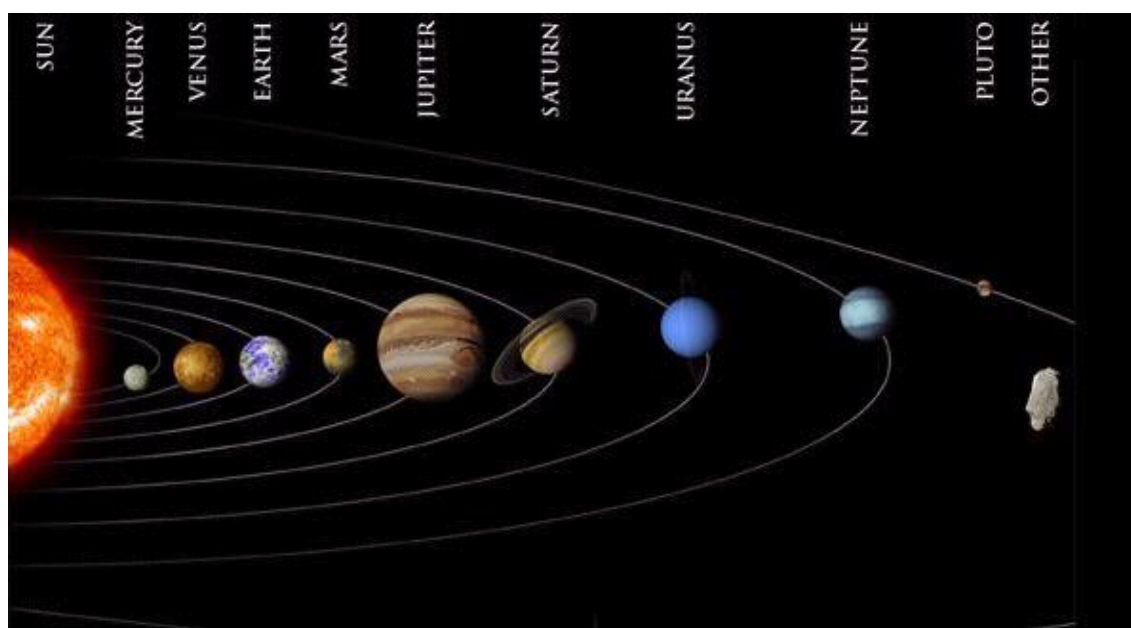


מערכת השמש

פרוייקט לדוגמה - מתאים לדרישות



הערות מבוא

תלמיד יקר

פרוייקט זה הוא פרוייקט העומד בדרישות המינימום מבחינת היקף הפרוייקט ושימוש בכלים, אך מכיל אלמנטים שאינם תואמים "תיכנות נכון". מטרתנו בכתובת הפרוייקט היא לתת הנחייה והכוונה לקראת כתיבת פרוייקט בתכנות לוגי.

בפרוייקט זה קיימות שגיאות תכנות. שגיאות אלה מסומנות ב- ***, ראה חוקים אלה וודא כי לא שגית באופן דומה בפרוייקט שלך. 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, אנקה, קרמה, פסיפי, סינופה]).

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

קליפסו, דיאונה, אס_6_1980, ריאה, טיטן, 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]).

% מטרה א - חוקים שתפקידם לאחזר מידע מקוצר על כוכב

% חוקים אלה מתאימים למטרה א - שאלה 1.

% אין לתמיד חוקים כאלה, לשם כך עליו לבצע שאילתא עם העובדה כוכב.

% 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 הוא הקבוע המיוחד.

% M הוא מסת הכוכב.

% YM הוא יחידת המסה הקבועה.

% $2R$ הוא קוטר הכוכב.

% X הוא תאוצת הכבידה המחושב.

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

תאוצת_כבידה (שם_תאוצת_כבידה_שם_כוכב ,

תאוצת_כבידה):

כוכב (שם_כוכב, , , , קוטר, , , ,)

כוכב (שם_כוכב, , , , , מסה, , , ,)

קבוע הוא $67.6 * 10^{(-11)}$,

יחידת_מסה הוא 10^{24} ,

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

%

% 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 . $\frac{S}{T} = V$

% V – המהירות המבוקשת.

%

% אם משך ההקפה נתון בימים נשתמש בחוק חלופי זה.

מהירות_הקפה (שם_כוכב, מהירות_הקפה) :-

כוכב (שם_כוכב, מרחק, , , , , ,)

קבוע הוא 10^6 ,

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(ימים, ימים), , , , ,)

תוצאה הוא $24 * \text{ימים}$,

מהירות_הקפה הוא (תוצאה)/(קבוע*מרחק* $2*3.14$).

% אם משך ההקפה נתון בשנים נשתמש בחוק חלופי זה.

מהירות_הקפה (שם_כוכב, מהירות_הקפה) :-

כוכב (שם_כוכב, מרחק, , , , , ,)

קבוע הוא 10^6 ,

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(שנים, שנים), , , , , ,)

תוצאה הוא $24 * 365 * \text{שנים}$,

מהירות_הקפה הוא (תוצאה)/(קבוע*מרחק* $2*3.14$).

% 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: $W = E_W * G$

% כאשר: W הוא המשקל המחושב על הכוכב הרצוי.

% E_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) :- כוכב (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).

% כל הכוכבים במערכת השמש – עונה לשאלה 2.

% הערה: קיימת עובדה "מערכת..." לכן ניתן להתעלם מחוק זה, ניתן לקרוא הסבר בתיק

% הפרוייקט.

% חוק 7: 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(שם_המערכת, רשימת_הכוכבים_במערכת) :-

מצא_כל (שם_כוכב, כוכב (שם_כוכב, , , , , , , , רשימת_הכוכבים_במערכת).

% סיווג כוכבים לפי מהירותם – עונה לשאלה 8.

% הפעולה מגדירה כוכב כמהיר מאד אם משך הקפתו את השמש קטנה מ- 5000 שעות

% הפעולה מגדירה כוכב כמהיר אם משך הקפתו את השמש היא בין 5000 שעות לבין 88600

% שעות כולל.

% הפעולה מגדירה כוכב כאיטי אם משך הקפתו את השמש היא גדולה מ- 88600 שעות

% חוק 8: כוכב סוג לפי מהירות (שם כוכב)

% שם_כוכב- מתאר את שם הכוכב.

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

כוכב_מהיר_מאד (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(ימים, ימים),

תוצאה הוא $24 * \text{ימים}$,

תוצאה > 5000 .

כוכב_מהיר_מאד (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(שנים, שנים),

תוצאה הוא $24 * 365 * \text{שנים}$,

תוצאה > 5000 .

כוכב_מהיר (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(ימים, ימים),

תוצאה הוא $24 * \text{ימים}$,

תוצאה < 88600 , תוצאה $= < 5000$.

כוכב_מהיר (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(שנים, שנים),

תוצאה הוא $24 * 365 * \text{שנים}$,

תוצאה $= < 88600$, תוצאה $= < 5000$.

כוכב_איטי (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(ימים, ימים),

תוצאה הוא $24 * \text{ימים}$,

תוצאה < 88600 .

כוכב_איטי (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, משך_הקפת_השמש(שנים, שנים),

תוצאה הוא $24 * 365 * \text{שנים}$,

תוצאה < 88600 .

% חוקים המטפלים במידע השוואתי בין כוכבי הלכת - מטרה ב

%

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

% חוק 10 - א: הכוכב_שם_תכונה_הגדולה ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה)

% הסבר:

%_שם_תכונה_הגדולה_ביותר - זוהי התכונה הנבדקת - רשום בשם החוק כדי לקצר.

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

%_ערך_תכונה - זהו הערך הגדול ביותר של התכונה.

הכוכב_הכבד ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_תכונה,) ,

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר,) ,

_ערך_תכונה_אחר < _ערך_תכונה).

הכוכב_הצפוף ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_תכונה),

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר),

_ערך_תכונה_אחר < _ערך_תכונה).

הכוכב_הגדול ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_תכונה,) ,

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר,) ,

_ערך_תכונה_אחר < _ערך_תכונה).

הכוכב_הרחוק ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_תכונה,) ,

לא כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר,) ,

_ערך_תכונה_אחר < _ערך_תכונה).

% וכך אפשר להמשיך הלאה.

%

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

% חוק 10-ב: הכוכב_שם_תכונה_הקטנה ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה)

% הסבר:

%_שם_תכונה_הקטנה_ביותר – זוהי התכונה הנבדקת – רשום בשם החוק כדי לקצר.

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

%_ערך_תכונה – זהו הערך הקטן ביותר של התכונה.

הכוכב_הקל ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , ערך_תכונה,)

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר,)

ערך_תכונה_אחר > ערך_תכונה).

הכוכב_הדליל ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , ערך_תכונה)

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר)

ערך_תכונה_אחר > ערך_תכונה).

הכוכב_הקטן ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , ערך_תכונה,)

לא (כוכב (שם_כוכב1, , , , , , ערך_תכונה_אחר,)

ערך_תכונה_אחר > ערך_תכונה).

הכוכב_הקרוב ביותר (שם_כוכב, ערך_תכונה) :-

כוכב (שם_כוכב, ערך_תכונה, , , , , ,)

לא כוכב (שם_כוכב1, ערך_תכונה_אחר, , , , , ,)

ערך_תכונה_אחר > ערך_תכונה).

% וכך אפשר להמשיך הלאה.

% כוכבים עם מידע זהה – עונה לשאלה 6.

% חוק 11: כוכבים שם תכונה זהה (שם כוכב1, שם כוכב2)

% הסבר:

% תכונה – התכונה הנבדקת בשני הכוכבים – כאן היא נרשמה באופן כללי בשם החוק.

% שם_כוכב1 - מתאר את שם הכוכב הנבדק הראשון.

% שם_כוכב2 - מתאר את שם הכוכב הנבדק השני.

% למשל - כוכבים עם מספר לויינים זהה

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

לויין (שם_כוכב1, רשימת_הלויינים),

מספר איברים ברשימה (ערך1, רשימת_הלויינים1),

לויין (שם_כוכב2, רשימת_הלויינים),

מספר איברים ברשימה (ערך1, רשימת_הלויינים2),

שם_כוכב1 = שם_כוכב2.

% למשל - כוכבים עם צפיפות זהה

כוכבים בעלי אותה צפיפות (שם_כוכב1, שם_כוכב2): -:

כוכב (שם_כוכב1, ערך1),

כוכב (שם_כוכב2, ערך1),

שם_כוכב1 = שם_כוכב2.

% וכך אפשר להמשיך הלאה לגבי כל אחת מהתכונות האחרות.

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

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

% הסבר:

% תכונה – התכונה הנבדקת בשני הכוכבים – כאן היא רשומה באופן כללי בשם החוק.

% 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.

% למשל – כוכב שמספר הלויינים שלו גדול מכוכב אחר

% ערך התכונה: "מספר לויינים" של שם_כוכב1 גדול יותר מערך התכונה "מספר לויינים"

% של שם_כוכב2.

יותר לויינים (שם_כוכב1, שם_כוכב2): -:

לויין (שם_כוכב1, רשימת_הלויינים),

מספר איברים ברשימה (ערך1, רשימת_הלויינים1),

לויין (שם_כוכב2, רשימת_הלויינים),

מספר איברים ברשימה (ערך1, רשימת_הלויינים2), ערך1 < ערך2.

% תכונת_מסה_יחודית_לכוכב (שם_כוכב)

% כוכב בעל ערך ייחודי של מסה - הוא כוכב שלא קיים מיצע על כוכב אחר שיש לו אותה מסה.

תכונת_מסה_יחודית_לכוכב (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_1,) ,

לא (כוכב (שם_כוכב2, , , , , , , ערך_1,) ,

שם_כוכב \ =שם_כוכב2).

% תכונת_צפיפות_יחודית_לכוכב (,שם_כוכב)

% כוכב בעל ערך ייחודי של צפיפות - הוא כוכב שלא קיים מיצע על כוכב אחר שיש לו אותה

צפיפות.

תכונת_צפיפות_יחודית_לכוכב (שם_כוכב) :-

כוכב (שם_כוכב, , , , , , , ערך_1,) ,

לא (כוכב (שם_כוכב2, , , , , , , ערך_1,) ,

שם_כוכב \ =שם_כוכב2).

% ואפשר להמשיך באותו אופן לגבי כל שאר התכונות.

% בניית_רשימת_תכונות_הכוכבים שניתן להסיק על קיומן מתוך מסד הידע.

% עובדת עזר 15 - א: תכונות_כוכבים (רשימת_תכונות)

% רשימת_תכונות - היא הרשימה הנבנית.

תכונות_כוכבים (מרחק, משך_הקפה, משך_הקפה_בשעות, זמן_סיבוב, קוטר, מסה, צפיפות, מספר_לוינים)).

% 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 (רשום כאן באופן כללי) ומחזירה את ממוצע הערכים של התכונות.

% ערך_ממוצע_של_מרחק (ממוצע)

% מציאת הערך ה_ממוצע של מרחק הכוכבים מהשמש.

ערך_ממוצע_של_מרחק (ממוצע) :-

מצא_כל (ערכים, כוכב (, ערכים, , , , , , , רשימה),

ממוצע_רשימה (רשימה, ממוצע).

% ערך_ממוצע_של_מסה_(ממוצע)

% מציאת הערך ה_ממוצע של מסת הכוכבים במערכת השמש.

ערך_ממוצע_של_מסה_(ממוצע) :-

מצא_כל_(ערכים, כוכב , , , , , , , ערכים ,),_רשימה,

ממוצע_רשימה_(רשימה , ממוצע).

% ערך_ממוצע_של_צפיפות_(ממוצע)

% מציאת הערך ה_ממוצע של צפיפות הכוכבים במערכת השמש.

ערך_ממוצע_של_צפיפות_(ממוצע) :-

מצא_כל_(ערכים, כוכב , , , , , , , ערכים ,),_רשימה,

ממוצע_רשימה_(רשימה , ממוצע).

% ובאותו אופן ניתן להמשיך ולמצוא ממוצעים של כל אחת מהתכונות.

% 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 (כוכב , ערך)

% הפעולה מקבלת_תכונה (רשום כאן באופן כללי בראש החוק) ומחזירה את שם הכוכב_כוכב

בעל_ערך % תכונה הגדול מממוצע הערכים של התכונות.

% כוכב_בעל_מרחק_מעל_הממוצע_(כוכב , ערך)

% מציאת_כוכב_ש_ערך_המרחק_שלו_גדול_מהערך_הממוצע_של_המרחק_של_הכוכבים.

% הפעולה מחזירה את שם הכוכב_כוכב בעל_ערך_המרחק_הגדול מממוצע הערכים של

% המרחקים.

כוכב_בעל_מרחק_מעל_הממוצע_(כוכב , ערך) :-

ערך_ממוצע_של_מרחק_(ממוצע),

כוכב_(כוכב , ערך , , , , , ,),

ערך_ < ממוצע.

% כוכב_בעל_מסה_מעל_הממוצע_(כוכב , ערך)

% מציאת_כוכב_ש_ערך_המסה_שלו_גדול_מהערך_הממוצע_של_המסה_של_הכוכבים.

% הפעולה מחזירה את שם הכוכב_כוכב בעל_ערך_המסה_הגדול מממוצע הערכים של המסות.

כוכב_בעל_מסה_מעל_הממוצע_(כוכב , ערך) :-

ערך_ממוצע_של_מסה_(ממוצע),

כוכב_(כוכב , ערך , , , , , ,),

ערך_ < ממוצע.

% כוכב בעל צפיפות מעל הממוצע (כוכב, ערך)

% מציאת כוכב ש ערך הצפיפות שלו גדול מהערך הממוצע של הצפיפות של הכוכבים.

% הפעולה מחזירה את שם הכוכב כוכב בעל ערך הצפיפות הגדול מממוצע הערכים של הצפיפויות.

כוכב בעל צפיפות מעל הממוצע (כוכב, ערך) :-

ערך ממוצע של צפיפות (ממוצע),

כוכב (כוכב, , , , , , , ערך),

ערך < ממוצע.

% ובאותו אופן ניתן להמשיך ולמצוא כוכבים בעלי ערך מעל לממוצע של כל אחת מהתכונות.

% מציאת מרחק מהממוצע

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

% חוק עזר שתפקידו לקבל תכונה (רשום כאן באופן כללי רשום בראש החוק) וכוכב ו ממוצע

% כלשהו ולהחזיר ב מרחק את הערך המחלט של ההפרש בין ה ממוצע לבין ערך התכונה של הכוכב.

% מרחק מהממוצע לפי מרחק (כוכב, ממוצע, מרחק)

% הוא חוק עזר שתפקידו לקבל וכוכב ו ממוצע כלשהו ולהחזיר ב מרחק את הערך המחלט של

% ההפרש בין ה ממוצע לבין ערך המרחק של הכוכב.

מרחק מהממוצע לפי מרחק (כוכב, ממוצע, מרחק) :-

כוכב (כוכב, ערך, , , , , ,).

מרחק הוא ערך מוחלט (ממוצע - ערך).

% מרחק מהממוצע לפי מסה (כוכב, ממוצע, מרחק)

% הוא חוק עזר שתפקידו לקבל וכוכב ו ממוצע כלשהו ולהחזיר ב מרחק את הערך המחלט של

% ההפרש בין ה ממוצע לבין ערך המסה של הכוכב.

מרחק מהממוצע לפי מסה (כוכב, ממוצע, מרחק) :-

כוכב (כוכב, , , , , , , ערך,).

מרחק הוא ערך מוחלט (ממוצע - ערך).

% מרחק מהממוצע לפי צפיפות (כוכב, ממוצע, מרחק)

% הוא חוק עזר שתפקידו לקבל וכוכב ו ממוצע כלשהו ולהחזיר ב מרחק את הערך המחלט של

% ההפרש בין ה ממוצע לבין ערך הצפיפות של הכוכב.

מרחק מהממוצע לפי צפיפות (כוכב, ממוצע, מרחק) :-

כוכב (כוכב, , , , , , , ערך),

מרחק הוא ערך מוחלט (ממוצע - ערך).

% ובאותו אופן ניתן להמשיך ולמצוא ממוצעים של כל אחת מהתכונות.

- % מציאת כוכב שערך תכונה מסויימת שלו הוא הקרוב ביותר לערך הממוצע – עונה לשאלה 12.
- % חוק 17: כוכב בעל ערך תכונה הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך)
- % הפעולה מקבלת תכונה ומחזירה את שם הכוכב בעל ערך תכונה הקרוב ביותר מממוצע
- % הערכים של התכונות. התכונה רשומה בשם החוק.
- % הסבר: הערך שערך הוא הקרוב ביותר ימצא בעזרת חישוב הערך המוחלט של ההפרש בין
- % הערך לבין ממוצע הערכים. והכוכב בעל הערך הקרוב ביותר הוא זה שלא קיים כוכב אחר
- % שערכו קרוב יותר.
- % כוכב בעל מרחק הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך)
- כוכב בעל מרחק הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך) :-
- ערך ממוצע של מרחק (ממוצע),
- מרחק מהממוצע לפי מרחק (כוכב, ממוצע, ערך),
- לא (מרחק מהממוצע לפי מרחק (, ממוצע, ערך אחר),
- ערך אחר > ערך).
- % כוכב בעל מסה הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך)
- % מציאת כוכב שהמסה שלו היא הקרובה ביותר לערך המסה הממוצע.
- % הפעולה מחזירה את שם הכוכב בעל המסה הקרובה ביותר לממוצע הערכים של המסות.
- % הסבר: הערך הקרוב ביותר ימצא בעזרת חישוב הערך המוחלט של ההפרש בין הערך לבין %
- ממוצע הערכים. והכוכב בעל הערך הקרוב ביותר הוא זה שלא קיים כוכב אחר שערכו קרוב %
- יותר.
- כוכב בעל מסה הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך) :-
- ערך ממוצע של מסה (ממוצע),
- מרחק מהממוצע לפי מסה (כוכב, ממוצע, ערך),
- לא (מרחק מהממוצע לפי מסה (, ממוצע, ערך אחר),
- ערך אחר > ערך).
- % כוכב בעל צפיפות הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך)
- % מציאת כוכב שהצפיפות שלו היא הקרובה ביותר לערך הצפיפות הממוצע.
- % הפעולה מחזירה את שם הכוכב בעל הצפיפות הקרובה ביותר לממוצע הערכים של
- הצפיפויות.
- % הסבר: הערך הקרוב ביותר ימצא בעזרת חישוב הערך המוחלט של ההפרש בין הערך לבין %
- ממוצע הערכים. והכוכב בעל הערך הקרוב ביותר הוא זה שלא קיים כוכב אחר שערכו קרוב %
- יותר.
- כוכב בעל צפיפות הקרוב ביותר לממוצע (כוכב, ערך) :-
- ערך ממוצע של צפיפות (ממוצע),
- מרחק מהממוצע לפי צפיפות (כוכב, ממוצע, ערך),
- לא (מרחק מהממוצע לפי צפיפות (, ממוצע, ערך אחר),
- ערך אחר > ערך).
- % ובאותו אופן ניתן להמשיך ולמצוא ממוצעים של כל אחת מהתכונות.

% 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 ממוין 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 כוכבים 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 (מהיר_מאד, מהיר, איטי).

% 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 (רשימה)

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים מאד

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים איטיים

% לפי סיווג מהירות הוא כללי ורשום בשם החוק.

% רשימה - מתארת את רשימת הכוכבים לפי סוג מהירותם.

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים מאד ומחזירה אותם ב_רשימה.

כוכבים_מהירים_מאד (רשימה) :-

מצא_כל (שם_כוכב, כוכב_מהיר_מאד (שם_כוכב), רשימה).

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים מהירים ומחזירה אותם ב_רשימה.

כוכבים_מהירים (רשימה) :-

מצא_כל (שם_כוכב, כוכב_מהיר (שם_כוכב), רשימה).

% הפעולה מגדירה רשימת כוכבים איטיים ומחזירה אותם ב_רשימה.

כוכבים_איטיים (רשימה) :-

מצא_כל (שם_כוכב, כוכב_איטי (שם_כוכב), רשימה).

% חוק עזר 21 - ב:

% ניפוי רשימה (רשימה_נתונה, רשימה_מנופה) - בעזרת המתאר מצא-כל.

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

% הנתונה שונה.

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

% חוק עזר 21 - ב:

% עזר_ניפוי (איבר, רשימה_נתונה) - חוק עזר המוצא את איבר שלא קיים בעבורו איבר נוסף

% הזהה לו שמיקומו ברשימה הנתונה שונה.

ר, רשימה_נתונה) :-

מיקום_איבר (מיקום_איבר, איבר, רשימה_נתונה),

לא (מיקום_איבר (מיקום_אחר, איבר, רשימה_נתונה),

מיקום_אחר < מיקום_איבר).

ניפוי רשימה (רשימה_נתונה, רשימה_מנופה) :-

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

% 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, אחר), רשימה),

ערך < אחר).

% חוק בעזרתו מורידים איבר המצוי ברשימה

% חוק 23: 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: רשימה 1 מהווה "תחילית" של הרשימה הנתונה (רשימה). במקרה בו האיבר

% איבר נמצא בראש הרשימה, רשימה 1 תהיה ריקה. רשימה 2 מהווה "סוף" של הרשימה

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

% הרשימה, רשימה 2 זו תהיה ריקה. במקרה בו איבר נמצא ב"פנים" הרשימה (אינו הראשון

% או האחרון בה) רשימה 1 ו_רשימה 2 אינן ריקות.

הורד איבר מרשימה (איבר, רשימה, חדשה) :-

שרשר (רשימה 1, [איבר], רשימת ביניים),

שרשר (רשימת ביניים, רשימה 2, רשימה),

שרשר (רשימה 1, רשימה 2, חדשה).

% מיון רשימת מספרים.

% חוק 24: 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 25: 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 26 – א: עזר ניפוי (איבר, רשימה נתונה)

ר, רשימה נתונה) :-

מיקום איבר (מיקום איבר, איבר, רשימה נתונה),
לא (מיקום איבר (מיקום אחר, איבר, רשימה נתונה),
מיקום אחר < מיקום איבר).

% חוק 26: 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 27: 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.