

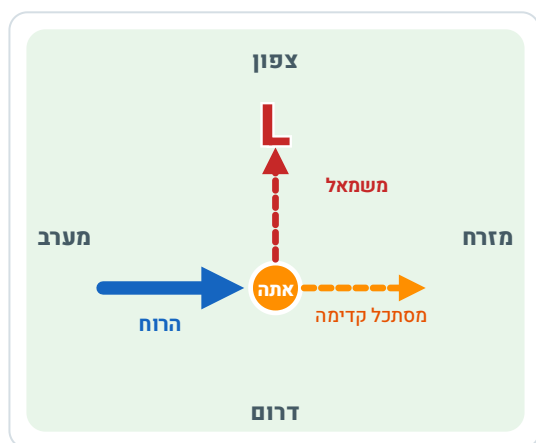
הרוח סביב רמות ושקעים

מפת הלחץ אומרת לנו מאיפה תבוא הרוח

שיעור
6

שיעור
6

הרוח לא נושבת ישר לתוך השקע. בחצי הכדור הצפוני (שם אנחנו) היא **מסתובבת סביבו** (וליד הקרקע נכנסת אליו רק מעט):



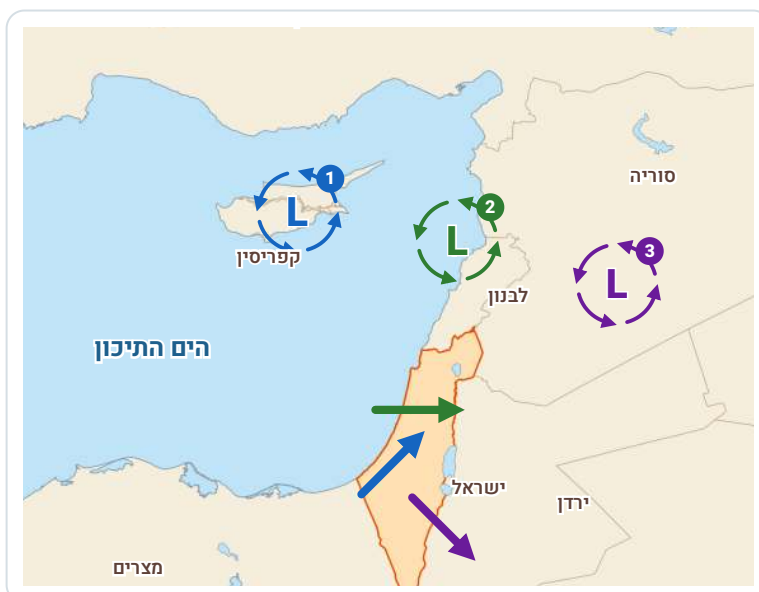
טריק לזכור

"גב לרוח, השקע משמאל"

תעמוד כשהרוח נושבת לך בגב. השקע נמצא תמיד בצד שמאל שלך.

בשרטוט: הרוח באה ממערב. הגב למערב, הפנים למזרח, ולכן השקע בצפון.

איפה השקע? זה מה שקובע את הרוח אצלנו



1 שקע מעל **קפריסין** (צפון-מערב לנו) ← רוח

דרום-מערבית

2 שקע מעל **טורקיה / לבנון** (צפונה) ← רוח

מערבית

3 שקע מעל **סוריה** (צפון-מזרח) ← רוח

צפון-מערבית

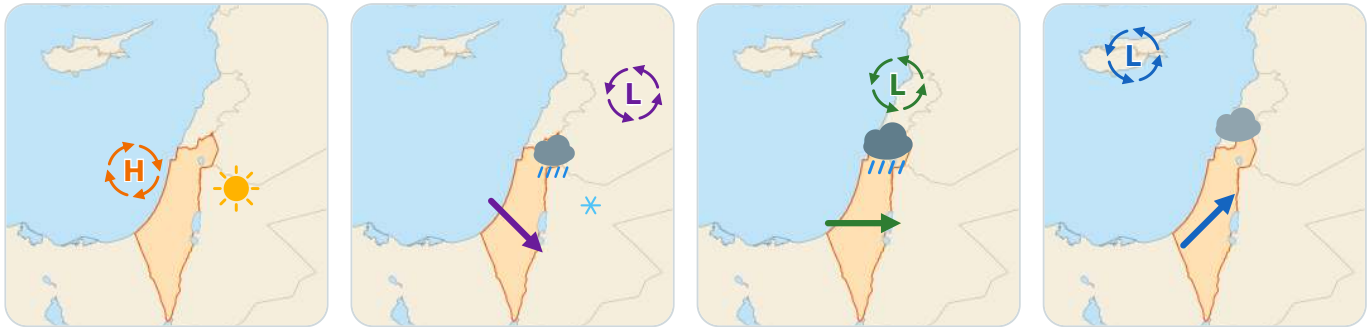
החיצים הצבעוניים מעל ישראל מראים לאן הרוח נושבת.

חשוב לדעת: איך הרוח מצוירת באתרים?

בהרבה אתרי מודלים הרוח מצוירת כ**חיצים רוח** עם "נוצות": **המוט** מצביע **מאיפה** הרוח באה, והנוצות אומרות את המהירות בקשרים. איך קוראים אותם: שיעור 18, עמוד 42.

סערת חורף בארבעה שלבים

שקע של חורף עובר בדרך כלל ממערב למזרח, ככה הרוח והגשם משתנים אצלנו:



4. רמה נכנסת

שמיים בהירים, לילות קרים מאוד.

3. שקע מעל סוריה

רוח צפון-מערבית קרה. אוויר קר מעל ים חם: ממטרים, לפעמים חזקים עם ברד, רעמים ושלג. יכול להימשך יום ויותר.

2. שקע מעל לבנון

רוח מערבית. פס גשם חזק (החזית).

1. שקע ליד קפריסין

רוח דרום-מערבית מתחזקת. העננים מגיעים.

ומה עם שלג?

שלג בירושלים מגיע בדרך כלל בשלב המאוחר (שלב 3), כשהרוח צפון-מערבית וקרה. צריך גם אוויר קר מאוד **גבוה בשמיים**. את זה רואים במפת 500 (שיעורים 9 ו-13).

רמה חזקה מעל טורקיה בחורף



רמה מסתובבת עם כיוון השעון. כשהיא מעל טורקיה (צפונה לנו), הרוח אצלנו באה **ממזרח**, מהמדבר.

⚠️ מלכודת!

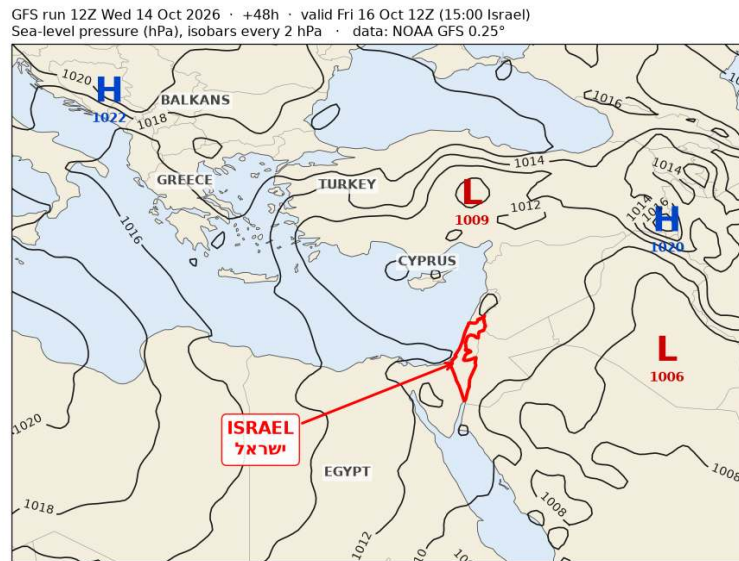
רמה בחורף זה לא "חם ונעים"! רוח מזרחית בחורף היא **קרה ויבשה**, עם לילות של קרה.

סיכום: מהשקע אל הרוח

איזו רוח אצלנו?	איפה השקע (או הרמה)?
דרומית	שקע ממערב, בים
דרום-מערבית	שקע מעל קפריסין
מערבית	שקע מעל טורקיה / לבנון
צפון-מערבית, קרה	שקע מעל סוריה
מזרחית (קרה ויבשה בחורף)	רמה מעל טורקיה

מפה אמיתית: מפת לחץ של GFS

שיעור
6



ריצת GFS של 14.10.2026, 12Z, מפה של +48h: יום שישי 16.10 בשעה 15:00 שעון ישראל.

מה רואים: **רמה 1022** מעל הבלקן, **שקע 1006** מעל עיראק ו**שקע 1009** במרכז טורקיה. מעל ישראל הלחץ כמעט שטוח, בערך 1012, והקווים רחוקים, ולכן רוח צפון-מערבית חלשה. (ה-H השני, 1020, בקצה המזרחי של המפה, רחוק מאיתנו ולא משפיע כאן).

מצא במפה 🔍

1. מצא את הרמה 1022 מעל הבלקן. לאיזה כיוון מסתובבת הרוח סביבה?
2. מצא את השקע 1006 מעל עיראק. האם הקווים מעל ישראל צפופים או רחוקים, ומה זה אומר על הרוח אצלנו?

🎯 איך זה עוזר לי לחזות

מוצאים את השקע, עומדים עם **הגב לרוח**, ויודעים מאיפה תבוא הרוח ובאיזה **שלב של הסערה** אנחנו: דרום-מערבית = הגשם בדרך, צפון-מערבית = קר וממטרים, לפעמים חזקים, מזרחית = יבש.

בדוק את עצמך

- 1 רוח דרום-מערבית, מהים. חבר: "רוח מהים, אז השקע בים, ממערב לנו". איפה השקע באמת?
- 2 התחזית: השקע יעבור היום מקפריסין לסוריה. אחר הצהריים הרוח אצלנו עדיין מערבית. איפה השקע עכשיו?
- 3 רמה חזקה של 1030 מעל טורקיה, בחורף. חבר אומר: "יהיה חם ונעים". מה הטעות?
- 4 מעל ישראל נושבת רוח דרומית. איפה השקע?
- 5 בוקר אחרי לילה גשום, ורוח צפון-מערבית קרה. איפה השקע, ומה יהיה בהמשך?

התשובות כתובות הפוך. סובב את הדף 🔄

יִשְׁמַעֵל וְזֶלְזָא טוּט לִכְזוּ 'סִלְטוּט י'ז' (טִגֵּל וגו') לֹאמַר לוֹחַ סֵא י'ז: טִגֵּסֵא אַגֵּא

- 5 יִסְיִא-סוּ וְטִגֵּא לֵא סִטְטֵט י'טִטֵּט גֵּא וְאוּטֵט לֹאמַר יִגֵּא י'לֵא לֹאמַר סוּט י'טִלֹּס לֵאמֵר
- 4 יִסֵּד י'זֵלֵא לֹאמַר
- 3 יִטֵּל טִלְיִלֵא י'טִטֵּטוּ טִלֵּ: טִטִּלֹּס טוּ
- 2 יִטִּלֹּס לֵאמֵר אֵל גֵּא אוּט י' (וְזֵלֵא וְטִלֹּס) וְזֵל אוּטֵט אֵלמֵט = טִטִּלֹּס טוּ
- 1 יִטִּלֹּס לֵא י'טִלֹּס-לֹאמֵר: לֹאמַר אֵלמֵט י'טִלֹּס-סוּטִלֵּא לֵא

טִלֹּס

מפות גשם: כמה ירד?

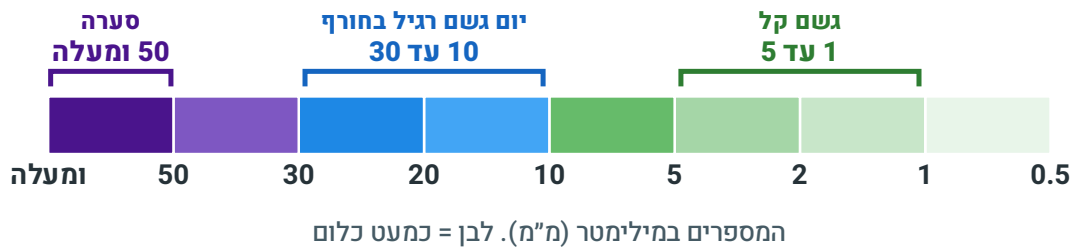
מפת הגשם עונה על השאלה "כמה"

שיעור
7

שיעור
7

קודם כל: מקרא הצבעים

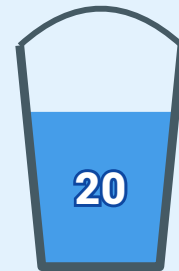
בכל מפת גשם יש פס צבעים. תמיד קוראים אותו קודם. כל אתר משתמש בצבעים קצת אחרים.



שני סוגים של מפות גשם

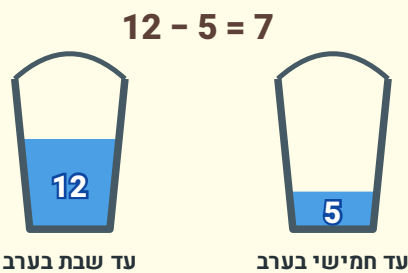


3 שעות: רק מה שירד ב-3 השעות שלפני



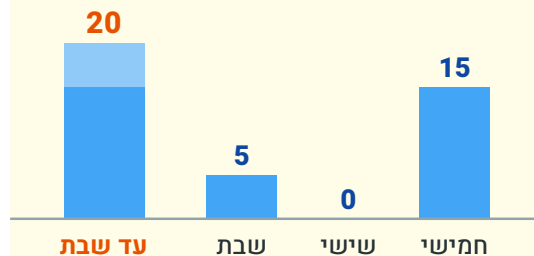
מצטברת: דלי שעומד בחצר עד התאריך

מצטברת = סך כל מה שירד מעכשיו ועד התאריך שכתוב. 3 שעות = רק מה שירד ב-3 השעות שלפני השעה שכתובה (מפה של 15:00 = הגשם בין 12:00 ל-15:00).



7 מ"מ ירדו באמצע

20 עד שבת $\neq$ 20 בשבת



מלכודת! ⚠

"20 מ"מ עד שבת" זה לא "20 מ"מ בשבת". אולי ירדו 15 בחמישי ורק 5 בשבת.
טריק: ההפרש בין שתי מפות מצטברות = הגשם שירד ביניהן.

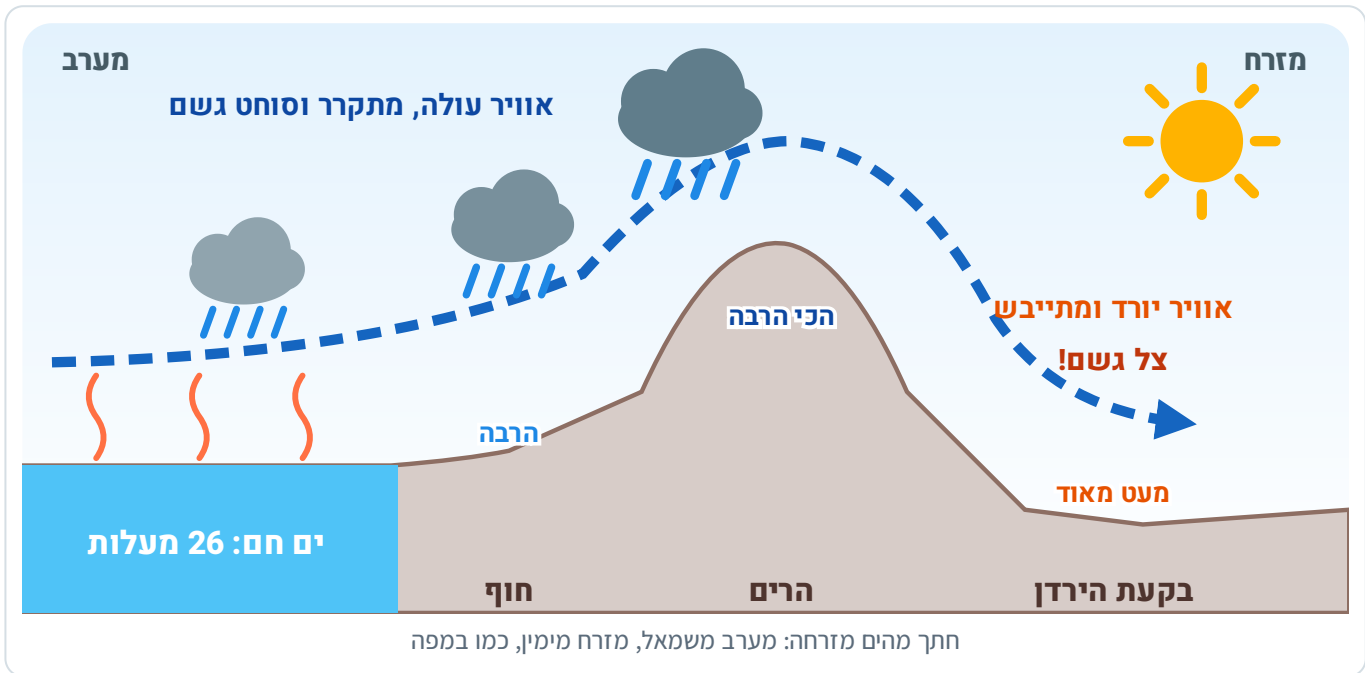
שני "מנועים" של גשם

מנוע 1

הים החם. בסתיו הים עדיין חם מהקיץ (בערך 26 מעלות). הוא מחמם ומלחלח את האוויר מלמטה, כמו סיר רותח. האוויר עולה ויוצר ממטרים מעל הים והחוף, הרבה פעמים בלילה ובבוקר המוקדם.

מנוע 2

ההרים. רוח מהים נדחפת למעלה על ההרים, מתקררת, ו"סוחטת" עוד גשם. לכן בסערות חורף חזקות הגליל העליון מקבל יותר מהחוף.



⚠ צל גשם

אחרי שהאוויר עובר את ההרים, הוא יורד מזרחה ומתייבש. לכן בבקעת הירדן, בים המלח ובטבריה יורד מעט. קוראים לזה צל גשם.



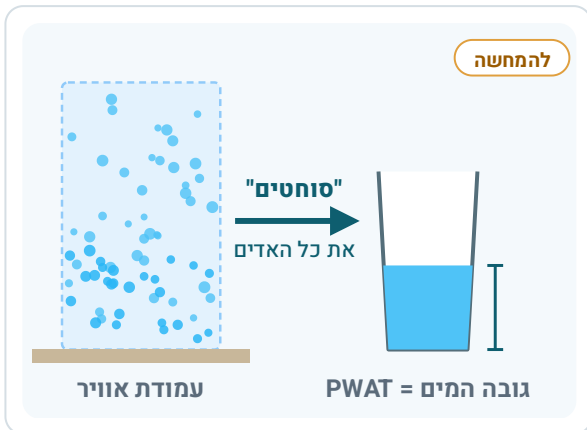
חשוב לדעת

המספרים במפה הם לאזור, לא לריבוע. כל ריבוע במודל הוא בערך 9 עד 25 ק"מ (תלוי במודל), ויש לו מספר אחד. ברחוב שלך יכול לרדת יותר או פחות.

✦ כשורה אחת

ים חם מלמטה = ממטרים בים ובחוף. רוח מהים שעולה על ההרים = עוד גשם בהרים. ממזרח להרים = צל גשם.

כמה מים יש באוויר? מפת PWAT



באתרי המודלים יש מפה בשם **PWAT** (Precipitable Water), ובעברית **לחות זמינה**. היא אומרת כמה אדי מים יש בכל עמודת האוויר, מהקרקע ועד למעלה.

אם "נסחוט" את כל האדים לכוס, זה גובה המים שיתקבל, **במ"מ**. הטבלה למטה אומרת מה המספר אומר אצלנו בחורף (כלל אצבע).

מה זה אומר בדרך כלל, בחורף	PWAT
אוויר יבש יחסית. רוב הימים כאלה בלי גשם, או עם גשם חלש.	מתחת ל-15 מ"מ
הטווח הרגיל של ימי גשם בחורף, למשל בשקע מקפריסין. (גם הרבה ימים יבשים מגיעים לזה).	15 עד 25 מ"מ
לח מאוד לחורף.	25 עד 30 מ"מ
לח במיוחד, ובחורף נדיר. מופיע באירועי שיטפון, למשל באפיק ים סוף פעיל (שיעור 15).	30 ומעלה

מספרים מעוגלים לחובבים, לפי נתוני ריאליזיה (ERA5) לתל אביב, דצמבר עד פברואר, 2010 עד 2024. בסתיו, כשהאוויר והים חמים, המספרים גבוהים יותר: בימי גשם באוקטובר ובנובמבר בערך 25 עד 35. דוגמאות: בשיטפון באילת ב-18.1.2010 בערך 31 מ"מ (ERA5). ולפני שיטפון נחל צפית באפריל 2018, בבלון של בית דגן ה-PWAT קפץ תוך יום מ-17 ל-30 מ"מ.

⚠️ מלכודת! הרבה לחות ≠ גשם

PWAT אומר כמה מים יש **במחסן**, לא כמה ירד. כדי שירד גשם, משהו צריך **להרים** את האוויר: שקע, אפיק ב-500 (שיעור 9), חזית (שיעור 14) או הרים. בקיץ יש מעל החוף הרבה פעמים **20 עד 30 מ"מ**, יותר מבימי גשם בחורף, ולא יורדת טיפה: הרכס דוחף את האוויר למטה.

חשוב לדעת

באתרים: PWAT, Precipitable water, TPW או TCWV. באתרים אמריקאים לפעמים **באינצ'ים**: 1 אינץ' = 25.4 מ"מ, כלומר אינץ' אחד אצלנו זה כבר לח מאוד.

🎯 איך זה עוזר לי לחזות

ביום שלפני סערה ה-PWAT עולה: הלחות מגיעה. ו-**30 ומעלה** יחד עם אפיק ב-500 או אפיק ים סוף פעיל = סימן לגשם חזק ולשיטפונות, במיוחד בדרום. (להרחבה: חלק ג', שיעור 40).

בדוק את עצמך

- חבר: "מחר PWAT של 28 מעלינו, יהיה מבול!". במפת 500 יש רכס, ובקרקע אין שקע. מה תגיד לו?
- אתר אמריקאי מראה PWAT של 1.2 מעל הנגב. זה הרבה או מעט?

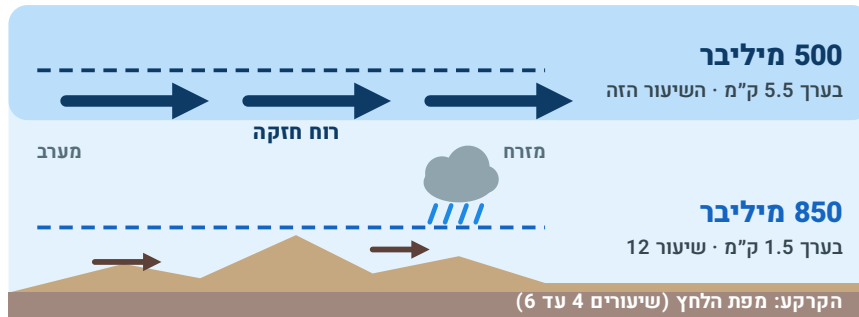
התשובות כתובות הפוך. סובב את הדף ☺

2. תשובה: לא יורד גשם. ה-PWAT נמוך מדי. אין סימן לגשם.
1. תשובה: לא יורד גשם. ה-PWAT נמוך מדי. אין סימן לגשם.

מאגזין

דפדוף במפות, כמו סרט מצויר

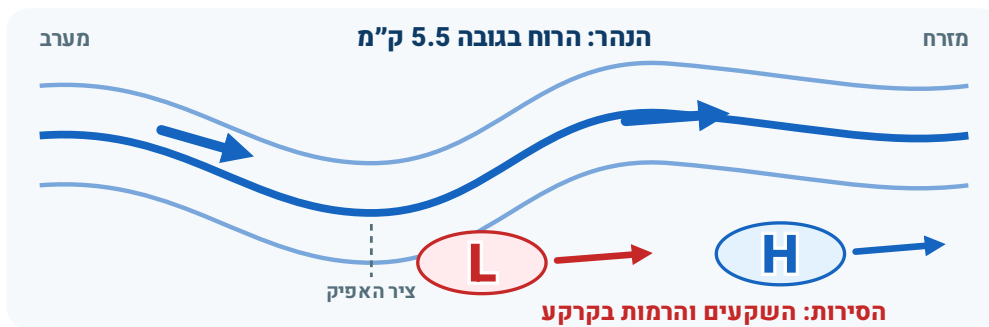
עד עכשיו קראנו מפות של **הקרקע**. אבל מזג האוויר קורה גם למעלה. מפת 500 מראה מה קורה בגובה של **בערך 5.5 ק"מ**, איפה שהלחץ הוא רק 500 מיליבר, בערך חצי מהלחץ שליד הקרקע.



האטמוספירה כמו בניין: לכל "קומה" יש מפה משלה.

נהר של רוח

בגובה הזה הרוח **חזקה**, והיא זורמת בעיקר **ממערב למזרח**, כמו נהר גדול שמתפתל. השקעים שלמטה, בקרקע, הם כמו **סירות**: הנהר סוחב אותם איתו. לכן קוראים למפת 500 "**ההגה**" של הסערות.



הנהר סוחב את השקעים (L) ואת הרמות (H) ממערב למזרח. השקע בקרקע נמצא לרוב קצת מזרחית לאפיק.

איך קוראים את הקווים?

על מפת 500 הקווים הם **קווי גובה**, לא קווי לחץ (המספרים שעליהם בשיעור 10). הרוח זורמת **לאורך** הקווים. קווים צפופים = רוח חזקה מאוד למעלה.

למה קור למעלה עושה סערות?

אוויר חם עולה, כמו בועה בסיר. אם למעלה **קר מאוד**, הבועה נשאר חמה יותר מהסביבה וממשיכה לעלות גבוה. כך נבנים ענני סערה. זה נקרא **חוסר יציבות**.



שקע עילי מנותק: כשהאפיק "נצבט" ונתקע

בעמוד הקודם ראינו: כשהאפיק נסגר לעיגול, קוראים לו **שקע עילי**. הנה איך זה קורה, בשלושה שלבים. קוראים לו גם **שקע עילי מנותק** או **אפיק רום מנותק**, ובאנגלית cut-off low.



להמחשה

שלושה שרטוטים של מפת 500 (לא תחזית). צפון למעלה, מזרח מימין. הנקודה הכתומה = ישראל. קוראים מימין לשמאל.

1. אפיק

U רגיל. הנהר ב-500 סוחב אותו ממערב למזרח, והוא עובר בערך ביום-יומיים.

2. נצבט

האפיק נמתח רחוק דרומה ונעשה צר. רק "צוואר" דק מחבר אותו לזרם.

3. מנותק

הצוואר נקרע. העיגול הקר נשאר לבד מדרום, והנהר ממשיך מצפון. אין מי שידחוף אותו: הוא זז לאט, לפעמים נעצר **כמה ימים**, ולפעמים אפילו זז מערבה.

מה הוא מביא? קור למעלה = חוסר יציבות: ממטרים וסופות רעמים שחוזרים יום אחרי יום, ברד, ולפעמים **שלג בהרים** אם גם ב-850 קר מספיק (שיעור 13). והוא יכול להביא גם **שיטפונות בדרום**, כמו באפריל 2018 (שיטפון נחל צפית).

⚠ מלכודת! המודלים מתקשים בו

איפה הוא יתנתק, **מתי**, **וכמה זמן** יישאר? כאן המודלים טועים הרבה. מרכז שזז 200 ק"מ = גשם בצפון או בנגב. לכן הריצות "קופצות", והביטחון נמוך.

🎯 איך זה עוזר לי לחזות

רואים בריצות עיגול סגור ב-500 ליד קפריסין או מצרים? מצפים לכמה ימים לא יציבים, אבל לא מבטיחים מספרים. משווים מודלים ואנסמבלים (שיעורים 16 ו-17), ומעדכנים בכל ריצה. (להרחבה: חלק ב', שיעור 18).

בדוק את עצמך

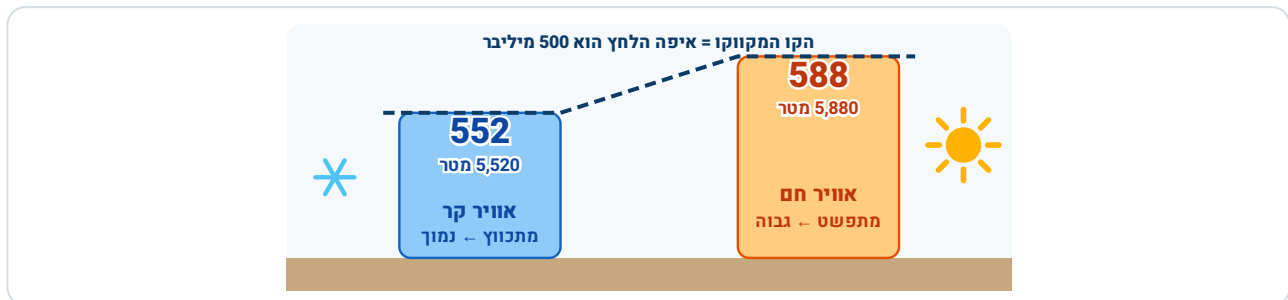
- 1 בריצה אחת השקע העילי יושב מעל קפריסין, ובבאה מעל מצרים. מה זה אומר על הביטחון?
- 2 חבר: "הנהר ב-500 זורם ממערב למזרח, אז מחר השקע העילי כבר יעבור". מה הבעיה?

התשובות כתובות הפוך. סובב את הדף 180°

- 2 ימים: טמפרטורה גבוהה, אוויר לח, ולחות גבוהה יגרו לשיטפון אצל לטאות אלה
- 1 לטאות אלה יגלו שזרם מים זורם מהצפון, וינסו לברוח, אך יאכלו את המים וימותו

טלפון

על הקווים של מפת 500 כתובים מספרים כמו **576** או **552**. זה **הגובה** שבו הלחץ יורד ל-500 מיליבר, בעשרות מטרים (דקמטר).
מוסיפים אפס: **576 = 5,760 מטר**.



טריק לזכור

כמו בלון שמכניסים למקרר: הוא מתכווץ. אוויר קר = קומה נמוכה = **מספר קטן** = אפיק. אוויר חם = **מספר גדול** = רכס.

כמה זה אצלנו? (בערך, מעל ישראל)



מלכודת!

552 זה לא מיליבר! זה גובה: 5,520 מטר. והוא לבד לא מבטיח שלג: צריך גם לחות, קור ב-850 ותזמון נכון (שיעור 13).

איך זה עוזר לי לחזות

עוקבים אחרי **המספר שמעל ירושלים** מיום ליום: יורד = אוויר קר נכנס, עולה = מתחמם ומתייבב. ו-552 לבד עוד לא אומר שלג.

בדוק את עצמך

- 1 מעל ישראל 588, ומעל טורקיה 548. איפה הרכס, איפה האפיק, ומה מזג האוויר אצלנו?
- 2 ביום ראשון 572 מעל ירושלים. ביום שלישי 548. מה קרה בין לבין?
- 3 חבר רואה 552 על המפה ואומר: "מחר שלג בירושלים". מה תענה לו?

התשובות כתובות הפוך. סובב את הדף ט

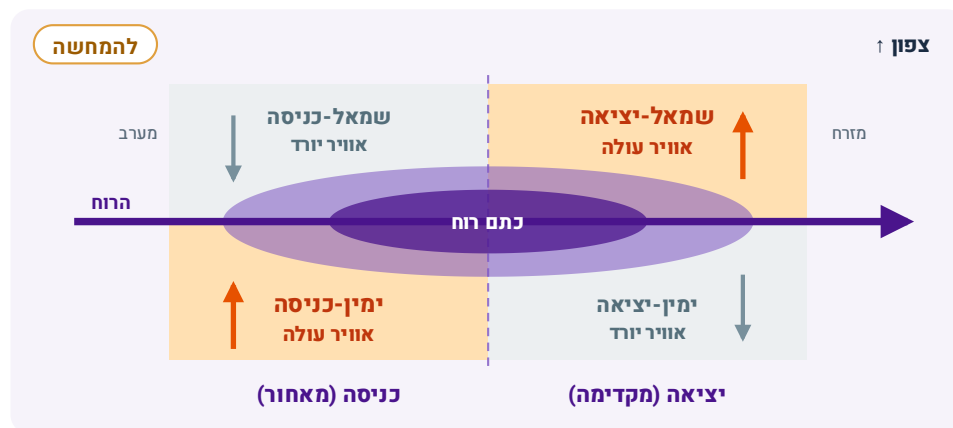
- [illegible]

WALZ

מעל מפת 500 יש עוד קומות. במפת 300 (בערך 9 ק"מ) ובמפת 250 (בערך 10.5 ק"מ) רואים את **זרם הסילון**: רצועה צרה של רוח חזקה מאוד. בליבה שלו הרוח מגיעה הרבה פעמים ל-100 עד 150 קשר (בערך 185 עד 280 קמ"ש), ולפעמים יותר. במפות האלה הצבעים הם בדרך כלל **מהירות הרוח**, לא טמפרטורה. בחורף עובר לא רחוק מאיתנו גם **הסילון הסובטרופי**, בערך מעל צפון אפריקה, מצרים ומרכז המזרח התיכון.

כתם רוח: איפה האוויר עולה

בתוך הסילון יש קטעים מהירים במיוחד: **כתם רוח** (jet streak). האוויר נכנס לכתם מאחור (**כניסה**) ויוצא מקדימה (**יציאה**). בשניים מארבעת הרבעים האוויר שלמטה נשאב למעלה: **שמאל-יציאה** ו**ימין-כניסה**. "שמאל" נקבע במבט עם כיוון הרוח. כשהרוח ממערב למזרח, שמאל = צפון.



כתם רוח ישר, הרוח ממערב למזרח, צפון למעלה. כתום = אוויר עולה (עננים, שקעים מעמיקים). אפור = אוויר יורד. לפי "מודל ארבעת הרבעים" (EUMETRAIN; Penn State, METEO 361).

טריק לזכור

שני הרבעים העולים יושבים **באלכסון**: מאחור בצד הדרומי (ימין-כניסה), ומקדימה בצד הצפוני (שמאל-יציאה).

⚠ מלכודת! סילון מעלינו ≠ גשם

סילון לבד לא מביא גשם. הוא רק עוזר: צריך גם אפיק ב-500 ולחות. סילון חזק מעלינו בלי אפיק = לרוב רק עננים גבוהים.

🎯 איך זה עוזר לי לחזות

שקע או אפיק שמגיע מתחת לשמאל-יציאה או לימין-כניסה של כתם רוח צפוי **להתחזק**. סילון סובטרופי חזק מעלינו, יחד עם אפיק ולחות = לפעמים גשם חזק ושיטפונות בדרום. (להרחבה: חלק ב', שיעור 23).

בדוק את עצמך

- 1 כתם רוח, הרוח ממערב למזרח, וישראל בצד הדרומי של הכניסה. באיזה רבע אנחנו, ומה זה עושה לאוויר?
- 2 במפת 250 יש צבע סגול חזק מעל מצרים. חבר: "וואו, קר מאוד שם". מה הטעות?

התשובות כתובות הפוך. סובב את הדף ☹

- 2 יאלמאס סילונס יסוטאסאט טאלאס 'לנו אקיס טו יטוטאסאט אק' טוט טוטיאס אק ללגס טי סיאסאט 005-057 טוסאט
- 1 יסילונטאט סאזיטו סיאזיט 'טוטאטו לוסאט סז הו סא יטאזו לוואט יטאזא-לואו'

טאלאס