

החוג לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה

חוברת מידע לתלמידי מחקר

יום פתוח באוניברסיטת תל-אביב

**יום ו', 22 לפברואר, 2008
ט"ז באדר א', התשס"ח**



החוג לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה – מידע כללי

בניין קפלון, הפקולטה למדעים מדוייקים – קומה 1 (קרקע) וקומה 5

<http://wise-obs.tau.ac.il>

אתר אינטרנט

03-6408729

טלפון

חברי הסגל בחוג לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה

דוא"ל	טלפון (03- 640####)	מס' חדר (בבניין קפלון)	
sara@wise.tau.ac.il	6432	117	פרופ' שרה בק ד"ר נח ברוש – מנהל מצפה הכוכבים ע"ש ויז
noah@wise.tau.ac.il	7413	518	
barkana@wise.tau.ac.il	5993	107	ד"ר רנן ברקנא ד"ר תום ברודהרסט פרופ' עמיר לוינסון פרופ' אליה ליבוביץ פרופ' צבי מזא"ה פרופ' דן מעוז פרופ' חגי נצר פרופ' יואל רפאלי פרופ' עמיאל שטרנברג – ראש החוג
tjb@wise.tau.ac.il	8241	111	
levinson@wise.tau.ac.il	8553	113	
elia@wise.tau.ac.il	8580	109	
mazeh@wise.tau.ac.il	8208	116	
dani@wise.tau.ac.il	8538	107	
netzer@wise.tau.ac.il	7152	115	
yoelr@wise.tau.ac.il	7809	112	
amiel@wise.tau.ac.il	7590	108	
benz@wise.tau.ac.il	6524	114	
attay@etoile.tau.ac.il	9774	207	

מהלך הלימודים לתואר שני (M.Sc.) בחוג לאסטרונומיה ואסטרופיזיקה

המידע המובא להלן הינו לצרכי הסברה בלבד. בכל מקרה של אי-התאמה בין תוכן חוברת זו לבין ידיעון הפקולטה למדעים מדויקים, המידע אשר בידיעון קובע.

החוג מציע מבחר קורסים לתלמידי התואר השני, אשר בוחרים באסטרונומיה ואסטרופיזיקה כתחום המחקר שלהם. קורסים אלה נועדו להשלים את קורסי הליבה של ביה"ס לפיזיקה ואסטרונומיה. על תלמידי המחקר בחוג לעמוד בדרישות ביה"ס, בהתאם לאופי המחקר – עיוני או ניסיוני (תצפיתי). תלמידי המסלול התצפיתי נדרשים ללמוד את הקורס שיטות תצפיתיות (0321-4320).

כל התלמידים בחוג נדרשים ללמוד את קורסי החובה הבאים:

1. אסטרופיזיקה כוכבית – 0321-4318
2. תורת היקום (קוסמולוגיה) – 0321-4140
3. תווך בין-כוכבי – 0321-4043

בנוסף, על התלמידים להשתתף בשני הסמינרים של החוג:

1. סמינר באסטרופיזיקה
2. סמינר תלמידים באסטרופיזיקה

בין יתר קורסי החוג, ניתן למצוא קורסים בנושאים הבאים:

- כוכבים כפולים ופלנטות מחוץ למע' השמש
- מבנה כוכבים
- גלקסיות – תהליכי יצירה
- קוואזרים וגרעיני גלקסיות פעילות
- תהליכי קרינה במערכות יחסותיות
- עידוש כבידתי וחומר אפל

מידע נוסף על היצע הקורסים ותכניהם ניתן למצוא באתר באינטרנט של ביה"ס לפיזיקה ואסטרונומיה

נושאי מחקר ומאמרים עיקריים באסטרונומיה ובאסטרופיזיקה

פרופ' שרה בק

Topics: Star formation, Star Cluster Formation, Starburst Galaxies, Interstellar Medium. Radio and Infrared Observations of starburst galaxies and star formation regions.

Recent Publications:

Henry et al. "Brackett Lines from the Super Star Cluster Nebulae in He2-10", AJ 133, p.757 2007

Tsai et al, "Subarcsecond-Resolution Radio Maps of Nearby Spiral Galaxies" AJ 132, p. 238 2006

ד"ר נח ברוש

1. טבע הגלקסיות הננסיות מסוג "מאחר"

הגלקסיות הננסיות הן עצמים קטני בקנה מידה קוסמי שמכילות אלפית מכמות החומר שבגלקסיה רגילה. על אף פשטותן יחסית לגלקסיות הרגילות, עדיין אין הבנה שלמה לגבי טבען, אופן היווצרות הכוכבים בהן, והקשר עם המסה האפלה שאולי שולטת בהן. במחקר זה נחקרות גלקסיות ננסיות ע"י צילומים במצפה הכוכבים במצפה רמון יחד עם נתוני רדיו ואחרים שנאספים במצפים אחרים ברחבי העולם. הנתונים משמשים לבחינת מודלים של היווצרות והתפתחות אוכלוסיות כוכבים בגלקסיות אלה.

2. אסטרונומיה בתחום העל-סגול

ישראל מכינה את טלסקופ החלל TAUVEX לשיגור בסוף 2007 למחקר אסטרונומי מחלל. המטרות שייחקרו הן גלקסיות שיוצרות כוכבים, כוכבים בשביל החלב שלנו, ועוד. המחקר יתבסס תחילה על נתונים קיימים במאגרי מידע בעולם, כהכנה לשימוש בנתוני TAUVEX. הנתונים מהחלל ישולבו עם נתונים אופטיים ואחרים שייאספו במצפה הכוכבים במצפה רמון ובמצפים אחרים בעולם.

3. אבק בגלקסיות אחרות

גרגרי אבק שגודלם חלקי מיקרון בולעים ומפזרים את אור המקורות האסטרונומיים שמאחוריהם. גודל הגרגרים משפיע על אופן פיזור האור וניתן לגלות זאת ע"י השוואה של מידת ההכחדה של הקרינה באורכי גל שונים. בפרויקט זה נמדדות גלקסיות במרחק עשרות מיליוני שנות-אור ויותר בהן יש אבק כדי ללמוד על גודל הגרגרים שם. התצפיות נעשות הן במצפה רמון והן במצפי כוכבים אחרים בעולם או בחלל.

4. גופים קטנים במערכת השמש

במחקר זה נחקרים אסטרואידים ושביטים, במיוחד עם הטלסקופים שבמצפה רמון, במטרה ללמוד על קצב סיבובם העצמי, על השתנות קצב הסיבוב בהשפעת קרינת השמש וגורמים אחרים, כדי לגלות בני-זוג לאסטרואידים אלה, ועוד. המחקרים משלבים תצפיות עם עיבוד נתונים לגילוי השתנות מחזורית של עצמת האור. התצפיות מאפשרות בנוסף גם גילוי אסטרואידים חדשים, שנרשמים לזכות המגלה. כיום תלמיד דוקטורט אחד זכה לקרוא לאסטרואיד שגילה בשם שבחר, ולזכותו עוד מספר גופים שגילה וייתן להם שמות.

Brosch, N., Bar-Or, C., Malka, D. 2006. **Neighbourhoods of isolated star forming dwarf galaxies**. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 368, 864-876.

Giovanelli, R., and 19 colleagues 2005. **The Arecibo Legacy Fast ALFA Survey. II. Results of Precursor Observations**. Astronomical Journal 130, 2613-2624.

Brosch, N., Helled, R., Polishook, D., Almozino, E., David, N. 2004. **Meteor light curves: the relevant parameters**. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 355, 111-119.

Brosch, N., Almozino, E., Heller, A.B. 2004. **Are interactions the primary triggers of star formation in dwarf galaxies?**. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 349, 357-366.

ד"ר רנן ברקנא

1. היווצרות הגלקסיות הראשונות
נושא חם בקוסמולוגיה הוא חקר התנאים ששררו ביקום בעת היווצרות הגלקסיות הראשונות. בעזרת מודלים תאורטיים ניתן לנבא תופעות שגילויין יתאפשר בעשור הקרוב בעזרת טלסקופים חדשים על פני כדור הארץ ובחלל. אחת התופעות שמצפים לגלותן היא יינון היקום. אורם של הכוכבים שנוצרו בגלקסיות הראשונות יינן את המימן שבסביבתו, עד שמספרם הכולל של הכוכבים גדל מספיק על-מנת להשלים את יינון כל המימן הבין-גלקטי. יינון היקום וחימומו על ידי קרינת הכוכבים שינו את תנאי הסביבה שבהם נוצר הדור השני של הגלקסיות. חשיבות חקר הגלקסיות הראשונות ותופעת היינון נובעת לא רק מהאפשרות שבקרוב נוכל לצפות באופן ישיר בדורות הראשונים של הגלקסיות, אלא גם מהעובדה שגלקסיות אלה הן אבני יסוד שמובילות לגלקסיות מאוחרות יותר (כולל זו שלנו).

2. קוסמולוגיה באורך גל של 21 ס"מ
תחום תצפיתי חדש עומד להיפתח בקוסמולוגיה: לפחות חמש קבוצות בינלאומיות כבר עוסקות בבניית מערכים של טלסקופים של גלי רדיו, במטרה לגלות ולמדוד קרינה שנפלטה באורך גל של 21 ס"מ ע"י גז מימן ביקום המוקדם. מדידות אלו ילמדו אותנו על היינון מחדש של היקום אך גם על הגלקסיות הראשונות, על התפלגות הצפיפות הבראשיתית ביקום, ועל עוד תחומים בעלי חשיבות רבה בקוסמולוגיה. כעת ישנה הזדמנות לתיאורטיקנים לפתח ניבויים תיאורטיים שיוכלו להיבדק כבר בשנים הקרובות ע"י התצפיות הללו.

3. עדשות כבידה
אחת התופעות הנצפות שבעזרתן ניתן ללמוד על פיזור החומר האפל ביקום היא התופעה של עדשות כבידה. כאשר צופים במקור בהיר (כגון גלקסיה או קוואזר) המצוי במרחק רב, לעיתים עובר האור הנפלט מהמקור, בדרכו אלינו, ליד גלקסיה שנמצאת באותו קו ראייה. במקרה כזה, האור סוטה מקו ישר בגלל השפעת כוח המשיכה של הגלקסיה. לכן אנו מקבלים תמונה מעוותת של המקור, ולפעמים אף רואים כמה דמויות נפרדות של אותו מקור. מניית תיאורטי של תצפיות מסוג זה לומדים על כוח המשיכה של הגלקסיה המשמשת כעדשה ולכן גם על פיזור החומר האפל שבתוכה.

R. Barkana and A. Loeb
In the Beginning: The First Sources of Light and the Reionization of the Universe, Physics Reports 349 (2), 125 (2001)

R. Barkana
The First Stars in the Universe and Cosmic Reionization, Science 313, 931 (2006)

S. Naoz, S. Noter, and R. Barkana
The First Stars in the Universe, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters 373, 98 (2006)

דר' תום ברודהרסט

אבולוציה של גלקסיות: מבנים בסקלה גדולה ביקום: עידוש כבידתי: גלקסיות בהיסח לאדום גבוה: קוסמולוגיה.

Zekser, K.C., White, R.L., **Broadhurst, T.J.** et al. "Mass Modeling of Abell 1689 Advanced Camera for Surveys Observations with a Perturbed Navarro-Frenk-White Model", ApJ. 640: 639, 2006.

Zheng, W., et al. including **Broadhurst, T.J.** "An Overdensity of Galaxies near the Most Distant Radio-loud Quasar", ApJ. 640: 574, 2006.

Jee, M. J. et al including **Broadhurst, T. J.** "Discovery of a Ringlike Dark Matter Structure in the Core of the Galaxy Cluster Cl 0024+17", ApJ. 661: 728-749, 2007.

Yahata, K. Yonehara, A., Suto, Y., Turner, E. L., **Broadhurst, T.** and Finkbeiner, D. P. "The Effect of FIR Emission from SDSS Galaxies on the SFD Galactic Extinction Map", Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol. 59, No.1: 205-219, 2007.

פרופ' עמיר לוינסון

אסטרופיזיקה באנרגיות גבוהות

1. סילונים יחסתיים במערכות גלכטיות וחץ-גלכטיות

2. פליטת גמה מקוואזרים וחורים שחורים גלכטיים

פלסמה אסטרופיזיקלית

1. האצת חלקיקים בגלי הלם אסטרופיזיקליים.

2. אי-יציבויות במערכות מוליכת חום

3. אי יציבויות פרמטריות במקורות רדיו בהירים

כימיה אסטרופיזיקלית

1. קטליזה של מולקולות מימן בגרגירי אבק אסטרופיזיקליים.

A. Levinson

Transient Emission from Dissipative Fronts in Magnetized, Relativistic Outflow

I. Gamma-Ray Flares

Astrophys. Journal, 507, 145(1998)

A. Levinson

Particle Acceleration and Curvature TeV Emission by Rotating, Supermassive Black Holes

Phys. Rev. Lett. 85, 912, 2000.

פרופ' אליה ליבוביץ

סדרות זמן אסטרונומיות

ככל שמכשירי התצפית והמדידה האסטרונומיים משתכללים והולכים כך מתברר יותר שהקרינה הנפלטת מרוב הכוכבים רחוקה מלהיות קבועה ורגועה. שינויים דרמטיים בעוצמת הקרינה של כוכבים שונים המבטאים התפוצצויות של כוכבים או התפוצצויות בתוך מערכות כוכביות, שינויים גדולים ברדיוס ובטמפרטורה של כוכבים ענקיים או ליקויים של כוכבים ע"י עצם שמיימי אחר, ידועים לאסטרונומים משכבר הימים. הרגישות הגדולה של מכשירי התצפית המודרניים מאפשרת לנו לגלות גם שינויים קטנים ואף מיזעריים בעוצמת ההארה של כוכבים. שינויים כאלה, בכל סוגי הקרינה האלקטרומגנטית, מתחום גלי הרדיו ועד לקרני גמה, מתגלים במספר הולך וגדל של כוכבים ושל סוגי כוכבים. סדרות של מדידות של עוצמת הקרינה בזמנים שונים מספקות לנו "עקומות אור" של כוכבים. המחקר משתמש בשיטות של אנליזה של סדרות זמן ומפיק מעקומות האור של גרמי שמים שונים מידע על מקורות הקרינה, בדרך כלל כזה שאינו ניתן להשגה באופני תצפית אחרים. עקומות האור הנחקרות הינן באורכי גל שונים וכן מתחום רחב של סקאלות זמן, מסדרות זמן הנמשכות עשרות שנים ועד לסדרות של מאות או אלפים בודדים של שניות.

Formigini, Liliana & Leibowitz, Elia M., "The giant star of the symbiotic system YY Her: rotation, tidal wave, solar-type cycle and spots", 2006, MNRAS, 372, 1325

Leibowitz, E.; Orio, M.; Gonzalez-Riestra, R.; Lipkin, Y.; Ness, J.-U.; Starrfield, S.; Still, M.; Tepedelenlioglu, E., "Variability and multiperiodic oscillations in the X-ray light curve of the classical nova V4743 Sgr", 2006, MNRAS, 371, 424.

Leibowitz, E. M. & Formigini, L., "Multiperiodic variations in the last 104-yr light curve of the symbiotic star BF Cyg", 2006, MNRAS, 366, 675.

פרופ' צבי מזא"ה

כוכבי לכת מחוץ למערכת השמש.

אחת מפריצות הדרך החשובות ביותר באסטרונומיה של המאה העשרים היתה גילויים של כוכבי לכת מחוץ למערכת השמש. קבוצת המחקר שבאוניברסיטת תל אביב נוטלת חלק פעיל וחשוב בחזית זו.

חלק קטן מכוכבי הלכת המתגלים עוברים במסלולם בין כדור הארץ ובין הכוכב שמסביבו הם חגים, וכך גורמים לליקוי זעיר המתרחש במחזוריות קבועה. קבוצת המחקר של אוניברסיטת תל אביב מבצעת תצפיות ממצפה רמון בחקירת כוכבי הלכת הלוקים, ומשתתפת במחקר מן החלל לחיפוש כוכבים כאלה.

T. Mazeh et al. The Astrophysical Journal, 532, L55 (2000)
The Spectroscopic Orbit of the Planetary Companion Transiting HD209458

S. Zucker and T. Mazeh: The Astrophysical Journal, 569, 863 (2002)
On the Mass-Period Correlation of the Extrasolar Planets

G. Kovacs, S. Zucker and T. Mazeh, Astronomy and Astrophysics, 391, 369
(2002)
A Box-Fitting Algorithm in the Search for Periodic Transits

פרופ' דן מעוז

1. סופרנובות

כל היסודות הכבדים בטבע, מחמצן ומעלה, מקורם הכמעט בלעדי הוא בהתפוצצויות סופרנובה. בפיצוץ שכזה של כוכב נוצרים היסודות האלה, ומופצים לתווך הבין-כוכבי, שם הם משמשים חומר גלם לדורות עתידיים של כוכבים וכוכבי לכת. בהירותן הגדולה של סופרנובות מאפשרת לראות אותן למרחקים גדולים, המתאימים לזמנים בו היקום היה צעיר בהרבה מהיום. בשנים האחרונות נעשה שימוש בסופרנובות על מנת לגלות שהיקום מאיץ בהשפעתה של "אנרגיה אפלה" לא מוכרת עד כה. המחקר עוסק בגילוי סופרנובות רחוקות באמצעות מגוון טלסקופים, כולל הגדולים בעולם - בהוואי ובאיים הקנאריים, בטלסקופ החלל, ובמצפה וויז במצפה רמון. מניתוח התוצאות ננסה לענות על שאלות כגון: מהי הפיזיקה של הפיצוץ? כמה זמן חי כוכב עד שהוא מתפוצץ? כיצד ומתי העשירו סופרנובות את היקום ביסודות כבדים? מה אמינותן של סופרנובות לקביעת הדינמיקה של היקום, וכיצד ניתן לשפר אמינות זו.

2. עדשות כבידה

לפני 90 שנה חזה אינשטיין שקרני אור העוברות קרוב לרכוז מסה עוברות הסחה. כוכבי לכת, כוכבים, גלקסיות וצבירי גלקסיות כך עשויים לשמש טלסקופים טבעיים המגדילים עצמים הנמצאים מאחוריהם. בשני העשורים האחרונים תופעה זו משמשת ככלי רב-עצמה באסטרונומיה על מנת לענות על שאלות כגון: האם קיימים כוכבי לכת ארציים סביב כוכבים אחרים? ממה עשויה המסה האפלה? מהו גיל היקום וגורלו? המחקר כולל חיפוש ואפיון של עדשות כבידה חדשות באמצעות תצפיות בטלסקופים גדולים על הקרקע ובחלל, מעקב אחר קוזרים מעודשים לצורך מדידת גיל היקום, נתוח הסטטיסטיקה של תופעות עידוש בצבירי גלקסיות לשם הסקת משוואת המצב של היקום, ועוד.

Gal-Yam, A., Maoz, D., and Sharon, K.,
MNRAS, 332,37, 2002
Supernovae in deep Hubble Space Telescope galaxy cluster fields.
<http://il.arXiv.org/abs/astro-ph/0109089>

Ofek, E. and Maoz, D.
Astrophys. J. 594, 101, 2003
<http://il.arXiv.org/abs/astro-ph/0305200>

פרופ' חגי נצר

1. ייצור אנרגיה ליד חורים שחורים ענקיים במרכזי גלקסיות, כולל פיזיקה של דיסקות ספיחה וגז מיון. המחקר כולל תצפיות בתחומי האינפרא-אדום, האופטי והעל סגול (טלסקופים שונים על הקרקע ובחלל) ומודלים להסברת התצפיות.
2. חורים שחורים ביקום הקרוב והרחוק והקשר שבין יצירת חורים שחורים והתפתחותם ויצירת הגלקסיות ביקום.
3. תהליכי יצירת כוכבים בגלקסיות מסוגים שונים.
4. קרינת X בגלקסיות וקוואזרים: תצפיות מן החלל באמצעות הטלסקופים Chandra ו-XMM-Newton.
5. פתוח ושגור TAUVEX – טלסקופ חלל ישראלי בתחום העל-סגול.

מקורות: ראה מאמרים וסקירות באתר האינטרנט <http://wise-obs.tau.ac.il/~netzer>

פרופ' יואל רפאלי

1. קרינת הרקע הקוסמית
קרינת הרקע הקוסמית בתחום המיקרוגל היא שדה הקרינה החשוב ביותר ביקום. לספקטרום הקרינה ודרגת חוסר האיזוטרופיה המרחבית שלה, יש חשיבות עליונה בקוסמולוגיה: בין היתר, חבוי באפיונים אלה מידע רב על אפיו של היקום, גילו, הרכבו, ואופן התפתחות המבנה בו. פזור קומפטון של הקרינה ע"י גז חם בצבירי גלקסיות מטביע חותם יחודי וברור שמדידתו מאפשרת לקבוע את הגדלים הבסיסיים של היקום. נושא זה הוא בעל ענין עכשווי רב בשל השפור העצום באמצעי המדידה, מדידות מהלויין MAP וטלסקופים אחרים, שגורו המתוכנן של הלויין Planck, כל זאת בעקבות ההצלחה המרשימה של COBE.
2. אסטרופיזיקה של צבירי גלקסיות
צבירי גלקסיות הם המערכות הקשורות הגדולות ביותר ביקום. יש חשיבות רבה בלמוד מבנה והתפתחות צבירים והרכב מסתם לצרך הכרת הצבירים עצמם, ובשל ההשלכות הקוסמולוגיות של תכונותיהם. נושאים בהם מתבצעת פעילות מחקרית מתמשכת: פזור קומפטון של קרינת הרקע הקוסמית ע"י הגז התוך-צבירי, אפיון ההתפלגות החומנית והמרחבית של הגז (ממדידות בתחום המיקרוגל וה-X) והשלכותיה על קביעת המסה הכוללת של הצביר (שהיא אפלה ברובה), ומציאת השדה המגנטי והתפלגות האנרגיה של אלקטרונים יחסותיים ממדידות בתחום הרדיו וקרינת X לא-חומנית.
3. גלקסיות עתירות כוכבים צעירים
הענין העכשווי בגלקסיות בהן קצב יצירה מוגבר של כוכבים (יחסית לגלקסיות "רגילות") נובע מההשערה שתכונותיהן דומות לאלה של גלקסיות צעירות ביקום המוקדם. המספר הרב של כוכבים צעירים וחמים בגלקסיות אלה מתבטא בעצמות גבוהות של קרינה ברוב תחומי הספקטרום האלקטרומגנטי. בשל השקיפות היחסית של קרני X, נתן ללמוד רבות על גלקסיות אלה ממדידות בתחום זה. תכנית המחקר כוללת מדידות (בשותף עם מדענים מארה"ב ואיטליה) של מספר גלקסיות קרובות ע"י הלוינים SAX ו-RXTE. נתוח מדידות X של מספר גלקסיות קרובות, ולמוד עיוני של תכונותיהם ותרומתן לקרינת הרקע בתחום ה-X.

Y. Rephaeli
Cosmology with the S-Z effect
asrto-ph/0211422 (2002)

Meir shimon and Y. Rephaeli
CMB Comptonization by Energetic Nonthermal electrons in Clusters of
Galaxies
Apj, 575,12 (2002)

פרופ' עמיאל שטרנברג

1. אסטרופיזיקה תיאורטית.
2. יצירת כוכבים בגלקסיות וגלקסיות פעילות.
3. אבולוציה של גלקסיות וקוסמולוגיה.
4. תווך בין כוכבי, אסטרופיזיקה מולקולרית.

פרופ' אמריטוס עתי קובץ'

התפרצויות של כוכבי נובה למעשה מדובר בהתפוצצויות מימן גרעיניות על פני כוכבים דחוסים, והן מתחוללות בדרך הבאה: כוכב דחוס (מסוג הנקרא בשם ננס לבן) מושך מסה מכוכב סדרה ראשית קרוב (קרוב עד כדי כך ששני הכוכבים חגים זה סביב זה במחזור של שעות). מסה זו נדחסת על פני הננס ומתחממת התחממות אדיאבטית, ומכיוון שמקורה במעטפת של כוכב סדרה ראשית היא עשירה במימן. לאחר שנאספה (במשך עשרות עד עשרות אלפי שנים) שכבה מספקת של מסה, והטמפרטורה בבסיסה מגיעה לעשרות מיליוני מעלות קלוין, חלה התפוצצות גרעינית. כתוצאה מכך מתחממת השכבה עד למאות מיליוני מעלות, והלחץ האדיר (של הקרינה) גורם להעפת השכבה. שלב זה — "רוח" הנובה — נמשך בין כמה ימים למאה ימים, ואחריו הכל חוזר חלילה. מאות התפרצויות נובה נצפו (בגלקסיה שלנו וגם באחרות) במשך למעלה ממאה השנים האחרונות. מטרת המחקר העיוני היא להסביר בעזרת חישובים מפורטים את כל מגוון התצפיות.

פרופ' אמריטוס בן-ציון קוזלובסקי

1. התפתחות כימית של הגלקסיה לפי קרינת גאמא של יסודות רדיו-אקטיביים.
2. קרינת MeV 0.51 מהגלקסיה והשלכותיה על מבנה החומר הבין-כוכבי.
3. ספקטרוסקופיה גרעינית בסערות שמש ושכיחות היסודות שם.
4. קרינת נויטרונים מסערות שמש והשלכותיה לחקר מנגנון הסערות.
5. מקור החומר בקרינה הקוסמית.
6. יצירת אלמנטים קלים ע"י אינטראקציה של חלקיקים באנרגיות נמוכות.
7. אבולוציה כימית של הגלקסיה עם דגש על איבולוציה של היסודות הקלים (Li, Be, B).

B. Z. Kozlovsky, R. Ramaty, and R. E. Lingenfelter
Anisotropic Broad Nuclear Gamma Ray Lines: Application to the COMPTEL
Observations of Orion
ApJ. 484, 286(1997).

R. Ramaty, B. Z. Kozlovsky and R. E. Lingenfelter
Cosmic Rays, Nuclear Gamma Rays, and the Origin of Li, Be and B
Physics Today, 51, 30 (1998.)