



יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ח': הוראת המושגים המרכזיים בנושא אינטראקציה, כוחות ותנועה

מחבר היחידה:

רוני מועלם, מרכז מורים ארצי מו"ט בחט"ב

קראו והעירו :

גב' שושי כהן (מנהלת תחום מדעים ומפמ"ר מו"ט, משרד החינוך)

גב' רחל בן ברית (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

גב' ורד זיידמן (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

פרופ' בת שבע אלון (ראש המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע)

ד"ר אילנה הופפלד (מנהלת מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)

ד"ר זהבה שרץ (יועצת אקדמית של מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)

הוראת המושגים המרכזיים בנושא אינטראקציה, כוחות ותנועה

תוכן עניינים:

תוכן עניינים

- 3.....מדריך למורה – אינטראקציה, כוחות ותנועה
- 3.....מבוא
- 3.....מטרות יחידת ההוראה
- 4.....הנחיות דידיקטיות
- 6.....דפי עבודה לתלמיד
- 6.....פעילות: תחרות משיכת חבל בין שני תלמידים
- 7.....פתרון למורה: תחרות משיכת חבל בין שני תלמידים
- 8.....פעילות בנושא משקל ומשקל נמדד (אפקטיבי)
- 10.....תשובות למורה: פעילות בנושא משקל ומשקל נמדד (אפקטיבי)
- 11.....משימת הערכה
- 12.....תשובות למורה: משימת הערכה
- 13.....ביבליוגרפיה – אינטראקציה כוחות ותנועה
- 14.....נספח – למורה



מדריך למורה – אינטראקציה, כוחות ותנועה



מבוא

אחת מהמטרות המרכזיות של למידת הנושא הפיזיקה בחטיבת הביניים היא הבנה איכותית של מושגים ועקרונות בסיסיים ומתן הסברים ותחזיות לאירועים יום-יומיים פשוטים באמצעותם. חוקרים ממליצים ללמד את נושא הפיזיקה בחטיבת הביניים תחילה באופן איכותי ורק לאחר מכן באופן כמותי, ולהקנות את הידע בהקשרים הלקוחים מסיטואציות יום יומיות המוכרות ורלבנטיות לתלמידים. למידה בהקשרים כאלה מגבירה את העניין בנושא אצל מורים ותלמידים. היבטים כמותיים כגון חישובים שונים של כוחות המשתתפים באינטראקציות, חשוב שיודגמו ברמה המתאימה לתלמידי חט"ב.

שכבת גיל: כיתה ח'
זמן פעילות: שעתיים

מטרות יחידת ההוראה

בתחום התוכן: מדעי החומר – פיזיקה

נושא מרכזי: כוחות ותנועה

נושאי משנה: א. כוחות ופעולתם על גופים

ב. השפעת השימוש בכוחות על החברה ועל הסביבה

- * התלמידים יתארו, יסבירו וינבאו תופעות ותהליכים מחיי היום-יום בשפת הכוחות.
- * התלמידים יוכלו לחזות את מגמת השינוי בתנועה של גוף תוך התבססות על תרשים הכוחות שלו.
- * התלמידים יבנו תרשים כוחות על סמך מאפייני התנועה של גוף.

בתחום המיומנויות:

- * התלמידים יבצעו ניסויים על פי הנחיות
- * התלמידים ישתמשו בחומרים בכלים ובכלי מדידה (מד כוח).
- * התלמידים יקראו/יאספו נתונים תוך ציון יחידות מידה מתאימות.
- * התלמידים יעבדו ממצאי החקר כמותיים (כמו חישוב ממוצע) ואיכותיים.
- * התלמידים ייצגו ממצאי חקר באופן מילולי בטבלאות ובתרשימים.



מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



*התלמידים ינתחו ממצאי חקר מתוך ניסויים שבוצעו, יתארו ממצאים. יזהו מגמות וקשר בין משתנים.

הנחיות דידיקטיות

ידע קודם

הכרת חוקי ניוטון והפעלתם למתן הסברים על תופעות מחיי היום-יום.

מבנה היחידה

- א. הקדמה – על התפתחות תיאוריות מדעיות ועל ייחודה של המכניקה הניוטונית.
- ב. מושגים ועקרונות בסיסיים במכניקה ניוטונית
- ג. ניסוי – תחרות משיכת חבל.
- ד. מושגים בנושא משקל ומסה.
- ה. מדידה של משקל אפקטיבי המשתנה
- ו. הערכת הישגי התלמידים - שאלות חזרה

הגישה הדידיקטית על פיה פותחה היחידה:

* אינטראקציה תחילה: התלמידים לומדים על רעיון האינטראקציה, מכירים אינטראקציות במגע, ובהמשך אינטראקציות הפועלות מרחוק. גודלו של הכוח משמש כמדד לעוצמת האינטראקציה, וכל אינטראקציה מתוארת באמצעות זוג כוחות. החוק השלישי מובנה ישירות בתוך הגישה, שכן כל אינטראקציה מקושרת לזוג כוחות השווים בגודל והפוכים בכיוון.

* גישה מערכתית: ניתוח אירוע מתבצע בהקשר של המערכת בה הוא מתרחש. כלומר הניתוח מתחיל בתיאור המערכת הרב-גופית ואיתור כל האינטראקציות של הגופים במערכת, ורק בהמשך יש תרגום של האינטראקציות לזוגות של כוחות והתמקדות בגופים הבודדים בהתייחס לשאלה הנשאלת. גישה זו נגזרת מהעובדה שהתנהגותו של גוף נקבעת על ידי כל האינטראקציות (הכוחות) בהן הוא משתתף ולכן יש להתייחס למערכת בה הוא פועל. כוח לעולם אינו מופיע "לבד" אלא בזוגות. האיתור השיטתי של כל האינטראקציות (והכוחות) בין הגופים במגע והאינטראקציות הפועלות מרחוק מאפשר לתלמיד לא לשכוח חלק מהאינטראקציות וכך גם מונע את הנטייה של תלמידים לשכוח חלק מהכוחות הפועלים על גוף. גם המעבר מתיאור האינטראקציות במערכת לתיאור באמצעות כוחות מושג בקלות יחסית לאחר שהתלמיד מתורגל בזיהוי כל האינטראקציות הרלוונטיות שבהן מעורב הגוף, ובתרגומם לזוגות כוחות הפועלים על הגוף (המתוארים בתרשימי כוחות). תלמידים המתרגלים לחשוב במונחים של אינטראקציה ומערכת, פותרים ביתר קלות לא רק בעיות



מדינת ישראל
משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

"בית ספר", אלא גם יכולים להסביר בהצלחה התרחשויות מחיי היום-יום בהן אף פעם איננו

פוגשים "גוף חופשי".

* אסטרטגיה לפתרון בעיות: הקניית המערכת המושגית משולבת עם הקניית האסטרטגיה לפתרון בעיות המאפשרת לתלמיד לארגן באופן שיטתי את סדרת הפעולות הנחוצות לניתוח התרחשויות מורכבות.

*פתרונות לשאלות נמצאות בהמשך דפי העבודה לתלמיד.



לתלמיד

דפי עבודה לתלמיד

פעילות: תחרות משיכת חבל בין שני תלמידים



ילד ב'

ילד א'

1. השיגו חבל עבה (לפחות בקוטר 2 ס"מ) באורך של כ- 5 מטרים.
2. בחרו שני מתנדבים
3. כל מתנדב יאחז בקצה האחר של החבל ויעמוד מול חברו באופן המתואר בציור למעלה.
4. יש לשרטט קו על הרצפה בעזרת גיר בדיוק מתחת למרכז החבל, בין המתנדבים.
5. כאשר יינתן האות, ימשוך כל מתנדב את החבל לכיוונו.
6. המפסיד הוא זה שחצה את הקו המשורטט על הרצפה.

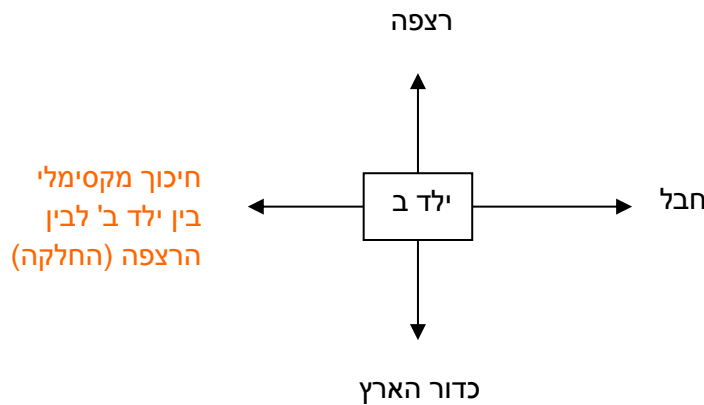
משימה:

- א. הסבירו במילים, תוך שימוש במושגי פיזיקה, מדוע אחד המתנדבים ניצח ואילו השני הפסיד.
- ב. שרטטו תרשימי כוחות למתנדב המצח ולמתנדב שהפסיד.

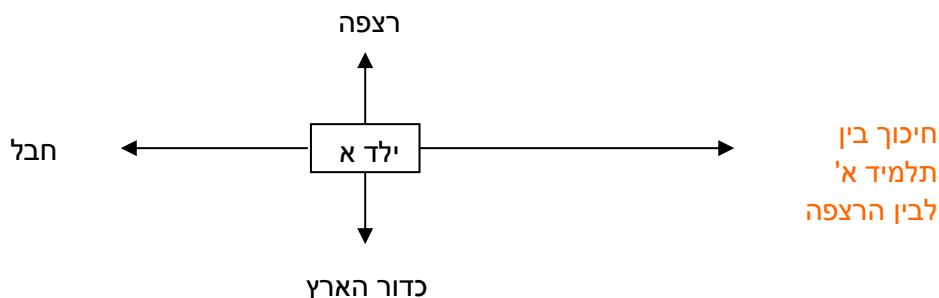


פתרון למורה: תחרות משיכת חבל בין שני תלמידים

כזכור, חיכוך יוצר תנועה בגופים עם יכולת הנעה כמו בעלי חיים וכלי רכב עם מנוע. בתחרות משיכת חבל כל אחד מהילדים מנצל את החיכוך שלו עם הרצפה כדי למשוך בכיוון שלו. בדוגמא שלנו, ילד א' (הניצב מצד ימין) מנצח את ילד ב'. ילד ב' (המפסיד):



שימו לב שמכון שילד ב' נגרר ימינה, הרי שהחיכוך בין ילד ב' ובין הרצפה הוא מקסימלי. ילד א' (המנצח):



הרצפה מפעילה על ילד א' כוח גדול יותר מאשר מפעיל עליו החבל ולכן הוא מתקדם בכיוון ימין ומנצח את ילד ב'. כלומר, ילד א' ניצח כי הכוח שהפעילה עליו הרצפה ימינה גדול מהכוח שהפעילה הרצפה על ילד ב' שמאלה.

פעילות בנושא משקל ומשקל נמדד (אפקטיבי)



ציוד נדרש

1. מד משקל אדם ("משקל אמבטיה")



2. טלפון סלולארי עם יכולת הסרטה

מהלך הפעילות:

1. בחרו בבניין שבו יש מעלית מהירה ככל הניתן.
2. הניחו את מד המשקל במעלית ועמדו עליו.
3. מדדו (והסריטו לתיעוד) את משקלכם במעלית בחמשת המצבים הבאים:
 - א. כאשר מעלית במנוחה
 - ב. כאשר המעלית מתחילה לעלות למעלה (שימו לב שמדובר ברגע קצר מאוד בו המעלית מתחילה לנוע)
 - ג. כאשר המעלית נמצאת במצב בו היא עולה למעלה (מהירות קבועה).
 - ד. כאשר המעלית מתחילה לרדת למטה (שימו לב שמדובר ברגע קצר מאוד בו המעלית מתחילה לנוע)
 - ה. כאשר המעלית נמצאת במצב בו היא יורדת למטה (מהירות קבועה)



4. חזרו על הניסוי 3 פעמים. הציגו את תוצאותיכם בטבלה הבאה:

ממוצע המדידות	מדידה 3	מדידה 2	מדידה 1	מצב	מדידה
				מעלית במנוחה	א
				המעלית מתחילה לעלות	ב
				מעלית עולה	ג
				מעלית מתחילה לרדת	ד
				מעלית יורדת	ה

5. הוסיפו את צילומי מד המשקל במצבים השונים.

6. סכמו את תוצאות הניסוי: האם היה שינוי בקריאת מד המשקל במצבים השונים? נסו להסביר זאת תוך שימוש בתרשימי כוחות.

7. מדוע חזרתם על הניסוי 3 פעמים?

8. האם השתנה המשקל במהלך הניסוי? הסבירו.

תשובות למורה: פעילות בנושא משקל ומשקל נמדד (אפקטיבי)



המשקל הנמדד יהיה קבוע כל עוד אין שינוי במהירות התנועה (בעמידה או בתנועה במהירות קבועה, מצבים א', ג', ו-ה'). במצב זה שקול הכוחות הוא אפס: הכוח שמפעיל כדור הארץ על האדם למטה שווה לכוח מפעילה הרצפה כלפי מעלה (מה שמראה מד המשקל).

לעומת זאת, כאשר המעלית משנה את מהירותה, המשקל הנמדד משתנה. כאשר מתחילה תנועה כלפי מעלה (מצב ב'), גדול הכוח שמפעילה הרצפה כלפי מעלה מהכוח שמפעיל כדור הארץ כלפי מטה והמשקל הנמדד יהיה גדול יותר מאשר המשקל במנוחה. כאשר מתחילה המעלית לנוע כלפי מטה (מצב ד') יהיה הכוח שמפעיל כדור הארץ כלפי מטה גדול יותר מהכוח שמפעילה הרצפה על האדם למעלה ולכן יקטן משקלו הנמדד ממשקלו במנוחה.

התלמידים מתבקשים למצע את שלוש המדידות שעשו כדי להקטין טעויות מדידה.

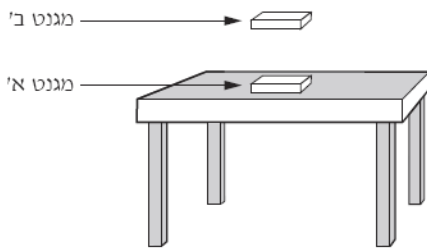
שימו לב שהמשקל (mg) לא משתנה במהלך כל הניסוי אלא רק המשקל הנמדד.

משימת הערכה



1. באיור שלפניכם מתוארים שני מגנטים זהים הנמצאים במצב מנוחה (ללא

תנועה). מגנט א' מונח על השולחן ומגנט ב' מרחף מעל מגנט א' (אין מגע בין המגנטים).



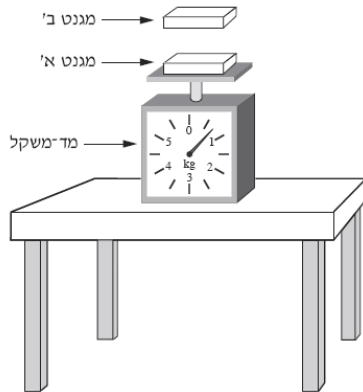
1.1. הגופים הנמצאים באינטראקציה (פעולה הדדית) עם מגנט ב' הם:

- הרצפה בלבד.
- מגנט א' והרצפה.
- מגנט א' וכדור הארץ.
- כדור הארץ בלבד.

1.2. האם היה ניתן לבצע את הניסוי על הירח? אם כן, האם המרחק בין שני המגנטים המרחפים היה שונה? הסבירו.

2. באיור שלפניכם מתוארים שני מגנטים זהים הנמצאים במצב מנוחה

(ללא תנועה). מגנט א' מונח על מד-משקל העשוי מחומר פלסטי ומגנט ב' נמצא מעל מגנט א' (אין מגע בין המגנטים).



יוסי טוען שמד המשקל יראה את משקל מגנט א' בלבד.

2.1. האם טענתו של יוסי נכונה? נמקו את תשובתכם.

2.2. יוסי טוען שאם היינו מבצעים את הניסוי על הירח, מד המשקל היה מראה תוצאה נמוכה יותר מאשר התוצאה שהראה בכדור הארץ. האם אתם מסכימים לדברי יוסי?

3. רווית אוהבת לרכב על רולרביידס (סקטים). לעיתים היא אווזת בסבל האופניים של דוד והוא גורר אותה במהירות איטית קדימה.

הסבירו תוך שימוש בתרשים כוחות את תחילת תנועה של רווית האוזזת בסבל אופני דוד.

4. פלג טוען שאם נשקול את האסטרונוטים מייד לאחר ההמראה נמצא שמשקלם הנמדד גדל מאוד. לעומת זאת, שחף טוענת שמשקלם הנמדד לא משתנה במהלך כל תהליך ההמראה לחלל. מי לדעתכם צודק?



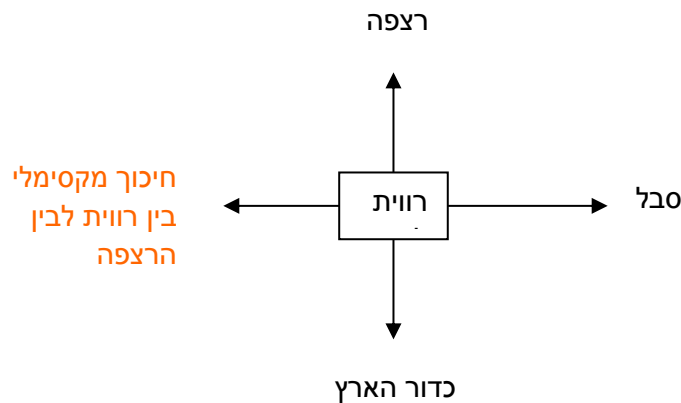
תשובות למורה: משימת הערכה

1.1 א

1.2 ניתן לבצע את הניסוי על הירח. המרחקים בין המגנטים היו גדולים יותר על הירח מאשר על פני כדור הארץ.

- 2.1 טענתו של יוסי אינה נכונה. מד המשקל יראה את משקלם של מגנטים א+ב
- 2.2 יוסי צודק. הכבידה על הירח היא כשישית מהכבידה על פני כדור הארץ ולכן הערכים שהיה מראה מד המשקל היו שישית גם כן.

3. כאשר מתחיל דוד לנסוע על אופניו הם מפעילים כוח על רווית בכיוון קדימה. החיכוך המקסימלי בין גלגלי הרולרבליידיס (נחשבים לחלק מרווית) לבין הרצפה לכיוון הפוך מכיוון נסיעת האופניים, קטן יותר מהכוח שמפעיל הסבל על רווית בכיוון הנסיעה, ולכן היא תתחיל לנוע.



4. פלג צודק. במהלך ההמראה יגדל משקלם הנמדד של האסטרונוטים מאוד, אפילו עד כדי סכנה (כוחות G). לכן, מגבילים את תאוצת הטיל הנושא את החללית שלא יחרוג מעבר ל-4 G (משקל נמדד פי 4 ממשקל המנוחה)

ביבליוגרפיה – אינטראקציה כוחות ותנועה

חומרי לימוד לתלמידים:

בן- צוק, מ. (2002), **אינטראקציה, כוחות ותנועה**, חלקים א' ו-ב', המחלקה להוראת מדעים, מכון ויצמן.

בן- צוק, מ. (2003), **אנרגיה ושימורה**, המחלקה להוראת מדעים, מכון ויצמן.

אורעד י., (2001). **עולם של אנרגיה**, מדע וטכנולוגיה בחט"ב, האגף לתכניות לימודים והאוניברסיטה העברית בירושלים, הוצאת מעלות.

חומרי לימוד למורים:

אתר מורי הפיזיקה בישראל [/http://62.90.118.241](http://62.90.118.241)

מאמרים במכניקה <http://62.90.118.241/Items/Items.asp?CategoryID=39>

מוטנט [/http://www.motnet.proj.ac.il](http://www.motnet.proj.ac.il)

הפורטל למדע וטכנולוגיה

<http://www1.education.gov.il/scitech/index.html>

אתר מוט-נט

<http://www.motnet.proj.ac.il/>

חלון לפיזיקה, אתר של מורה מחמד"ע

<http://www.physics.co.il/>

רשימת ספרים ויחידות לימוד רלוונטיות:

זינגר (1999), **מכניקה**, הוצאת ריכגולד

אשל, י. (1999), **מכניקה לתיכון ואוניברסיטה**, ת"א: אשל

בן- צוק, מ. (2003), **אנרגיה ושימורה - מדריך למורה**, המחלקה להוראת מדעים, מכון ויצמן.

גלילי ועובדיה (1995), **יסודות פיזיקה**, ת"א: הוצאת מאור

להבי, שור ורוזנפלד (2002), **ניתוח תנועות**, המחלקה להוראת מדעים, מכון ויצמן.

סירס וזימנסקי (1994), **פיזיקה תיכונית: מכניקה**, ת"א: הוצאת יבנה

נספח – למורה

הצעה להוראת מושגים ורעיונות מרכזיים באינטראקציה, כוחות ותנועה, מסה ומשקל

מושג האינטראקציה ומושג הכוח

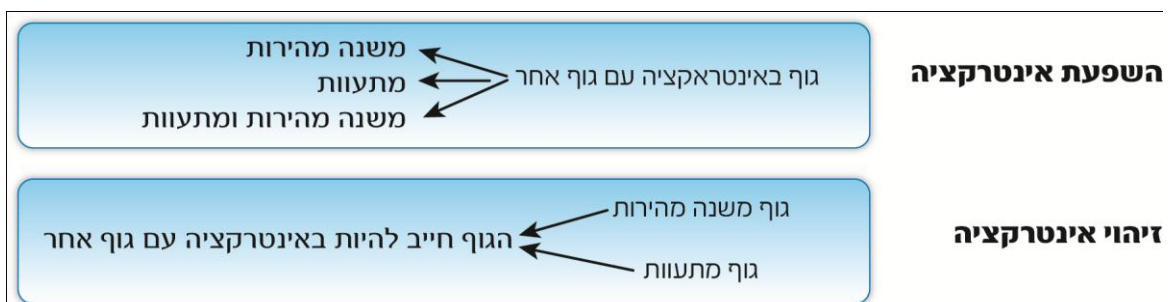
העולם שבו אנו חיים מורכב מגופים שונים: בניינים, מכונות, בני אדם ועוד רבים. גופים אלה משפיעים לעיתים זה על זה כאשר הם באים לידי מגע ולפעמים גם ללא מגע (לדוגמה שני מגנטים). להשפעה כזו של גוף על גוף אחר אנו קוראים "אינטראקציה".

לפניכם מספר דוגמאות לאינטראקציות:



אינטראקציה יכולה לשנות את מהירותו של גוף וכן היא יכולה לשנות את צורתו (עיוות). בנוסף, כאשר גוף משנה את מהירותו או שהוא מתעוות, ניתן להסיק שהגוף היה מעורב באינטראקציה.

ניתן לסכם ולהציג זאת בצורה הבאה:



הרעיונות המדעיים הבאים לידי ביטוי במושג האינטראקציה הם:

- אינטראקציה מוגדרת כפעולה הדדית בין שני גופים.
- אפשר לזהות אינטראקציה בין גופים כאשר מבחינים שגוף משנה את תנועתו ו/או צורתו.

- יש אינטראקציות במגע ויש אינטראקציות ללא מגע.
 - האינטראקציות ממרחק הן רק אינטראקציות בהן מעורבים גרמי שמים, קטבים מגנטיים ומטענים חשמליים. כל שאר האינטראקציות הן רק במגע!
 - גוף אינו יכול להיות באינטראקציה עם עצמו! ולכן, גוף אינו יכול להניע את עצמו. אם אנחנו יודעים שגוף מתחיל לנוע - הגורם לכך חייב להיות גוף אחר!
 - בין שני גופים יכולה להתקיים (בו-זמנית) יותר מאינטראקציה אחת. לדוגמא, שני מגנטים המונחים זה על גבו של זה (אינטראקציה במגע ואינטראקציה מגנטית).
- כדי להבין טוב יותר את מושג האינטראקציה הוגדר מושג נוסף, המושג "כוח", ועקרון חשוב הנקרא החוק השלישי של ניוטון.
- גודלו של כוח מוגדר כעוצמת האינטראקציה. באינטראקציה פועלים שני כוחות השווים בגודלם, מנוגדים בכיוונם, ופועלים על גופים שונים (החוק השלישי של ניוטון).

מכוחות לתנועה

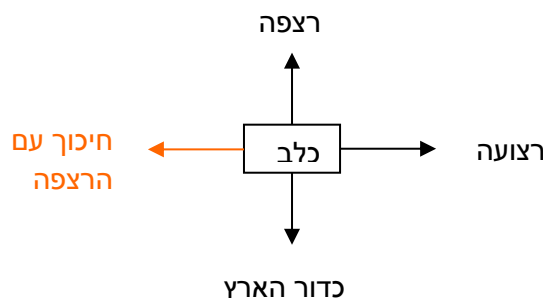
- עקרונות נוספים הם החוקים הראשון והשני של ניוטון המאפשרים להסיק מתיאור הכוחות הפועלים על גוף, על שינויי התנועה הצפויים של הגוף:
- שינוי מהירותו של גוף נגרם אך ורק כתוצאה מהכוחות הפועלים עליו (החוק השני של ניוטון) ולא בגלל הכוחות שהוא מפעיל על גופים אחרים!
 - הכוח הנורמלי (שמפעילה הרצפה לדוגמה, כלפי מעלה) וכוח החיכוך הם כוחות שחייבים להניח את קיומם כדי להסביר מדוע גוף עומד על הרצפה במנוחה או שהוא שנמשך על רצפה ולא משנה את מהירותו בכיוון הכוח שפועל עליו (החוק הראשון של ניוטון).
 - תוצאות האינטראקציה תלויות במאפייני הגופים. אותו כוח יכול לגרום לתוצאות שונות כאשר הוא פועל על גופים שונים הבנויים מחומרים שונים ו/או בעלי ממדים שונים (לדוגמא קטר רכבת ומכונית עשויים מאותו חומר (ברזל) אך הם בעלי ממדים שונים).

נהוג לשרטט את הכוחות הפועלים על גוף בתרשים כוחות של גוף בודד. לדוגמה האירוע הבא ותרשים כוחות המתאר את הכלב הנמצא בארבע אינטראקציות שונות (ולכן פועלים עליו ארבעה כוחות שונים):



האירוע:

ותרשים הכוחות:



מתרשים הכוחות ניתן ללמוד על כל האינטראקציות בהן מעורב הגוף ועל גודלם היחסי של הכוחות הפועלים עליו. בנוסף, מתרשים הכוחות ניתן לחזות, בעזרת חוקי ניוטון הראשון והשני, כיצד ישנה הגוף את מהירותו. במקרה המתואר למעלה הגוף (הכלב) לא ישנה את מהירותו.

מסה ומשקל

המשקל של גוף מוגדר ככוח הכבידה שמפעיל גרם שמיים על הגוף הנמצא עליו או בקרבתו. כוח הכבידה המופעל על גוף הנמצא על גרם שמיים מסוים הוא תמיד קבוע, וכיוונו כלפי מרכז גרם השמים, ולכן משקלו של גוף על פני גרם שמיים מסוים קבוע.

את המשקל מודדים בעזרת מד-כוח הנקרא גם "מד-משקל"¹. קיים קשר הדוק בין מסה (m) למשקל (W) בגרמי השמים השונים (כולל כדור הארץ). בכל גרם שמיים קיים פקטור-מקדם (g) הקושר בין המסה (m) למשקל (W) באופן הבא: $W=mg$.

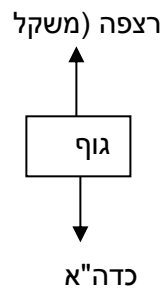
¹ מד-המשקל, המודד כוחות, מתרגם על פי רוב את משקל הגוף למסה ומציג אותה ביחידת המסה ק"ג.

למרבית הגופים הנמצאים על כדור הארץ המשקל שווה למשקל הנמדד על ידי מד הכוח, וזאת בתנאי שהכוחות היחידים הפועלים על הגוף בכיוון האנכי הם כוח המשיכה כלפי מטה והכוח שמפעילים המאזניים / הרצפה כלפי מעלה.

הפקטור g קשור במימדי הגרם השמימי ובצפיפותו. פקטור זה נקרא גם "תאוצת הכובד", ובכדור הארץ ערכו של g הוא כ- 10 ניוטון לק"ג (N/kg). לעומת זאת בירח $g = 1.6 N/kg$. לכן משקלו של גוף על פני כדור הארץ שמסתו 1 ק"ג הוא 10 ניוטון, 1.6 ניוטון על פני הירח.

משקל ומשקל נמדד

במקרים מסוימים (כמו במעלית מאיצה או מאיטה) קיים הבדל בין משקל הגוף למשקלו הנמדד כיון שהמשקל הנמדד תלוי בסך כל הכוחות הפועלים על הגוף כלפי מעלה (למשל הכוח שמפעילה הרצפה על גוף). המשקל הנמדד של הגוף נקרא גם משקל אפקטיבי והוא קשור ל"תחושת" המשקל של הגוף.



כאשר הגוף נמצא במנוחה על הרצפה, שווה גודל הכוח שמפעילה הרצפה כלפי מעלה (המשקל הנמדד) לגודלו של כוח הכבידה (המשקל), ראו באיור למעלה. קיימים מקרים בהם המשקל (כוח הכבידה) שונה מהמשקל הנמדד. הדבר מתרחש כאשר מתקיימים שינויי מהירות בציר האנכי. לדוגמה, כאשר מעלית מתחילה לנוע כלפי מעלה גדול המשקל הנמדד מהמשקל (כוח הכבידה) וכאשר היא מתחילה לנוע כלפי מטה, קטן המשקל הנמדד מהמשקל (כוח הכבידה).

דוגמא נוספת מתייחסת לגופים הנמצאים במסלול סביב כדור הארץ והם באינטראקציה רק עם כדור הארץ, במצב זה אנו אומרים כי הגוף "נפילה חופשית". גופים אלה הם בעלי משקל (פועל עליהם כוח כבידה) אך הם חסרי משקל נמדד, ולכן נראים האסטרונוטים "מרחפים" בחללית כשהם "חסרי משקל" (נמדד).