מהדורה למורה – מפתח תשובות

מטרות הדף:

- להבין את מרכיבי מרחק העצירה - מרחק תגובה ומרחק בלימה
- להסביר כיצד מהירות, זמן תגובה ומצב הכביש משפיעים על מרחק העצירה
- לתרגל חישוב פשוט לפי הנוסחה שבמעבדה

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

חלק א' – הבנת הנוסחה והמושגים

1. ג – $d = v \cdot t + v^2/(2 \cdot \mu \cdot g)$
2. ג – גדל פי 4
3. ב – רטוב
4. ב – 1 שנ׳
5. ג – 2-2.5 שנ׳
6. ג – 0.4

חלק ב' – נכון או לא נכון

1. לא נכון – מרחק תגובה = מהירות כפול זמן תגובה, ולכן תלוי בשניהם
2. נכון – מים מקטינים את האחיזה בין הצמיגים לכביש
3. נכון – בנוסחה המהירות מופיעה בחזקת שתיים
4. נכון – מרחק תגובה הוא קשר ישר למהירות ולזמן
5. לא נכון – בכביש רטוב מקדם החיכוך קטן יותר, לא גדול

חלק ג' – השלמת מילה

1. בלימה
2. 3.6
3. 0.7
4. מקדם החיכוך
5. עולה

חלק ד' – התאמת סימנים למושגים

- 1 – ג (מרחק עצירה כולל)
- 2 – ה (מהירות במטר לשנייה)
- 3 – א (זמן תגובה)
- 4 – ב (מקדם חיכוך)
- 5 – ד (תאוצת הכובד, כ-9.8)

חלק ה' – חישוב ויישום

1. מקדם החיכוך קטן יותר בכביש רטוב, ולכן מרחק הבלימה יגדל ומרחק העצירה הכולל יהיה ארוך יותר מ-27.9 מטר
2. צריך מהירות נמוכה משמעותית מ-50 קמ״ש, כי גם מרחק התגובה ארוך יותר (זמן תגובה גבוה) וגם מרחק הבלימה ארוך יותר (מקדם חיכוך נמוך ברטוב) - שני הגורמים מגדילים את מרחק העצירה הכולל

כרטיס יציאה – מה לחפש

- מרחק תגובה ומרחק בלימה
- מקדם החיכוך קטן יותר ברטוב, האחיזה פחותה
- מרחק הבלימה גדל פי ארבעה כי המהירות בריבוע בנוסחה

טיפים להפעלה:

- אפשר להיעזר בסימולציה במעבדה כדי להדגים חזותית את ההבדל בין מהירויות ומצבי כביש
- כדאי להדגיש שהנוסחה מקורבת ותלויה גם ברכב ובצמיגים
- למתקשים אפשר לדלג על השאלות המסומנות ולהתמקד במושגים הבסיסיים בלבד

דף תרגול: מרחק עצירה ופיזיקת הבלימה

דף התלמיד/ה **עולים חדשים**

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

במעבדה רואים איך מהירות וזמן תגובה משפיעים על עצירת הרכב. בדף הזה נתרגל את המילים והחישוב הפשוט.

📖 מילון קטן:

מרחק תגובה	המרחק שהרכב נוסע עד שהנהג מתחיל ללחוץ על הבלם
מרחק בלימה	המרחק שהרכב נוסע מרגע לחיצת הבלם עד העצירה
מרחק עצירה כולל	מרחק תגובה ועוד מרחק בלימה ביחד
זמן תגובה	הזמן שלוקח לנהג להגיב ולהתחיל לבלום
מקדם חיכוך (μ)	מספר שמתאר כמה הצמיגים נאחזים בכביש
כביש רטוב	כביש עם מים, שבו מקדם החיכוך קטן יותר
קמ״ש	קילומטר לשעה, יחידת מהירות
מטר לשנייה	יחידת מהירות שבה משתמשים בנוסחה (קמ״ש חלקי 3.6)

1 חלק א׳ – הבנת הנוסחה והמושגים

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. איזו נוסחה מחשבת את מרחק העצירה המלא?

א) $d = v \cdot t$ ב) $d = v^2/(2 \cdot \mu \cdot g)$ ג) $d = v \cdot t + v^2/(2 \cdot \mu \cdot g)$ ד) $d = v/t$

2. אם נוסעים פי שניים מהר, מרחק הבלימה גדל כמה פי?

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

3. באיזה כביש קשה יותר לעצור?

א) יבש ב) רטוב ג) אין הבדל ד) תלוי רק ברכב

4. כמה זמן לוקח לנהג ערני להגיב?

א) 0.5 שנ׳ ב) 1 שנ׳ ג) 2 שנ׳ ד) 3 שנ׳

5. כמה זמן לוקח להגיב לנהג מוסח?

א) 1 שנ׳ ב) 1.5 שנ׳ ג) 2-2.5 שנ׳ ד) 0.2 שנ׳

6. מה ערך מקדם החיכוך כשהכביש רטוב?

א) 0.7 ב) 0.9 ג) 0.4 ד) 0.2

2 חלק ב׳ – נכון או לא נכון

סמנו ✔ נכון או ✘ לא נכון.

#	משפט	✔ נכון	✘ לא נכון
1	מרחק התגובה תלוי רק במהירות ולא בזמן התגובה של הנהג	☐	☐

#	משפט	✔ נכון	✘ לא נכון
2	ככל שהכביש רטוב יותר, מקדם החיכוך קטן יותר ומרחק הבלימה גדל	☐	☐
3	מרחק הבלימה תלוי במהירות בריבוע	☐	☐
4	הכפלת זמן התגובה מ-1 ל-2 שניות מכפילה גם את מרחק התגובה	☐	☐
5	בכביש רטוב מקדם החיכוך גדול יותר מבכביש יבש	☐	☐

3 חלק ג׳ – השלמת מילה

השלימו את המילה החסרה.

1. מרחק עצירה כולל = מרחק תגובה ועוד מרחק _____

2. כדי להמיר קמ״ש למטר לשנייה יש לחלק ב- _____

3. מקדם החיכוך בכביש יבש הוא בערך _____

4. האות μ בנוסחה מסמלת את ה- _____

5. ככל שהמהירות _____ , מרחק הבלימה גדל בצורה חדה יותר

4 חלק ד׳ – התאמת סימנים למושגים

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

1. d	___	**א.** זמן תגובה
2. v	___	**ב.** מקדם חיכוך
3. t	___	**ג.** מרחק עצירה כולל
4. μ	___	**ד.** תאוצת הכובד, כ-9.8
5. g	___	**ה.** מהירות במטר לשנייה

5 חלק ה׳ – חישוב ויישום

ענו בקצרה.

1. לפי המעבדה, במהירות 50 קמ״ש בכביש יבש וזמן תגובה של 1 שנייה, מרחק העצירה הכולל הוא כ-27.9 מ׳. הסבירו מה יקרה למרחק הזה אם הכביש יהיה רטוב, ומדוע

2. אתגר: מצאו באופן כללי איזו מהירות מתאימה כדי שהרכב יספיק לעצור לפני ילד שנמצא 25 מטר ממנו, בכביש רטוב ועם נהג שמסתכל בטלפון (זמן תגובה ארוך). הסבירו את ההיגיון מאחורי התשובה בלי לחשב במדויק

כרטיס יציאה

מהם שני המרכיבים של מרחק העצירה הכולל?

מדוע כביש רטוב מסוכן יותר מכביש יבש מבחינת עצירה?

מה קורה למרחק הבלימה כשמכפילים את המהירות?

איך הרגשתי בשיעור? ☹ 😐 🙂 😀