



בוזון היגס מוסבר בשנית!

והשבוע:

יומן מסע PhD

תזרו לעוד סיפורים אמיתיים מהדרכים

כשלידי יושב ראש קבוצת אטלס-היגס, אחת משתי הקבוצות ב-CERN שמצאו את החלקיק המפורסם.

שמחה את הגבול בין ישראל לירדן ...

לאחרונה מצאתי את עצמי באוטובוס...

איך הגעתי לכאן?

כולנו שואלים את זה



עילם גרוס

שמע, אתה יוצר קומיקס אולי אתה תעזור לי.

כמה זמן נמשכת הנסיעה? 3 שעות. קדימה.

אני עמדת' בראש המחקר ואפילו אני לא יודע להסביר אותו!

זה לגמרי לא נכון.

אוקי, הנה הסיפור שאני רוצה לספר לך...

וכשתחליק כמו פוטון נע ממקום למקום, אנו קוראים לזה קרינה.

העצמים שאנחנו מכנים חלקיקים, הם בעצם הפרעות בכל אחד מהשדות.

לכל סוג של חלקיק יש שדה משלו.

היקום, כמו שאנו מבינים אותו, מלא שדות.



למה? מפני שהתיאוריה שמתארת את הכול צריכה להיות יפה.

הפיסיקאים מניחים שהמשוואות הללו "סימטריות".

כדי לתאר את המציאות, הפיסיקאים כותבים אוסף של משוואות שמגדירות את האנרגיה של המערכת:



$$\mathcal{L} = T - V$$

אנרגיה פוטנציאלית אנרגיה קינטית הלגרנג'יאן

ללא סימטריה, המשוואות המתארות את המציאות הופכות אינסופיות ובלתי מוגדרות.

הן עדיין "ראו" בסופו של דבר אותו דבר (באופן מקומי וכולל).

במילים פשוטות זה אומר שלא משנה איך נסובב את המשוואות או נשקף אותן...

סימטריה היא "מלכת הפיסיקה".

היא מגנה על המציאות מהתבדרות



והמשוואות מזו שלחלקיקים נושא הכוחות. לא תהיה כל מסה.

בסופו של דבר התברר שהשדות הללו הם בעצם החלקיקים נושא הכוחות.

כדי לשמור על הסימטריה הם היו צריכים להוסיף סוגים נוספים של שדות.

כשהפיסיקאים ניסחו לראשונה את המשוואות של החלקיקים היסודיים הם הבחינו בדבר מוזר...



כאן נכנס לתמונה שדה היגס.

לכן, בפני הפיסיקאים בשנות ה-60 ניצבה בעיה: איך לשמור על הסימטריה...

לו היו חסרי מסה, הם היו נעים במהירות האור וזה היה להם שווה אינסופי.

שכן חלק מהחלקיקים נושא הכוחות לא יכלו להיות חסרי מסה.

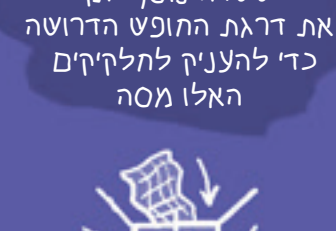


ובמשוואות, האינטראקציה הזו באה לידי ביטוי בתור המסה של החלקיקים.

אולם הוספת השדה הזה למשוואות דרשה שכל החלקיקים האחרים יקיימו אותו אינטראקציה.

השדה הזה היה סקלר, כלומר היה נטול כיוון ונמצא בכל מקום.

בשנות ה-60 הבינו פרנסואה אנגלר ואחרים ששדה נוסף "יתן את דרגת החופש הדרושה כדי להעניק לחלקיקים האלו מסה



כאן היקום הפך מעניין.

אך כשהיקום התקרר, שדה היגס שבר את הסימטריה של עצמו וקיבל ערך סופי.

בראשית היקום היה לשדה היגס ערך אפס ולשום דבר לא הייתה מסה.

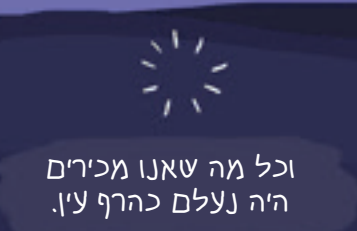
כך התיאוריה הזאת עובדת:



אלמלא שדה היגס לא היו איברי מסה במשוואות...

עם כמות מסה שהספיקה בדיוק כדי שהכול יסתדר כמו שבאמת הסתדר.

לפתע פתאום החלו אינטראקציות ביקום. כאילו הוא שקע בים של דבשות שגרמו לכל הדברים להיות דביקים ולהאט...

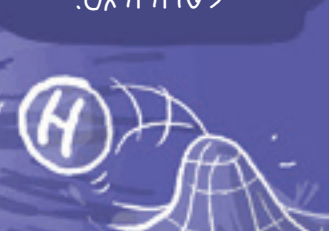


זה דורש המון המון אנרגיה

בוזון היגס הוא השדה שנוצר כשמכניסים מספיק אנרגיה לשדה היגס.

מי יודע? זו הגאונות של המין האנושי! בלעדי לא יכולנו להסביר דבר.

האם השדה הזה באמת קיים...



ולכסיו מצאנו אותו.

... או שמא המצאנו אותו רק כדי שהמשוואות יפעלו?

אח, זהו! הסברתי לך את זה ולכסיו אני יכול לחיות בעושר ואושר.

בהצלחה עם הצירוף.

רגע איך זה מסביר דברים כמו התמדה.

אולי בנסיעה אחרת.

