

פרס נובל בפיסיקה 1983

השנה הוענקו פרסי נובל בפיסיקה עבור מחקרים באסטרופיסיקה הקשורים בהתפתחות הכוכבים. חתני הפרס הם:

Subrahmanyan Chandrasekhar מאוניברסיטת שיקגו ו-William A. Fowler מהמכון הטכנולוגי בקליפורניה (Caltech).

כוכב נוצר מעננות הגז והאבק הקוסמי הנמצאים בגלקסיות. בהשפעת כוח הכובד החומר מתכווץ ומתעבה ונוצר כוכב. בתהליך זה משתחררת אנרגיה ונפלט חום, הסמפרטורה עולה במידה כזו שמתחילות תגובות גרעיניות בפנים הכוכב, כתוצאה מכך המימן, המהווה את רובו של הגז, "נשרף" ונוצר הליום. דבר זה גורם להיווצרות לחץ כתוך הכוכב המנוגד לכוח הכבידה, וההתכווצות נעצרת, הכוכב מתיצב ויכול להתקיים כמשך מליוני שנים.

כאשר כל המימן נשרף, מתרחשות תגובות גרעיניות אחרות, במיוחד בכוכבים היותר מסיביים, ונוצרים יסודות יותר ויותר כבדים, עד ברזל. כאשר ההתפתחות הכוכב מגיעה לשלב זה, מסתו גדולה, ומתרחשת קריסה גרביטציונית, אשר אופיה המדויק חלוי במסת הכוכב. במקרים מסוימים הקריסה היא בצורת התפוצצות, המתגלה לעינינו כהיווצרות סופר-נובה. מאורע זה מביא כעקבותיו, לפרק זמן קצר, זרימה חזקה מאוד של נייטרונים, אשר כתוצאה ממנה נוצרים היסודות הכבדים ביותר.

עבור כוכבים פחות כבדים, שמסתם מסדר הגודל של מסת השמש, הקריסה גורמת ליצירת "כנס לבן". במקרה זה החומר נדחס עד כדי כך, שמסתו של סנטימטר מעוקב היא בסביבות קילוגרם אחד. קליפות האלקטרונים של האטומים מתרסקות, והכוכב מורכב מגרעיני האטומים וגז אלקטרוניים.

מקוה של כוכבים מעט יותר כבדים, השלב הסופי הוא מצב דחוס עוד יותר, אשר בו אלקטרונים ופרוטונים מתמזגים ונוצרים נייטרונים. עבור הכוכבים הכבדים ביותר, שמסתם גדולה ממסות שמש אחדות, כוח הכבידה הוא כה חזק שנוצר "חור שחור". התפתחות הכוכבים מטפחה דוגמה לתהליכים פיסיקליים אשר לא ניתן לצפות בהם במעברה. מדענים רבים חקרו את הבעיות היסודיות הקשורות בתהליכים אלה, אבל צ'נדראסקר ופאולר הם הכולטים ביותר, ליעת האקדמיה המלכותית השוודית, המעניקה את פרסי הנובל.

עבודתו של צ'נדראסקר דנה בהיבטים רבים של התפתחות הכוכבים. תרומה חשובה היא המחקר של בעיית היציבות בשלבים שונים של ההתפתחות. בזמן האחרון הוא חקר אפקטים רלטיביסטיים, אשר חשיבותם הולכת וגדלה בגלל התנאים הקיצוניים הנוצרים בשלבים המאוחרים של התפתחות הכוכבים. ההישג הגדול ביותר של צ'נדראסקר, שהוא הגיע אליו כשהיה בשנות העשרים שלו, הוא המשך בעמוד 17.