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

גרסה רגילה – כל הפריטים.

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 – ד (מרחק עצירה כולל)
- 2 – ה (מהירות במטר לשנייה)
- 3 – א (זמן תגובה)
- 4 – ב (מקדם חיכוך)
- 5 – ג (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 רגיל

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

במעבדת הפיזיקה של העצירה אפשר לראות איך מהירות, זמן תגובה של הנהג ומצב הכביש משפיעים יחד על המרחק שהרכב צריך כדי לעצור. דף זה מתרגל את המושגים והנוסחה שמופיעים במעבדה.

1 חלק א' – הבנת הנוסחה והמושגים

הקיפו את התשובה הנכונה.

1. מהי הנוסחה הנכונה למרחק עצירה כולל?

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. כאשר המהירות גדלה פי 2, מה קורה למרחק הבלימה (בקירוב)?

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

3. איזה כביש גורם למרחק בלימה ארוך יותר?

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

4. זמן התגובה של נהג ערני הוא בערך:

א) 0.5 שנ׳ ב) 1 שנ׳ ג) 2 שנ׳ ד) 3 שנ׳

5. זמן התגובה של נהג שמסתכל בטלפון עשוי להגיע ל:

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

6. מקדם החיכוך בכביש רטוב הוא בערך:

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	☐	☐
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.** תאוצת הכובד, כ-9.8
4. μ	___	**ד.** מרחק עצירה כולל
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? ☹ 😐 🙂 😀