מהדורה למורה – מפתח תשובות

מטרות הדף:

- להבין מהם מרחק תגובה, מרחק בלימה ומרחק עצירה כולל
- לזהות כיצד מהירות, זמן תגובה ומצב הכביש משפיעים על מרחק העצירה
- לתרגל חישוב וחשיבה כמותית פשוטה על בטיחות בנהיגה

גרסת עולים חדשים – מילון מילים בראש הדף, משפטים קצרים ושפה פשוטה. אפשר לאפשר מילון אישי ועבודה בזוגות.

חלק א' – הבנת המושגים

1. ב – גדל פי 4
2. ב – זמן התגובה של הנהג
3. ב – ברטוב מקדם החיכוך נמוך יותר
4. ב – מתארך
5. ג – סכום מרחק תגובה ומרחק בלימה

חלק ב' – נכון או לא נכון

1. לא נכון – מרחק העצירה גדל ככל שהמהירות עולה, ובמיוחד מרחק הבלימה גדל במהירות
2. נכון – עייפות והסחת דעת מאריכות את זמן התגובה
3. לא נכון – ברטוב מקדם החיכוך נמוך יותר ולכן מרחק הבלימה ארוך יותר
4. נכון – שני הגורמים יחד קובעים את מרחק התגובה
5. נכון – זהו זמן תגובה טיפוסי לנהג שאינו עייף או מוסח

חלק ג' – השלימו את המשפט

1. זמן תגובה
2. מרחק תגובה
3. מקדם חיכוך
4. מרחק עצירה
5. רטוב

חלק ד' – התאימו גורם להשפעתו

- 1 – ג (מרחק בלימה ארוך יותר)
- 2 – ה (מרחק תגובה ארוך יותר)
- 3 – ב (מקדם חיכוך נמוך)
- 4 – א (מקדם חיכוך גבוה יותר)
- 5 – ד (זמן תגובה קצר, בערך שנייה)

חלק ה' – הסבירו בקצרה

1. כי במרחק הבלימה המהירות מופיעה בריבוע בנוסחה, ולכן הכפלת המהירות פי 2 מגדילה את המרחק פי 4
2. להאט את המהירות ולהישאר ערני וממוקד, בלי להסתכל בטלפון או לנהוג עייף
3. כי מקדם החיכוך ברטוב נמוך יותר, ולכן לוקח לרכב יותר מרחק לעצור

חלק ו' – אתגר חישוב

1. יש להציב זמן תגובה ארוך (כ-2 עד 2.5 שניות) ומקדם חיכוך נמוך (כ-0.4) בנוסחה, ולבדוק באיזו מהירות הסכום של מרחק התגובה ומרחק הבלימה קטן מ-25 מטר. ככל שהמהירות נמוכה יותר, גדל הסיכוי לעצור בזמן
2. להאט משמעותית, במיוחד באזורים עם ילדים, ולהימנע מהסחות דעת כמו טלפון

כרטיס יציאה – מה לחפש

- מרחק תגובה ומרחק בלימה
- גדל פי 4, כי המהירות מופיעה בריבוע בנוסחה
- כי מקדם החיכוך ברטוב נמוך יותר ולכן מרחק הבלימה ארוך יותר

טיפים להפעלה:

- אפשר להדגים בכיתה עם המעבדה האינטראקטיבית את ההשפעה של שינוי מהירות וזמן תגובה על המרחקים
- כדאי להדגיש שהנוסחה היא קירוב בלבד ובפועל יש גם השפעה של הרכב והצמיגים
- מומלץ לקשר את האתגר החישובי לדיון על נהיגה ליד בתי ספר וגנים

דף תרגול: מעבדת מרחק עצירה לנהגים

דף התלמיד/ה **עולים חדשים**

שם: _____ **כיתה:** _____ **תאריך:** _____

כשנהג רואה סכנה, הרכב לא עוצר מיד. יש זמן עד שהוא לוחץ על הבלם, ואז עוד זמן עד שהרכב נעצר לגמרי. בדף הזה נלמד מה משפיע על המרחק הזה.

📖 מילון קטן:

מרחק תגובה	המרחק שהרכב עובר מהרגע שרואים סכנה עד שלוחצים על הבלם
מרחק בלימה	המרחק שהרכב עובר מרגע הלחיצה על הבלם עד העצירה המלאה
מרחק עצירה	סכום מרחק התגובה ומרחק הבלימה
זמן תגובה	הזמן שלוקח לנהג להגיב לסכנה ולהתחיל לבלום
מקדם חיכוך	מספר שמתאר כמה הכביש אוחז בצמיגים
כביש רטוב	כביש עם חיכוך נמוך יותר, שמאריך את מרחק הבלימה
הסחת דעת	למשל הסתכלות בטלפון, שמאריכה את זמן התגובה

1 חלק א' – הבנת המושגים

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. מהירות כפולה - מה קורה למרחק הבלימה?

א) גדל פי 2 ב) גדל פי 4 ג) נשאר אותו הדבר ד) קטן פי 2

2. מה משפיע על מרחק התגובה?

א) מקדם החיכוך ב) זמן התגובה של הנהג ג) מצב הכביש ד) תאוצת הכובד

3. מה קורה למקדם החיכוך כשהכביש רטוב?

א) ברטוב מקדם החיכוך גבוה יותר ב) ברטוב מקדם החיכוך נמוך יותר ג) אין הבדל

ד) ברטוב מרחק העצירה קצר יותר

4. מה קורה לזמן התגובה כשמסתכלים בטלפון?

א) מתקצר ב) מתארך ג) נשאר קבוע ד) תלוי רק במהירות

5. ממה מורכב מרחק העצירה?

א) רק מרחק הבלימה ב) רק מרחק התגובה ג) סכום מרחק תגובה ומרחק בלימה

ד) מרחק התגובה פחות מרחק הבלימה

2 חלק ב' – נכון או לא נכון

סמנו ✔ נכון או ✘ לא נכון.

#	משפט	✔ נכון	✘ לא נכון
1	ככל שהמהירות גבוהה יותר, מרחק העצירה קצר יותר	☐	☐

#	משפט	✔ נכון	✘ לא נכון
2	זמן התגובה של נהג עייף או מוסח ארוך יותר מזה של נהג ערני	☐	☐
3	בכביש רטוב מרחק הבלימה קצר יותר מבכביש יבש	☐	☐
4	מרחק התגובה תלוי גם במהירות הרכב וגם בזמן התגובה של הנהג	☐	☐
5	נהג ערני מגיב בדרך כלל תוך כשנייה אחת	☐	☐

3 חלק ג' – השלימו את המשפט

השלימו את המילה החסרה.

1. הזמן שעובר מרגע שהנהג רואה סכנה ועד שהוא לוחץ על הבלם נקרא _____

2. המרחק שהרכב עובר בזמן שהנהג עדיין לא בלם נקרא _____

3. המספר שמתאר כמה הכביש אוחז בצמיגים נקרא _____

4. סכום מרחק התגובה ומרחק הבלימה נקרא _____

5. כביש _____ מקטין את מקדם החיכוך ומאריך את מרחק הבלימה

4 חלק ד' – התאימו גורם להשפעתו

התאימו: כתבו ליד כל מספר את האות המתאימה מהעמודה השמאלית.

1. מהירות גבוהה יותר	___	**א.** מקדם חיכוך גבוה יותר
2. זמן תגובה ארוך (הסחת דעת)	___	**ב.** מקדם חיכוך נמוך
3. כביש רטוב	___	**ג.** מרחק בלימה ארוך יותר
4. כביש יבש	___	**ד.** זמן תגובה קצר, בערך שנייה
5. נהג ערני	___	**ה.** מרחק תגובה ארוך יותר

5 חלק ה' – הסבירו בקצרה

ענו בקצרה.

1. הסבירו מדוע מרחק הבלימה גדל פי 4 כשהמהירות גדלה פי 2

2. תארו שתי דרכים שבהן נהג יכול לקצר את מרחק העצירה שלו

3. מדוע מרחק העצירה בכביש רטוב ארוך יותר מאשר בכביש יבש, גם באותה מהירות?

6 חלק ו' – אתגר חישוב

כתבו תשובה מלאה במשפטים שלמים.

1. בכביש רטוב, נהג שמסתכל בטלפון רואה ילד שנמצא 25 מטר ממנו. השתמשו בנוסחה ד = $v \cdot t + v^2/(2 \cdot מ \cdot g)$ ונסו למצוא מהירות שבה הרכב יספיק לעצור לפניו. הסבירו את דרך החישוב

2. בהתבסס על החישוב שלכם, מהי ההמלצה שלכם לנהג הנוסע ליד בית ספר או גן ילדים?

כרטיס יציאה

מהם שני המרכיבים של מרחק העצירה הכולל?

מה קורה למרחק הבלימה כשהמהירות גדלה פי 2?

למה כביש רטוב מסוכן יותר מבחינת מרחק העצירה?

איך הרגשתי בשיעור? ☹ 😐 🙂 😀