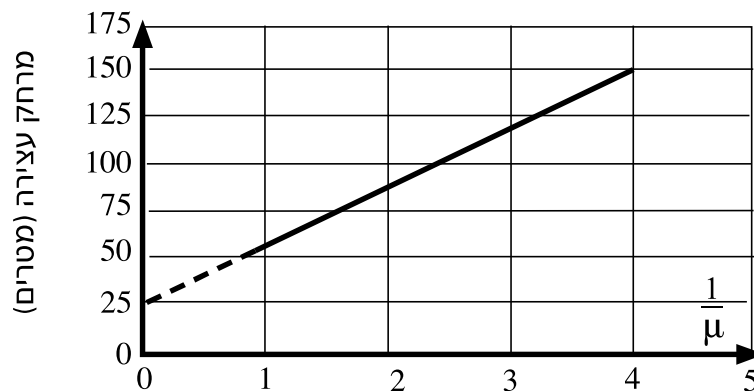


## מבחן 2

ענו על שלוש מן השאלות 1-6

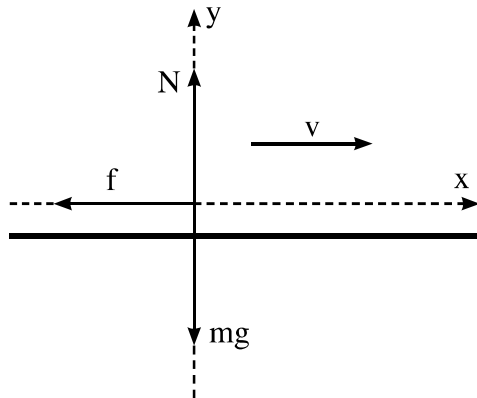
1. מרחק העצירה של מכונית בעת עצירת חירום בכביש מורכב משני חלקים: **מרחק התגובה**, שהוא המרחק שעוברת המכונית במשך זמן התגובה  $T$ , מהרגע שבו הנהג מבחין בסכנה ועד שהוא לוחץ על דוושת הבלם. ומרחק הבלימה, שהוא המרחק שעוברת המכונית במהלך הבלימה. הכוח העוצר את המכונית הוא כוח החיכוך עם הכביש. החיכוך עם האוויר זניח. בשאלה זו נניח שאין הבדל בין מקדם החיכוך הסטטי לבין מקדם החיכוך הקינטי,  $\mu_s = \mu_k = \mu$ .
- א. הביעו את תאוצת המכונית במהלך בלימת חירום.
- ב. הביעו את מרחק העצירה המינימלי של מכונית הנוסעת במהירות  $v$ .
- ג. לפניכם גרף המתאר ניסוי של השפעת מקדם החיכוך בין צמיגי המכונית לכביש על מרחק העצירה המינימלי שלה, במהירות התחלתית מסוימת: במהלך הניסוי מודדים את מרחק העצירה של המכונית, כשהיא מתחילה לעצור באותה מהירות התחלתית בכל פעם.



- (1) מצאו לפי הגרף את המהירות ההתחלתית  $v$ . הביעו תשובתכם בקמ"ש.
- (2) מצאו לפי הגרף את זמן התגובה  $T$ .

## פתרונות מבחן 2

1. א. נשרטט תרשים כוחות ומערכת צירים: נמצא את התאוצה לפי החוק השני של ניוטון:



$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \\ \Sigma F_x = ma \\ f = \mu N \\ N = mg \\ f = ma \\ -f = \mu N \\ \mu mg = ma \\ a = -\mu g \end{cases}$$

תאוצת המכונית היא  $a = -\mu g$ . משמעות המינוס היא שכיוון התאוצה הוא נגד כיוון תנועת המכונית.

ב. **מרחק התגובה** שווה למכפלת המהירות בזמן התגובה (המהירות קבועה בשלב זה).

$$x_r = vT$$

נמצא את מרחק הבלימה המינימלי  $x_b$ :

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$x_b = \frac{0^2 - v^2}{-2\mu g}$$

$$x_b = \frac{v^2}{2\mu g}$$

מרחק העצירה  $x_s$  שווה לסכום של מרחק התגובה ומרחק הבלימה:

$$x_s = x_r + x_b$$

$$x_s = vT + \frac{v^2}{2\mu g}$$

ג. נכתוב שנית את מרחק הבלימה שקיבלנו:

$$x_s = vT + \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{1}{\mu}$$

מתקבלת פונקציה של קו ישר ששיפועו  $\frac{v^2}{2g}$ , ונקודת החיתוך שלו עם הציר האנכי היא  $vT$ .

(1) נמצא את שיפוע הישר בגרף הנתון לפי שתי נקודות:  $(0, 25\text{m})$   $(4, 150\text{m})$ . השיפוע  $S$  הוא:

$$S = \frac{150 - 25}{4 - 0} = 31.25\text{m}$$

נשווה בין השיפוע התאורטי לשיפוע הגרף, ונמצא את המהירות ההתחלתית:

$$\frac{v^2}{2g} = 31.25$$

$$v^2 = 31.25 \cdot 2 \cdot 10 = 625$$

$$v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \cdot 3.6 = 90 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

המהירות ההתחלתית היא 90 קמ"ש.

(2) נמצא את זמן התגובה לפי נקודת החיתוך עם הציר האנכי:

$$vT = 25$$

$$25T = 25$$

$$T = 1\text{s}$$

זמן התגובה הוא שנייה אחת.