

מגמה הנדסה יישומית

מודולה 1 כיתה י'

תוכנית לימודים בנושא: חוקי ניוטון ואופטיקה

15 שעות

מחברים:

אור שב-ארצה

עורכת:

ד"ר אמונה אבו-יונס עלי

ייעוץ מדעי ופדגוגי:

ד"ר משה גרינהולץ

מפמ"ר המגמה:

שלומי אחנין

סמל מגמה: 1150

עדכון: אפריל 2025

כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

מרכז המורים הארצי למקצועות הטכנולוגיים, מור-טק

הפרויקט מבוצע על ידי מוסד הטכניון עפ"י מכרז 22/11.2020

הפרויקט מבוצע עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

האוגדן יצא לאור במימון האגף למדעים במזכירות הפדגוגית ומינהלת מל"מ המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

תוכן עיניים

1. מבוא לתוכנית הלימודים בחוקי ניוטון ואופטיקה
1. חלוקת שעות
1. דגשים דידקטיים
2. תוכנית לימודים בחוקי ניוטון ואופטיקה
2. חלוקת שעות לפי פרקים
2. פרק 1: מבוא לחוקי ניוטון
3. פרק 2: מבוא לאופטיקה

מבוא לתוכנית הלימודים בחוקי ניוטון ואופטיקה

שילוב נושא חוקי ניוטון עם אופטיקה בתוכנית הלימודים במגמת הנדסה יישומית מאפשר לתלמידים לפתח הבנה טובה של עקרונות הפיזיקה ונחיצותם בפיתוח טכנולוגיות ותהליכים הנדסיים מתקדמים.

- חוקי ניוטון** הם יסוד להבנת הכוחות הפיזיקליים שמשפיעים על גופים, הן בהנדסה מכנית והן בהנדסה אזרחית, וכוללים את כוחות ההתנגדות, חיכוך וכוחות אחרים שעשויים להופיע במערכת.

- אופטיקה** נוגעת בהבנת כיווני אור, תיאור של תופעות כמו שבירה והחזרה, ומחקרים שנוגעים לפיתוח טכנולוגיות כמו עדשות, מערכות לייזר, טכנולוגיות תצוגה (כמו מסכים) ותפיסת תמונה.

שילוב שני הנושאים נותן לתלמידים כלים פיזיקליים והנדסיים לפיתוח והבנת מערכות טכנולוגיות מתקדמות.

חלוקת שעות

חלוקת השעות ללימודי נושא בכיתה י' נתונה בטבלה להלן:

שם המקצוע	כיתה י'		סה"כ
מבוא בסיסי לפיזיקה – חוקי ניוטון ואופטיקה	עיוני	התנסותי	כללי
	10	5	15

דגשים דידקטיים

כשליש מהחומר הנלמד נדרש בלמידה התנסותית (ביצוע ניסוי).

שילוב ניסויים והדגמות להמחשה.

עידוד למידה פעילה: השתתפות פעילה בשיעור, הצגת שאלות פתוחות והפעלה של טכנולוגיות.

יש לשמור על כללי בטיחות במעבדה ובעבודה עם כלים.

הקניית מושגי יסוד בפיזיקה מכנית ואופטית.

למידה בגישה PBL.

התאמת התוכן הנלמד לסוג האוכלוסייה הלומדת.

תוכנית לימודים בחוקי ניוטון ואופטיקה

חלוקת שעות לפי פרקים

שעות	נושא
10	פרק 1: חוקי ניוטון
5	פרק 2: אופטיקה
15	סה"כ שעות

פרק 1: מבוא לחוקי ניוטון

יעדים

- הקניית שלושת חוקי ניוטון ע"י חשיפה לנושא הנלמד והמחשת שלושת חוקי ניוטון לתלמידים באופן מעשי ע"י ניסוי במעבדה.
- הצגת סוגי הכוחות בכיתה - כוח כבידה, כוח נורמלי וכוח מתיחות.
- פיתוח מיומנות חשיבה לניתוח תנועת גופים במצב סטטי ודינמי ע"י לימוד והתנסות במספר תרגילים בכיתה לחומר הנלמד או לחילופין ע"י ביצוע ניסוי בהם התלמידים נדרשים לבצע מדידות חישוביות.

תכנים (הצעה לתכנון מערכי השיעור)

1. מבוא לחוקי ניוטון (חשיפה לסרטון כללי, רציונל ללמידה, למשל ע"י שימושים מעשיים בתעשייה) – 1 שעה.
 2. החוק הראשון של ניוטון (הסבר תאורטי, המחשה בכיתה/מעבדה, תרגול עיוני) – 2 שעות.
 3. החוק השני של ניוטון (הסבר תאורטי, המחשה בכיתה/מעבדה, תרגול עיוני) – 2 שעות.
 4. החוק השלישי של ניוטון (הסבר תאורטי, המחשה בכיתה/מעבדה, תרגול עיוני) – 2 שעות.
 5. למידה תרגול של חישובי כוחות מסדר קל לקשה – 2 שעות.
 6. חזרה ותרגול מסכם כלל החומר הנלמד (אופציה לבחן מעשי או עיוני לנושא) – 1 שעה.
- * מומלץ להכין ניסויים פשוטים עם דף הנחיות לתרגול אישי של התמיד וציוד מתאים פשוט (כדוגמת שעון עצר/שימוש בטלפון, סרגל מדידה, כדור קטן של קלקר/פלסטיק) לטובת תרגול וחישוב חוקי ניוטון באופן מעשי ככל הניתן.

סה"כ שעות: 10

פרק 2: מבוא לאופטיקה

יעדים

- חשיפה לתכונות הבסיסיות של האור (קרינה וחומר, שבירה, החזרה, מעבר דרך חומרים, פיזור) וביצוע המחשה בכיתה.
- חשיפה למושגים מרכזיים כגון רוחק מוקד, זווית ראייה ועומק שדה וסוגי עדשות אופטיות, וביצוע המחשה בכיתה.

תכנים (הצעה לתכנון מערכי השיעור)

1. המחשת התכונות היסוד של האור במעבדה או בכיתה – 2 שעות.
2. המחשת רוחק מוקד, זווית ראייה ועומק שדה וסוגי עדשות – 2 שעות.
3. תרגול עיוני ומתמטי מסכם – 1 שעה.

סה"כ שעות: 5

- אתר מורי הפיזיקה הארצי (כולל דפי דוגמא לניסויים) - <https://ptc.weizmann.ac.il>
- יצירת סימולציות אינטראקטיביות במדעים Phet - <https://phet.colorado.edu>
- אתר עם מגוון מצגות לנושאי אופטיקה וצילום - <https://www.ilandanon.com/optic-11.htm>
- סרטון דוגמא מומלץ ל"מבוא לחוקי ניוטון" (6 דקות – קישור) <https://www.youtube.com/watch?v=G-YlfXtW7Yc>
- קישור ישיר לספרים מומלצים שנכתבו למשרד החינוך למגוון רחב של נושאים בפיזיקה (מתוך אתר מורי הפיזיקה הארצי) - <https://ptc.weizmann.ac.il/?CategoryID=2867>
- ChatGPT ומנועי AI נוספים, יכולים ליצור מערכי שיעור ואף אנימציות ייחודיות לשימושכם.
- לימוד חוקי ניוטון עם מערכי שיעור ודפי עבודה מוכנים של תכנית הי"לה ([קישור](#))