

פיזיקה

כללי

1. הנבחנים יכולים להיבחן בפיזיקה בהיקף של 3 יחידות לימוד (שאלון מספר 084), ובהיקף של 5 יחידות לימוד (צירוף השאלונים שמספריהם 098, 654, 653, 652).
2. לכל השאלונים, בכל הרמות, מצורפים דפי נוסחאות וקבועים פיזיקליים.
3. תכנית הלימודים בפיזיקה המובאת להלן **תקפה במועד קיץ תשע"ד (קיץ 2014) בלבד**.

מבנה הבחינות

1. **3 יחידות לימוד – שאלון מספר 084**
בשאלון שלושה פרקים:
בפרק הראשון **שלוש** שאלות במכניקה.
בפרק השני **שלוש** שאלות בחשמל ומגנטיות.
בפרק השלישי **שלוש** שאלות בקרינה וחומר.
הנבחן יידרש לענות על **חמש** שאלות בסך-הכול – לא יותר משתי שאלות מכל פרק.
2. **5 יחידות לימוד – שאלונים מספר 652, 653, 654 ו-098**
בשאלון 652 **חמש** שאלות באלקטרומגנטיות. הנבחן יידרש לענות על **שלוש** שאלות.
בשאלון **653 שמונה** שאלות במכניקה, אופטיקה וגלים. הנבחן יידרש לענות על **שלוש** שאלות מתוך חמש, בפרק המכניקה **ושתי** שאלות מתוך שלוש בפרק אופטיקה וגלים.
בשאלון **654 חמש** שאלות בקרינה וחומר. הנבחן יידרש לענות על **שלוש** שאלות.
שאלון 098 הוא שאלון חקר (ניתוח ממצאי ניסוי).

הערות

1. אפשר להיבחן בכל אחד מהשאלונים באותו מועד, או במועדים נפרדים, על-פי העדפת הנבחן.
2. בכל אחד מהשאלונים יופיעו סעיפים המדגישים מיומנויות של חשיבה פיזיקלית ושל אוריינות מדעית.
3. בשאלון 098 יהיו גם שאלות המתייחסות לניסויי החובה, המופיעים בעמוד 9.
4. תכניות הלימודים המלאות והמפורטות, וכן התייחסות לבחינות הבגרות מפורסמות באתר הפיקוח

על הוראת הפיזיקה שכתובתו

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Phizika ובאתר נבחני

הפיזיקה שכתובתו www.weizmann.ac.il/aleph.stwww.

יש להתעדכן באתרים אלה בחומרי הלימוד לבחינות ובהנחיות.

נושאי הלימוד לבחינה בפיזיקה

3 יחידות לימוד

שאלון מספר 084

תכנית הלימודים בפיזיקה תקפה במועד קיץ תשע"ד בלבד.

1. מכניקה

קינמטיקה, דינמיקה, עבודה ואנרגיה, התנע ושימורו, כבידה.

2. חשמל ומגנטיות

אלקטרוסטטיקה, מעגלי זרם ישר, השדה המגנטי

3. קרינה וחומר

אופטיקה גיאונטרית, גלים מכניים ואלקטרומגנטיים, המודל הדואלי של האור והחומר.

נושאי הלימוד לבחינה בפיזיקה
5 יחידות לימוד – צירוף שאלונים
מספר 098, 654, 653, 652

תכנית הלימודים בפיזיקה תקפה במועד קיץ תשע"ב בלבד.

א. נושאי הלימוד באלקטרומגנטיות – שאלון מספר 652

1. חוק קולון והשדה האלקטרוסטטי

תופעות חשמליות; חוק קולון; השדה האלקטרוסטטי, המושג "שדה" בפיזיקה; חוק גאוס, הקשר בין חוק גאוס לחוק קולון.

2. פוטנציאל חשמלי, קיבול וקבלים

פוטנציאל והפרש פוטנציאליים.

3. מעגלי זרם ישר

הזרם החשמלי ועוצמת הזרם החשמלי; המתח החשמלי, חוק אום; התנגדות; כא"מ ומתח הדקים (לא תישאלנה שאלות על הנושאים: מעגלים חשמליים שבהם קיים יותר ממקור אחד, חוקי קירכהוף – חלק מסעיף 3.7); הספק ואנרגיה במעגל חשמלי, נצילות; מעגלים חשמליים; מכשירי מדידה.

4. השדה המגנטי

שדות מגנטיים של מגנטים וזרמים; השפעת השדה המגנטי על זרם, עוצמת השדה המגנטי; הקשר בין השדה המגנטי ומקורותיו: בקרבת תיל ארוך מאוד, במרכז כריכה מעגלית, בסילוניית; כוח בין זרמים מקבילים, הגדרת האמפר; כוח הפועל על מטען הנע בשדה מגנטי; יישומים של הכוח המגנטי.

5. השראה אלקטרומגנטית

כא"מ מושרה וחוק פרדיי, חוק לנץ.

ב. נושאי הלימוד במכניקה – שאלון מספר 653

פרק ראשון – מכניקה

1. קינמטיקה

מושגים קינמטיים בסיסיים בתנועה לאורך קו ישר; תיאור תנועה – מקום כפונקציה של הזמן; תנועה קצובה לאורך קו ישר; תנועה במהירות משתנה; תנועה בתאוצה קבועה; תנועה בתאוצה משתנה; מושגים קינמטיים בסיסיים בתנועה במישור; וקטורים; המהירות והתאוצה בתנועה במישור.

2. דינמיקה

כוחות ומדידתם; תכונות של כוחות; התמדה; מתיחות, כוח נורמלי וכוח חיכוך; ניתוח מצבי התמדה פשוטים; החוק השני של ניוטון; כוח הכובד והמסה כמדד לעוצמתו; יישום החוק השני לגבי תנועה לאורך קו ישר; תנועה במישור בהשפעת כוח קבוע; תנועה מעגלית; מערכות ייחוס (לא תישאלנה שאלות על הנושאים: זריקה משופעת – חלק מסעיף 2.9, כוח הכובד והמסה כמדד לעוצמתו – כל סעיף 2.7, מערכות ייחוס – כל סעיף 2.11)

3. התנע ושימורו

מתקף, תנע והקשר ביניהם; חוק שימור התנע; יישומים של חוק שימור התנע.

4. אנרגיה מכנית ושימורה

אנרגיה קינטית, עבודה והקשר ביניהם; אנרגיה פוטנציאלית; שימור אנרגיה מכנית; תנועה במעגל אנכי; (לא תישאלנה שאלות על הנושא: שימור אנרגיה בקפיץ – חלק מסעיף 4.3), תנועה במעגל אנכי (ללא התנתקות); היבטים אנרגטיים בהתנגשות.

5. כבידה (סעיף 7 בתכנית הלימודים)

רקע היסטורי וחוקי קפלר; חוק הכבידה.

פרק שני – קרינה וחומר

1. אופטיקה גיאומטרית

תופעות יסודיות של האור; החזרת האור; חוקי ההחזרה, דמות במראה מישורית; שבירת האור; חוקי השבירה, החזרה חלקית ומלאה; עדשות כדוריות דקות; מהלך האור ויצירת דמויות.

2. גלים מכניים ואלקטרומגנטיים (סעיף 3 בתכנית הלימודים)

תכונות של פולסים והשוואתם לתכונות האור; גלים מחזוריים חד-ממדיים; ספקטרום, יישומים.

ג. נושאי הלימוד בקרינה וחומר – שאלון מספר 654

2. **גלים מכניים ואלקטרומגנטיים** (סעיף 3 בתכנית הלימודים)
תכונות של גלים דו-ממדיים והשוואתן לתכונות האור; התאבכות ועקיפה בגלי מים ובאור; גלים אלקטרומגנטיים, ספקטרום, יישומים, רקע היסטורי.
3. **מבוא לתורת הקוונטים – המודל הדואלי של האור** (סעיף 4 בתכנית הלימודים)
האפקט הפוטואלקטרי, הסבר איינשטיין וניסוי מיליקן.
4. **מבנה האטום** (סעיף 5 בתכנית הלימודים)
גילוי האלקטרון; מודל האטום על-פי תומסון; ניסוי רתרפורד והמודל הפלנטרי של האטום; ספקטרום הפליטה הניסיוני של אטום המימן; מודל בוהר לאטום המימן; ספקטרום בליעה וספקטרום פליטה
5. **הגרעין ומבוא לחלקיקים יסודיים** (סעיף 7 בתכנית הלימודים)
מבנה הגרעין והכוח החזק; תהליכים גרעיניים; התפרקות רדיואקטיבית; אנרגיית קשר גרעינית.

ד. שאלון חקר – ניתוח ממצאי ניסוי – שאלון מספר 098

כללי

הנבחן נדרש לנתח ניסוי המבוסס על חומר הלימוד של 5 יחידות לימוד ועל הבנה כללית בפיזיקה. הבחינה נועדה לבדוק מיומנויות כלליות של עבודה במעבדה ומיומנויות של ניתוח ממצאי ניסוי על-פי הפירוט שלהלן.

1. כללי הבטיחות בעבודה במעבדה לפיזיקה

2. תכנון

תכנון פשוט

3. ביצוע

א. בניית מערכת ניסוי וכושר מניפולציה

ב. ארגון יעיל ומסודר של המערכת הניסויית

ג. הפעלה, הכרת המבנה והכרת אופן הפעולה של המכשירים האלה: מד-כוח, רשם-זמן, אמפרמטר אנלוגי, וולטמטר אנלוגי, מנוע חשמלי לזרם ישר, נגד משתנה (שימוש בריאוסטט ובפוטנציומטר), מראות ועדשות (ידיעת מהלך הקרניים, מציאת המרחק של המוקד, איתור דמות ממשית ודמות מדומה)

שימוש במכשירים: סרגל, משורה, שעון עצר, תא חשמלי, ספק מתח, אמפרמטר דיגיטלי, וולטמטר דיגיטלי, נגד ותיבת נגדים, קבל ותיבת קבלים, לייזר

ד. תצפיות:

– שימוש נכון במכשירים (תחום מדידה נכון, פרלקסה ועוד)

– הפעלת שיטות עבודה מתאימות וצמצום "אי-הוודאות היחסית"

לדוגמה: מציאת זמן המחזור של מטוטלת על-ידי מדידת הזמן הדרוש לתנודות אחדות

– ביצוע תצפיות ומדידות איכותיות וכמותיות

– דיוק בביצוע וברישום

– התגברות על תקלות קלות

ה. שמירה על תקינות המכשירים

4. עיבוד וניתוח של הממצאים, הן באופן ידני והן באופן ממוחשב

א. באופן ידני

- הצגת הממצאים :
- ארגון הממצאים בטבלה בצורה מקובלת ונוחה לקריאה
- רישום הממצאים עם יחידות מתאימות
- רישום הממצאים עם ספרות משמעותיות
- מציאת קשר אנליטי בין משתנים :
- בידוד משתנים, לדוגמה : חקירת תלות התאוצה של גוף בכוח השקול ובמסת הגוף על-ידי סדרת מדידות שבהן המסה קבועה ועל-ידי סדרת מדידות שבהן הכוח קבוע
- סרטוט דיאגרמת פיזור (בחירת קנה-מידה נוח, ועוד)
- שימוש בטרנספורמציות מתמטיות מתאימות למציאת קשר אנליטי
- מציאת קשר אנליטי כתלות בין משתנים אחדים

ב. באופן ממוחשב (באמצעות הגיליון האלקטרוני EXCEL)

- אתחול מערכת ההפעלה והעלאת הגיליון האלקטרוני
- הכנסת נתונים לגיליון ו"טיפול" בהם :
- עריכת נתונים בתא (הקשה, הוספה, מחיקה וכד')
- העברת נתונים מתא לתא
- יצירת שורות/עמודות של נתונים עוקבים
- "טיפול" בקבוצת תאים (תחום) – העתקה, העברה, מתן שם וכד'
- שמירת קובץ ופתיחתו
- ייבוא נתונים מתוכנות אחרות (מעבדה ממוחשבת, הדמיות וכד')
- ביצוע פעולות מתמטיות על נתונים בגיליון :
- שימוש בכתובות יחסיות ובכתובות מוחלטות
- יצירת נוסחאות פשוטות
- שימוש בפונקציות האריתמטיות והסטטיסטיות "הבנויות" במערכת (רק אלה שנלמדו במתמטיקה או בפיזיקה)
- בניית גרפים :
- קביעת סוף הגרף
- עיצוב הגרף
- יצירת קירוב מתאים לעקום והצגת משוואתו
- הדפסת הגיליון :
- כל הגיליון
- קטע נבחר ממנו

ג. שימוש במושגים

אי-ודאות שיטתית, אי-ודאות מקרית, אי-ודאות מוחלטת, אי-ודאות יחסית, ישר מתאים ביותר, הערכת "אי-ודאות מקרית" מוחלטת ו"אי-ודאות מקרית" יחסית של מדידה

ד. הסקת מסקנות ודיון ביקורתי

- הבנה של מטרת הניסוי והקשר בינה ובין מהלך הניסוי
- גילוי הסיבה לתוצאות לא-הגיוניות
- איתור שגיאות שיטתיות במדידות (קירוב, הזנחה, המכשיר כמשפיע על הגודל הנמדד וכוי) והצעת דרכים להקטין אותן
- ניסוח מסקנות הניסוי מתוך מודעות לטווח שבו הן תקפות

5. יישום

- א. ניבוי וחישוב על-סמך תוצאות החקירה
 - ב. יישום מסקנות הניסוי לשם בניית מתקן/מכשיר פיזיקלי
- דוגמאות: בניית מד-כוח בהסתמך על מסקנות ניסוי חוק הוק, בניית מד-זרם בהסתמך על מסקנות ניסוי גלוונומטר טנגנטי

6. הכנה לבחינה

במהלך ההכנה לבחינה יש לבצע לפחות את הניסויים שלהלן.

ניסויי החובה לנבחני שאלון החקר 098:

- א. החוק השני של ניוטון
- ב. התנגשות בשני ממדים (תנע ואנרגיה)
- ג. כא"מ, מתח הדקים והתנגדות פנימית
- ד. השדה המגנטי של סליל דק
- ה. שבירת האור
- ו. עדשות דקות
- ז. האפקט הפוטואלקטרי