



מסגרות לימודים מיוחדות

נוער שוחר מדע

האוניברסיטה תל-אביב, בית הספר לחינוך, היחידה לנוער שוחר מדע

מאת שירה שופטי

פעילות מדעית בקרב בני נוער – בתחום המדעים המדויקים

מוסדות למחקר ולהשכלה גבוהה בישראל מקיימים פעילות שוטפת למען נוער שוחר מדע עם מוסדות אלו נמנים מכון וייצמן למדע, האוניברסיטה העברית בירושלים, אוניברסיטת תל-אביב, אוניברסיטת בר-אילן, אוניברסיטת בן-גוריון, מרכז למחקר גרעיני, מיג"ל ומינהל המחקר החקלאי הפעילות מיועדת לתלמידי חטיבות הביניים והחטיבות העליונות, מתוך מטרה להעשיר את ידיעותיהם בתחומים בעלי ענין מיוחד עבורם הפעילות במוסדות מתקיימת מחוץ למסגרת הלימודים הפורמלית בבית הספר מטרתה להכשיר דור צעיר לחיים בעולם של תמורות מהירות, המוטבעות בחותמם של השגים מדעיים

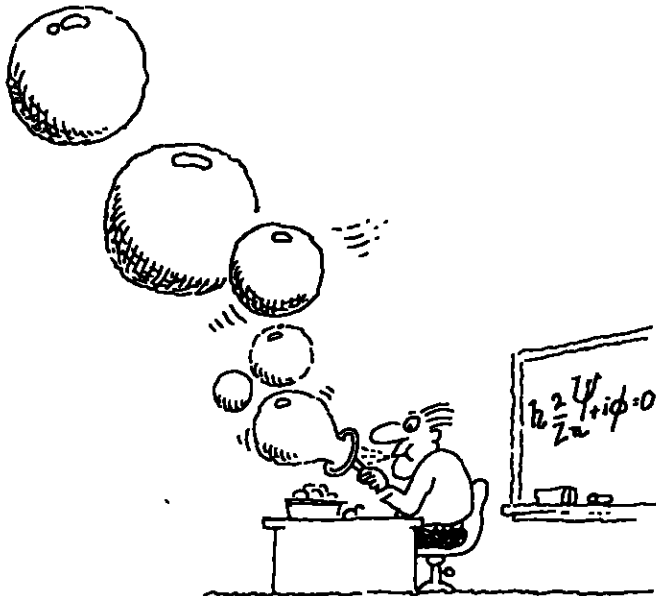
כעשרת אלפים בני נוער משתתפים מדי שנה בחוגים ובמחנות הקיץ, וכעשרת אלפים בני נוער נוספים נוטלים חלק בארועים מיוחדים הכוללים הרצאות וימי עיון ייחודן של התוכניות לנוער שוחר מדע בכך שהן משתלבות במוסדות להשכלה גבוהה ומאפשרות לבני נוער מוכשרים לעבוד בהזדקת חוקרים במעבדותיהם פעולות הנוער בכל המוסדות להשכלה גבוהה מתואמות על ידי הועדה לקידום החינוך המדעי לנוער, בה מיוצג משרד החינוך

במחקר שערכו פרופי אבנר זיו וטובה שיילובסקי על תחומי התענינות ומאפיינים אישיותיים בקרב תלמידי היחידה לנוער שוחר מדע באוניברסיטת תל-אביב נמצא, כי הדבר הבולט אצל הלומדים במסגרת זו הוא הגיוון והעושר בתחומי הענין שלהם תחומי המדע השונים, שנעים מאסטרונומיה אל הקוסמולוגיה דרך פיסיקה, כימיה, מתמטיקה ואלקטרוניקה, מהווים את תחומי העניין העיקריים אצל רבים מהם תחומים אלו מופיעים יחד עם תחומים רחוקים יותר כמו היסטוריה, ספרות ומוסיקה ממחקר זה עולה כי "תלמידי נוער שוחר מדע הם בעלי מוטיבציה גבוהה

נכונותם להשקיע מזמנם הפנוי, שהוא מועט ביחס לתלמידים אחרים, מצביעה על התענינות, התמדה וצימאון לרכישת ידע "

פעילויות רבות ומגוונות מוצעות לבני נוער במשך שנת הלימודים ובחודשי הקיץ החוגים מוצעים מתחומי מדעי החיים והרפואה, מדעים מדויקים, אלקטרוניקה ומחשבים, משפטים ומדעי החברה, מדעי הרוח והאמנויות וכן חוגים ייחודים בתכניות למצטיינים (ראה מסגרת) החוגים במסגרת המדעים המדויקים כוללים סדנאות ניסויים בפיסיקה, אסטרונומיה ואסטרופיסיקה, חקר מערכת השמש, סדנאות ניסויים בכימיה, והן נושאים כמו חשיבה מתמטית, תרומת מתמטיקאים דגולים למדע, אנרגיה וסביבה והסיפור שמאחורי מקשי המחשב (ראה פרוט במסגרות)

עם כל זה – נותר לנו רק להזמין אתכם ואת תלמידכם לסדרת ההרצאות הניתנת מידי שנה לקהל הרחב (השוחר מדע ודעת כמובן) בנושאים שונים בתחומי המדעים המדויקים, כמו למשל "פתרון בעיות מתמטיות בעזרת בועות סבון", או "חיים נבונים בייקום"



במסגרת היחידה לנוער שוחר מדע מוצעת אפשרות לתלמידי תיכון מצטיינים במתמטיקה ללמוד במעמד מיוחד בבית הספר למדעי המתמטיקה באוניברסיטת תל-אביב

הצעה זו מיועדת לתלמידים שסיימו או יסיימו את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמה של 5 יחידות לימוד מי שבידיו ציון של 90 ומעלה, יוכל לפנות בבקשה ללמוד בבית הספר למדעי המתמטיקה כתלמיד ב"מעמד מיוחד" ככלל מתקבלים תלמידים שציוניהם 95 ומעלה, ותלמידים בוגרי קורס הכנה למצטיינים ביחידה לנוער שוחר מדע כאשר תלמיד ב"מעמד מיוחד" ירשם כתלמיד מן המניין בבית הספר למדעי המתמטיקה באוניברסיטת תל-אביב, לאחר קבלת תעודת הבגרות, יוכל לבקש להכיר בציונים שהשיג בלימודיו במסגרת זו בציונים רגילים הכרה בציונים שקיבל תלמיד ב"מעמד מיוחד" תקפה ל 5 שנים ומותנית באישור הרקטור

תלמיד הרוצה ללמוד מתמטיקה ולא נבחן בבחינת בגרות במתמטיקה אך יבחן בה עד תחילת שנת הלימודים באוניברסיטה או עד תחילת הסמטר השני, יוכל לגשת לאחד משני מבחנים A או B תלמיד המכיר היטב את הנושאים באלגברה, גאומטריה וטריגונומטריה הנדרשים לבחינת הבגרות ברמה של 5 יחידות וכן מורגל בפתרון בעיות רשאי לגשת למבחן B תלמיד שאינו בקיא בנושאים הללו רשאי לגשת למבחן A הדורש ידע בסיסי באלגברה וגאומטריה יחד עם הבנה מעמיקה תלמיד שהצליח במבחן A רשאי להירשם לקורס א' שנערך במסגרת היחידה לנוער שוחר מדע ושהנושאים הנבחרים בו הם אלגברה, גאומטריה וטריגונומטריה

תלמיד המצליח במבחן B רשאי להרשם לקורס ב' או לגשת למבחן C, אם הוא מכיר היטב את הנושאים בהנדסת המרחב, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, הנדסה אנליטית, אינדוקציה מתמטית, הבינום של ניוטון, מספרים מורכבים, ומושגים בהסתברות וסטטיסטיקה הנלמדים בבית הספר התיכון ברמה של 5 יחידות קורס ב' נערך אף הוא במסגרת היחידה לנוער שוחר מדע ונושאי הלימוד בו הם אלה הנדרשים במבחן C

תלמיד שהצליח במבחנים B ו C או עבר בהצלחה את המסלול של מבחן A וקורסים א ו ב יהיה רשאי להרשם כתלמיד במעמד מיוחד בבית הספר למדעי המתמטיקה

בדבר פרטים ניתן לפנות ליחידה לנוער שוחר מדע, בית ספר לחינוך, אוניברסיטת תל-אביב, טלמונים: 5450469 – 03, 6423380 – 03.

בחוג סוקרים את פועלם ותרומתם למדע של מתמטיקאים ואת תולדות חייהם המרתקים בדרך זו ניתן לסקור – כותב אילן זיטר, המרצה בחוג – כמה מן התוצאות היפות ביותר שהושגו במתמטיקה בחוג דנים בתרומתם של חמישה מתמטיקאים, שקורותיהם רחוקים "מלעורר פיהוק" אין זה חוג בהיסטוריה ואפילו לא בהיסטוריה של המתמטיקה, אלא דרך להביא תוצאות מתמטיות מעניינות בדרך יוצאת דופן סיפורו של כל מתמטיקאי ילווה בתאור חלק מהתוצאות המיוחדות לו בדרך זו אפשר להגיע למספר נכבד של ענפים מתמטיים ולגעת בכל אחד מהם

1 פייר דה פרמה (Pierre de Fermat) – גדול המתמטיקאים ה"חובבים" – פרמה לא היה מתמטיקאי "מקצועי", ובמקצועו הרשמי היה משפטן עיסוקו במתמטיקה היה לצורך הטאה בלבד, מה שלא הפריע לו להיות המתמטיקאי הדומיננטי של המאה ה 17 הוא האחראי העיקרי ליקיצתו של הענף המתמטי חקרוי "תורת המספרים" האדם שהשאיר אחריו תעלומה שלא נפתרה עד היום

2 ליאונרד אוילר (Leonhard Euler) – פעל כ 13 שנים אחריו פרמה, והוא המתמטיקאי הפורה ביותר מאז ומעולם כמות המאמרים והמשפטים שהוא הצליח לנפק מדהימה, ביחוד לאור העובדה שהיה עיוור לחלוטין בחלק ניכר משנותיו ואב ל 13 ילדים

3 קרל פרידריך גאוס (Carl Friedrich Gauss) – "נסיך המתמטיקה" – נחשב על ידי רבים לגדול המתמטיקאים אי פעם הוא הגיע לתגליות חשובות ביותר בגיל צעיר מאוד (ביניהן המשפט היסודי של האלגברה, חוק ההדדיות הריבועית, ובנית מצולעים משוכללים)

4 אבריסיס גלואה (Evariste Galois) – הצעיר המבריק שלא הגיע אפילו לגיל 21 הוא חי חיים סוערים ביותר ומת בדירקרב עבודתו בתחום המשוואות האלגבריות וההוכחה המבריקה שנתן לכך שלא ניתן לפתור בעזרת נוסחאות משוואות ממעלה חמישית ומעלה, מחוות בסיס לחלק מהאלגברה עד ימינו

5 סריניבסה רמנוגיאן (Srinivasa Ramanujan) – המתמטיקאי בן המאה ה 20, נחשב לאחד הכשרונות הגדולים ביותר הוא הגיע מהודו ובקושי ידע קרוא וכתוב למזלו התגלה על ידי מספר מתמטיקאים בריטים וכך התגלה לעולם חלק מעבודותיו נחשבות לחלוציות והן ניחנו במקוריות וראויה עמוקה של המתמטיקה עד היום, כמה עשרות שנים אחרי מותו, נחקרות חלק מעבודותיו דוגמא מצוינת היא השיטה החדשה שגילה לחישוב π שבעזרתה הצליחו לחשב π עד לדיוק גדול בהרבה ממה שהיה ידוע עד כה

אילן זיטר גם מציג חוג הנקרא "דרך שתי נקודות עובר רק קו ישר אחד ולפעמים גם יותר", בו הוא מביא תוצאות מעניינות הקשורות לגאומטריה של המישור הוא מקדיש בחוג פינה יומית להוכחות שונות של משפט פיתגורס שאלה נוספת העומדת במרכז החוג היא האם עולמנו אוקלידי

מסגרת ג'

הסימור שמאחורי מקש המחשב

הקשת על המחשב וקבלת ערכים של פונקציות איך עושה זאת המחשבי האם בפעולת טריקה של טבלה המאוכסנת בזיכרוני או שמא באמצעות אלגוריתם מקרב מתאים מהו האלגוריתם הזה כדי לענות על שאלה זו מציעה אתי אופנהיימר חוג העוסק בהכרת שיטות קירוב שונות לפונקציות מחשב כמו פונקצית השורש, הפונקציה $\sin(x)$ והפונקציה $\ln(x)$

מסגרת ד'

סדנאות הניסויים של אריה נתן

הן מהמבוקשות ביותר מבין שלל החוגים המוצע אריה נתן מלמד קורסים בסיסיים ומתקדמים בשיטה של גילוי והתנסות. בקורס למתחילים סוקרים נושאים העוסקים במכניקה – גופים ותכונותיהם, תנועות, מהירויות ותאוצות, כוחות ושיווי משקל בינחם, תגליות גלילאי וחוקי ניוטון, חוקי הנזולים והגזים, יסודות תורת החום, מבוא לאופטיקה בקורסים למתקדמים, מתעמקים בנושאי האופטיקה, עדשות, החזרה ושבירת אור, מכשירים אופטיים מתקדמים כגון מצלמה, מיקרוסקופ וטלסקופ, לומדים את יסודות הגלים, הלייזר והספקטרום, חשמל, אלקטרוסטטיקה, תורת הזרם החשמלי ואלקטרומגנטיות

ומי שמתעניין בפיסיקה מודרנית יכול ללמוד עם אבי מרחבקה בחוג העוסק בהבנת מבנה החומר מאטומים, דרך הגרעין ועד לחלקיקים חוג זה כולל מושגי יסוד מן העולם האטומי מטבלה המחזורית של מנדלייב ותאור הדרך שבה מגיעים אליה, עד רדיואקטיביות, פצצת האטום ותוכנית מנהטן

בחוג זה מוצגים שלשה דפוסים של ניסויים בפיסיקה הישיר, העקיף והמחשבתי עוסקים בקשר שבין מתמטיקה לפיסיקה, דנים בתופעות האור-הפוטון, במדידת מהירות האור, האפקט הפוטו-אלקטרי והסברו על ידי איינשטיין, בתורה הקונטית ועקרון אי הודאות, בפיסיקת הגרעין ושימושיה

מסגרת ה'

חוגים וימי עיון המאורגנים על-ידי היחידה לפעולות נוער

חוגים

• תורת הכאוס בטבע ובמתמטיקה

תורת הכאוס היא תורה חדשה המבטאת גישה חדשה כלפי תופעות הטבע וחוקי הטבע לשיטות תורת הכאוס יש יישומים בתחומי מדע וטכנולוגיה שונים בפיסיקה, בהנדסת תקשורת, בגרפיקה ממוחשבת, בכלכלה, בגיאוגרפיה, בגיאולוגיה, במדעי הרפואה, במדעי החברה ועוד בחוג זה התלמידים ייחשפו אל הגישה הבסיסית ואל דרך החשיבה של תורת הכאוס באמצעות דוגמאות הלכות מן הטבע הסובב אותם ובאמצעות בניית צורות ותהליכים בעזרת מחשב אישי מיועד לתלמידי החטיבה העליונה תנאי קבלה נדרש ידע בלוגו או בתכנות גרפי בפסקל, ראיון

• למנות, לחמר ולהפסיד – הסתברות וקומבינטוריקה

החוג יעסוק בשלושה תחומים עיקריים קומבינטוריקה – תורת המניה בנושא זה יילמדו מספר מושגים בסיסיים ונעסוק בבעיות האופייניות לתחום הסתברות – נבין את פירוש המונח, נראה איך ניתן לחשב הסתברויות ונלמד על שימושים מעשיים במשחקי ההימורים השונים משחקים – נדבר על משחקים שיש להם ניתוח מתמטי מלא ונראה כיצד ניתן לדעת מתי מפסידים ומתי מנצחים במשחקים אלה מיועד לתלמידי כיתות ט-י"ב

• תורת הקבוצות

בחוג זה נסקור את יסודות תורת הקבוצות המודרנית בתחילה נדבר על פונקציות ויחסים ואחר-כך נעבור לדון בעוצמות וקבוצות אינסופיות נדון במושג האינסוף, "סוגי" האינסוף השונים, ובתכונות קבוצות האינסופיות העומדות בניגוד ל"שכל הישרי" הרגיל לחשוב במושגים סופיים כמו כן נזכיר פרדוקסים מפורסמים הקשורים לנושא מיועד לתלמידי החטיבה העליונה

האוניברסיטה העברית בירושלים
נוער שוחר מדע
 קואליציה
 פורום צעיר באוניברסיטה

היחידה
 לנוער שוחר מדע
 האוניברסיטה העברית
 בירושלים
 גבעת רם
 בנין הפלנטריום
 טלפונים:
 02-585475, 585346



● פרקים נבחרים במתמטיקה גבוהה

החוג יעסוק במספר פרקים מתמטיים תורת המספרים ושימושיה בצפנים וקודים (קריפטולוגיה), צעדים ראשונים בקומבינטוריקה ותורת ההסתברות, תורת הגרפים ובעיית ארבעת הצבעים, מבוא לסודות האינסוף, החקר המתמטי של תורת הכאוס

מחזור א' מיועד לתלמידי כיתות ז-ח'
מחזור ב' מיועד לתלמידי כיתות ט-י'

● מתמטיקה בכיף

במהלך החוג נפתור בעיות מעניינות מתחומים שונים במתמטיקה ונוכרי בעיות מפורסמות אחרות אותן לא ננסה לפתור התחומים בהם נעסוק תורת המספרים, קומבינטוריקה (תורת הצירופים) והסתברות, גאומטריה, תורת הגרפים (ציוור במשיכת קולמוס אתה!) ועוד הנושאים בהם יתמקד החוג ייקבעו על-פי בחירת התלמידים

מיועד לתלמידי חטיבת הביניים
תנאי קבלה מבחן מיון

● חשיבה מתמטית

החוג מיועד לפתח חשיבה בכלל, חשיבה מתמטית ויכולת הפשטה בפרט הפעילות תתמקד בעיקר בתורת המספרים ובבעיות מורכבות מאולימפיאדת המתמטיקה הלימוד יערך תוך שיתוף פעיל של הלומד

ימי עיון

מושג הסימטריה מיוון ועד לימינו.

המרצה: פרופ' יהושפט גבעון

משך יום העיון: 6 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי החטיבה העליונה וגם לתלמידי כיתות ט' הסימטריה הגיאומטרית הקלאסית, הסימטריה באמנות העממית בכל הדורות והתרבויות, חקירת צורות סימטריות פשוטות באמנות מחשב, הסימטריה בטבע ומושגים חדישים של סימטריה

חוקיות ואי-סדר

המרצה: פרופ' יהושפט גבעון

משך יום העיון: 6 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי החטיבה העליונה וגם לתלמידי כיתות ט' דיון במושג החוקיות באמצעות עיון בצורות גרפיות שונות והכללתו עד לגילוי מושג החוקיות של תורת הכאוס החוקיות הפשוטה של צורות גאומטריות בסיסיות, מושג ההכללה כמקביל למושג החוקיות, חוקיות של תהליכים דינמיים, חוקיות של מערכות גדולות, דוגמאות לחוקיות פשוטה לתופעות של אי-סדר, על היעדר גבול בין סדר לאי-סדר והבנת תופעות הכאוס

מגבלות המיחשוב

המרצה: פרופ' יהושפט גבעון

משך יום העיון: 6 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי החטיבה העליונה וגם לתלמידי כיתות ט' הצגת מספר מגבלות לוגיות של אפשרויות המיחשוב החל מתוצאות המחקרים במושג החישוב במתמטיקה בשנות ה-30 וכלה במחקרים של ימינו במדעי המחשב, דיון במשמעות של המיגבלות האלה בתחומים כגון הבינה המלאכותית, יישומי מחשבים בחינוך, מחקר מדעי כללי ותורת הכאוס

מתמטיקה במעבדה נומרית ממוחשבת

המרצה: פרופ' גדעון צבס

משך יום העיון: 4 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי החטיבה העליונה

פרקי מתמטיקה נומרית המתאימים לתלמידי תיכון אשר מתעניינים במתמטיקה וכן בשילוב עבודה במחשב עם לימוד המתמטיקה, דגש מיוחד יושם על המתמטיקה הנלווית לבניית פונקציות של ספריית המחשב

תורת המספרים ושימושיה בצפנים

המרצה: חיים שפירא

משך יום העיון: 4 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי החטיבה העליונה וחטיבת הביניים ביום העיון נלמד על שימושם של מספרים ראשונים גדולים במיוחד לכתובה של צפנים שלא ניתנים לפיצוח אפילו על-ידי המחשבים החזקים והמשוכללים ביותר של ימינו

מאגרי מידע ממוחשבים בתחום המדעים

המרצה: תמי זייפרט

משך יום העיון: 4 שעות אקדמיות

מיועד: לתלמידי חטיבת הביניים

ביום העיון נסקור שימושים ומטרות מאגרי מידע ממוחשבים התלמידים יתנסו בשליפת מידע ממאגרים קיימים, תוך כדי לימוד הלוגיקה עליה מתבסס מאגר – המידע כמו כן, יילמדו עקרונות בניית מאגר המידע והיבור שאלות לצורך שליפת מידע