347.24	1,678.32
h	1.85	1.95
H	115.60	
α	4°18'57"	

חשב את המרחק בין הנקודות ואת גובה הנקודה H(B).

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה

$$L = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

$$\Delta h = L \tan \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

תשובה

L	1,009.51
H _B	191.68

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

נתונות הקואורדינטות של שתי נקודות, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

	A	B
X	1,215.83	1,556.73
Y	1,327.23	1,878.38
h	1.85	1.85
H	15.60	
α	3°36'23"	

חשב את המרחק בין
הנקודות ואת גובה
הנקודה $H(B)$.

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

L	340.39
H_B	37.05

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

נתונות הקואורדינטות של שתי נקודות, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

	A	B
X	1,214.87	1,987.34
Y	1,239.32	1,563.23
h	1.85	1.85
H	15.60	
α	2°56'87"	

חשב את המרחק בין
הנקודות ואת גובה
הנקודה $H(B)$.

כל הסימנים שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

L	837.63
H_B	58.81

כל הסימנים שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

$\hat{L}$	45.03
α	4°18'57"
H_A	115.60
h_A	1.85
h_B	1.95

נתונות המרחק המשופע, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה α , $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

חשב את הפרש הגבהים ואת גובה הנקודה $H(B)$.

כל הסיכוי שמותר - נר בודנשטיין - שמאי מקרקעין



תשובה

$$\Delta h = \hat{L} \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

Δh	3.39
H_B	118.89

כל הסיכוי שמותר - נר בודנשטיין - שמאי מקרקעין



שאלה

$\hat{L}$	25.03
α	- 4°18'57"
H_A	175.60
h_A	1.85
h_B	1.95

נתונות המרחק המשופע, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה α , נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

חשב את הפרש הגבהים ואת גובה הנקודה $H(B)$.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$\Delta h = \hat{L} \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

Δh	-1.88
H_B	118.89

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

$\hat{L}$	33.50
α	2°11'37"
H_A	13.50
h_A	1.65
h_B	1.95

נתונות המרחק המשופע, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה α , $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

חשב את הפרש הגבהים ואת גובה הנקודה $H(B)$.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

$$\Delta h = \hat{L} \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

Δh	1.28
H_B	14.48

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

$\hat{L}$	65.03
α	- 2°24"51"
H_A	75.60
h_A	1.25
h_B	1.95

נתונות המרחק המשופע, וכן נתונים הגובה המוחלט של נקודה $H(A)$ וגובה מכשיר המדידה המוצב מעל לנקודה $h(A)$, נמדדה זווית גובה α מנקודה A לנקודה B , ידוע גם גובה המטרה $h(B)$.

חשב את הפרש הגבהים ואת גובה הנקודה $H(B)$.

כל הסיכוי שמותר - נר בודנשטיין - שמאי מקרקעין



תשובה

$$\Delta h = \hat{L} \sin \alpha$$

$$H_B = H_A + \Delta h + (h_A - h_B)$$

Δh	-3.14
H_B	71.76

כל הסיכוי שמותר - נר בודנשטיין - שמאי מקרקעין

שחזור גבולות

שחזור גבולות הוא בעצם ניסיון להתחקות אחר גבולות המקרקעין המקוריים בעת יצירתם וקביעת גבולות אלו ברשת ישראל באמצעות מדידת פרטים בשטח והתמרת קואורדינטות. רוב הקרקעות בארץ נקבעו בזמן המנדט הבריטי בשיטה ישנה הנקראת "שיטת המשיחה".

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שיטת המשיחה - רץ וניצב



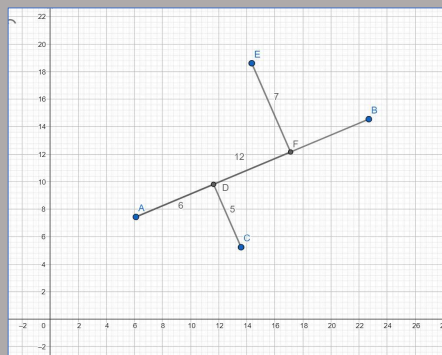
שיטה ישנה בה השתמשו בתקופת המנדט הבריטי, בה היו פורשים רצים בשטח עם סרטי מדידה ומודדים אליהם מרחקים בעזרת פריזמה כשהזוויות המתקבלות הן זוויות ישרות ומכאן מרחק הרץ והמרחק הניצב לו.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שתי נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



AD	6
DC	-5
AF	12
FE	7

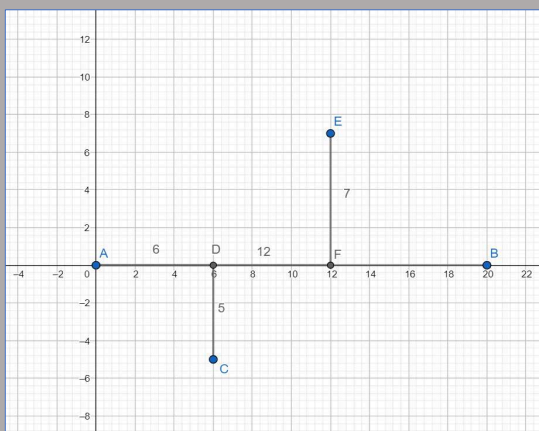
מהו המרחק בין נקודות E - C

כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה

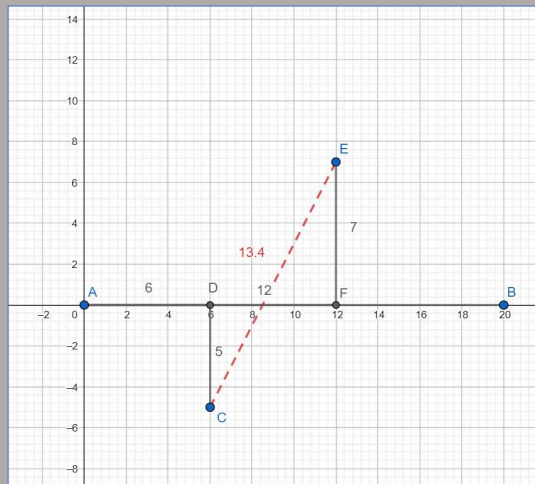
סיבוב מערכת הצירים



כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



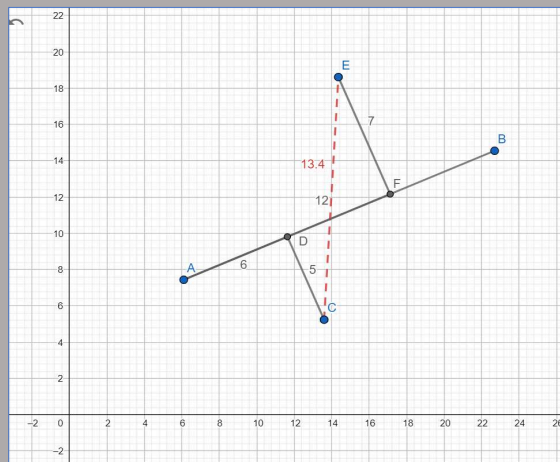
תשובה



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



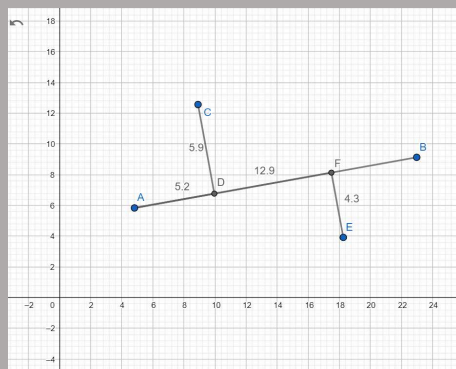
CE 13.4

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שתי נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



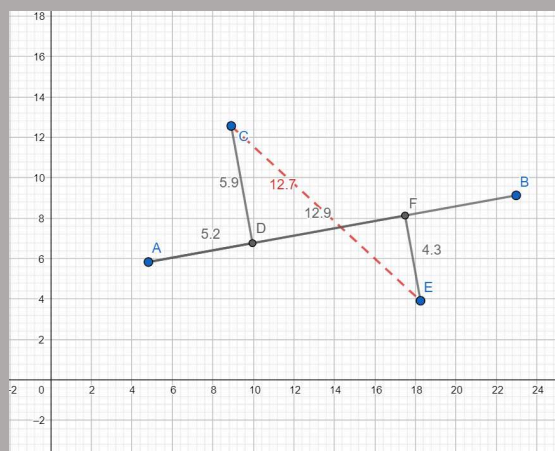
במטרים	רץ	ניצב
C	5.2	5.90
E	12.9	-4.3

מהו המרחק בין נקודות C - E

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



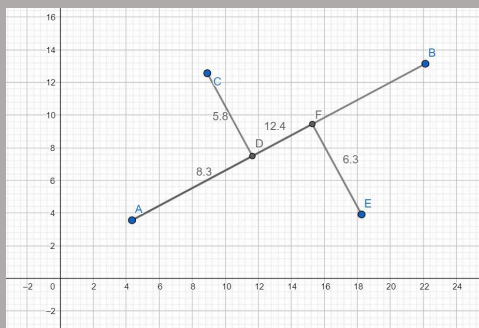
CE	12.7
----	------

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שתי נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



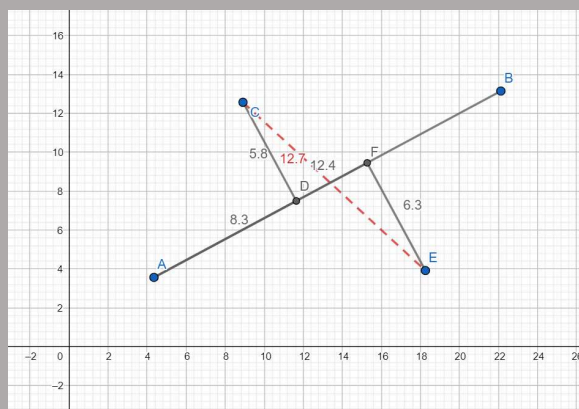
במטרים	רץ	ניצב
C	8.3	5.8
E	12.4	-6.3

מהו המרחק בין נקודות C - E

כל הסימנים שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



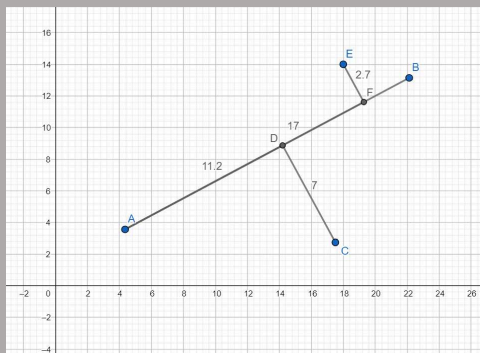
CE	12.7
----	------

כל הסימנים שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שתי נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



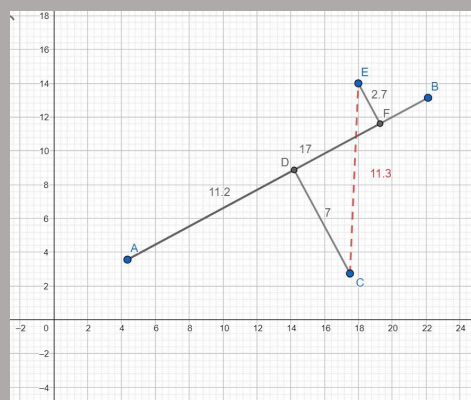
במטרים	רץ	ניצב
C	11.2	-7.0
E	17	2.7

מהו המרחק בין נקודות E - C

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



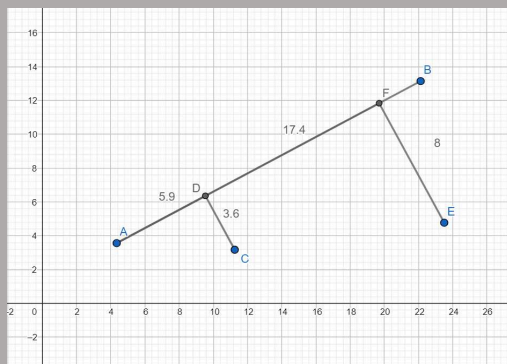
CE	11.3
----	------

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שתי נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



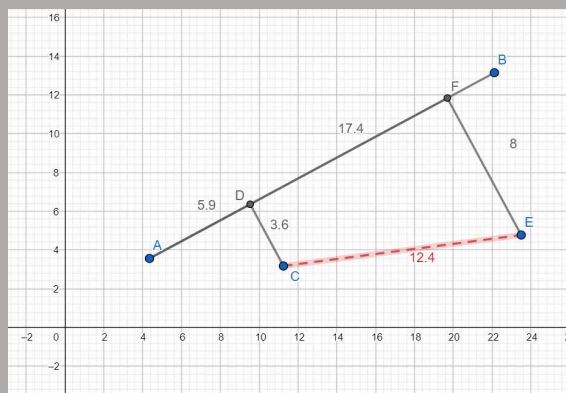
במטרים	רץ	ניצב
C	5.9	-3.6
E	17.4	-8.0

מהו המרחק בין נקודות C - E

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



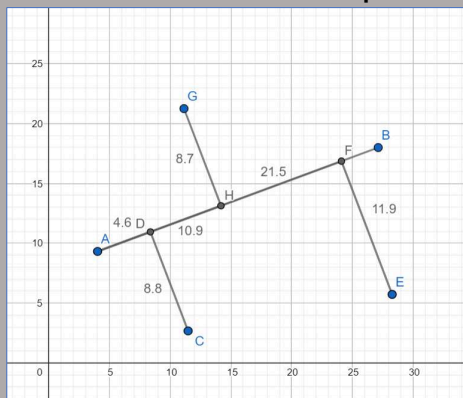
CE	12.4
----	------

כל הסיכוי שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שלוש נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



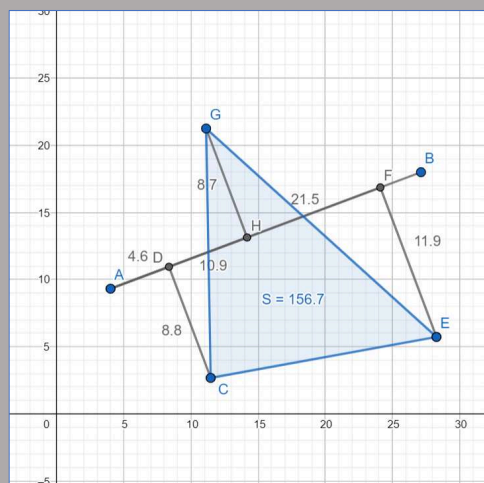
במטרים	רץ	ניצב
C	4.6	-8.8
E	10.9	8.7
G	21.5	-11.9

חשב את שטח המשולש

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



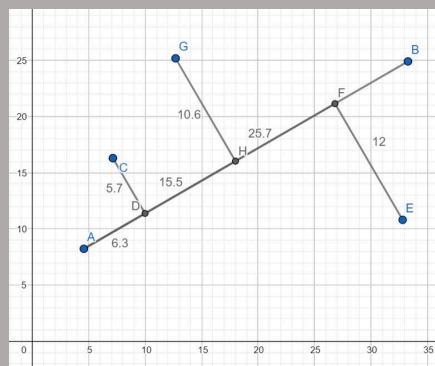
S	מ"ר 156.7
---	-----------

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שלוש נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



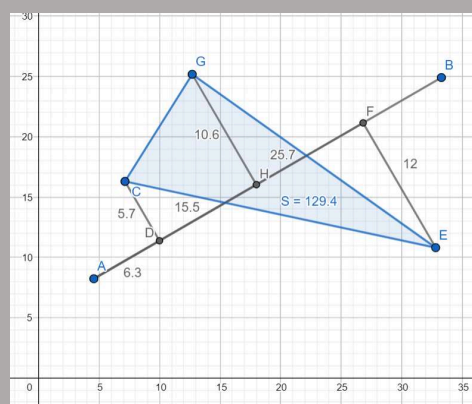
במטרים	רץ	ניצב
C	6.3	5.7
E	15.5	10.6
G	25.7	-12.0

חשב את שטח המשולש

כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



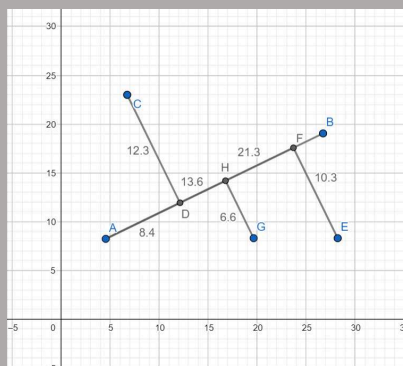
S	מ"ר 129.4
---	-----------

כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שלוש נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



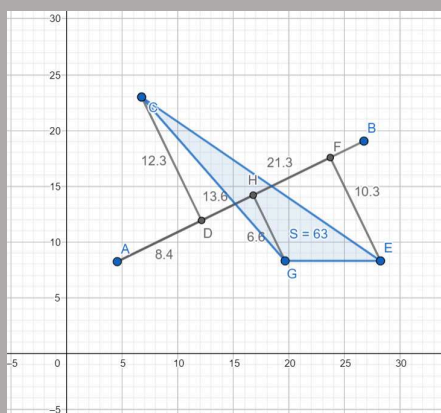
במטרים	רץ	ניצב
C	8.4	12.3
E	13.6	-6.6
G	21.3	-10.3

חשב את שטח המשולש

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



S

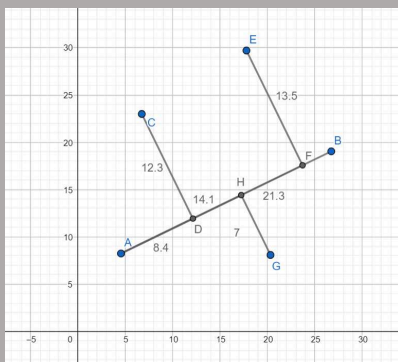
מ"ר 63

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שלוש נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



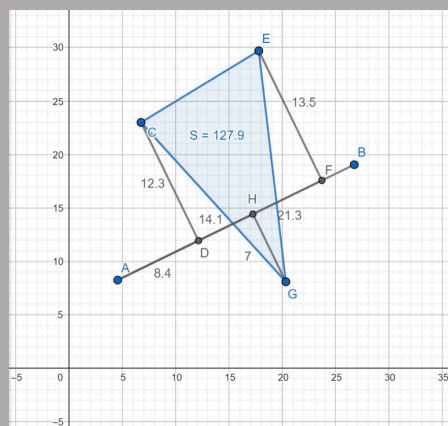
במטרים	רץ	ניצב
C	8.4	12.3
E	14.1	-7.0
G	21.3	13.5

חשב את שטח המשולש

כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



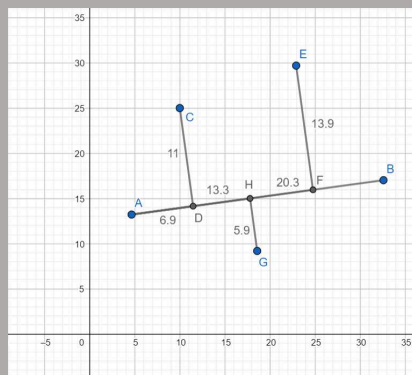
S 127.9 מ"ר

כל הנסות שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



שאלה

על קו מדידה מסוים מדדו שלוש נקודות בשיטת המשיחה כמתואר:



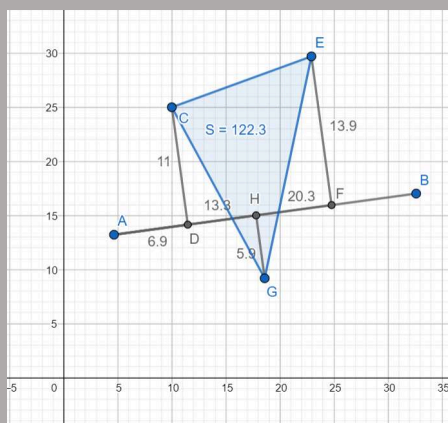
במטרים	רץ	ניצב
C	6.9	11.0
E	13.3	-5.9
G	20.3	13.9

חשב את שטח המשולש

כל הוספת שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



תשובה



S מ"ר 122.3

כל הוספת שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין