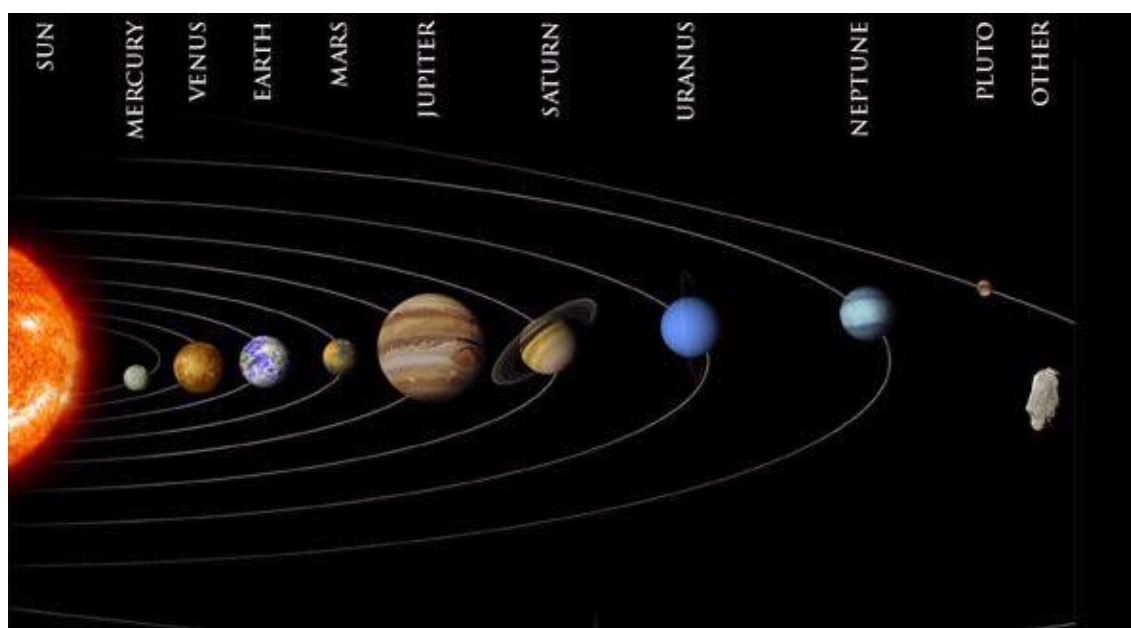


מערכת השמש

פרוייקט לדוגמה-הרבה מעל לנדרש



הערות מבוא

תלמיד יקר

פרוייקט זה הוא פרוייקט ברמה גבוהה מאד. מטרתנו בכתובת הפרוייקט היא לתת הנחייה והכוונה לקראת כתיבת פרוייקט בתכנות לוגי. הפרוייקט ברמה גבוהה הרבה יותר מהנדרש ממך, כך שאין לפחוד אלא ללמוד. בפרוייקט קיימת הכללה של חוקים בהם אתה נוהג להשתמש (ראה הגדול_ביותר).

בפרוייקט זה כמות החוקים גדולה מהנדרש, ניתן ליישם חלק מהם או הרעיונות המובעים בהם גם בפרוייקט שלך.

נצל היטב פרוייקט זה והתאם אותו לפרוייקט שלך. כדאי להציץ גם בתיק הפרוייקט המצורף, גם תיק הפרוייקט מכיל הרבה יותר מהנדרש, אך החלקים העיקריים שלו חשובים.

הפרוייקט מצורף בדפים הבאים וערוך בהתאם למטרות המצויינות בתיק הפרוייקט.

% עובדות הנותנות מידע כללי על כוכבי לכת במערכת השמש

%

% כוכב (שם הכוכב, מרחק הכוכב מהשמש, משך הקפת השמש (סוג, מספר),

% זמן סיבוב (דקות, שעות, ימים), קוטר, מסה, צפיפות).

%

% הסבר:

% שם הכוכב - מתאר את שם הכוכב.

% מרחק הכוכב מהשמש - מתאר את מרחק כוכב הלכת מהשמש במיליוני קילומטרים.

% משך הקפת השמש (סוג, מספר) - מארז המתאר את משך הזמן בימים או בשנים שלוקח

לכוכב להקיף את השמש הקפה מלאה. המתאר סוג מציין

האם מדובר בשנים או בימים והמתאר מספר מציין את

הכמות.

% זמן סיבוב (דקות, שעות, ימים) - מארז המתאר את משך זמן בו הכוכב מבצע סיבוב שלם

סביב עצמו ב דקות, שעות ו ימים.

% קוטר - בקילומטרים מתאר את גודל הכוכב.

% מסה - מתאר את מסת הכוכב, ביחידות של 10^{24} קילוגרם.

% צפיפות - מתאר את הצפיפות של הכוכב, כאשר צפיפות המים היא 1.

כוכב(חמה, 57.9, משך הקפת השמש(ימים, 88), זמן סיבוב(0,0,59), 4480, 0.330, 5.4).

כוכב(נוגה, 108.2, משך הקפת השמש(ימים, 224.7), זמן סיבוב(0,0,243), 12100, 4.869, 5.3).

כוכב (ארץ, 149.6, משך הקפת השמש (ימים, 365), זמן סיבוב (0,23,56), 12756, 974.5, 5.5).

כוכב (מאדים, 227.9, משך הקפת השמש (ימים, 687), זמן סיבוב (0,24,37), 6794, 0.642, 3.6).

כוכב (צדק, 778.3, משך הקפת השמש (שנים, 11.86), זמן סיבוב (0,9,55), 142984, 1899, 1.3).

כוכב (שבתאי, 1429, משך הקפת השמש (שנים, 29.46), זמן סיבוב (0,10,39), 120536, 568, 0.7).

כוכב (אורנוס, 2875, משך הקפת השמש (שנים, 84), זמן סיבוב (0,17,18), 51100, 86.98, 1.2).

כוכב (נפטון, 4504, משך הקפת השמש (שנים, 165), זמן סיבוב (0,17,50), 49200, 103, 1.56).

כוכב (פלוטו, 5900, משך הקפת השמש (שנים, 248), זמן סיבוב (6,9,18), 3200, 0.012, 0.7).

%

% לויין (שם הכוכב, רשימת הלויינים של הכוכב)

%

% הסבר:

% שם הכוכב- מתאר את שם הכוכב.

% רשימת הלויינים של הכוכב- מתאר את כל הלויינים המלווים את הכוכב_כוכב.

% אם ל_כוכב מסויים אין ירחים_רשימת הלויינים של הכוכב תהיה ריקה.

לויין(חמה, []).

לויין(נוגה, []).

לויין(ארץ, [ירח]).

לויין(מאדים, [פובוס, דיימוס]).

לויין(צדק, [מטיס, אדרסטיאה, אמלתיאה, תבי, איו, אירופה, גנימדס, קליסטו, לדה, המליה, ליסתיאה, אלרה, אננקה, קרמה, פסיפי, סינופה]).

לויין(שבתאי, [אטלס, פרומתאוס, פנדורה, אפימתאוס, ינוס, מימס, אנקלדוס, טתיס, לסטו,

קליפסו, דיאונה, אס_6_1980, ריאה, טיטו, היפריון, יפטוס, פבי]).

לויין(אורנוס, [יו_7_1986, יו_8_1986, יו_9_1986, יו_3_1986, יו_6_1986, יו_2_1986,

יו_1_1986, יו_4_1986, יו_5_1986, יו_1_1985, מירנדה, אריאל,

אומבריאל, טיטניה, אוברון]).

לויין(נפטון, [טריטון, נראיד]).

לויין(פלוטו, [כרון]).

%

% מערכת (שם המערכת, רשימת הכוכבים במערכת)

%

% הסבר:

% שם המערכת- מתאר את שם המערכת בחלל עליה מדובר.

% רשימת הכוכבים במערכת- מתאר את כל הכוכבים השייכים למערכת זו.

מערכת(שמש, [חמה, נוגה, ארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס, נפטון, פלוטו]).

%

% כוכבים בעלי אטמוספירה (רשימת כוכבים)

%

% הסבר:

% רשימת כוכבים - מתאר את כל הכוכבים בעלי אטמוספירה.

כוכבים בעלי אטמוספירה ([נוגה, ארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס, נפטון]).

%

% קבוע (שם_הקבוע, ערך_הקבוע)

%

% הסבר:

% שם_הקבוע- מתאר את שם הקבוע הדרוש לצורך חישוב: יתכנו 3 קבועים: יחידת_מסה,

% יחידת_מרחק וקבוע_מיוחד. ערך_הקבוע נקבע בהתאם לסוג הקבוע.

% הקבוע המיוחד הוא קבוע חיוני בחישובים פיסיקליים המתחשבים בכוח

% המשיכה של כוכב מסויים.

קבוע (מיוחד, $67.6 \cdot 10^{-11}$).

קבוע (יחידת_מסה, 10^{24}).

קבוע (יחידת_מרחק, 10^6).

% חוקים פיסיקליים פשוטים

% חוקים אלה מתאימים למטרה א בתיק הפרוייקט

% מציאת תאוצת הכבידה של כוכב – זאת אומרת את התאוצה בה נמשך גוף אל מרכז הכוכב –
% עונה לשאלה 6.

% חוק 2: תאוצת כבידה (שם כוכב, תאוצת כבידה)

% הסבר:

% שם_הכוכב- מתאר את שם הכוכב שאת תאוצת הכבידה שלו מעוניינים לחשב.

% תאוצת_כבידה- מחושב על-פי נוסחה פיסיקלית ידועה:

% כאשר : $K * M * YM$ הוא הקבוע המיוחד.

% M הוא מסת הכוכב.

% YM הוא יחידת המסה הקבועה.

% $2R$ הוא קוטר הכוכב.

% X הוא תאוצת הכבידה המחושב.

$$\frac{K * M * YM}{\left(\frac{2 * 2R}{1000}\right)^2} = X$$

8.9

תאוצת_כבידה (שם_כוכב, תאוצת_כבידה) :-

מידע (קוטר, שם_כוכב, קוטר),

מידע (מסה, שם_כוכב, מסה),

קבוע (מיוחד, קבוע),

קבוע (יחידת_מסה, יחידת_מסה),

תאוצת_כבידה הוא $8.9 / ((2/1000)^2 * \text{קוטר}) / (\text{יחידת_מסה} * \text{מסה} * \text{קבוע})$

קבוע).

%

% מציאת מהירות הסיבוב של כוכב סביב השמש – זאת אומרת את המהירות בה הכוכב נע סביב

% השמש בקמ"ש. – עונה לשאלה 7.

% חוק 3: מהירות הקפה (שם כוכב, מהירות הקפה).

% הסבר:

% שם_הכוכב- מתאר את שם הכוכב שאת מהירות הסיבוב שלו מעוניינים לחשב.

% מהירות_הקפה- מחושב על-פי הנוסחה:

% כאשר : S – המרחק אותו עובר הכוכב (הקף המעגל סביב השמש $2 * \pi * R$).

% T – משך הזמן בו עובר הכוכב את המרחק S .

% V – המהירות המבוקשת.

%

מהירות_הקפה (שם_כוכב, מהירות_הקפה) :-

מידע (מרחק, שם_כוכב, מרחק),

קבוע (יחידת_מרחק, קבוע),

מידע (משך_הקפה_בשעות, שם_כוכב, תוצאה),

מהירות_הקפה הוא $(\text{תוצאה}) / (\text{קבוע} * \text{מרחק} * 3.14 * 2)$.

% חישוב משקל עצם על כוכב ביחס למשקל אותו עצם על-פני כדור הארץ. – עונה לשאלה 3.

% חוק 4: משקל עצם (משקל על כדור הארץ, שם כוכב, משקל על הכוכב)

% הסבר:

% משקל על כדור הארץ – כשמו כן הוא - חוק זה חייב לקבל את הנתון הזה, אחרת תתקבל

% התשובה 'לא'.

% שם כוכב – מציין את שם הכוכב שבו אנו מעוניינים לדעת מה יהיה המשקל.

% משקל על הכוכב – מציין את המשקל שאותו עצם ישקול על הכוכב.

% החוק משתמש בחישוב הפיסיקלי : $W = E \cdot W * G$

% כאשר W : הוא המשקל המחושב על הכוכב הרצוי.

% $E \cdot W$ הוא המשקל על-פני כדור הארץ.

% G הוא כוח הכבידה של הכוכב.

משקל עצם (משקל על כדור הארץ, שם כוכב, משקל על הכוכב) :-

תאוצת כבידה (שם כוכב, תאוצת כבידה),

משקל על הכוכב הוא משקל על כדור הארץ * תאוצת כבידה.

% לויין אחד של כוכב – עונה לשאלה 4.

% חוק 5: לויין של כוכב (שם כוכב, שם לויין)

% הסבר:

% שם הכוכב- מתאר את שם הכוכב .

% שם לויין – מתאר שם של לויין אחד מתוך רשימת הלויינים של הכוכב.

לויין של כוכב (שם כוכב, שם לויין) :-

לויין (שם כוכב, רשימת לויינים),

חבר ברשימה (שם לויין, רשימת לויינים).

% כוכב שניתן אולי למצוא בו חיים – עונה לשאלה 5.

% חוק 6: חיים בכוכב (שם כוכב)

% הסבר:

% שם כוכב- מתאר את שם הכוכב.

% הפעולה בודקת האם ניתן למצוא חיים בכוכב מסויים, או לחילופין מחפשת כוכב כזה

% ומחזירה את שמו. ניתן למצוא חיים בכוכב אם צפיפותו גדולה מ- 2 ומיקומו במערכת השמש

% הוא 3 או 4 ויש לו אטמוספירה.

חיים בכוכב (שם כוכב) :- מידע (צפיפות, שם כוכב, צפיפות),

צפיפות < 2 ,

מערכת(שמש, רשימה נתונה),

מיקום איבר (מיקום, שם כוכב, רשימה נתונה),

< 5 מיקום, מיקום < 2 ,

כוכבים בעלי אטמוספירה (רשימת כוכבים),

חבר ברשימה (שם כוכב, רשימת כוכבים).

% מציאת כוכב שהוא במצב גזי – עונה לשאלה 9.

% חוק 9: כוכב גז (שם כוכב)

% הסבר:

% שם_כוכב- מתאר את שם הכוכב.

% הפעולה בודקת האם ניתן כוכב מסויים הוא כוכב גזי. כוכב גז מאופיין בקוטר גדול מאד מעל

% 40000 מילוני ק"מ ובצפיפות נמוכה מתחת ל – 6.1.

כוכב_גז (שם_כוכב) :- מידע (צפיפות, שם_כוכב, צפיפות),

צפיפות > 6.1,

מידע (קוטר, שם_כוכב, קוטר),

קוטר < 40000.

% חוקים המטפלים במידע השוואתי בין כוכבי הלכת – מטרה ב

%

% תכונת הגדול ביותר – ניתן לענות על שאלות: 2, 3, 5

% חוק 10 - א: גדול ביותר (שם כוכב, תכונה, ערך תכונה)

% הסבר:

% שם_הכוכב - מתאר את שם הכוכב שהוא בעל ערך התכונה הגדול ביותר.

% תכונה – זוהי התכונה הנבדקת.

% ערך_תכונה – זהו הערך הגדול ביותר של התכונה.

גדול ביותר (שם_כוכב, תכונה, ערך_תכונה) :-

מידע (תכונה, שם_כוכב, ערך_תכונה),

לא (מידע (תכונה, שם_כוכב_אחר, ערך_תכונה_אחר),

ערך_תכונה_אחר < ערך_תכונה).

%

% תכונת הקטן ביותר – ניתן לענות על שאלות – 1, 4

% חוק 10 - ב: קטן ביותר (שם כוכב, תכונה, ערך תכונה)

% הסבר:

% שם_הכוכב - מתאר את שם הכוכב שהוא בעל ערך התכונה הקטן ביותר.

% תכונה – זוהי התכונה הנבדקת.

% ערך_תכונה – זהו הערך הקטן ביותר של התכונה.

קטן ביותר (שם_כוכב, תכונה, ערך_תכונה) :-

מידע (תכונה, שם_כוכב, ערך_תכונה),

לא (מידע (תכונה, שם_כוכב_אחר, ערך_תכונה_אחר),

ערך_תכונה_אחר > ערך_תכונה).

% שימוש בתכונת הגדול ביותר.

הכוכב הכבד ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, מסה, ערך_תכונה).

הכוכב הצפוף ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, צפיפות, ערך_תכונה).

הכוכב הגדול ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, קוטר, ערך_תכונה).

הכוכב הרחוק ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, מרחק, ערך_תכונה).

הכוכב האיטי ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, משך_הקפה_בשעות, ערך_תכונה).

הכוכב בעל מספר הלויינים הגדול ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

גדול ביותר (שם_כוכב, מספר_לוויינים, ערך_תכונה).

% שימוש בתכונת הקטן ביותר.

- הכוכב הקל ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, מסה, ערך_תכונה).
- הכוכב הדליל ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, צפיפות, ערך_תכונה).
- הכוכב הקטן ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, קוטר, ערך_תכונה).
- הכוכב הקרוב ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, מרחק, ערך_תכונה).
- הכוכב המהיר ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, משך_הקפה_בשעות, ערך_תכונה).
- הכוכב בעל מספר הלויינים הקטן ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-
- קטן ביותר (שם_כוכב, מספר_לויינים, ערך_תכונה).

% כוכבים עם מידע זהה – עונה לשאלה 6.

% חוק 11: מידע זהה (תכונה, שם_כוכב1, שם_כוכב2)

% הסבר:

% תכונה – התכונה הנבדקת בשני הכוכבים.

% שם_כוכב1- מתאר את שם הכוכב הנבדק הראשון.

% שם_כוכב2- מתאר את שם הכוכב הנבדק השני.

מידע זהה (תכונה, שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

מידע (תכונה, שם_כוכב1, ערך1),

מידע (תכונה, שם_כוכב2, ערך1),

שם_כוכב1 \= שם_כוכב2.

% למשל - כוכבים עם מספר לויינים זהה

% כוכבים עם אותו מספר לויינים (שם_כוכב1, שם_כוכב2)

כוכבים עם אותו מספר לויינים (שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

מידע זהה (מספר_לויינים, שם_כוכב1, שם_כוכב2).

% למשל - כוכבים עם צפיפות זהה

% כוכבים בעלי אותה צפיפות (שם_כוכב1, שם_כוכב2)

כוכבים בעלי אותה צפיפות (שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

מידע זהה (צפיפות, שם_כוכב1, שם_כוכב2).

% מציאת כוכב שערך תכונה מסויימת שלו גדול יותר משל כוכב אחר – עונה לשאלה 7.

% חוק 12: תכונה גדולה יותר (תכונה, שם כוכב1, שם כוכב2)

% הסבר:

% תכונה – התכונה הנבדקת בשני הכוכבים.

% שם_כוכב1 מתאר את שם הכוכב הנבדק הראשון.

% שם_כוכב2 מתאר את שם הכוכב הנבדק השני.

% ערך התכונה של שם_כוכב1 גדול יותר מערך התכונה של שם_כוכב2.

תכונה גדולה יותר (תכונה, שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

מידע (תכונה, שם_כוכב1, ערך1),

מידע (תכונה, שם_כוכב2, ערך2),

ערך1 < ערך2.

% למשל – כוכב שמספר הלויינים שלו גדול מכוכב אחר

% יותר לויינים (שם_כוכב1, שם_כוכב2)

יותר לויינים (שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

תכונה גדולה יותר (מספר לויינים, שם_כוכב1, שם_כוכב2).

% למשל – כוכב כבד יותר

% כוכב כבד יותר (שם_כוכב1, שם_כוכב2)

כוכב כבד יותר (שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

תכונה גדולה יותר (מסה, שם_כוכב1, שם_כוכב2).

% כוכבים עוקבים במערכת השמש המסודרת לפי מרחק הכוכב מהשמש – עונה לשאלה 8.

% חוק 13: כוכבים עוקבים (שם כוכב1, שם כוכב2)

% שם_כוכב1 מתאר את שם הכוכב הנבדק הראשון.

% שם_כוכב2 מתאר את שם הכוכב הנבדק השני.

% הפעולה מתארת את היחס בין שם_כוכב1 ו- שם_כוכב2 כשני כוכבים בעלי מסלול סמוך

% במערכת השמש.

כוכבים עוקבים (שם_כוכב1, שם_כוכב2) :-

מערכת (שמש, רשימה),

עוקבים ברשימה (שם_כוכב1, שם_כוכב2, רשימה).

% כוכבים בעלי ערך ייחודי של תכונה – כוכב הוא בעל תכונה ייחודית אם לא קיים מידע על

% כוכב אחר שיש לו אותו ערך תכונה. – עונה לשאלה 9.

% חוק 14: תכונה ייחודית לכוכב (תכונה, שם כוכב)

% תכונה – התכונה הנבדקת.

% שם כוכב מתאר את שם הכוכב הנבדק.

תכונה ייחודית לכוכב (תכונה, שם כוכב) :-

מידע (תכונה, שם כוכב, ערך1),

לא (מידע (תכונה, שם כוכב2, ערך1),

שם כוכב \ = שם כוכב2).

% בניית רשימת תכונות הכוכבים שניתן להסיק על קיומן מתוך מסד הידע.

% חוק עזר 15 – א: תכונות כוכבים (רשימת תכונות)

% רשימת תכונות – היא הרשימה הנבנית.

תכונות כוכבים (רשימת תכונות) :-

מצא כל (תכונה, מידע (תכונה, שם כוכב, רשימה),

ניפוי רשימה (רשימה, רשימת תכונות).

% איחזור שם של תכונה בודדת

% חוק עזר 15 – ב: תכונה (תכונה)

% תכונה היא אחת מבין התכונות האפשריות לכוכבים.

תכונה (תכונה) :-

תכונות כוכבים (רשימת תכונות),

חבר ברשימה (תכונה, רשימת תכונות).

% מציאת הערך הממוצע של תכונה מסוימת של הכוכבים – עונה לשאלה 10.

% חוק 15: ערך ממוצע של תכונה (תכונה, ממוצע)

% הפעולה מקבלת תכונה ומחזירה את ממוצע הערכים של התכונות.

ערך ממוצע של תכונה (תכונה, ממוצע) :-

תכונה (תכונה),

מצא כל (ערכים, מידע (תכונה, שם כוכב, רשימה),

ממוצע רשימה (רשימה, ממוצע).

% מציאת כוכב שערך תכונה מסויימת שלו גדול מהערך הממוצע של תכונה מסויימת אצל כל הכוכבים. – עונה לשאלה 11.

% חוק 16: כוכב בעל ערך תכונה מעל הממוצע (תכונה, כוכב, ערך)

% הפעולה מקבלת תכונה ומחזירה את שם הכוכב כוכב בעל ערך תכונה הגדול מממוצע הערכים של התכונות.

כוכב בעל ערך תכונה מעל הממוצע (תכונה, כוכב, ערך) :-
ערך ממוצע של תכונה (תכונה, ממוצע),
מידע (תכונה, כוכב, ערך),
ערך < ממוצע.

% מציאת מרחק מהממוצע

% – חוק עזר 17 – א: מרחק מהממוצע (תכונה, כוכב, ממוצע, מרחק)

% חוק עזר שתפקידו לקבל תכונה וכוכב וממוצע כלשהו ולהחזיר ב מרחק את הערך המחלט של הפרש בין הממוצע לבין ערך התכונה של הכוכב.

מרחק מהממוצע (תכונה, כוכב, ממוצע, מרחק) :-
מידע (תכונה, כוכב, ערך),
מרחק הוא ערך מוחלט (ממוצע - ערך).

% מציאת כוכב שערך תכונה מסויימת שלו הוא הקרוב ביותר לערך הממוצע – עונה לשאלה 12.

% חוק 17: כוכב בעל ערך תכונה הקרוב ביותר לממוצע (תכונה, כוכב, ערך)

% הפעולה מקבלת תכונה ומחזירה את שם הכוכב בעל ערך תכונה הקרוב ביותר מממוצע הערכים של התכונות.

% הסבר: הערך שערכו הוא הקרוב ביותר ימצא בעזרת חישוב הערך המוחלט של הפרש בין הערך לבין ממוצע הערכים. והכוכב בעל הערך הקרוב ביותר הוא זה שלא קיים כוכב אחר שערכו קרוב יותר.

כוכב בעל ערך תכונה הקרוב ביותר לממוצע (תכונה, כוכב, ערך) :-
ערך ממוצע של תכונה (תכונה, ממוצע),
מרחק מהממוצע (תכונה, כוכב, ממוצע, ערך),
לא (מרחק מהממוצע (תכונה, , ממוצע, ערך אחר),
ערך אחר > ערך).

% חוקים המטפלים בקבוצות כוכבים – מטרה ג

% מיון הכוכבים לפי תכונות – עונה לשאלה 1

% חוק עזר בעזרתו נבנה המארז פרטים, המכיל גם את שם הכוכב וגם את הערך המבוקש.

% חוק עזר 18 – א: בניית מארז לפי תכונה (התכונה, פרטים) שם הכוכב, ערך המתואר

% שם_כוכב- מתאר את שם הכוכב.

% ערך_המתואר – זהו הערך שיש לכוכב בעבור התכונה המבוקשת.

% התכונה מוחלפת כל פעם בחוקים הרשומים למטה.

בניית מארז לפי תכונה (תכונה, פרטים) שם_הכוכב, ערך_המתואר) :-

מידע (תכונה, שם_הכוכב, ערך_המתואר).

% בניית רשימת מארזים לפי תכונה, אותה נמייין בסופו של דבר.

% חוק עזר 18 – ב: רשימת מארזים לפי תכונה (תכונה, רשימה)

% בעזרת חוק עזר זה נבנית רשימת מארזים לפי תכונה, אותה נמייין בסופו של דבר.

רשימת מארזים לפי תכונה (תכונה, רשימה) :-

תכונה (תכונה),

מצא כל (פרטים, בניית מארז לפי תכונה (תכונה, פרטים), רשימה).

% כל הכוכבים בעלי תכונה מסוימת ממוינים לפי בסדר עולה של התכונה.

% חוק 18: מיון לפי תכונה בסדר עולה (תכונה, רשימת כוכבים ממוינת לפי התכונה).

% חוק זה יאפשר לקבל מידע ממויין על למשל: הכוכבים מסודרים לפי מרחקם מהשמש, לפי

% משקלם, לפי מהירות הסיבוב. החוק נעזר בחוק בניית מארז לפי תכונה, הרשום לפניו.

% תכונה – על-פי שם התכונה נבנית הרשימה.

% רשימת כוכבים ממוינת לפי התכונה – זוהי הרשימה הממוינת.

מיון לפי תכונה בסדר עולה (תכונה, רשימת כוכבים ממוינת לפי התכונה) :-

רשימת מארזים לפי תכונה (תכונה, רשימה),

מיון רשימת מארזים (רשימה, רשימת כוכבים ממוינת לפי התכונה).

% למשל מיון בסדר עולה של ערך התכונה מרחק – פעולה הנותנת אפשרות לערוך טיול בחלל בין

% בכוכבים על-פי מרחקם מהשמש.

טיול במערכת השמש (רשימה) :- מיון לפי תכונה בסדר עולה (מרחק, רשימה).

% כל הכוכבים שניתן אולי למצוא בהם חיים – עונה לשאלה 2

% חוק 19: חיים בכוכבים (רשימת הכוכבים)

% רשימת הכוכבים - מתאר את כל הכוכבים שניתן למצוא בהם חיים.

חיים בכוכבים (רשימת הכוכבים) :-

מצא כל (שם_כוכב, חיים בכוכב (שם_כוכב), רשימה),

ניפוי רשימה (רשימה, רשימת הכוכבים).

% ניתן לסווג את הכוכבים על-פי מהירותם – עונה לשאלה 3.

% סוגי המהירויות הקיימים

% חוק עזר 20 – א: סוגי מהירות (רשימה)

% הפעולה בונה את רשימת סוגי המהירויות הקיימים ומחזירה אותם ב_רשימה.

סוגי_מהירות (רשימה) :-

מצא_כל (סוג, סיווג_כוכב_לפי_מהירות(סוג), רשימת_ביניים),

ניפוי_רשימה (רשימת_ביניים, רשימה).

% סוג מהירות הוא מתאר המתאר יחס בין איבר לרשימה בה הוא נמצא.

% חוק עזר 20 – ב: סוג מהירות (סוג)

% סוג – זהו סוג המהירות : מהיר_מאד, מהיר או איטי.

סוג_מהירות (סוג) :-

סוגי_מהירות (סוגים),

חבר_ברשימה (סוג, סוגים).

% חוק 20: כוכבים לפי סיווג המהירות (סוג, רשימה)

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים מאד

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים איטיים

% רשימה- מתארת את רשימת הכוכבים לפי סוג מהירותם.

כוכבים_לפי_סיווג_המהירות (סוג, רשימה) :-

סוג_מהירות (סוג),

מצא_כל (שם_כוכב, סיווג_כוכב_לפי_מהירות (סוג, שם_כוכב), רשימה).

% כל הכוכבים הגזיים – עונה לשאלה 4.

% חוק 21: כוכבים גזיים (רשימת הכוכבים)

% רשימת_הכוכבים - מתאר את כל הכוכבים הגזיים.

כוכבים_גזיים (רשימת_הכוכבים) :-

מצא_כל (שם_כוכב, כוכב_גז (שם_כוכב), רשימה),

ניפוי_רשימה (רשימה, רשימת_הכוכבים).

% חוקי עזר לטיפול ברשימות

% מציאת האיבר הקטן ביותר ברשימת מספרים. הפעולה מקבלת רשימה ומחזירה ב_איבר את
% האיבר הקטן ביותר ברשימה.

% חוק 21: מינימלי (איבר, רשימה)

מינימלי (איבר, רשימה) :- חבר ברשימה (איבר, רשימה),
לא (חבר ברשימה (אחר, רשימה),
_איבר <_אחר).

% מציאת האיבר הקטן ביותר ברשימת מארזים – שם המארז פרטים/2. הפעולה מקבלת
רשימה ומחזירה ב"פרטים/2" את האיבר בעל הערך הקטן ביותר ברשימה.

% חוק 22: מינימלי במארזים (פרטים (שם, ערך), רשימה)

מינימלי במארזים (פרטים (שם, ערך), רשימה) :-
חבר ברשימה (פרטים (שם, ערך), רשימה),
לא (חבר ברשימה (פרטים (שם, ערך), רשימה),
_ערך <_אחר).

% הפעולה מקבלת רשימה רשימה נתונה שני איברים עוקבים בה.

% חוק 23: איברים עוקבים ברשימה (איבר1, איבר2, רשימה נתונה).

% איבר2 הוא איבר העוקב ל_איבר1 אם מיקומו ברשימה הנתונה גדול ב- 1 ממיקומו של
%_איבר1.

איברים עוקבים ברשימה (איבר1, איבר2, רשימה נתונה) :-
מיקום_איבר (מיקום, איבר1, רשימה נתונה),
_מיקום_עוקב הוא_מיקום + 1,
מיקום_איבר (מיקום_עוקב, איבר2, רשימה נתונה).

% חוק בעזרתו מורידים איבר המצוי ברשימה

% חוק 24: הורד איבר מרשימה (איבר, רשימה, חדשה)

% הפעולה מקבלת איבר ו_רשימה ומחזירה רשימה חדשה שהיא ה_רשימה ללא ה_איבר.
% הנחה: איבר נמצא ב_רשימה.

% הסבר: רשימה1 מהווה "תחילית" של הרשימה הנתונה (רשימה). במקרה בו האיבר

% איבר נמצא בראש הרשימה, רשימה1 תהיה ריקה. רשימה2 מהווה "סוף" של הרשימה

% הנתונה, כלומר, רשימת האיברים הנמצאת בסופה. במקרה בו האיבר איבר נמצא בסוף

% הרשימה, רשימה2 זו תהיה ריקה. במקרה בו איבר נמצא ב"פנים" הרשימה (אינו הראשון

% או האחרון בה) רשימה1 ו_רשימה2 אינן ריקות.

הורד_איבר מרשימה (איבר, רשימה, חדשה) :-

שרשר (רשימה1, [איבר], רשימת_ביניים),

שרשר (רשימת_ביניים, רשימה2, רשימה),

שרשר (רשימה1, רשימה2, חדשה).

% מיון רשימת מספרים.

% חוק 25: מיון רשימה (רשימה נתונה, רשימה ממוינת).

% הפעולה מקבלת רשימת מספרים_רשימה נתונה ומחזירה_רשימה ממוינת.

% מקרה 1:

% תוצאת המיון של רשימה ריקה היא רשימה ריקה.

מיון_רשימה ([], []).

% מקרה 2:

% תוצאת המיון של רשימה ריקה היא רשימה ריקה.

% הפעולה מקבלת רשימה_רשימה נתונה מוצאת את האיבר המינימלי בה, מורידה אותו

% מהרשימה ממיינת את מה שנותר מהרשימה ומשרשרת את האיבר המינימלי עם

% הרשימה החלקית שמוינה, התוצאה מוחזרת ב_רשימה ממוינת.

מיון_רשימה (נתונה, ממוינת) :-

מינימלי (איבר, נתונה),

הורד_איבר_מרשימה (איבר, נתונה, רשימה ללא_איבר),

מיון_רשימה (רשימה ללא_איבר, ביניים),

שרשר ([איבר], ביניים, ממוינת).

% מיון רשימת מארזים

% חוק 26: מיון רשימת מארזים (רשימה נתונה, רשימה ממוינת).

% הפעולה מקבלת רשימה_רשימה נתונה ומחזירה_רשימה ממוינת.

% מקרה 1:

% תוצאת המיון של רשימה ריקה היא רשימה ריקה.

מיון_רשימת_מארזים ([], []).

% מקרה 2:

% תוצאת המיון של רשימה ריקה היא רשימה ריקה.

% הפעולה מקבלת רשימה_רשימה נתונה מוצאת את האיבר המינימלי בה, מורידה אותו

% מהרשימה ממיינת את מה שנותר מהרשימה ומשרשרת את האיבר המינימלי עם

% הרשימה החלקית שמוינה, התוצאה מוחזרת ב_רשימה ממוינת.

מיון_רשימת_מארזים (נתונה, ממוינת) :-

מינימלי במארזים (איבר, נתונה),

הורד_איבר_מרשימה (איבר, נתונה, רשימה ללא_איבר),

מיון_רשימת_מארזים (רשימה ללא_איבר, ביניים),

שרשר ([איבר], ביניים, ממוינת).

% חוק זה מוצא את כל האיברים שלא קיים בעבורם איבר נוסף הזהה להם שמיקומו ברשימה
% הנתונה שונה.

% חוק עזר המוצא את איבר שלא קיים בעבורו איבר נוסף הזהה לו שמיקומו ברשימה
% הנתונה שונה.

% חוק עזר 27 – א: עזר ניפוי (איבר, רשימה נתונה)

עזר_ניפוי (איבר, רשימה_נתונה) :-

מיקום_איבר (מיקום_איבר, איבר, רשימה_נתונה),

לא (מיקום_איבר (מיקום_אחר, איבר, רשימה_נתונה),

מיקום_אחר < מיקום_איבר).

% חוק 27: ניפוי רשימה (רשימה_נתונה, רשימה_מנופה) – בעזרת המתאר מצא-כל.

% הפעולה מקבלת רשימה נתונה ומחזירה רשימה ללא חזרות (מנופה).

ניפוי_רשימה (רשימה_נתונה, רשימה_מנופה) :-

מצא_כל (איבר, עזר_ניפוי (איבר, רשימה_נתונה), רשימה_מנופה).

% מציאת ממוצע אברי רשימת מספרים

% חוק 28: ממוצע רשימה (רשימה, ממוצע) – בעזרת המתאר מצא-כל.

% חוק זה מוצא את ממוצע האיברים ברשימת מספרים נתונה_רשימה ומחזיר אותו ב_ממוצע.

ממוצע_רשימה (רשימה, ממוצע) :-

סכום_איברים_ברשימה (רשימה, סכום),

מספר_איברים (מספר, רשימה),

ממוצע הוא מספר / רשימה.