

מה זה לוויין?

לוויין הוא "גוף שמימי" הנע במסלול סביב כוכב לכת או סביב כוכב. הירח, הוא הלוויין הטבעי של כדור הארץ, אולם, קיימים גם לוויינים מלאכותיים, מעשה ידי אדם.

לוויינים מלאכותיים מיוצרים למגוון רחב של מטרות, הם נושאים בתוכם מכשור המיועד לתקשורת, מחקר, ריגול, וכד'. לוויינים אלה מסייעים לבני האדם לתקשר ביניהם ללמוד על כדור הארץ, על גרמי שמיים רחוקים ועל תהליכים המתרחשים באטמוספירה ובחלל החיצון.

על לוויינים מעשה ידי אדם

כיום, סובבים סביב כדור הארץ לוויינים רבים. לוויני תקשורת קולטים ומשדרים שיחות טלפון, הודעות פקס ותקשורת מחשבים. באמצעות לוויינים אלה, אנו מסוגלים ליצור קשר מהיר באמצעות הטלפון, הפקס והמחשב בכל מקום על פני כדור הארץ. בעזרת לוויני תקשורת ניתן לצפות בתוכנית טלוויזיה, המשודרת במקום אחד בעולם, בכל מקום אחר על פני כל כדור הארץ.

יש לוויינים שקולטים ומשדרים נתוני מזג אויר. הנתונים מועברים למחשבים המעבדים את הנתונים ומאפשרים למדענים לצפות את מזג האוויר.

לוויין מסוגל לשאת מצלמות ולצלם את כל כדור-הארץ בזמן שהוא מקיף במסלולו את כדור-הארץ. התצלומים משוגרים אל מרכזי מידע מדעיים שעוקבים ומנתחים נתונים ושינויים בנושאי מזג אוויר חקלאות, מים, תנועות צבא ועוד.

אנשי מיפוי עוסקים בעדכון מפות כדור הארץ על סמך צילומי לוויינים. תצלומים הנעשים מלוויינים עשויים לעזור בחיזוי מזג האוויר, ולהתריע על התרחשויות ושינויים המתקרבים לאזור מסוים. כאשר אנו צופים בתחזית מזג האוויר בטלוויזיה, אנו רואים תצלומים שנעשו באמצעות מצלמות המותקנות בלוויינים. לוויינים החגים במסלול יכולים לשגר הודעות למקלטים מיוחדים הנישאים על ידי אנשים בספינות, כלי רכב או כלים צבאיים. הודעות אלה מאפשרות לאנשים לדעת את מיקומם המדויק על פני כדור הארץ. לוויינים אלה נקראים: Global Positioning Satellites (GPS)

לוויינים יכולים להעביר שיחות טלפון לרחבי העולם. אם אנו מעוניינים לשוחח עם מישהו בצידו ה"אחר" של העולם, במקרים רבים השיחה מועברת באמצעות לוויני תקשורת. לוויינים יכולים להעביר הודעות תקשורת מחשבים ופקס לכל רחבי העולם. שידורים כאלה מכונים: "העברת נתונים".

לוויני תקשורת מסוימים קולטים ומשדרים אותות טלוויזיה. האותות נשלחים מתחנה הנמצאת על פני כדור הארץ, הלוויין קולט את האותות האלה ומשדר אותם מחדש אל מקומות אחרים על פני כדור הארץ.

לוויינים יכולים להעביר תוכניות טלוויזיה. תוכנית המשודרת מהאולפן יכולה לעבור הלאה ללווין (uplink) ואחר כך להיות מופצת מהלווין למקומות אחרים על פני כדור הארץ. (downlink) כאשר מילים או תמונות או נתונים משוגרים ללווין, הם מומרים תחילה לזרם בלתי נראה של אנרגיה הקרוי "אות" (סיגנל). האות נודד בחלל אל הלווין ומהלווין אל כדור הארץ או ללווין אחר. כאשר הוא מגיע אל יעדו על פני כדור הארץ, האות מומר בחזרה להודעה קולית, תמונה או נתוני מחשב וכך המקבל יכול להבין את הנתונים שנשלחו אליו.

מה הוא מסלול (אורביטה) ?

כאשר משגרים לווין, הוא מכוון להתמקם במסלול סביב כדור הארץ. כוח המשיכה של כדור הארץ והכוח הצנטריפוגלי מחזיקים את הלווין במסלול קבוע במהלכו סביב כדור הארץ. קיימים מספר סוגים של מסלולים.

הנה פירוט של שלושה סוגי מסלולים:

LEO - Low Earth Orbit מסלול כדור-ארץ נמוך: לוין הנמצא במסלול כזה סובב את כדור הארץ במרחק של 160 עד 480 ק"מ מפני כדור הארץ. מכיוון שהלווין קרוב מאוד לכדור הארץ, הוא חייב לנוע במהירות, אחרת כוחות המשיכה של כדור הארץ יגרמו לכך שהוא יימשך ויפול על פני הארץ. לוויינים במסלול כזה נעים במהירות של כ- 28,000 קמ"ש ומשלימים הקפה אחת של כדור הארץ תוך כשעה וחצי.

MEO - Medium Earth Orbit לוויני תקשורת המכסים את הקוטב הצפוני והקוטב הדרומי נמצאים בגובה בינוני ומסלולם הוא סגלגל (אובלי). מקלטים הנמצאים על פני כדור הארץ זקוקים למערכת עקיבה על מנת לקלוט את הלוויינים האלה.

בגלל שמסלולם של לוויינים אלה גדול מאלה שבקבוצה הראשונה, הם נמצאים בנקודת ראייה ממושכת יותר של תחנות הקליטה שלהם על פני כדור הארץ. לוויינים אלה נמצאים במרחק של 9,000-18,000 ק"מ מכדור הארץ.

GEO-Geostationary earth Orbit לוויינים המספקים שירותי תקשורת מתמשכים או נתוני מזג אויר ונתונים אחרים נמצאים במסלול הנמצא במרחק כזה מפני כדור הארץ, שבו הם נעים יחד עם כדור הארץ באותה המהירות. מרחק זה הוא כ- 35,600 ק"מ מפני כדור הארץ. לוויינים אלה סובבים את כדור הארץ 24 שעות ביממה במהירות זהה לזו שבה כדור הארץ מבצע סיבוב אחד שלם סביב עצמו. אם לוויינים אלה ממוקמים מעל לקו המשווה של כדור הארץ ונעים במהירות השווה לזו של כדור הארץ הם כאילו "קבועים" בחלל ביחס למיקומם מול כדור הארץ. במיקומם במרחק המצוין מפני כדור הארץ, שלושה לוויינים מסוגלים לכסות למעשה את כל פני כדור הארץ, פרט לקטבים.

איך מגיע הלווין אל מסלולו? לווין משוגר באמצעות כלי שיגור שמשגר אותו אל החלל.

כלי השיגור מצויד ברקטות המניעות אותו. קיימים מספר אתרי שיגור מיוחדים ברחבי העולם המשמשים למרבית השיגורים. האתרים העיקריים לשיגור לווניים הם:
Cape Canaveral בפלורידה ארה"ב Kourou, בגיאנה הצרפתית Xicahng, בסין Tansgashima, שביפן ו Baikonur -שברוסיה.

הכנת לווין לשיגור היא פעולה מורכבת המצריכה עבודה ממושכת של צוות גדול ומיומן מאוד. בזמן השיגור, הרקטות של "כלי השיגור" מרימות את ה"כלי השיגור" יחד עם הלווין אל החלל, שם הוא סובב את כדור הארץ במסלול זמני נמוך. אחר כך, הרקטות הכבדות ו"כלי השיגור", נפרדים מהלווין עצמו ומנוע דחיפה מיוחד הצמוד ללווין עצמו דוחף את הלווין למסלול מעבר אליפטי. משם, באמצעות מנוע עזר נוסף, הלווין נע ומגיע אל מסלולו הקבוע ב. GEO - יחלפו עוד מספר ימים עד שהלווין יגיע אל מיקומו הקבוע בחלל. כאשר הלווין מגיע אל מיקומו המיועד בחלל, מופעל מנוע שמטרתו לכוון את הלווין בכיוון הנכון כלפי כדור הארץ והאנטנות שלו נשלפות וממוקמות על מנת שהוא יוכל להתחיל לקלוט ולשדר בחזרה אל כדור הארץ.

מה מכיל לוין ? לווניים מכילים כמות גדולה של ציוד. לכולם מספר תת מערכות בעלות יעודים מוגדרים:

1. תת-מערכת דחיפה - זו כוללת את מנוע הרקטה וכמה מדחפים קטנים העוזרים ללווין להישאר במיקום קבוע ובמסלול. מנוע הרקטה מביא את הלווין למיקומו הקבוע אולם לווניים נוטים לסטות ממסלולם בגלל רוחות שמש, כוחות משיכה וכוחות מגנטיים שונים. כאשר הדבר קורה, המדחפים נכנסים לפעולה ומחזירים את הלווין למיקומו המדויק.

2. תת-מערכת כוח - זו יוצרת את האנרגיה החשמלית מהלוחות הסולריים הנמצאים על פני השטח החיצוני של הלווין. הלוחות הסולריים גם מאחסנים חשמל בתוך סוללות אשר מסוגלות להפעיל את הלווין כאשר הוא אינו קולט קרינת שמש ישירה. כל מערכת התקשורת של הלווין זקוקה לאנרגיה חשמלית שנדרשת בכדי להאיר 10 נורות חשמל רגילות בלבד.

3. תת-מערכת תקשורת - זו מנהלת את כל תפקודי הקליטה והשידור. מערכת זו קולטת את האותות, מגבירה אותם ומשדרת אותם בחזרה.

4. תת-מערכת מיבנה אשר דואגת לשמור על יציבות וכיוון נכון של הלווין ביחס לכדור הארץ.

5. מערכת בקרת טמפרטורה שמתפקידה לשמור על לווין מקורר היטב, כך שיוכל לפעול היטב. הדבר נעשה על ידי הטיית החום הנוצר על ידי פעולת הלווין אל החלל.