

מגמה: הנדסה יישומית
מודולה: כיתה י'
נושא: חשמל (30 שעות לימוד)
דוגמאות למערכי שיעור בנושא חשמל

מחברים:
רפי אמסלם
אירינה אוצ'יטל

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 שבחברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

תוכן עניינים

- 1..... מערך שיעור פרונטלי בנושא תורת החשמל
- 3..... מערך שיעור מעשי – חוק אוהם ומדידות חשמליות
- 5..... מערך שיעור סנכרוני (ZOOM) בנושא חוק קולון
- 7..... מערך שיעור אסינכרוני בנושא מעגל טורי

מערך שיעור פרונטלי בנושא תורת החשמל

נושא השיעור: מבוא לחשמל

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתה י'

ידע קודם: מושגי יסוד בפיזיקה בסיסית (כגון אטומים, חלקיקים טעונים)

מיומנויות המאה ה-21:

- חשיבה ביקורתית
- פתרון בעיות
- עבודה בצוות
- אוריינות טכנולוגית
- התנסות מעשית

היקף השיעור מתוך יחידת הלימוד: 2 שעות

עזרי הוראה:

- מצגת אינטראקטיבית.
- דפי עבודה.

מטרות:

- התלמידים יכירו את מושג החשמל וכיצד הוא נוצר.
- התלמידים יתנסו ביצירת מטען חשמלי באמצעות ניסויים.
- התלמידים ילמדו על סוגי מטענים וכיצד הם משפיעים זה על זה.

רשימת מושגים והסבר קצר:

- **אטום:** המבנה הבסיסי של חומר המכיל פרוטונים, נויטרונים ואלקטרונים.
- **מטען חשמלי:** תכונה פיזיקלית של חלקיקים תת-אטומיים שגורמת לכוחות חשמליים.
- **חוק קולון:** החוק המתאר את הכוח הפועל בין שני מטענים חשמליים

מקורות:

- [ספרי לימוד.](#)
- אתרים אינטראקטיביים ללימוד חשמל.
- [תוכנת הדמיה - everycircuit](#)
- [הדרכה לתוכנת הדמיה - everycircuit](#)
- [תוכנת הדמיה PHET](#)

מבנה השיעור (45 דקות):

- **פתיחה (5 דקות):** הצגת המושג חשמל, והקשר לחיי היום-יום ושאלת פתיחה.
- **גוף השיעור (35 דקות):**

- הסבר תיאורטי על מבנה האטום ומטענים חשמליים.
(פרק 1 בספר, עמוד 3)
- ניסוי עם חומרים שונים (כגון בלונים, נייר ומסרק) להמחשת חשמל סטטי.
- הסבר על חוק קולון והשפעת מרחק בין מטענים.
- הדגמות בכיתה והתנסות קבוצתית.
(פרק 1 בספר, עמוד 3)
- **סיכום (5 דקות):** חזרה על העקרונות המרכזיים ושאלות רפלקציה.

נספחים:

- דף עבודה בכיתה (פרק 1 בספר).
- דף משימות לתרגול ביתי (השלמת טבלאות, חקר תופעות חשמליות).
- שאלות למחשבה והעמקת הידע.

מערך שיעור מעשי – חוק אוהם ומדידות חשמליות

נושא השיעור: חוק אוהם ומעגלים טוריים.

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתה י'.

ידע קודם: מושגי זרם, מתח והתנגדות.

מיומנויות המאה ה-21:

- חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות.
- אוריינות טכנולוגית.
- עבודה בצוות.

היקף השיעור מתוך יחידת הלימוד: 3 שעות

עזרי הוראה:

- ערכות ניסוי עם נגדים, חוטים, סוללות ורב מודד.
- דפי חישוב ומדידה.
- מצגת עם תרשימי חיבורים.

מטרות:

- התלמידים יכירו את עקרון ההתנגדות והקשר בין מתח, זרם והתנגדות.
- התלמידים יבצעו מדידות מעשיות לאימות חוק אוהם.
- התלמידים ינתחו נתונים מספריים ויחשבו ערכים תיאורטיים לעומת מעשיים.

רשימת מושגים והסבר קצר:

- **חוק אוהם:** הקשר בין מתח, זרם והתנגדות.
- **התנגדות:** המאפיין של חומר המתנגד למעבר זרם חשמלי.
- **רב מודד:** מכשיר למדידת מתח, זרם והתנגדות.

מבנה השיעור (45 דקות):

- **פתיחה (5 דקות):** הצגת השיעור, הסבר קצר על רכיבי המעגל החשמלי.
- **גוף השיעור (35 דקות):**
 - חיבור מעגל בסיסי עם נגד וסוללה.
 - מדידת מתח וזרם והשוואת הנתונים לחישובים תיאורטיים.
 - הדגמת שינויי התנגדות והשפעתם על הזרם.
 - דיון בכיתה על סטיות במדידה.
- **סיכום (5 דקות):** תובנות מהמדידות והסקת מסקנות.

נספחים:

- דף עבודה עם תרגילים לחישוב חוק אוהם.
- הנחיות לניסויים בבית.
- משימת הרחבה: עיצוב מעגל בסיסי עם עומסים שונים.

מערך שיעור סנכרוני (ZOOM) בנושא חוק קולון

נושא השיעור: חוק קולון.

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתה י'.

ידע קודם: מבנה האטום, מושגי יסוד על מטענים חשמליים.

מיומנויות המאה ה-21:

- חשיבה ביקורתית.
- חשיבה יצירתית.
- פתרון בעיות.
- אוריינות טכנולוגית.
- למידה עצמית.

היקף מערך השיעור: 45 דקות

עזרי הוראה:

- מצגת אינטראקטיבית.
- סימולציה ממוחשבת להמחשת כוח קולון.
- דף עבודה דיגיטלי.

מבנה השיעור:

פתיחה (5 דקות)

הצגת השיעור ושאלת פתיחה: "איך מטענים חשמליים משפיעים זה על זה?"

גוף השיעור (35 דקות)

• חלק 1 – למידה פעילה (20 דקות).

- הצגת חוק קולון, הנוסחה והמשמעות הפיזיקלית.
- שימוש בסימולציה ממוחשבת: שינוי ערכי המטענים והמרחק ובחינת השפעתם.
- דיון: כיצד שינוי במטען או במרחק משפיע על הכוח?

• חלק 2 – פעילות שיתופית (15 דקות)

- חלוקה לחדרים (Breakout Rooms) לפתרון בעיה חישובית על פי חוק קולון.
- דיון משותף על הפתרונות והשוואה בין דרכי פתרון.

סיכום (5 דקות)

- חזרה על העקרונות המרכזיים.
- שאלה מסכמת: "היכן ניתן למצוא את חוק קולון בחיי היום-יום?"
- מתן משימת הרחבה: פתרון תרגילים נוספים בבית.

מערך שיעור אסינכרוני בנושא מעגל טורי

נושא השיעור: מעגל טורי.

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתה י'.

ידע קודם: זרם חשמלי, מתח, נגדים.

מיומנויות המאה ה-21:

- חשיבה ביקורתית.
- אוריינות דיגיטלית.
- פתרון בעיות.
- למידה עצמית.

היקף מערך השיעור: 45 דקות

עזרי הוראה:

- סרטון הסבר קצר.
- מצגת עם דוגמאות.
- סימולציה אינטראקטיבית לבניית מעגלים.
- דף עבודה מקוון.

מבנה השיעור:

פתיחה (5 דקות)

- הצגת הנושא באמצעות סרטון פתיחה.
- שאלת פתיחה: "כיצד הזרם מתנהג במעגל טורי?"

גוף השיעור (35 דקות)

- **חלק א – לימוד עצמי (15 דקות)**
 - קריאה מתוך מצגת עם דוגמאות ותרשימים.
 - צפייה בסרטון הסבר.
 - ביצוע תרגילים לחישוב התנגדות כוללת במעגל טורי.
- **חלק ב – ביצוע משימה מלווה אינטראקטיבית (20 דקות)**
 - שימוש בסימולציה אינטראקטיבית לבניית מעגל טורי.
 - בדיקה כיצד ערכי ההתנגדות משפיעים על הזרם.
 - הגשת מסקנות בדף עבודה מקוון.

סיכום (5 דקות)

- דיון מסכם בפורום מקוון: שיתוף תובנות ומסקנות.
- מטלת המשך: פתרון תרגילים נוספים והעלאת תשובות לפלטפורמה דיגיטלית