תרגום לעברית של המאמר שפורסם באנגלית. אינו מהדורה מאושרת של כתב העת.

מבוך האילוצים של מערכת השמש: מבוי סתום מדעי החושף את המכונה הבין-יקומית

Yarel A*

המחלקה לאסטרונומיה ולפיזיקת החלל, Alien-Science Association of Astronomy Org.il, ישראל

מאמר מחקר · כרך 3, גיליון 2
התקבל: 16 בדצמבר 2025 · פורסם: 24 בדצמבר 2025
DOI: 10.23880/oaja-16000167

מחבר להתכתבות: Alon Yarel, Department of Astronomy & Space Physics, Alien-Science Association of Astronomy Org.il, Aliyat Hanoar 9, Kiryat Shmona, P.O. 6289, Zipcode: 1152609, Israel
ORCID: 0009-0004-4962-4065 · alonyarel@alienastronomy.com
www.alienastronomy.com/home

תקציר

רקע: עצירות בדקלינציית השמש, שאריות גרבימטריות חצי-שנתיות של GRACE וזרימות יוצאות ממוגנטות בעלות מבנה סלילי בסביבות כוכביות נידונות בדרך כלל כתופעות שאינן קשורות זו לזו. כל אחת מהן נמדדת היטב ומבוססת, אך במסגרת ההליופיזיקה והגאודזיה המקובלות אין להן פרשנות פיזיקלית מאוחדת.

מטרות: אנו בוחנים אם ניתן לפרש את שלוש התופעות האלה - ההתנהגות הגאומטרית של הדקלינציה, האותות הגרבימטריים החצי-שנתיים והזרימות הסליליות ההשראתיות בקנה מידה גדול - כביטויים בלתי תלויים של שדה חיצוני חלש יחיד הפועל על מערכת כדור הארץ והשמש, ואם שדה כזה מחייב מחלקה מוגבלת של מבנים בקנה מידה גדול.

שיטות: אנו פועלים בארבעה שלבים. ראשית, אנו גוזרים קו בסיס גאומטרי טהור לדקלינציית השמש ומכמתים את התנהגות העצירה בקרבת נקודות ההיפוך כאשר נטיית הציר קבועה. שנית, אנו מפרקים את השארית החצי-שנתית של GRACE לאחר תיקוני מערכת כדור הארץ, ובוחנים את יחס המופע שלה לשאריות הדקלינציה ביחס לקו הבסיס הגאומטרי. שלישית, אנו בונים מודל שמרני של שדה חיצוני אפקטיבי העולה בקנה אחד עם שני מערכי הנתונים, ומעריכים את מומנט הכוח הנדרש. רביעית, אנו מנתחים את מאזני האנרגיה והתנע הזוויתי של מבנים אסטרופיזיקליים מועמדים כדי לזהות אילו מהם יכולים ליצור שדה בעל הסימטריה, הגודל והיציבות שהוסקו.

תוצאות: הגזירה הגאומטרית מוכיחה שעצירות הדקלינציה נובעות אך ורק מאפקטי היטל כאשר נטיית הציר קבועה, ומספקת קו בסיס נקי שלעומתו אפשר למדוד שאריות קטנות. כאשר מחסרים את קו הבסיס הזה מנתוני הדקלינציה הנצפים, השאריות מציגות רכיב חצי-שנתי המתואם במופע עם השארית החצי-שנתית של GRACE ויציב בחלונות זמן רב-שנתיים. התאמת המשרעות מצביעה על מומנט כוח חיצוני מסדר גודל של 10^{17} N m. ניתוח כללי של שדה אפקטיבי מראה כי מבני פלזמה השראתיים, ממוגנטים באופן סלילי ומיושרים צירית, יכולים ליצור מומנט כוח בעל הסימטריה, הגודל והיציבות ארוכת הטווח הנדרשים, תוך התאמה לאילוצים על סיבוב כדור הארץ ועל מסלולו.

מסקנות: במסגרת זו, הגאומטריה של השמש, הגרבימטריה של GRACE ודינמיקת MHD סלילית השראתית מתגלות כשלושה ביטויים תצפיתיים של מומנט כוח חיצוני חלש יחיד הפועל על מערכת כדור הארץ והשמש. אילוצי השדה האפקטיבי מגדירים "מבוך אילוצים" סגור שבו המודלים המקובלים מגיעים למבוי סתום מדעי, ומרחב הפרמטרים המותר מצטמצם למחלקה קטנה של מבנים סליליים השראתיים. מימוש אפשרי אחד שלה תואם למה שכונה המכונה הבין-יקומית.

מילות מפתח: שמש: שדות מגנטיים; כבידה; כדור הארץ; מערכות פלנטריות; מגנטוהידרודינמיקה (MHD); שיטות: אנליטיות; גאודזיה חללית

Copyright © Yarel A