



הפיקוח על הוראת הפיזיקה

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' למדעים
הפיקוח על הוראת הפיזיקה



הפיקוח על הוראת הפיזיקה

ירושלים, תמוז תשפ"ג
יולי 2023 (גרסה 10)

לכבוד
מורי הפיזיקה
מרכזי מקצוע הפיזיקה
מנהלי בתי הספר
שלום רב,

חוזר מפמ"ר פיזיקה, תשפ"ד/1

תוכן העניינים:

1. מבוא
2. תכנית הלימודים, הוראה והערכה
 - 2.1. תכנית הלימודים, לשנת תשפ"ד
 - 2.2. מבנה בחינת הברות בפיזיקה תשפ"ד
 - 2.3. הוראת המעבדה, הוראות חדשות החל משנה"ל תשפ"ד
 - 2.4. מבנה בחינת הברות במעבדה
 - 2.5. פיתוח יחידת לימוד בנושא שינוי אקלים
 - 2.6. תכניות לימודים בתחום החלל והאסטרונומיה
 - 2.7. אוריינות מדעית בשנת תשפ"ד
3. התפתחות מקצועית
 - 3.1. רפורמת הגפ"ן והשפעתה על ההתפתחות המקצועית של המורים
 - 3.2. קהילות והשתלמויות
4. עדכונים
 - 4.1. יום לימודים חוויתי בפארק שעשועים
 - 4.2. עידוד בנות ללימודי פיזיקה
 - 4.3. האולימפיאדה הבינלאומית לפיזיקה תשפ"ד
 - 4.4. עבודות גמר

נספחים

1. מבוא

הנושא השנתי – מיצוי ומצוינות

משרד החינוך הציב לעצמו שלושה עוגני חזון לשנים הבאות: יציבות, גמישות ותמיכה. עוגנים אלה ילוו את חמשת המטרות והיעדים הבאים: למידה רלוונטית המבוססת על ידע, מיומנויות וערכים; שוויון הזדמנויות לקידום מצוינות אישית ומיצוי הפוטנציאל; חיזוק ופיתוח ההון האנושי; חיזוק הלכידות החברתית; וכן קידום יעילות ואפקטיביות במערכת החינוך ([תוכנית עבודה תשפ"ד: מאסטרטגיה לפרקטיקה](#)). הנושא השנתי של משרד החינוך לשנת תשפ"ד הוגדר מיצוי ומצוינות. המצוינות מקדמת מסר "עשה הכי טוב שאתה יכול", מתוך הנעה פנימית המובילה להתקדמות, הצלחה וצמיחה ותוך התחברות למקורות הכוח הטמונים בכל תלמידה ותלמיד.

חוזר זה מציג בפני המורים והמנהלים את היערכות הפיקוח על הוראת הפיזיקה לשנה"ל תשפ"ד ומהווה חלק מהפרסומים של אגפי משרד החינוך והפיקוח על הוראת הפיזיקה. יש לקיים מעקב שוטף אחר הודעות הפיקוח באתר [המרכז הארצי למורי הפיזיקה ובאתר המקצוע \(אתר המפמ"ר\)](#). התוכנית האסטרטגית לפיה יפעל הפיקוח על הוראת הפיזיקה בשנה"ל תשפ"ד כוללת אתגרים משנים קודמות וגם אתגרים חדשים:

- קידום איכות ההוראה, תהליכי הלמידה וההערכה והעמקת הידע של המורים בתחום הדעת.
- קידום השימוש במעבדה כחלק אינטגרלי מההוראה וטיוב ההערכה במעבדה, בדגש על מיומנויות המעבדה.
- קידום ההוראה המשלבת כלים דיגיטליים בפלטפורמות הקיימות, המתחדשות והמתפתחות.
- הרחבת אפשרויות הבחירה בפיזיקה למגוון אוכלוסיות התלמידים והתמיכה בהם למניעת נשירה.
- הגדלת מספר התלמידות בלימודי פיזיקה.
- תמיכה במורים, ובפרט במורים חדשים וסיוע בכניסתם להוראה. רשימת המדריכים המחוזיים והארציים, לתמיכה בכלל המורים מופיעה בנספח 1.

2. תוכנית הלימודים, הוראה והערכה

2.1 תוכנית הלימודים לשנת תשפ"ד

במהלך השנים האחרונות, נעשו מאמצים לסייע למורים להתמודד עם אתגרי ההוראה במגוון כלים שעמדו לרשותנו, החל משינויים בתוכנית הלימודים וההיבחנות, דרך העמדת מגוון פלטפורמות להוראה, בפרט פלטפורמות דיגיטליות, וכלה בגיוס מערך ההדרכה לתמיכה במורי המחוזות. השנה נבצע חזרה הדרגתית לתוכנית הלימודים המקורית תוך שמירה של רמת הוראה איכותית ויכולת התלמידים להתמודד עם בחינות מאתגרות כבעבר. בשנת תשפ"ד נחזור ללמד את תוכנית הלימודים המלאה "[תוכנית הלימודים המותאמת להוראה משמעותית](#)", **כולל הפרק תנועה הרמונית והנושא קיבול וקבלים**. על מנת שהמהלך לא יהיה מאתגר מעל המידה פורסם "מיקוד בחינת הברות" בנספח 2. הדגשים לשנה זו יהיו על פי הפרסומים הבאים:

1. **מיקוד בחינות הבגרות בפיזיקה**, המתפרסם בנספח 2 לחוזר זה – מתוך הבנה לקשיים שליוו את התלמידים והמורים בשנים האחרונות, הוחלט בפיקוח על הפיזיקה שהחזרה לשגרה תהיה הדרגתית. לפיכך, הוחלט על מיקוד חומר למידה והיבחנות לשנת תשפ"ד בלבד.
2. **חוזר מפמ"ר תשפ"ד 2/ – בחינות** – כבכל שנה, במהלך חודש אדר (ב'), נפרסם חוזר המיועד להתארגנות לקראת בחינות הבגרות. בכל מקרה שבו תהיה סתירה בין הוראות חוזר זה לבין הוראות אגף הבחינות, המתפרסמות מעת לעת – **הוראות אגף הבחינות הן הקובעות!**
3. **תובנות מבדיקת בחינות הבגרות תשפ"ג** – מסמך המפרט את התובנות שעלו מהערכת בחינות הבגרות בקיץ תשפ"ג יפורסם למורים בתחילת שנה"ל תשפ"ד. המסמך כולל דגם תשובות ודגשי הוראה במטרה לטייב את ההוראה ומהווה בסיס לתכנים ולעקרונות שעל פיהם תחוברנה ותוערכנה הבחינות בשנים הבאות. אנו מצפים שהמורים יעשו שימוש במסמך זה לצורך קידום התלמידים.

2.2 מבנה בחינות הבגרות בפיזיקה תשפ"ד

מבנה השאלונים במכניקה (036361) ובחשמל (036371) יהיה זהה למבנה השאלונים בשנת תשע"ט, טרום מגפת הקורונה. שני השאלונים יכללו 6 שאלות מתוכן הנבחן יידרש לענות על 3 שאלות. בשאלון המכניקה תהיה שאלה על הפרק תנועה הרמונית ושאלה על פרק הכבידה. בשאלון החשמל תהיה שאלה על הפרק קיבול וקבלים ושאלה על הפרק השראה. גם השנה שאלות הבחינה יכילו מרכיבים מתוך קורסי הפיזיקה בקמפוס II. השאלון בקרינה וחומר (036282), לתלמידי משנה ונבחנים אקסטרניים) יכלול 5 שאלות ומתוכן יש לענות על 3 שאלות. בנספח 3 מופיעים סמלי השאלונים ומשקלם, בהווה ובעבר, לפי אוכלוסיות התלמידים.

2.3 הוראת המעבדה, הוראות חדשות החל משנה"ל תשפ"ד

תוכנית הלימודים במעבדה, פיילוט מעבדה

ועדת מקצוע הפיזיקה מינתה תת-וועדה שמטרתה לפתח תוכנית לימודים במעבדה. התוכנית תכלול למידה סדורה של מיומנויות מעבדה תוך שילובן בביצוע המעבדות המוכרות לציבור המורים. במהלך שנה"ל תשפ"ד יתקיים פיילוט להוראת המעבדה בגישה שתוצע על ידי תת הוועדה ואנו מזמינים אתכם ליטול בו חלק. נא עקבו אחר הפרסומים בנושא.

הנחיות לרישום למעבדה רגילה והזמנת בוחנים למעבדת החקר – בשנת תשפ"ד

הערכת הלמידה במעבדה תשפ"ד, תתקיים במתכונת "מעבדה רגילה" (שאלון 036376) ובמתכונת "מעבדת חקר" (שאלון 036386). נבחני משנה ואקסטרניים יבחנו ב"שאלון חקר" (שאלון 036382). כבכל שנה, על בתי הספר להירשם לבחינות המעבדה במערכת "מוקד מקצוע" **בנוסף להרשמה באגף הבחינות**. הנחיות לרישום וטופס רשימת ניסויים – ראו נספח 4. **ההרשמה למעבדות תסתיים בתאריך י"ט בטבת תשפ"ד, 31.12.23.**

להלן פירוט שלבי ההרשמה למעבדה רגילה ולמעבדת החקר:

הרשמה למעבדה רגילה - שאלון 036376

שלבי ההרשמה למעבדה רגילה (הסברים למהלך ההרשמה מפורטים בנספח 4):

מידע	באחריות	סיום השלב	השלב
אתר מוקד מקצוע	רכז הפיזיקה בביה"ס	י"ט טבת תשפ"ד 31.12.23	א. הרשמה למעבדה רגילה, כולל צירוף רשימת ניסויים תקנית ומספר התלמידים
	המורה	י"ט טבת תשפ"ד 31.12.23	ב. בוחנים חדשים: רישום כ"בוחן" במאגר המומחים במרב"ד
קובץ בתי הספר	מפמ"ר פיזיקה	כ"א שבט תשפ"ד 31.1.24	ג. אישור הפיקוח על תקינות ההרשמה
	רכז בגרויות בייה"ס	כ' אדר א' תשפ"ד 29.2.24	ד. רישום ב"שילובית" ובמנבסני"ט
קובץ בתי הספר	מפמ"ר פיזיקה	במהלך החודשים פברואר ומרץ	ה. אישור תקינות רישום ב"שילובית" (כדי לאפשר שיבוץ בוחנים)
	רכז בגרויות בביה"ס	במהלך החודשים מרץ-יוני	ו. מידע על השיבוץ, קביעת תאריך בחינה והזנת ציוני הגשה

שימו לב! בשנים הקודמות חל עיכוב בשיבוץ הבוחנים עקב איחורי הרשמה של כ-10% מהמורים. בשנה זו נשבץ הבוחנים החל מחודש פברואר 2024 ומורים שלא ירשמו בזמן יקבלו בוחן במועד מאוחר, על פי העומס ואילוצי הפיקוח. מניסיון העבר תלמידיהם יאלצו להיבחן במהלך החודשים יוני-יולי 2024. החל משנה זו הפיקוח על הוראת הפיזיקה לא יפנה מיוזמתו לבתי ספר ומורים שלא נרשמו בזמן, כפי שנעשה בשנים הקודמות.

בשנת הלימודים הקרובה ניתן יהיה לגשת לבחינת המעבדה הרגילה החל מתאריך 23.2.2024, בתנאי שעד מועד הבחינה התקבלו כתבי מינוי לבוחני המעבדה. המורים המגישים את תלמידיהם לבחינה במעבדה "רגילה" נדרשים לשמש בוחני מעבדה בבתי הספר בהם ישובצו על ידי הפיקוח. מורים חדשים המגישים לבגרות למעלה משנתיים ירשמו כ"בוחן" באתר המרב"ד. ההנחיות לרישום במאגר המומחים מופיע בנספח 4. באחריות מנהלי בתי הספר לדאוג שמורי הפיזיקה, המגישים לבגרות במעבדה רגילה ומזמינים בוחנים חיצוניים, ישמשו כבוחנים בבתי ספר אחרים. בתי הספר נדרשים לספק "ימי בוחן" במספר שלא יפחת ממספר "ימי הבוחן" שקיבלו. בתי ספר שלא יספקו בוחנים בהתאם לכך, יקבלו שיבוץ לבוחן במועד מאוחר ורק לאחר שכל בתי הספר האחרים סיימו את הבחינות בבית ספרם. בשנת תשפ"ד תפתח השתלמות של 30 שעות לבוחני מעבדה בדגש על מיומנויות מעבדה ודרכי הערכתן. בנוסף, יתקיימו במהלך השנה ימי עיון מחוזיים בנושא. בעתיד, רק מורים שישתתפו בימי העיון או בהשתלמויות נוספות שבהן נציג את מיומנויות המעבדה יוכלו להגיש את תלמידיהם לבחינת הבגרות ב"מעבדה רגילה".

הרשמה למעבדת חקר (בחינת Unseen), שאלון 036386

תהליך הרישום לבחינת הבגרות במעבדת חקר כולל מספר שלבים :

השלב	סיום השלב	באחריות	מידע
א. הרשמה למעבדת חקר כולל הזמנת ערכות ומספר הנבחנים	י"ט טבת תשפ"ד 31.12.23	רכז הפיזיקה בביה"ס	אתר מוקד מקצוע
ב. רישום תלמידים והזמנת שאלונים (036386) דרך המנבסני"ט	כ' אדר א' תשפ"ד 29.2.24	רכז בגרויות בביה"ס	אגף הבחינות
ג. אישור הפיקוח אודות תקינות הרישום ומשלוח ערכות הניסוי	עד סוף חודש מרץ	מפמ"ר פיזיקה	קובץ בתי הספר

דגשים:

1. **הזמנת ערכות ניסוי:** ההרשמה [באתר מוקד מקצוע](#) היא המדד שלנו למספר הערכות שיש לייצר אי הרשמה במועד פוגעת בהתארגנות הנדרשת. ההרשמה מבוצעת רק על ידי רכו המקצוע בביה"ס.
 2. **הזמנת שאלונים:** יש לבקש מרכזי הבגרויות בבית הספר להזמין מאגף הבחינות את שאלון הבחינה, שאלון 036386. אם ביה"ס מגיש גם נבחני משנה ונבחנים אקסטרניים אז יש להזמין עבורם גם את שאלוני החקר.
- יש לעקוב אחרי הפרסום (חוזר מפמ"ר תשפ"ד/2, למשל) אודות ציוד נוסף שעל בית הספר להכין לקראת הבחינה.

2.4 מבנה בחינות הבגרות במעבדה

מעבדה רגילה – שאלון 036376

בחירת הניסויים

הבחינה בשנת תשפ"ד תכלול **7 פעילויות מעבדה**, מתוך רשימת ניסויים לבחינות המעבדה המפורטת [בקובץ האקסל](#) שבאתר המורים. רמת המורכבות תיקבע על פי רמות 1-3 **המופיעות בקובץ האקסל שלעיל**. בנספח 5 לחוזר זה מפורטים הקריטריונים לבחירת פעילויות המעבדה. לא ניתן לבחור ניסוי המבוסס על שאלון חקר או מעבדת החקר. מורי קהילות המורים יכולים לבחור ניסויים מתוך פעילויות "מעבדה מזמנת חשיבה", אך חובה עליהם להשתמש בתדריכים ובדרך הלימוד בדיוק כפי שהדבר נעשה במפגשי הקהילות (בשנת תשפ"ג נתקלנו במספר כיתות שהשתמשו רק בחלקים של התדריכים והתלמידים לא למדו באופן ש"מזמן חשיבה"). מורה שמבקש לשלב ברשימת הניסויים ניסוי שלא מופיע ברשימה, מתבקש לשלוח תדריך ניסוי שפותח על ידו לאישור המדריכה ליהי תלם-מרגלית (לפרטים, ראו בנספח 1).

בחינת המעבדה

התלמידים יבחנו על 2 פעילויות מעבדה. הפעילות הראשית תוגרל על ידי התלמיד הנבחן והפעילות המשנית תבחר על ידי הבוחן. מתכונת הבחינה תהיה **כפי שהיה נהוג עד לשנת תשע"ט** וכמפורט בנספח 6. יש להיעזר בזמן הבחינה במחווון [שבקובץ האקסל](#) לקביעת ציוני הנבחנים.

התלמידים יציגו תיק דו"חות מעבדה שיכלול דו"חות מעבדה מלאים על 7 פעילויות המעבדה. יש להציג מבנה דו"ח מעבדה כמפורט בנספח 7. תלמידים יכולים להציג תיק דו"חות דיגיטלי: כל דו"ח יוגש כקובץ ממוחשב והקבצים ישמרו בענן (כגון בפט"ל, במוודל או בגוגל-דרייב) ויהיו זמינים להצגה לבוחן במהלך הבחינה.

מעבדת חקר (בחינת Unseen), שאלון 036386

הבחינה מורכבת משני חלקים, מעבדת חקר במתכונת Unseen ושאלות על פעילויות מעבדה:
א. מעבדת חקר במתכונת Unseen (75% מהציון): התלמיד נבחן על ניסוי שאינו ידוע. נושא הניסוי יכול להיות מנושאי הלימוד או לקוח מנושא שאינו נלמד בבית הספר. הנבחנים יציגו מיומנויות על ידי ביצוע הניסוי, עיבוד תוצאות הניסוי ומענה בכתב על שאלות העוסקות בניתוח הממצאים ובתיאוריה.
ב. שתי שאלות המתייחסות לפעילויות החובה במעבדה (25% מהציון): השאלות יכולות להיות כלליות (גנריות) או מבוססות על פעילויות המעבדה (נספח 8).

תפקידו של המורה לפיזיקה מתואר בנספח 8.

2.5 פיתוח יחידת לימוד בנושא שינוי אקלים

שינוי אקלים מאופיין בעליה בתדירות ובעוצמה של אירועי מזג אוויר קיצוניים ומהווה אתגר הולך וגדל לבריאות, לחברה, לכלכלה, לתשתיות ולביטחון. למערכת החינוך תפקיד חשוב בבניית ידע, מיומנויות, ערכים וחוסן רגשי בקרב התלמידים כדי לסייע להם להתמודד עם ההשלכות של שינוי אקלים ולהניע אותם לפעולה להפחתת הפגיעה במערכות כדה"א.

החל משנה"ל תשפ"ג נכנסה תוכנית חובה בתחום שינוי אקלים הכוללת שלוש מטרות למידה שלובות זו בזו ידע מיומנויות וערכים, ועיקריה: 1. לימוד על שינוי אקלים כתחום העומד בפני עצמו בכיתות ח' ו-י (בכיתה י' במסגרת המבוא למדעים). 2. התייחסות לשינוי אקלים בכל מקום שבו יש הזדמנות רלוונטית לפיזיקה. 3. עידוד יוזמות והנעה לפעולה שיסייע לחזק את תפיסת המסוגלות של התלמידים.

ניתן להיעזר [באתר](#) המרכז את תחום הקיימות, לחטיבה עליונה. המרכז הארצי למורי הפיזיקה יפתח במהלך השנה יחידה להוראת הנושא, במסגרת חובת לימודי "מבוא למדעים" בכיתה י'. היחידה תפותח בסיוע מדעני מכון ויצמן ותשים דגש על היבטים אנרגטיים של פעילות האדם. ניתן לשלב במסגרת הוראת הנושא כלי הערכה חלופית.

בנוסף, השתלמות בנושא שינוי אקלים וסביבה תתקיים בתחילת שנה"ל תשפ"ד בהובלת פרופ' חזי יצחק.

2.6 תוכניות לימודים בתחום החלל והאסטרונומיה

בשנים תשפ"א-תשפ"ג פותחו השתלמויות וספרי לימוד בנושא אסטרופיזיקה וחלל ביוזמת סוכנות החלל הישראלית, בשיתוף הפיקוח על הפיזיקה. התוכנית נכתבה על ידי אוניברסיטת תל אביב וכוללת: חומר לימוד לתלמיד, מדרוך למורה, השתלמויות המיועדות למורים שילמדו את התוכנית והשתלמויות למורים מובילים.

התוכנית הינה מודולרית ולכן ניתן ללמדה בכמה מסגרות: במבוא למדעים; כחלק מלימודי ה-30%; במסגרת "פיזיקה בגישה חוקרת" וכבסיס ל"פיזיקה מחקרית". במהלך השנים תשפ"ב ותשפ"ג התקיימו השתלמויות למורים, בהיקף 60 שעות.

קהילת מורים בנושא חלל

בשנת תשפ"ג נפתחה קהילת חלל, שעיקר עיסוקה יהיה החלל והאסטרופיזיקה בהובלת אוני' תל אביב. בשנת תשפ"ד הקהילה תתמקד במערכות לווייניות ובמשימות חלל וכן בצורכים שיעלו המורים בנושא. אשת הקשר מטעם אוניברסיטת תל-אביב היא שרון משאל (mishaal@tauex.tau.ac.il).

2.7. אוריינות מדעית בשנת תשפ"ד

מטרת החינוך בישראל על פי תפיסת הלמידה המתחדשת הינה לטפח לומד בעל ידע, מיומנויות וערכים שיאפשרו לו להתפתח לאדם משכיל, למצות יכולותיו ולתרום לחברה. כדי לקדם מטרה זו הוגדרו שלוש-עשרה מיומנויות הנחלקות לארבעה תחומים: התחום הקוגניטיבי, התחום הרגשי, התחום החברתי והתחום הגופני-בריאותי. אחת המיומנויות המובילות בלימודי מדעים היא האוריינות המדעית. האוריינות המדעית מתייחסת ליכולת לעשות שימוש בידע, מושגים ורעיונות מדעיים, על מנת לתאר ולהסביר תופעות, לזהות שאלות לחקירה מדעית, להסיק מסקנות מבוססות ראיות ולהשתמש בנתונים אובייקטיביים וידע מדעי בהיבטים לימודיים חברתיים ואישיים, מתוך הבנת הרלוונטיות והנחיצות של המדע לחיי היום-יום. יכולת זו מובילה לגיבוש זהות מדעית והתייחסות מושכלת למגוון סוגיות שעל סדר היום. בהוראת הפיזיקה נדגיש:

1. הסבר מדעי של תופעות (ניסוח טיעון, בנייה שימו והערכה של מודלים ושימוש והערכה של הסברים וטיעונים מדעיים).
 2. תכנון ביצוע והערכה של מחקר (פישוט תופעות, ניסוח שאלות חקר, בידוד משתנים, תכנון ניסוי, הערכת השגיאות וכו').
 3. פרשנות מדעית של נתונים וראיות (להעריך ראיות וטיעונים, לזהות הנחות והטיות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות תוך שימוש בייצוגים שונים של הנתונים).
- בשנה"ל תשפ"ד נמשיך לקדם את יישום המדיניות הפדגוגית הלאומית לטיפול לומד בעל ידע ערכים ומיומנויות ככלל ואוריינות מדעית בפרט. לפיכך, גם השנה יש לתת דגש מרכזי ליישום ולהטמעה של אוריינות מדעית והמיומנויות הקשורות בה במשולב עם תחומי התוכן העיוניים והמעשיים. גם בחינות הברגרות ימשיכו לשים דגש על מיומנויות אלו, כפי שהיה בתשפ"ג. במהלך שנת הלימודים תשפ"ד יתקיימו השתלמויות בנושא האוריינות המדעית ויילמדו בה הדרכים להבניית המיומנויות האורייניות לתלמידים. אנחנו מזמינים את כל המורים להשתתף בהן. יש לעקוב אחר הפרסומים באתר המורים. דוגמאות לפעילויות המפתחות אוריינות מדעית ניתן למצוא בקישורים הבאים מתוך אתר מורי הפיזיקה:

- [שאלות ברמת בחינות הברגרות](#)

- [מיומנויות אורייניות המתאימות לכיתות י' ולכיתות ט' עמ"ט](#)

- [מאזני שאלות במכניקה ובאופטיקה גיאומטרית.](#)

2.8. מעריכי בחינות בגרות

הפיקוח על הפיזיקה מזמין את מורי פיזיקה, בעלי וותק של 7 שנים בהגשה לבגרות, להירשם כמעריכי בחינות בגרות. הרישום כמעריכים מתבצע [בקישור](#). ההנחיות בנספח 4 תקפות גם לרישום זה (יש לסמן "מעריך" במקום "בוחר").

3. התפתחות מקצועית

3.1. רפורמת הגפ"ן והשפעתה על ההתפתחות המקצועית של המורים

רפורמת הגפ"ן (גמישות פדגוגית ניהולית) מרחיבה משמעותית את יכולתם של המנהלים, הרשויות והמחוזות לקבוע ולתעדף משאבים בניהולם הישיר. יכולתם לתכנן תקציב גמיש, לגבש תכנית עבודה בית ספרית ולרכוש מענים חינוכיים, לרבות הדרכה וציוד, הן מרחיקות לכת בהשפעתם על התנהלותכם כמורי הפיזיקה. כך למשל, בשנה"ל תשפ"ג רכשו בתי הספר בממוצע 25% יותר ציוד מעבדה מאשר בשנים קודמות. כיון שאנו מצפים שמגמה זו תימשך, אנו ממליצים לכם לפנות למנהלי בתי הספר ולבקש מהם לחדש, להוסיף ולעדכן את ציוד המעבדה. בנוסף, תוכלו לבקש מהמנהלים תקצוב לשעות תגבור לתלמידים וכן פעילויות למידה והעשרה. ריכזנו קובץ [פעילויות הרשומות בגפ"ן](#) היכולות להתאים לשימושכם. אין ברשימה זו משום המלצה אלא הצגת אפשרויות בלבד והיא תתעדכן מעת לעת. אחד השינויים המרכזיים עבורנו הוא שינוי מתווה ההדרכה. ימי ההדרכה כפי שהתקיימו עד תשפ"ב, עברו למתווה אחר, במסגרתו מנהל בית הספר רוכש את ההדרכה המתאימה לבית ספרו בהתאם לשיקול דעתו והתיעדוף שלו. לפיכך, רק לבתי ספר שרכשו (ואושרה להם) הדרכה ישובצו מדריכים. כיון שקיימת חשיבות גבוהה שהמורים בראשית דרכם יקבלו ממנהל בית הספר הקצבה של שעות הדרכה לשנת תשפ"ד אנו ממליצים למורים אלה לבקש רכישת הדרכה. מורים שבית הספר שלהם לא רכש הדרכה יוכלו להיעזר במידע שבחוזרי מפמ"ר (חוזר זה, תשפ"ד/1 וכן חוזר בחינות תשפ"ד/2), בהודעות המפורסמות בדף הבית שבאתר המרכז הארצי למורי הפיזיקה ובחוזרים וההנחיות שבאתר המקצוע (אתר המפמ"ר). אנו נקיים שני עיון ארציים לצורך סיוע ותמיכה למורים (תאריכים יפורסמו במהלך תשפ"ד) וכן חדר קבלה וירטואלי, בימי רביעי בשעות 18-19, החל מתאריך 6.9.23.

3.2. קהילות והשתלמויות

קהילות מורי הפיזיקה "קרוב לבית"

לאחר חגי תשרי צפויה להיפתח שנת הפעילות ה-13 בקהילות מורי הפיזיקה "קרוב לבית" המופעלות על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, המרכז הארצי למורי הפיזיקה והפיקוח על הוראת הפיזיקה. ההשתתפות בקהילות מוכרת כגומול במסגרת "עוז לתמורה" או "אופק חדש". המורים מוזמנים להירשם בדף הבית של [אתר מורי הפיזיקה](#). מוזמנים להצטרף גם מורים חדשים שלא השתתפו בקהילות עד כה. לבירורים בנושא הקהילות ניתן לפנות אל [ד"ר סמדר לוי](#).

פיתוח מקצועי למעריכי בחינות בגרות תשפ"ד

כפי שנקבע בשנים קודמות גם בשנת תשפ"ד מעריכי בחינות בגרות יחויבו בהשתתפות פעילה (כמשתלם, כמדריך או כמרכז השתלמות) אחת לפחות, בהיקף של 30 שעות לפחות, המאושרת ומאורגנת על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה.

בשנים האחרונות קיימנו השתלמויות רבות בתחומים מגוונים. בשנה האחרונה השתתפו במסגרות ההשתלמות הבאות למעלה מ-80% ממורי הפיזיקה המגישים לבגרות, זאת בנוסף להשתתפות רבים מהם בקהילות מורי הפיזיקה השונות.

התמחות בסיוע למגוון אוכלוסיות של תלמידים, בהלימה למדיניות הפדגוגית הלאומית לתפיסת הלמידה המתחדשת לקידום ידע, ערכים ומיומנויות:

- השתלמות בהוראה רגישת מגדר לצורך עידוד בנות ללימודי פיזיקה (ראו הרחבה גם בסעיף 4.2).
- השתלמות "פדגוגיה טכנולוגית" – השתלמות בשימוש בכלים טכנו-פדגוגיים בכיתות הטרוגניות (במסגרת "איחוד מול ייחוד").
- השתלמות שילוב בינה מלאכותית (AI) בהוראת הפיזיקה (בשנה"ל תשפ"ד, במסגרת "איחוד מול ייחוד").
- השתלמות הטמעת קורסי קמפוס IL בתהליכי הוראה ולמידה (נא לעקוב אחר הפרסומים והשינויים לשנה"ל תשפ"ד). המדריכה איריס פלד תסייע למורים בהטמעת השימוש בקורסי הקמפוס.
- השתלמות אוריינות מדעית (תשפ"ד נרחיב להיבטים נוספים, במסגרת השתלמויות "אחוד מול ייחוד").
- השתלמות SEL בהוראת הפיזיקה, בהובלת אורנה גפן (במסגרת "איחוד מול ייחוד").

תמיכה למגוון אוכלוסיות של מורים:

- השתלמות רכזי מקצוע.
- השתלמות חונכים למורי הפיזיקה (בשנת תשפ"ד נמשיך את חלק ב').
- השתלמות מובילי קהילות (קרוב לבית, פיזיקה מחקרית).
- השתלמות מדריכים (בשנת תשפ"ד יינתן דגש על הדרכה במודל הגפ"ן).
- הוראת פיזיקה בשפה הערבית.
- השתלמויות למורים בראשית דרכם: השתלמויות במכניקה, חשמל ומעבדה.
- השתלמות סמ"ל (למורי פיזיקה) ו"מורה חדש", בהובלת ד"ר לריסה שכמן, בית ברל.
- השתלמות להכשרת בוחני מעבדה רגילה – קורס חדש תשפ"ד (במסגרת "איחוד מול ייחוד").

העמקה בידע תוכן:

- השתלמות "מדענים ומורים" – השתלמות בתנאי פנימייה, המציגה את חזית המחקר המדעי למורים, בהובלת פרופ' בועז כץ, הפקולטה לפיזיקה, ובשיתוף המחלקה להוראת המדעים ומרכז המורים במכון ויצמן.

- השתלמות בנושאי אסטרונומיה, בהובלת פרופ' דודו פונדק.
- השתלמויות בנושא חלל, בשיתוף סוכנות החלל (ראו בסעיף 2.6 בתוכניות לימודים).
- השתלמות גיאוגרפיה, בדגש על הוראת אופטיקה גיאומטרית (מקוונת, תתחיל בספטמבר).
- השתלמות בנושא אקלים וסביבה.

4. עדכונים

4.1. יום לימודים חווייתי בפארק שעשועים

בשנה"ל תשפ"ד נקבעו 3 מועדים לימי פעילות במגיק קאס. מטרת ימים אלו הינה להעמיק את הידע וההבנה מחד ולהוות יום שיא חווייתי לתלמידי המגמה. בימים אלו תתקיים פעילות תחרותית בסגנון המירוץ למיליון ובסיומה יחולקו פרסים. פרטים מלאים יופצו בתחילת 2024. כמו-כן קיימת קבוצת מורים בווטסאפ אליה ניתן להצטרף ע"י פניה למדריך המחוזי (ראו רשימת מדריכים ארציים ומחוזיים בנספח א'). המועדים שייקבעו יפורסמו בהקדם באתר המורים ובקבוצות הווטסאפ. אנא עקבו אחר הפרסומים.

4.2. עידוד בנות ללימודי פיזיקה

צוות "עידוד בנות לפיזיקה", בפיקוח על הוראת הפיזיקה, ממשיך לפעול בכל המרץ על מנת לעודד מספר רב יותר של בנות לבחור במגמת הפיזיקה ועל מנת לשמור במגמה לאחר הבחירה. בשנים האחרונות הצלחנו להגדיל את אחוז הבנות הלומדות במגמה, מ-34%, לפני 5 שנים, ליותר מ-40% בשנה האחרונה. הפעילות שלנו מתרחשת במספר צירים מקבילים:

- איסוף נתונים על מנת לבחון היכן נדרשות פעולות עידוד ממוקדות.
 - קיימנו מספר השתלמויות בהוראה רגישת-מגדר והשנה אף שיתפנו בהשתלמויות מפמ"רים נוספים: מדעי המחשב, מכטרוניקה ואלקטרוניקה שהצטרפו אלינו לפעילות לעידוד בנות. נמשיך בקיום השתלמויות דומות גם בשנה"ל תשפ"ד.
 - קיימנו ערב חשיפה ארצי למגמה המיועד לבנות ולהוריהן בהשתתפות מאות משפחות (בנות והוריהן).
 - קיום פינה קבועה העוסקת בעידוד בנות בערבי העיון המחוזיים למורי הפיזיקה.
 - פיתוח חומרים, [ניוזטרים וסרטונים](#), על ידי הפיקוח.
- בימים אלו אנחנו נערכים לפיתוח והפעלה של תוכנית מנטורינג שבה תלמידות י"ב יחנכו את תלמידות י' במגמה. בקרוב נפרסם למורים קול קורא להצטרפות לתוכנית. אנא עקבו אחר הפרסומים והפרטים שיתפרסמו בהמשך.

4.3. האולימפיאדה הבינלאומית לפיזיקה, תשפ"ד

האולימפיאדה הבינלאומית לפיזיקה היא מן המפעלים החשובים לקידום החינוך למצוינות של הנוער הישראלי במקצועות המדעים והטכנולוגיים ומשמשת כאמצעי לעידוד וחינוך לחשיבה מדעית. בשנים האחרונות האולימפיאדה פועלת באמצעות מרכז חוסידמן לנוער שוחר מדע, אוניברסיטת בן גוריון בנגב.

עדיין לא פורסמו מועדי שלב א' לתלמידי יי ו-י"א. ניתן לקבל פרטים מלאים על הבחינה ומועדי השלבים השונים, כולל בחינות משנים קודמות, [בקישור](#). בשנה זו, שלב א' לאיתור תלמידים מכיתה י וצעירים לנבחרת ישראל בפיזיקה יתקיים בתאריך 8.11.23. המערכת תהייה פתוחה בין השעות 11.00 ל-18.00 כך שבמבחן צריך להתחיל ולהסתיים בטווח שעות זה. המבחן בעברית וערבית.

4.4. עבודות גמר

עבודת הגמר בפיזיקה היא עבודת מחקר עצמית ברמה גבוהה שיכולה לכלול ניסויים או סימולציות ומריות ומתבצעת בהנחיית של מומחה תוכן אקדמי פיזיקלי, בעל תואר שני, לפחות. תלמיד רשאי להגיש עבודת גמר בפיזיקה למשרד החינוך בכיתה י"ב או בסוף כיתה י"א במסגרת תוכנת אלפא של מדעני העתיד. הכנת העבודה היא בחירה של התלמיד והיא מיועדת לתלמידים סקרנים ובעלי מוטיבציה הרוצים להרחיב ולהעמיק את ידיעותיהם בפיזיקה. העבודה מקנה 5 יח"ל נוספות בפיזיקה. הרחבה בנושא ראו בנספח 9.

אנו מאחלים שנת לימודים מוצלחת, פורייה ומהנה למורים ולתלמידים,

ד"ר צביקה אריכא – מפקח מרכז, הפיקוח על הוראת הפיזיקה

ד"ר אורנה בלומברגר – מרכזת הפיקוח על הוראת פיזיקה

העתקים:

ד"ר טלי יניב - מ"מ יו"ר המזכירות הפדגוגית

ד"ר גילמור קשת-מאור, מנהלת אגף א' מדעים, המזכירות הפדגוגית

מר יובל אוליבסטון, סגן יו"ר המזכירות הפדגוגית ומנהל אגף א' לפיתוח מקצועי

פרופ' רון ליפשיץ, יו"ר ועדת מקצוע הפיזיקה

גב' אינה זלצמן, סמנכ"ל בכירה ומנהלת המינהל הפדגוגי

מר מוהנא פארס, סמנכ"ל ומנהל מנהל חינוך טכנולוגי

מנהלי המחוזות, מנהלי מגזרים ופיקוחים

מר דיוויד גל – מנהל אגף בחינות

מנהלת אגף א' חינוך העל יסודי, המינהל הפדגוגי

פרופ' ירון להבי, מנהל המרכז הארצי למורי הפיזיקה

מפקחי תכניות הלימודים וחומרי הלמידה באגף א' למדעים, המזכירות הפדגוגית

המדריכים להוראת הפיזיקה

נספח 1 – רשימת המדריכים הארציים ומחוזיים תשפ"ד

תפקיד	שם	נייד	דואל
מפמ"ר פיזיקה	ד"ר צביקה אריכא	050-6289255	zvikaarica@gmail.com
מרכזת הפיקוח על הפיזיקה	ד"ר אורנה בלומברגר	052-3265968	orna.blumberger@gmail.com
עבודות גמר	פרופי חזי יצחק	054-7880762	hezi.vizhaq1@gmail.com
מעבדות ארצי (רגילה, חקר), פיזיקה מחקרית	ליהי תלם-מרגלית	052-4353433	physlab1@gmail.com
פיזיקה מחקרית	איריס פולק	052-3290704	iris5325266@gmail.com
תקשוב (אתר מפמ"ר ועוד), אוריינות מדעית, לומד עצמאי	גל מאור	054-5550403	FunPhysics.Gal@gmail.com
עידוד בנות	ד"ר רחל קנול	054-5774725	knollr@gmail.com
כוח אדם, מעבדות, ימי עיון	איילת שקד	052-8285269	avelletku@gmail.com
השתלמויות, הטמעת קמפוס II	איריס פלד	052-3568596	irispelled@gmail.com
הערכת תוכן פיזיקלי ובנייתו	ד"ר אריאל אברשקין	052-8779558	ariel.abrashkin@gmail.com

מדריכים מחוזיים

שם המחוז	המדריך המחוזי	נייד	דואל
מחוז ירושלים והעיר ירושלים (מנח"י)	שיי לאו	054-5877640	shchlau@gmail.com
צפון	יהונתן וייט	050-2815424	begale4you@gmail.com
חיפה	אורית ניטצקי	054-8344636	orit@bialik.ort.org.il
התיישבותי	בשיר גרא	052-5789871	basher67@walla.com
מרכז	אורית מרחבקה	050-4581984	bomb@012.net.il
תל אביב	דפנה כהן ברנר	050-9515421	daphnecohenb@gmail.com
דרום	חנה ינטוב	054-4211664	hanaventov@gmail.com

נספח 2: מיקוד בחינת הבגרות בפיזיקה תשפ"ד

מכניקה

פרק	סעיף	נושאים שלא יכללו בבחינות בשנה"ל תשפ"ד
2. דינמיקה	חלק מסעיף 2.9	זריקה משופעת
3. התנע ושימורו	חלק מסעיפים 3.2 ו-3.3	שימור תנע בשני ממדים.
4. אנרגיה מכנית ושימורה	4.4	תנועה במעגל אנכי
6. תנועה הרמונית פשוטה	חלק מסעיף 6.3	תנודות גוף הקשור לקפיץ אנכי

חשמל

פרק	סעיף	נושאים שלא יכללו בבחינות בשנה"ל תשפ"ד
2. פוטנציאל חשמלי, קיבול וקבלים	חלק מסעיף 2.2	טיפול איכותי בטעינה ופריקה של קבל
3. מעגלי זרם ישר	3.5	טיפול כמותי בטעינה ופריקה של קבל
4. השדה המגנטי	חלק מסעיף 4.3	בקרבת תיל ישר ארוך
	4.4	כוח בין זרמים מקבילים
	חלק מסעיף 4.6	ציקלוטרון

קרינה וחומר – לנבחני משנה בשאלון 036382

שימו לב: מיקוד זה אינו מיועד לתלמידים הלומדים לשאלון 036383 – הערכה חלופית.

פרק	סעיף	נושאים שלא יכללו בבחינות בשנה"ל תשפ"ד
1. תופעות יסודיות של האור, ייצוג מהלך האור באמצעות קרניים	1.3	שבירת אור: חוקי השבירה, החזרה חלקית ומלאה

נספח 3 – מבנה שאלוני בחינות הבגרות בשנת תשפ"ד

1. שאלוני תשפ"ד לכלל התלמידים (כולל משנה ואקסטרניים) ברמת 5 יח"ל:

החל מבחינות קיץ תשע"ט אוחדו כל שאלוני העבר השייכים לאותם נושאים. תכנית הלימודים היא אחידה והיא מפורסמת באתר המפמ"ר בקישור [הבא](#). הטבלה שלהלן מפרטת את ההמרה של כל שאלוני העבר לשאלונים החדשים:

הערכה	סמל שאלון נוכחי	סמלי שאלונים ישנים	משקל (%)	שאלוני פיזיקה סמל השאלון הראשי – 036-580
חיצונית	036361	036201, 917531 656	30	פיזיקה – מכניקה
חיצונית	036371	036002, 917521 655	25	פיזיקה – חשמל
חיצונית	036376	917553	15	מעבדה ("מעבדה רגילה")
חיצונית	036386	917554	15	מעבדת חקר
חיצונית	036382	917555 98	15	שאלון חקר
חיצונית	036282	036003, 036541 657	30	קרינה וחומר (לנבחני משנה ואקסטרניים)
פנימית	036283		30	חלופת הערכה: קרינה וחומר או "תכנית בית ספרית"

תלמידים שנבחנו בשאלון 036381 ויבקשו לחזור על הבחינה, ייבחנו בשני השאלונים: שאלון "מכניקה" (036361) ושאלון "חשמל" (036371).

2. שאלוני "מבוא לפיזיקה" – שאלון 036183 ושאלון 036182:

2.1. "מבוא לפיזיקה" – שאלון 036183

כלל תלמידי החטיבה העליונה מחויבים בלימוד מקצוע מדעי בהיקף 3 ש"ש (שווה ערך ל-1 יח"ל) הנקרא: "מבוא למדעים". תלמידים שיבחרו ללמוד במסגרת זו את "מבוא לפיזיקה" ילמדו על פי התוכנית שמפורסמת באתר [מפמ"ר פיזיקה](#) בדגש על אוריינות מדעית. דיווח הציונים למשרד החינוך יהיה בהתאם לכללים שפורסמו לבתי הספר על ידי אגף הבחינות לשאלון 036183.

חשוב להדגיש שכלל 90 השעות הנלמדות במסגרת "מבוא לפיזיקה" אינן נכללות במניין השעות של לימודי מגמת הפיזיקה ל-5 יח"ל.

2.2. "מבוא לפיזיקה" – שאלון מפמ"ר, שאלון 036182 לבתי ספר שאין להם הכרה בציון שנתי

שאלון 036182 מיועד לבתי ספר שאין להם הכרה בציון שנתי ואינם יכולים לדווח ציון פנימי בשאלון. תכני הלימוד לשאלון זה מפורסמים באתר [מפמ"ר פיזיקה](#). דיווח הציונים למשרד החינוך יהיה בהתאם לכללים שפורסמו לבתי הספר על ידי אגף הבחינות לשאלון 036182.

נספח 4 – רישום לבחינת המעבדה

בעלי התפקידים בבית הספר אחראים על השלבים הבאים ברישום התלמידים לבחינה:

א. **שלב א': יבוצע על ידי רכז הפיזיקה של בית הספר:** רישום התלמידים לבחינת הבגרות ב"המעבדה הרגילה" או ב"מעבדת חקר" **באתר מוקד מקצוע**. ההרשמה למעבדות תסתיים בתאריך 31.12.23, י"ט בטבת תשפ"ד. מורים שלא ירשמו בזמן יידחו לשיבוץ בוחן במועד מאוחר, על פי העומס ואילוצי הפיקוח. מניסיון העבר הם יאלצו לבחון את תלמידיהם במהלך חודש יוני או אף יולי 2024.

המורים יוכלו לראות את סטטוס בית הספר **בקובץ בתי הספר** ולכן, **בשונה משנים קודמות, הפיקוח על הפיזיקה לא יפנה מיוזמתו לבתי ספר ומורים שלא נרשמו בזמן.**

במהלך הרישום ל"מעבדה רגילה" יש לצרף את רשימת הניסויים בעזרת הטופס המצורף להלן, בעמוד הבא. בוחן ישובץ לביה"ס רק לאחר שרשימת הניסויים תאושר ע"י הפיקוח.

ב. **שלב ב': יבוצע על ידי רכז הבגרויות של בית הספר:**

לבתי ספר שתלמידיהם נבחרים במעבדת חקר: רישום והזמנת שאלונים למעבדת חקר (סמל שאלון 036386) במנבסני"ט.

לבתי ספר שתלמידיהם נבחרים ב"מעבדה רגילה", בתיאום רכז הפיזיקה:

1. רישום הנבחרים במנבסני"ט (סמל שאלון 036376, לצורך שיגור ציונים שנתיים) וב"שילובית" (לצורך הזנת ציוני הבחינה, לכל היותר 25 תלמידים ביום בחינה אחד).
2. פתיחת בקשה להיבחנות ולשיבוץ בוחן.
3. לאחר שיבוץ הבוחן קביעת תאריך הבחינה ורישומה ב"שילובית".

נוהל הרשמה של מורים כבוחנים במעבדה רגילה

על המורים להירשם באתר **בקישור**. להלן המלצות שיסיעו לכם ברישום הפרטים ב"מסכי הקליטה":

- א. עבור בוחנים חדשים יש לעדכן תאריכים באתר. יש להכין קובץ (תמונה או סריקה) של תעודת ההוראה ושל התואר האחרון ולהעלות אותם למערכת במסך "תאריכים".
- ב. במסך "מוסדות עיסוק בפועל" יש לרשום את שם המוסד וסמל מוסד. נדרש וותק של שנתיים לפחות בהגשה לבגרות כדי להירשם כבוחן. באם אינכם מלמדים בב"ס תיכון (למשל, גמלאים), יש לבחור את האפשרות הראשונה: "אחר-מומחה שאינו מלמד בתיכון".
- ג. במסך "מקצועות" יש לבחור "פיזיקה" ולאחר מכן לבחור "בוחן".
- ד. במסך "השתלמויות" יש לרשום לפחות השתלמות אחת שביצעתם ב-4 השנים האחרונות.
- ה. יש לצרף את המלצת מנהל בית הספר, כולל שנות הוותק בהגשה לבגרות.
- ו. יש לוודא את שליחת הפרטים במסך "סטטוסים למומחה", בכפתור "סיים ושלח לאישור".

במקרה של תקלה בהרשמה יש לפנות למרכז התמיכה הטכנית במר"ב"ד (073-3938900).

טופס רשימת ניסויים שיש לצרף ברישום באתר מוקד מקצוע

שם רכז המקצוע: _____

שם ביה"ס: _____

סמל ביה"ס: _____

מספר התלמידים: _____

הרכב תיק הדו"חות:

סוג הניסוי / פעילות (מס' 1-7, על פי נספח 5)	רמת מורכבות הניסוי (1/2/3)	שם הניסוי	קוד הניסוי	מספר הניסוי
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7

נספח 5 – מעבדת רגילה, רשימת הניסויים וכללי בחירתם

רשימת ניסויים/פעילויות המעבדה מונה כיום מעל ל-60 ניסויים [המפורטים בקובץ](#).

בחירת הניסויים

בבחינת הבגרות במעבדה רגילה התלמידים ייבחנו על **שבעה** ניסויים ידועים מראש. שלושה קריטריונים להרכב **שבעת** הניסויים: א. תוכן; ב. סוג הניסוי; ג. רמת המורכבות של הניסוי. להלן פירוט:

א. תוכן:

הניסויים יבחרו מהנושאים: מכניקה, חשמל, וקרינה וחומר באופן הבא:

- **שלושה** ניסויים מתחום המכניקה.
- **שלושה** ניסויים מתחום האלקטרומגנטיות.
- **ניסוי נוסף** לבחירת המורה מכל תחום שהוא: קרינה וחומר, מכניקה, אלקטרומגנטיות.

ב. סוג הניסוי/פעילות:

נבחין בין ניסויים הנעשים בזמן המעבדה עצמה (hands on) ובין פעילויות המבוססות על ניתוח ניסוי שנעשה בעבר במעבדה.

ניסויים המבוצעים במעבדה עצמה (hands on):

- 1) **ניסוי "רגיל"** – ביצוע ניסוי שבו לא נעשה שימוש בחיישנים המחוברים למחשב. על התלמידים להיות מסוגלים לבצע את עיבוד ממצאי הניסוי, הגרף, הן בשיטה "הידנית" והן באמצעות גיליון אלקטרוני.
- 2) **ניסוי "ממוחשב"** – ביצוע ניסוי שבו גדלים פיסיקליים נדגמים באמצעות חיישנים המחוברים אל מחשב, טבלט או בחיישנים המובנים בתוך טלפון חכם.
- 3) **צילום מהלך ניסוי** – עיבוד וניתוח ניסוי המצולם במהלך בחינה באמצעות טלפון חכם או באמצעות מצלמה משוכללת, או בשיטה של צילום רב-הזווית (צילום סטרובוסקופי).
- פעילויות המבוססות על ניתוח של ניסויים שנעשו בעבר במעבדה:
- 4) **בניית הדמיה במהלך הבחינה** – בנייה של מודל ממוחשב בגיליון אלקטרוני (למשל באמצעות הקירוב הסטנדרטי של אוילר או באמצעות הקירוב מסדר שני של טיילור) או שימוש בגיאוגברה. הביצוע יכול גם חקירת המודל הממוחשב.
- 5) **חקירת סרטון** – עיבוד וניתוח ניסוי מצולם.
- 6) **חקירת הדמיה** – חקירת מודל ממוחשב מוכן (ההדמיה יכולה להיות מאתר אינטרנט).
- 7) **ניתוח ממצאי ניסוי** – ניתוח והסקת מסקנות מממצאים אמפיריים (ברמת מורכבות ממוצעת, לפחות).

אופן בחירת הניסויים:

- יש לבחור לפחות 5 ניסויים מהקבוצה הראשונה (ניסויים מסוג 1-3 מהרשימה למעלה)
- יש לבצע לפחות **ניסוי אחד** העושה שימוש במדידה ממוחשבת. הכוונה לחיישן בתוך מכשיר טלפון נייד או חיישן המתחבר למחשב ולא לסימולציה (ניסוי מסוג 2 או 3 מהרשימה למעלה).
- **לא תבוצע יותר מפעילות אחת** המבוססת על ניתוח ניסוי שנעשה בעבר במעבדה (ניסויים מסוג 5-7 מהרשימה למעלה).

ג. רמת המורכבות של הניסוי:

רמת המורכבות של הניסויים מופיעה ברשימת הניסויים בקובץ האקסל.
יש לבחור לכל היותר ניסוי אחד (פעילות מעבדה) מרמת מורכבות 1 ולכל הפחות 3 ניסויים ברמת מורכבות 3.

נספח 6 – תהליך ההערכה בבחינת בגרות ב"מעבדה רגילה"

ההכנה לבחינה:

- א. הבחינה תיערך החל מיום 23.2.24. לפני מועד בחינת הבגרות בכתב ובתנאי שהתקבל אישור מינוי לבוחן. בחינה לאחר תאריך בחינת הבגרות בכתב טעונה אישור של הפיקוח.
- ב. ביה"ס יכין את חדר המעבדה לבחינה כך שכל מערכות הניסויים ששולבו ברשימת הניסויים, יהיו מוכנות ותקינות לביצוע ניסויים. ערכה אחת מכל ניסוי.
- ג. ביה"ס ישלח לבוחן, לפחות שבוע לפני הבחינה, את כל תדריכי פעילויות המעבדה שנבחרו (במקרים של דוחות סרוקים יש לוודא שהם קריאים).
תיק דוחות המעבדה של 7 פעילויות המעבדה יהיה זמין להצגה לבוחן כמפורט בהמשך

מהלך הבחינה:

- א. הבחינה על 7 פעילויות המעבדה תהיה לפי הרשימה שהגיש המורה בעת הרישום, כמפורט לעיל.
- ב. נדרשת נוכחות רציפה של בוחן ומורה הפיזיקה של הכיתה לאורך כל הבחינה.
- ג. בחדר הבחינה יהיו נוכחים לכל היותר 5 תלמידים. אופן הזימון של התלמידים ומהלך הבחינה יקבע במשותף עם הבוחן.
- ד. בכל חדר בחינה תוצב ערכה אחת, לפחות, לכל ניסוי.
- ה. נבחן יוכל לבחור בחירה נוספת תמורת 10 נק'. כלומר אם יוציא פתק נוסף ויבחר לבצע את הניסוי הרשום עליו, ציון הבחינה יתחיל מ-90.
- ו. כל תלמיד ייבחן על פעילות אחת מרכזית מתוך הפעילויות שבתיק הדוחות. **הבחינה תתקיים על פעילות שתוגרל על ידי התלמיד**. חלק זה של המבחן יהווה 80% מהציון. בנוסף הבוחן יציג 1-2 שאלות על פעילות נוספת מתיק הדוחות שתבחר על ידי הבוחן. חלק זה של המבחן יהווה 10% מהציון. (10% נוספים יינתנו להערכת תיק הדוחות).
- ז. הבוחן יעריך את התלמיד בהתאם למרכיבי ההערכה שיפורטו במחווון [שבקובץ האקסל](#).
- ח. הציון על פי הקריטריונים והמחווון יועבר ע"י הבוחן לאגף הבחינות באפליקציה הייעודית לכך.

הנחיות לתלמידים וחומרי עזר מותרים בבחינת הבגרות במעבדה:

- חומרי העזר המותרים לבחינת הבגרות במעבדה הם: כלי כתיבה, מחשבון, סרגל, דפי "נוסחאות ונתונים בפיזיקה" (נוסחאון) ומחברת בחינה (או דפים משובצים שיסופקו על ידי בית הספר).
- אין להיעזר בתדריך או שרטוט של מערכת הניסוי.
- התלמיד חייב להשאיר את המערכת מורכבת עד תום הבחינה.

- בזמן המבחן התלמיד יבצע בפועל את הניסוי ויתעד בכתב את הניסוי. תיעוד זה ישמש את הבוחר להערכת התלמיד, בנוסף להערכה בעל פה. במחברתו של התלמיד הנבחר יופיע תיעוד על פי הסעיפים הבאים:
 1. שם הניסוי, שם התלמיד, מטרות הניסוי.
 2. פיתוח הנוסחאות ושרטוט סכמטי של המערכת כגון: תרשים כוחות, מעגל חשמלי, מהלך קרניים.
 3. תוצאות הניסוי יוצגו בטבלאות יחד עם יחידות המידה המתאימות.
 4. גרפים יעוצבו על פי ההנחיות לשרטוט גרפים.
 5. חישוב הגדלים הפיזיקליים מתוך הממצאים יוצג בצורה ברורה כולל יחידות.
 6. יבוצע ניתוח גורמי אי ודאות (שגיאה) הכולל גורמי אי ודאות, אי ודאות מוחלטת ואי ודאות יחסית.
 7. המסקנות ירשמו בקצרה.

תיק הדוחות

- על כל תלמיד הנבחר במעבדה לפיזיקה להגיש לבוחר תיק עם דוחות המעבדה, המכיל את כל הפעילויות שביצע במעבדה, בהקשר ל-7 הניסויים עליהם הוא נבחן, המלוות בהערכת המורה על דוחות הניסויים הנכללים בבחינה והציון של כל דוח.
- התלמידים יגיעו לבחינה עם תיק דוחות המעבדה המכיל את 7 הדוחות. אם התיק יכיל פחות מ-4 דוחות, התלמידים לא יוכלו לגשת לבחינה. אם התיק יכיל 4-6 דוחות הציון יורד ב-20 נקודות (10 נקודות בגין תיק עבודות חלקי, ו-10 נקודות בגין הניסוי הנוסף).
- תלמידים יכולים להגיש למורה לבדיקה את דוח המעבדה שלהם בזוגות. לא יתקבלו תיקי דוחות קבוצתיים של קבוצות שגדולות מ-2 משתתפים. עם זאת, ניתוח התוצאות, המסקנות והרפלקציה ייכתבו באופן אישי על ידי כל תלמיד בהתאם לתפיסתו והבנתו בנפרד.
- הערכת תיק הדוחות מהווה 10% מציון הבחינה.
- ניתן, בתאום עם הבוחר, להגיש את תיק הדוחות בצורה מתוקשבת, הכוללת את הערכת המורה ובתנאי שלכל תלמיד יש תיקיה נפרדת ובה הדוחות וכן תוכן עניינים.

נספח 7 – הצעה למבנה דו"ח מעבדה

הדו"ח יכלול שני חלקים :

1. עמוד שער ובו :

א. שם הניסוי ומקורו

ב. שם התלמיד

ג. שם המורה

ד. תאריך הגשה

2. הדו"ח עצמו שיכלול את הסעיפים הבאים :

הערות	הסעיף
ניסוח בהיר בשפה פיזיקאלית המציג את מטרות הניסוי	א. מטרות הניסוי
העקרונות הפיזיקאליים שעליהם מבוסס הניסוי והעקרונות המשמשים לניתוח הניסוי	ב. התיאוריה שבבסיס הניסוי
	ג. ביצוע הניסוי
	1. רשימת ציוד
התיאור מלווה בשרטוט. בניסוי בחשמל חובה לשרטט את המעגל החשמלי.	2. תיאור מערכת הניסוי
תיאור מפורט של מהלך הניסוי ושל איסוף תוצאות הניסוי.	3. תיאור מהלך הניסוי
ארגון התוצאות בייצוגים נוחים ושיטתיים, כולל יחידות, כגון טבלאות. התוצאות יוצגו עם מספר ספרות ההולם את דיוק מכשירי המדידה.	4. הצגת תוצאות הניסוי
	ד. עיבוד תוצאות
יש להציג נוסחה רלוונטית, להציב בה את תוצאות הניסוי ולהגיע לתוצאה סופית, כולל יחידות וספרות משמעותיות.	1. בדרך של חישובים
יופיעו הסעיפים הבאים :	2. עיבוד באמצעות גרף
1. כותרת הגרף	
2. שמות צירים ויחידות.	
3. בחירת קנה מידה מתאים המאפשר פרישה "טובה" של כל התוצאות	
4. הצגת המשמעות הפיזיקאלית (אם יש) של שיפוע הגרף ושל נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים ושל השטח מתחת לגרף.	
5. בגרף ידני :	
א. יש להשתמש בנייר מילימטרי	
ב. יש להעביר את הגרף המתאים ביותר	
ג. יש לחשב את השיפוע	
ד. יש לציין (על פי הצורך) את ערך נקודות חיתוך הגרף עם הצירים	
6. בגרף ממוחשב	
א. יש להשתמש בקירוב מתאים	

ב. יש להציג את משוואת הקירוב	
<p>ה. סיכום ומסקנות</p> <p>1. הצגת ממצאי הניסוי תוך שימוש בשפה פיזיקאלית והתאמתם למטרות הניסוי ולתיאוריית הניסוי.</p> <p>2. הצגת מסקנות הניסוי תוך פירוט הנימוקים שמובילים למסקנות אלו.</p> <p>3. התייחסות לשגיאות הניסוי והערכת שגיאת הניסוי (אם ניתן).</p>	
<p>ו. דיון</p> <p>1. התייחסות לשגיאות הניסוי ומקורן.</p> <p>2. הערכת שגיאות הניסוי.</p> <p>3. התייחסות למידת ההלימה בין התוצאות לבין תיאוריית הניסוי.</p> <p>4. התייחסות למידת ההלימה של התוצאות למטרות הניסוי.</p> <p>5. פירוט הנימוקים המובילים למסקנות.</p>	

נספח 8 – הנחיות לבחינה במעבדת החקר (בחינת Unseen)

ניסויי החובה במכניקה ובחשמל

בחינת הברגרות במעבדת חקר תכלול שאלות המבוססות על ניסויי החובה בחשמל ומגנטיות ועל ניסויים במכניקה אותם ביצע התלמיד בעבר. להלן רשימת מעבדות החובה ומספריהן:

1. יישומי החוק השני של ניוטון עבור מערכת דו-גופית
יש לבחור אחד משני הניסויים ברשימת הפעילויות הכללית במכניקה: 1321, 1331
2. שימור תנע (כולל היבטי אנרגיה) בממד אחד או בשני ממדים
ניתן לבחור אחד משני הניסויים ברשימת הפעילויות הכללית במכניקה: 1471, 1481.
3. כא"מ מתח הדקים והתנגדות פנימית
יש לבחור אחד משני הניסויים ברשימת הפעילויות הכללית בחשמל: 2251, 2262.
4. השדה המגנטי של סליל דק
יש לבחור אחד משני הניסויים ברשימת הפעילויות הכללית בחשמל: 2321, 2337.

המספרים המצויינים לעיל הם המספרים הסידוריים של הניסויים המופיעים ברשימת הניסויים [בקובץ](#) [באתר המורים](#).

תפקידו של המורה לפיזיקה במהלך בחינת החקר:

בית ספר יזמין משגיח חיצוני לבחינת מעבדת החקר (036386) **לכל אחד מהחדרים בהם מתנהלת הבחינה**. בכל חדר בחינה יבחנו לכל היותר 18 תלמידים.

השאלון שמקבלים התלמידים בבחינה משמש גם כמחברת בחינה והתלמידים כותבים את תשובותיהם בתוך שאלון הבחינה. לכן, יש להדביק את המדבקות לשאלון הבחינה ולדפיס בודדים, באופן הבא:

1. שאלון הבחינה: יש להדביק "מדבקות נבחן ללא שם" ו"מדבקה לבנה של המקצוע".
2. דפיס בודדים (למשל, הדפסה של טבלה וגרף בגיליון אלקטרוני) - יש לצרף למחברת הבחינה ולהדביק עליהם "מדבקות נבחן ללא שם" ו"מדבקה לבנה של המקצוע".

במהלך הבחינה המורה יכול להיות בחדר הבחינה רק **במחצית השעה הראשונה של הבחינה**, במטרה להתמודד עם תקלות טכניות בלבד!

להלן תפקיד המורה בבחינה זו:

1. חצי שעה לפני שעת הבחינה (ובטרם כניסת התלמידים לחדר הבחינה):
 - 1.1 על המורה (או הלבורנט) לפיזיקה להניח על השולחנות לכל תלמיד בנפרד את הערכות ואת הציוד הנוסף שהוכן מראש ע"י ביה"ס, בהתאם להנחיות שקיבלו טרם הבחינה.
 - 1.2 לערכות תצורפנה הוראות הרכבה המיועדות למורה במטרה להכיר את הערכה ולהתגבר על תקלות טכניות. הוראות ההרכבה תשלחנה על ידי הודעות מטה אגף הבחינות.
2. במהלך מחצית השעה הראשונה של בחינה (לאחר כניסת התלמידים):

- 2.1. המורה רשאי להיות בחדר הבחינה ולסייע לתלמידים רק במקרים שבהם יש תקלה טכנית בערכה שהתלמיד קיבל. המורה אינו רשאי לענות על שאלות, לתת הערכות או רמזים. התערבותו היא טכנית בלבד – טיפול בבעיות הנובעות מתקלה בציוד בלבד!
- 2.2. בכל מקרה המורה אינו רשאי לרשום הערות במחברת הבחינה של התלמידים ("הערות הבוחן").
3. טרם יציאתו מחדר הבחינה, על המורה להורות (בבחירה אקראית) ל-2 תלמידים לפחות (לפי אפשרויות המיחשוב הקיימות בחדר) לעבד את תוצאות הניסוי במחשב בגיליון אלקטרוני (טבלה + גרף הכולל את משוואת הישר), להדפיס את הגרפים ולצרפם למחברת הבחינה.
4. על בית הספר מוטלת האחריות לתקינות המדפסות בחדר הבחינה ולזמינות איש טכני שיוכל לסייע במקרה של תקלות טכניות בזמן הבחינה.
5. לאחר מחצית השעה הראשונה של בחינה על המורה לצאת מחדר הבחינה.
- מורה המלמד בשני בתי ספר ויכול להיות נוכח בזמן הבחינה רק בבית ספר אחד, יפנה למדריכה הארצית המרכזת את בחינת המעבדה, הגב' ליהי תלם מרגלית, לקבלת אישור לבחון את כל התלמידים באחד משני בתי הספר.

נספח 9 – הבהרות בנושא עבודת גמר בפיזיקה

בעבודת הגמר, שהיא בעלת אופי מחקר, מתמודד התלמיד עם בעיה פיזיקלית, חוקר אותה, מציג את ממצאי המחקר שביצע, ואת התובנות שעלו מתוך הממצאים. התלמיד אינו נדרש להציג חידוש מדעי בעבודת הגמר, אך הוא נדרש להשתמש בשיטות מחקר מתקדמות, להתמודד עם בעיה מדעית ולהתנסות בהיבטים שונים של מחקר מדעי, ובעיקר בהתמודדות עם בעיות שהפתרון שלהן לא מידי דורש חשיבה ברמה גבוהה והתמודדות עם קשיים. חשוב שעבודת הגמר בפיזיקה תכלול מרכיב ניסיוני וניתוח תוצאות של ניסויים שהתלמיד ביצע. במקרים שעבודת הגמר המחקר מתבצעת במעבדות מחקר מתקדמות, התלמיד חייב להבין את מערכת הניסוי ואת העקרונות הפיזיקליים שבאים לידי ביטוי בניסוי. עבודת הגמר מתבצעת בהנחייתו של מנחה מקצועי המכוון את התלמיד ומדריך בהיבטים המקצועיים של העבודה. תפקיד המנחה הוא לכוון את התלמיד לספרות מקצועית המתאימה לנושא המחקר ולרמתו של התלמיד וכן בגיבוש נושא המחקר ובבחירת שיטות המחקר המתאימות. ההנחה תלווה את התלמיד משלב כתיבת ההצעה ועד להגשה הסופית של העבודה. יש להדגיש שהלווי אינו כולל את כתיבת ההצעה או כתיבת העבודה עצמה.

ההצעה וגם עבודת הגמר חייבות לשקף את עבודתו של התלמיד ולהיכתב ע"י **התלמיד בלבד** ובמילותיו שלו, גם אם המשמעות היא כתיבה באיכות נמוכה יחסית. העבודה חייבת לשקף את מאמציו של התלמיד בלבד והוא חייב לשלוט במושגים המדעיים הבסיסיים הרלבנטיים לנושא העבודה ולהבין את הקונטקסט של העבודה. עבודת הגמר אינה יכולה לכלול בפרק התוצאות גרפים ותוצאות שלא בוצעו ע"י התלמיד. הדגש העיקרי של עבודת גמר בפיזיקה הוא שהעבודה נעשית ע"י התלמיד **והתלמיד מסוגל להסביר את כל הכתוב בה**.

לפיכך אנו ממליצים לבצע שיקול דעת מעמיק בבחירת נושא עבודת הגמר והתאמתו לרמת ידיעותיו של התלמיד. אין לבחור נושא מתקדם בפיזיקה שנמצא בחזית המדע כמו נושאים מתקדמים בתורת הקוונטים או נושאים הכוללים שימוש בכלים מתמטיים מתקדמים מאד, הנלמדים בדרך כלל במהלך הלימודים לתארים מתקדמים. בחירה כזו תביא באופן טבעי למעורבות יתר של המנחה בעבודה ולכך שהתלמיד לא יוכל לרדת לעומקה של הבעיה הפיזיקלית שיחקור ואף יתקשה בהבנת מושגי היסוד הקשורים לעבודה.

אנו רואים בעבודת הגמר בפיזיקה הזדמנות מצוינת להעמקת לימוד נושאים בפיזיקה ולהתנסות בחוויה של מחקר מדעי שחוה המדען בעבודתו, חוויה שכוללת לעיתים גישוש באפלה ותסכול ולעיתים הצלחות. עבודת-הגמר היא סוג מיוחד של בחינת בגרות. הכנתה והגשתה חייבים להיות על דעת ביה"ס ובאחריותו. לכן אנו דורשים מבית הספר להיות אחראי להיבטים הבאים:

- עמידה בקשר רצוף עם המנחה המקצועי ועם הפיקוח במשרד החינוך ומעקב אחר התקדמות התלמיד בעבודתו. סיוע במידת הצורך בכתיבת העבודה, בקריאת החומר המדעי, בגיבוש העבודה וניסוחה ובפתרון של בעיות שונות העולות במהלך העבודה.
- הגשת ההצעה, באמצעות "מערכת עבודות הגמר" (האינטרנטית) ומעקב אחר הערות הפיקוח. יש להקפיד על עמידה בלוחות הזמנים (הגשה הצעה עד 31 בינואר כאשר התלמיד בכיתה יא והגשת העבודה עד 31 לדצמבר בכיתה י"ב). **באחריות רכז עבודות הגמר** בבית הספר להביא לידיעת התלמיד והמנחה את הערות הפיקוח ולהבטיח את ההתייחסות אליהן במהלך העבודה וכתיבתה.

- שמורה הפיזיקה של התלמיד יהיה מעורב בכל שלבי העבודה, במקביל לעבודתו של המנחה ויסייע לתלמיד בארגון החומר ועמידה במטלות ובלוחות הזמנים, במציאת ספרות רלוונטית וכן בקריאת העבודה לפני הגשתה.

הכללים וההנחיות בנושא הכנת עבודות הגמר, כולל הנחיות לעבודת הגמר בפיזיקה, מעודכנים [באתר עבודות הגמר](#).

התייחסות להנחיות אלה, ע"י כל השותפים לתהליך הכנת העבודות: תלמידים, בתי הספר, מנהלים ומורים, המנחים המקצועיים ומרכזי ההנחיה האקדמיים – תביא לשיפורו של תהליך חינוכי מיוחד זה ולהכנתן של עבודות מקצועיות, בהתאם למטרות העומדות ביסודה של הכנת עבודת הגמר.