

## פיזיקה למתמטיקאים (0366-2819) Physics for Mathematicians

**שיעור :** יום ב' 12:00 – 14:00, יום ג' 16:00 – 18:00.

**תרגיל :** יום ב' 16:00 – 17:00.

**מרצה :** מר תום לוי

משרד : קפלון, חדר 430

דואר אלקטרוני : [toml@mail.tau.ac.il](mailto:toml@mail.tau.ac.il)

שעת קבלה : בתיאום מראש בדוא"ל.

**www :** הקורס מלווה בקורס המקוון של פרופ' רון ליפשיץ "רעיונות מרכזיים בפיזיקה" שזמין באתר <https://campus.gov.il>. במהלך הקורס תופנו לצפייה בקורס המקוון.

**סילבוס :**

1. יחידות מידה ואנליזה ממדית. הקדמה מתמטית, מבוא לחשבון וריאציות, אילוצים וכופלי לגרנג', מבוא לאנליזה וקטורית וטנזורית.
2. קינמטיקה, טרנספורמציית גליליי ומערכות ייחוס. חוקי ניוטון ודינמיקה (פרק 1 בקורס המקוון).
3. גדלים שמורים בפיזיקה. תנע קווי ושימורו, תנע זוויתי ושימורו. עבודה, משפט עבודה-אנרגיה, אנרגיה קינטית ופוטנציאלית, כוחות משמרים (פרק 5).
4. קואורדינטות מוכללות, פעולה, לגרנג'יאן, עקרון המילטון ומשוואות אוילר-לגרנג'.
5. טרנספורמציות לג'נדר, המילטוניאן ורותיאן. משפט ליוביל. משפט נתר וחוקי שימור (פרק 4).
6. נקודות שיווי משקל ויציבותן, לינאריזציה ותנודות קטנות. אוסילטור הרמוני פשוט, מאולץ ומרוסן. תנודות במספר דרגות חופש, אופני תנודה ותדירות עצמיות (פרק 6).
7. כוח מרכזי, כבידה, תנועה בפוטנציאל מרכזי, משפט ברטראן, פתרון בעיית קפלר (פרק 2).
8. תנועה במערכות ייחוס נעות, טרנספורמציות סיבוב. מהירות זוויתית, כוחות מדומים, גופים קשיחים. זוויות אוילר ומשוואות התנועה של אוילר, סביבונים.
9. משוואות המילטון, טרנספורמציות קנוניות, פונקציות יוצרות, סוגרי פואסון, משוואות המילטון-יעקובי, משתני פעולה-זווית.
10. מטען חשמלי, פיתוח משוואות מקסוול, פוטנציאלים אלקטרומגנטיים, סימטריית כיוול (פרק 3).
11. כוח לורנץ, פעולה של חלקיק טעון. משוואת הגלים, גלים אלקטרומגנטיים (פרק 7).
12. משוואות פואסון ולפלס, פונקציות גרין, יחידות פתרון. בעיות שפה, מטעני מראה, הפרדת משתנים, העתקות קונפורמיות.
13. יחסות פרטית. התכווצות האורך והתארכות הזמן, מרחב-זמן וטרנספורמציות לורנץ (פרק 8).

**ספרות:**

V. Arnold, "Mathematical Methods of Classical Mechanics".

L. D. Landau and E. M. Lifshitz, "Mechanics".

L. N. Hand and J. D. Finch, "Analytical Mechanics".

L. D. Landau and E. M. Lifshitz, "The Classical Theory of Fields".

E. M. Purcell and D. J. Morin, "Electricity and Magnetism".

J. D. Jackson, "Classical Electrodynamics".

**חובות:** חובה להגיש את כל תרגילי הבית בכדי לגשת לבחינה. ההגשה תתבצע באתר המודל של הקורס.

**ציון:** הציון הסופי בקורס יורכב משקלול של ציון הבחינה (80%) וציוני תרגילי הבית (20%).