



מערכי שיעור בפיזיקה • כיתה ט'

9 מערכי שיעור מוכנים, עמוד אחד לכל נושא. כל שיעור בנוי מ-5 שלבים קבועים, ומתחבר לחומרים החינמיים שבאתר: בוחן הפתיחה, הסימולציות, החוברות וכרטיסי היציאה.

5 דק'**סיכום**

כרטיס יציאה

10 דק'**תרגול**

מהחוברת באתר

10 דק'**הדגמה**

ניסוי או סימולציה

15 דק'**הסבר**

הנקודות המרכזיות

5 דק'**פתיחה**

בוחן פתיחה על הלוח

7 עמ'	6 העתק ותנועה	2 עמ'	1 אנרגיית גובה
8 עמ'	7 תנועה אנכית	3 עמ'	2 אנרגיית תנועה
9 עמ'	8 כוח	4 עמ'	3 אנרגיה חשמלית
10 עמ'	9 תנועה מעגלית	5 עמ'	4 אנרגיית חום
		6 עמ'	5 וקטורים

איך משתמשים: מדפיסים את העמוד של הנושא, פותחים את הבוחן בתחילת השיעור, ובסוף מחלקים את כרטיס היציאה. התשובות לכרטיס היציאה מופיעות בשלב הסיכום בכל מערך שיעור.

כל החומרים במקום אחד: ערכת המורה באתר

פוסטרים לכיתה, כרטיסי יציאה להדפסה, אתגר השבוע, דפים לתלמידים ובוחן פתיחה להקרנה. חינם, בלי הרשמה.





אנרגיית גובה

לחשב בעזרת אנרגיה = מסה $\times$ 10 $\times$ גובה

מטרות להבין מהי אנרגיית גובה



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "אנרגיית גובה". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- גוף שנמצא בגובה יכול לעשות עבודה כשהוא נופל.
- אנרגיית הגובה גדלה ביחס ישר למסה ולגובה.
- מודדים את הגובה מנקודת ייחוס שבוחרים, בדרך כלל הרצפה.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

מפילים כדור מגובה 20 ס"מ ומגובה 80 ס"מ על פלסטלינה, ומשווים את השקע. סימולציה באתר: אפשר להקריין במקום ההדגמה או אחריה.



חבורות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "אנרגיית גובה" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "אנרגיית גובה" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- מה אנרגיית הגובה של גוף של 2 ק"ג בגובה 5 מטר? **תשובה: 100 ג'אול**
- מכפילים את הגובה. פי כמה גדלה אנרגיית הגובה? **תשובה: פי 2**
- לספר בגובה 1.5 מטר יש אנרגיית גובה של 30 ג'אול. מה המסה שלו? **תשובה: 2 ק"ג**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים



למה בונים סכרים גבוהים ככל האפשר?

הטעות הנפוצה



מציבים גובה בס"מ במקום במטר.

הערות שלי לשיעור



אנרגיית תנועה

לחשב בעזרת אנרגיה $= \frac{1}{2} \times \text{מסה} \times \text{מהירות בריבוע}$

מטרות להבין מהי אנרגיית תנועה



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "אנרגיית תנועה". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- לכל גוף נע יש אנרגיית תנועה.
- המהירות בריבוע: מהירות כפולה נותנת אנרגיה פי 4.
- בנפילה, אנרגיית הגובה הופכת לאנרגיית תנועה.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

מגלגלים כדור במורד מדרון מגבהים שונים, ובודקים כמה רחוק הוא מזיז קופסה. **סימולציה באתר:** התנגשויות. אפשר להקרין במקום ההדגמה או אחריה.



חוברות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "אנרגיית תנועה" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "אנרגיית תנועה" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- כדור של 0.5 ק"ג נע ב-4 מטר לשנייה. מה אנרגיית התנועה שלו? **תשובה: 4 ג'אול**
- מכפילים את המהירות. פי כמה גדלה אנרגיית התנועה? **תשובה: פי 4**
- לגוף של 2 ק"ג יש אנרגיית תנועה של 100 ג'אול. מה המהירות שלו? **תשובה: 10 מטר לשנייה**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים

למה מרחק הבלימה גדל פי 4 כשנוסעים במהירות כפולה?

הטעות הנפוצה

שוכחים את הריבוע ואת החצי.

הערות שלי לשיעור



אנרגיה חשמלית

לחשב צריכה בקוט"ש

מטרת להבין הספק ואנרגיה חשמלית



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "אנרגיה חשמלית". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- הספק = מתח $\times$ זרם, ונמדד בוואט.
- אנרגיה = הספק $\times$ זמן. בחשבון החשמל: קילוואט $\times$ שעות = קוט"ש.
- מכשירים ממירים אנרגיה חשמלית לאנרגיות אחרות: אור, חום, תנועה.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

קוראים את מדבקת ההספק על מכשירים בכיתה ומחשבים כמה עולה להפעיל אותם שעה. **סימולציה באתר:** מעגל חשמלי עם נורות. אפשר להקרין במקום ההדגמה או אחריה.



חוברות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "אנרגיה חשמלית" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "אנרגיה חשמלית" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- מכשיר בהספק 2,000 ואט פועל 3 שעות. כמה קוט"ש הוא צרך? **תשובה: 6 קוט"ש**
- מנורה מחוברת למתח של 230 וולט, ועובר בה זרם של 0.5 אמפר. מה ההספק? **תשובה: 115 ואט**
- איזו המרת אנרגיה קורית במנורה? **תשובה: מאנרגיה חשמלית לאור ולחום**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים



מה חסכוני יותר: נורה של 60 ואט או נורת לד של 9 ואט, אם שתיהן נותנות אותו אור?

הטעות הנפוצה



מכפילים ואט בשעות ושוכחים לחלק ב-1,000 כדי לקבל קוט"ש.

הערות שלי לשיעור



אנרגיית חום

לחשב חום = מסה $\times$ חום סגולי $\times$ שינוי טמפרטורה

מטרת להבין חום סגולי



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "אנרגיית חום". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- חום סגולי אומר כמה ג'אול צריך כדי לחמם ק"ג אחד במעלה אחת.
- למים חום סגולי גבוה מאוד: 4,200 ג'אול לק"ג למעלה.
- חומר עם חום סגולי קטן מתחמם ומתקרר מהר.

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

מחממים מסות שוות (למשל 100 גרם) של מים ושל שמן על אותה פלטה חשמלית, עד כ-60 מעלות בלבד, ומודדים טמפרטורה כל דקה.

תרגול

10

דק' • תרגול



חוברות

תרגילים בנושא "אנרגיית חום" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "אנרגיית חום" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

1. כמה חום צריך כדי לחמם 2 ק"ג מים ב-10 מעלות? (חום סגולי של מים: 4,200 ג'אול לק"ג למעלה) **תשובה: 84,000 ג'אול**

2. למה משתמשים במים כדי לקרר מנוע? **תשובה: למים חום סגולי גבוה, ולכן הם סופגים הרבה חום**

3. מחממים ק"ג מים וק"ג ברזל באותה כמות חום. מה יתחמם יותר? **תשובה: הברזל, כי החום הסגולי שלו קטן**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים

למה בקיץ החול בחוף חם מאוד, והמים נשארים נעימים?

הטעות הנפוצה ⚠

מציבים את הטמפרטורה הסופית במקום את השינוי בטמפרטורה.

הערות שלי לשיעור



וקטורים

לחבר וקטורים באותו כיוון, בכיוונים הפוכים ובניצב

מטרת להבחין בין גודל סקלרי לווקטורי



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "וקטורים". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- לגודל וקטורי יש גודל וכיוון: כוח, מהירות, העתק.
- באותו כיוון מחברים, בכיוונים הפוכים מחסרים.
- בניצב משתמשים בפיתגורס: 3 ו-4 נותנים 5.

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

שלושה דינמומטרים קשורים לטבעת אחת: שניים מושכים בניצב ב-3 ו-4 ניוטון, והשלישי, שמאזן אותם, מראה 5 ניוטון.

תרגול

10

דק' • תרגול



חוברות

תרגילים בנושא "וקטורים" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "וקטורים" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- מה ההבדל בין גודל סקלרי לגודל וקטורי? **תשובה: לגודל וקטורי יש גם כיוון**
- כוחות של 3 ו-4 ניוטון פועלים באותו כיוון. מה הכוח השקול? **תשובה: 7 ניוטון**
- אותם כוחות פועלים בכיוונים מאונכים. מה הכוח השקול? **תשובה: 5 ניוטון**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים

סירה שטה צפונה ב-4 מטר לשנייה, וזרם הנהר דוחף אותה מזרחה ב-3 מטר לשנייה. מה המהירות שלה ביחס לגדה, ולאן היא נעה?

הטעות הנפוצה

מחברים וקטורים ניצבים כמו מספרים: $7 = 4 + 3$.

הערות שלי לשיעור



העתק ותנועה

לחשב מהירות ותאוצה

מטרת להבחין בין דרך להעתק



בוזון פתיחה

בוזון פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוזון באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "העתק ותנועה". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- דרך היא כל המסלול. העתק הוא השינוי במקום, מנקודת ההתחלה לנקודת הסוף.
- תאוצה = שינוי מהירות ÷ זמן.
- במהירות קבועה: דרך = מהירות × זמן.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

תלמיד הולך במסלול בכיתה וחוזר למקומו. הכיתה מחשבת דרך והעתק. סימולציה באתר: גרפים של תנועה. אפשר להקריין במקום ההדגמה או אחריה.



חבורות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "העתק ותנועה" מהחבורת של כיתה ט' (חבורות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "העתק ותנועה" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- ילד הלך 3 מטר מזרחה ו-3 מטר בחזרה מערבה. מה הדרך ומה ההעתק? **תשובה: דרך: 6 מטר. העתק: 0**
- מכונית האיצה מעמידה ל-20 מטר לשנייה ב-5 שניות. מה התאוצה? **תשובה: 4 מטר לשנייה בריבוע**
- גוף נע במהירות קבועה של 10 מטר לשנייה במשך 6 שניות. כמה מטר הוא עבר? **תשובה: 60 מטר**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים

רץ סיים הקפה של 400 מטר במסלול. מה ההעתק שלו?

הטעות הנפוצה

חושבים שהעתק ודרך הם תמיד אותו דבר.

הערות שלי לשיעור



תנועה אנכית

לחשב מהירות וגובה בעזרת $g = 10$

מטרת לתאר נפילה חופשית וזריקה כלפי מעלה



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "תנועה אנכית". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- בלי התנגדות אוויר, כל הגופים נופלים באותה תאוצה: 10 מטר לשנייה בריבוע.
- בכל שנייה המהירות משתנה ב-10 מטר לשנייה.
- בנקודה הגבוהה המהירות אפס, אבל התאוצה עדיין 10 כלפי מטה.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

מפילים בוז'מנית דף מקומט ודף שטוח, ואחר כך ספר ודף שמונח עליו. סימולציה באתר: זריקה. אפשר להקריין במקום ההדגמה או אחריה.



חוברות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "תנועה אנכית" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "תנועה אנכית" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- אבן נופלת ממנוחה. מה המהירות שלה אחרי 2 שניות? **תשובה: 20 מטר לשנייה**
- כמה מטר האבן נפלה ב-2 השניות האלה? **תשובה: 20 מטר**
- כדור נזרק למעלה ב-15 מטר לשנייה. אחרי כמה זמן הוא מגיע לנקודה הגבוהה ביותר? **תשובה: 1.5 שניות**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים

אם מפילים כדור מגג ובאותו רגע זורקים כדור אחר אופקית, מי נוחת ראשון?

הטעות הנפוצה ⚠

חושבים שבנקודה הגבוהה גם התאוצה אפס.

הערות שלי לשיעור



כוח

להבין מתי גוף בשיווי משקל

מטרת לחשב כוח שקול



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "כוח". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- כוח שקול הוא הסכום הווקטורי של כל הכוחות.
- כוח שקול אפס: הגוף עומד או נע במהירות קבועה.
- על גוף שמונח על משטח אופקי פועלים משקל וכוח נורמלי, שמבטלים זה את זה. שימו לב: הם לא זוג כוחות של אינטראקציה, כי שניהם פועלים על אותו גוף.



סימולציה

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

גוררים ארגז עם דינמומטר: פעם בהתחלת התנועה ופעם במהירות קבועה, ומשווים את הקריאה. **סימולציה באתר:** מישור משופע. אפשר להקריין במקום ההדגמה או אחריה.



חוברות

תרגול

10

דק' • תרגול

תרגילים בנושא "כוח" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "כוח" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

1. גוררים ארגז אופקית בכוח של 50 ניוטון, וכוח החיכוך הוא 20 ניוטון. מה הכוח השקול? **תשובה: 30 ניוטון**
2. גוף נע במהירות קבועה. מה הכוח השקול עליו? **תשובה: אפס**
3. ארגז של 10 ק"ג מונח על הרצפה. מה הכוח הנורמלי? **תשובה: 100 ניוטון**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים



למה צנחן מגיע למהירות קבועה למרות שהמשקל שלו לא משתנה?

הטעות הנפוצה



שוכחים את כוח החיכוך או את הכוח הנורמלי בשרטוט הכוחות.

הערות שלי לשיעור



תנועה מעגלית

לחשב תאוצה צנטריפטלית = מהירות בריבוע $\div$ רדיוס

מטרות להבין שבתנועה מעגלית יש תאוצה



בוחן פתיחה

בוחן פתיחה על הלוח

5

דק' • פתיחה

מקרינים את הבוחן באתר, בוחרים כיתה ט' ואת הנושא "תנועה מעגלית". 3 שאלות, 30 שניות לכל אחת. הכיתה עונה בעל פה או במחברת, ורווח חושף את התשובה.

מה מסבירים

15

דק' • הסבר

- גם במהירות קבועה בגודלה הכיוון משתנה, ולכן יש תאוצה.
- התאוצה מכוונת אל מרכז המעגל.
- אם הכוח לכיוון המרכז נעלם, הגוף ממשיך בקו ישר במשיק.

הדגמה בכיתה

10

דק' • הדגמה

מגלגלים גולה בתוך צלחת חד-פעמית שחתכו ממנה פלח, ורואים שהיא יוצאת בקו ישר במשיק. את הדלי עם המים מסובבים רק בחצר, בשטח פנוי.

תרגול

10

דק' • תרגול



חוברות

תרגילים בנושא "תנועה מעגלית" מהחוברת של כיתה ט' (חוברות להורדה באתר), או מדף התלמידים של כיתה ט' שבערכת המורה. מומלץ לעבוד בזוגות ולבדוק יחד את התרגיל האחרון.

כרטיס יציאה

5

דק' • סיכום

מחלקים את כרטיס היציאה "תנועה מעגלית" מקובץ כרטיסי היציאה של כיתה ט'. התלמידים עונים לבד ומוסרים ביציאה.

- בתנועה מעגלית קצובה, לאן מכוונת התאוצה? **תשובה: אל מרכז המעגל**
- גוף נע במעגל ברדיוס 2 מטר, במהירות 4 מטר לשנייה. מה התאוצה הצנטריפטלית? **תשובה: 8 מטר לשנייה בריבוע**
- החוט של כדור שמסתובב נקרע. לאן יעוף הכדור? **תשובה: בקו ישר, בכיוון המשיק למעגל**

שאלת העמקה לתלמידים המהירים



למה בכביש מעגלי עושים שיפוע כלפי פנים?

הטעות הנפוצה



חושבים שיש כוח שזורק את הגוף החוצה מהמעגל.

הערות שלי לשיעור