

# הכובבים בחודש

**3**  
ד. סס. שנה

יוצא לאור על ידי  
אגודת אסטרונומים חובבים בישראל  
בעריכת ד. ז'ילק

השנה הגיאופיסיקלית 1957/58

מאת ג. שטייניגץ

סגן מנהל השירות המטיאורולוגי ומתחם המחקר של השנה הגיאופיסיקלית בישראל

## טפרות וסיכום

עובדים במדעים הגיאופיסיקליים הכירו תמיד לצורך של שתוֹף פעולה בין לאומי לבין בינלאומי מקצועם. רק בתצפויות שמיימות מעלה לכל שטחי כדור הארץ בעת ובעונה אחת ניתן לקבוע את תנאי האטמוספירה, את חלוקת התופעות הגיאומגנטיות את כיוונם ואת מהירותם של הזרמים על פני האוקיינוסים הגדולים ובתוכם. החקירה המאורגנת בתחום כל המדעים הנוגעים לסבירתנו הפיסיקלית, כולל לא-ארצית, לאוקיינוסים על עומקיהם ולגביה האטמוספירה הגיע לשיא בשנה הגיאופיסיקלית 1957/58.

הרעيون לארגון מחקר גיאופיסיקלי מרוכזו אינו חדש. בשנים 1882/83 וחמשים לאחר מכן ב-1932/33 תוכננו מלחקרים כאלה בשנה הנקרעת פולארית או קו-טביה. באותה תקופה הייתה הכוונה לקבוע שנה פולארית מדי כל 50 שנה. אולם ההתקדמות המהירה במדעים הגיאופיסיקליים מביאה עיונית ובייחוד בשיטות התצפויות שפותחו עד כה, הניעו את המועצה הבינלאומית של האגודות המדעיות להקדמת המועד ב-25 שנים ולעריכת התקפה מאורגנת על בעיות המדעים הגיאופיסיקליים בשנת 1957/58 בתקופה שהלך מזמן אפשר היה לפטור כבר עכשו וחילק אחד לקרב במידה ניכרת לפרטנו. לאור העובדה שבשנה 1957/58 שוב מחייב לשיא במספר כתמי השימוש בפועלות השימוש — נראית תקופה זו כנואה במיוחד למוחרים הקשורים בתופעות על השימוש.

החשיבות המעשית הגדולה שמייחסים למלחזרים בשנה הגיאופיסיקלית הנעה את הקונגרס של ארצות הברית להקציב 12 מיליון דולרים באופן מיוחד למלחזרים גיאופיסיקליים של השנה הגיאופיסיקלית.

חמשים וחמש ארצות, ובכל זה ישראל, הבטיחו להשתתף במאיצ' המדעי של תקופה זו.

במסגרת סקירה זאת לא אוכל אלא להזכיר את השטחים העיקריים ואת הביעות שבהן ירויצו המלחזרים.

שלושה רביעים מכדור הארץ מכוסים ביום או בלילה. מים יש גם באטמוספירה בצורת אדים. תהליכי מגז האוויר מأدירים את מי האוקיינוסים לתוך האטמוספירה ומהזירים אותם לכדור הארץ במשקעים. מאון החום קשור באופן הדוק לתהליכי אלה. אחת המטרות העיקריות של המלחזרים האוקיינוגרפיים, הgalactiologים והמטיאורולוגים היא לשופך אור על התהליכים המשולבים האלה, הקובעים במידה רבה את מגז האוויר, ועל פניו תקופה ארוכה יותר את האקלים. להבנה נרחבת של מגז האוויר חסרות לנו ידיעות מספקות מחצי הכדור הדרומי



במיוחד מן הנטראליות והשתחים הימיים העצומים מסביב. בשנה שעברה פיסיקלית תפעלנה כושים תחנות חדשות בשטח זה. כן אפשר לקוות שבמשך תקופה זו תעמודנה לרשותנו, בפעם הראשונה, ידיעות מרשת תחנות המכסה בצליפות מספקת את כל כדור הארץ. תודגשנה הפעם בתחום התצלפות המטאורולוגי לוגיות מדידת הלחץ, הטמפרטורה, הלחות והrhoות בכל הגבהים עד 30 ק"מ לפחות. תצלפות אלה שיבוט אمنם לשירה היומיומית של רוב השירותים המטאורולוגיים ובכלל זה גם השירות המטאורולוגי של ישראל, אולם הכוונה היא להבטחת לפחות שתי מדידות בכל יום. בתוך השנה הגיאופיזיקלית נקבעו כמה תקופות שבהן נדרש במיוחד ערך תצלפות רבות. ישראל הבטיחה להפריח התקופות אלה שני בלוניים ליום ולדאוג לכך שהם יגיעו לגובה הדירוש. לבлонים אלה צמודים המכשירים למדידת הלחץ, הטמפרטורה והלחות, והמשדר המעביר באופן אוטומטי את הנתונים אלה אל תחנת הקרקע.

בדרכ חלופי האוויר שבין האזוריים הטרופיים והפולאריים מועבר חום מקוו רוחב נמוכים אל קווי רוחב גבוהים. לו לא כך היה האוויר הטרופי חם יותר והשתחים האחרים לעומת זאת היו קרירים מדי. לשם הבנה טובה יותר של תהליכי הצירולציה הזאת הוקמה רשת תחנות מיוחדת המשתרעת לאורך שלושה מרידיאנים מובחרים מוקטב אל קווטב.

לרווחות נודעת השפעה רבה על הזרמים הגדולים באוקיינוסים. זרים אלה מעבירים כמוות חום עצומות ומשפיעים על ידי כך במידה מכרעת על מגן האוויר ועל האקלים. אמן יש לנו ידיעות מסוימות על הזרים שעיל פניהם, אולם אין לנו יודעים כמעט דבר על זרמי העומק. האם דרישות 100 שנה או רבבות שנים למים כדי להגיע מן האנטארקטיקה אל קו המשווה וחזרה? ברגע אין איש יכול להסביר על כך. לימוד בעית ה策irkولציה הימית הוא אחת הנקודות העיקריות של התכנית האוקיינוגרפיה לשנה הגיאופיזיקלית. נוסף לחקר הזרמים מעוניינים אנשי המדע בכך שהשלוחות השונות תבחרנה לעצמן במידה רבה יותר את צורת קרקע האוקיינוסים.

בעידן שלנו מכם הקרים חוננים עשרה אחוזים של פני כדור הארץ. היו תקופות שבהן הגיעו הקרים לשלושים אחוז. תודות אלה קשורות בשינויים אקלימיים נרחבים. אבל למסות הגדלות של הקרים יש גם כן השפעה בלתי אמצעית על מגן האוויר. מה הוא עומק הקרים הענקיים של האנטארקטיקה? כמה מים הם מייצגים? ידוע שכמויות המים הן עצומות כל כך עד שאילו נמסו הקרים הקיימים פניהם עולים בכמה וכמה מטרים ומשנים ע"י כך לחולטין את מבנה החופים. אולם לפיה שעיה אין ביכולתו אלא להביא אומדן כללי ביותר. תערוכה מדידות לקביעת גובה שכבות הקרים באנטארקטיקה. גם קרחונים אחרים יידקו להשוואת נתוני המדידות לאלה שנמדדו בעבר ואשר ימדדו בעתיד.

מכלול בעית מתרכז סביר פועלות השם. קריינית השימוש תהיה נושא לצליפות מרכזיות שבביצוען ישתתפו האוניברסיטה העברית, הטכניון בחיפה והשרות המטאורולוגי. במיוחד ירכזו הצליפות בשטח זה סביר אותה פעילות של השימוש שאינה סדרה, שבן אדם אינו מרגיש אותה במישרין אלא שהוא מבחין בתוצאותיה בהפרעות רדיו, בסערות מגנטיות ולפעמים אף באור הקוטב. קריינה מן השימוש (בצורת תלמידים טעונים וכגלייםALKTRONMAGNETIIM באורך גלי האור האולטרה-סגול ובטוווז קרני רנטגן) הודרת בוגראה אל האטמוספירה העליונה — בעקבות התפוצצות ענקיות בשמש ומעוררת שם את התופעות שהוכרנו. ללימוד הביעות הקשורות בהפרעות בקשר האלקטרי (וההפרעות יכולות לעיתים לשתק כמעט לגמרי כל קשר אלקטרוני) נודעת בוגראה חשיבות מעשית גדולה. מצב החשמל

בשבבות העלינות של האטמוספירה הקרויות בשם "יונוספירה" — הוא שאחראי למידת התפשטותם של גלי הרדיו. גם ישראל תשתף במחקר היונוספירה במידה והמכשורים שארצות הברית עומדות להעמיד לרשותנו לצורך זה יגיעו בעוד מועד לטכנון בחיפה.

את הזרה הצפוני (אור הקוטב) אמנים רואים ברוב המקרים רק ברחבים גבויים, ובעיקר ברוחב<sup>60</sup> ומעלה, אולם במקרים מעטים נראה הזרה הצפוני גם בקוי רוחב נמוכים ואף באזוריים של קו המשווה. אנשי המקצוע מעוניינים דוקא להרחב את ידיעותינו על הופעת הזרה הצפוני בקוי הרוחב הנמוכים וкорאים לצופים מתנדבים שיבאו וימשו את תצפיותיהם לעודת הארץ למשך השנה הגיאופיסיקלית" לשם העברתן אל המרכזים המדעיים בעולם.

למרות לנו מכירם את הקרן הcosa מית יותר מ-50 שנה עדין לא נתרבר לנו מקורה המדוייק. גם הקרן הcosa קשורה לפעמים בהגברת פעילות השמש. הקרן הcosa מקורית אינה חזרת במישרין עד פנוי כדור הארץ, כי אם גורמת לקרנת משנה בתחום האטמוספירה. רק את קרנת משנה זו אנו יכולים למדוד. בתכניתו של מכון ויצמן להשתתף בניסויים הנערכים בשנה הגיאופיסיקלית בשטח הקרן הcosa.

מדידות גיאודטיות בשנה הגיאופיסיקלית תרחבנה את ידיעותינו על צורתו המדוייקת של כדור הארץ. המרחקים שבין היבשות ידועים רק עד לתוך שגיאות בעלות סדר גדול של 100 מטרים בעוד אשר למקומם הגיאוגרפי המדוייק של כמה איים, מגיעים הספקות עד כדי 2 ק"מ. תציפות מדוייקות הנעות בשיטות אסטרונומיות של קביעת קווי רוחב ואורך על ידי 20 תחנות מצפה תקבענה את המרחקים בתכנית הדיווק, עד כדי מטרים. ספורים. מתוך השוואתן של תוצאות התציפות בשנה הגיאופיסיקלית לאלה שתתקבלנה בתחום, נלמד אם אמנים משנה היבשות גם עתה את מקומן, כפי שמנicha זאת תאריה ידועה. באותו זמן יבהירו מדידות אסטרונומיות של זמן סיוב כדור הארץ על ציריו והשוותו לזמן שמורים שעוניים גבישים ואטומיים — אם נספיק עוד השנה לבנות שעוניים כאלה — את הקשר בין הבדלי זמן הטעוב הקטנים ובין תופעות גיאופיסיקיות אחרות.

מחקרים שייערכו בשטח רעדות אדמה נועדו להרחב את ידיעותינו על מבנהו של קרום כדורי הארץ. עובדי המду ייצרו רעדות אדמה מלאכותיות ע"י פיצוץ חומר, בעל נפח גבוה. שרשרות של מדידות אלה תיערכנה לאורך קוים נבחרים אמריקה המשתרעים על פני כמה אלף קילומטרים.

יכולתי לתת כאן רק תמצית קצרה מתוך הפעולות המדעית בשנה הגיאופיסיקלית, אולם אני מוקוה שהצלה להעלות את הרושם שזו הנקודה החובה ביותר ביסודו במאז האדם להתקrb לאמת על המצב הפיסיקלי של השכבות שבן נגולים חיים. זהה הנאה מיוחדת לראות שתוף בינלאומי מובהק כל כך בשטח מדעי, בעוד שהוא חסר במידה כזו בעולם המדיני.

### מחקר האטמוספירה העלינה

מכל המקרים של השנה הגיאופיסיקלית ירכוש המחקר של האטמוספירה העלינה את תשומת הלב הרבה ביותר של הקהיל הרחב. וזאת לא דווקא מפני שנושא זה יהיה מעניין יותר משטחי מחקר אחרים, אלא בגל האמצעים שבהם ישמשו לשם חקירת השכבות הגבוהות של האטמוספירה. מי לא שמע על צלחות מעופפות? רבים אף משוכנעים שראו בעיניהם גופים כאלה. אין בכונתי להתוויח על השאלה אם אכן יש ממשות לכל ההפעות האלה, שתואריהן מלאו בעבר,

בפרק זמן מטויימים, את עמודי העתונים. הפעם לא נזכר על הופעות מיסטיות אלא על גופים שאנשי המדע רוצים לירוט מהקרקע כרקטות כדי להסביר למסלול בו הם יסובבו את כדור הארץ כגון ירח מלאכותי. רבים יראו bahwa את הצעד הראשון של הגשמת החלום הישן של טפנות ביון-כוכבית. אמנם לא בני אדם יימצאו בתחום הרקטה אלא מכשירים שיםסרו את מדידותיהם בשדרותם אוטומטיים לתהנות הקרקע.

הmoץא לטכנית הדרושה להפעלת הסاطליטים — כפי שקוראים לירחים המלאכותיים — הוא הנשק הגרמני ה-12, הרקטה הגדולה בה הם התקיפו את לונדון ב-1944. עם כיבוש גרמניה נפלו לידי צבאות הברית כ-100 רקטות בלתי מורכבות מסוג צ' ; אלה הועברו לארכות הברית ונבדקו שם. חלק שימוש ליריות נסיוניות ובחלק הגדול השתמשו לשם מחקר האטמוספרה העליונה. במקום חומר נפץ נשאו הרקטות מכשירים למדידות לחץ, טמפרטורה, קרינה ואלמנטים אחרים. כדי שהמכשירים לא יירסו מהפגיעות בקרקע, אחרי אוילת הדלק ונפילת הרקטה, היה צורך לפלטם חוץ כדי מעופם. את גודל הקושי במדידות בזמן הטיסה נבין אם נראה לנגד עינינו את המהירות העצומה של רקטה כזו. ה-12 מגיע לגובה המכסימלי של 160 ק"מ מעל פני האדמה במשך פחות מ-4 דקות. אחרי 7 דקות הוא כבר נחבט בקרקע, כ-60 ק"מ ממוקם מוצאו. למרות הזמן הקצר של הייתה הרקטה בכל שיכבה ושיכבה הצלicho למדוד את הטמפרטורה ואלמנטים אחרים בכל גובה וגובה. עוד לפני שאלו הרקטות המעתות של ה-12 הגרמניות הצלicho לבנות בארצות הברית סוגים חדשים של רקטות לצרכי מחקר באטמוספרה העליונה. המתקן שוכל על ידי חיבור של שתי רקטות : השניה קטנה יותר ואני פועלת בתחילת הטיסה. ברגע שאוזל הדלק ברקטה הראשונה נפרדת ממנה השניה וממשיכה לעלות לבדה, בעורת הדלק שלה ; כך הגיעו עד לגובה של 390 ק"מ. כל רקיטה גדולה ארוכה כ-14 מטר ומשקלה 12 טון, כולל הדלק (מזוה שוקלים המכניםים רק טון וחצי הטון). מחרה העצום בודאי מונע את השימוש היומיומי בה לשם מחקר. אפילו הרקטות היותר קטנות, הידועות בשם Aerobee ומגיעות לגובה של 300 ק"מ בערך, יקרות מדי. לפיכך פיתחו רקטות שיורדים אותן מבלונים אחרי שאלה הגיעו לגובה המכטימי. אפשר להגיע עם הרקטות הקטנות האלה לגובה של 100 ק"מ. בעבר כבר הושפה שיטת המדידה ברקטות הרבה לדיוקנית באטמוספרה העליונה. כך התאמתה ההשערה בדבר העלייה הגדולה בטמפרטורה המוצעת ממינים 70 מעלות צלסיוס בגובה 90 ק"מ עד 700 מ"צ בגובה 200 ק"מ והשאלה גובהה בגבאים גדולים יותר. שיטות בלתי ישירות הביאו לאוthon החזאות גם קודם לכך, אבל רק המדידות הישירות העלו עתה את ההיפותזות לוודאות. גם את הגליים של קרני רנטגן בתחום קרינת המשש יש לזכור לזכותן של מדידות ברקטות. ציפויות החלקיים הטענים בתחום שכבות היונוספרה שيمשה נושא למחקר בעזרת המכשירים שהוועלו בתחום הרקטות. התוכניות לשימוש ברקטות במשך השנה היגיאופיזיקלית הן רחבות. ארץות הברית בלבד מתכוונות לירות כ-600 רקטות, מכל המינים. אך גם ארץות אחרות תשתמשנה באותו אמצעי למחקר האטמוספרה.

אם כי כיוון התפתחות של הרקטה מוביל באופן ישיר אל הסאטellite — הרבה הדבר בין הפעלת הרטונה לו של השני. כדי שגוף נורק לא יוכל אל כדור הארץ בחזרה אלא ימשיך במסלול מסביב לו, צריך לתת לגוף את המהירות של לפחות 8 ק"מ לשנייה. הרקטות הנוכחות הגיעו למהירות של 2 ק"מ/שנייה בלבד. עד כה הצליחה הרקטה להגיע לגובה מכסימלי של 390 ק"מ, אולם מהירותה רחוכה שם מהערך הדרוש של 8 ק"מ/שנייה. ואילו למטרתנו נחוץ שבגובה זה יתחיל

הסاطליט לנوع במלולו האליפטי מסביב לארץ ב מהירות הנ"ל. הוא יתרחק ממנה לכל היותר עד 2500 ק"מ ויתקרב אליה ביותר כדי 300 ק"מ. ארצות הברית ורוסיה מתכוונות לבנות סאטლיטים, אבל רק התכניות האמריקניות ידועות לנו בקווינן הכללים. לפיכך יתאים תאוינו רק לממשיר האמריקני. אורך הרקטה המורכבת משלווש רקטות ומהסاطליט עצמו הוא 22 מטר ומשקלתו כ-11 טונות. יורדים את הרקטה בכיוון אנכי למעלה. באופן הדרמטי היא תנסה את ציונה שייעשה יותר ויותר אופקי. אחרי שייאוזל הדלק של הרקטה הראשונה יינתן חלק זה, והרקטה השנייה תתחילה להאיץ את עצמה קדימה; אחר כך יתפרד גם החלק השני ועודר מאוחר גם החלק השלישי. אז יימצא הסاطליט במלולו ויתחיל לסובב את כדור הארץ ב מהירות של 8 ק"מ לשניה. כ-100 דקות יארך סיבוב אחד מסביב לכדור הארץ, או במלחים אחרות, הסاطליט יסובב אותן 14–16 פעמים ביום. הממדים של הסاطליט יהיו באופן מאכזב קטנים, אם נשווה אותם לגודל הרקטה העוזבת את הקרקע. גוף הסاطליט הוא כדורי, קוטרו כ-60 ס"מ. משקלו 10 ק"ג וכמחצית משקל זה תופשים מכשירים מדענים, משדרי רדיו, סוללות להספקת החשמל וכדומה. הכוונה היא להביא את הסاطליט לתוך מלול שמיידנו נמצא בזווית בת 45 מעלות עם מישור קו המשווה. באופן כזה יופיע הגוף בשמיים כמעט בכל המקומות שבין הרוחב  $45^{\circ}$  דר' ו- $45^{\circ}$  צפ'. בתנאים נוחים אפשר יהיה לראות את הסاطליט בעין חדה, בלתי מזוינה. בזמן הדימויים הוא יופיע — עקב מאור המשמש שהוא מחזיר — ככוכב שלישי מאד — בין החלשים. ביזהר שאפשר לראותם בעלי משקפת, אבל אפשר יהיה להכירו ע"י תנועתו המהירה. לא יהיה קשה לקבוע את מקומו בשמיים בעורת משקפות בעלות הגדלה מעטה ובמשקפות-מצלמות. אפילו בעלי המכשירים בתוכו, יתנו לנו שינויי המהירות במלולו וההפרעות של המסלול את האפשרות להטיק מסקנות חשובות על ציפויו האטמוספרה ועל חלוקת המסות בתחום כדור הארץ.

ברגע שיגמר החלק הקשה של ירידת הסاطליט יתחל החלק המיגע למצוא את הגוף בשמיים. הירייה לא תוכל להיות מדוקית במידה שתאפשר לחזות מראש מתי ואיפה הסاطליט יופיע. בהתחלה אפשר יהיה לחזות רק שהגוף יופיע בקרבת מקום מסוים בשגיאת זמן של כ-6 דקות, ושגיאת מקום של כמה מאות קילומטרים. ברור שבאופן זה יהיה לצופה ייחד קשה למצוא את הגוף בשמיים. נסף ל特派ות בתחום מצפה קבועות יסמכו לפיכך על עזרת רבבות האסטרונומים-ה חובבים שישתתפו במציאות הסاطליט — ואחר כך בעקבה אחריו. כדי להפחית את סכנות האפשרות שלא ימצאו ב מהירות את מקום הסاطליט, יצידו אותו במשדר רדיו. רשת של תחנות קליטה תשתרע מואשנגטון לסנטיאגו של צ'ילאי, מקומות שדרכם צריין הסاطליט לעبور בכל סיבוב. תחנות אלה ביחיד עם תחנות אחרות המפוזרות על פני כדור הארץ תקבענה את מקומו ומלולו של הסاطליט על ידי אתר ציונו בעורת שידורי. התצפיות הראשונות האלה יימסרו באופן דוחף למרכז היישוב שיקבעו את המסלול ביחס דיווק בעורת מחשביםALKTRONIIM. הסטיות של מסלול מהושב זה תחוינה את ההפרעות שנזכרו קודם, הפרעות הנגרמות על ידי מציאות האטמוספרה והחלקה הבלתי-ישוה של המסות בתחום קרום הארץ. במקרה והשימים יהיו מכוסי עננים בשעות היום יסתמכו רק על תצפיות איתור הכיוון בעורת רדיו לקבעת הסטיות האלה.

בלא אטמוספרה היה הסاطליט ממשיך במלולו לעולם אם אך נקלע בו פעם אחד. ציפויו האטמוספרה בגובה המוצא של 450 ק"מ היא אמנם דומה לו של ריקנות מעולה, המוגשת במעבדותינו, אך גם היא תשפייע כנראה על מסלול הסاطליט. אבל המסלול האליפטי מביא את הגוף עד לגובה של 300 ק"מ וכך

ובודאי אין להזניח את התנגדות האוויר. התנגדות האוויר תאייט את מהירות הגוף, מסלולו יתקרב בצורה ספיראלית אל כדור הארץ ובסוף הוא ייכנס לשכבות היותר צפופות של האטמוספרה, יתלהט — כמו מטאור — ויתפרק. מתי זה יקרה אי אפשר לומר ברגע זה להזניח — אומדן של משך מעופו של הסאטellite בשנים נמצאים בין ימים ספורים לשנה. נקודה זו מתברר יותר רק אחרי הנסינוגות הראשוניות. השמדת המכשירים בסופו של דבר משaira לנו רק את האפשרות לקבל את ציפויי המכשירים בתוך הסאטellite בדרך שידור רדיו. כדי להיות בטוח שהתקפות תקלטנה, וגם כדי לחסוך בכוח אדם, ירשמו המכשירים את ציפוייהם הרצופות על סרטים מגנטיים; ברגע שהסאטellite עובר מעל תחנת קרקע קבועה יגרום לשידור מתחנת הקרקע בגל מסוים, שנשאר בגדר סוד, להפעלת המשדר בתוך הסאטellite שמצוין ימסור או את כל התקפות שאסף במשך סיבובו.

מוחץ לשטחים של קרינה השימוש, קרינה קוסמית, ציפויי האטמוספרה והרכבה, שאלות היונוספרה ומה הקשור בה, ינסו גם לקרב שאלות אחרות לפתרוןן, שאלות שכמעט אי אפשר להזכיר בהצלחה באופן ישיר מן הקרקע. בעית האבק המטאורייטי למשל שייכת לקבוצת בעיות אלה. אבק זה מרכיב חלקיקים בגודל מיקרוסקופי המגיעים אלינו מהמרחב העולמי — כמו המטאורייטים — אבל הם כל כך קטנים שהם מצליחים להקרין את החום הנוצר בהם בהיכנסם לתוך האטמוספרה במהלך ובאופן זה הם מגיעים בעלי התלות עד לקרקע. בזמן האחרון מסבירים מספר תופעות באטמוספרה בעזרת חלקיקים אלה. האור החלש הנראה בקרקע עצמו אפילו בלילה השחור ביותר נזקף לפני תאורה אחת על חשבונם. גם הקשר בין שם ואבק מטאורייטי נקבע ע"י מחקר ידוע. מדידות בעזרת הסאטלייטים أولי יכריינו את השאלה אם ככל החלקיים המטאורייטים בגבולות האטמוספרה יספקו לייצור התופעות הנזכרות.

לפי התוכנית האמריקנית מקוים להעלות את הסאטellite הראשון בתחילת השנה 1958. כ-12 נסינוגות יעשו בסך הכל. במקרה והנסינוגות במשך השנה הגיאופיסיקלית יצלילו וסאטלייטים יסובבו זמן מה את כדור הארץ וימסרו את ציפוייהם לתחנות בקרקע, נוכל להניח בבחון גדול שתכיפות אלה יוסיפו הרבה לדיעותינו ובאותו זמן יעמิดו אותנו לפני מספר בעיות חדשות. בכך יהיה צורך להמשיך ולהרחיב את המחקר בעזרת הסאטלייטים גם אחרי גמר השנה הגיאופיסיקלית.

## **ביצד נוכל אנחנו להשתחף בתכיפות השנה הגיאופיסיקלית?**

בשנה הגיאופיסיקלית הבינלאומית (1 ביולי 1957 עד 31 בדצמבר 1958) יעשה מאמץ ללא תקדים להתקיף בעיות גיאופיסיקליות בקנה מידה רחב ביותר. מפעלים כביר זה תוכנן היטב מראש מבחינות המדעית והן הארגוניות. מדענים מ眾עים וחובבי מדע אחד יכולים לתרום את חלקם למטרת המשותפת. יש בעיות תכיפות מסוימות שעבורן הוענקה במוחדר עורתם של אסטרונומים-חובבים. המטרה העיקרית בשיטים תהיה כמפורט לעקבות אחראיה הסאטלייטים המלאכותיים במסלולים סביב כדור הארץ. הוראות "לצופים ויוזאים של סאטלייטים" מתפרסמות זה מכבר בקונטראסים מיוחדים. בארה"ב, דרום אמריקה ויפן אורגנו צוותות צופים והם מוכנים לפעוללה.

כמובן שקייםת האפשרות שגם ארצנו תשתחף בתכנית זו, אם ימצא צוות של אנשים מבין חבריינו המוכנים להקדיש מזמנם לדבר. אנו נפרסם פרטיים על התכנית באחת החופשות הקרובות של עתוננו, באם יענו חברי לפניה זו.

בשטח נוספת יוכלו חבריינו לתרום עוזה רבתי-ערך למחקר השנה הגיאופיסיקלית — בתצפית הזוהר הצפוני (*aurora borealis*). הדבר אכן ידוע ברבים שתופעת הזוהר יכולה להראות לעיתים גם ברוחב גיאוגרפי נמוך ואף באזור המשווה. אמנם תופעת הזוהר באזוריים אלה היא חלה. מניהים שתופעת הזוהר ברוחב נמוך שכיחה הרבה יותר. משנורשם בעבר באופן מקרי — ולא על סמך תציפות שיטתיות, לנוכח דרישות לציפות שיטתיות בכל אזור כדור הארץ, כדי להתחקות אחרי העוצמה, ההקף וה坦וצה של תופעה חשובה זו ולמודדה בדיקנות. וכך יש להציג שכל דין וחשבון מפורש, חיובי בשלילי, הוא בעל ערך; ודוקא באזור שלנו, שבו הזוהר הצפוני מתגלה ונורשם רק לעיתים רוחקות מאוד, תהיה כל פעולה עקבית ושיטתיות לברכה. מועמדים מוכשרים לנצחית זו יהיו חברי בסביבה כפרית שבה הפרעות על ידי אור מלאכותי הן מינימליות והאפקט הצפוני פניו.

חברים המוכנים להשתתף בתצפית הזוהר הצפוני יפנו אל מזכירות אגדתנו ואנו נמציא להם הוראות מיוחדות לנצחית עם תרשימים מצוירים של צורות הזוהר שיש להבחין וטפסים לדוחות-נצחית.

אגודת אסטרונומיס-חובבים בישראל

## בולים על נושאים אסטרונומיים

חברנו ד"ר ג. פיגנבוים בירושלים מזמין את הבולאים מבין האסטרונומים החובבים בישראל להשתתף בתערוכה הקטנה של בולים על נושאים אסטרונומיים שהוא מתכוון להציג ב„פלנטריום ויליאמס“ בירושלים.

קיימים בולים רבים שבהם מתוירים השימוש, הירח וכוכבים. כרגע מתוירים גרמי השמיים באופן סמלי בלבד ואין לתמונה משמעות אסטרונומית, אך לפחות מופיעים מופיעים בוליםבודדים או סדרות בולים שיש להם קשר ישיר למדע האסטרונומי. נציין כאן נושאים אסטרונומיים אחדים שמצוואו את ביטויים ותארום על גבי בולים. כוונת רשימה זו לחת דוגמות בלבד והוא כמובן רחוקה משלמות. נשמה לקל הערות והשלמות מצד החברים-הבולאים וברצון נפרנסמן.

נפתח את רשימתנו עם ציון הסדרה היפה של גלגל המזלות, רצפת הפסיפס של בית-אלפא, שמכינה מדיננתנו לקראת „תביל“ התערוכה הבינלאומית לבולאות שתתקיים בתל-אביב בימים 17—23 בספטמבר ש. ג.

אישים-אстрונומים תוארו על בולים בישראל (בול אינשטיין) באיטליה (ארבעה בולים ליום השנה ה-300 למותו של גאלילי) בצרפת (פלמריון) בסין ( קופרניקוס, צ'אנג האנג, צ'אנג סוי) בפולניה ( קופרניקוס) ועוד.

מצפים-כוכבים תוארו על בולי ארחה"ב (פאלומאר 1948), צרפת (פיק-די-מידי), יפן (מצפה-כוכבים בטוקיו), פרו (מצפה-השמש הקדום של האינקה) ועוד. מכשירים אסטרונומיים: סין (סדרה של המצאות קדומות סיניות וביניהן מצפן, סיסמוסkop, ספירה ארמילארית).

צורי כוכבים ותצלומים: מכתיקו (תצלומי-שמותים לרגל הקמת מצפה-כוכבים האסטרופיסיקלי ב-1942 — סדרה של 6 בולים), קנדה (הדובה הגדולה).

נקבל ברצון את הערותיהם של חברי וביוחד את השתפותם המשית בתצוגת הבולים. אנו מבקשים להפנות את המכתבים בנידון זה לפני כתובת האגודה.

## כוכב שביט חדש

ב-3 באוגוסט הודיע האסטרונום הצ'כי אנטונין מרkos שהוא כוכב-שביט חדש "הנראה בעין". עד כה לא נתקבלו אצלנו פרטים על מקומו של כוכב-השביט החדש. שנודע פרטים נפרסמן ברבים.

### סימנים אסטרונומיים

התקבצות (קונינקציה).  
אותו אורך גיאופנטרי (התקבצות כוכב-ילכת עם שמש) או אותה עלייה ישירה (התקבצות כוכב-ילכת עם כוכבים, עם ירח).  
גיגוד (אופוזיציה).  
האורך הגיאופנטרי נבדל ב- $180^{\circ}$  (כוכב-ילכת בניגוד השמש).  
ריבוע (קוואדראטורה).  
האורך הגיאופנטרי נבדל ב- $90^{\circ}$ .  
קשר עולה.  
ירח או כוכב-ילכת חוצה את האקליפטיקה בכיוון צפוני.  
קשר יורך.  
ירח או כוכב-ילכת חוצה את האקליפטיקה בכיוון דרומי.

6

8

□

�

7

7

8

+

כוכב-חמה (מרקורי)

נוגה (וונגס)

ארץ  $\oplus$ 

מאדים (מארס)

צדק (יופיטר)

שבתאי (סאטורן)

אורנוס

♆ נפטון

♃ פלוטו

♄ שםש

● ירח

● ירח, מולד

● ירח, רביע ראשון

○ ירח מלא

○ ירח אחרון

דונמאות:

6 6 : ... 6 '33<sup>0</sup> — התקבצות מאדים ושבתאי, מאדים '33<sup>0</sup> דר' בנטייה

6 8 ○ 4 צדק בניגוד (השמש)

6 6 ♀ 4 כוכב-חמה מתקבז עם השמש

6 6 ♀ 4 ... 6 '56<sup>0</sup> + התקבצות נוגה וירח, נוגה '56<sup>0</sup> צפ' בנטייה

### סימני גלגול המזלות

Libra	♎	מאזניים	♎
Scorpius	♏	עקרב	♏
Sagittarius	♐	קשת	♐
Capricornus	♑	גדי	♑
Aquarius	♒	דלי	♒
Pisces	♓	דגים	♓

Aries	♈	טלה	♈
Taurus	♉	שור	♉
Gemini	♊	תאומים	♊
Cancer	♋	سرطان	♋
Leo	♌	אריה	♌
Virgo	♍	בתולה	♍

### האי"ב היווני

ρ	δ	ιοτα	α αλפא
σ	ε	סיגמא	β βיתא
τ	τ	טאו	γ גמא
υ	υ	איפסילון	δ דלקטא
φ	φ	פי	ε אפסילון
χ	χ	хи	ζ זיתא
ψ	ψ	psi	η אטא
ω	ω	omega	θ טיתא