



200

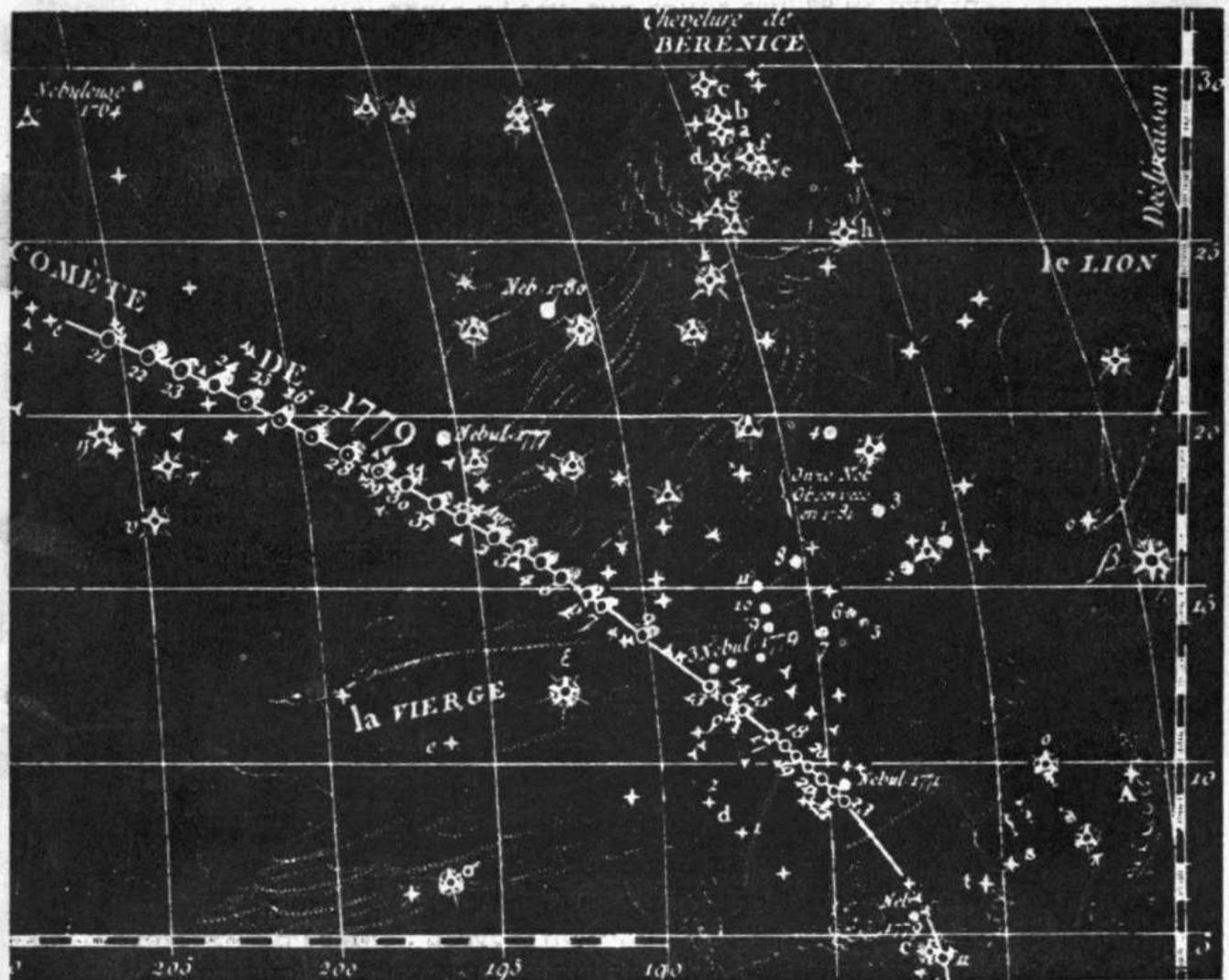
מחיר ללא מע"מ
המחיר כולל המע"מ
מס' 1000000000

מס' 1000000000

מס' 1000000000

הכוכבים בתודשם

הכוכבים בתודשם הם כוכבים הנראים בשמי הלילה בתודשם. הם נמצאים באזור זה של השמיים.



הכוכבים בתודשם

יוצא לאור על ידי
האגודה הישראלית לאסטרונומיה
בעריכת ד. זיצ'ק

דצמבר 1970

כסלו תשל"א

כרך י"ז מס' 9 (156)

Hakokhavim Bekhodsham (The Stars Month by Month)
Vol. 17, No. 9 (156)

الكوکب الشهرية

December 1970

התוכן

התמונה בשער: קטע מאחת המפות של מסייה שבה רשם את מסלול כוכב-השביט של 1779. רשומות בה הערפיליות (הגלכסיות) שהוא גילה באזור Coma-Virgo. המפה הופיעה בפירסומי האקדמיה של פריז. ראה במאמר בעמ' 99 של גליון זה.

99	האובייקטים של קטלוג מסייה (המשך)
104	מפת האובייקטים של מסייה
106	כוכב-שביט מחזורי אנקה
107	באגודה
107	יומן השמים — דצמבר 1970
112	מפת שמי הערב בדצמבר

האגודה הישראלית לאסטרונומיה

מוסדות, סניפים מקומיים וחוגים אזוריים

מרכז האגודה: האגודה הישראלית לאסטרונומיה ע"י האוניברסיטה העברית ירושלים.
מזכירות האגודה: בכל יום (א'—ה') בין השעות 5 עד 6 אחה"צ בפלנטריום ויליאמס, קרית האוניברסיטה העברית ירושלים, טלפון 30211, שלוחה 300.
מצפה-כוכבים: ירושלים — סגור באופן זמני.

פלנטריום ויליאמס: ירושלים, קרית האוניברסיטה העברית. ההצגות מתקיימות בכל יום ב' וה' בשבוע, בשעה 17.00 בדיוק! — קבוצות מאורגנות חייבות להרשם לביקור לפחות שבועיים מראש במזכירות האגודה, בכתב או בטלפון. — הצגות מיוחדות במועדים אחרים (ל-60 עד 100 איש) לפי הזמנה, לפחות שבועיים לפני המועד הרצוי. הדרישות תאושרנה לפי מידת האפשר.

"הכוכבים בחודשם": ירחון האגודה, מערכת והנהלה לפי כתובת מרכז האגודה.

סניפים וחוגים אזוריים:

תל-אביב וגוש דן: ע"י אינג' י. פוקס, רח' ז'בוטינסקי 44, גבעתיים.

מצפה-כוכבים גבעתיים: גן העליה השניה, רח' גולומב.

מצפה-כוכבים שובל: המועצה האזורית בני שמעון, משק שובל, דואר נע הנגב.

האובייקטים של קטלוג מסייה (המשך)¹

(Catalogue Messier)

שלושה לילות לאחר שמסר את רשימתו הראשונה לאקדמיה (כ-19 בפברואר 1771), קבע מסייה את מקומם של ארבעה צבירי-כוכבים נוספים. אלה היו הראשונים מבין 23 אובייקטים שפורסמו ב-1780 כתוספת ראיונה לקטלוג.

שניים מבין ארבעת האובייקטים החדשים (M47, M48) היו לתעלומה עבור האסטרונומים. המקום שנקבע על ידי מסייה עבור M47 נמצא בחלק ריק יחסית של אזור עשיר בדרך כלל בכוכבים של שביל-החלב. צביר מדומה זה קיבל אמנם מאוחר יותר גם ציון ב"קטלוג הכללי החדש" (NGC2478), אבל אף אסטרונום אחרי מסייה לא יכול היה לאשר את קיומו. היום חושבים, כי מסייה טעה בציון המקום בהחליפו סימנים ± ו-M47 זהה עם צביר-הכוכבים המזהיר NGC2422.² נסיבות התעלומה של M48 אמנם פחות ברורות, אבל גם כאן מניחים שקרתה טעות וכוונתו של מסייה היתה לצביר NGC2548 הנמצא באותה עליה ישרה שצויינה על ידי מסייה, אך נטייתו נבדלת ב-5° בקירוב.

ששת האובייקטים הבאים נתגלו על ידי מסייה בשעת תצפית בכוכבי-שביט והם נרשמו על ידו בתחריטי המפות היפות שנתלוו תמיד לדו"חות שלו על השביטים. בראשית 1779 נוספו בבת אחת תשעה אובייקטים שניצפו בקשר לכוכב-השביט של אותה השנה. שביט זה חצה את אזור הגלפסיות שבתחום קבוצת-המכבים שער-בירוניקה ובתולה (Coma-Virgo). בשנה לאחר מכן הוא גילה את זוג הגלכסיות M65, M66 במול אריה. באפריל 1780 הספיק עוד לצרף לרשימה שני אובייקטים נוספים (עד M68), עד לפירסומה באלמנך הצרפתי *Connaissance des Temps* לשנת 1781.

בשנות השמונים קם למסייה מתחרה בגילוי שביטים באסטרונום הצעיר של מצפה-הכוכבים הימי משיין (Pierre Francois André Méchain). הוא היה צעיר ממנו ב-14 שנים (נולד ב-16 באוגוסט 1744 ב-Laon). הביוגרפים של שני האסטרונומים אינם מוסרים על חיכוכים בין השניים וניתן להסיק שהם שיתפו פעולה באופן מקצועי. משיין לא בלבד גילה שביטים, אלא התמחה גם בעבודה תיאורטית והדו"חות שלו על כוכבי-השביט כוללים גם חישובים של מסלוליהם. הוא מצא מהר יותר הערכה לעבודתו ונבחר לחבר האקדמיה ב-1782.

תוך תצפיותיו בכוכבי-השביט בשנים 81-1780 גילה משיין 23 אובייקטים ערפיליים חדשים. הוא מסר את תצפיותיו אלו למסייה וזה אישר בתצפית את מקומות האובייקטים והם הוכנסו לתוספת הקטלוג שלו לפי המספרים שנתן להם מסייה, לא תמיד לפי הסדר המקורי שנמסר על ידי משיין. זכותו של משיין היתה בגילוי שפע האובייקטים (גלכסיות) באזור Coma-Virgo. בעקבותיו הוסיף גם מסייה בלילה

¹ ראה "הכוכבים בחודשם", גל' 155, עמ' 76-78 (אוקטובר 70).

² מסייה נהג לקבוע את נטיית האובייקט על ידי מדידת ההפרש בנטייה בינו לכין כוכב, שנטייתו ידועה, אשר שימש להשוואה. העליה הישרה של האובייקט נמצאה על ידי מדידת ההפרש בזמנים שבהם האובייקט החדש והכוכב הידוע חצו חוט שבמרכז שדה הראייה של הטלסקופ. ההפרש בזמן נתן את ההפרש בעליה ישרה. כאן כנראה חלה הטעות על ידי החלפת הסימנים: הוא הוסיף את ההפרש במקום לחסרו. הצביר NGC2242 מצוי באותו מרחק זחיתי ממערב לכוכב ששימש להשוואה (2 Puppis = 2 Navis, כפי שהוא קרוי היום), כמו מקומו של M47 המדומה נקבע ממורחו.

פעיל אחד (18 במרס 1781) עוד שמונה ערפיליות (גלכסיות) חדשות באזור זה לרשימתו (אחת מהן, M91, לא נצפתה לאחר מכן אף פעם — אולי הותעה כאן צופה-השביטים הוותיק על ידי שביט ממשי, כפי שניסו להסביר זאת).

תצפיתו האחרונה של מסייה עבור הקטלוג שלו היא מ-13 באפריל 1781, שנה אחת בלבד לאחר שהשלים את התוספת הראשונה לקטלוג המקורי. בכך הגיע המספר הכללי של האובייקטים עד ל-100. לבסוף הוסיף מסייה עוד שלושה אובייקטים של משיין ונתן להם את המספרים M101 עד M103, בלי שהיה סיפק בידו לאשרם בתצפית ואצל שני האחרונים אף לא צוינו הקואורדינטות. בסך הכל כללה, אפוא, התוספת השניה לקטלוג 35 אובייקטים חדשים, נוסף על 68 שפורסמו קודם לכן; היא פורסמה ב־*Connaissance des Temps* לשנת 1784.

ההשלמת והתיקונים לקטלוג שהיו בתכניתו של מסייה הופסקו באופן פתאומי בעקב תאונה חמורה שקרתה למסייה בנובמבר 1781, שבה שבר את זרועו, ידו, ירכו ושתיים מצלעותיו. אך שנה לאחר התאונה חזר מסייה לעבודתו במצפה-הכוכבים, כדי להכין את התצפית במעבר כוכב-חמה על פני השמש. כמו כן חידש את תצפיתו בכוכב-הלכת החדש שנתגלה על ידי הרשל (אורנוס) והמשיך בשקידה לצפות בכוכבי-שביט ובליקויים.

המהפכה הצרפתית הביאה אתה תקופה קשה עבור מסייה וחבריו. זמן קצר אחרי שיצא לגימלאות מטעם האקדמיה, פורקה האקדמיה המלכותית, הוא איבד את קיצבתו וגם את משכורתו מן הימיה שהפסיקה גם לשלם את השכירות בעד מצפה-הכוכבים ב־*Hôtel de Cluny*. הודות לחסכוניותו הצנועים יכול היה להמשיך לעבוד. רק לאחר שנים אחדות השתפר מצבו. הוא וגם משיין נתמנו לחברים באקדמיה למדעים החדשה וב"משרד המדידות" (*Bureau des Longitudes*). נפולי-און העניק למסייה גם את הצלב של לגיון הכבוד.

במשך 19 השנים האחרונות של חייו דאגה לו אחייניתו; אשתו של מסייה מתה מוקדם ולא היו לו ילדים. הוא נפטר ב-12 באפריל 1817 בגיל 86.

בפיסקה אחת שבזכרונותיו, שאותם פירסם מסייה ב-1801 (ראה המובאה בפתח רשימה זאת), הוא מזכיר תצפיות נוספות, שנעשו אחרי הופעת הקטלוג, אשר ברצונו לפרסמן. רשימה של האובייקטים, מסודרת לפי העליה הישרה, בכתב ידו, כלולה בהעתקו האישי של הקטלוג, אך אין בה תוספות מעל למספרים (עד M103) שפורסמו בקטלוג. ב-1921 מצא ק. פלמריון (*Camille Flammarion*) תוספת אחת בהעתק הקטלוג ששימש למסייה לעבודה והוא נתן לערפילית (גלכסיה) זאת שבמזל בתולה (NGO4594) את הציון M104. מאוחר יותר (1947) מצאה ה.ס. הוג (*Helen Sawyer Hogg*) מכתב של משיין אל השנתון האסטרונומי של ברלין לשנת 1786 ובו רשימה של כמה אובייקטים נוספים, אשר ארבעה מהם הצליחה לזהות; אחד מהם היה זהה עם M104 שנמצא כבר קודם על ידי פלמריון ואת שלושת הנותרים הציעה לכנות M105, M106 ו-M107. שני אובייקטים נוספים הכלולים במכתבו של משיין זהו על ידי או. גינגריך (*O. Gingerich*) שהציע (ב-1953) להוסיפם כמספרים M108 (NGC3556) ו-M109 (NGC 3992) לקטלוג. ב-1966 נוסף עוד M110 (NGC205) על ידי גלין ג'ונס (*K. Glyn Jones*), כי גם מלווה זה של הגלכסיה הגדולה באנ-דרומדה נתגלה לפי עדות מסייה עצמו על ידו כבר ב-1773 ונרשם בציר שלו של הגלכסיה, אך לא זכה לציון במספר, כמו הגלכסיה M31 והמלווה שלה M32.

בני זמנו של מסייה, כגון ההרשלים (האב והבן) כללו בקטלוג-מסייה רק את 103 האובייקטים שפורסמו על ידי מסייה. גם בודה (*Bode*), המביא את מכתבו

הנ"ל של משיין על האובייקטים החדשים בשנתונו הברלינאי, אינו מצרף את אלה בהדפסה המחודשת של הקטלוג.

במאמרו משנת 1960 מסכם או. גינגריך את ענין "האובייקטים החסרים של קטלוג מסייה": M40, M47, M48, M91, M102. הוא מציין ששנים מהם (M47, M48) יש לזהות עם אובייקטים ידועים אחרים, כפי שראינו לעיל, שניים אחרים (M91, M102) נקבעו בטעות והם זהים עם אובייקטים שצויינו כבר קודם בקטלוג במספרים אחרים (M58, M101)³, בעוד ש-M40 אינו אובייקט חסר, אלא "שני כוכבים חלשים, קרובים זה לזה" שלא הובחנו כראוי על ידי מסייה בטלסקופ הקטן שלו. מסקנתו של גינגריך: קטלוג מסייה כולל בדיוק 100 אובייקטים — ואם מוסיפים את הצרופים המאוחרים שנעשו על ידי אחרים: (106).

³ הוהות של M102 עם M101 נקבעה על ידי משיין עצמו ששלח תיקון בנדון זה לכרלין מיד אחרי פירסום התוספת השניה לקטלוג: הציון הכפול לאותו האובייקט נבע מטעות ברישום במפת הכוכבים שלו.

ס פ ר ו ת :

- O. Gingerich, Messier and His Catalogue — I, II. Sky and Telescope, August and September, 1953
" Observing the Messier Catalogue, Sky & Tel. March, 1954
" The Missing Messier Objects, Sky & Tel., October, 1960
K. Glyn Jones, Some New Notes on Messier's Catalogue. S & T, March, 1967
J. H. Mallas and E. Kreimer, A Messier Album — 1 (Sky & Tel. May, 1967)
— 41 (September, 1970) (סידרת המאמרים ממשיכה להופיע)
H. Vehrenberg, Atlas of Deep Sky Splendors. Sky Publishing Corporation, Cambridge Mass. (והי גירסה אנגלית של ספר שהופיע קודם בשפה גרמנית בשם ("Mein Messier-Buch")

הערות ללוח "קטלוג מסייה":

הטור הראשון (M) מציין את מספר האובייקט בקטלוג מסייה. המספרים שלידם השורה ריקה הם "האובייקטים החסרים", טעויות ותעלומות הנזכרות ברשימתנו.

¹ הטור NGC מציין את מספר האובייקט ב-New General Catalogue (קטלוג כללי חדש).
² טיפוסים האובייקטים צוינו בקיצורים הבאים:

צביר-כוכבים פתוח	Cl	open cluster
צביר-כוכבים כדורי	Gc	globular cluster
ערפילית מפוזרת	N	diffuse nebula
ערפילית פלנטרית	Pl	planetary nebula
גלקסיה סלילית	Sp	spiral galaxy
גלקסיה אליפטית	El	elliptical galaxy
גלקסיה בלתי-סדירה	Ir	irregular galaxy

³ השמות של קבוצות-הכוכבים מובאים לפי הקיצורים הבינלאומיים המקובלים בני שלוש האותיות (רשימתם הופיעה ב"הכוכבים בחודשם", כרך ח', עמ' 15/14, ינואר 1961).

⁴ הכינויים המקובלים בשפה האנגלית:

M1 — Crab nebula, M8 — Lagoon nebula, M17 — Omega nebula,

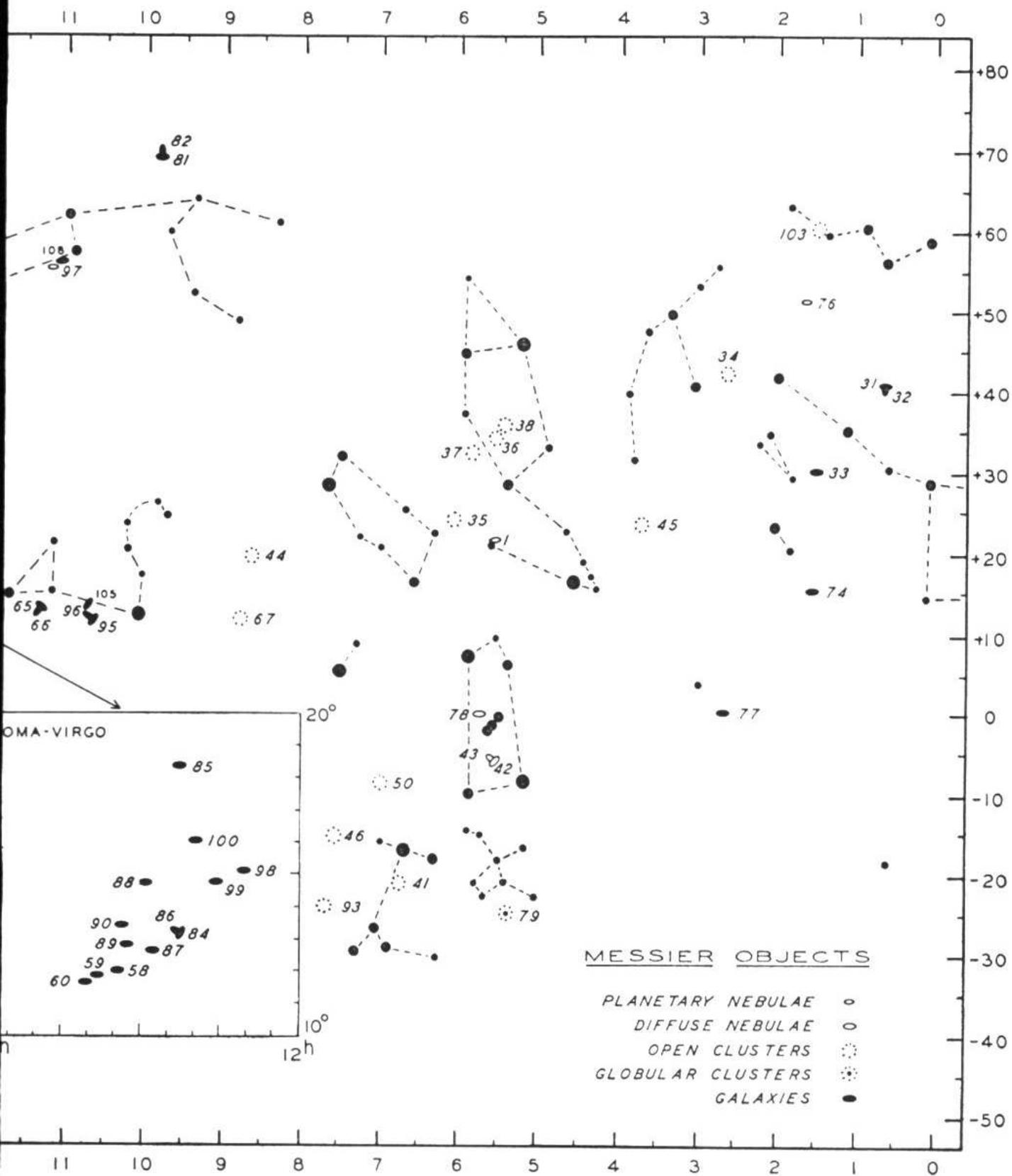
קטלוג מסייה

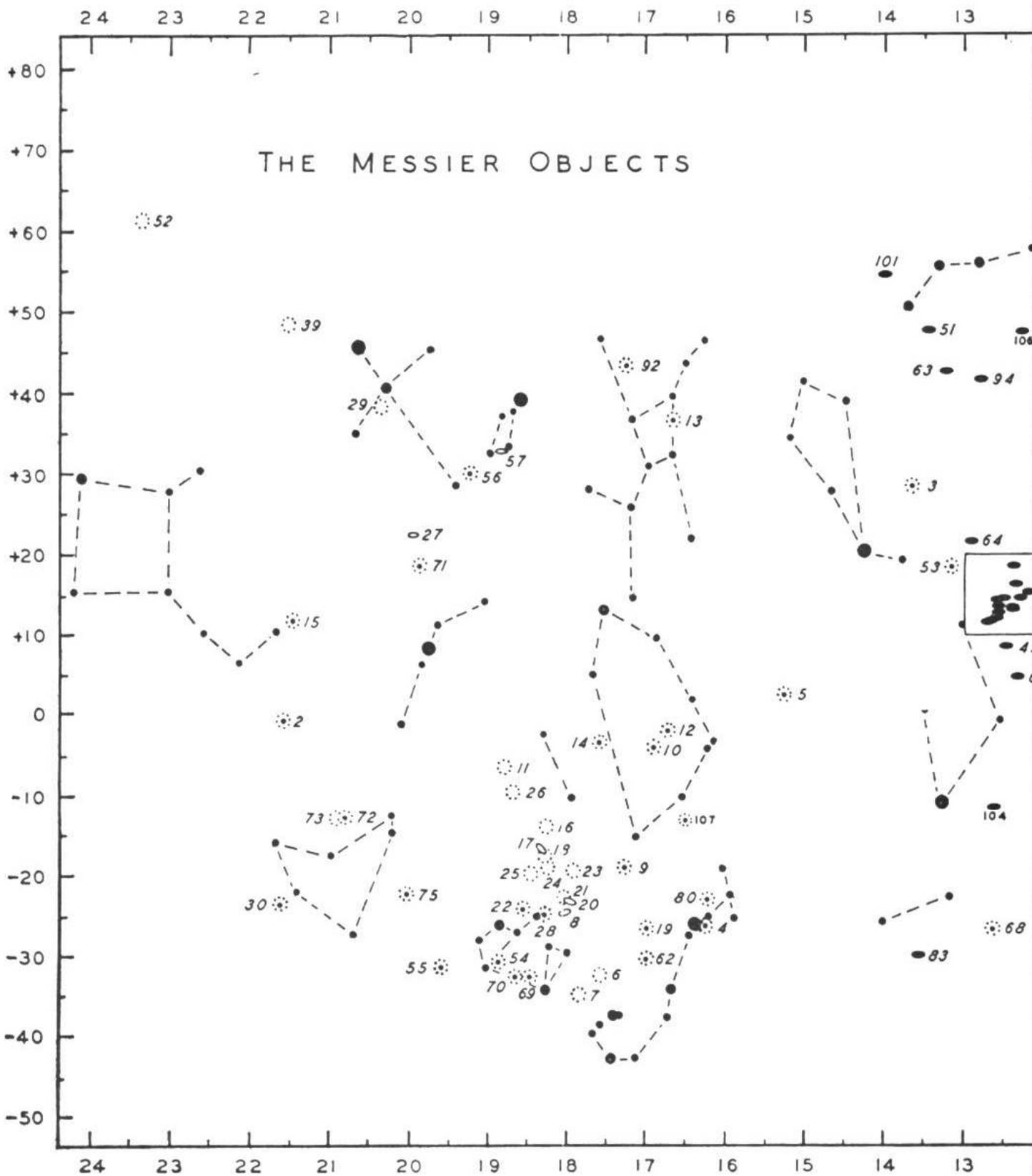
כינוי ⁴	גודל ראות ⁵ m	ממדים	נטייה (1950.0) °	עליה ישרה (1950.0) h m	קבוצת כוכבים ⁸	טיפוס ²	NGC ¹	M
ערפילית הסרטן	8.5	6 × 4	+21 59	05 31.5	Tau	Pl	1952	1
	6.5	17	-01 03	21 30.9	Aqr	Gl	7089	2
	6.6	22	+28 38	13 39.9	CVn	Gl	5272	3
	6.5	26	-26 24	16 20.6	Sco	Gl	6121	4
	6.3	20	+02 16	15 16.0	Ser	Gl	5904	5
	5.3	25	-32 11	17 36.8	Sco	Cl	6405	6
	3.2	60	-34 48	17 50.7	Sco	Cl	6475	7
ערפילית הלאגונה	5.9	60 × 36	-24 20	18 01.6	Sgr	N	6523	8
	7.3	2.4	-18 28	17 16.2	Oph	Gl	6333	9
	6.9	21	-04 02	16 54.5	Oph	Gl	6254	10
	6.3	12	-06 20	18 48.4	Sct	Cl	6705	11
	6.8	21	-01 52	16 44.6	Oph	Gl	6218	12
	5.8	18	+36 33	16 39.9	Her	Gl	6205	13
	7.7	10	-03 13	17 35.0	Oph	Gl	6402	14
	6.2	18	+11 57	21 27.6	Peg	Gl	7078	15
	6.4	25	-13 48	18 16.0	Ser	Cl	6611	16
ערפילית אומגא	7.7	46 × 37	-16 12	18 18.0	Sgr	N	6618	17
	7.5	7	-17 09	18 17.0	Sgr	Cl	6613	18
	6.6	4.3	-26 11	16 59.5	Oph	Gl	6273	19
ערפילית משולשת	6.9	29	-23 02	17 59.3	Sgr	N	6514	20
	6.5	10	-22 30	18 01.8	Sgr	Cl	6531	21
	5.9	17	-23 58	18 33.3	Sgr	Gl	6656	22
	7.0	25	-19 01	17 53.9	Sgr	Cl	6494	23
	4.6	4	-18 27	18 15.5	Sgr	Cl	6603	24
	6.5	40	-19 17	18 28.8	Sgr	Cl	4725	25
	9.3	9	-09 27	18 42.5	Sct	Cl	6694	26
ערפילית המשקולת	7.2	8 × 4	+22 35	19 57.5	Vul	Pl	6853	27
	7.3	4.7	-24 54	18 21.5	Sgr	Gl	6626	28
	7.1	12	+38 21	20 22.2	Cyg	Cl	6913	29
	7.6	5.7	-23 25	21 37.5	Cap	Gl	7099	30
	4.6	160 × 40	+41 00	00 40.0	And	Sp	224	31
	8.7	3 × 2	+40 36	00 40.0	And	El	221	32
	6.7	60 × 40	+30 24	01 31.1	Tri	Sp	598	33
	5.5	18	+42 34	02 38.8	Per	Cl	1039	34
	5.3	40	+24 21	06 05.7	Gem	Cl	2168	35
	6.4	16	+34 06	05 32.8	Aur	Cl	1960	36
	6.3	25	+32 32	05 49.1	Aur	Cl	2099	37
	7.5	18	+35 48	05 25.3	Aur	Cl	1912	38
	5.0	32	+48 12	21 30.5	Cyg	Cl	7092	39
								40
	4.6	32	-20 42	06 44.9	CMa	Cl	2287	41
	2.8	66 × 60	-05 25	05 32.8	Ori	N	1976	42
			-05 18	05 33.1	Ori	N	1982	43
"אבוס" (פריזפה)	3.7	95	+19 52	08 37.2	Cnc	Cl	2632	44
כימה (פלייאדות)	1.0	100	+23 57	03 44.5	Tau	Cl	..	45

M20 — Trifid nebula, M27 — Dumbbell nebula, M44 — Praesepe or the Beehive, M 45 — Pleiades, M51 — Whirlpool nebula, M57 — Ring nebula, M97 — Owl nebula, M104 — Sombrero nebula.

כינוי*	גודל ראות? m	ממדים	נטייה (1950.0) °	עליה ישרה (1950.0) h m	קבוצת כוכבים ³	NGC	M
	9.2	24	-14 42	07 39.6	Pup	Cl	2437 46
							47
							48
	8.6	5 × 4	+08 16	12 27.3	Vir	El	4472 49
	6.4	16	-08 16	07 00.5	Mon	Cl	2323 50
ערפילית המערבולת	8.4	12 × 6	+47 27	13 27.8	CVn	Sp	5194 51
	7.3	13	+61 20	23 22.0	Cas	Cl	7654 52
	7.8	15	+18 26	13 10.5	Com	Gl	5024 53
	8	6	-30 32	18 52.0	Sgr	Gl	6715 54
	6.3	10	-31 03	19 36.9	Sgr	Gl	6809 55
	8.2	1.8	+30 05	19 14.6	Vir	Gl	6779 56
ערפילית הטבעת	8.9	1 × 1	+32 58	18 51.8	Lyr	Pl	6720 57
	9.2	4 × 3	+12 05	12 35.1	Vir	Sp	4579 58
	9.6	3 × 2	+11 55	12 39.5	Vir	El	4621 59
	8.6	4 × 3	+11 49	12 41.1	Vir	El	4649 60
	10.1	6 × 6	+04 45	12 19.4	Vir	Sp	4303 61
	6.6	4.3	-30 03	16 58.1	Oph	Gl	6266 62
	9.5	8 × 3	+42 17	13 13.5	CVn	Sp	5055 63
	8.6	8 × 4	+21 57	12 54.3	Com	Sp	4826 64
	9.4	10 × 2	+13 23	11 16.3	Leo	Sp	3623 65
	8.6	6 × 2	+13 17	11 17.6	Leo	Sp	3627 66
	6.3	15	+11 59	08 48.5	Cnc	Cl	2682 67
	8.2	3	-26 29	12 36.8	Hya	Gl	4590 68
	8.9	4	-32 23	18 28.1	Sgr	Gl	6637 69
	9.6	4	-32 21	18 40.0	Sgr	Gl	6681 70
	9.2	6	+18 39	19 51.5	Sge	Gl	6838 71
	9.8	2	-12 44	20 50.7	Aqr	Gl	6981 72
(4 כוכבים בלבד)			-12 50	20 56.4	Aqr	Cl	6994 73
	9.3	12 × 12	+15 32	01 34.0	Psc	Sp	628 74
	8.0	5	-22 04	20 03.2	Sgr	Gl	6864 75
	10.8	2 × 1	+51 19	01 38.8	Per	Pl	6501 76
	8.9	6 × 5	-00 14	02 40.1	Cet	Sp	1068 77
	8.0	8 × 6	+00 02	05 44.2	Ori	N	2068 78
	8.4	3.2	-24 34	05 22.2	Lep	Gl	1904 79
	7.8	5	-22 52	16 14.1	Sco	Gl	6093 80
	8.0	16 × 10	+69 18	09 51.5	UMa	Sp	3031 81
	8.8	7 × 2	+69 56	09 51.9	UMa	Ir	3034 82
	9.5	10 × 8	-29 37	13 34.3	Hya	Sp	5236 83
	8.7	3 × 2	+13 10	12 22.6	Vir	El	4374 84
	9.3	4 × 2	+18 28	12 22.8	Com	El	4382 85
	9.7	4 × 3	+13 13	12 23.7	Vir	El	4406 86
	9.2	3 × 3	+12 40	12 28.3	Vir	El	4486 87
	10.2	6 × 3	+14 42	12 29.5	Com	Sp	4501 88
	9.5	2 × 2	+12 50	12 33.1	Vir	El	4552 89
	10.0	6 × 3	+13 26	12 34.3	Vir	Sp	4569 90
	6.2	8	+43 12	17 15.6	Her	Gl	6341 91
							92
	6.0	25	-23 45	07 42.4	Pup	Cl	2447 93
	8.3	5 × 4	+41 23	12 48.6	CVn	Sp	4736 94
	10.4	3 × 3	+11 58	10 41.3	Leo	Sp	3351 95

המשך הלוח בעמ' 106





שמות הכוכבים וקבוצות-הכוכבים לא נרשמו במפה, כדי לא להכביד על בהירותה. הקווים המחברים את הכוכבים האופייניים של כל קבוצה וקבוצה הם המקובלים במפות-כוכבים. הקואורדינטות בשולי המפה הם עליה ישרה ונטייה.

המשך הלוח מעמ' 103

כינור	גודל ראות m	ממדים	נטייה (1950.0)	עליה ישרה (1950.0)	קבוצת כוכבים ⁸	NGC	M	סיפוס ²
	9.1	7 × 4	+12 05	10 44.2	Leo	Sp	3368	96
ערפילית הינשוף	11.0	3 × 3	+55 18	11-11.9	UMa	Pl	3587	97
	10.7	8 × 2	+15 11	12 11.3	Com	Sp	4192	98
	10.1	4 × 4	+14 42	12 16.3	Com	Sp	4254	99
	10.6	5 × 5	+16 06	12 20.4	Com	Sp	4321	100
	9.6	22 × 22	+54 35	14 01.4	UMa	Sp	5457	101
								102
	7.4	6	+60 26	01 29.9	Cas	Cl	581	103
ערפילית הסומברירו	8.7	7 × 2	-11 21	12 37.3	Vir	Sp	4594	104
	9.2	2 × 2	+12 51	10 45.2	Leo	El	3379	105
	8.6	20 × 6	+47 35	12 16.5	UMa	Sp	4258	106
	9.2	8	-12 57	16 29.7	Oph	Gl	6171	107
	10.7	8 × 2	+55 57	11 08.7	UMa	Sp	3556	108
	10.8	7	+53 39	11 55.0	UMa	Sp	3992	109
	10.8	8 × 3	+41 25	00 37.6	And	El	205	110

כוכב שביט מחזורי אנקה (1786 I) COMET ENCKE

כוכב-השביט אנקה עומד לחזור לפריהליון שלו ב-19 בינואר 1971 וייראה במשך חודש דצמבר גם בטלסקופ קטן, גודלו הראותי יגיע לגודל 9 עד 8. השביט חוזר בפעם ה-49 לאחר שנתגלה לראשונה ב-1786 על ידי אנקה. הוא בעל מחזור-ההקפה הקצר ביותר מבין כוכבי-השביט הידועים, בשעור 3.3 שנים. חצי-הציר הגדול של מסלולו הוא 2.21 יחידות אסטרונומיות (י"א), נטיית המסלול ביחס למילקה 12.4°, האפסצנטריות המספרית של המסלול היא 0.85, הוא מתקרב לשמש בפריהליון עד 0.338 י"א ומתרחק ממנה באפהליון עד 4.094 י"א. הוא מגיע באפהליון עד לקירבת מסלולו של צדק, הוא נמנה עם "משפחת השביטים של צדק". השביט ינוע במשך דצמבר 70 דרך קבוצות-הכוכבים פגאסוס, דלי ונשר — אזור הנמצא אצלנו מעל לאופק בשעות הערב המוקדמות. אנו מעתיקים להלן אפמרים, לפי הישובי פ. דוסט (P. Dossett), כפי שנמסר בשנתון האסטרונומי השווייצרי של ר.א. נף (R. A. Naef) לשנת 1970.

גודל ראות m	מרחק מן הארץ י"א	מרחק מן השמש י"א	נטייה (1950.0)	עליה ישרה (1950.0)	
11.1	0.579	1.128	+10 16.4	21 56.92	30 נובמבר
			+ 6 03.3	21 31.74	10 דצמבר
8.9	0.547	0.793	+ 1 22.8	21 04.60	20
			- 5 00.4	20 26.80	30

יוהאנס קפלור

ביוגרפיה מאת ארתור קסטלר

סיפור-חיינו של אחד מגדולי האסטרונומים כתוב בכשרון רב בידי סופר אמן. הספר יצא לאור השנה, בתרגום עברי של ד"ר ח. בן-עמרם, בספריית מדע לעם, בהוצאת דביר, ועם עובד. חברים יכולים להשיג את הספר באמצעות האגודה בהנחה תמורת 4.50 ל"י (במקום 6.00 ל"י) ועוד 50 אג' בעד דמי משלוח. בהזמנות יש לפנות לפי כתובת האגודה.

מצפה הכוכבים בגבעתיים

האגודה הישראלית לאסטרונומיה — סניף גוש דן

ערבי תצפית לציבור :

ערבי תצפית לחברי האגודה :

ביום ד', 9 בדצמבר ב-19 00 וב-20 00

ביום ב', 21 בדצמבר ב-19 30

ב' 28 בדצמבר ב-19 30

המקום : גן העליה השנית, רחוב גולומב

במצפה הכוכבים גבעתיים

באגודה

ע"ש בורוכוב, גבעתיים, ששודר לאחר מכן במסגרת "מגזין למשפחה" בקול ישראל. בשיחה שהתפתחה אחרי התצפית השתתפו מר א. אלעזרי, מנהל ביה"ס, מר א. גלבוץ, מפקח מטעם העירייה והח' ד. גבאי, א. בוכני וי. פוקס.

ב-27 באוקטובר ביקר במצפה הכוכבים מר יגאל אלון, שר החינוך, במסגרת ביקורו במוסדות החינוך בעיר גבעתיים. ב-5 בנובמבר הוקלט במצפה הכוכבים ביקור של ילדי כתה ה' של בית-הספר

יומן השמים - דצמבר 1970

יום	שעה	(לפי שטון ישראל)
1	4	מאדים במזדר'מו', 42° מע' לשמש, עולה ב-03 ג' +1.9.
1	4	אורנוס במזדר'מו', נוח לתצפית עד ל-8 בחודש.
1	5	נוגה בדרי'מו', 29° מע' לשמש, עולה ב-04 06 (השמש עולה ב-20 06); נוגה מתקרב אל צדק במשך החודש.
1	5½	צדק בדרי'מו', 17° מע' לשמש, עולה ב-01 05.
1	17	כוכב-חמה בדרי'מע' 18° מז' לשמש, כוכב-חמה שוקע ב-38 17, כשעה אחרי השמש; ראה להלן ב-11 בחודש.
1	18	שבתאי במז' 159° מז' לשמש.
2	18	הירח דרי'מע' ל"אלפא/כיתא" בגדי 1.
5	21	התכסות הכוכב (Aquarius) 6087.6° — (ג' 6.8) על ידי הירח: העלמות ב-21h23.8m, ז"מ 297°.
7	5	מינימום של אלגול, בשעה 29 05.
7	19	התכסות הכוכב 51 Piscium (ג' 5.7) על ידי הירח: העלמות ב-19h48.7m, ז"מ 259°.
8	17	התכסות הכוכב (Pisces) 172.11° + (ג' 7.0) על ידי הירח: העלמות ב-17h54.7m, ז"מ 276°.

- * (הסוגריים) סביב סימן השעה מסמנות תופעות שיש בהן ענין, אך הן אינן ניתנות לתצפית.
- 1 α^1/α^2 Capricorn: כוכב כפול אופטי, נראה בעין, ג' 4.5/3.8, ז"מ 376°, ז"מ 291°, מ' 3000/117 ש"א, ג' מוחלט +1.0/-5.4, ספ' cG5/gG8; לכל אחד מלווה ל- α^1 ג' 9, מ"ז 46°, ז"מ 220°; ל- α^2 : ג' 11, מ"ז 7°, ז"מ 160°. β Capricorn: כוכב כפול ג' 6.1/3.3, מ"ז 205°, ז"מ 267°, מ' 500 ש"א, ג' מוחלט -1.2, צהוב/כחלחל-ספ' G0/A0.
- 2 ראה "לוח התכסויות כוכבים על ידי הירח" בע"מ 55, גליון 154 (אוגוסט/ספטמבר 70).
- 3 Algol, β Persei: כוכב משתנה לוקה, מחזור שינויי האור 2.8673 י', משך הליקוי 9.8 שעות, שינויי האור מג' 2.2 עד 3.5, ק' 3.5/3.2, שמש, מ' 96 ש"א, ג' מוחלט -0.8, ט' 500°, ספ' B8V (ראה "הכוכבים בחודש" כרך ג' (1956), מס' 2, עמ' 9-12).

יוס	שעה	(לפי שעון ישראל)
9	18	הירח מע'צפ'מע' לשבתאי, דר'דר'מו' להאמאל ⁴ , מו' ל"גאמא" בטלה ⁵ .
9	19	התכסות הכוכב (Aries) $17^{\circ}339' +$ (ג' 7.4) על ידי הירח: העלמות ב- $19^{\text{h}}11.0^{\text{m}}$, ז"מ $2^{\circ}73'$.
10	2	מינימום של אלגול, בשעה 17 02 ³ .
10	(16)*	שבתאי מתקבץ עם הירח, שבתאי 8° דר'
10	18	הירח צפ'צפ'מו' לשבתאי, מע' לכימה ⁶ .
11	17	כוכב-חמה בא לונגציה המז' הגדולה ביותר של 21° (בשעה 01); כוכב-חמה שוקע ב-17 53, כשעה ורבע אחרי השמש.
11	18	הירח צפ'מע' לאלדיברן ⁷ , מו' לכימה ⁶ .
12	5}	צדק: כל ארבעת הירחים הגדולים בצידו המע', לפי הסדר: $\bigcirc \text{ II I III IV }^8$.
12	18	הירח צפ'מו' לאלדיברן ⁷ .
12	23	מינימום של אלגול, בשעת 06 23 ³ .
13	21	גמינידים, מטר מטיאורים, בשיא; מ' 5 עד 19 בדצמבר. מוצא הקרינה: $32^{\circ}+8^{\text{h}}32^{\text{m}}$, α (3° מז' לקאסטור). מטיאורים מהירים, קצרים, מהירות בינונית 40 ק"מ/שנ', בשיא עד 60 מטיאורים לשעה. מוצא הקרינה נוח לתצפית משעה 21 ועד הבוקר (השנה תפריע קרבת הירח).
15	4	התכסות הכוכב 51 A. Geminorum (ג' 5.1) על ידי הירח: התגלות ב- $04^{\text{h}}19.5^{\text{m}}$, ז"מ $2^{\circ}337'$.
15	19	מינימום של אלגול, בשעה 55 19 ³ .
15	21	התכסות הכוכב 9 Cancri (ג' 6.2) על ידי הירח: התגלות ב- $21^{\text{h}}19.3^{\text{m}}$, ז"מ $2^{\circ}319'$.
16	5	נוגה בזוהרו המירבי, 36 ימים אחרי התקבצותו התחתונה עם השמש; ג' 4.4 — (בשעה 16); נוגה עובר $2^{\circ}38'$ צפ' לכוכב הכפול "אלפא" במאזניים ⁹ .
17	24	הירח מע'צפ'מע' לרגולוס ¹⁰ .
18	(13)	התכסות רגולוס על ידי הירח, נראית בדר' אמריקה; רגולוס 0.9° צפ'.
18	24	הירח דר'מו' לרגולוס ¹⁰ .
19	(4)	כוכב-חמה, במזל קשת, עובר מתנועה קדומנית לאחרונית.

4	Hamal, α Arietis	ג' 2.2, מ' 80 ש"א, ג' מוחלט +0.3, עוצמת קרינה $60 \times$ שמש, ט' 4000° , ספ' K2III.
6	Mesarthim, γ Arietis (= מ'שרתיים)	כוכב כפול סיסי, ג' 4.8/4.7, מ"ז $8''$, ז"מ $2''$, מ' 200 ש"א, ג' מוחלט +0.4/+0.3, ספ' A0p/dA0.
6	Pleiades, M45	כימה (פליאדות), צביר כוכבים פתוח במזל שור, כ-230 כוכבים בני ג' 3 עד 14 (7 עד 10 נראים בעין), מ' 410 ש"א, ק' $100' = 30$ ש"א; הכוכב הראשי Alcyone, ג' 4, כוכב כפול-ארבעה.
7	Aldebaran, α Tauri	(אד-דאבארן = "שבא אחריו", כלומר הכוכב העולה אחרי כימה): ג' 1.1, ג' מוחלט -0.2, מ' 53 ש"א, ק' $35 \times$ שמש, עוצמת קרינה $94 \times$ שמש, ט' 3500° , תנועה עצמית $0.203''$ (ז"מ 160°), מהירות רדיאלית $+55$ ק"מ/שנ', ספ' gK5; מלחה בן ג' 13, מ"ז $31''$, ז"מ $112''$.
8		ראה גם "לוח ירחי צדק" בעמ' 110 של גליון זה. — סדר הירחים ניתן כפי שהוא נראה בטלסקופ הופך, מו' מימין, מע' משמאל. העיגול \bigcirc מסמן את כוכב-הלכת צדק. המספרים הרומיים את ארבעת הירחים הגדולים, הסוגריים — עמדה קרובה (התקבצות).
9	α^1/α^2 Librae	כוכב כפול, ג' 5.3/2.9, מ"ז $231''$, ז"מ $314''$ (משקפת שדה!), מ' 78/62 ש"א, ג' מוחלט +3.4/+1.5, קרוב למילקה; ספ' dF4/A3p.
10	Regulus, α Leonis	(= המלך הקטן; השם ניתן על ידי קופרניקוס); ג' +1.3, ג' מוחלט -0.4, מ' 70 ש"א, ט' 13400° , תנועה עצמית $0.247''$ בז"מ 269° , מהירות רדיאלית $+7$ ק"מ/שנ' עוצמת-אור $97 \times$ שמש; מלחה בן ג' 8.4, מ"ז $176''$; ספ' B8.

יום	שעה	(לפי שעון ישראל)
19	19	כוכב-השביט אַנקָה נוח לתצפית עד סוף החודש; ראה רשימה מיוחדת בעמ' 106 של גליון זה.
3	20	התכסות הכוכב Leonis 75 (ג' 5.4) על ידי הירח: התגלות ב- $03^{\text{h}}06.0^{\text{m}}$, ז"מ 275° .
4	20	התכסות הכוכב Leonis 76 (ג' 6.0) על ידי הירח: התגלות ב- $04^{\text{h}}43.9^{\text{m}}$, ז"מ 278° .
19	20	הפלנטואידים (1) קרס, (2) פאלאס ו(3) יונו נוחים לתצפית עד סוף החודש. ¹¹
22	21	אורסידיים (של דצמבר), מטר מטיאורים, בשיא, בליל 22/21 בדצמבר. מוצא הקרינה ליד הכוכב "ביתא" בדובה קטנה (β Ursae Minoris). בשיא עד 10 מטיאורים לשעה. מצפים לפעילות מוגברת ב-1971/72.
4	22	הירח דר' ל"גאמא" בבתולה ¹² , מע'צפ'מע' לספיקה ¹³ .
5	22	צדק: כל ארבעת הירחים הגדולים בצידו המז', לפי הסדר: IV III I O ⁸ .
8	22	התחלת החורף האסטרונומי בחצי הכדור הצפ' של הארץ והקיץ בחצי הכדור הדר'. בשעה זו נכנסת השמש לסימן גדי ($V \text{ --- } 22^{\text{h}}08^{\text{m}}36^{\text{s}}$) ומגיעה למ"ז דר' מירבי מקו המשוה (חוג הגדי או קו המיפנה הדר': $23^{\circ} 27' - 18^{\text{h}} 8^{\text{m}}$). השמש נמצאת במול קשת. בחצי הכדור הצפ' חלים בתאריך זה היום-הקצר והלילה הארוך ביותר. גובה השמש בצהרים (בירושלים) $34^{\circ}37'$ מעל לאופק (לעומת $81^{\circ}41'$ ביום הארוך ביותר). אורך היום הוא 10 שעות 6 דקות.
4	23	הירח דר'דרימו' לספיקה ¹³ .
5	24	הירח דר'מע' למאדים ו"אלפא" במאזניים ⁹ .
(15)	24	מאדים מתקבץ עם הירח, מאדים 6° צפ'.
5	25	צדק: כל ארבעת הירחים הגדולים בצידו המז', לפי הסדר: II III I O ⁸ .
5	25	התכסות הכוכב (Libra) $23^{\circ} 12133$ — (ג' 6.4) על ידי הירח: העלמות ב- $05^{\text{h}}30.1^{\text{m}}$, ז"מ 204° ; התגלות ב- $05^{\text{h}}37.0^{\text{m}}$, ז"מ 215° .
6	25	הירח דר' לנוגה, דר'מו' ל"אלפא" במאזניים ⁹ ומאדים, דר'מע' לצדק.
7	25	נוגה מתקבץ עם הירח, נוגה 9° צפ'.
(17)	25	צדק מתקבץ עם הירח, צדק 6° צפ'.
(14)	26	התכסות אנטארס על ידי הירח, נראית בדר' אמריקה ובדר' אפריקה; אנטארס 0.4° צפ' לירח.
(16)	28	כוכב-חמה מתקבץ עם השמש, התקבצות תחתונה.
5	29	מאדים עובר $0^{\circ}35'$ צפ' לכוכב הכפול "אלפא" במאזניים ⁹ , $1^{\circ}15'$ דר' לכוכב הכפול "מי" במאזניים ¹⁴ .
5	31	נוגה מתקרב אל צדק, נוגה 4° צפ'מע' לו.
5	31	נוגה 7° צפ'מע' לכוכב הכפול "ביתא" בעקרב ¹⁶ .
19	31	התכסות הכוכב Capricorni 42 (ג' 5.3) על ידי הירח: העלמות ב- $19^{\text{h}}02.6^{\text{m}}$, ז"מ 20° .

- 11 ראה "לוח פלנטואידים" בעמ' 111 של גליון זה.
- 12 γ Virginis: כוכב כפול, ג' 3.7/3.7, מ"ז 4.7° ז"מ 303° (1970), מ"ה 178 ש', מ' 40 ש"א, ג' מוחלט $+2.7$, שני המרכיבים צהובים, ספ' $dF0/dF0$.
- 13 Spica, α Virginis (= שבולת): ג' $+1.2$, ג' מוחלט -2.9 , מ' 220 ש"א, עוצמת קרינה $1100 \times$ שמש, ט' 20000, תנועה עצמית 0.055 , מהירות רדיאלית $+2$ ק"מ/שנ'; כפול ספקטרוסקופי בעל מ"ה 4.014; מלווה נוסף בן ג' 10, מ"ז 360° , ז"מ 62° ; ספ' $B2+B5$.
- 14 μ Librae: כוכב כפול, ג' 6.7/5.8, מ"ז 2° , ז"מ 358° (1960), מ' 300 ש"א, ג' מוחלט $+0.6$, ספ' $A2p/B$.
- 15 β Scorpii: כוכב כפול פסי, ג' 5.1/2.9, מ"ז 14° , ז"מ 23° , מ' 650 ש"א, ג' מוחלט -3.4 , ספ' $dB1/dB3$; מלווה שני, ג' 9, סמוך מאוד.

שמש

1970	עליה ישראל	נטייה	נטייה אחרי	שעת-כוכבים במיצטר של גריניץ ²	זריחה	צהירה זמן גובה	שקיעה
	(ל-ס שעות זמן אפמריס)	5 ימים ¹			(לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)		
	h m	° '	° '	h m s	h m	h m	h m
1 דצמ'	16 26.5	-21 42	-22 25	4 37 45.0	6 20	11 28	16 36
11	17 10.1	-22 57	-23 17	5 57 10.6	6 27	11 32	16 37
21	17 54.3	-23 26	-23 23	5 56 36.2	6 34	11 37	16 40
31	18 38.7	-23 09	—	6 36 01.8	6 38	11 42	16 46

¹ בטור זה מובאת הנטייה ב-6, 16 ו-26 בכל חודש.

² לכל 1° אורך מז' מגריניץ יש להוסיף 4m (למשל זמן כוכבים באורך גיאוגרפי של ירושלים $35^{\circ} 13' = 2h20m52s +$). השינוי ליממה: $3m 56.56s +$; השינוי לשעה $9.86s +$.

אורך היום קטן מ-10 שעות 16 דקות בראשית דצמבר עד 10 שעות 6 דקות ביום הקצר ביותר (21 בדצמבר) והוא גדל עד 10 שעות 8 דקות בסופו.

הדימדומים האסטרונומיים (השמש 18° מתחת לאופק) נמשכים באופק ירושלים $1^{h}26^{m}$ בראשית דצמבר, $1^{h}27^{m}$ בסופו.

חצי קוטר השמש: ב-1 בדצמבר 16' 15", ב-31 בו 16' 17" (חצי הקוטר הבינוני הוא 16' 01", כפי שהוא נראה במרחק של 1 י"א).

ירח

1970	עליה ישראל	נטייה	חצי קוטר	קולונגיס, סלנוגרפ. של השמש	זריחה	שקיעה (לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)	צורה
	(ל-ס שעות זמן אפמריס)						
	h m	° '	"	°	h m	h m	d h m
1 דצמ'	18 23.0	-27 17	15 55	300.6	8 54	18 56	5 22 36 ☽
6	23 03.4	-4 18	16 08	1.4	12 09	(24 32)	12 23 03 ○
11	3 25.8	+23 56	15 48	62.2	15 11	4 59	20 23 09 ☾
16	8 12.1	+22 12	15 03	122.8	20 00	9 23	28 12 43 ●
21	11 55.3	-2 40	14 49	183.5	(24 34)	11 41	5 08 פריגיאים
26	15 57.4	-25 38	15 37	244.4	4 36	14 37	19 17 אפוגיאם
31	21 03.2	-17 53	16 20	305.3	9 04	20 11	31 12 פריגיאים

¹ קולונגיסודה סלנוגרפית של השמש.

°	d (U.T.)	°	d (U.T.)
-6.6	11 דצמ'	+5.1	13 דצמ'
+6.6	25	-5.8	25

באורך: + שפה מע' מגולה, - שפה מז' מגולה; ברוחב: + שפה צפ' מגולה, - שפה דר' מגולה.

ירחי צדק

ראשי תיבות בגליון מס' 153, עמ' 46 (מרס/אפריל 70)

דצמבר			
5	IV מ"ז מז'	13	IV מ"ז מע'
7	I ל"ה	15	I צ"ה
8	I צ"ס	16	I מ"ה
10	II ל"ה	18	III צ"ס
12	II מ"ס	26	III מ"ה
28	28	19	19
30	30	21	21
31	31	23	23
		24	24
		26	26

כוכבי לכת

1970		עליה		נטייה		מזלג תנועה ²		מרחק חצי צורה		גודל זריחה צהירה שקיעה			
		ישראל				בי"א ³ קוטר ⁴		(לפי שעון ישראל ואופק ירושלים)					
		(ל"ס שעות זמן אפמריס)											
h m	h m	h m	m	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
17 38	12 48	7 58	-0.4	0.83	2.8	1.211	ק	קשת	-25 48	17 45.1	1 דצמ'	1 ♀	
17 53	13 02	8 11	-0.3	0.65	3.2	1.031	ק	קשת	-25 17	18 36.2		*10	
17 47	12 50	7 53	+0.5	0.30	4.1	0.813	ע	קשת	-23 13	19 01.4		*19	
16 45	11 41	6 37	+2.2	0.03	4.9	0.676	א	קשת	-20 59	18 31.0		*28	
16 18	11 12	6 06	+2.2	0.04	4.9	0.680	א	קשת	-20 30	18 31.7		31	
14 54	9 30	4 06	-4.2	0.12	26.1	0.322	ק	מאזניים	-14 12	14 30.2		1 ♀	
14 18	8 51	3 21	-4.4	0.26	20.5	0.410	ק	מאזניים	-13 17	14 49.1		*16	
13 54	8 33	3 12	-4.3	0.38	16.3	0.516	ק	מאזניים	-15 07	15 30.3		31	
14 17	8 40	3 03	+1.9	0.96	2.1	2.242	ק	בתולה	- 9 16	13 39.3		1 ♂	
13 45	8 17	2 49	+1.8	0.95	2.2	2.129	ק	בתולה	-12 38	14 15.6		16	
13 15	7 55	2 35	+1.7	0.94	2.3	2.006	ק	מאזניים	-15 41	14 52.8		31	
15 31	10 16	5 01	-1.3		14.5	6.340	ק	מאזניים	-17 13	15 16.2		1 ♀	
13 54	8 43	3 32	-1.3		15.1	6.096	ק	מאזניים	-18 43	15 41.3		31	
4 43	22 01	15 23	0.0		9.1	8.210	א	טלה	+14 43	3 03.5		1 ♀	
2 38	19 57	13 21	+0.2		8.8	8.506	א	טלה	+14 21	2 56.9		31	
13 36	7 47	1 58	+5.9		1.8	18.869	ק	בתולה	- 4 19	12 47.1		1 ♂	
11 41	5 53	0 05	+5.8		1.9	18.387	ק	בתולה	- 4 39	12 50.4		31	
16 07	10 56	5 45	+7.8		1.2	31.298	ק	מאזניים	-18 46	15 56.5		1 ♀	
14 12	9 02	3 52	+7.8		1.2	31.101	ק	עקרב	-18 58	16 00.8		31	

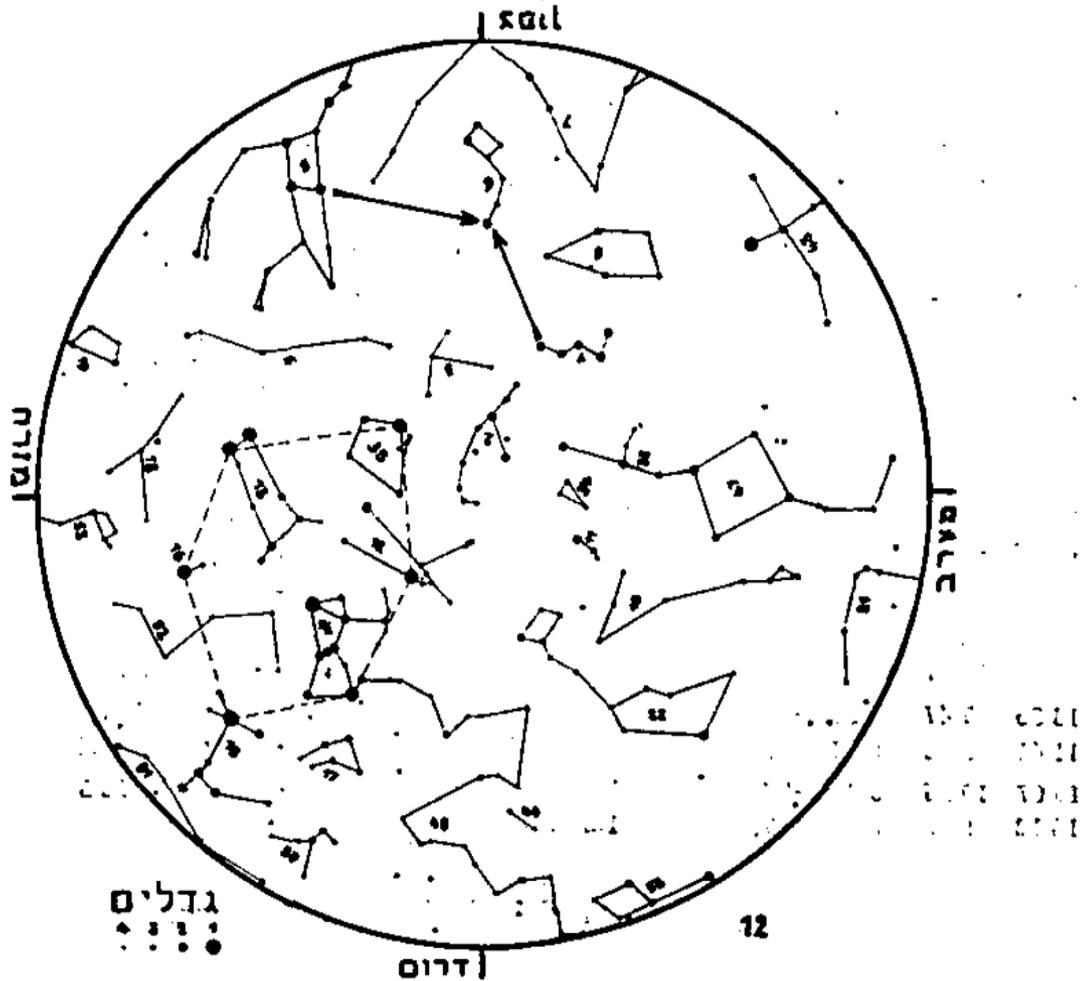
פלנטואידים⁵

m_p	m_v			(1950.0)	(1950.0)		
	7.3	2.141	א	לוייתן	+0 30	1 39.9	10 דצמ' (1)
8.0	7.4	2.252	ק	לוייתן	+1 20	1 39.1	20
	7.5	2.373	ק	דגים	+2 21	1 40.7	30
	9.5	3.278	ק	דלי	-8 21	22 06.7	10 (2)
10.2	9.6	3.403	ק	דלי	-8 30	22 16.3	20
	9.7	3.519	ק	דלי	-8 27	22 27.0	30
	7.3	1.111	א	ארידנוס	-4 51	3 20.3	10 (3)
8.2	7.4	1.174	א	ארידנוס	-4 14	3 17.6	20
	7.6	1.252	ק	ארידנוס	-3 08	3 18.0	30

- ראה "יומן השמים" בתאריך זה.
- 1 שם המזל שבתחומו נע כוכבי הלכת. לפי תיחום קבוצות הכוכבים המקובל היום עוברים המסלולים של כוכבי הלכת גם בקבוצות שאינן נמנות עם גלגלי המזלות.
- 2 א = תנועה אחורנית (ממו למע'); ע = עומד מתנועה בעליה ישראל (עובר מכיוון אחר למשנהו); ק = תנועה קדומנית (ממע' למו').
- 3 י"א (יחידה אסטרונומיה) = 149 600 000 ק"מ.
- 4 אצל צדק ושבתאי מובא כאן חצי הקוטר מקוטב לקוטב.
- 5 שמות הפלנטואידים: (1) קרס, (2) פאלאס, (3) יונו; הנתונים בטור ג' (גודל) הם גדלים ראוחיים (m_v) וגדלים פוטוגרפיים (m_p). (1) Ceres, (2) Pallas, (3) Juno.

מפת שמי הערב ב־15 בדצמבר ב־00 22

בראשית החודש ב־23 00 ובסופו ב־21 00 = שעת הכוכבים : 03 40



מזי ומעי מסומנים במפות כוכבים הפוך מן הנהוג במפות הארץ, כי אנו צופים על פני הארץ, מלמעלה (מבחוץ), על השמים "מלמטה" (מבפנים). יש אפוא להחזיק את מפת השמים מעל לראש. צריך לדאוג שהקו צפ-דרו יהיה מכוון אלינכון (בעזרת כוכביהקוטב המסומן בחיצים) ואז יתאימו נקודות מזי ומעי של המפה. קבוצות הכוכבים מסומנות במפה במספרים המופיעים בתאור שמי הערב בסוגריים אחרי שמות הקבוצות. הכוכבים הראשיים הנזכרים בתאור הם הכוכבים המזהירים בכל קבוצה וקבוצה.

המספרים במפה מציינים את קבוצות הכוכבים כלהלן :

1	קאסיופיה	8	קפאוס	16	כלב קטן	33	אנדרומדה	49	תנור
2	פרסאוס	10	דגים	17	ארנבת	34	משולש	50	יונה
3	גיראפה	11	סלה	18	טרטן	35	עגלון	51	ספינת ארגו
4	לינכס	12	שור	19	אריה	43	כרבור	52	ראם
5	דובה גדולה	13	תאומים	21	דלי	47	פנאסוס	53	נחש-מים
6	דובה קטנה	14	אוריון	22	לויתן	48	ארידנוס	56	פניכס
7	דראקון	15	כלב גדול						

כתובת המערכת וההנהלה : האגודה הישראלית לאסטרונומיה, ע"י האוניברסיטה העברית, ירושלים
דפוס "המקור", ירושלים