

יסודות מדידה ומיפוי

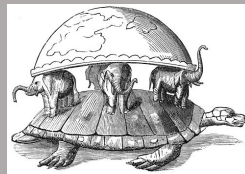
גופי ייחוס



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

צורת כדור"א

צורת כדור הארץ, עברה גילגולים משמעותיים בראיה האנושית:



- שטוח
- חצי כדור
- כדור
- אליפסה
- גאואיד

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

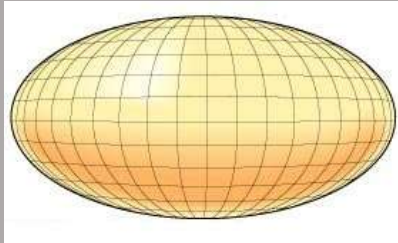
גופי ייחוס

צורת כדה"א קרובה מאוד לכדור שרדיוסו 6371 ק"מ.

מאחר וכדה"א פחוס בכיוון צפון דרום, מקובל להגדיר את

גוף הייחוס המתקבל כאליפסה שוכבת.

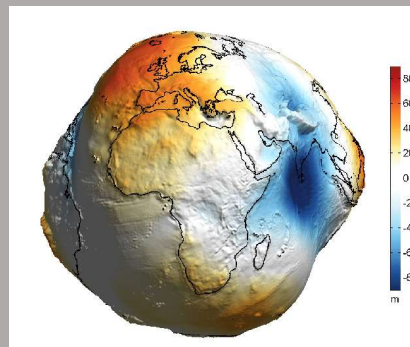
אך זו לא צורתו האמיתית!



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

גאואיד

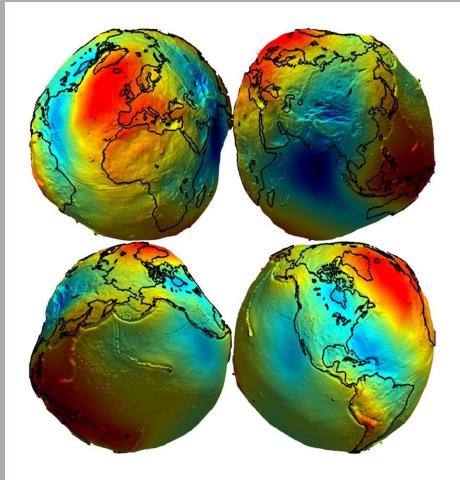
"גאואיד" – משטח שווה-פוטנציאל העובר בגובה פני הים הממוצעים.



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



גאואיד



זו הצורה שמשטח האוקיינוס היה מקבל תחת השפעת כוח הכבידה והסיבוב של כדור הארץ בלבד, אם לא היו יבשות ולא היו קיימות השפעות אחרות כמו רוחות וגאות ושפל.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



משטחי ייחוס

אם כך אז מה זה אליפסואיד?

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

משטחי ייחוס

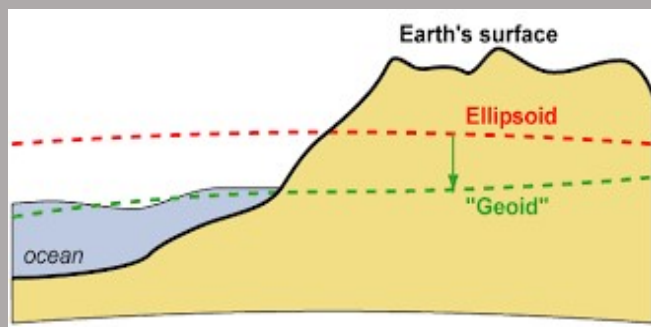
"אליפסואיד" – גוף גאומטרי הנוצר מסיבוב אליפסה סביב צירה ומשמש כמשטח ייחוס גאודטי של כדור הארץ.

אליפסואיד הוא סוג של משטח ייחוס גאודטי.

"משטח ייחוס גאודטי" – משטח שמוגדר לפי כמה משתנים מתמטיים ומדידת מיקום וגבהים מתבצעת יחסית אליו;

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

משטחי ייחוס

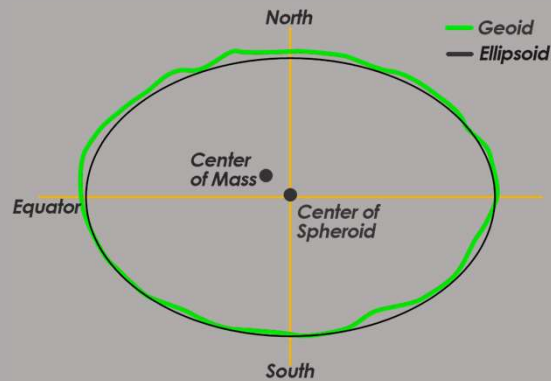


אופן ההמרה
(האופרטור)
המתמטי מגאואיד
לאליפסואיד נקרא
"דאטום"

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



משטחי ייחוס



"דאטום" – נתוני
הייחוס של אליפסואיד
גאודטי הכוללים את
ממדיו וצורתו ואת
הגדרת מיקומו ביחס
לגאואיד.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



דאטום

אליפסואיד - גוף
מתמטי, עליו ניתן
לבצע הערכות
ומניפולציות

דאטום - אופרטור
מתמטי המאפשר
להמיר גאואיד
לאליפסואיד

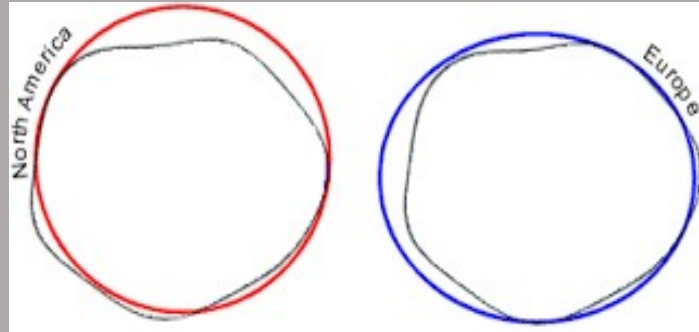
גיאואיד - גוף
פיזיקלי, לא ניתן
להגדרה מתמטית,
כלל עולמי

"דאטום גבהים אורתומטרי ממשלתי" - משטח ייחוס, למעשה
מקביל לגאואיד, שעליו הכריז המנהל כגובה אפס של רשת הבקרה
האנכית האורתומטרית הארצית

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

סוגי אליפסואידים

כיוון שצורת הגאואיד של כדור הארץ משתנה מאזור לאזור, נדרש להתאים לכל אזור אליפסואיד שונה



כל הוספת שמורת - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

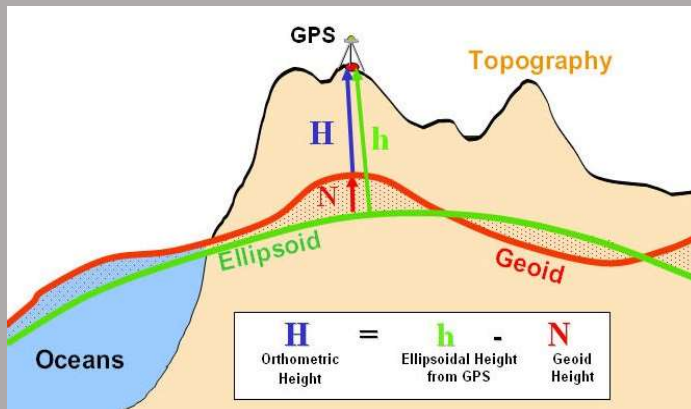
סוגי אליפסואידים

ישנם מספר אליפסואידים שונים הנבדלים במידתם בצורתם וברמת דיוקם:

- **WGS 84** - (World Geodetic System 1984) מערכת עולמית, המערכת בה משתמשים בישראל, משמשת גם עבור GPS.
- **GRS 80** - אליפסואיד הנמצא בשימוש בארצות הברית.
- **KRASOVSKY** - אליפסואיד הנמצא בשימוש ברוסיה.

כל הוספת שמורת - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

גבהים



"גובה אורתומטרי" – גובה נקודה ביחס למשטח ייחוס המקביל בקירוב רב לגאואיד.

"גובה אליפסואידלי" – גובה נקודה ביחס לפני האליפסואיד.

"גליות" – (גובה הגאואיד) הפרש בין גובה אליפסואידלי לגובה אורתומטרי.

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שאלה ממבחן: קיץ 2018 שאלה 1

מהו דגם פיזיקאלי של כדור הארץ?

1. גאואיד.
2. אליפסואיד בעל שלושה צירים.
3. אליפסואיד בעל שני צירים.
4. כדור

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

פתרון

מהו דגם פיזיקאלי של כדור הארץ?

1. גאואיד.

2. אליפסואיד בעל שלושה צירים.

3. אליפסואיד בעל שני צירים.

4. כדור

שאלה

מהו אליפסואיד היחוס בו משתמשים במדינת ישראל:

1. WGS 84

2. GRS 84

3. KRASSOVSKY

4. DATUM

פתרון

מהו אליפסואיד היחוס בו משתמשים במדינת ישראל:

1. **WGS 84**

2. GRS 84

3. KRASSOVSKY

4. DATUM

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

היטלים

"**היטל גאודטי**" – נוסחאות מעבר מתמטיות הקושרות בין קואורדינטות מרחביות, אליפסואידליות, לבין קואורדינטות ישירות זויות במישור.

היטל הוא הדרך לייצוג פני השטח של צורה תלת ממדית על פני משטח דו-ממדי, מטרת ההיטל היא הצגת הנתונים במינימום עיוותים.

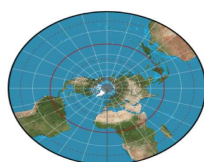
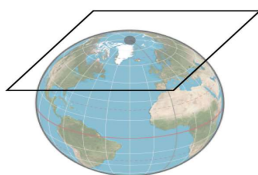


כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

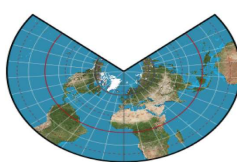
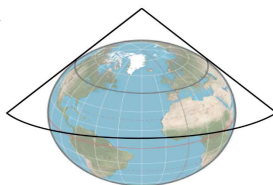


סוגי היטלים

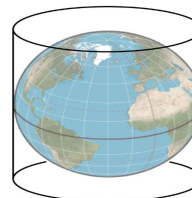
היטל אזימוטלי



היטל חרוטי



היטל גלילי

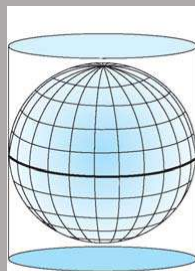


כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

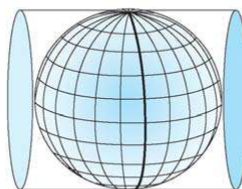


היטלים גלילים

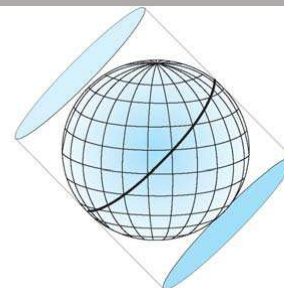
גלילי רוחבי



גלילי אורכי



גלילי אלכסוני



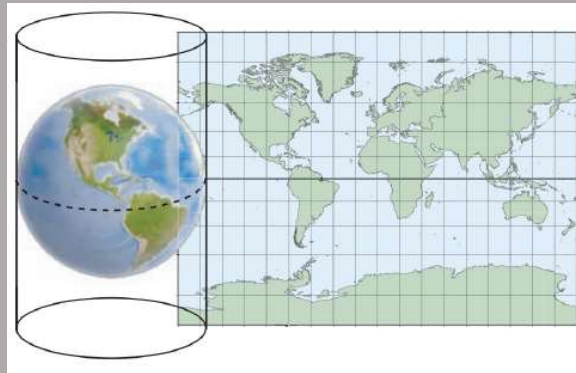
כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



סוגי היטלים

בישראל משתמשים בהיטל גלילי רוחבי מסוג מרקטור

היטל מרקטור הוא היטל גלילי שומר זווית, שהומצא על ידי הגאוגרף הפלמי גראדוס מרקטור בשנת 1569.



כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין



היום מול העבר

רשת ישראל החדשה	רשת ישראל הישנה
WGS 84	קלארק 1880
היטל גאודטי	מרקטור רוחבי
	קסיני-סולדנר

בפועל ←

WGS 84 השתמש במקור באלפיסואיד GRS 80 אך עבר כמה חידודים קלים. רוב השכלולים הללו חשובים לחישובי מסלול דיוק גבוהים עבור לוויינים אך הם בעלי השפעה מעשית מועטה על שימושים טופוגרפיים אופייניים.

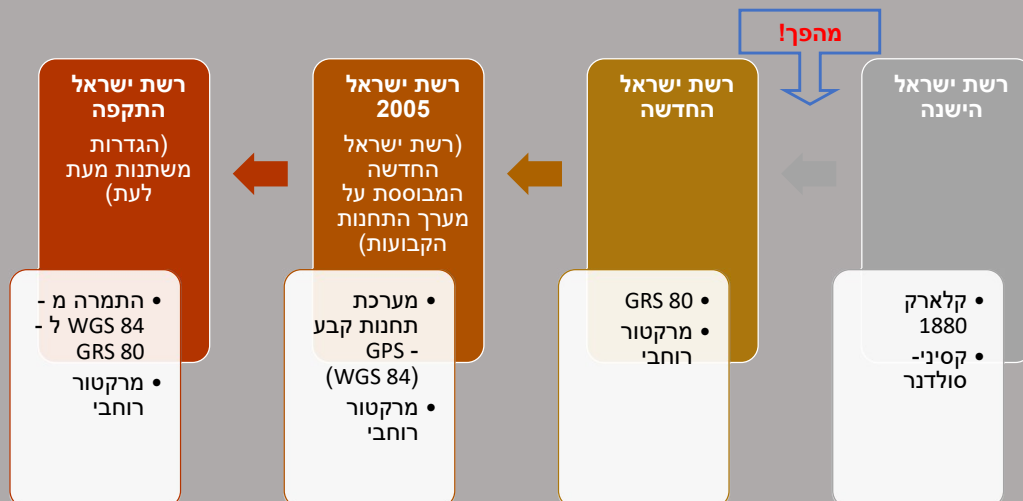
כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

היום מול העבר

רשת ישראל החדשה	רשת ישראל הישנה	
GRS 80	קלארק 1880	במבחן
מרקטור רוחבי	קסיני-סולדנר	
		אליפסואיד
		היטל גאודטי

כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

ציר זמן רשתות ישראל



כל הוספת שמורות - נר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שאלה

מהו ההיטל הגאודטי בו משתמשים בישראל?

1. גלילי רוחבי מסוג קסיני סולנדר.
2. רוחבי אורכי מרקטור.
3. גלילי רוחבי מרקטור.
4. תלוי באיזו נקודה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

פתרון

מהו ההיטל הגאודטי בו משתמשים בישראל?

1. גלילי רוחבי מסוג קסיני סולנדר.
2. רוחבי אורכי מרקטור.
3. גלילי רוחבי מרקטור.
4. תלוי באיזו נקודה.

❖ הערה היטל קסיני סולנדר הוא ההיטל בו השתמשו בישראל בזמן הרשת הישנה.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

שאלה

מהו ההיטל הגאודטי?

1. נוסחאות מעבר מתמטיות הקושרות בין קואורדינטות.
2. נוסחאות מעבר מתמטיות הקושרות בין קואורדינטות מרחביות, אליפסואידליות, לבין קואורדינטות ישירות זווית במישור.
3. נוסחאות מעבר הקושרות בין קואורדינטות מרחביות, גרמי שמיים, לבין קואורדינטות ישירות במישור.
4. נוסחאות מעבר.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין

פתרון

מהו ההיטל הגאודטי?

1. נוסחאות מעבר מתמטיות הקושרות בין קואורדינטות.
2. **נוסחאות מעבר מתמטיות הקושרות בין קואורדינטות מרחביות, אליפסואידליות, לבין קואורדינטות ישירות זווית במישור.**
3. נוסחאות מעבר הקושרות בין קואורדינטות מרחביות, גרמי שמיים, לבין קואורדינטות ישירות במישור.
4. נוסחאות מעבר.

כל הזכויות שמורות - ניר בודנשטיין - שמאות מקרקעין