

מבוא לאסטרופיסיקה | מידע כללי וסילבוס

מרצים	שני דניאלי, תומר שנהר sdanieli@tauex.tau.ac.il tshenar@tauex.tau.ac.il
זמן	ימי שני 16:15-17:45
מקום	ווב 001
שעת קבלה	בתיאום מראש בקמפוס או בזום
אופן קביעת הציון	מבחן בסוף הסמסטר
דרישות קדם	אין
אתר	מודל
הגעה לשיעורים	הדיון בכתה הוא חלק אינטגרלי מהקורס ולכן חשוב מאוד למי שיכול/ה, להגיע פיזית לשיעור. כדי לעודד דיון חופשי, השיעור לא יוקלט ולא יועבר בזום. במקום זה, יועלו הקלטות משנה קודמת שכוללות רק את ההרצאה ללא הדיון בכתה. הקלטות אלו מיועדות למי שפספסו שיעור או רוצים לחזור על נושא מסוים. הן לא מהוות תחליף להגעה לשיעורים באופן גורף.
לראשונה בהיסטוריה, יש לנו תמונה עשירה, מדויקת ומבוססת-תצפיות של היקום. באמצעות תגליות מדהימות ותיאוריות פורצות דרך, אנחנו יודעים היום יותר מאי פעם על מערכת השמש, על חייהם ומוותם של כוכבים, ועל ראשיתו ואף גורלו של היקום שבו אנו חיים. ועם זאת, כמה מהשאלות הבסיסיות ביותר על היקום עדיין נותרו פתוחות: רוב החומר ביקום הוא חומר אפל, אשר טבעו אינו ידוע לנו, והתפשטות היקום מואצת מסיבה שאותה אנו מייחסים לאנרגיה אפלה, שגם טיבה עדיין בגדר תעלומה. הקורס יעסוק בנושאים אלו, וכן בשיטות המדעיות שבאמצעותן הגענו לידע חסר תקדים על היקום ועל מקומנו בו. במידה ותהיה התעניינות נבקר במצפה הכוכבים המדעי הגדול ביותר בישראל במצפה רמון, ונקיים משם תצפית שמיים (רשות). במהלך הקורס יינתנו תרגילי בית שהינם בגדר רשות. רוב תרגילי הבית די פשוטים. הם נכתבו על מנת להדגיש לכם את הנושאים העיקריים של השיעור הקודם, ולפעמים גם כמבוא לשיעור הבא. מומלץ לנסות ולפתור את תרגילי הבית, גם באופן חלקי. בקורס נעשה מספר חישובים, אבל לא צריך להיבהל, נשתמש רק בחיבור, חיסור, כפל, חילוק, וגם פעם אחת נוציא שורש.	

נושאי הלימוד

מה יש ביקום?

שביטים, אסטרואידים, כוכבי לכת, כוכבים נולדים, כוכבים מתים, גלקסיות ושאר דברים שרואים כשמתבוננים בשמיים.

איך למדוד את הגודל של כדור"א עם מקל?

מעט מחשבה, תגליות גדולות: היוונים העתיקים הצליחו למדוד את הגודל של כדור"א, את המרחק לירח, את הגודל של הירח ואת המרחק והגודל של השמש - הכול באמצעות כמה הבחנות וקצת חשבון. איך הם עשו את זה?

איך נראה העולם מקרוסלה?

השמים - תצפיות בסיסיות: סיבוב כדור"א, ליקויי ירח וליקויי שמש, קבוצות כוכבים, מטרי מטאורים ודברים אחרים שרואים מכאן.

שפת היקום

המהפכה של קופרניקוס, התגלית של קפלר, ההבנה של ניוטון ומתמטיקה כשיטה האפקטיבית ביותר שאנחנו מכירים לתיאור חוקי הטבע.

כולנו עשויים מאבק כוכבים

הכוכבים מנהלים חיים סוערים, רצופי מאבקים ותהפוכות, לבד או בחברת כוכבים אחרים. איך נולד כוכב, מה גורם לו להאיר, כמה זמן הוא יכול להחזיק מעמד, ואיך זה קשור לסידן בעצמות שלנו?

איך כוכבים מתים

מה קורה כשכוכב מת? חייו של כוכב יכולים להסתיים במראה מרהיב, בהתפוצצות אדירה או בלידתו של אחד מהעצמים המסתוריים ביותר ביקום – חור שחור.

אי שם מעבר לקשת – איך לראות רחוק

הטלסקופ שינה את פני האסטרונומיה. אור מכוכב רחוק יכול להגיד לנו מה הטמפרטורה שם, מה החומרים שיש שם, כמה הם שוקלים, מה תנועתם ומה השינויים שעוברים עליהם. כיצד גורמים לאור לדבר?

איך לראות בחושך

גלי גרביטציה וחלקיקי רפאים הנקראים נויטרינים הם האסטרונומיה החדשה. הם מאפשרים לנו לדעת מה קורה בתוך כוכב, ולהתבונן במה שאי אפשר בכלל לראות.

התעוותות מרחב-זמן ואיך זה מאפשר לנו למצוא את הכספומט הקרוב

לניסוי שעשו מייקלסון ומורלי בשנת 1887 הייתה תוצאה שלא תיאמן, ממנה נולדה תורת היחסות הפרטית. כשאיינשטיין הוסיף לזה את כוח המשיכה, הוא הגיע לתורת היחסות הכללית, ששינתה את האופן שבו אני מבינים את המרחב ואת הזמן.

איך הכול התחיל?

התיאוריה של המפץ הגדול היא אחת התורות המדעיות הכי מבוססות והיא מהווה את אחד ההישגים המדהימים ביותר של השכל האנושי. איך הגיעו אליה, מה היא אומרת, ומה הקשר לשני מדענים שבסה"כ רצו לבנות אנטנה?

[אנחנו לא מוצאים את רוב היקום](#)

גלקסיות הן אוסף של מאות מיליארדי כוכבים. הן באות במגוון צבעים, צורות, וסוגים, והן מלאות בחומר אפל, שאף אחד לא יודע מה הוא.

[איפה כולם?](#)

האם יש חיים מחוץ לכדור"א? בשנים האחרונות חלה התקדמות דרמטית לקראת מתן תשובה לשאלה הזו. איך מחפשים את אי טי, ומה בכלל הסיכוי שנמצא אותו?

[איך ומתי הכול יגמר? התגלית שהדהימה את האסטרונומים](#)

לפני כ-52 שנה, אסטרונומים תכננו ניסוי שיגלה להם מה גורל היקום. הם נדהמו מהתשובה. אנו קוראים לה היום אנרגיה אפלה, אבל אין לנו מושג מה היא. על השאלה הפתוחה הגדולה ביותר בפיסיקה היום.