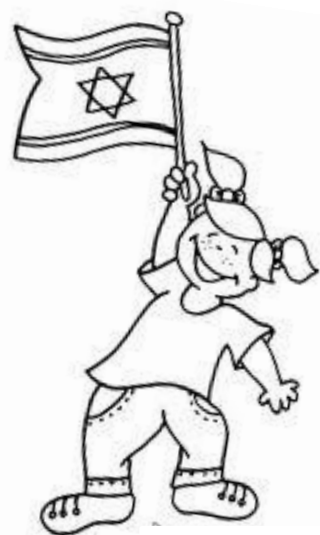


אינטראקציה וכוחות-הכנה למבחן



עריכה ועיצוב:
מילכה ברקו גרש
2012



אינטראקציה = פעולה הדדית בין שני גופים

- הדדי: שמקיים יחס שווה עם צד שכנגדו, שיש בו משום פעולת גומלין.
- אינטר = בין, אקציה = פעולה.
- שינוי כוון, שינוי מהירות, שינוי צורה הם סימנים להתרחשות אינטראקציה.
- כמה גופים משתתפים בפעולה? בכל פעם נבחן 2.
- יתכן שגוף יהיה באינטראקציות שונות בו זמנית עם כמה גופים.

כיצד מתאפיינת פעולה הדדית?

- כיצד כל אחד מן הגופים משפיע על משנהו?
- כיצד כל אחד מן הגופים מושפע מן הגוף השני?

- דוגמה: נחל זורם ואבן (בתוכו).

- הנחל דוחף את האבן , ומחליק את זוויותיה.

- האבן דוחפת את הנחל ,
ומשנה את כוון זרימתו במקום.



עוצמת אינטראקציה וכוח

- במקום המילים : **עוצמת אינטראקציה אומרים כוח.**
- **ככל שעוצמת האינטראקציה חזקה יותר, הכוחות שמפעילים הגופים זה על זה גדולים יותר.**
- **נוהגים למנות 4 סוגי כוחות בטבע:**
- הכוח האלקטרו-מגנטי, כוח הכבידה, הכוח הגרעיני החזק והגרעיני החלש. (הקשורים לגרעין האטום).

סמלים ויחידות

- **נהוג לתאר כוח בחץ:** כוון קודקוד החץ מורה על כוון פעולתו של הכוח, ואורך החץ מתאר בהתאמה את עוצמת הכוח.
- **כוח מסומן באות F .** (Force)
- **כוח הוא גודל פיזיקאלי, הניתן למדידה בעזרת מד כוח: קפיץ.** הפעלת כוח גורמת להתארכותו.
- **ניוטון: יחידה מידה של כוח.** 1 ניוטון הוא הכוח בו מושך (ונימשך) כדור הארץ מסה של 0.1 ק"ג.

החוק השלישי של ניוטון

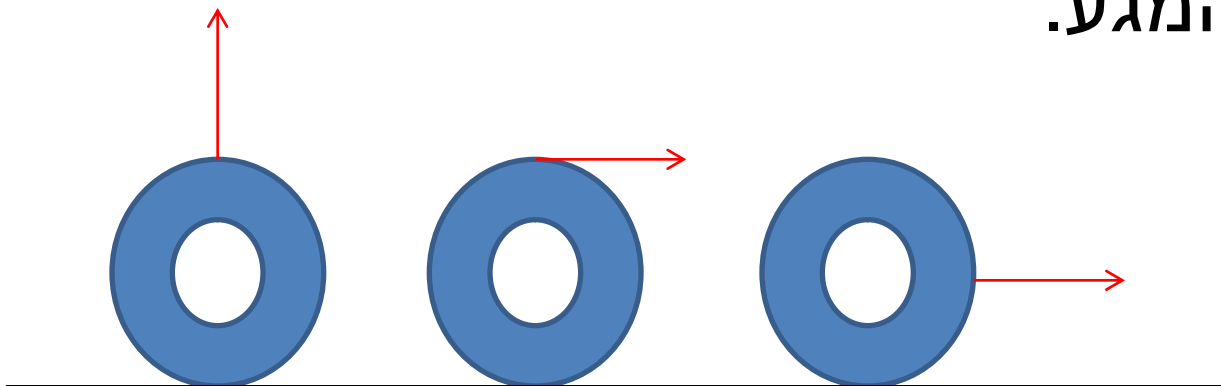
- באינטראקציה בין שני גופים מפעיל כל אחד מהגופים כוח על הגוף השני, כוח השווה לו בעוצמתו, והפוך בכיוונו.

- אותו כוח הפועל על גופים שונים יכול לגרום לתוצאות שונות.



גודל וקטורי

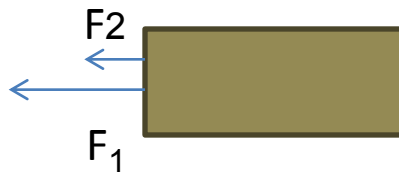
- גודל וקטורי : מתאפיין בעוצמה ובכוון.
- כוח הוא גודל וקטורי.
- השפעתו של כוח תלויה בעוצמה (חלש , חזק) , אבל גם בכוון (ימינה , שמאלה , מעלה , מטה , ...) ובנקודת המגע.



שקול כוחות

- **שקול כוחות** : סיכום השפעתם של כלל הכוחות הפועלים על גוף.

- דוגמה: 2 כוחות הפועלים על גוף.
 F_1 שווה 4 ניוטון , F_2 שווה 2 ניוטון



שקול הכוחות: 6 ניוטון שמאלה



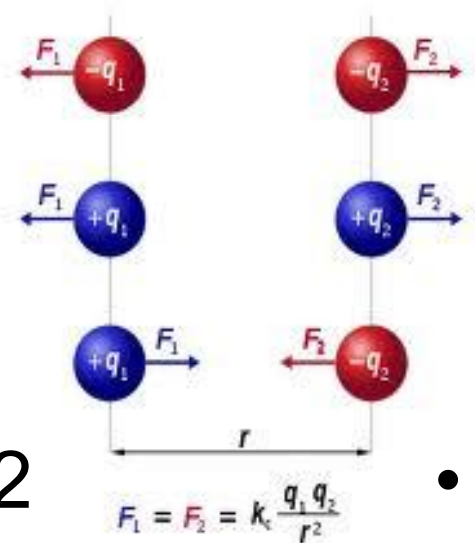
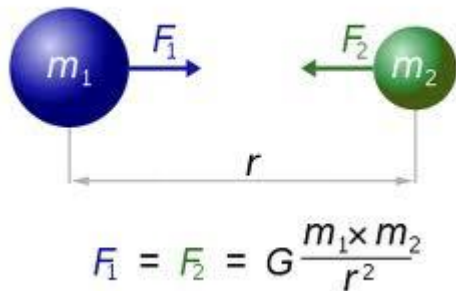
שקול הכוחות: 2 ניוטון ימינה

סוגי אינטראקציות

- **אינטראקציה במגע:** אינטראקציה המתרחשת בין שני גופים הנוגעים זה בזה.
- לדוגמה: אדם דוחף שולחן לכיוון ימין והשולחן דוחף את האדם לכיוון שמאל.
- **אינטראקציה ללא מגע:** אינטראקציה המתרחשת בין שני גופים שלא נוגעים זה בזה.
- לדוגמה: כדור הארץ מושך אדם לכיוון "מטה" והאדם מושך את כדור הארץ לכיוון "מעלה", גם אם האיש נמצא בכדור פורח או על עץ.

כוחות הפועלים גם ללא מגע

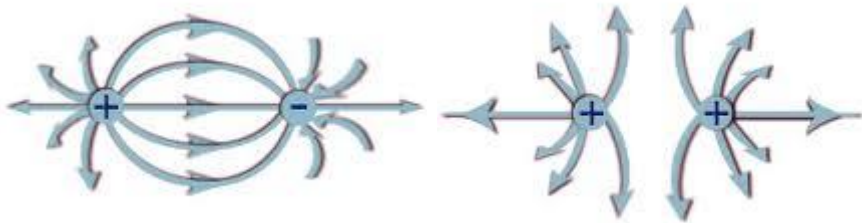
• 1. כוח הכבידה:



2. כוח אלקטרו – מגנטי (חשמלי ומגנטי)

אינטראקציה מרחוק: דוגמאות

- אינטראקציה בין מגנט לגופים העשויים מהחומרים: ברזל, ניקל או קובלט.



- אינטראקציה בין מגנטים.

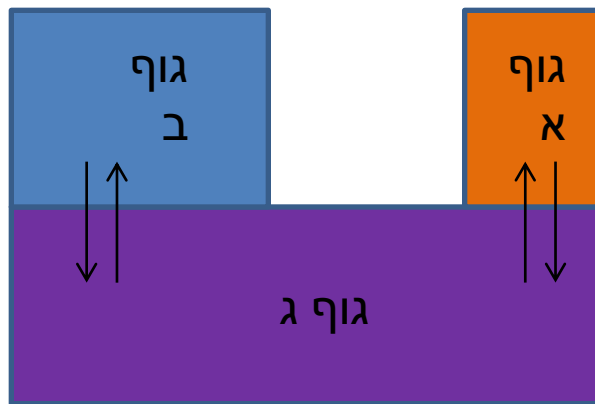
- אינטראקציה בין מטענים חשמליים. גופים שוני

מטען **נמשכים**, גופים שווי מטען **דוחים** זה את זה.

- משיכה כובדית: בין כל שני גופים בעלי מסה קיימת משיכה. עוצמת המשיכה תלויה במסת הגופים ובמרחק ביניהם.

טכניקה לפתרון בעיות

- 1. אפיון הכוחות הפועלים במערכת וייצוגם ב "דיאגרמת – מלבנים".



- מייצגים כל גוף כמלבן.
- רושמים את שמות הגופים על פי מיקומם, ואת זוגות הכוחות הפועלים ביניהם.

- 2. אפיון הכוחות הפועלים במערכת וייצוגם ב "טבלת אינטראקציות".

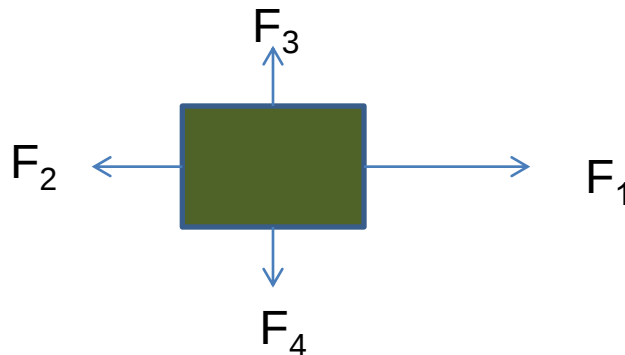
- נסמן (+) כאשר יש אינטראקציה בין שני גופים.
- נסמן (-) אם אין אינטראקציה.
- נסמן 0 כשהגוף עם עצמו.

גוף ג	גוף ב	גוף א	
+	-	0	גוף א
+	0	-	גוף ב
0	+	+	גוף ג

- (לגבי משיכה כובדית, כשהגופים ללא מגע :
נסמן (+) רק כשמסת אחד הגופים או שניהם גדולה מאוד,
למשל: גרם שמיים כמו כדור הארץ.)

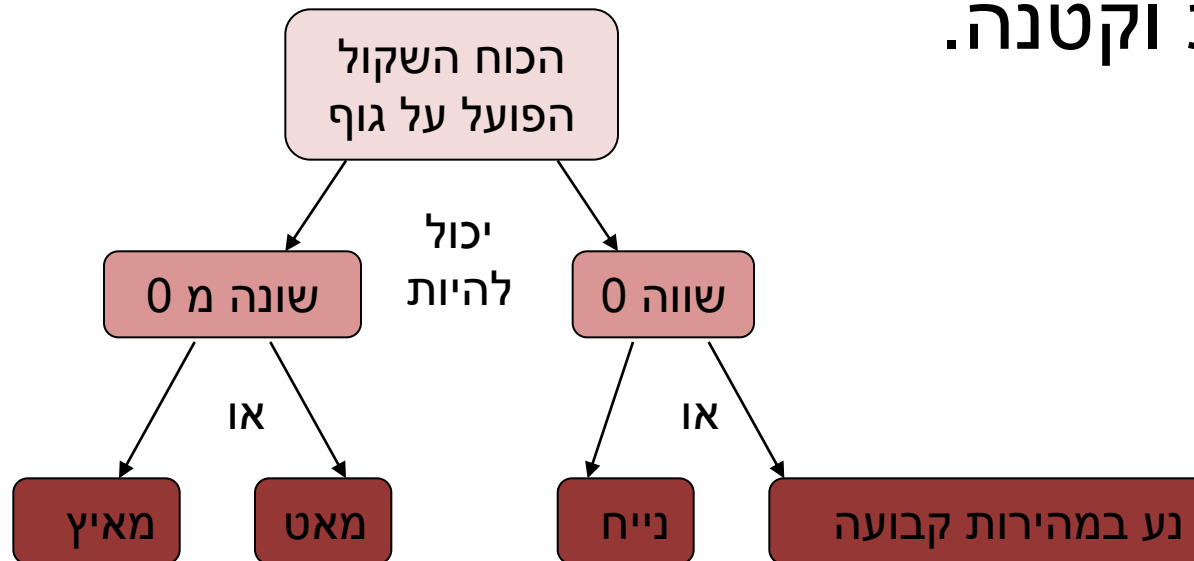
- 3. אפיון הכוחות הפועלים על גוף אחד, וייצוגם ב " תרשים כוחות " .

רישום מערך הכוחות השונים הפועלים על גוף נבחר בו מתמקדים, מסייע במציאת שקול הכוחות הפועלים עליו, ומקל בניתוח מצבו. עוזר לקבוע למשל: האם ינוע? אם כן, לאיזה כוון?



כוחות ותנועה

- הכוח השקול הפועל על גוף יכול להיות שווה 0, ואז הוא נייח או נע במהירות קבועה.
- הכוח השקול הפועל על גוף יכול להיות שונה מ 0, ואז הוא נע במהירות הולכת וגדלה, או במהירות הולכת וקטנה.





כוח החיכוך



- **חיכוך הוא כוח** הקיים בין משטחים צמודים הנעים זה לעומת זה, או ה"מנסים" לנוע, כלומר נדחפים או נמשכים, זה יחסית לזה.
- ישנם מצבים בהם החיכוך מפריע לתנועה, וישנם מצבים בהם החיכוך מסייע לתנועה ומאפשר אותה.
- בכל מקרה, כיוונו של כוח החיכוך מנוגד לכיוון שבו נעים או "מנסים לנוע" המשטחים הבאים במגע זה ביחס לזה.

- כוח החיכוך נובע מכוחות בין מולקולאריים הפועלים בין מולקולות של משטח אחד לבין מולקולות של משטח אחר.



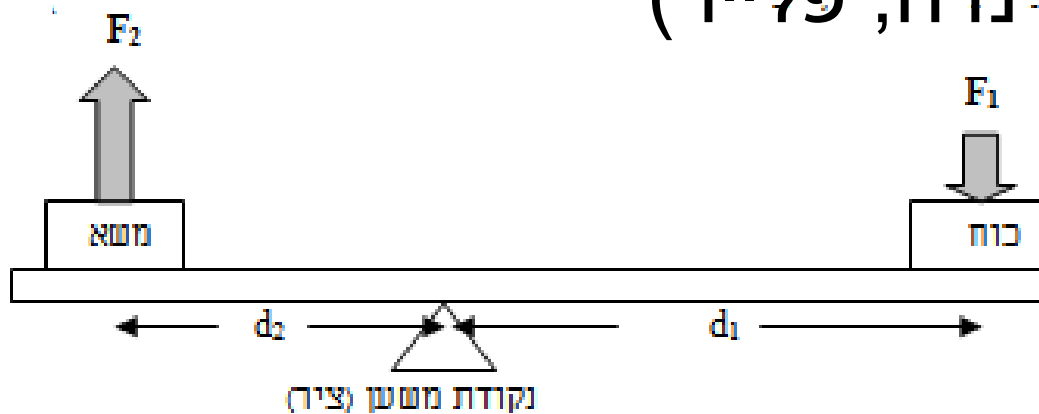
- סכנת החלקה גדלה על כביש רטוב.
- שמני סיכה יכולים להקטין חיכוך.
- מבנה גוף מתאים יכול להקטין חיכוך בתווך נוזל או גז, ולהקל בתנועה.
- החיכוך יכול לגרום להעברה של אנרגיית- תנועה לאנרגיה פנימית ולחימום של הגופים הבאים במגע זה עם זה. חיכוך יכול לגרום לטעינה חשמלית.

כוחות בשרות האדם

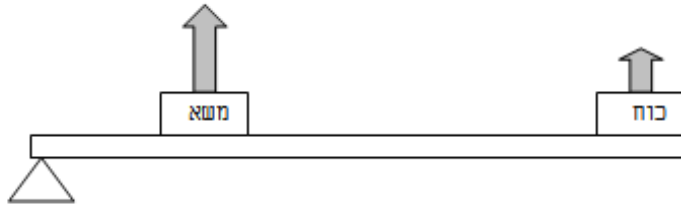
- מנופים הם מכונות המאפשרות לנו " להרוויח " כוח על ידי הפעלת כוח קטן, למשל : להרמת גוף.

- קיימים 3 סוגי מנופים:

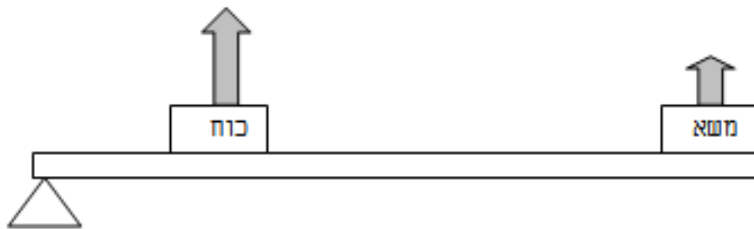
- 1. מנוף שנקודת המשען שלו בין קצוות המוט (מספריים, נדנדה, פלייר)



- 2. מנוף שנקודת המשען שלו נמצאת באחד הקצוות של המוט, והכוח מופעל בקצה אחר (מפצח אגוזים, מריצה)

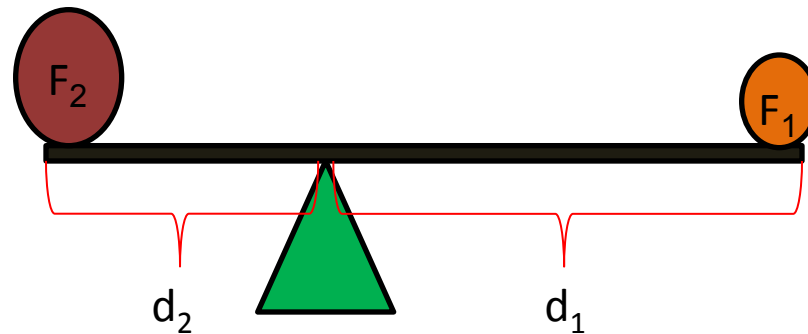


- 3. מנוף שנקודת המשען שלו סמוכה לנקודת הפעלת הכוח, והמשא נמצא רחוק יותר. לדוגמה: מלקטת (פינצטה).

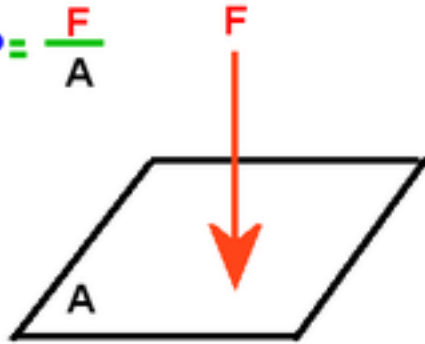


חוק המנוף

- כאשר מפעילים כוחות על המוט משני עברי נקודת המשען (למשל, תולים שני גופים), במצב של שיווי משקל מכני, מתקיים שוויון בין מכפלת הכוחות במרחקיהם מנקודת המשען (או המרחק מציר הסיבוב) $F_1 d_1 = F_2 d_2$.

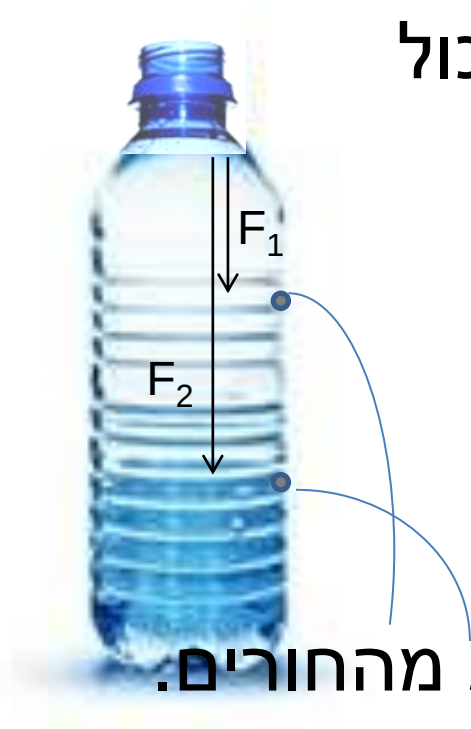


$$P = \frac{F}{A}$$



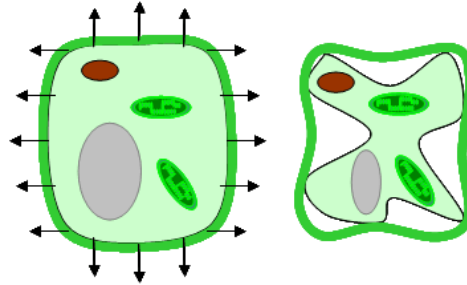
לחץ

- לחץ: כוח הפועל על יחידת שטח.
- גודל הלחץ מושפע משני גורמים: כוח ושטח.
- נוהגים לסמן כוח באות F
- יש הנוהגים לסמן שטח באות A
- נוהגים לסמן לחץ באות P .
- ניוטון חלקי מטר מרובע היא אחת מיחידות הלחץ.



- **מטרת הניסוי :** לבדוק האם גודל הכוח יכול להשפיע על עוצמת הלחץ?
- **חומרים וכלים:** בקבוק מים מחורר ; חור גבוה, וחור נמוך יותר.
- **מהלך ניסוי:** מכסים את החורים בשתי - אצבעות, ממלאים את הבקבוק , ללא מכסה במים. מסירים את האצבעות מהחורים.
- **תוצאה:** המים יצאו מהחורים, מהחור הגבוהה בזרם חלש ומהחור הנמוך בזרם חזק.
- **מסקנה:** גודל הכוח יכול להשפיע על עוצמת הלחץ, כאשר הכוח חזק יותר הלחץ גדול יותר. בחור הנמוך היה כוח גדול יותר של מים שלחצו ולכן המים יצאו בזרם חזק. (שטח החורים שווה).

- בצמחים לחץ המים שבתוך התא הצמחי על דפנות התא גורם למתיחת התא, והוא הסיבה לזקיפותם של אברי הצמח. איבוד הלחץ (טורגור), בעקבות איבוד מים, גורם לנבילה (כמישה) או למות הצמח.



- לגמל פרסות גדולות במיוחד, בהשוואה לבעלי פרסות אחרים. גודל עקבת גמל בוגר היא כ – 15 ס"מ. שטח פרסה גדול מקטין את הלחץ על החול.

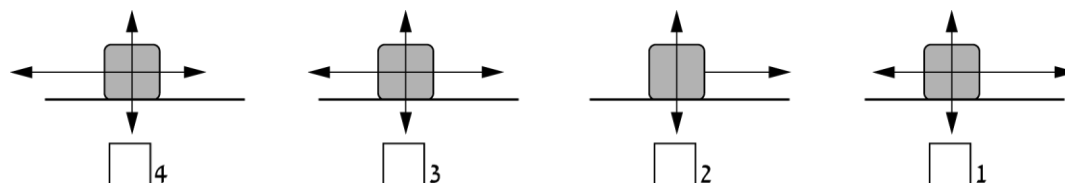


שאלות מיצ"ב לדוגמה

1. לפניכם תרשימים של ארבעה גופים הנעים על גבי משטח אופקי חלק. על כל אחד מהגופים פועלים כמה כוחות המיוצגים בתרשימים באמצעות חצים.

בכל התרשימים הכוחות האנכיים (כלפי מעלה וכלפי מטה) שווים בגודלם.

איזה תרשים מתאר גוף הנע במהירות קבועה?



תשובה 3 היא הנכונה.

שאלות מיצ"ב לדוגמה

2. צנחן הקופץ ממטוס נמצא בשניות הראשונות של אחר הקפיצה (עד פתיחת המצנח) במצב הדומה לנפילה חופשית.

- בסעיפים א' ו-ב' התעלמו מהשפעת האוויר.

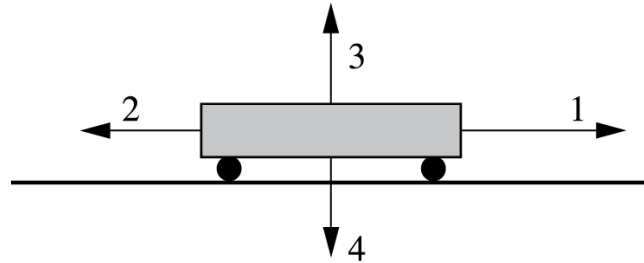
- א. מהו הכוח הפועל על הצנחן במהלך הנפילה החופשית? כוח המשיכה של כדור הארץ, הכבידה

- ב. מהירות הצנחן במהלך הנפילה החופשית:

- 1 ☐ קבועה. 2 ☐ גדלה. 3 ☐ קטנה.

שאלות מיצ"ב לדוגמה

- 3. האיור שלפניכם מתאר גוף הנע ימינה על רצפה. ארבעת החצים (1–4) מייצגים את הכוחות הפועלים על הגוף.



- איזה מן החצים מייצג את כוח החיכוך?
א. חץ 1 , ב. חץ 2 , ג. חץ 3 ד. חץ 4

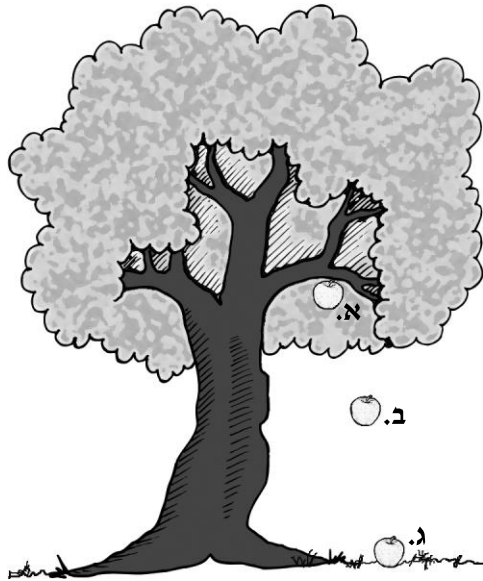
- איזה מן המשפטים הבאים מתאר נכון את הכוחות הפועלים בין כדור הארץ לבין השמש?

1. השמש וכדור הארץ מושכים זה את זה בכוחות השווים בגודלם.
2. הכוח שמפעיל כדור הארץ כדי למשוך את השמש קטן מהכוח שמפעילה השמש כדי למשוך את כדור הארץ.
3. השמש מושכת את כדור הארץ וכדור הארץ אינו מושך את השמש.
4. הכוח שמפעיל כדור הארץ כדי למשוך את השמש גדול מהכוח שמפעילה השמש כדי למשוך את כדור הארץ.

תשובה מספר 1 היא הנכונה.

שאלות מיצ"ב לדוגמה

- על איזה מהתפוחים המופיעים באיור פועל כוח הכבידה?



- 1 על תפוח ג' בלבד
- 2 על תפוחים א' ו-ב' בלבד
- 3 על כל התפוחים
- 4 אף לא על אחד מהתפוחים

שאלות מיצ"ב לדוגמה

- איזה מהכוחות שלפניכם הוא כוח המחייב
מגע בין שני גופים?

1. כוח מגנטי

2. כוח חשמלי

3. כוח כבידה

4. כוח חיכוך

- רותי הולכת על המדרכה ודוחפת עגלת תינוק.
- א. על פי האזור, רותי נמצאת באינטראקציה (פעולה הדדית) עם:



- ☐ 1 העגלה בלבד.
- ☐ 2 העגלה והמדרכה.
- ☐ 3 כדור הארץ והעגלה.
- ☐ 4 כדור הארץ, העגלה והמדרכה.

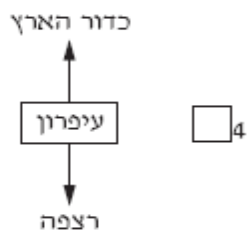
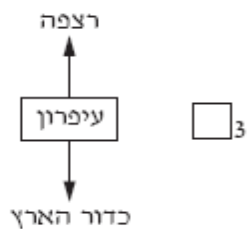
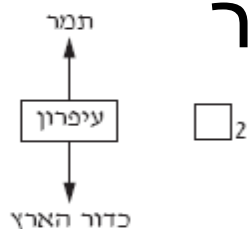
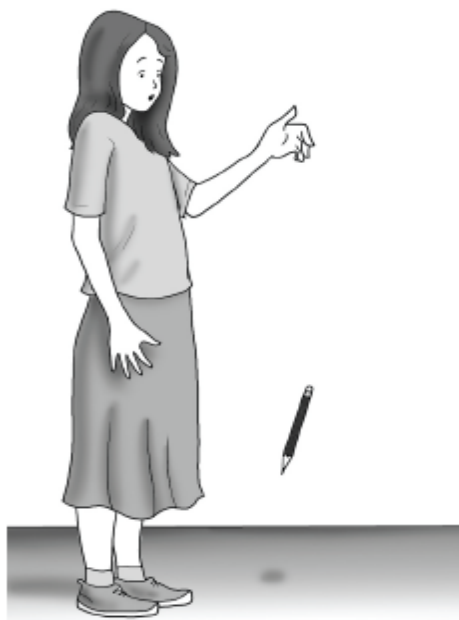
- ב. סמנו איזה מהמשפטים הבאים מתאר נכון את האינטראקציה שבין רותי לבין העגלה.

- 1. הכוח שרותי מפעילה על העגלה גדול מהכוח שהעגלה מפעילה על רותי.

- 2. העגלה אינה מפעילה כוח על רותי, אלא רותי מפעילה כוח על העגלה.

- 3. הכוח שרותי מפעילה על העגלה שווה לכוח שהעגלה מפעילה על רותי.

- 4. כוח החיכוך שבין העגלה למדרכה גדול מהכוח שרותי מפעילה על העגלה.



- עיפרון נשמט מידה של תמר
ונפל על הרצפה.

- סמנו את התרשים
המתאר נכון את הכוחות
שפעלו על העיפרון
בזמן שהיה באוויר.

4 3 2 1



בהצלחה לכולם:

מילכה ברקו גרש 2012