



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



ירושלים, תמוז תשפ"ב
יולי 2022 (גרסה 17)

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

חוזר מפמ"ר פיזיקה, תשפ"ג/1

תוכן העניינים:

1. מבוא
2. התפתחות מקצועית
3. תכנית הלימודים, הוראה והערכה
4. הוראת המעבדה בשנת תשפ"ג
5. רפורמת הגפ"ן והשפעתה על תמיכת הפיקוח במורים
6. אוריינות מדעית בשנת תשפ"ג
7. פיתוח יחידת לימוד בנושא שינויי אקלים
8. עידוד בנות ללימודי פיזיקה
9. אולימפיאדה לפיזיקה תשפ"ג
10. עבודות גמר
11. תכניות בתחום החלל והאסטרונומיה

נספחים

1. מבוא

במהלך השנתיים האחרונות, נעשו מאמצים לסייע למורים להתמודד עם האתגרים במגוון כלים שעמדו לרשותנו, החל משינויים בתוכנית הלימודים וההיבחות, העמדת מגוון פלטפורמות להוראה, ובפרט פלטפורמות דיגיטליות, וכלה בגיוס מערך ההדרכה לתמיכה בכלל מורי המחוזות. השנה נבצע חזרה הדרגתית לתכנית הלימודים המקורית תוך שמירה של רמת ההוראה איכותית ויכולת התלמידים להתמודד עם בחינות מאתגרות כבעבר. 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 על התנהלותכם כמורי הפיזיקה, כפי שיפורט להלן. במהלך שנת הלימודים האחרונה התמודדנו עם מציאות משתנה ואי וודאות רבה כתוצאה מהקורונה. בנוסף, הגדלת מספר התלמידים, כמעט הכפלה בעשור האחרון, הביאה לכך שהכיתות יותר הטרוגניות. כדי לסייע לתלמידים להתמודד עם אתגרים אלה הרחבנו את מערך התמיכה של המורים בהם, כמפורט בסעיף 2 להלן. חוזר זה מציג בפני המורים והמנהלים את היערכות הפיקוח על הוראת הפיזיקה לשנה"ל תשפ"ג ומהווה חלק מפרסומי אגפי משרד החינוך והפיקוח על הוראת הפיזיקה. יש לקיים מעקב שוטף אחר הודעות הפיקוח באתר [המרכז הארצי למורי הפיזיקה ובאתר המפמ"ר](#).

התוכנית האסטרטגית לפיה יפעל הפיקוח על הפיזיקה בשנה"ל תשפ"ג 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 פרקטיקות המעבדה.
 - קידום ההוראה המשלבת כלים דיגיטליים, עם הפלטפורמות הקיימות, המתחדשות והמתפתחות: קמפוס IL, PeTeL, מטא, יוקיוב, GOOL. ("הוראה משלבת דיגיטל")
 - הרחבת אפשרויות הבחירה בפיזיקה למגוון אוכלוסיות התלמידים והתמיכה בהם למניעת נשירה.
 - הגדלת מספר תלמידות בלימודי פיזיקה.
 - תמיכה במורים חדשים וסיוע בכניסתם להוראה.
- רשימת המדריכים המחוזיים והארציים, לתמיכה בכלל המורים מופיעה בנספח 1 לחוזר זה.

2. התפתחות מקצועית

2.1 התפתחות מקצועית שהחלה בשנים האחרונות ותימשך בתשפ"ג

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](#):

- השתלמויות לעידוד בנות ללימודי פיזיקה (ראו הרחבה גם סעיף 8 בחוזר זה והתוכניות לתשפ"ג).
- השתלמות בשימוש בכלים טכנו-פדגוגיים בכיתות הטרוגניות, PeTeL, ניהול כיתה בסיוע מערכת טכנו-פדגוגית (YOUCUBE). בתשפ"ג, ההשתלמות תיקרא: "פדגוגיה טכנולוגית" (במסגרת השתלמויות "אחוד מול ייחוד")

- הטמעת קורסי הפיזיקה בקמפוס IL (נא לעקוב אחר הפרסומים והשינויים לתשפ"ג). המדריך ד"ר [אריאל אברסקי](#) הוא המדריך הארצי שיסייע למורים בהטמעת התכנים.
- הוראת פיזיקה במגזר הערבי.
- אוריינות מדעית (בתשפ"ג נרחיב להיבטים נוספים, במסגרת השתלמויות "אחד מול יחוד").
- השתלמות לפיתוח "לומד עצמאי". (בתשפ"ג, במסגרת השתלמויות "אחד מול יחוד")
- השתלמות קידום חשיבה מתפתחת בהוראה.
- השתלמות דיבור בפני קהל (בתשפ"ג, במסגרת השתלמויות "אחד מול יחוד")
- בנוסף, קיימנו בשנים האחרונות ימי עיון מחוזיים למורים לתמיכה בהכנת התלמידים לבחינות הבגרות בכתב ובמעבדה. בשנת תשפ"ג נמשיך במסורת זו, אולם ימי עיון יהיו ארציים.

תמיכה למגוון אוכלוסיות של מורים:

- השתלמות רכזי מקצוע.
- השתלמות חונכים למורי הפיזיקה (בשנת תשפ"ג נמשיך את חלק ב').
- השתלמות מובילי קהילות (קרוב לבית, פיזיקה מחקרית).
- השתלמות מדריכים (בשנת תשפ"ג יינתן דגש על הדרכה במודל הגפ"ן).
- השתלמויות למורים בראשית דרכם: השתלמויות במכניקה, חשמל ומעבדה.
- סדנת סמ"ל – סטאז' מהיי-טק להוראה.
- קורס למורים המלמדים הערכה חלופית בסיוע התיכון האקדמי המקוון (בתשפ"ג, במסגרת השתלמויות "אחד מול יחוד").
- השתלמות להכשרת בוחני מעבדה רגילה – קורס חדש בתשפ"ג (במסגרת השתלמויות "אחד מול יחוד").

העמקה בידע תוכן:

- השתלמות "מביאים את CERN לכיתה" (וכן הכנת משלחות וסיורים בשנת תשפ"ג).
- השתלמות בנושא חלל, בשיתוף סוכנות החלל (ראו הרחבת התוכניות לשנת תשפ"ג ולשנים הקרובות, בסעיף 11 להלן).
- השתלמות בהוראת קוונטים לכיתה, כחלק מהערכה חלופית -30%.
- השתלמות רובופיזיקה.
- הוראת אנרגיה ב"גישת השינוי" בדגש על ניסויים (בשנים הבאות ההשתלמות תהווה בסיס להוראת מבואות).
- השתלמות גיאוגרפה, בדגש על הוראת אופטיקה גיאומטרית (מקוונת, תתחיל בספטמבר).
- השתלמות בנושא אקלים וסביבה.

גם השנה כבעבר, נשתדל שכל ההשתלמויות שבוצעו בתשפ"ב, יבוצעו גם בשנת תשפ"ג ואף יעודכנו. אנא עקבו אחר הפרסומים.

2.2 שינוי ועדכון ההתפתחות מקצועית בתשפ"ג

קהילות

אחרי חגי תשרי צפויה להיפתח שנת הפעילות ה-12 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 כגמול חיצוני 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"ג

בשנת תשפ"ג 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.

מערכת מצפן לניהול הרשמה להתפתחות המקצועית

בשנת הלימודים תשפ"ג, תיפתח מערכת מצפן, מערכת חדשה לניהול הפיתוח המקצועי. המערכת מקושרת למערכות ניהול ידע של משרד החינוך ותאפשר תכנון וניהול תהליכי הפיתוח המקצועי מבוססי נתונים ומותאמים לצרכי בית הספר כארגון ולצרכי עובדי ההוראה כפרט. ההרשמה של כל המורים לתהליכי הפיתוח המקצועי תהיה דרך פורטל עובדי הוראה במרחב פיתוח מקצועי והדרכה. עובדי ההוראה ייכנסו באמצעות ההזדהות אחידה, ויוצעו להם מגוון אפשרויות הלמידה המותאמות לצרכיהם, בהתאם למקצוע ההוראה, התפקיד והשיוך המוסדי.

"הכוורת - על יסודי" – לא רק למקצועות המח"ר

לקראת השקת הרפורמה להתחדשות הלמידה, הוקמה עבור מורי העל יסודי, חט"ב ובתי הספר התיכוניים, פלטפורמת למידה לפיתוח מקצועי, מקוונת חדשנית, במנות קטנות ובהתאמה אישית. בכוורת יחידות א-סינכרוניות מקוונות, מושקות וידידותיות, של 3 שעות למידה עצמית בבית בכל זמן ומכל מקום, והמורה יכול לבחור לעצמו את התכנים שהוא חושב שיסייעו לו באופן מקצועי, תוך צבירת גמול. הפלטפורמה פתוחה עבור כלל עובדי ההוראה ובהדרגה עולים בה יותר ויותר תכנים העוסקים בהענקת כלים למורים לעקרונות פדגוגיים, תפיסות חינוכיות ומיומנויות כמו: לומד עצמאי, למידה בינתחומית ורב תחומית, חשיבה וחקר, רעיונות גדולים, למידה חברתית רגשית (SEL) בתחומי הדעת, מיומנויות כתיבה, המורה כמנחה, מיומנויות 2030 ועוד. למורי המח"ר, לצד כלים בנושאים כלליים, יעלו יחידות קטנות של 3 שעות דיסציפלינריות שיכולות להעשיר את המורים ולסייע באתגרים, בהשראה ועוד. בנוסף במשושה המכונה "כאן מתחילים" יש יחידות מקוונות ללמידה עצמית המסבירות והמבהירות את הרפורמה באופן מדויק ומאיר עיניים. ניתן ללמוד באמצעות הכוורת באחד מ4 ערוצים:

- א. **הערוץ הגמיש** – המורה בוחר יחידות לפי צרכיו, רצונו ורצונותיו, בליווי מנטור המסייע למורה בדרכו, ומהווה כתובת אנושית לתמיכה ועידוד. מסלול זה כבר פתוח ללמידה החל מתחילת יולי!
 - ב. **הערוץ המשולב** – מסלול המשלב בין יחידות ותכנים הנלמדים במסגרות אחרות (השתלמויות בית ספריות, פסגות, מפמ"רים, אחר) ויחידות מתאימות בכוורת, או יחידות לבחירת המורה בכוורת. ניתן יהיה לשלב יחידות כוורת בהשתלמויות בית ספריות. המסלולים המשולבים יתחילו לפעול בשנת הלימודים הבאה.
 - ג. **הערוץ הממוקד** – השתלמויות מקוונות מונחות של 30 שעות, לפי נושא/מסלול או תוכן מוגדר. מידע בנושא הערוצים הממוקדים בתחום הדעת ניתן לקבל מהמפמ"ר וצוות המדריכים.
 - ד. **למידה עצמית**, ללא גמול – פתוחה תמיד לכל מורה, 365 ימים בשנה 24/7.
- המורים מוזמנים להיכנס ולהתרשם מהפלטפורמה. עושר התכנים ילך ויגדל ויאפשר חוויית למידה חדשנית ומהנה. לסרטון הסבר [לחצו כאן](#). להתרשמות מהסביבה [לחצו כאן](#). להרשמה למסלול הגמיש בסמסטר קיץ [לחצו כאן](#).

3. תכנית הלימודים, הוראה והערכה

בשנת הלימודים תשפ"ג ההוראה תהיה בהתאם ל"תכנית הלימודים המותאמת להוראה משמעותית" (החל מתשע"ה) והדגשים לשנה זו יהיו על פי הפרסומים הבאים: **מיקוד בחינות הבגרות לשנת תשפ"ג (נספח 2 לחוזר זה), חוזר מפמ"ר בחינות תשפ"ג 2/2, תובנות מבדיקת בחינות הבגרות תשפ"ב:**

1. **מיקוד בחינות הבגרות**, 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 והיבחות לשנת תשפ"ג בלבד.
2. **חוזר מפמ"ר 2/2 – בחינות** – כבכל שנה, בחודש אדר, 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"ב** – מסמך המפרט את התובנות שעלו מהערכת בחינות הבגרות בקיץ תשפ"ב. המסמך כולל דגשי הוראה במטרה לטייב את ההוראה ויהווה בסיס לתכנים ולעקרונות שעל פיהם תחוברנה ותוערכנה הבחינות בשנים הבאות. אנו מצפים שהמורים יעשו שימוש במסמך זה לצורך קידום התלמידים.

3.1 מבנה בחינות הבגרות בפיזיקה תשפ"ג

מבנה השאלון בפרק המכניקה 036-361 והשאלון בפרק החשמל 036-371 במועד קיץ תשפ"ג יהיה זהה למבנה השאלונים בשנת תשפ"ב. שני השאלונים יכללו 6 שאלות מתוך הנבחן יידרש לענות על 3 שאלות.

4. הוראת המעבדה בשנת תשפ"ג

4.1 מבוא, הרשמה

בשנת תשפ"ג תפתח השתלמות של 30 שעות לבוחני מעבדה עם דגש על מיומנויות מעבדה ודרכי הערכתם. בנוסף, יתקיימו במהלך השנה ימי עיון מחוזיים. בהשתלמות ובימי העיון נציג את **פרקטיקות המעבדה ואת דרכי הערכתן**. בעתיד, רק מורים שישתתפו בימי העיון או בהשתלמויות נוספות שבהן נציג את הפרקטיקות יוכלו להגיש את תלמידיהם לבחינת הבגרות ב"מעבדה רגילה".

השנה, הערכת הלמידה במעבדה לתלמידים שיסיימו את לימודיהם בתשפ"ג, 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**. ההנחיות לרישום נמצאות בנספח 4 לחוזר זה. **ההרשמה למעבדות תסתיים בתאריך ז' בטבת תשפ"ג, 31.12.22. שימו לב! בשנים הקודמות חל עיכוב בשיבוץ הבוחנים עקב איחורים בהרשמה של כ-10% מהמורים. לא עוד! בשנה זו נפרסם את שיבוץ הבוחנים בחודש פברואר 2023. מורים שלא ירשמו בזמן יידחו לשיבוץ בוחן במועד מאוחר, על פי העומס ואילוצי הפיקוח.** מניסיון העבר תלמידיהם יאלצו להיבחן במהלך חודש יוני או אף יולי 2023. בשונה משנים קודמות, הפיקוח על הפיזיקה לא יפנה מיוזמתו לבתי ספר ומורים שלא נרשמו בזמן.

מעבדה רגילה

בשנת הלימודים הקרובה ניתן יהיה לגשת לבחינת המעבדה הרגילה החל מתאריך **23.2.2023**, 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. 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.

הרשמה למעבדת חקר (בחינת Unseen)

- תהליך הרישום לבחינת הבגרות במעבדת חקר הוא כפול וכולל הזמנת שאלונים והזמנת ערכות ניסוי:
 1. **הזמנת שאלונים**: יש לבקש מאחראי/ת על הבגרות בבית הספר להזמין את שאלון הבחינה, שאלון 036-386 מאגף הבחינות. תאריך אחרון לביצוע הרישום הוא 28.2.2023.
 2. **הזמנת ערכות ניסוי**: יש לבצע הרשמה [באתר מוקד מקצוע](#). פעולה זו ניתנת לביצוע רק על ידי רכז המקצוע בביה"ס. ההרשמה ל"מעבדת חקר" תסתיים בתאריך 31.12.2022, ז' בטבת תשפ"ג.
- יש לעקוב אחרי הפרסומים הנוגעים לציוד הנוסף שעל בית הספר להכין לקראת הבחינה ולספקו לתלמידים.

4.2 מבנה בחינות הבגרות במעבדה

מעבדה רגילה – שאלון 036376

בחירת הניסויים

הבחינה בשנת תשפ"ג 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. נדגיש שהחל משנת תשפ"ד לא ניתן יהיה לבחור ניסוי המבוסס על שאלון חקר.

מורה שמבקש לשלב ברשימת הניסויים ניסוי שלא קיים ברשימה, מתבקש לשלוח תדריך ניסוי שפותח על ידו לאישור המדריכה [ליהי תלם-מרגלית](#). מורי קהילות המורים יכולים לבחור ניסויים מתוך פעילויות "מעבדה מזמנת חשיבה" כפי שבוצעו במפגשי הקהילות.

בחינת המעבדה

התלמידים יבחנו על 2 פעילויות מעבדה. הפעילות הראשית תוגרל על ידי התלמיד הנבחן והפעילות המשנית תבחר על ידי הבוחן. שאר מתכונת הבחינה תהיה **כפי שהיה נהוג עד לשנת תשע"ט** וכמפורט בנספח 6 לחוזר זה. התלמידים יציגו תיק דו"חות מעבדה אישי שיכלול דוחות מעבדה מלאים על 7 פעילויות המעבדה. מבנה דו"ח המעבדה יהיה בהתאם למפורט בנספח 7. יש אפשרות שתיק הדו"חות יהיה דיגיטלי: כל דו"ח יוגש כקובץ ממוחשב והקבצים ישמרו בענן (כגון פט"ל, מוודל או גוגל-דרייב) ויהיו זמינים להצגה לבוחן במהלך הבחינה.

מעבדת חקר (בחינת Unseen) – שאלון 036386

בחינת הבגרות במתכונת מעבדת חקר היא בחינת Unseen: התלמיד נבחן על ניסוי שאינו ידוע. נושא הניסוי יכול להיות מנושאי הלימוד או לקוח מנושא שאינו נלמד בבית הספר. הנבחנים מציגים מיומנויות על ידי ביצוע הניסוי, עיבוד תוצאות הניסוי ומענה בכתב על שאלות העוסקות בניתוח הממצאים ובתיאוריה. בנוסף, עליהם לענות על שתי שאלות המתייחסות לפעילויות החובה במעבדה שביצעו במהלך לימודיו. להלן ניקוד הבחינה:

- 75% מציון הבחינה יינתן לחלק ה-Unseen.
 - 25% מציון הבחינה יינתן לשתי שאלות המתייחסות לפעילויות המעבדה אותה ביצע הנבחן במהלך לימודיו. בחלק זה של הבחינה על התלמיד לענות על שתי שאלות:
 - שאלה כללית (גנרית) במכניקה המבוססת על פעילות מעבדה שבוצעה במהלך לימודי המכניקה.
 - שאלה נוספת בחשמל המבוססת על אחת משתי מעבדות החובה בחשמל המופיעות בנספח 8 לחזור זה.
- שימו לב:** תלמידים הלומדים מכניקה בשכבת י"א בשנה"ל תשפ"ג (וייבחנו במעבדה בתשפ"ד) – יצטרכו לענות על שאלה אחת במכניקה. השאלון יכול לכלול שאלה המבוססת על אחת משתי מעבדות החובה (כמפורט להלן בנספח 8) או שאלה על מיומנויות המעבדה (שאלה גנרית).

תפקידו של המורה לפיזיקה במהלך בחינת החקר:

החל משנה זו חובה על כל בית ספר להזמין משגיח חיצוני לבחינת מעבדת החקר (036386) **לכל אחד מהחזרים בהם מתנהלת הבחינה**. בכל חדר בחינה יבחנו לכל היותר 18 תלמידים.

במהלך בחינה זו 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):
 - א. על המורה (או הלבורנט) לפיזיקה להניח על השולחנות לכל תלמיד בנפרד את הערכות ואת הצידוד הנוסף שהוכן מראש ע"י ביה"ס, בהתאם להנחיות שקיבלו טרם הבחינה.
 - ב. לערכות תצורפנה הוראות הרכבה המיועדות למורה במטרה להכיר את הערכה ולהתגבר על תקלות טכניות. לשם כך על המורה לפתוח את אחת הערכות לקרוא את הוראות ההרכבה של הערכה והוא רשאי להרכיבה.
2. במהלך מחצית השעה הראשונה של בחינה (לאחר כניסת התלמידים):
 - א. המורה רשאי להיות בחדר הבחינה ולסייע לתלמידים רק במקרה שבו יש תקלה טכנית בערכה שהתלמיד קיבל.
 - ב. בכל מקרה המורה **אינו** רשאי לרשום הערות במחברת הבחינה של התלמידים ("הערות הבוחן").
3. טרם יציאתו מחדר הבחינה, על המורה להורות (בבחינה אקראית) ל-2 תלמידים לפחות (לפי אפשרויות המחשוב הקיימות בחדר) לעבד את תוצאות הניסוי במחשב בגיליון אלקטרוני (טבלה + גרף הכולל את משוואת הישר), להדפיס את הגרפים ולצרפם למחברת הבחינה.
- על בית הספר מוטלת האחריות לתקינות המדפסות בחדר הבחינה ולזמינות איש טכני שיוכל לסייע במקרה של תקלות טכניות בזמן הבחינה.
4. לאחר מחצית השעה הראשונה של בחינה על המורה לצאת מחדר הבחינה.

5. רפורמת הגפ"ן והשפעתה על תמיכת הפיקוח במורים

מערכת החינוך הישראלית מטמיעה בשנת הלימודים תשפ"ג את תכנית הגפ"ן – גמישות ניהולית פדגוגית. מנהל בית הספר, מקבל מעתה סלים שונים של משאבים לטובת העשייה החינוכית בבית ספרו, ויכול להתאים את הדגשים ואת התוכניות אותם יפעיל, לאוכלוסיית התלמידים והמורים ולקהילה בהם הם פועלים. מתווה הגפ"ן הוא מהלך רחב מאוד היוצא לדרך השנה ומלווה באופן טבעי בהרבה מורכבויות וחששות. ברור שיהיה צורך בתיקונים והתאמות תוך כדי תנועה.

אחד השינויים המרכזיים עבורנו הוא שינוי מתווה ההדרכה אליו היינו רגילים. ימי ההדרכה כפי שהתקיימו עד תשפ"ב, עוברים למתווה אחר, במסגרתו מנהל בית הספר רוכש את ההדרכה המתאימה לבית ספרו בהתאם לשיקול דעתו והתעדוף שלו. לפיכך, רק לבתי ספר שרכשו (ואושרה להם) הדרכה ישובצו מדריכים. הודעה על השיבוץ תעשה בשבועות הקרובים, עם קבלת המידע מהמחוזות השונים ואיוש התקנים.

מורים שבית הספר שלהם לא רכש הדרכה יוכלו להיעזר במידע שיפורסם בחוזרי מפמ"ר (חוזר זה, תשפ"ג/1 וכן חוזר בחינות תשפ"ג), בהודעות שיופיעו בדף הבית באתר המורים וכמובן בחוזרים וההנחיות שבאתר המפמ"ר. בנוסף, יקיים הפיקוח על הפיזיקה 2 ימי עיון ארציים לצורך סיוע ותמיכה למורים.

אנו נעשה כל מאמץ להמשיך ולתמוך בתהליכי ההוראה והלמידה ונפעל לבניית מרחבים נוספים של תמיכה והדרכה עבור המורים, תוך התאמתם למסגרות החדשות. ביחד נבין את האתגרים ונסה למצוא להם פתרונות לשנה הקרובה בפרט, ולשנים הבאות בכלל.

שינוי משמעותי נוסף בעבודה עפ"י הגפ"ן הוא העברתם של הקולות הקוראים (קרי – חלוקת כספים לנושא שעות עידוד או תקציבים להצטיידות מעבדות) מן המטה אל בחירת המנהלים מתוך תקציבים. אנו קוראים למורים המבקשים לחדש או להעשיר את ציוד המעבדה שברשותם, לפנות למנהלים שלהם ולבקש מהם רכישה מתוך הסל המתאים שברשותם.

בשנים האחרונות היינו שותפים לקידום הגדלת מספר המורים, החל מתהליכי גיוס מורים, תמיכה במסגרות להכשרה אינטנסיבית של מוסבי היי-טק, תמיכה בקהילות מורים וכלה בליווי המורים החדשים בבתי הספר. בעקבות רפורמת הגפ"ן המורים בראשית דרכם צריכים לפנות למנהל בית הספר בבקשה לרכוש הדרכה לשנת תשפ"ג.

6. אוריינות מדעית בשנת תשפ"ג

בשנה"ל תשפ"ג נמשיך לקדם את יישום [המדיניות הפדגוגית הלאומית](#) לטיפוח לומד בעל ידע ערכים ומיומנויות ככלל [ואוריינות מדעית](#) בפרט. בחינות הבגרות ימשיכו לשים דגש על מיומנויות אלו.

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.

אוריינות מדעית (החל מהבנת טקסט מדעי וכלה בהכרת מאפייני הסבר מדעי והעקרונות לביסוס מהימן של מחקר) נדרשת בחיי היומיום בהבנת החדשות, בבחינת המידע המופיע בפרסום ועוד. בהוראת הפיזיקה נדגיש:

1. הסבר מדעי של תופעות (בניית טיעון ובניית מודל, שימוש והערכה של הסברים 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).

במשרד החינוך גובשה מדיניות לפיה יש לקדם את האוריינות המדעית תוך שימוש בטכנולוגיות דיגיטליות כגון שימוש בטלפון החכם, שימוש בסימולציות וכיו"ב. כאמור, במהלך שנת הלימודים תשפ"ג יתקיימו מספר השתלמויות בנושא זה. אנחנו מזמינים את כל המורים להשתתף בהן. יש לעקוב אחר הפרסומים באתר המורים. דוגמאות לפעילויות המפתחות אוריינות מדעית ניתן למצוא בקישורים הבאים:

- משימות מתוקשבות בפורטל משרד החינוך.
- באתר מורי הפיזיקה:

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

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

- [שאלות ברמת בחינות הבגרות](#)

הערה: מתוכנן פיתוח של חומרים ותכנים נוספים לסיוע למורים בהוראת המיומנויות האורייניות.

7. פיתוח יחידת לימוד בנושא שינויי אקלים

שינויי האקלים גורמים לעליה בתדירות ובעוצמה של אירועי מזג אוויר קיצוניים. על פי דו"ח הפאנל הבין ממשלתי שהתפרסם באוגוסט 2021 ניתן לקבוע באופן חד משמעי ששינויי האקלים הם תוצאה של עליה בריכוז גזי החממה באטמוספירה והיא תוצאה של פעילות אנושית. תלמידים יזדקקו לידע, ערכים ומיומנויות כדי להתמודד עם ההשלכות של שינויי האקלים וכדי לפעול להפחתת הפגיעה במערכות כדור הארץ. לפיכך, החל משנה"ל תשפ"ג ייכנס תחום שינויי האקלים כתחום חובה מגן עד י"ב, באופן המותאם לגיל כפי שהתפרסם באבני הדרך ([ראו קישור](#)).

המרכז הארצי למורי הפיזיקה יפתח במהלך השנה יחידה להוראת הנושא, במסגרת "חובת המדעים" בכיתה י'. היחידה תפותח בסיוע מדעני מכון ויצמן ותשים דגש על היבטים אנרגטיים של פעילות האדם.

8. עידוד בנות ללימודי פיזיקה

צוות "עידוד בנות לפיזיקה", בפקוח על הוראת הפיזיקה, פועל על מנת לעודד מספר רב יותר של בנות לבחור במגמת הפיזיקה ועל מנת לשמרן במגמה לאחר הבחירה. הצוות קידם את הפעולות הבאות: השתלמויות בהוראה רגישת-מגדר (6 השתלמויות בשנתיים האחרונות), הפצת חומרי עזר למורים (כולל [ניוזלטרס וסרטונים](#)) וערבי מגמות מחוזיים.

בשנת תשפ"ג הצוות יורחב לוועדת היגוי שכוללת נציגים ממנהל חינוך טכנולוגי, מהיחידה לשוויון בין המינים וכן נציגות מגויינט ישראל (אשלים). פעולות כמו ימי עיון לבחירת מגמה תמשכנה כמו גם פעילויות נוספות שעליהן תחליט ועדת ההיגוי.

9. האולימפיאדה לפיזיקה, תשפ"ג

האולימפיאדה הארצית 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.

פרטים מלאים על הבחינה ומועדיה כולל בחינות משנים קודמות, ניתן למצוא [בקישור](#).

השנה, יתקיימו מבחני המיון לשלב א' לתלמידי כיתה י' בשני מועדים כך :

תאריך	יום בשבוע	מקצוע	שעות
27/10/2022	חמישי	כימיה + פיזיקה	09:00-14:00
31/10/2022	שני	מדעי המחשב + פיזיקה	16:30-19:00

10. עבודות גמר

עבודת הגמר בפיזיקה היא עבודה עצמית, ניסיונית, שהתלמיד רשאי להגישה להערכה למשרד החינוך בשנת לימודיו האחרונה בבית הספר העל יסודי או בסוף כיתה י"א במסגרת תוכנית אלפא של מדעני העתיד. הכנת העבודה היא בבחירה של התלמיד והיא מיועדת לתלמידים סקרנים ובעלי מוטיבציה הרוצים להרחיב ולהעמיק את ידיעותיהם בפיזיקה. העבודה מקנה 5 יח"ל נוספות בפיזיקה. נספח 8 לחוזר זה מסביר את מטרות עבודת הגמר ואת הפעולות שבאחריות בית הספר.

11. תכניות בתחום החלל והאסטרונומיה

תכנית לימודים בנושא "חלל"

סוכנות החלל הישראלית בשיתוף הפיקוח על הפיזיקה יזמו פיתוח תכנית לימודים בנושא אסטרונומיה והחלל. התוכנית נכתבה על ידי אוניברסיטת תל אביב וכוללת: חומר לימוד לתלמיד, מדריך למורה, השתלמויות המיועדות למורים שילמדו את התוכנית והשתלמויות למורים מובילים. **שרון משאל** (mishaal@tauex.tau.ac.il) היא אשת הקשר מטעם האוניברסיטה.

התוכנית הינה מודולרית ולכן ניתן ללמוד בכמה רמות, החל מרמה בסיסית, כחלק מלימודי ה-30%, וכלה בהוראתה במסגרת "פיזיקה בגישה חוקרת" ואף כבסיס ל"פיזיקה מחקרית".

במהלך שנת תשפ"ב התקיימה השתלמות למורים, בהיקף 90 שעות, ל-40 מורים שביקשו לשלב את התכנים בהוראתם בשנת תשפ"ג.

קהילת מורים בנושא חלל

בשנת תשפ"ג יעשה ניסיון להקים קהילת מורים, בהובלת אוני' תל אביב, שעיקר עיסוקה יהיה בתחום החלל והאסטרופיזיקה. מודל הפעלת הקהילה יהיה בהתאם לצורך שיעלו המורים שילמדו את התוכנית.

אנו מאחלים שנת לימודים בריאה, פורייה ומוצלחת למורים ולתלמידים,

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

ד"ר אורנה בלומברגר – מרכזת הפיקוח על הוראת פיזיקה

העתיקים:

ד"ר מירי שליסל, 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' ישראל בר-יוסף, 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 דיוד גל – מנהל אגף בחינות
גב' דסי בארי, 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"ג

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	פרופ' חזי יצחק	054-7880762	hezi.yizhaq1@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
תיכון אקדמי מקוון, השתלמויות, קמפוס IL	איריס פלד	052-3568596	irispelled@gmail.com
הטמעת קורסי קמפוס IL ובניית תוכן	ד"ר אריאל אברשקין	052-8779558	ariel.abrashkin@gmail.com

שם המחוז	שם המדריך המחוזי	נייד	דואל
מחוז העיר ירושלים (מנח"י)	ש"י לאו	054-5877640	shchlau@gmail.com
מחוז ירושלים	אין הדרכה מחוזית		
צפון	יונתן וייט	050-2815424	begale4you@gmail.com
חיפה	אורית ניטצקי	054-8344636	orit@bialik.ort.org.il
התיישבותי	לריסה שכמן	054-4771909	larisashk@gmail.com
מרכז	אורית מרחבקה	050-4581984	bomb@012.net.il
תל אביב	אין הדרכה מחוזית		
דרום	חנה ינטוב	054-4211664	hanayentov@gmail.com

נספח 2: מיקוד חומר הלימוד בפיזיקה תשפ"ג

מכניקה:

שם הפרק	נושא שלא ייבחנו בתשפ"ג	סעיף
פרק 6: תנועה הרמונית	כל הפרק	כל הסעיפים

חשמל:

שם הפרק	נושא שלא ייבחנו בתשפ"ג	סעיף
פרק 2: פוטנציאל חשמלי, קיבול וקבלים	קיבול וקבלים	2.2
פרק 3: מעגלי זרם	טיפול כמותי בטעינה ופריקה של קבל	3.5

קרינה וחומר – לנבחני משנה בשאלון 36282

שימו לב: מיקוד זה אינו מיועד לתלמידים הלומדים לשאלון 36283 – הערכה חלופית.

שם הפרק	נושאים שלא ייבחנו בתשפ"ג
פרק 1: תופעות יסודיות של האור, ייצוג מהלך האור באמצעות קרניים	כל הפרק
פרק 2: המושג מודל, תפקידיו, המודל החלקיקי של האור	כל הפרק

נספח 3 – מבנה שאלוני בחינות הבגרות בשנת תשפ"ג

1. שאלוני תשפ"ג 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:

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

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, וידווחו בשאלון 036-183. דיווח הציונים למשרד החינוך יהיה בהתאם לכללים שפורסמו לבתי הספר על ידי אגף הבחינות. 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 רק 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.

נספח 4 – רישום לבחינת המעבדה

בשנת הלימודים תשפ"ג ההרשמה לבחינת המעבדה תתבצע בשלבים הבאים:

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 31.12.22, ז' בטבת תשפ"ג. הבחינות במעבדה רגילה יתחילו בתאריך 23.2.2023. לא ניתן להיבחן לפני תאריך זה. 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 2023. בשונה משנים קודמות, הפיקוח על הפיזיקה לא יפנה מיוזמתו לבתי ספר ומורים שלא ירשמו בזמן. במהלך הרישום ל"מעבדה רגילה" יש לצרף רשימת הניסויים בעזרת הטופס המצורף, להלן בעמוד הבא. רשימת הניסויים תאושר ע"י הפיקוח בטרם ישובץ הבוחן לביה"ס.

ב. שלב ב': יבוצע על ידי רכז הבגרויות של בית הספר: רישום לבחינת הבגרות ב"מעבדה רגילה" (סמל שאלון 036376) או למעבדת חקר (סמל שאלון 036386) באפליקציה של אגף הבחינות. יש לוודא ביצוע רישום זה ע"י רכז הבגרויות של ביה"ס.

בתי ספר שתלמידיהם נבחרים ב"מעבדה רגילה": התהליך כולל:

1. רישום התלמידים הנבחרים במנבסני"ט.
2. פתיחת בקשה להיבחנות ולשיבוץ בוחן.

כל בוחן יוכל לבחון לכל היותר 25 תלמידים ביום בחינה אחד. חלוקת התלמידים תיעשה בתהליך הרישום על ידי רכז הבגרויות של ביה"ס. תאריך אחרון לביצוע הרישום באפליקציה 28.2.2023.

ג. הרשמה של מורים כבוחנים במעבדה רגילה – מורים שתלמידיהם נבחרים במעבדה רגילה חייבים להיות רשומים במערכת שילובית כ"בוחנים".

טופס רשימת הניסויים שיש לצרף ברישום באתר מוקד מקצוע

שם רכז המקצוע: _____

שם ביה"ס: _____

סמל ביה"ס: _____

מספר התלמידים: _____

הרכב תיק הדו"חות:

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-400 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 יהיו מתחום המכניקה.
- **שלושה** ניסויים יהיו מתחום האלקטרומגנטיות.
- **ניסוי נוסף** לבחירתו החופשית של המורה מכל תחום שהוא: קרינה וחומר, מכניקה, אלקטרומגנטיות.

ב. סוג הניסוי/פעילות:

- נבדיל בין ניסויים הנעשים בזמן המעבדה עצמה (hands on) ובין פעילויות המבוססות על ניסויים שלא נעשו במעבדה ורק הניתוח נעשה במעבדה.
- ניסויים המבוצעים בזמן המעבדה 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-הבזקים (צילום סטרובוסקופי).
 - פעילויות המבוססות על ניסויים שלא נעשו במעבדה ורק הניתוח שלהם נעשה 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).

על בחירת הניסויים מהם להתבצע באופן הבא:

- 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 מהרשימה למעלה).

- לא תבוצע יותר מפעילות אחת המבוססת על ניסוי שלא נעשה 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 ניסוי אחד ברמת מורכבות 3.

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

ההכנה לבחינה:

- הבחינה תיערך החל מיום 23.2.2023 ולפני מועד בחינת הבגרות בכתב ובתנאי שהתקבל אישור מינוי לבוחן. בחינה לאחר תאריך הבחינה בכתב טעונה אישור של הפיקוח.
- ביה"ס יכין את חדר המעבדה לבחינה כך שכל מערכות הניסויים ששולבו ברשימת הניסויים, יהיו מוכנות ותקינות לביצוע ניסויים. ערכה אחת מכל ניסוי.
- ביה"ס ישלח לבוחן, לפחות שבוע לפני הבחינה, את כל תדריכי פעילויות המעבדה שנעשו. בכלל זה שאלון מעבדת חקר, במידה ונבחר ניסוי כזה. (במקרים של דוחות סרוקים יש לוודא שהם קריאים) תיק דוחות המעבדה של 7 פעילויות המעבדה יהיה זמין להצגה לבוחן כמפורט בהמשך

מהלך הבחינה:

- הבחינה על 7 פעילויות המעבדה תהיה לפי הרשימה שהגיש המורה בעת הרישום, כמפורט לעיל.
 - נדרשת נוכחות רציפה של בוחן ומורה הפיזיקה של הכתה לאורך כל משך הבחינה.
 - בחדר הבחינה יהיו נוכחים לכל היותר 5 תלמידים. אופן הזימון של התלמידים ומהלך הבחינה יקבע במשותף עם הבוחן.
 - יש להדגיש שבכל חדר בחינה תוצב ערכה אחת לכל ניסוי.
 - 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).
 - הבוחן יעריך את התלמיד בהתאם למרכיבי ההערכה שיפורטו במחווך.
 - הציון על פי הקריטריונים והמחווך 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 הבוחן להערכת התלמיד, בנוסף להערכה בעל פה. במחברתו של התלמיד הנבחן 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.
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 הנבחן במעבדה לפיזיקה להגיש לבוחן 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.
- תלמידים יכולים להגיש למורה לבדיקה את דוח המעבדה שלהם בזוגות. לא יתקבלו תיקי דוחות קבוצתיים של קבוצות שגדולות מ-2 משתתפים.
- הערכת תיק הדוחות מהווה 10% מציון הבחינה.
- ניתן, בתאום עם הבוחן, 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 של מטרות הניסוי	א. מטרות הניסוי
העקרונות הפיזיקאליים שעליהם מבוסס הניסוי והעקרונות המשמשים לניתוח הניסוי	ב. התיאוריה שבבסיס הניסוי
ג. ביצוע הניסוי	
	1. רשימת ציוד
רצוי שהתיאור ילווה 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 יהיה בייצוגים נוחים ושיטתיים, כולל יחידות, כגון טבלאות. התוצאות יוצגו עם מספר ספרות החולם את דיוק מכשירי המדידה.	4. הצגת תוצאות הניסוי
ד. עיבוד תוצאות	
יש להציג הנוסחה הרלוונטית, 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 הנקודות	
4. יש לרשום את 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	

ה. סיכום ומסקנות	ב. יש להציג את משוואת הקירוב
ו. רפלקציה	1. הצגת ממצאי הניסוי תוך שימוש בשפה פיזיקאלית והתאמתם למטרות הניסוי ולתיאוריית הניסוי, תוך פירוט הנימוקים המובילים למסקנות. 2. הצגת מסקנות הניסוי תוך פירוט הנימוקים שמובילים למסקנות אלו. 3. התייחסות לשגיאות הניסוי והערכת שגיאת הניסוי (אם ניתן).
	1. התייחסות לשגיאות הניסוי ומקורן 2. הערכת שגיאות הניסוי 3. ניסוח מסקנות בדבר הלימות התוצאות לתיאוריית הניסוי 4. ניסוח מסקנות בדבר הלימות התוצאות למטרות הניסוי 5. פירוט הנימוקים המובילים למסקנות

נספח 8 – הנחיות לבחינה במעבדת החקר (בחינת Unseen)

ניסויי החובה במכניקה ובחשמל

בחינת הבגרות 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 ניסויים אלה ברשימת הפעילויות הכללית במכניקה: 1321, 1331
2. שימור תנע (כולל היבטי אנרגיה) בשני ממדים
- יש לבחור אחד משני ניסויים אלה ברשימת הפעילויות הכללית במכניקה: 1471, 1481.
3. כא"מ מתח הדקים והתנגדות פנימית
- יש לבחור אחד משני ניסויים אלה ברשימת הפעילויות הכללית בחשמל: 2251, 2262.
4. השדה המגנטי של סליל דק
- יש לבחור אחד משני ניסויים אלה ברשימת הפעילויות הכללית בחשמל: 2321, 2337.

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

ניהול הבחינה

לפני הבחינה:

- בכל חדר בחינה יבחנו לכל היותר 18 תלמידים.
- בבוקר הבחינה, כחצי שעה לפני תחילת הבחינה ובטרם יכנסו התלמידים לחדר, על המורה או הלבורנט להניח על כל שולחן, לכל תלמיד בנפרד, את ערכות הניסוי ואת הציוד הנוסף שהוכן ע"י ביה"ס.
- במידה והמורה מלמד בשני בתי ספר ויכול להיות נוכח בזמן הבחינה רק בבית ספר אחד, יכול לפנות למדריכה הארצית המרכזת את בחינת המעבדה, הגב' ליהי תלם מרגלית, לקבלת אישור לבחון את כל התלמידים באחד משני בתי הספר.

במהלך הבחינה:

- המורה רשאי להיות נוכח בבחינה רק במחצית השעה הראשונה, במטרה לוודא שאין תקלות טכניות בציוד המעבדה.

- המורה אינו רשאי לענות על שאלות, לתת הערכות או רמזים. התערבותו היא טכנית בלבד!
- השאלון שמקבל התלמיד בבחינה משמש גם כמחברת בחינה: התלמידים כותבים את תשובותיהם בתוך שאלון הבחינה. בהתאם, יש להדביק את המדבקות לשאלון הבחינה ולדפים בודדים, באופן הבא:
 1. שאלון הבחינה: יש להדביק "מדבקות נבחן ללא שם" ו"מדבקה לבנה של המקצוע".
 2. דפים בודדים (למשל, הדפסה של טבלה וגרף בגיליון אלקטרוני) - יש לצרף למחברת הבחינה ולהדביק עליהם "מדבקות נבחן ללא שם" ו"מדבקה לבנה של המקצוע".

נספח 9 – הבהרות לגבי עבודת גמר בפיזיקה

בעבודת הגמר, שהיא בעלת אופי מחקרי, מנסה התלמיד להתמודד עם בעיה פיזיקלית, לחקרה להבהירה ולסכמה. 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 ודורש חשיבה ברמה גבוהה והתמודדות עם קשיים. חשוב שעבודת הגמר בפיזיקה תכלול מרכיב ניסיוני וניתוח תוצאות של ניסויים שהתלמיד ביצע בעצמו. במקרים שעבודת הגמר המחקר מתבצעת במעבדות מחקר מתקדמות, התלמיד חייב להבין את מערכת הניסוי ואת העקרונות הפיזיקליים בהם נעשה שימוש 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 לרמתו של התלמיד וכן בגיבוש נושא המחקר ובבחירת שיטות המחקר המתאימות. ההנחיה אמורה ללוות את התלמיד משלב כתיבת ההצעה ועד להגשה הסופית של העבודה. יש להדגיש שאין לזרז את כתיבת ההצעה או העבודה עצמה.

ההצעה וגם עבודת הגמר חייבים לשקף את עבודתו של התלמיד ולהיכתב ע"י **התלמיד בלבד** ובמילותיו שלו, גם אם התוצאה תהיה שאיכות הכתיבה תהיה נמוכה יותר. העבודה חייבת לשקף את מאמציו של התלמיד בלבד והוא חייב לשלוט במושגים המדעיים הבסיסיים הרלוונטיים 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 מאוד, הנלמדים בדרך כלל במהלך הלימודים לתארים מתקדמים. בחירה כזו תביא באופן טבעי למעורבות יתר של המנחה בעבודה ולכך שבדרך כלל התלמיד לא יוכל לרדת לעומקה של הבעיה הפיזיקלית אותה הוא אמור לחקור ואף יתקשה בהבנת מושגי היסוד הקשורים לעבודה. אנו רואים בעבודת הגמר בפיזיקה הזדמנות מצוינת להעמקת לימוד נושאים בפיזיקה ולהתנסות בחוויה של מחקר מדעי שכוללת לעיתים גישוש באפלה ואף תסכול ולעיתים הצלחות. זה האופי של מחקר מדעי וזו אחת המטרות החשובות של עבודת הגמר בפיזיקה, אותה אנו רוצים להנחיל לתלמידים. 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.

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

כל 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 טובות ומקצועיות, בהתאם למטרות העומדות ביסודה של הכנת עבודת הגמר.