

פיזיקה

**מערכות
טכנולוגיות**

פיזיקה של

נהיגה

מותאם לתוכנית הלימודים של משרד החינוך

תשע"ו - 2016

תוכן עניינים

תנועה כוחות והשפעתם

| | | |
|----|--|-------|
| 5 | הקשר בין תנועה וכוחות | פרק 1 |
| | מהי תנועה, כיצד משפיע כוח על תנועה, הכוחות הפועלים על רכב בתנועה | |
| 11 | חוקי ניוטון | פרק 2 |
| | החוק הראשון, החוק השני, החוק השלישי והשפעותיהם | |
| 17 | המהירות ומדידתה | פרק 3 |
| | מהי מהירות, מהירות קבועה, מהירות ממוצעת, מהירות יחסית | |
| 26 | תאוצה ותאווה | פרק 4 |
| | מהי תאוצה, ההבדל בין תאוצה לתאווה ותיאור גרפי שלהם | |
| 32 | עיקרון ההתמדה | פרק 5 |
| | מהו עיקרון ההתמדה, הקשר בין מסה להתמדה, פעולת כוח ההתמדה | |

חיכוך תנועה ובלימה

| | | |
|----|---|--------|
| 39 | תופעת החיכוך והשפעתה | פרק 6 |
| | מהי תופעת החיכוך, חיכוך החלקה וחיכוך גלגול והגורמים המשפיעים | |
| 45 | הקשר בין חיכוך תנועה ובלימה של רכב | פרק 7 |
| | כיצד חיכוך הגלגול מניע את הרכב, חיכוך ובלימה של רכב והשפעת החום | |
| 51 | זמן תגובה ומרחק תגובה בנהיגה | פרק 8 |
| | מהי תגובה של נהג, מהו זמן תגובה, מהו מרחק תגובה והשפעת המהירות | |
| 58 | מרחק בלימה של רכב | פרק 9 |
| | מהו מרחק בלימה של רכב, אנרגיית תנועה ומרחק בלימה | |
| 67 | מרחק עצירה של רכב | פרק 10 |
| | מהו מרחק עצירה של רכב, השפעת המהירות, השפעת זמן התגובה, השפעת חיכוך הגלגלים | |

יציבות שיווי משקל ותנועת רכב בסיבוב

| | | |
|----|---|--------|
| 76 | הקשר בין מרכז כובד יציבות ושיווי משקל | פרק 11 |
| | מהו מרכז כובד של גוף, הגורמים המשפיעים על יציבות הגוף, זווית התהפכות, שיווי משקל ויציבות | |
| 83 | תנועת רכב בסיבוב | פרק 12 |
| | מהי תנועת רכב בסיבוב, פעולת הכוח המרכזי, פנייה ורדיוס הסיבוב, הגורמים הקשורים לרדיוס הסיבוב, תנועה בכביש, מהירות קריטית | |
| 93 | כוח הפועל על יושבי רכב הנוסע בסיבוב | פרק 13 |
| | הכוח הפועל על יושבים ברכב הנוסע בסיבוב, כיצד פועל הכוח הצנטריפוגלי, גורמים המשפיעים על הכוח הצנטריפוגלי | |

תנועה

כוחות

והשפעתם

פרק 1 - הקשר בין תנועה וכוחות

המושג "תנועה"

המושג "תנועה" הוא אחד המושגים המרכזיים בפיזיקה, ומבחינה מדעית עוסק בו **תחום המכניקה הקלאסית**. כל גוף ביקום נמצא בתנועה, ואף על פי שלפעמים התנועה אינה מורגשת, היא קיימת והיא אף פעם אינה נפסקת. לדוגמה: כדור הארץ מסתובב סביב צירו וסביב השמש, על אף שאנו איננו מרגישים בתנועתו.

מהי תנועה (Motion)?

מבחינה פיזיקלית תנועה מוגדרת: **שינוי מיקום של גוף במשך זמן ביחס לסביבתו**. כלומר, כאשר גוף נמצא בתנועה, המיקום שלו משתנה בכל רגע ורגע במשך זמן התנועה שלו, ביחס לגופים אחרים הנמצאים בסביבתו.

מה גורם לתנועה של גוף?

תנועה של גוף קשורה לכוחות הפועלים עליו. מה שגורם לגוף לנוע הוא **כוח שמושך את הגוף או דוחף אותו**, ורק פעולה של כוח על הגוף, יכולה לגרום לגוף להתחיל לנוע, או לגרום לו לשנות את כיוון תנועתו, או להפסיק את התנועה שלו.

כיצד משפיע כוח על תנועה של גוף?

כוח הוא מושג פיזיקלי הגורם לשינוי מצבו של גוף, ויש לו שני מאפיינים:

- **גודל** - המציין את עוצמת הכוח הפועל על הגוף, ונמדד ביחידות ניוטון.
- **כיוון** - המציין את כיוון פעולת הכוח על הגוף.

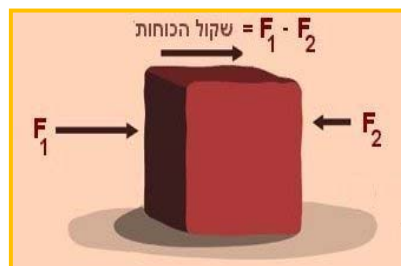
כוח יכול לפעול על גוף בכיוונים שונים, וכאשר פועלים על גוף מספר כוחות, הכוח שמשפיע על התנועה של הגוף נקרא: **שקול הכוחות**. לדוגמה:

שני כוחות שווים בגודלם ומנוגדים בכיוונם



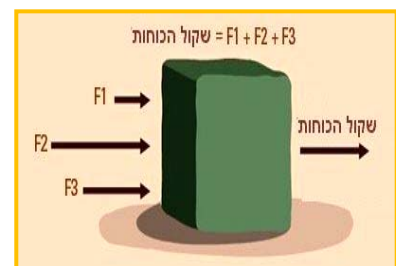
שקול הכוחות שווה לאפס
הגוף אינו נע ונשאר במנוחה

שני כוחות שונים בגודלם ומנוגדים בכיוונם



שקול הכוחות שווה להפרשם
הגוף ינוע בכיוון שקול הכוחות

כוחות שונים בגודלם הפועלים באותו כיוון



שקול הכוחות שווה לסכומם
הגוף ינוע בכיוון שקול הכוחות

פרק 2 - חוקי ניוטון

אייזיק ניוטון (1642-1727) היה אחד הפיזיקאים הנודעים ביותר בעולם, שבין תגליותיו היו: **כוח המשיכה של כדור הארץ (כוח הכובד)**, והחוקים העוסקים בכוחות והשפעתם על תנועה של גופים, הידועים כ-**שלושת החוקים של ניוטון**.

החוק הראשון של ניוטון - חוק ההתמדה

החוק הראשון של ניוטון הידוע גם בשם "חוק ההתמדה" קובע:

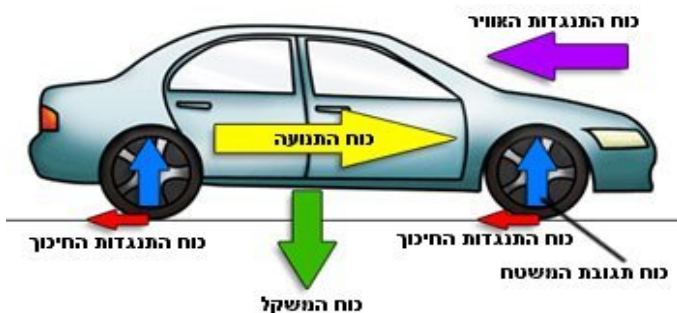
החוק הראשון של ניוטון קובע:

גוף יתמיד להישאר במצבו כל עוד שקול הכוחות הפועל עליו שווה לאפס

מהחוק הראשון של ניוטון ניתן להבין, כי במצבים בהם קיים **איזון** בין הכוחות הפועלים על הגוף, **ושקול הכוחות** (סכום הכוחות הפועלים עליו) **שווה לאפס**, הגוף יתמיד להישאר במצבו בו הוא נתון. למעשה, החוק הראשון של ניוטון מתייחס לשני המצבים הבאים:

גוף נע במהירות קבועה בקו ישר

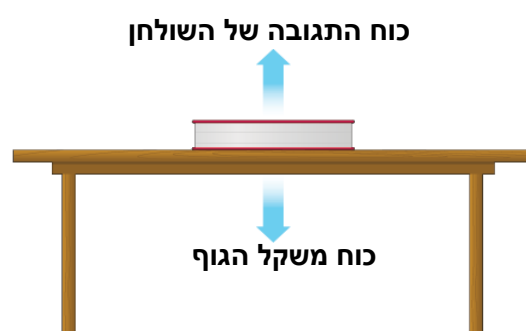
שקול הכוחות הפועל על מכונית שנעה במהירות קבועה בקו ישר שווה לאפס, ולכן המכונית תתמיד להמשיך בתנועתה בקו ישר לפנים.



גוף שאינו נע בקו ישר שקול הכוח הפועל עליו **אינו שווה לאפס**

גוף במצב מנוחה (מצב סטטי)

שקול הכוחות הפועל על ספר המונח על שולחן ואינו נע שווה לאפס, ולכן הספר יתמיד להישאר במצב המנוחה שלו.



מהחוק אפשר להבין, שכדי לגרום לגוף לשנות את מצבו, חייב לפעול עליו **כוח חיצוני** שנוצר במצב של **חוסר איזון** בין הכוחות הפועלים עליו.

פרק 3 - המהירות ומדידתה

מהי מהירות?

מהירות - (Speed) Velocity היא מושג פיזיקלי בעל **גודל + כיוון**. כל תנועה של גוף, מתוארת על ידי המושג מהירות שמציינת את **קצב התקדמות הגוף**, וניתן למדוד אותה באמצעות מכשיר הנקרא: **ספידומטר**. מבחינה פיזיקלית מהירות מוגדרת כך:

מהירות - V מוגדרת:

מרחק X (מטר) ליחידת זמן t (שנייה)

נמדדת ביחידות: **מטר לשנייה (m/sec)**

ובאופן מתמטי נבטא זאת כך:

$$V \text{ מהירות } \left[\frac{m}{sec} \right] = \frac{\text{מרחק } X \text{ [m]}}{\text{זמן } t \text{ [sec]}}$$

מהנוסחה ניתן לראות, שמהירות היא למעשה, המרחק (במטרים) שגוף עובר ביחידת זמן אחת (בשנייה אחת). יחידת המידה של מהירות היא יחידת מידה מדעית, ואילו בחיי היומיום, נוהגים להשתמש ביחידת מידה שימושית.

יחידת מידה שימושית

$$\left[\frac{km}{hr} \right] \text{ ק"מ לשעה}$$

יחידת מידה מדעית

$$\left[\frac{m}{sec} \right] \text{ מטר לשנייה}$$

יחידות מידה שימושיות

| מהירות | זמן | מרחק |
|---|--------|---------------|
| $1 \frac{ק"מ}{שעה} = \frac{1}{3.6} \frac{מטר}{שנייה}$ | 1 יממה | 1 ק"מ 1000 מ' |
| $3.6 \frac{ק"מ}{שעה} = 1 \frac{מטר}{שנייה}$ | 1 שעה | 1 מ' 100 ס"מ |
| $36 \frac{ק"מ}{שעה} = 10 \frac{מטר}{שנייה}$ | 1 דקה | 1 ס"מ 10 מ"מ |

מהירות בטבע

- מהירות האור - 300 אלף קילומטר לשנייה
- מהירות הקול - 330 מטר לשנייה

פרק 4 - תאוצה ותאווה

מהי תאוצה?

תאוצה - acceleration היא מושג פיזיקלי בעל גודל + כיוון, אשר קשור לשינוי מהירות התנועה של גוף. לדוגמה: התחלת נסיעה של רכב ממצב מנוחה מחייבת הגברת מהירות, וגם עקיפה של רכב בעת נסיעה מתבצעת על ידי הגברת מהירות. להגברת מהירות התנועה של גוף קוראים: **תאוצה** ולהקטנת מהירות התנועה שלו קוראים: **תאווה** שמבחינה פיזיקלית זו **תאוצה שערכיה שליליים**. בפיזיקה, תאוצה מוגדרת כך:

תאוצה - a מוגדרת:

שינוי המהירות במרווח של יחידת זמן

נמדדת ביחידות: מטר לשנייה² (m/sec²)

ובאופן מתמטי נבטא זאת כך:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

שינוי מהירות [m/sec] / מרווח זמן [sec] = תאוצה [m/sec²]

דלתא Δ אות יוונית המציינת - הפרש, פער, מידת שינוי,

$$\Delta V = V - V_0$$

שינוי המהירות הוא:

מהירות התחלתית של הגוף - מהירות סופית של הגוף

$$\Delta t = t - t_0$$

מרווח הזמן הוא:

זמן מהירות התחלתית של הגוף - זמן מהירות סופית של הגוף

$$a = \frac{V - V_0}{t - t_0}$$

נוסחת חישוב התאוצה היא:

פרק 5 - עיקרון ההתמדה

מהו עיקרון ההתמדה?

עיקרון ההתמדה הוא אחד העקרונות החשובים בפיזיקה, שגילה אותו לראשונה המדען גלילאו גליליי, ומאוחר יותר ביסס עליו ניוטון את החוק הראשון שלו. עיקרון ההתמדה קובע:

עיקרון ההתמדה קובע:

כל גוף שואף להישאר במצב בו הוא נמצא

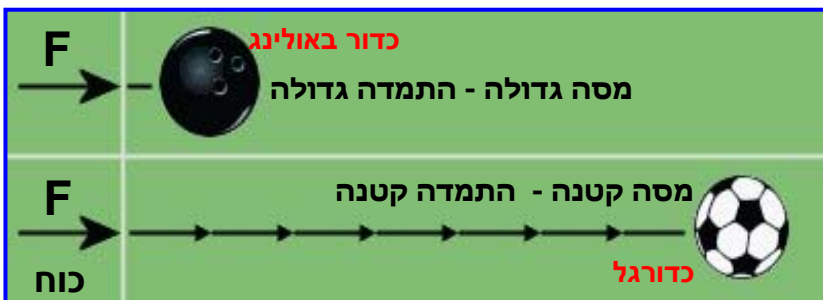
כלומר, אם הגוף נמצא במצב מנוחה הוא ישאף להישאר במנוחה, ואם הגוף נמצא בתנועה הוא ישאף להמשיך לנוע באותה מהירות שלו בקו ישר קדימה. המדענים קבעו, שבעצם לכל גוף יש **תכונה טבעית** להתנגד לשינוי מצב התנועה שלו. לתכונה זו של הגוף קוראים: **התמדה (אינרציה)**.

התמדה היא תכונה טבעית של גוף להתנגד לשינוי במצב שלו

הקשר בין מסה של גוף להתמדה שלו

לכל גוף יש התמדה (תכונה) להתנגד לשינוי במצב התנועה שלו. אך, יש גופים שההתמדה שלהם גדולה יותר מאשר ההתמדה של גופים אחרים. ההבדל בהתמדה של גופים שונים, קשור **למסה** של כל אחד מהם. מחקרים מדעיים מצאו **שהמסה של גוף** (כמות החומר שלו) היא הגורם היחידי **שמבטא את ההתמדה שלו**. גופים יכולים להיות **באותו גודל אך בעלי מסה שונה**, וככל שהמסה של גוף גדולה יותר ההתמדה שלו גדולה יותר. לדוגמה:

הבדלי התמדה של גופים



כדור באולינג וכדורגל הם באותו גודל, אולם המסה של כדור הבאולינג גדולה יותר מהמסה של הכדורגל. כאשר יפעל אותו כוח על שניהם, כדור הבאולינג ינוע לאט למרחק קטן, ואילו הכדורגל ינוע מהר למרחק גדול.

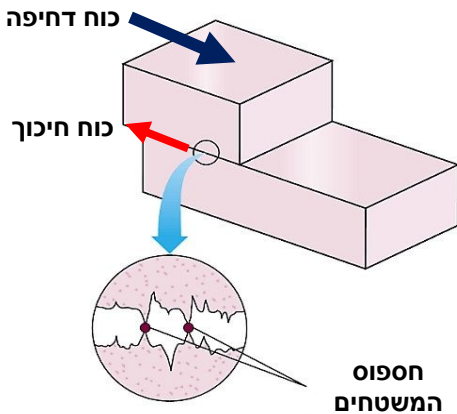
חיכוך

תנועה

ובלימה

פרק 6 - תופעת החיכוך והשפעתה

מהי תופעת החיכוך (friction)?



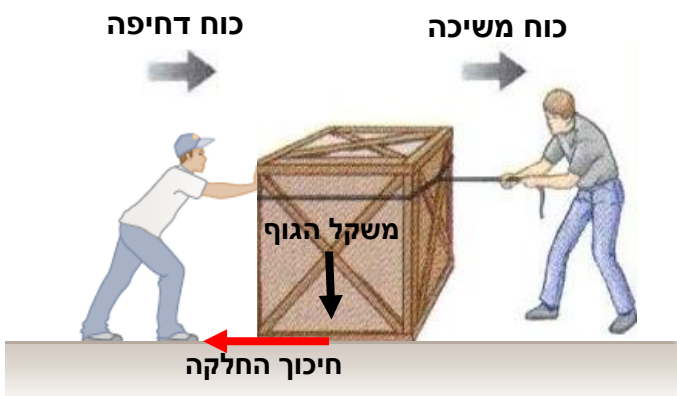
כאשר מניעים גוף אחד על פני גוף אחר, מתרחשת תופעה הנקראת: **חיכוך**, ובאזור המגע של שני הגופים נוצר **כוח חיכוך** אשר **מתנגד לתנועת הגוף**, ופועל במקביל למשטחי המגע של הגופים, ובכיוון מנוגד לכיוון התנועה של הגוף הנע.

תופעת החיכוך קשורה לפני השטח המחוספסים של המשטחים המתחככים, ואפילו במשטחים של גופים הנראים לעין חלקים מאד, יש בליטות וזיזים מיקרוסקופיים שנתקלים זה בזה בזמן ההתחככות, וכתוצאה מכך נוצר חיכוך.

חיכוך החלקה וחיכוך הגלגול

קיימות דרכים שונות להניע גוף, אולם שתי הדרכים הנפוצות ביותר להנעת גוף על משטח הן:

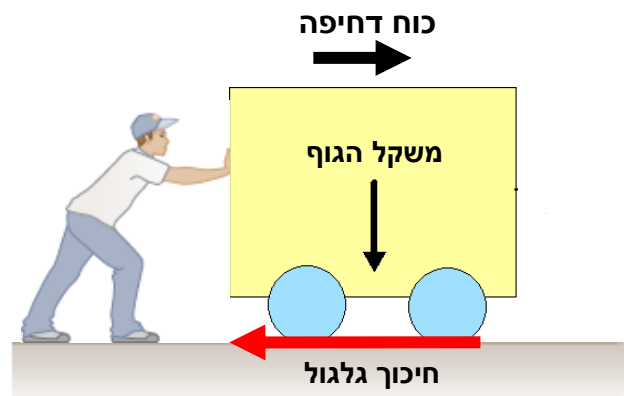
דחיפה או משיכה של גוף על פני משטח



החיכוך שנוצר בין הגוף למשטח נקרא:

חיכוך החלקה

הזזת גוף על משטח באמצעות גלגלים



החיכוך שנוצר בין הגלגלים למשטח נקרא:

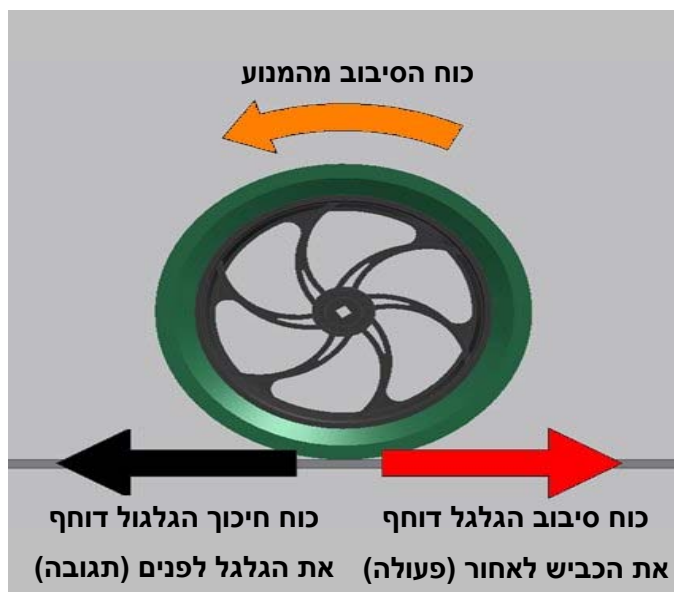
חיכוך גלגול

חיכוך הגלגול שנוצר בין הגלגלים לבין המשטח עליו הם מתגלגלים, קטן באופן משמעותי, מחיכוך החלקה שנוצר בין משטח הגוף למשטח עליו הוא נע. לכן, הנעת גופים באמצעות גלגלים נפוצה מאד ויעילה יותר.

פרק 7 - הקשר בין חיכוך תנועה ובלימה של רכב

כיצד חיכוך הגלגול מניע את הרכב?

תנועת הרכב על הכביש מתאפשרת בזכות חיכוך הגלגול של גלגלי הרכב עם הכביש, והיא מבוססת על החוק השלישי של ניוטון העוסק בכוחות בין גופים הנמצאים באינטראקציה.



חיכוך הגלגול מניע את הרכב

באיור ניתן לראות שכוח הסיבוב של המנוע מסובב את גלגל הרכב, שדוחף את הכביש לאחור (**כוח פעולה**). בתגובה מפעיל הכביש כוח חיכוך גלגול נגדי בעל אותה עוצמה (**כוח תגובה**) שדוחף את הגלגל לפנים, וגורם לתנועה של הרכב קדימה.

חיכוך הגלגול קובע את יכולת התנועה של הרכב, ואת יכולתו לבצע שינויים בכיוון התנועה שלו. כאשר הרכב נע

על משטח חלק (כביש רטוב או קפוא) או משטח רך (חול או בוץ), חיכוך הגלגול קטן באופן משמעותי, והרכב מתקשה לנוע עליהם ולכוון את תנועתו.

חיכוך ובלימה של רכב

כוח החיכוך הוא הכוח היחיד שמשמש לבלימה ועצירה של רכב נוסע. בלימה של רכב מתבצעת באמצעות מערכת הבלמים של הרכב, ואילו עצירת התנועה של הרכב מתבצעת על הכביש. בשני המקומות האלו משמש כוח החיכוך לבלימה ועצירה של הרכב באופן הבא:

- **במערכת הבלמים של הרכב** - הבלמים יוצרים חיכוך עם גלגלי הרכב, שגורם להאטת מהירות הסיבוב שלהם או לעצירת תנועתם.
- **על הכביש** - חיכוך ההחלקה שנוצר בין צמיגי גלגלי הרכב לכביש, בבלימת חירום כשהגלגלים מפסיקים להסתובב, גורם לעצירת התנועה של הרכב. נדגים את פעולת כוח החיכוך בשני המקומות באופן הבא:

פרק 8 - זמן תגובה ומרחק תגובה בנהיגה

מהי תגובה של נהג בנהיגה?

תגובה (Reaction) של נהג בנהיגה היא, פעולה שמבצעים הרגליים והידיים שלו בעקבות פקודה שבאה מהמוח, כתוצאה מגירוי החושים שלו.



פעולת התגובה של נהג היא, תהליך שמתחיל בגירוי החושים הקולטים את המידע ומעבירים אותו לעיבוד וזיהוי במוח, ומסתיים בקבלת החלטה ומתן פקודה של המוח לידיים והרגליים להגיב. לדוגמה: עיני הנהג בתמונה רואות את

הילד והכדור, ובתגובה מתהדקת אחיזת הידיים בהגה, והרגל נשלחת אל דוושת הבלם כדי לבלום את הרכב.

המוח של האדם, שמקבל כל הזמן מידע מהחושים שלו, מעבד אותו, ומחליט אם המידע מחייב את האדם לפעול ולהגיב, ומה תהיה התגובה שלו. קליטת מידע ועיבודו במוח לוקח זמן, ולכן התגובה של האדם אינה מיידית.

זמן התגובה של נהג

זמן תגובה (Reaction Time) של נהג הוא: משך הזמן העובר מרגע גירוי החושים שלו וקליטת המידע במוח, ועד לרגע העברת פקודת ביצוע התגובה מהמוח לאיברי הגוף הרלוונטיים.

במשך זמן התגובה של הנהג מתרחשים במוח שלו התהליכים הבאים:

- גירוי וקליטת המידע על ידי החושים והעברתו למוח.
- עיבוד המידע במוח וזיהויו.
- קבלת החלטה באיזו תגובה לנקוט.
- מתן פקודה של המוח לאיברים לבצע את התגובה.

כל אחד מהתהליכים שמתרחשים במוח של הנהג בזמן נהיגה לוקח זמן, ומשך הזמן הכולל, מרגע שהנהג הבחין בילד והכדור ועד לרגע שרגלו נשלחה אל דוושת הבלם נקרא: **זמן תגובה של הנהג**. מחקרים מדעיים מצאו כי:

זמן התגובה הממוצע של נהג הוא כ- 0.75 שניות

פרק 9 - מרחק בלימה של רכב

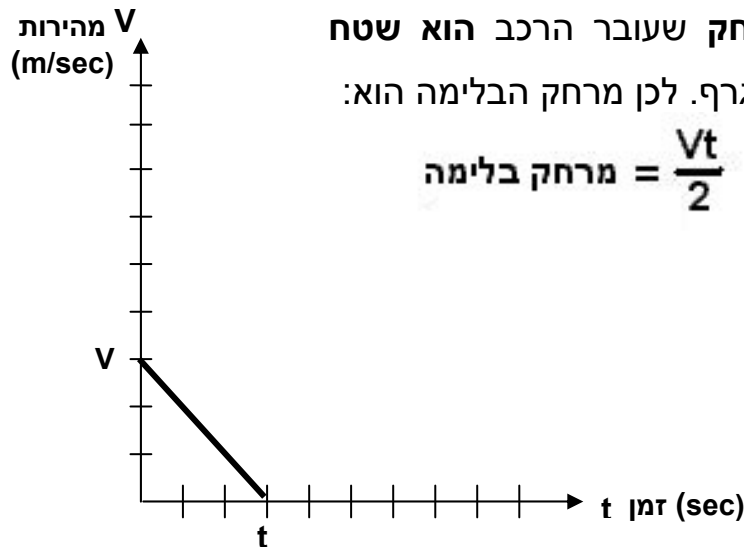
מהו מרחק בלימה של רכב?

מרחק בלימה של רכב קשור לבלימת חירום, וזהו המרחק שעובר הרכב מרגע שהנהג לוחץ על דוושת הבלם ועד לרגע שהרכב עוצר עצירה מוחלטת. **מרחק הבלימה** מושפע מגורמים שונים כמו: מצב הכביש, מצב הבלמים ומצב הצמיגים, אך הוא **תלוי במהירות הרכב**. מחקרים מדעיים מצאו, שכלל שמהירות הרכב גדלה, **גדל מרחק הבלימה ביחס הגדלת המהירות בריבוע**. כלומר:

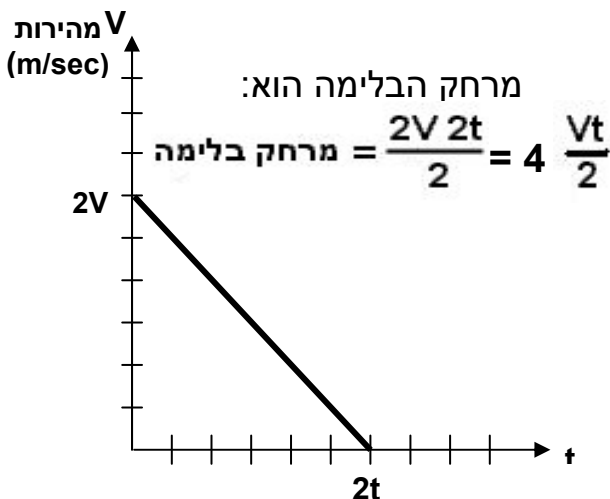
אם מהירות הרכב גדלה פי 2 ← מרחק הבלימה גדל פי 4
 אם מהירות הרכב גדלה פי 3 ← מרחק הבלימה גדל פי 9

נוכח זאת בצורה גרפית בשלושה מצבים בהם התאווה זהה (אותו שיפוע).

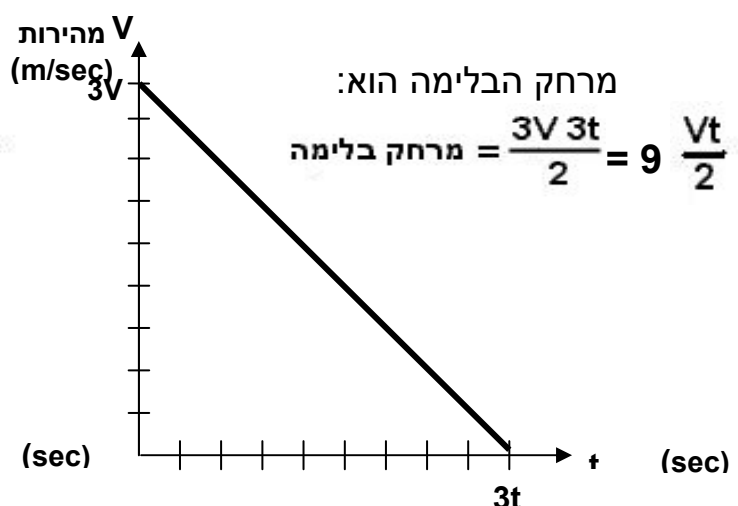
מרחק בלימה במהירות V



מרחק בלימה במהירות 2V



מרחק בלימה במהירות 3V



פרק 10 - מרחק העצירה של רכב

מהו מרחק עצירה של רכב?

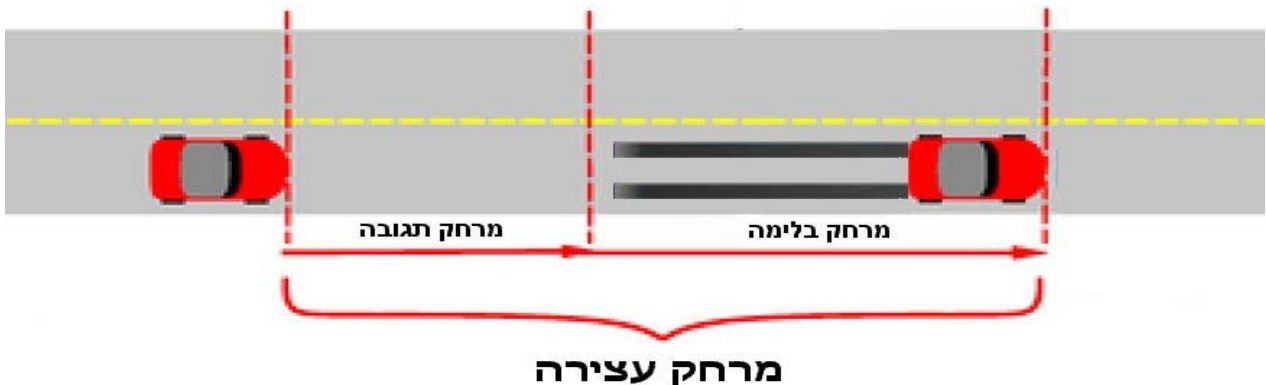
מרחק העצירה של רכב הוא: המרחק הכולל שעובר הרכב מרגע שעיני הנהג קלטו את המידע על האירוע, ועד לרגע עצירתו המוחלטת של הרכב. מרחק העצירה של רכב כולל שני מרכיבים:



מכאן שמרחק העצירה של הרכב הוא למעשה המרחק הכולל של מרחק התגובה ומרחק הבלימה יחד. כלומר:

$$\text{מרחק תגובה} + \text{מרחק בלימה} = \text{מרחק עצירה}$$

נתאר את מרחק העצירה של הרכב באופן הבא:



השפעת המהירות על מרחק העצירה

מרחק העצירה תלוי במהירות הרכב, וככל שמהירות הרכב גדולה יותר, כך גדל גם מרחק העצירה שלו.

יציבות שווי

משקל

ותנועת רכב

בסיבוב

פרק 11 - הקשר בין מרכז כובד ושיוי משקל

מהו מרכז כובד של גוף?

מרכז כובד של גוף (Center of Gravity) הוא:

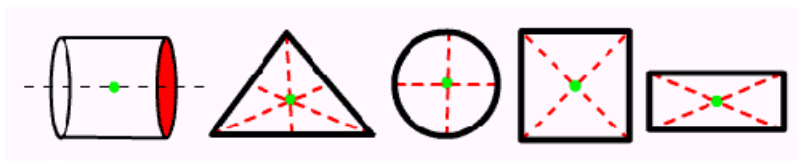
מרכז כובד של גוף הוא:

נקודה דמיונית במרחב המייצגת את כל המסה של גוף

מבחינה פיזיקלית, **מרכז כובד של גוף** הינה נקודה דמיונית במרחב שבה מתרכזת לכאורה כל המסה (והמשקל) של הגוף, ודרכה עובר תמיד קו פעולתו של כוח המשקל של הגוף (שהוא אנך דמיוני) אל עבר המשטח עליו הגוף נמצא.

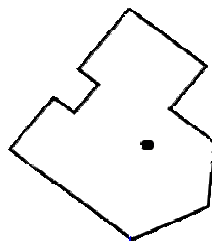
היכן נמצאת נקודת מרכז הכובד של גוף?

מקומה של נקודת מרכז הכובד תלוי בצורה של הגופים:



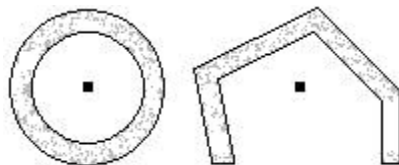
בגופים סימטריים

במרכז הגוף



בגופים לא סימטריים

בנקודה כלשהי בגוף



בגופים חלולים

בנקודה כלשהי מחוץ לגוף

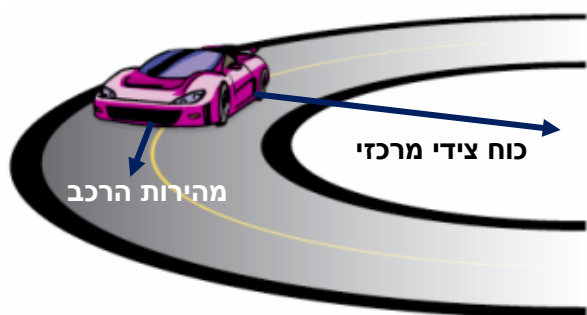
הגורמים המשפיעים על יציבות של גוף

על יציבות של גוף משפיעים שני גורמים עיקריים והם:

- **גובה מרכז הכובד של הגוף** - ככל שנקודת מרכז הכובד של גוף תהיה נמוכה יותר, כך הגוף יהיה יציב יותר, וככל שנקודת מרכז הכובד של גוף תהיה גבוהה יותר, יציבותו תהיה רופפת והוא ייפול אם ידחפו אותו.

פרק 12 - תנועת רכב בסיבוב

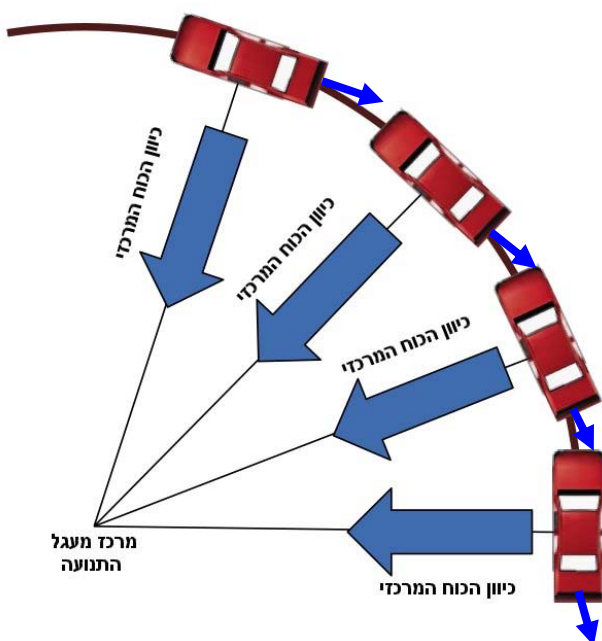
מהי תנועת רכב בסיבוב?



כאשר רכב משנה את כיוון התנועה שלו, מבחינה פיזיקלית הוא נע בסיבוב (במעגל). תנועה של רכב בסיבוב, נגרמת כתוצאה מפעולה של כוח על הצד של הרכב (כוח צידי) שקוראים לו: **כוח מרכזי**.

כוח צידי שפועל על רכב בתנועה בסיבוב נקרא כוח מרכזי

כיצד משפיע כוח מרכזי על תנועת רכב בסיבוב?



רכב שנוסע בסיבוב, נע במהירות קבועה, כשכיוון התנועה שלו משתנה כל הזמן, ולכן מבחינה פיזיקלית יש לרכב **תאוצה**, ועל פי החוק השני של ניוטון, פועל עליו **כוח**. כוח זה הוא **הכוח המרכזי**, שהכיוון שלו הוא אל **מרכז מעגל הסיבוב של הרכב**.

למעשה, על פי עיקרון ההתמדה, והחוק הראשון של ניוטון, רכב שנוסע בסיבוב שואף לנוע בקו ישר. אולם, **הכוח המרכזי** שפועל

על הצד של הרכב, מונע ממנו לנוע בקו ישר, **וגורם לרכב לנוע בסיבוב**. כיוונו הפיזיקלי של כוח זה הוא: **כוח צנטריפטלי**.

רכב לא יכול לנוע בסיבוב אם לא פועל עליו כוח מרכזי צנטריפטלי. אם כוח זה יעלם מסיבה כלשהי, הרכב ימשיך לנוע בקו ישר לפנים ויצא ממסלול הסיבוב.

- הכוח המרכזי שפועל על רכב בסיבוב גורם לו לנוע בסיבוב
- אם הכוח המרכזי נעלם הרכב ינוע בקו ישר לפנים

פרק 13 - כוח הפועל על יושבי רכב הנוסע בסיבוב

איזה כוח פועל על יושבי רכב הנוסע בסיבוב?

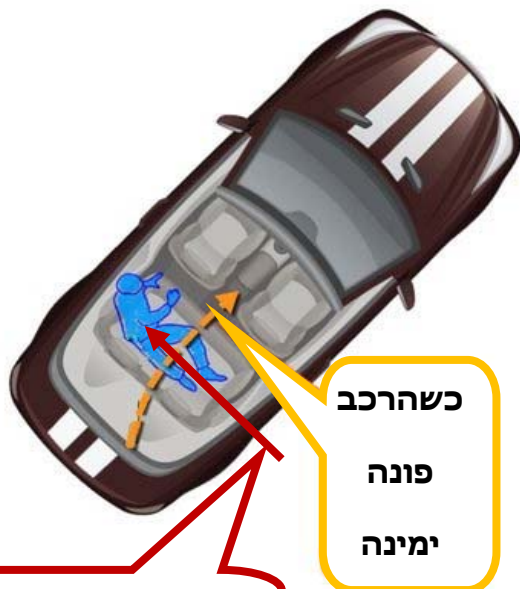


כאשר רכב נוסע בסיבוב, חשים יושבי הרכב בכוח הדוחף אותם בכיוון המנוגד לכיוון פניית הרכב. כוח זה יכול להזיז את האנשים (וגם חפצים) ממקומם ברכב. אנשים מחוץ לרכב אינם חשים בכוח הזה. לכוח שדוחף את האנשים והחפצים בתוך רכב הנוסע בסיבוב קוראים: **כוח**

צנטריפוגלי שמשמעותו כוח הפועל ממרכז הסיבוב כלפי חוץ.

הכוח שדוחף אנשים ברכב הנוסע בסיבוב הוא כוח צנטריפוגלי

כיצד פועל הכוח הצנטריפוגלי על יושבי רכב הנוסע בסיבוב?



הכוח הצנטריפוגלי דוחף את הנוסע לצד שמאל

ניתן לראות באיור, שכאשר הרכב פונה פניה חדה ימינה, הנוסע שיושב במושב האחורי, חש בכוח שדוחף אותו שמאלה בכיוון הפוך לפנייה של הרכב. כוח זה הוא **הכוח הצנטריפוגלי**.

כלומר, הנוסע נדחף על ידי הכוח הצנטריפוגלי אל דופן הרכב השמאלית הרחוקה ממרכז הסיבוב של הרכב. גם אם הנוסע היה יושב צמוד לדופן השמאלית של הרכב, הוא היה חש בלחץ גדול של כתף שמאל על דופן הרכב, עקב עוצמת הכוח הצנטריפוגלי שדוחף אותו.

כוח צנטריפוגלי דוחף את היושב ברכב בכיוון מנוגד לכיוון פניית הרכב