

Mooc: מתמטיקה - המלכה והמשרתת של ההוויה האנושית

בועז זילברמן

מפתח חומרי למידה במתמטיקה ומדריך מורים
במרכז לטכנולוגיה חינוכית. ממייסדי YIRME - הפורום
לחוקרים וחוקרות צעירים בחינוך מתמטי בישראל.



Mooc: מתמטיקה - המלכה והמשרתת של ההווה האנושית

בועז זילברמן



החלק הראשון של השיעור עוסק בקובייה ההונגרית – החידה המפורסמת והממכרת. חלק זה מספר על המבנה של הקובייה, על המתמטיקה הדרושה כדי לספור כמה חידות (מצבי מוצא) יש, על החיפוש אחר מספר המהלכים ההכרחי והמספיק כדי לפתור כל חידה מכל מצב מוצא אפשרי, ועל ההיסטוריה של הקובייה – החל מהולדתה כניסיון של פרופסור ארנו רוביק להמחיש לתלמידיו תלת-ממדיות, דרך הפריצה שלה לשוק הפנאי וכלה בשיאים הבלתי-נתפסים במהירות הפתרון של החידה.



החלק השני של השיעור עוסק בתכונות הגאומטריות של הקובייה. חלק זה מספר על פאונים קמורים וקעורים, על החתכים השונים של קובייה והאופן שאפשר להוכיח בעזרתם שקובייה היא פאון קמור, על פאונים שמתקבלים לאחר קיטום של הקובייה, על מיפוי כל הפאונים המשוכללים ועל זוגות של פאונים משוכללים שהם דואליים זה לזה (כלומר שמתקבלים זה מזה באמצעות החלפה של כל פאה בנקודת המרכז שלה שהופכת לקודקוד, והחלפה של כל קודקוד בפאה שהוא נמצא במרכזו).

בקורס מתמטיקה – המלכה והמשרתת של ההווה האנושית נחשפים הלומדים לעולם המופלא, המלהיב והסוער של המתמטיקה, לטבעה האמיתי כמקצוע דינמי ומתחדש – שבו פתרון של בעיה מוליד עוד ועוד שאלות חדשות ומסקרנות ולעבודת החוקרים והחוקרות בתחום. במהלך הקורס יפגשו הלומדים בדרכים המקוריות שבהן מתמטיקאים ומתמטיקאיות התמודדו (ועדיין מתמודדים) עם שאלות מעניינות, ילמדו על הנחישות וההקרבות שהיו לעיתים חלק ממסע מפרך ומרתק זה, ויגלו שהמתמטיקה אינה רק 'המלכה והמשרתת של המדעים', אלא של התרבות האנושית כולה.

הקורס מורכב מחמישה שיעורים שכל אחד מהם פורס לפני הלומדים שלב אחר שלב בדרך שווה לכל נפש, את המסע והתגליות על נושא מסוים: סודוקו ושימושיו המודרניים; נפלאות הקובייה; גדלים אינסופיים וסוגי מספרים; בעיית ימי ההולדת ותורת ההסתברות; וריצופים באריחים ובטבע. סדר השיעורים נתון לבחירת הלומדים – אפשר להתחיל בכל אחד מהשיעורים ולהתקדם לפי הבחירה האישית, לפי הסדר שצוות הקורס הציע או לפי הנחיות המרצה (עבור סטודנטים וסטודנטיות שלומדים בהנחיה).

הקורס מיועד ללמידה עצמית, וכולל הקנייה בעזרת סרטונים, הדגמות, אנימציות ויישומונים. כמובן, צפייה פסיבית אינה מזמנת למידה משמעותית. לשם כך משולבות בכל שיעור משימות מגוונות – בתוך הסרטונים ואחריהם, שאלות למחשבה ולדיון עם הלומדים האחרים בקורס, יומן מסע ומשימות סיכום בסוף כל שיעור. מגוון זה מאפשר להגביר את המעורבות של הלומדים בצפייה, לבדוק הבנה ויישום של הנושאים, לספק ללומדים משוב מיידי, וגם לאפשר העמקה והרהור על תהליך הלמידה האישית של כל לומד ולומדת.

נדגים את מהלך הלמידה באחד השיעורים – נפלאות הקובייה. השיעור נפתח במבוא שכולל יישור קו בעניין מושגים בסיסיים בהנדסת המרחב (כגון קודקודים, מקצועות ופאות), שאלות אופייניות למתמטיקאים בנושא הנלמד (כגון 'האם אפשר לחתוך מחומש או משושה מקובייה [בעזרת מישור]?'), שש חידות קצרות על צביעה של קובייה, ויומן מסע – שאלה להרהור על הנושאים שהוצגו במבוא.



לסיכום, אנחנו מזמינים אתכם ואתכן להירשם לקורס ולהתנסות בו. הקורס הוא חינוכי ופתוח לכל מי שמעוניין, ואין צורך בתואר במתמטיקה – הקורס מיועד לבוגרי תיכון ואינו כרוך בידע מוקדם. הקורס פותח בשיתוף פעולה של מטח – המרכז לטכנולוגיה חינוכית עם מכללת שאנן – המכללה האקדמית הדתית לחינוך במימון ישראל דיגיטלית – קמפוס IL.

קישור לסרטון המבוא: https://youtu.be/yLiW_zM8Szw

קישור לקורס: <https://campus.gov.il/en/course/mathematics-the-queen-and-servant-of-the-human-being>

צוות הפיתוח וההפקה:

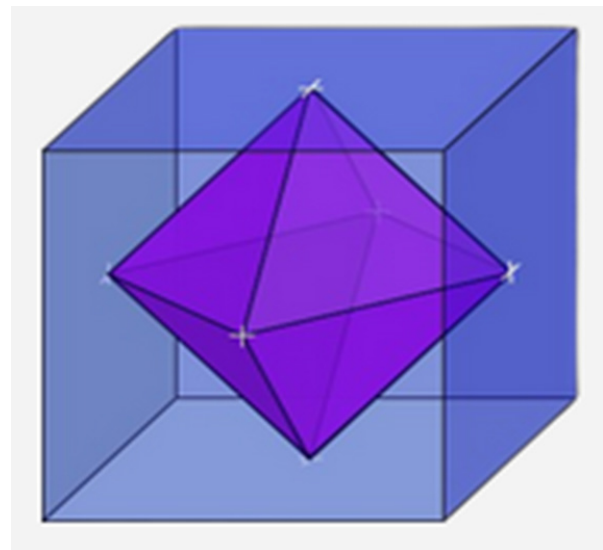
פרופ' נצה מובשוביץ-הדר

ד"ר יניב ביטון

ד"ר בועז זילברמן

ד"ר רותי סגל

רותם רביב



החלק השלישי של השיעור עוסק במשפט אוילר על פאונים פשוטים – החל מההשערה הנועזת על הקשר בין מספר הקודקודים, המקצועות והפאות שנראה שמאפיין פאונים רבים, המשך בתהליך שבו כמה מתמטיקאים ידועים בדקו את ההשערה כדי להוכיח אותה וכך להפוך אותה למשפט מתמטי או למצוא דוגמה נגדית שתאפשר להפריך אותה, וכלה בהוכחה הפשוטה והיפהפייה שמצא המתמטיקאי אוגוסטין לואי קושי. ההוכחה מלווה בשאלות הבנה ובסיכומי ביניים, כדי לסייע ללומדים לעקוב אחרי שלושת שלבי ההוכחה.



החלק האחרון של השיעור עוסק בקובייה באומנות, בפריסות של קובייה ובהרחבה של הקובייה לעולם הארבע־ממדי. חלק זה עוסק בדרכים שבהן יוצרים ואומנים השתמשו בתכונות המיוחדות של הקובייה ביצירות שלהם – כמו האטומיום שבבריסל או הקוביות הבלתי אפשריות של אשר, בחידת המסלול הקצר ביותר של עכביש המטייל על הקירות בחדר שצורתו היא קובייה, ובשימושים מעשיים יותר או פחות בהיפר־קובייה הארבע־ממדית.