

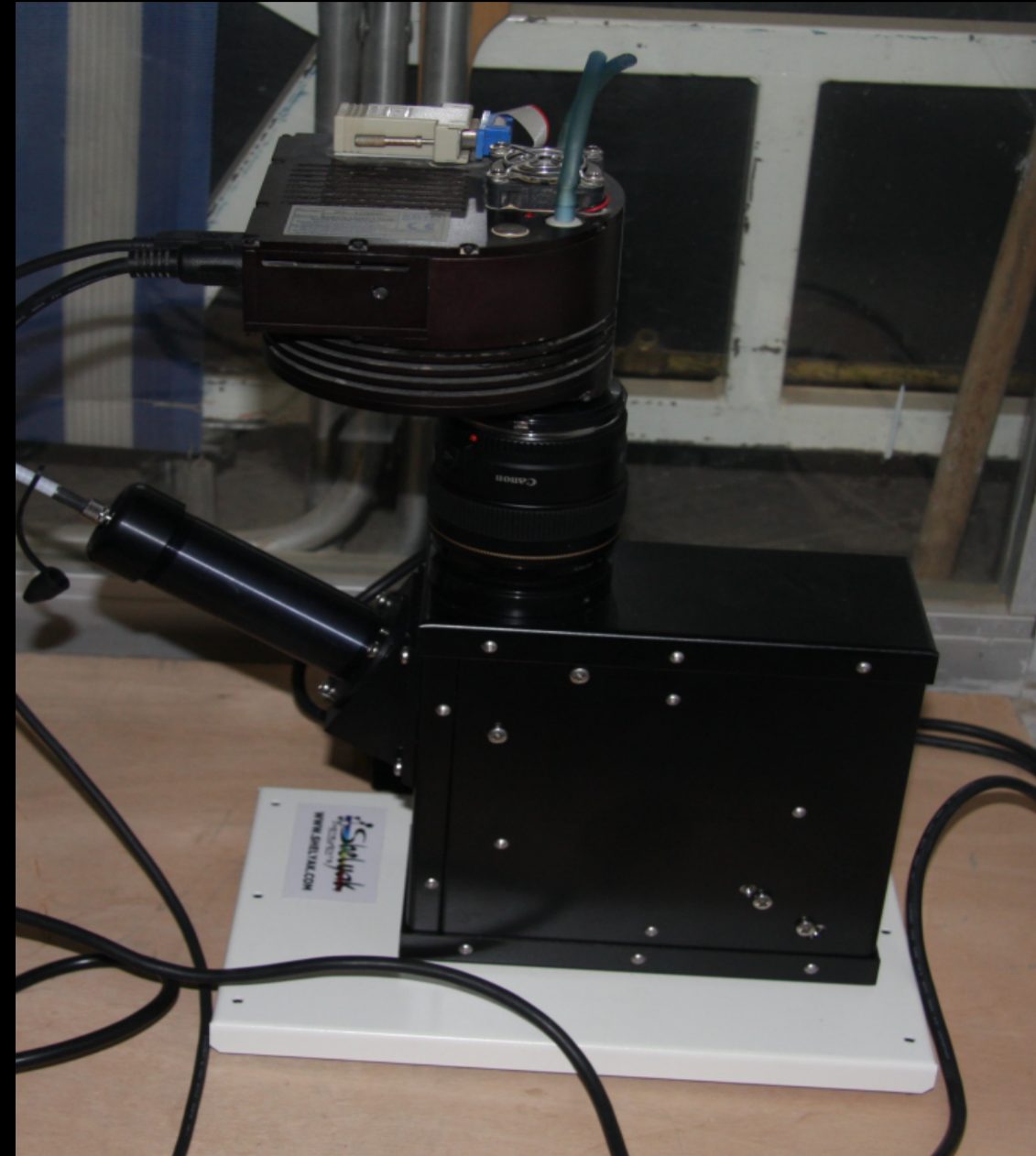
ספקטרוגרף חדש במצפה רמון למדידה מדויקת של מהירויות רדיאליות

מיכאל אנגל, סהר שחף, פרופ' צבי מזא"ה

ביה"ס לפיסיקה ואסטרונומיה - מצפה הכוכבים ע"ש וייז -אוניברסיטת ת"א



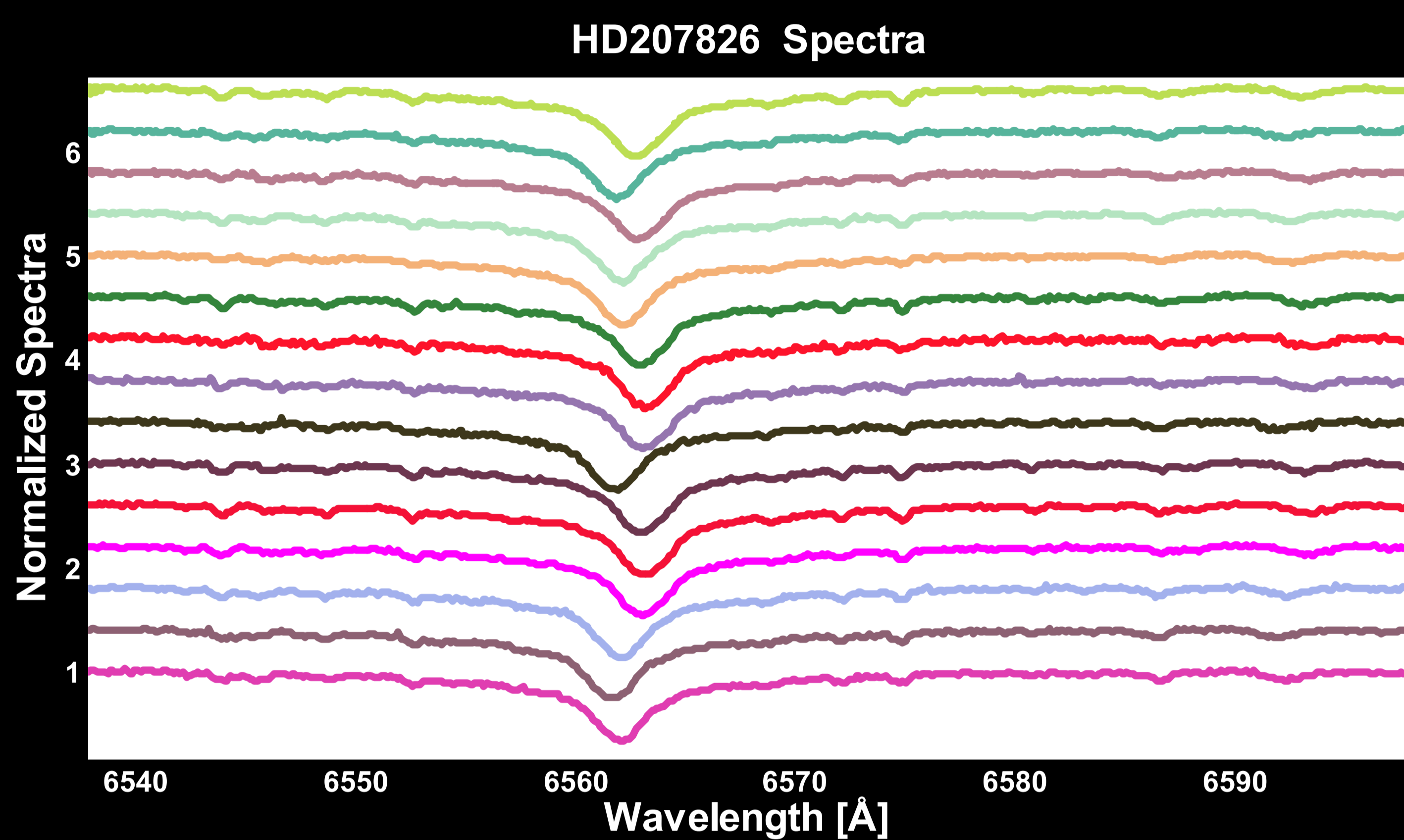
הטלסקופ במצפה הכוכבים ע"ש וייז עליו מותקן הספקטרוגרף



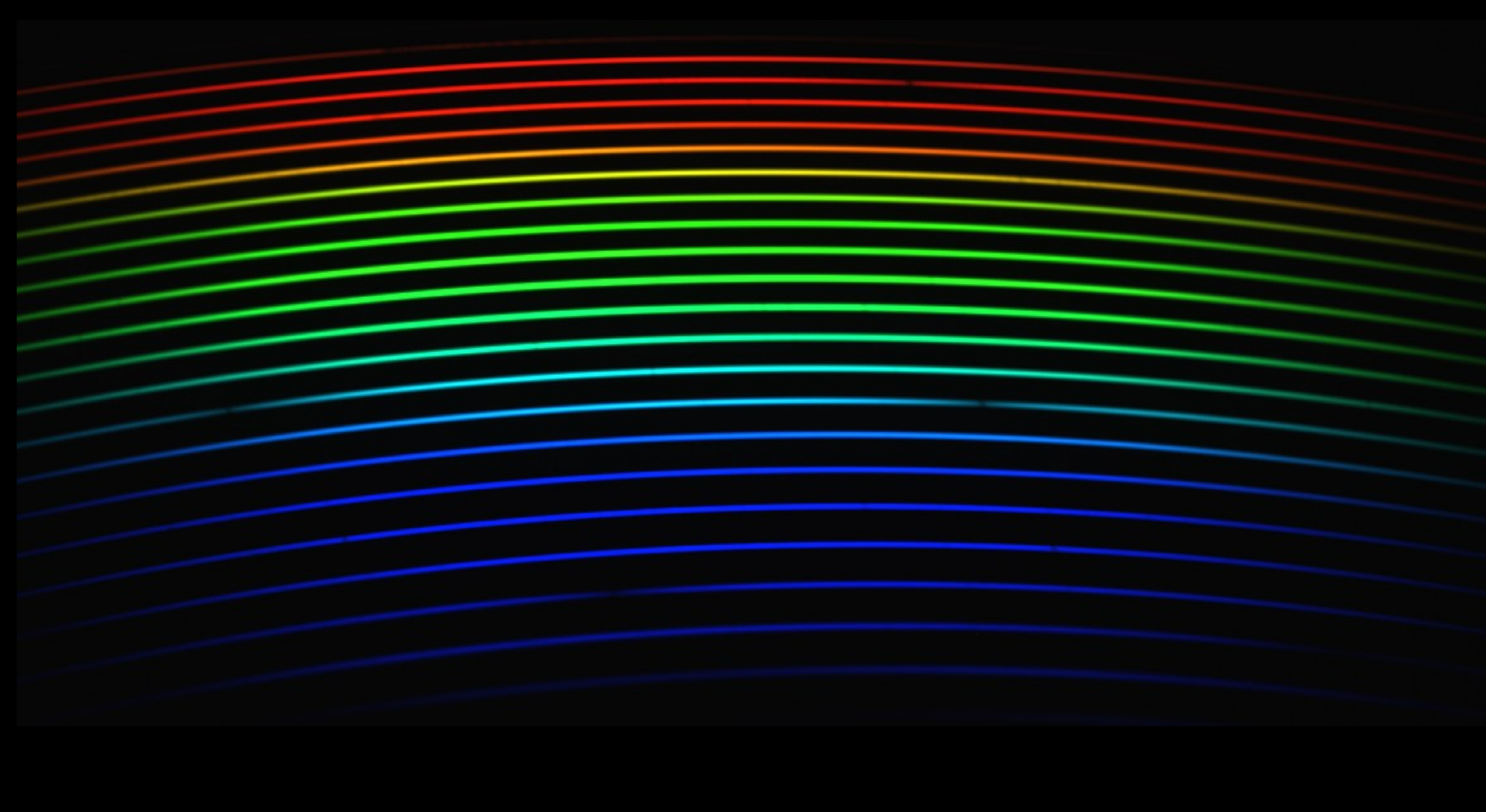
ספקטרוגרף ה- ECHELLE

אור הנפלט מכוכבים מכיל קווי בליעה הנובעים מבליעת האור במעטפת הגז החיצונית. ניתן לשייך קווי בליעה אלה ליסודות מוכרים כמו מימן, נתרן, הליום, ברזל ועוד. מדידת הסחת דופלר של קווי הבליעה לאדום או כחול, יחסית לאורכי הגל הנמדדים על כדור הארץ, מאפשרת לאמוד את מהירותם הרדיאלית (רכיב המהירות לאורך קו הראייה) של הכוכבים ביחס לצופה על כדור הארץ.

לאחרונה הותקן במצפה הכוכבים של ביה"ס לפיסיקה ואסטרונומיה במצפה רמון, על גבי טלסקופ שקוטרו מטר אחד, ספקטרוגרף חדש מסוג Echelle. ספקטרוגרף זה מסוגל למדוד ספקטרה של כוכבים בהפרדה של 1/10,000 מאורך גל האור על כל התחום הנראה. כושר הפרדה כזה מאפשר למדוד את הסחת הקווים הספקטראליים במדויק.



ספקטרה של הכוכב HD207826 סביב קו הבליעה H_{α} של מימן. הספקטרה נמדדו בזמנים שונים. ניתן להבחין בתזוזה מחזורית של קו הבליעה המצביעה על שינוי מחזורי במהירות הרדיאלית של הכוכב.

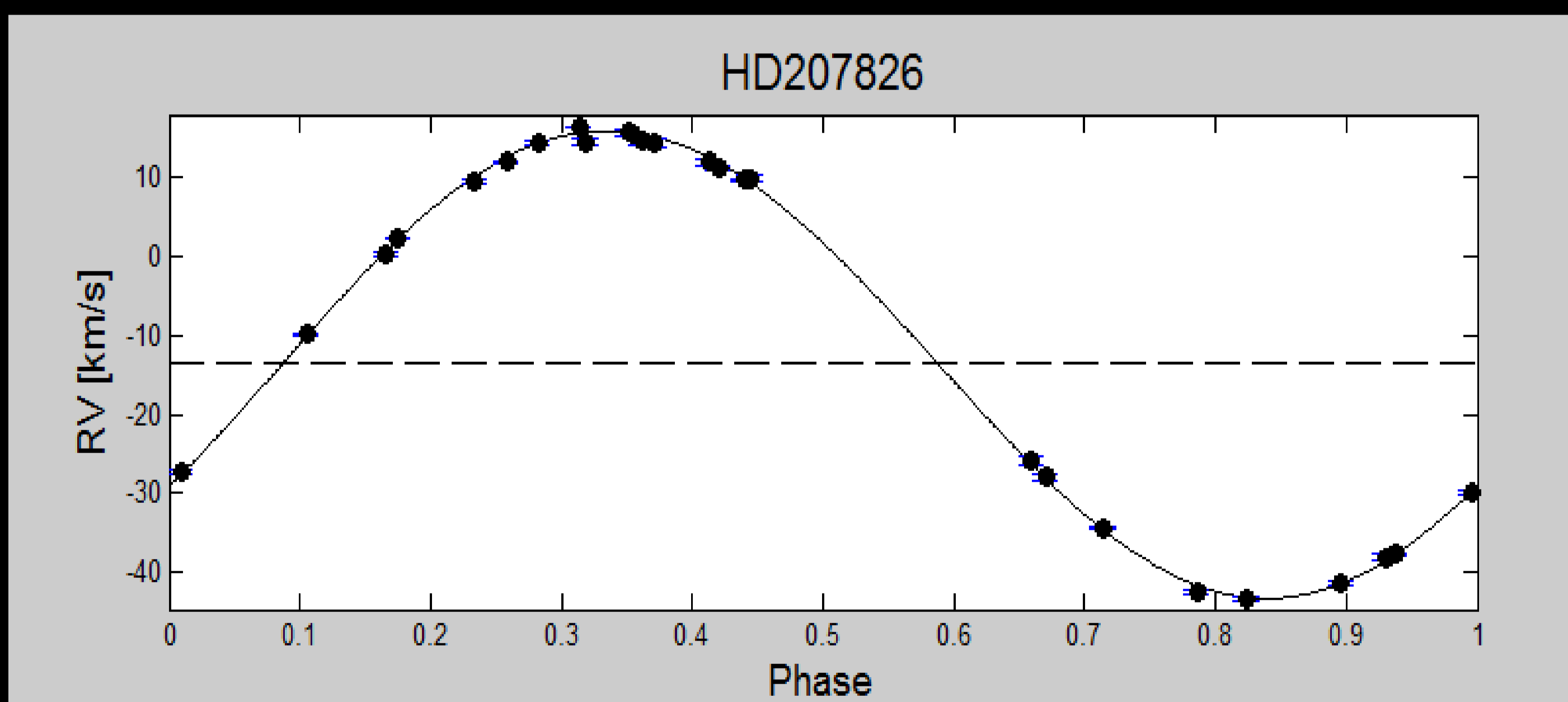


ספקטרום Echelle של Vega הקטעים הכהים הם קווי בליעה

כך, למעשה, משמש הספקטרוגרף כמד מהירות מדויק של כוכבים, ממנו ניתן ללמוד על אופן תנועתם בחלל. באמצעות זיהוי שינויים מחזוריים במהירותו של כוכב כלשהו, ניתן להסיק כי כוכב זה הינו למעשה חלק מצמד כוכבים הנעים במסלול אליפטי קפלרי סביב מרכז מסה משותף. ניתוח המהירות כתלות בזמן מאפשר להסיק את קבועי מסלול התנועה, דוגמת זמן המחזור, האקסצנטריות ונטיית האליפסה יחסית לקו הראיה שלנו.

כמחצית הכוכבים בסביבת השמש שלנו הם חלק ממערכת כוכבים - זוג או יותר. מחקרנו עוסק בזוגות כוכבים בינאריים קרובים (close binaries) המקיפים את מרכז המסה שלהם בזמן מחזור שבין יום ל-10 ימים. תיאוריות היווצרות הכוכבים המקובלות אינן מאפשרות היווצרות מערכות שכאלה. הסברה היא, כי זוגות אלה נוצרו רחוקים זה מזה, כחלק ממערכת היררכית המכילה כוכב שלישי מרוחק. כוכב זה מפעיל על זוג הכוכבים כוח חלש ומחזורי, אשר לאורך זמן מביא את הזוג הבינארי לכדי מסלול קרוב.

אנו בוחנים סברה זו באמצעות ביצוע סקר ספקטרוסקופי של זוגות בינאריים קרובים. מהירותם נמדדת ומותאמת כפונקציה של זמן המדידה למסלול קפלרי אליפטי. לאחר מכן, פרמטרי המסלול המותאם משווים לתוצאות התאמה של מדידות דומות שנעשו לפני עשרות שנים. שינויים במסלול, למשל, שינוי בנטיה היחסית לקו הראיה או באקסצנטריות משמשים כ"טביעת אצבע" המעידה על קיומו של כוכב שלישי מרוחק.



גרף של מהירות הכוכב HD207826 כפונקציה של הזמן "מקופל" למחזור אחד של הכוכב. ניתן להבין שהכוכב הוא אחד מזוג כוכבים המקיפים זה את זה בתנועה מעגלית.

