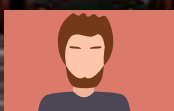


הכנס השנתי הארצי ההיברידי של מורי הפיזיקה

יום ראשון, א' בטבת תשפ"ב, 5 בדצמבר 2021



מושב 1

סדנת מבוא לרובופיסיקה

ד"ר גדעון קפלן ועופר דנינו
gkaplan100@gmail.com
הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבת ביניים - כיתות מצוינות בפיזיקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: במעבדה.

תקציר:

סדנת 'מבוא לרובופיסיקה' תציג למורים 'מתאבן' למתודולוגיה של התכנית; המבוססת על הוראה ולמידה אינטר-דיסציפלינרית של קינמטיקה; סביב אתגרים שהתלמידים מקבלים לעבודת צוות. הסדנא תיערך בחדר עם מחשבים ומנחי הסדנא (אנו) יביאו איתם רובוטים (ev3) שהמורים יתכנתו (תוכנות בסיסיות) כדי לבצע גנרציה של תנועה במקביל לחקר.

מושב 2

מדע חישובי – היכרות עם חוברת עבודה Jupyter

ד"ר דריה דוברובין ושלמה רוזנפלד
shlomo.rozenfeld@hemda.org.il
חמד"ע, תל אביב

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי - פיזיקה מחקרית וכו'.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: במעבדה.

תקציר:

בפעילות יתנסו המורים בעבודה על פעילויות הנעשות במדע חישובי. האחת מודל של שריפת יער (התפשטות מגיפות) והשנייה מודל של התפרקות רדיואקטיבית. המורים ייבצעו שתי פעילויות שבמקורן מיועדות לתלמידי מדע חישובי. המשימות, שבמקור דורשות ידע בתכנות, יותאמו לעבודה במסגרת סדנא קצרה.

מושב 3

אנרגיה כמושג חוצה תחומים - הוראת אנרגיה בגישה ניסויית

ד"ר אבי מרזל

avraham.merzel@mail.huji.ac.il

בי"ס הרטמן; האוניברסיטה העברית, ירושלים

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חשמל ומגנטיות; מעבדה; בחירה והעמקה (30%); חטיבת ביניים - פיזיקה במסגרת מו"ט חט"ב; כיתות מצוינות בפיזיקה.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: במעבדה.

תקציר:

אנרגיה היא מושג "חוצה תחומים"; הן בנושאים שונים בפיזיקה והן בדיסציפלינות מדעיות אחרות. כדי להטמיע מושג זה באופן שהוא באמת חוצה תחומים ניתן להיעזר ברעיון של ג'אול להשוואה בין תהליכים השייכים לתחומים שונים באמצעות חימום של גוף תקני. השימוש ב"סרגל (הקלורимטרי) של ג'ול" שם במוקד הוראת האנרגיה את המושג "שינוי באנרגיה" ולא את האנרגיה עצמה. הגישה האמפירית של "שינוי אנרגיה" יכולה לספק משמעות מדעית וכמותית אחידה למושגים של טרנספורמציה; העברה ושימור אנרגיה. יתרה מכך, במקום להתמקד ברעיון המופשט למדי של אנרגיה, התוצאות הקונקרטיות של ניסויים עשויות לעודד את ההכרה של התלמידים מהו שינוי אנרגיה ומדוע הוא חשוב בהסבר תופעות יומיומיות. בסדנה, המורים יעמיקו בגישה זו תוך ביצוע ניסויים המחברים בין תהליכים מכניים, אלקטרומגנטיים, כימיים, פיזיולוגיים ותרמיים בתכנית הלימודים בפיזיקה בנושא אנרגיה. בסדנה המורים יתנסו בבניית "ג'אול-מטר" משלהם וישתמשו בו, יחד עם מכשירים פשוטים אחרים, לביצוע ניסויים קלורимטריים היכולים לספק בסיס לא רק לתפיסה קוהרנטית של מושג ה(שינוי ב)אנרגיה, אלא גם לרכישת פרספקטיבה כמותית של מושג זה. גישה זו יכולה להתאים לכל אחת משנות הלימודים (ט'-י"ב) באופן מודולרי, וכן למורים המלמדים כהעמקה בחומר הנלמד לבגרות (חלק מה-30%). בנוסף, בסדנה נציע רצף הוראה אפשרי העושה שימוש בניסויים אלו. במידה שהזמן יאפשר, נציג תוצאות ראשוניות לגבי הבנת התלמידים את הנושא.

מושב 4

ללמוד מעגלי זרם בידיים - מהבית

בן סלמון

ben.salmon@wise.org.il

מרכז שוורץ/רייסמן לחינוך מדעי; ראשון לציון

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה – חשמל ומגנטיות.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: במסגרת מקוונת.

תקציר:

מטרת הפעילות היא לאפשר ללמוד את פרק מעגלי זרם באופן מקוון, כאשר לכל תלמיד יש בבית ערכת ציוד אישית לביצוע פעילויות וניסויים. השיטה מאפשרת למידה פעילה מרחוק, והיא שומרת על מיומנויות טכניות-מעבדתיות בהוראה מרחוק ויוצרת עניין וסקרנות בקרב התלמידים. ניתן לאפיין רכיבים חשמליים שונים (נגד; סוללה; ועוד); לבנות מעגלים חשמליים (טור ומקביל) עם נגדים ונורות ולבצע פעילויות מתקדמות יותר. מהלך לימודי זה בוצע בשנ"ל תשפ"א במקביל ב-4 כיתות י"ב שונות (שני בתי ספר) ע"י מורי מש"ר ראשל"צ, והוביל לתגובות חיוביות רבות מהתלמידים, ההורים והנהלת בתי הספר.

הסדנה מורכבת משלושה חלקים.

1. הסיפור שמאחורי הפרויקט - מהמחשבה הראשונית ועד לתחילת ההוראה עם הערכות הביתיות (10 דק')
2. התנסות המורים המשתתפים בסדנה בפעילות עם הערכות - תחרות משימות בין קבוצות מורים (50 דק')
3. שאלות מהקהל / המלצות (15 דק')

מושב 5

סקירה קצרה על פעילות פיזמ"ח בחמד"ע תל-אביב עם דגש על פעילות בכיתה י'

ראובן שפיטלניק
shpitalnik@hemda.org.il
חמד"ע, תל-אביב

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי, פיזיקה מחקרית וכו'.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה.

תקציר:

הסבר קצר על פעילויות במסגרת הוראת פיזיקה מחקרית בחמד"ע תל-אביב בכיתה י'. במסגרת זו התלמידים מבצעים פעילויות קצרות של מספר מפגשים בקבוצות קטנות המשלבות לימוד תאורטי עם עבודה מעשית. דוגמאות לכך יכולות לשמש פעילויות לבניית דגם טריבושה, פעילות על חקר קרומי סבון, פעילות בנושא חומר מגורען או תכונות של גלים עומדים חד ודו-מימדיים.

קורס העשרה "הפיזיקה של המוזיקה"

עמר ליכטנשטיין

omerl@hemda.org.il חמד"ע, תל אביב

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - בחירה והעמקה (30%) דוגמת קרינה וחומר - נושאים חוצי תחומים וכו'; שאלונים ייחודים דוגמת "פיזיקה בגישה חוקרת" - עבודות גמר וכו'.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה; מחוץ לכיתה.

תקציר:

הקורס מתנהל במהלך תשעה מפגשים בהם לומדים התלמידים להכיר מושגים וחוקי פיזיקה אשר באמצעותם אפשר לתאר תופעות מעולם השמע והמוזיקה. התובנות החדשות מאפשרות להתבונן באופן אחר על סגנונות מוזיקליים מתקופות ותרבויות שונות. הקורס עוסק גם בסוגי הפקה מוזיקלית מגוונים, מגישות עתיקות עד להפקה דיגיטלית וכן בתאוריות השואפות להסביר את היוולדות והתפתחות המוזיקה.

ארוע הערכה מעבדתי

אריק גלבוע

arikg@hemda.org.il

חמד"ע, תל אביב

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חטיבת ביניים - פיזיקה במסגרת מו"ט חט"ב.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה.

תקציר:

הפעילות באה כהכנה מרוככת לניסוי חוק הוק; כארוע הערכה בשילוב ניסוי או כנושא לימוד בחטיבת הביניים. מדובר על ארוע מסכם ועל התלמידים להכיר את הרעיון שקפיץ מתארך כתלות בכוח המופעל עליו; בניית גרף פיזור וקו מגמה ואת נושא הצפיפות.

מושב 6

מדען ברשת - שיחה עם מדען בכיתה

אורית דונסקי

orit.dunsky@weizmann.ac.il

מכון דוידסון לחינוך מדעי, רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חשמל ומגנטיות; מעבדה; בחירה והעמקה (30%), נושאים חוצי תחומים; שאלונים ייחודים דוגמת "פיזיקה בגישה חוקרת" - עבודות גמר וכו'; שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי - פיזיקה מחקרית וכו'; חטיבת ביניים - פיזיקה במסגרת מו"ט חט"ב; כיתות מצוינות בפיזיקה. התוכנית פונה אל כל שכבות הגיל כהעשרה יחד עם נושאים מתוך תוכנית הלימודים.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה.

תקציר:

"מדען ברשת" מאפשרת למורים למדעים להזמין לכיתה מדענים ומדעניות מחזית המדע העכשווי לשיחת וידאו בגובה העיניים עם התלמידים. התכנית מאפשרת לתלמידים מכל הארץ להיחשף למדעניות ומדענים בתחומי המדע השונים ולשאול אותם את מה שמעניין אותם בתחום המחקר שלהם.

המורים בוחרים את נושא השיחה בהתאם לצורך בכיתה. לקראת השיחה עם המדענים מכינים המורים את התלמידים באמצעות שיעור הכנה ייעודי שפותח עבור המדען. מטרת ההכנה היא לעזור את סקרנות התלמידים ולהעלות שאלות. השאלות שיועלו במהלך שיעור ההכנה מהוות את הבסיס לשיחה עם המדען. שיחה עם חוקר/ת יכולה להשתלב כפתיח או סיכום לנושא, לתמוך בתהליך חקר, כמנוף לפרוייקט כיתתי, כשיעור העשרה ועוד.

במהלך הסדנה המשותתפים יתנסו בשיעור מדען ברשת כתלמידים. המשותתפים ישתתפו בשיעור הכנה לקראת השיחה, יכינו שאלות רלוונטיות ולאחר מכן יעלו אותן בפני המדען, בשיחת וידאו חיה. הסדנה מאפשרת התנסות בשיעור שמטרתו שאלות ולא תשובות, כאשר המורה מובילה את התלמידים ומעודדת אותם לסקרנות לאורך כל המפגש.

מושב 7

הקורסים הדיגיטליים של קמפוס iL

עמית יוסוביץ', מקיף ט', ראשל"צ
קובי שוורצבורד, תיכון ליאו באק, חיפה
איריס פלד, תיכון קציר, חולון
amit.yosovich@mail.huji.ac.il

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חשמל ומגנטיות.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת; מחוץ לכיתה.

תקציר:

חשיפה לתכנים ולאופני השימוש השונים שניתן לעשות בקורסי הפיזיקה בקמפוס iL
בסדנא נראה כיצד לשלב את התכנים בהוראה בכיתה, נכיר את הקורסים ונראה כיצד לפתוח
כיתה בקמפוס.
המורים יתנסו בקורסים הן כמורים והן כתלמידים. נדון יחד באתגרים ובדרכים של המורים להמשך
פעילות בקמפוס.

חשמל בסביבה - מיני-קורס לכיתות ט'

ד"ר חיים אדרי
haime@cet.ac.il
מט"ח

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבת ביניים - פיזיקה במסגרת מו"ט חט"ב; חטיבת ביניים - כיתות מצוינות בפיזיקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

קורס העוסק בנושאים בחשמל לפי תכנית הלימודים לכיתה ט'. הקורס מכיל 12 יחידות לימוד ופועל בסביבת הלימוד דיגיטלית של מט"ח המאפשרת ניהול למידה והפעלה במודלים שונים (למידה עצמית; למידה היברידית; כיתה הפוכה ועוד). הנושאים בחשמל נלמדים בהקשר סביבתי וביוגיו תוך שילוב סרטונים וקטעי טקסט. בנוסף, הקורס מאפשר פיתוח מיומנויות: קריאת גרפים, פתרון בעיות כמותיות, למידה מהדמיות ועוד.

מושב 8

המרדף אחרי ההבזק הירוק- לראות את הייחוד גם בשגרה

פרופ' חזי יצחק

yiye@bgu.ac.il

תיכון לחינוך סביבתי/ אוניברסיטת בן גוריון

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - בחירה והעמקה (30%) דוגמת קרינה וחומר - נושאים חוצי תחומים וכו'.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: מחוץ לכיתה.

תקציר:

ההבזק הירוק הוא תופעה אטמוספירית מיוחדת במינה; שבה בתנאים אטמוספריים מסוימים ניתן לצפות בהבזק ירוק מעל השמש בשקיעה וגם בזריחה. אני חוקר את התופעה קרוב ל-20 שנים ובשנתיים האחרונות אני עוקב אחר התופעה מידי שבוע מהר רתמים שברמת עבדת והצלחתי לתעד אותה מספר רב של פעמים ואף צילמתי הבזק כחול. בהרצאה אסביר כיצד ומהיכן ניתן לצפות בתופעה ואיך ניתן לצלם אותה ולראות תופעות אופטיות נוספות שנובעות ממעבר של אור באטמוספירה כמו הצל של כדור הארץ והפס של נוגה.

כמוכן אסביר את התופעה של ההבזק הירוק שהבנה שלמה שלה דורשת ידע מעמיק. ההסבר המקובל לתופעה מבוסס על שילוב של שבירה, פיזור ובליעה של קרני השמש באטמוספירה הנמוכה. האטמוספירה מתפקדת כמנסרה חלשה המפרידה את אור השמש לצבעי הקשת השונים, כאשר הצבע הכחול מופיע למעלה ואחריו הירוק והצהוב והאדום.

על אף שהשקיעה של השמש היא אחת מתופעות הטבע הנצפות והמתועדות ביותר; מעטים הם האנשים שראו את תופעת ההבזק הירוק, בעיקר משום שהיא דורשת תשומת לב והבחנה בפרטים קטנים וגם משום שמשך הזמן של ההבזק הירוק הוא פחות משנייה. צפייה בהבזק הירוק והבנה של התופעה הפיזיקלית ידרבנו מורים ותלמידים להבין טוב יותר את הפיזיקה של תופעות אופטיות שונות באטמוספירה וכן לראות את היופי שבתופעות הטבע.

פיתוח האישיות באמצעות לימודי פיזיקה

ענת ניז'ינסקי

anatni@post.bgu.ac.il

מרכז שוורץ/רייסמן לחינוך מדעי; רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה.

תקציר:

פיתוח האישיות משמעו פיתוח תכונות ההופכות את האדם לשלם אשר מסוגל להתמודד טוב יותר עם חיי היום-יום.

לימודי הפיזיקה בתיכון ובכלל מהווים הזדמנות לכך. בהצגה נדבר על מספר תכונות ולכל תכונה ניתן דוגמאות לסוגיות שעוזרות לעבוד על אותה תכונה באישיות וצורת ההעברה שלהם בכיתה. רוב הסוגיות מבוססות על הספר של עדי רוזן אבל לא רק...

בהצגה נדבר על 6 תכונות/מיומנויות:

1. הקשבה אפקטיבית.
 2. דיבור בקול רם
 3. מנוחת נפש
 4. ריכוז
 5. ארגון המחשבה
 6. כאבי צמיחה בלימודי הפיזיקה - האם הנאה וכאב יכולים לחיות אחד לצד השני
- ניתן להרחיב או לצמצם את משך הסדנה בהתאם לעניין (להוסיף מיומנויות לרשימה או לצמצם לפחות מ-6).
- המורים יתנסו בחלק מהסוגיות כתלמידים ובחלק אחר יתבצע ניתוח משותף של תשובות נפוצות של תלמידים.

מושב 9

למידה משחקית = למידה משמעותית משחק מיני-כספות שניתן לערוך הן בכיתה והן בזום

דודי שני

david.shani.new@gmail.com

תיכון ע"ש בליך, ר"ג

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חשמל ומגנטיות.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

זו פעילות שאני עורך בסיום פרק משמעותי ברצף ההוראה כגון: קינמטיקה, אלקטרוסטטיקה, אור וראייה וכו'. הפעילות לוקחת כ-45 דקות (שיעור). לצורך הפעילות בית הספר רכש 10 קופסאות עם מנעול תלייה בעל קוד של 3 ספרות בעלות 20 ש"ח לערכה אחת (רכשנו 10 ערכות). התלמידים מתחלקים לקבוצות של כ-3-5 תלמידים והפעילות כוללת כ-3 שלבים: שלב ראשון פתרון תשבץ הבנוי ממושגים על החומר הנלמד; שלב שני פתרון חידת היגיון שאינה בהכרח קשורה לחומר ושלב שלוש כולל פתרון שלושה תרגילים הקשורים לחומר שכל אחד נותן בסופו של דבר מספר המביא לקוד פיצוח הכספת. בתוך הקופסה אני שם שוקולדים לתלמידים. עשיתי את הפעילות כבר מספר רב של פעמים והתלמידים אוהבים אותה מאוד. המשתתפים יקבלו תחילה סקירה על הפעילות ולאחר מכן יתנסו כתלמידים.

אתר VOD מדעי - מאגר של סרטוני מדע

מורן רווה רש

moran.raveh-resh@weizmann.ac.il

מכון דוידסון לחינוך מדעי, רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חשמל ומגנטיות; מעבדה; בחירה והעמקה (30%), נושאים חוצי תחומים; שאלונים ייחודים דוגמת "פיזיקה בגישה חוקרת" - עבודות גמר וכו'; שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי - פיזיקה מחקרית וכו'; חטיבת ביניים - פיזיקה במסגרת מו"ט חט"ב; כיתות מצוינות בפיזיקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה; במסגרת מקוונת; מחוץ לכיתה.

תקציר:

אתר VOD מדעי של מכון דוידסון מציע מאגר של מאות סרטוני מדע. הסרטונים מתויגים לפי נושאים ומושגים בתוכניות הלימודים במדעים ובמתמטיקה.

לסרטונים אלה מצורפות פעילויות מתאימות, שמוצעות למורים בחינם. ישנן פעילויות מסוג מערכי שיעור ופעילויות מסוג סרטונים אינטראקטיביים, הכוללים שכבת אינטראקציות על גבי הסרטון עם שאלות ללומדים ומידע נוסף. הפעילויות ניתנות לסיווג גם לפי מיומנויות שונות.

המאגר מיועד לגילי יסודי, חטיבת הביניים והחטיבה העליונה.

בסדנה זו נכיר את המאגר ונלמד כיצד לחפש בו סרטון ופעילות המתאימים לצרכי המורה.

מושב 10

בניית רמקולים (לימוד ע"י עשייה)

חנוך / שיר בר-ניצן / ישראלי

hanoch.barnitzan@wise.org.il

מרכז שוורץ/רייסמן לחינוך מדעי; רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה – חשמל ומגנטיות.

תקציר:

סדנת לימוד ע"י עשייה בה נתנסה בבניית רמקול בעזרת אמצעים יומיומיים. לאחר הסדנה נסקור מערכות רמקולים שונות ומיוחדות; הפעילות שתילמד בסדנה והתוצרים שיבנו המורים ישימשו אותם בלהדגמה בכיתותיהם. הידע שיקבלו יאפשר למורים לשלב את העשייה בכיתתם. הסדנה היא סדנה פעילה למורים. בסדנה לומדים ע"י עשייה ובונים רמקול עובד באיכות מפתיעה. במסגרת הסדנה נסקור רמקולים מסוגים שונים ומיוחדים; ונערוך דיון בנושא חשמל ומגנטיות.

מושב 11

אנימציה בהוראה - רוורס על תרשים עקבות

יאיר קרין

yair.talimid@gmail.com

מקיף גוונים, עין שמר

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חטיבת ביניים - כיתות מצוינות בפיזיקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה.

תקציר:

מדידה וניתוח של תנועה כפי שמתבצע באמצעות רשם-זמן, סטרובוסקופ או טרקר, אינה אינטואיטיבית עבור חלק מהתלמידים. המעבר מהמדידה לטבלת $x(t)$, ואז להוספת עמודת מהירות, ואז לחילוץ התאוצה מגרף $v(t)$ - מאתגר.

קל יותר לתלמידים להבין את התהליך כשהם מבצעים בעצמם קודם כל את התהליך ההפוך: הם אלה שמייצרים את התנועה, בעזרת כלי אנימציה.

סביב כלי אנימציה ניתן לבנות פעילויות שונות ומגוונות.

מושב 12

שימור אנרגיה - בלי אנרגיה!

תום ישראלי

tom.is0501@gmail.com

מרכז חינוך ליאו באק, חיפה

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

אחת התוצאות היפות (ואולי המפתיעות) בלימודי המכניקה, היא העובדה שכאשר על גוף פועלים כוחות משמרים בלבד (ו/או כוחות הניצבים למסלול התנועה בכל נקודה) אז צורת מסלול התנועה בין שתי נקודות איננה משפיעה על גודל מהירות הגוף המתקבל בנקודה הסופית. תוצאה זו פשוטה להפליא; אך אין זה הופך אותה לקלה להבנה.

בסדנא זו המורים יתנסו במהלך הוראה מפעיל, שמטרתו לפתח אינטואיציה לשימור אנרגיה מכנית באופן המתבסס על הידע קודם של התלמידים בבואם ללמוד נושא זה.

בחלקה הראשון של הפעילות המורים יתנסו במהלך מדורג המאפשר קבלת גודל מהירות סופית של גוף המחליק במורד מסילה עקומה. המהלך מסתמך על היכרות התלמידים עם תנועה שווה-תאוצה ותנועת גוף במורד מישור משופע בלבד, ללא כל צורך בשימוש במושגים כגון עבודה, אנרגיה קינטית או אנרגיה מכנית.

בחלקה השני של הפעילות המורים יתנסו בפיתוח הוכחה חלופית לנוסחת עבודת כוח הכובד בין שתי נקודות המסתמכת על עקרונות דומים לאלו שהוצגו בחלק הראשון ועל הגדרת העבודה של כוח קבוע.

בסיום הפעילות יתקיים דיון פיזיקלי ופדגוגי בשיטות שהוצגו, ובסופו המורים יקבלו את החומרים הרלוונטיים ללימוד התלמידים בכיתה, במידה שירצו בכך.

הערות נוספות:

1. פעילות זו פותחה על ידי והועברה לתלמידי כיתה י"א – חלקה הראשון בפתח הנושא עבודה ואנרגיה (כמבוא ומוטיבציה; ללא התייחסות לשם המפורש), וחלקה השני לאחר הטמעת המושג עבודה של כוח קבוע.

2. יש לציין כי מבחינה פיזיקלית או מתמטית אין כל שוני מהותי בין שני חלקים אלו. ההבדל הוא רק בטרמינולוגיה. אולם מבחינה פדגוגית קיים הבדל מהותי, הנעוץ באפשרות לקבל אינטואיציה למשמעות של כוח משמר עוד לפני הצגה של מושגים והגדרות חדשות. הדבר יכול לפתוח צוהר לחשיבות שבהבנה עמוקה יותר של הפיזיקה העומדת מאחורי הנושא של עבודה ואנרגיה בכלל, ושימור אנרגיה מכנית בפרט.
3. לפעילות זו אין צורך באמצעי מעבדה, אך יש צורך בחלל המאפשר חלוקת הכיתה לקבוצות עבודה במהלך חלקי הפעילות השונים.

מושב 13

עקרונות פיזיקליים ביישומים הלכתיים טכנולוגיים - תכנון 'פיקוד שבת' למעלית על מודל

ד"ר רחלה תורג'מן
מינהל החמ"ד
הרב שי סימינובסקי
מכון צומת

shai@zomet.org; raturg@gmail.com

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - בחירה והעמקה (30%) דוגמת קרינה וחומר - נושאים חוצי תחומים וכו'.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת; מרכז ההדרכה - מכון צומת.

תקציר:

פעילות משולבת הוראה 'סדנאית'.

הדגמה של תהליך יישומי המשלב עקרונות פיזיקליים; עקרונות הלכתיים ויכולת טכנולוגית. ההדגמה כוללת רכיבים אלקטרוניים, מחשב עם תוכנת Arduino (חינמית) ומודל הבנוי מאבני לגו פשוטות.

תוכן הפעילות: הפעלת דגם מעלית עם פיקוד שבת (פעולה אוטומטית של המעלית - תנועה עצירה, זמזום וכו') הכוללת הכרת קוד תכנות, וכתובת פקודות להפעלת המעלית באופן אוטומטי. תובנות מרכזיות לפעילות: הבנת הקשרים והיחסים בין העקרונות הפיזיקליים - כבידה, השראה אלקטרומגנטית, תהליך פוטו אלקטרי - ליישום הטכנולוגי תוך שילוב הרקע ההלכתי המאפשר את הפעלת המעלית בשבת.

ההדגמה ממחישה בצורה חוויתית ותמציתית כיצד מיושמים עקרונות פיזיקליים במכשור מודרני וכיצד מסייע הידע המדעי למתן מענה לצרכים שונים כגון דרישות ההלכה, צרכי נגישות ועוד.

מטרת הפעילות להדגים הוראת עקרונות מדעיים על בסיס יישומים טכנולוגיים נפוצים. ניתן ללמד בכיתה את תכני הסדנא עצמה או להשתמש בה כבסיס להפעלות והדגמות אחרות.

מושב 14

סדנה במדע חישובי

ד"ר גבריאלה דורפמן פורמן

gabriela.dorfman-furman@weizmann.ac.il

מכון דוידסון לחינוך מדעי, רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי - פיזיקה מחקרית וכו'.

חטיבת ביניים - כיתות מצוינות בפיזיקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

היכרות ודיון סביב הנושא "מודלים אקראיים": מה זה? איפה הם בטבע? מתי הדפוסים מפסיקים להיות אקראיים? כמו כן; נדבר על הסתברות ונכיר את עולם הפרקטלים.

מושב 15

דוד אלברט והמלפפון החמוץ - הדגמות מדע

ד"ר רונן מיר

ronen.mir@weizmann.ac.il

מרכז שוורץ/רייסמן לחינוך מדעי; רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: ניתן לכוון פעילות זו לכל קבוצת גיל ולהתאים לנושא לגלים, אור, לחץ אטמוספרי ועוד הרבה נושאים פיזיקליים נוספים.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: הפעילות יכולה להיות בכל אולם, כיתה או חלל אחר. כדאי שתהיה אפשרות להחשכת האולם.

תקציר:

אופן הפעלת משתתפי הסדנה ליצירת הדגמות מדע של דוד אלברט

1. חשוב לבנות סיפור, גם אם איננו מורכב מאד.
2. כדאי לבחור דמות במה המפרידה אותך מחיי יום יום. מומלץ לספר על חיי הדמות.
3. ביגוד מתאים משדרג את המופע. השקיעו בבניית הדמות.
4. תנו תשומת לב קפדנית לבטיחות, שלכם ושל הקהל.
5. בנו מופע תיאטרלי ולא רשימת מכולת של הדגמות.
6. תנצלו הזדמנויות לבניית הסיפור. הסיפור על דוד אלברט התחיל ב 2005, 100 שנה לשנת איינשטיין, כאשר הספריה המקומית הזמינה אותי להכין תכנית.
7. המופעים שלי בנויים על הדגמת תופעות מדעיות בזמן אמת. הטבע הוא הכוכב.
8. כדאי להתחיל בניסוי מושך עיניים ולסיים בניסוי דרמטי.
9. כל ההדגמות שלי התפתחו והשתנו מאד עם משוב מהקהל. יש לקהל רעיונות מעולים!
10. תתכננו הפתעות, דברים לא צפויים, הפוכים לאינטואיציה.
11. תכננו סיכון, ביחוד למתנדב, אבל סיכון סביר – מים זה טוב.
12. כדאי לערוך ניסויים עם חומרים מוכרים. אוכל; פשטות. ניסויים מורכבים יותר בהמשך המופע.
13. ניתן לערוך קצת ניסויים מחשבתיים Gedankenexperimente, כדי לתרגל את הדמיון.
14. הומור, הומור, הומור. כולל גם בדיחות קרש.

מושב 16

אמינות של מודלים

ד"ר עמית קני

amit.kenny@gmail.com

המכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון, אחר"ת כרמי הגליל

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - שאלונים ייחודים דוגמת "פיזיקה בגישה חוקרת" - עבודות גמר וכו'; שאלונים תוספתיים דוגמת מדע חישובי - פיזיקה מחקרית וכו'.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

בהתאמה בין תוצאות אמפיריות למודל תיאורטי, למורים ותלמידים רבים יש נטיה לראות את מקדם הקורלציה R^2 כחזות הכל. גישה זו הינה מוטעה. הפרמטר R^2 תלוי ביחס שבין מספר דרגות החופש לבין מספר הנתונים המדודים. כמו כן, הוא אינו מציין את איכות ההתאמה לצרכים מעשיים. בסדנה נלמד בצורה חווייתית כיצד לבדוק את איכות ההתאמה ברמה הסתברותית וברמה של איכות החיזוי.

המשתתפים יקבלו סט של תוצאות, יתאימו להם מודלים שונים, יחשבו פרמטרים של התאמה ואז יזינו נתונים אקראיים ויראו מה ההסתברות לקבל התאמה זהה או טובה יותר מנתונים אקראיים. לקינוח אציג כללי אצבע סטטיסטיים.

מושב 17

ממצאי מחקר לגבי קשר בין רמת החשיבה הקוגניטיבית לבין הבנת גרפים בקינמטיקה

יהונתן וייט

begale4you@gmail.com

ישיבה תיכונית חיספין

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה.

תקציר:

המחקר לגבי הוראת הקינמטיקה התמקד בעיקר בתפיסות שגויות של תלמידים בהבנת מושגים בקינמטיקה והקשרם בגרפים. גרפים בקינמטיקה הם ייצוג מופשט של תנועה ולכן שיערנו שייתכן שימצא קשר בין רמת החשיבה הקוגניטיבית של התלמידים ליכולת שלהם לפרש נכונה גרפים בקינמטיקה ובמיוחד בפירוש נכון של שיפוע גרף, שטח מתחת לגרף והתאמה בין תיאורים גרפיים ומילוליים של תנועה. מטרת המחקר הייתה העמקת ההבנה על האופן בו תלמידים בתתי-רמות קוגניטיביות שונות מפרשים נכונה גרפים בקינמטיקה בכל ההיבטים שהוזכרו לעיל מתוך כוונה שמידע זה עשוי לסייע לעוסקים בהוראת הפיזיקה. במחקר השתתפו 83 תלמידי י"א-י"ב שענו על שאלון לאיתור תת-הרמה הקוגניטיבית בה הם נמצאים ועל שאלון הבנת גרפים בקינמטיקה. הנבדקים התבקשו בנוסף לספק הסבר לתשובתם ונבדקו דרכי ההנמקה של התלמידים לתשובות הנכונות. ממצאי הרמה הקוגניטיבית מציעים כי חלק משמעותי מהתלמידים הלומדים במגמת פיזיקה אינם בשלים דיים מבחינת הרמה הקוגניטיבית בכדי להבין את המשמעויות הגרפיות של מושגים בקינמטיקה ברמת העמקה המצופה מהם. ממצאי המחקר מראים שתלמידים ברמה ותת-רמה קוגניטיבית גבוהה יותר מצליחים יותר בשאלון גרפים בקינמטיקה: בפירוש שיפוע הגרף, השטח מתחת לגרף והתאמה בין ייצוגים גרפיים ומילוליים של תנועה. יתרה מכך, מהמחקר עולה כי הסברי התלמידים דומים בקרב תתי-הרמות הקוגניטיביות השונות אך נבדלים זה מזה בשכיחותם. הסברים המראים הבנה של המשמעות הפיסיקלית של שיפוע ושטח מתחת לגרף וכן שימוש בהסברים מוכללים הרלוונטיים למספר רב יותר של מקרים, שכיחים יותר בקרב תלמידים בתת-רמה קוגניטיבית גבוהה יותר. ממצאי המחקר מאפשרים למורים לנבא טוב יותר אילו היבטים בהבנת גרפים בקינמטיקה קלים יותר לתלמידיהם ואילו קשים יותר. לאור הממצאים נדון באפשרויות הקיימות על מנת להוביל הוראה מיטבית של תלמידים בנושא הקינמטיקה.

מושב 18

מאזנים במקום סרגל

גלינה פודאלוב
galinapo@ramon.edum.org.il
תיכון אילן רמון, הוד השרון

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; מעבדה.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: מחוץ לכיתה.

תקציר:

מטרת הפעילות לחשב גובה של בניין רב קומות מתוך מעקב בנסיעה בתוך מעלית, אחרי קריאת מאזניים המונחות על רצפת מעלית.

תלמידים צריכים לבחור דרך לעקוב אחרי קריאת המאזניים כתלות בזמן בעליה ובירידה בתוך המעלית ולהציג את התוצאות בצורה של גרף או טבלה. עליהם לחשוב כיצד מתוך מדידת הכוח, ניתן לחשב את התאוצה של המעלית, ומשם להגיע לסרטוט גרף מהירות זמן, ומתוכו למצוא את הגובה של הבנין.

הפעילות מזמנת עבודה בקבוצות, חזרה על המדידות עם משתתפים בעלי מסה שונה השוואה של התוצאות שקיבלו לתוצאות שהתקבלו בעזרת שיטת מדידה אחרת.

גיאוגברה - שאלות דינמיות ולא רק יישומונים

עבדל מאלק מסלחה
abed.masalha1981@gmail.com
תיכון עיוני עתיד, כפר קרע

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה.
מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

הפעילות תעסוק בשאלות רב ברירה שנבנו בפלטפורמת גיאוגברה כפעילות סיכום בנושא קינמטיקה.

הייחוד בשאלות שנבנות כך, שהן מאפשרות למורה לנצל את יישומון הגיאוגברה לבניית שאלות רב ברירה עם ערכים/גרפים שמקבלים ערכים רנדומליים כך שכל תלמיד יקבל שאלה דומה (אבל שונה) וגם התשובות ישתנו מתלמיד לתלמיד (בהתאם לגרף או הערך) והכל נעשה בבדיקה אוטומטית גם עם אפשרות למתן משוב מיידי.

אומנם הפעילות נבנתה בנושא קינמטיקה אבל יכולים בעצם לבנות דברים דומים בכל נושא אחר. עם תחילת הסדנה - יקבלו המורים קישור להתנסות בפעילות מקוצרת המבוססת על 5-7 שאלות (כדי להתרשם מכל הסוגים) ולאחר ההתנסות יוצגו שאלות (דומות ושונות) של המשתתפים (בעילום שם).

בהמשך יוצגו למורים האופן שבו ניתן יהיה להשיג חומרים דומים וסיכום קצר על אופן בניית שאלות דומות (עשה זאת בעצמך).

מושב 19

מדידות עם כדורי ג'אלינג

אלכס לוין

alexlevin001@gmail.com

מרכז שוורץ/רייסמן לחינוך מדעי; רחובות

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; שאלונים ייחודים דוגמת "פיזיקה בגישה חוקרת" - עבודות גמר וכו'.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: בכיתה; במעבדה; במסגרת מקוונת.

תקציר:

שימוש בג'אלינג להוראת קינמטיקה ולביצוע מדידות תוך ניתוח סרטוני וידאו. המורים יתבקשו לשרטט גרפי מהירות זמן וכן מקום זמן ושקול כוחות על הכדורים. נדון בשיטות מדידה שונות ובשגיאות המדידה המאפינות כל שיטה.

גרפיזיקה - על פיזיקה בגרפיטי של תלמידותי

דודו שרייבר

duduhagit32@gmail.com

אולפנה 'צביה' הרצליה

מסגרת הפעילות בתכנית הלימודים: חטיבה עליונה - מכניקה; חטיבה עליונה - חשמל ומגנטיות.

מיקום הפעילות בהוראה הבית ספרית: במעבדה.

תקציר:

ב-7 השנים האחרונות; השמיניסטיות של הפיזיקלית באולפנה שלנו מציירות על הקירות גרפיטי של פיזיקה. חוץ מהגרפיטי הראשון שהוא יפה לכשעצמו; שאר הציורים הם שיעור בפיזיקה שאני נעזר בהם בלמידה. רציתי להציג לכם/ן את עבודתן של תלמידותי.