گەردوون

لە ڕوانگەی زانستەوە

دەزگای چاپ و بڵاوکردنەوەی

زنجیرەی ڕۆشنبیری

*

خاوەنی ئیمتیاز: شەوکەت شێخ یەزدین

سەرنووسیار: بەدران ئەحمەد حەبیب

***

ناوونیشان: دەزگای چاپ و بڵاوکردنەوەی ئاراس، شەقامی گوڵان، هەولێر

گەردوون

لە ڕوانگەی زانستەوە

ئامادەکردنی:

عەبدوڕەحمان فەرهادی

پێشکەشە بە:

هەموو ئەو مامۆستایانەی دەرسیان پێ گوتووم

ناوی کتێب: گەردوون لە ڕوانگەی زانستەوە
ئامادەکردنی: عەبدوڕەحمان فەرهادی
بڵاوکراوەی ئاراس – ژمارە: ٦٧٧
پیت لێدان: بۆکان نووری
هەڵەگری: فەرهاد ئەکبەری + شێرزاد فەقێ ئیسماعیل
دەرهێنانی هونەریی ناوەوە: سەنگەر عەبدولقادر عوسمان
بەرگ: مەریەم موتەقیيان
چاپی دووەم، هەولێر – ٢٠٠٧
لە کتێبخانەی گشتیی هەولێر ژمارە (٩٦٠)ی ساڵی ٢٠٠٧ی دراوەتێ

وتەیەك

گەردووناسی و فەلەك گەورەترین بواری زانستەکانن و، گەورەترین کەم و کورتیی مرۆڤ لەوەدایە کە هێشتا نەیتوانیوە دڵۆپێکی تەواوی ئەم دەریایە ببینێ و لە بارەیەوە بزانێ، هەر بۆیەشە، ئەو بوارە گرنگ و پڕ بەهادارەی زانست بەپیرۆزترین و یەکەمین شا لقی زانستەکان دەژمێردرێت و ناوی نراوە تاجی زانستەکان، کە دوای ئەو بواری پزیشکی و لایەنەکانی دیکەی زانست دێنە گۆڕێ، سەرباری ئەوەش ئەم بوارە بەرز و زێدە فراوانە ئەوەندە بەچێژ و سەرسوڕهێنە کە تا حەز بکەیت زانیاریت لە بارەی زیاتر بێت، هێشتا تیووێتیت ناشکێنێ، دنیای پڕ لە نهێنی و سەیروسەمەرەی ئەم گەردوونە تا دێ زانست زیاتر پەی پێ دەبات و تا دێ زانیاریی زیاتری دەربارە دەزانرێ کە ڕەنگە تەواو چوونە نێو بنج و بناوانی، ماوەیەکی یەگجار زۆری بووێت، یاخود ڕەنگە بتوانین بڵێین مەحاڵە. گەلێك جاران پرسیاری ئەوەمان بەمێشکدا دێت، ئایا سەرەتا و دەسپێکی دنیا، گەردوون، فەلەك، لە کوێوە بۆ کوێیە.؟، کێ دروستی کردووە و چۆن دروست بووە و چۆن گەیشتووەتە ئەم قۆناغەی ئێستای و کەی گۆڕانکارییەکان زیاتر دەبن و تەواو دەبن و شوێنی مرۆڤ لەم گەردوونەدا لە کوێیە و، ئایا لە گەردووندا بەتەنیا مرۆڤ و گیانەوەران تاکە گیاندارن کە بەتەنیا لەسەر ڕووی زەمیندا هەبن ؟.. ئەمانە و سەدان پرسیاری قووڵی دیکە لەم بوارەوە کە تا ئێستاش مرۆڤ لە وەڵامیان بێ بەشە. بەڵام دەبێ ئەوەش بزانرێ کە گەردوون بەپێی سیستمێکی ڕێکوپێك لە هەموو بوارێکییەوە لە جوولە و گۆڕان و پەرەسەندندایە، لەم بارەیەشەوە عەقڵی مرۆڤ ڕۆڵی کاریگەری هەبووە بۆ زانینی ئەم هەموو شتانە و، تا دێ زیاتریش دەبێت. لە دێر زەمانەوە مرۆڤ بۆ هەر ئەستێرە و هەسارەیەك

ناوی گیانداری سەیروسەمەرەی داناوە، ئەفسانەی سەرسوڕهێنەری بۆ هەڵبەستوون. خۆرگیران و مانگگیران و لافاو و گەردەلوول و گۆڕانکارییەکانی کەشوسەقایان بەجۆرەها دیاردە و لێکدانەوەی سەیروسەمەرە باس کردووە و، بایەخێکی زۆریان بە خۆر و مانگ و ئەستێرەکان داوە و زانیویانە کە پێوەندییەکی ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆیان بە گۆڕانکارییەکانی بارودۆخی ژیانی ئەواندا هەیە، لە با و بۆران و سەرما و گەرما و..تاد بێ گومان ئەو باس و لێکدانەوە جۆراوجۆرانە پڕ بوون لە هەڵە و بۆچوونی سەیروسەمەرە. مرۆڤ تا سەردەمانێکی زۆر لەمەوبەریش چۆنێتی جوولە و خولگە و چەسپاندنی هەسارە و ئەستێرەکانی نەزانیوە. بگرە فەیلەسووفێکی وەك ئەرستۆش لێکدانەوەی هەڵەی بۆ جوولەی هەسارەکانی کۆستێرەی کاکێشان هەبووە. وەك لەم کتێبەدا باسی لێوە کراوە. دوای ئەو چەندین زانای تر بە بەخشش و داهێنانەکانیان خزمەتی ئەو بوارەی زانست و مرۆڤایەتییان کرد. لە سەدەی بیستەمیشدا هەردوو زانای ناودار (ماکس پلانك و ئەلبێرت ئەنیشتاین) ڕەوتی زانست و فیزیای فەلەکیان گۆڕی، بۆیەش بەکورتی ئاماژەمان بە ژیانی هەر یەکەیان کردووە.

بۆ ئەوەی خوێنەری کورد لەم بەها گەورەیەی زانست ئاگا بڕاو نەبن و زێتری دەربارە بزانن و سەرچاوەیەکی کوردیشیان لەبەر دەستدا بێت، دەمێکە خەریکی ئەم کتێبەم کە وا بزانم بە تاکە کتێب و سەرچاوەی بواری گەردوون و فەلەك دادەنرێت.. بێ گومان ئەم بوارە مەزنەی زانست، بوارێکی ئەوەندە فراوانە، بە زمانانی دنیا، هەزاران کتێب لەم بارەیەوە هەن. ئەم کتێبەش بەشێکی بچووك و بنەڕەتیی زانستەکەیە و زۆر لایەنی تریش هەن کە تیایدا جێگەیان نەبووەتەوە، بۆ نموونە کەلووەکان لە فەلەك دا، پێوەندیی ئاین و گەردوون و لێکدانەوەی ئاین بۆ گەردوون و فەلەك، ئەفسانەکان لە بارەی گەردوون. گەلانی دنیا وەك فیرعەونەکان،

یـۆنـان، مـیسریـیـە کـۆنـەکـان و کـلدان و بـابـل و سریـان و.. تـاد. ڕۆڵ و لێکدانەوەیان چۆن و چی بووە لەم بارەیەوە و چۆنیان ڕوانیوەتە دیاردە گەردوونییەکان؟ بۆیە گەر بمانەوێ بەپێی میتۆدێکی زانستی لە بارەی فەلەك و فیزیای گەردوونەوە بەزمانی کوردی سەرچاوە و زانیاریمان هەبێت، ئەوا پێویستە ئا لەم کتێبەوە دەست پێ بکەین، کە لە سەرەتاکانەوە دەچێتە نێو بنج و بناوان، بەگوێرەی توانای خۆم لە داهاتووشدا سەرچاوەی تر بەزمانی کوردی لەم بابەتانە و لەو بوارانەی کە باسیان لێوە کرا دێنمە بەرهەم و، هیوام وایە ئەم ئەرك و ماندووبوونەم خزمەتێك بێت بۆ میللەتەکەم، کە بە سەدان کتێب و نامیلکە و گۆڤار و ڕۆژنامە لە بوارەکانی شیعر و چیرۆك و ئەدەبیات و سیاسەت دەردەچن، جێی داخە کە سەرچاوەی زانستی بەزمانی کوردی دەگمەنە.. با لە دەسپێکی سەدەی بیست و یەکەمیندا لا لەم لایەن و بوارە گرنگانە بکرێتەوە و، بایەخی زیاتر بە زانست بدرێت کە کۆڵەگەیەکی پتەوی بوون و ناسینی میللەتانە.

عەبدوڕەحمان فەرهادی

هەولێر/ هاوینی ١٩٩٨

گەردوون لە مێژوودا

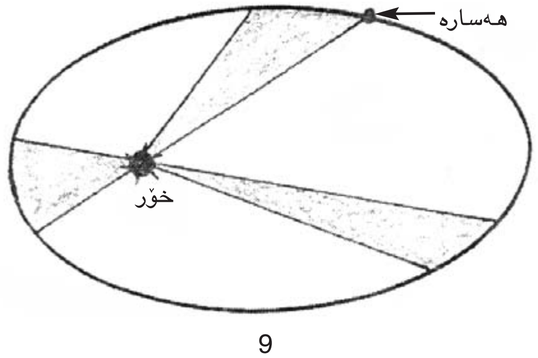
بەدرێژایی چەرخەکانی ناوەڕاست، تیۆری جیۆسەنتەری Geo Centre – بەسەنتەر بوونی زەمین – بە شێوەیەك چەسپابوو کە هیچ گفتوگۆیەکی لەمەڕ نەدەکرا و، وا دەزانرا کەوا زەمین کەوتۆتە چەقی گەردوون و وەستاو و بێ جوولەیە و خۆر و مانگ و هەسارە و ئەستێرەکان بە ڕێڕەوێکی بازنەیی بەدەوریدا دەخولێنەوە، بەڵام فەیلەسووفە فیساگۆرییەکان لە سەدەی شەشەمی پێش زایندا لەو باوەڕەدا بوون کە زەمین و هەموو هەسارە و ئەستێرەکانی ئاسمان و گەردوون بەشێوەیەکی بەردەوام بەدەوری ئاگرێکی چەق بەستوودا دەخولێنەوە. سەردەمانێك دوای ئەوە زانای گەردوونناسی یۆنانی ئەرستارخۆس Aristarchus تیوری هیلیۆ سەنتەر (سەنتەر بوونی خۆر)ی داهێنا، بەڵام ئەم بیروڕایە بەهۆی کاریگەریی ئەرستۆ لە چەرخی ناوەڕاستدا پشت گوێ خرا، چونکە ئەرستۆ بەرگریی لە تیوری جیۆسەنتەری دەکرد.

بەردی بناغەی زانستی فەلەك Astronomy لەلایەن زانا و ڕاهیبی پۆلەندیی **نیکۆلاس کۆپەر نیکەس** Nicholas Copernicus (١٤٧٣ – ١٥٣٤ ز) دارێژرا، کاتێ تیوری هەسارەکانی زیندوو کردەوە و سیستمێکی تازەی فەلەکیی دانا و دیدی مرۆڤی بۆ کەون (الكون) گۆڕی.. هەروەها گرنگترین کاری ئەوە بوو کە پێشنیازی بە سەنتەربوونی خۆری کرد و ڕایگەیاند کە زەمین و هەسارەکان بەدەوریدا دەخولێنەوە. بیرۆکەی کار و تیورەکەی بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ و ڕاست و دروست بەکارهێنا بۆ شیتەڵکردنی خۆرهەڵاتن و خۆرئاوابوونی ڕۆژانەی هەسارەکان و بۆ خولانەوەی زەمین بەدەوری خۆی. هەروەها کتێبێکی بەناوی (جوولەی فەلەکە ئاسمانییەکان) دانا. دوای ئەو فەلەکناسی دانیمارکی **تیکۆ براهی**

Tycho Brahe (١٥٤٦ – ١٦٠١ ز) نـزیـكـەی بـیست ساڵان خـەریـكی چـاوەنـۆڕی كـردنـی هــەزاران ئـەسـتـێرە بـوو و لـە ئـەنـجـامـدا چـەنـدیـن دەرئەنجامی چاكی بەدەست هێنا و بووە هۆی دۆزینەوەی چەندین دەزگا و ئــامــێر بــۆ بــەكــارهــێـنــان و سوود وەرگـرتـن لـەم بـوارەوە. پـاشان خوێندكارێكی براهی كە نێوی **یۆهان كیپلەر** Gohanne Kepler (١٥٧١ – ١٦٣٠ ز) بـوو، سەری هـەڵدا. كـیـپـلـەر زانـایـەكی ئـەڵـەمـانـی بـوو و لـە ماتماتیكدا بەهرەدار بوو و حەزی لە پێوانكاری و تاقیگەری Experimen بوو و پشتی بەخشتەكانی (براهی)ی مامۆستای بەست تا بووە یەكێك لە زانا ناودارەكانی فیزیا و فەلەك و ساڵانێكی فرە خەریكی زانینی سیستمی خـولانـەوەی هــەسارەكــان بـوو بـەدەوری خـۆردا. كـیـپـلـەر لـە ئـەنـجـامـی لێكۆڵینەوەكانی سێ یاسای ناوداری دەركرد كە بەناوی (سێ یاساكەی كیپلەر) ناسراون و تیایاندا باس لە جوولەی هەسارەكان دەكات بەدەوری خۆردا. ئەمەش هەرسێ یاساكەن:

یاسای یەكەم: هەموو هەسارەكان بە ڕێڕەوێكی هێلكەیی (أهليلجي) بەدەوری خۆردا دەخولێتەوە كە خۆر دەكەوێتە یەكێك لە تیشكۆكانی. ئەم یاسایە پێی دەگوترێ – یاسای خولگە هێلكەییەكان.

یاسای دووەم: ئەو هێڵە ڕاستەی كە خۆر بە هەریەكە لە هەسارەكان دەگەیەنێ، لە كاتی یەكساندا ڕووبەری یەكسان ڕەش دەكاتەوە.



یاسای سێیەم: دووجای ماوەی یەك خولی هەر هەسارەیەك بەدەوری خۆردا ڕاستەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ سێجای تێکڕای دووریی ئەو هەسارەیە لە خۆرەوە. دەتوانرێ ئەم یاسایەی دوایی بەشێوەیەکی ماتماتیکییانە بەم شێوەیە ڕوون بکرێتەوە:

(کات)^{٢} × (نیوە تیرە)^{٣}

ئەگەر بۆ کات هێمای (کت) و بۆ نیوە تیرەش هێمای (نت) دابنرێ. ئەوا:

کت^{٢} × نت^{٣}

کت^{٢} = نەگۆڕێك × نت^{٣}

یاخود کت^{٢}/نت^{٣} = نەگۆڕێك

تێبینی: نەگۆڕەکە بریتییە لە ژمارەی ٣,٣١ × (١٠^{١٨}) بۆ زەمین، دەبێ ئەوەش بزانرێ کە (نت) تێکڕای دووریی هەسارەیە لە خۆرەوە.

هەر لەم کەش و هەوایەدا زانای ناوداری ئیتاڵیایی (گالیلۆ گالیلی Galilo alilei (١٥٦٤ – ١٦٤٣ ز) لە ساڵی ١٦٠٩ز تیلیسکۆپی داهێنا، کە دەتوانرێ بەهۆیەوە چاودێریی فەلەك بکرێت، ئەمەش ئاسۆیەکی فراوانی بۆ باس و لێکۆڵینەوە فەلەکییەکان هێنایە ئاراوە. گالیلۆ لە کارەکانیدا ئامێرەکەی خۆی بەکارهێنا کە یەکێك بوو لە دۆزینەوە و داهێنانە گرینگەکانی و ڕایگەیاند کەوا هەسارەی ڤینۆس Venus ڕەوگەی وای هەن کە بەڕەوگەی مانگ دەچن. هەروەها ئەوەشی دەرخست کەوا ڕووناکیی ڤینۆس بەهۆی شکانەوەی تیشکی خۆرەوەیە بەسەر ئەوەوە. گالیلۆ یەکەمین جار بوو کە هەر چوار پاشکۆکانی موشتەریی بینی و دواتر بەناوی نان، ئەوانیش ئایۆ Io یوروپا Europa جانیمید Ganymede کالیستۆ Caliste بوون. پاشتریش گەلێ باس و لێکۆڵینەوەی دەربارەی خۆر پێشکێش کرد.. لێی دەگێڕنەوە کەوا چاوەکانی بەهۆی زۆر تەماشا کردنی خۆر بەو تیلسکۆپەی دروستی کردبوو تا ڕادەی نزیك کوێر بوون

کز بووبوون، بەرادەیەك توانای بینینی ئاسایی نەمابوو. ناکرێ ئەوەش لە یاد بکرێ کە گالیلۆ هەوڵی مەزنی داوە بۆ زانینی چۆنێتی کەوتنە خوارەوەی تەنە جیاجیاکان –سەربەست کەوتنە خوارەوەی تەنەکان – لەسەر تاوەری بیزاو، لێکۆڵینەوەی زۆریشی بۆ جوولەی تەنەکان لەسەر ڕووە لارەکان خستە ڕوو و بوونە هۆی هێوێنی داهێنانی یاساى کێش لە لایەن زانای ناودار ئیسحاق نیوتن.

نیوتن Newton (١٦٤٢ – ١٧٢٧ ز) وەك گالیلۆ زانایەکی فرە بەهرە بوو، لە بارەی ڕووناکی Optics خوێندبووی و یاساکانی جوولەی لەسەر بناغەیەکی ماتماتیکیی ورد دۆزییەوە هەروەها توانیی لە جوولەی تەنەکان بە ئەستێرە گەڕۆکەکانیشەوە لێکۆڵێتەوە.. نیوتن سێ یاسای گرنگی بۆ جوولە دانا کە بە بەردی بناغەی میکانیکی کلاسیکی دادەنرێن. یاساکانیش ئەمانەن:

یاسای یەکەم: (یاسای نیوتن بۆ بەردەوامی)

هەموو تەنێك بەخێراییيە نەگۆڕەکەی خۆی لەسەر هێڵێکی ڕاست بەردەوام دەجووڵێ، ئەگەر هێزێکی دەرەکی ناچاری نەکات ئەو بارە خولانەوەیە بگۆڕێ.

یاسای دووەم: (یاسای نیوتن بۆ بەردەوامی)

گۆڕانی جوولەی تەنێك – گۆڕانی کاتیی خێراییيەکەی – ڕاستەوانە لەگەڵ ئەو هێزەی گۆڕانەکە دروست دەکات، دەگۆڕێت و گۆڕانەکەش بەئاڕاستەی هێزەکە دەبێت.

واتە: تاودانی هەر تەنێك ڕاستەوانە دەگۆڕێ لەگەڵ بەرەنجامی هێزە دەرەکییە کار لێکردووەکانی و پێچەوانەش لەگەڵ بارستاییيەکەی دەگۆڕێ.

بە شێوەیەکی ماتماتیکییانە:

هێز = بارستایی × تاودانی زەمین

لێرەدا: هێز بە یەکەی پێوانەیی (نیوتن) و بارستایی بە(کگم) و تاودانی زەمین بە(نیوتن/کگم) دەبێت.

ئەگەر پێوانەکانیش بچووك بوون ئەوا یەکەکان دەگۆڕێن و (نیوتن) دەبێتە (داین).

١ نیوتن = ١٠٠٠٠٠ داین = (١٠^٥) داین

هەروەها کگم دەبێتە گم (١کگم = ١٠٠٠گم) و ئەو کاتە تاودانی زەمین یەکەکەی دەبێتە (داین/گم)

سەرنج: یەکەی پێوانەیی دیکەش بۆ یاساکەی پێشوو هەن کە بەپێی گەورەیی و بچووکییان دەگۆڕێن.

دەتوانین بۆ پێناسە کردنی نیوتن بڵێین:

(هێزی کێشکردنی زەمینە بۆ تەنێك کە بارستایییەکەی ١/٩،٨کگم بێت لەسەر هیڵی پانیی ٤٥ پلە و لە ئاستی ڕووی دەریادا).

هەروەها بۆ داین دەتوانرێ بگوترێ:

(هێزی کێشکردنی زەمینە بۆ تەنێك کە بارستایییەکەی ١/ ٩٨٠ گم بێت لەسەر هیڵی پانیی ٤٥ پلە و لە ئاستی ڕووی دەریادا).

سەرنج: لە هاوکێشەکەی پێشوودا دەتوانرێ هێز بۆ دۆزینەوەی کێشی هەر تەنێك بەکاربهێنرێ.

یاسای سێیەم: (یاسای سێیەمی نیوتن –کار و کاردانەوە)

هەموو هێزێکی کار هێزێکی کاردانەوەی هەیە کە لە بڕدا یەکسانن و لە ئاڕاستەدا پێچەوانەن – دژیەکن – هەردووکیشیان دەکەونە سەر یەك هێڵی کار و کاردەکەنە سەر دوو تەنی جیاواز.

نیوتن توانیی کەلك لە هەرسێ یاساکەی کیپلەر وەربگرێ و دواتر کاریگەریی خۆری بەسەر هەسارەکان و کاریگەریی زەمینی بەسەر مانگ

دۆزییەوە و بەهۆی ئەوەوە گەیشتە بەرهەم هێنانی یاسا بەناوبانگەکەی (یاسای کێش) کە ئەمە دەقەکەیەتی:

(بارستایی هەر تەنێك لە گەردووندا، بارستایی تەنێکی دیکە بەهێزێك کێش دەکات کە ڕاستەوانە لەگەڵ سەرەنجامی لێکدانی بارستایی هەریەکە لە دوو تەنەکە و پێچەوانەش لەگەڵ دووجای دووریی نێوانیان دەگۆڕێ).

ئەگەر بەشێوەی هاوکێشەیەکی ماتماتیکییانەش بنووسرێ، ئەوا یاساکە بەم شێوەیە دەبێ:

$$\text{هێز} = \text{نەگۆڕێك} \times \frac{\text{بارستایی تەنی یەکەم} \times \text{بارستایی تەنی دووەم}}{(\text{دووریی نێوان هەردوو تەن})^2}$$

زانا نیوتن بەهۆی ئەم یاسایانەی ئاسۆیەکی فراوانتری بۆ زانستی فەلەك کردەوە و گەلێ زانای دیکەی دوای ئەو سوودیان لە داهێنانەکانی بینی و، لە سەردەمی ئەودا بوو گەلێ تیلیسکۆپ بەهۆی یاساکانییەوە داهێنران و گەلێ لێکۆڵینەوەی زانستیش لەبارەی فەلەك و گەردوون پێشکێش کران و، ئەم بوارە پێشکەوتنی یەگجار گەورەی بەخۆیەوە دیت. مەرسەدی پاریس لە ساڵی ١٦٧١ز و مەرسەدی گرینیج لە ئینگلتەرا و لە ساڵی ١٦٧٦ز لەلایەن زانا ئەدمۆند هالی Edmond Halley دۆزەرەوەی کلکداری هالی داهێنرا. پاشان گەلێ زانای دیکە هاتنە مەیدان، لەوانە ولیەم هێرشل William Hershell (١٧٣٧ – ١٨٢٢ز) کە ئەستێرەی ئۆرانۆسی Uranus دۆزییەوە.

سەدەی نۆزدەمیش گەلێ پێشکەوتنی گەورەی لەم بوارەدا تێدا بوو و گەلێ مەرسەدی فەلەکی لە شوێنی جیا جیا دامەزران، تا زانای فەلەکی زێتر دەبوون، مەرسەدە فەلەکییەکان چاکتر و پوختتر دەبوون و، ئەوە بوو ساڵی ١٨٤٦ز ئەستێرەی نیپتۆنی Nepton تێدا دۆزرایەوە.

سەدەی بیستەمیش لە بواری فەلەك و بوارە گرنگەکانی تری فیزیادا

پێشکەوتنی مەزنی بەخۆوە بینی. لەوانە دوو تیوری ناودار داهێنران کە کاریگەرییەکی یەجگار زۆری لەسەر فیزیا و سروشتناسی و ماتماتیك و فەلەکدا هەبوو. یەکەمیان تیوری کوانتەم Quantum Theory بوو کە ساڵی ۱۹۰۰ز لەلایەن زانای ئەڵمانی ماکس پلانك Max Planck داهێنرا. دووەمیان تیوری ڕێژەیی Relativity Theory بوو کە لەلایەن زانای ناودار ئەلبێرت ئەنیشتاین بوو. ئەم دوو داهێنانەی پلانك و ئەنیشتاین هەندێ گۆڕانکاری گرینگیان بەسەر یاساکانی نیوتن داهێنا.

ماکس پلانك لە ساڵی ۱۸۷۹ز لە دایك بووە و لە ساڵی ۱۹۱۸ز بەهۆی تیوری هەڵقوڵانی شەپۆلە وزەی دەرچوو لە تەنە گەرمەکانەوە، خەڵاتی نۆبڵی پێشکێش کرا. ئەنیشتاین دەربارەی پلانك دەبێژێ: «ئەگەر فریشتەکانی ئاسمان بێنە خوارەوە و بچنە نێو تەلاری زانست، ئەوا هەمووان دەکەنە دەرەوە و، بە تەنیا پلانکی خۆشەویست دیڵنەوە». پلانك لە ژیانیدا زۆری چەرمەسەری بینیوە، کوڕێکی لە جەنگی یەکەمی جیهاندا کوژراوە و کوڕێکی دیکەشی لە سەردەمی ڕایخی دووەم، بە تۆمەتی بەشداری کردنی لە پلانێکی ڕێکخراو بۆ کوشتنی فۆهرەر، لە سێدارە دراوە. جگە لەوەش ماڵ و حاڵی پلانك بەهۆی بۆمبابارانێکەوە هیچی بەسەر هیچەوە نەماوە، تا ئەو کاتەی سوپای هاوپەیمانان بەهانای هاتوون و لە مەرگ ڕزگاریان کردووە و لە ساڵی ۱۹٤۷ز بەیەکجاری سەری نایەوە.

***

ئەلبێرت ئەنیشتاین Albert Enishtein (۱۸۷۹ – ۱۹۵۵ز) لە ١٤ی ئایار لە شاری ئۆلم Ulm لە ئەڵمانیا لە دایك بووە. لە قوتابخانەدا تاکە خوێندکارێکی جوولەکە بووە لە نێو خوێنکارە کاسۆلیکییەکان و لە خوێندنی قوتابخانەدا کۆڵ بووە و مامۆستایانی هیچ هیوایەکیان پێی نەبووە. بەڵام لە ماڵەوە توانیی خۆی لە ماتماتیك ڕابێنێ. لە ساڵی ۱۹۰۲ز بەپلەی سێیەمی فەرمانبەری لە نووسینگەی (براءات الاختراع) لە

بێرنی سویسرا دامەزرا و پێشتر لە ساڵی ١٩٠٠ز ڕەگەزنامەی سویسرای وەرگرتبوو. دواتر لە بوارەکانی فیزیادا توانی بەهۆی داهێنانە مەزنەکەی (تیوری ڕێژەیی تایبەتی و گشتی) جیهان بخاتە چاخێکی نوێوە. لە ساڵی ١٩٠٨ز لە زانکۆی بێرن دامەزراوە و ساڵی دواتر کرایە پرۆفیسۆری یاریدەدەر لە بواری فیزیای تیوری و لە ساڵی ١٩١١ز دا کرایە پرۆفیسۆری وانەبێژ. شایانی باسە ئەنیشتاین لە ساڵی ١٩٢١زدا بەهۆی (کاریگەری کارۆ ڕووناکی) خەڵاتی نۆبڵی لە فیزیا پێشکێش کرا.

ساڵی ڕووناکی

بۆ پێوانی ماوە و دووریی نێوان تەنەکان لە یەکتر، گەلێ یەکە هەن، لەوانە مەتر و کیلۆمەتر و میل. بەڵام ئەگەر ماوە و دوورییەکان یەجگار زۆر بوون، وەك دووریی نێوان ئەستێرە و هەسارەکان، ئەوا دەتوانرێ بەهۆی چەندین یەکەی دیکەوە بدۆزرێنەوە. لەوانە: دیاردەی دۆپلەر، یا بەکارهێنانی هەندێ دەزگای نیشاندەری ڕادیۆیی، یاخود ناردنی پرتە ڕادارییەکان و وەرگرتنەوەیان و پێوانی کاتی چوون و هاتنەوەی. هەروەها گەلێ ڕێگەی دیکە بۆ ئەم پێوانانە هەن، کە دیارترینیان (ساڵی ڕووناکی) Light Year کە بەزۆری بەکاردەهێنرێ.

(ساڵی ڕووناکی)یا (L.Y) لە ئەنجامی زانینی خێرایی ڕووناکی پەیدا بووە و، خێرایی ڕووناکیش بریتییە لە بڕینی سێ سەد هەزار کیلۆمەتر لە چرکەیەکدا کە دەکاتە سێ سەد ملیۆن مەتر لە چرکەیەکدا. جا لەبەر ئەوەی ساڵێك پێك دێ لە (٣٦٥,٢٥) ڕۆژ.

کەواتە ئەگەر ساڵێك بکەینە چرکە، دەکاتە:

ژمارەی ڕۆژەکانی ساڵێك × ژمارەی سەعاتەکانی یەك ڕۆژ × ژمارەی دەقیقەکانی یەك سەعات × ژمارەی چرکەکانی یەك دەقیقە = پێوانی ساڵێك بە چرکە.

واتە: یەك ساڵ بە چرکە دەکاتە:

٣٦٥,٢٥ × ٢٤ × ٦٠ × ٦٠ =٣١٥٥٧٦٠٠ چرکە

پێوانی ساڵێك بە چرکە × خێرایی ڕووناکی = پێوانی ڕووناکی بەکیلۆمەتر

واتە:

یەك ساڵ ڕووناکی بەم شێوەیە دەدۆزرێتەوە:

٣١٥٥٧٦٠٠ × ٣٠٠٠٠٠ = ٩,٤٦٧٢٨ × ($١٠^{١٢}$) کیلۆمەتر

پێوانی ساڵێکی ڕووناکی × ١٠٠٠ = پێوانی ساڵێکی ڕووناکی بە مەتر.

واتە:

٩,٤٦٧٢٨ × ($١٠^{١٢}$) × ١٠٠٠ = ٩,٤٦٧٢٨ × $(١٠)^{١٥}$ مەتر

دوو ساڵ ڕووناکی دەکاتە:

٢ × ٩,٤٦٧٢٨ × $(١٠)^{١٥}$ مەتر

هەروەها بەم شێوەیە.

گەشتێك بۆ نێو خۆر و مانگدا

گەلێ هەسارە بەدەوری خۆردا دەخولێنەوە کە هەندێکیان بەچەند سەعاتێکی ڕووناکی یا چەندین ساڵی ڕووناکی تەواوی دەکەن. نزیکترین هەسارە لە خۆر لە دووریی ٥٧,٩ ملیۆن کم دایە و ماوەی خولانەوەکەی بەدەوریدا ٨٨ ڕۆژ دەخایەنێ، بەڵام دوورترین هەسارە لە خۆر ١٠٠ جار ئەوەندەی دووریی یەکەم هەسارە دوورە و، پێویستی بە ٢٤٨ ساڵ هەیە بۆ ئەوەی خولێکی تەواو بەدەوری خۆردا بخولێتەوە. بەمانە دەگوترێ ئەستێرەی گەڕۆك یان هەسارە Planets ئەم هەسارانە لە قەبارەدا لێك جیاوازن و تیرەکانیان لە نێوان ٥٠٠٠ تا ١٤٣٠٠٠ کم دایە. دەتوانرێ بەپێی نزیکییان لە خۆرەوە بەم شێوەیە دایاننێین:

عەتارد Mercury ڤینۆس Venus زەمین Earth مەریخ Mars موشتەری Jupiter زوحەل Saturn ئۆرانۆس Uranus نیپتۆن Nepton پلۆتۆ Pluto.

هەندێ جار بۆ دوو جۆر پۆلێن دەكرێن، ئەویش هەسارە زەمینیەكان و هەسارە زەبەلاحەكانن. هەسارە زەمینییەكان بریتین لە عەتارد و ڤینۆس و زەمین و مەریخ و تەنی ڕەقی دیكە كە لە چڕی و پێكهاتنی كیمیایی جیاواز نین و هەندێ جار لە ڕووی كەشەوە جیان، وەك پلەی گەرمی و هێزی كێشكردن و بوونی ئاو و هەوا و مادەی تر و بەرگەكەش و.. تاد.

بەڵام هەسارە زەبەلاحەكان بریتین لە موشتەری و زوحەل و ئۆرانۆس و نیپتۆن كە چڕییەكانیان نزیكەی چوار یەكی چڕیی ئەستێرە زەمینییەكانن و ڕوویان نابینرێ، چونكە پڕن لە هەڵمی گازاوی و هەندێ شوێنیان زۆر گەرمە، بەڵام بە چینی زۆر سارد ڕووپۆش كراون. ژمارەیەكی زۆر لەم هەسارانە، پاشكۆیان هەیە كە پێیان دەڵێن سەتەلایت Satellites ئەوەی تا ئێستا زانراوە ٢٤ سەتەلایت هەن (جگە لەو سەتەلایتانەی بەم دواییە دۆزراونەتەوە كە دەوری موشتەری و زوحەلیان داوە بەهۆی مەركەبەی فەزایی ڤۆیاجەر). هەروەها جگە لەو ئەستێرە گەڕۆكانە و پاشكۆكانیان، سەرەنج دەدەین هەزاران ئەستێرەی ئاسمانی دیكە هەن كە پێیان دەڵێن ئەستێرەی بچكۆلانە و بەشێوەیەكی سەرەكی دەكەونە نێوان خولگەی هەردوو هەسارەی مەریخ و موشتەری، ئەوانە زۆربەیان كەڤرینن (صخری) و شێوەكانیان ڕێكوپێك نین و هەندێكیان پێكهاتەیان ئاسنینە و تیرەكانیان لە ٨كم كەمترە، هەروەها زیاتر لە ٥٠ ئەستێرەی بچووك هەن كە تیرەكانیان لە دەوروبەری ١٥٠كم دایە، جگە لە دووانیان كە بریتین لە سیرس Ceres كە تیرەكەی ٩٩٢كم و پالاس Palas تیرەكەی ٥٠٤كم ە.

خۆر The Sun

نزیكترین ئەستێرەیە لێمانەوە لە ملیۆنان ئەستێرە، جا لەبەر ئەوەی لێمانەوە نزیكە، وەك پەپكەیەكی گازی بەرچاو دەكەوێ، بەچەشنی

خاڵێكی پرشنگدار دیاره. خۆر سەرچاوەیەكی سەرەكیی وزەیە كە ژیان بێ بوونی تیشكی خۆر مەحاڵە. وزەیەكی یەكجار گەورە لە خۆر دەردەچێ و كەمێكی دەگاتە ئێمە و سوودی لێ وەردەگرین.

* تێكڕای دووریی لە زەمین بریتییە لە ١٤٩٥٩٨٠٠٠كم.
* ماوەی گەیشتنی تیشكی خۆر بۆ سەر زەمین بریتییە لە ٨,٢٥ دەقیقە.
* گەورەترین دووریی لە زەمین بریتییە لە ١٥٢٠٨٦٠٠٠ كم.
* تیرەكەی بریتییە لە ١٣٩١٠٠٠كم.
* بارستاییەكەی بریتییە لە ١,٩٩ × ($١٠^{٣٣}$) گم نزیكەی ٣٣٤٠٠٠ جار گەورەترە لە بارستایی زەمین.
* تێكڕای چڕی خۆر بریتییە لە ١,٤١ گم لە هەر سانتی مەترێكی سێجا.
* تێكڕای كێشی ڕووەكەی ٢٨ جار گەورەترە لە كێشی لەسەر ڕووی زەمین.
* تێكڕای پلەی گەرمیی كاریگەر بریتییە لە ٥٧٦٠گەلڤن.
* سەرجەمی وزەی دەرچوو بریتییە لە ٣,٨ × ($١٠^{٢٣}$) كیلۆوات.
* ڕەنگەكەی زەردە.
* پێكهاتەی كیمیایی خۆر: ٠,٩ هایدرۆجین H2 ٠,١ هیلیۆم He لەگەڵ ڕێژەیەكی سەدیی كەم لە توخمە كێش گرانەكان.

سەرنج: سفر پلەی گەلڤن دەكاتە ٢٧٣ پلەی سەدی.

پلەی گەرمیی خۆر

پلەی گەرمیی خۆر بە ١٥ ملیۆن پلەی سەدی خەمڵێنراوە، لەو كاتەدا كە تەنۆلكە گەردییەكان وزەیەكی یەجگار بەرزیان دەبێ، بەشێوەیەك دەتوانرێ ئەم وزەیە بۆ ئاسمانی دەرەوە بەشێوەی تیشك و بە خێرایی تیشك كە بریتییە لە سێ سەد ملیۆن مەتر لە چركەیەكدا ، بڕوات و، ماوەی ٨,٢٥ دەقیقە لە كات دەخایەنێ تا دەگاتە سەر زەمین.

گرینگترین چینە ناسراوەکانی خۆر

١– فۆتۆ سفێر – چینی ڕووناکی – Photo Sphere

٢– کرۆمۆ سفێر – چینی ئاسمانیی ناوەوە – Chromo Sphere

٣– ئەکلیل – چینی ئاسمانیی دەرەوە – Corona تاکە بەشی خۆر کە ڕاستەوخۆ دەتوانرێ ببینرێ، چینەکانی دەرەوەین و بە کەشی خۆر ناودەبرێ و پێکدێ لەو سێ چینەی سەرەوە و، لێرەدا بەپێویستی دەزانین بەکورتی لە هەریەکەیان بدوێین:

١ - فۆتۆ سفێر: (هەندێ جار پێی دەگوترێ گۆی بینراو)

خۆر گۆیەکی گازاویی ورووژاوە و، ڕوویەکی پرشنگداری هەیە کە پێی دەڵێن فۆتۆ سفێر. ئەم چینە گازی لێڵی تێدایە و ناتوانرێ چینی ژێرەوەی ببینرێ. ئەگەر بەهۆی چاودێرە فەلەکییەکانەوە لە کاتە گونجاوەکاندا تەماشای خۆر بکەین، ئەوا هەست دەکەین کە لەسەر ئەم ڕووەدا ملیۆنان پەڵەی بریقەداری جیا لە قەبارە هەن کە لە هەندێ ناوچەی تاریکی تەنگەبەر جیا کراونەتەوە، ئەم پەڵانە بەشێوەیەکی گازی زۆر گەرمن و لە ناوچەکانی خوارەوە بەرەو بەرزاییەکان تا هەزاران کیلۆمەتر دەکشێن و دەبنە هۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمیی چینەکانی سەرووتر. ئەم گازانە بەر بنکەی چینەکانی سەرەوە دەکەون و پاڵ بەلێشاوێکی گازیی گڕگرتوو لە کەشی خۆر دەنێن و ئەم گازانە بەگوێرەی هێڵە هێزە موگناتیسییەکان لە ڕاڕەوە چەماوەکان بۆ چینەکانی دوایی دەجوولێن و پاشان دووبارە دەگەڕێنەوە فۆتۆ سفێر. دەتوانرێ ئەم گازە ورووژاوانە بەئاسانی لە کاتی خۆرگیراندا ببینرێن. شایانی باسە پلەی گەرمی ئەم چینە لە نێوان ٤٥٠٠ – ٦٨٠٠ گەلڤندایە.

۲- کرۆمۆسفێر: (چینێکی ڕەنگا و ڕەنگە)

بریتییە لە چینێکی جەویی ڕوون کە ڕاستەوخۆ دەکەوێتە سەر ڕووی فۆتۆ سفێرو دەتوانرێ لە کاتی خۆرگیراندا لە شێوەی بازنەی ڕەنگین ببینرێ. ئەم چینە تا بەرزیی نزیکەی ۱۲۰۰کم بەرەو سەر ڕووی فۆتۆ سفێر دەکشێ. کرۆمۆ سفێر لە بەرزاییە زۆرەکاندا چڕیی کەمە و لە نێوان $(۱۰^{-۸})$ تا $(۱۰^{-۱۱})$کم/سم^{۳} تا $(۱۰^{-۱۱})$گم/سم^{۳} دایە. پلەی گەرمییەکەشی لە ٤٥٠٠ گەلڤن بەرەو ۱۰۰۰۰۰ گەلڤن زیاد دەبێ.

۳- ئەکلیل:

چینێکی جەویی دەرەکیی خۆرە کە لە کۆتاییەکانی کرۆمۆ سفێر دەست پێ دەکات تا بەرزاییە زۆرەکان کە دەگاتە ملیۆنان کیلۆمەتر. پلەی گەرمیی ئەم چینە لە ملیۆنێك پلەی گەلڤن زیاترە و بەرێژەی جوولە وزەی گەردەکانی گاز بەم پەیوەندییەی خوارەوە دەتوانرێ بپێورێ:

جوولە وزە: ۱/۲ × بارستایی تاکە گەردێك × دووجای خێرایی کاریگەر

واتە:

ج . و= ۱/۲ × ب × خ^{۲}

کە ئەمەش دەکاتە

ج . و = ۱/۲ نگ × س

کاتێ (نگ) بریتییە لە نەگۆڕێك کە پێی دەڵێن نەگۆڕی بۆڵتزمان Boltzman Constant کە دەکاتە ۱,۳۸ × $(۱۰^{۲۳})$ جول بۆ هەر گەلڤنێك.

هەروەها (س) بریتییە لە پلە ی گەرمی.

کاتێ دەگوترێ پلەی گەرمی ئەکلیل ملیۆن پلەی پەتییە، ئەوا تێکڕای

جووله وزه بۆ هەر گەردێکی گازی دەکاتە نزیکەی ٢ × (١٠^١٧) جول (بەگوێرەی پەیوەندییەکەی پێشوو).

پلەی گەرمی ئەم چینە گەلێ بەرزە و، زۆر لە پلەی گەرمی چینی کرۆمۆ سفێر زیاترە و زەحمەتیشە سەرچاوەی زانینی ئەم وزە بەرزەی بزانرێ، چونکە ناتوانرێ گەرمی لە دەرەوە بگوێزرێتەوە ناو خۆر بە بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی ئەکلیل تا ئەم برە. هەروەها ناتوانرێ گەرمی بەرێگەی گەیاندن لە نزمترین پلەی گەرمی تا گەورەترین پلە بگوێزرێتەوە، بۆیە وا زانراوە کەوا سەرچاوەی ئەم وزە بەرزەی ئەکلیل بریتی بێ لە شەپۆلێکی دیاریکراو کە پێی دەڵێن شەپۆلەکانی ڕاچەنین Shock Waves هۆکارەکەشی چینی کرۆمۆ سفێرە کە گازەکانی دەگەنە دوورییەکی زۆر گەورە و، ئەم گازانە بەخێراییەکی یەکجار بەرز دەجوولێنەوە کە لە خێرایی دەنگ زیاترە و شەپۆلی ڕاچەنین پەیدا دەکەن. گازەکانی ئەکلیل زۆر گەرمن و تەواو ئایۆناوین. هەر ئەتۆمێکی بەلای کەمەوە ئەلیکترۆنێك ون دەکات و لەم بارەدا بەم گازە دەگوترێ پلازما Plazma کە بریتییە لە دۆخی چوارەمی ماددە (دوای ڕەق و شل و گاز). لێرەدا پرسیارێك سەرهەڵدەدا. بۆچی هورەبای خۆر (یا خۆرەبا) کە پلەیەکی گەرمی بەرزی هەیە، دوای ئەوەی بەر زەمین دەکەوێ، نامانسووتێنێ؟ بۆ وەڵامی ئەم پرسیارە دەڵێین: خۆرەبا گەلێ گەرمە، بەڵام ژمارەی کالۆرییەکانی نزمن، چونکە تێکڕای بارستایی ئەو تەنۆلکە گەرمانەی بەر زەمین دەکەون زۆر بچووکن، سەرباری ئەوەی بواری موگناتیسی زەمین وا دەکات کە وردیلە بارگاوییەکان بە کارەبا، لە خۆرەبا، ئاڕاستەکانیان بگۆڕدرێ کاتێ دەگەنە کەشی زەمین.

ئەو خۆرەبا و تیشکە جۆراوجۆرانەی لە خۆرەوە دەگەنە سەر ڕووی زەمین پێوەندییەکی زۆر پتەویان بە کەش و ئاو و هەوای زەمینەوە هەیە. بەشێوەیەکی گشتی ئەم تیشکانە دەکرێنە دوو جۆر:

یەکەم: تیشکە کارۆموگناتیسییەکان. وەك تیشکی ئێکس X - Rays و تیشکی ڕادیۆیی و تیشکی ژێر سوور Infrared Rey تیشکی بینراو و تیشکی وەنەوشەیی و...تاد.

تایبەتمەندییەکانی ئەم تیشکانە ئەمانەن:

أ- بە هێڵێکی ڕاست بڵاو دەبنەوە و خێراییەکەیان وەك خێرایی تیشکی ڕووناکییە.

ب- ئەو بەشەی کە دەگاتە سەر زەمین کار دەکاتە سەر ئەو نیوە گۆیەی زەمین کە ڕاستەوخۆ بەرانبەریەتی، چونکە بەهێڵی ڕاست دەردەچن، بەڵگەش بۆ ئەمە لە کاتی خۆرگیرانی تەواودا، کاتی نەگەیشتنی تیشکە بینراوەکان، ئەم تیشکانە ناگەنە زەمین.

ج- تیشکی ئێکس لەگەڵ تیشکە درێژی شەپۆلە کورتەکاندایە کە لە چینی ئەکلیلەوە دەردەچن و هەڵگری سەدان هەزار پلەی گەرمییە.

د- تیشکە سەروو وەنەوشەییەکان لە ناوچەی خۆرگیران دەردەچن، ئەمانە بەهۆکارێکی بنەڕەتی دادەنرێن لە پێکهاتنی ناوچە ئایۆنینەکەی کەشی زەمین، بۆیە لە کاتی زیاد بوونی چالاکییەکانی خۆر، ئەم تیشکانە دەبنە هۆی نالەبار بوونی ناوچە ئایۆنییەکە و هەندێ جار دەبنە هۆی لە کارخستنی گەیاندن و بێ تەل (الاتصالات واللاسلكية).

هـ- تیشکە ڕادیۆییەکان: بەشێکی فراوان لە نێوان شەپۆلە مللی مەتری و مەترییەکان دەگرێتەوە. لە کاتی ورووژانەکانی خۆردا بە سێ جۆر دەردەچن، کە ئەمانەن:

١-تیشکی ڕادیۆیی بەپرتە Pals زۆر چڕن و بە گەلێ درێژی شەپۆلی جیاواز بۆ ماوەی چەند دەقیقەیەك دەردەچن کە پلازمای هاوێژراو لە ناوچەکانی نێوان پەڵەکانی خۆر پەیدا دەبن.

٢- هورەبای توندوتیژ و تووش کە ماوەی چەند سەعاتێك تا چەند ڕۆژێك

بەردەوام دەبێ و دەکەوێتە نێوان درێژییە شەپۆلی ١م تا ٢٠م کە لە ئەنجامی بەریەك کەوتنی تەنۆلکە موگناتیسییەکان و شەپۆلەکانی پلازما جوولاوەکان پەیدا دەبن.

٣- ئەو تیشکە ڕادیۆییانەی کە لە نێوان شەپۆلە سانتی مەترییەکاندان و ماوەی چەند هەفتەیەك دەخایەنێ و پابەندە بە چالاکی و کاریگەرییەکانی پەڵەکانی خۆر لە ناوچە ڕووناکەکانی دەوروبەری دا.

دووەم: ئەو جۆرە تیشکانەی کە لە شێوەی گازدان لەگەڵ کەمە هەورێك لە گەردیلە بارگاوییەکان بە کارەبا. لە تایبەتمەندییەکانیان ئەمانەن:-

١- بەشێوەیەکی گشتی بە خێراییەکی کەم دەڕۆن و ماوەیەکی کەم دەڕۆن و ماوەی گەیشتنیان بۆ سەر زەمین لە نێوان ٢٠ تا ٣٠ سەعات دایە، چونکە بەهۆی بواری موگناتیسی زەمینەوە لە ڕێڕەوە ڕاستەکەی خۆیان لادەدەن، بۆیە لە کاتی خۆرگیرانی تەواودا گەیشتنیان بۆ سەر ڕووی زەمین ناوەستێ.

٢- کاریگەرییان بۆ سەر کەشی زەمین ماوەیەکی کەم دەخایەنێ، چونکە لە هەندێ ناوچەی دیاریکراوی پەپکەی خۆر دەردەچن و لەگەڵ بارودۆخی زەمیندا دەگونجێن. بۆ نموونە لە کاتی تەواو هاتنی وەرزەکانی بەهار و پایز سەرنجی توندی گەردەلوولە موگناتیسییەکانی زەمین دەدەین، چونکە هێڵی پانی چەقی پەپکەی خۆر لە ژێرترینیەوەیە.

٣- ئەم تیشکانە هۆکاری سەرەکین بۆ ڕوودانی دیاردەی ئۆرۆڕا Aurura (الشفق القطبی) کە بریتییە لە دیاردەیەکی نایاب و شێوەیان دەگۆڕێ و لە نزیك هەردوو جەمسەری زەمین ڕوودەدات.. هۆکاری ئەم ڕووداوە بەشێوەیەکە کاتێ تەنۆلکە و ئەلیکترۆنە کارەباییەکان لە خۆرەوە

بەسەر زەمین دەردەچن بە حوكمی بواری موگناتیسی زەمین بۆ هەردوو جەمسەری موگناتیسی باكوور و باشووری زەمین دەچن و لەو كاتەدا بەر خولگەی ئەو توخمانە دەكەون كە لە بەرزاییەكەشدا هەن، وەك ئۆكسجین و هایدرۆجین.

مانگ The Moon

هەموومان زۆربەی شەوان مانگ دەبینین كە نزیكترین پاشكۆ و هەسارەی ئاسمانییە لێمانەوە و یەكەمینیان لە بارەی لێكۆڵینەوەی فەلەكی بە هۆی بەكارهێنانی چاودێری فەلەكی و ئەستێرەی دەستكرد و یەكەمین پابەندە بەهەسارەی زەمینەوە. زاناكان گەلێك لێكۆڵینەوەیان دەربارەی مانگ پێشكێش كردووە و گەیشتوونەتە گەلێك ئەنجام. لەم لێكۆڵینەوانە:

١– چاوەنۆڕی كردنی مانگ لەسەر زەمینەوە. لەوانە:

* لێكۆڵینەوەیەك كە بەر لە ساڵی ١٦٠٩ز دا كراوە، واتە بەر لە دامەزراندنی یەكەمین چاودێری فەلەكی لەسەر ڕووی زەمین.
* ئەو لێكۆڵینەوانەی كە لە ساڵی ١٦٠٩ز وە تا ئێستا كە بەهۆی چاودێری فەلەكی و پابەندەكانی، كراون، یا ئەو لێكۆڵینەوانەی بەهۆی مەرسەد و فۆتۆگراف و شەبەنگ و فۆتۆ مەترەوە كراون سەرباری لێكۆڵینەوە ڕادیۆیی و ڕاداریيەكان كە كارێكی گەورەیان كرد.

٢– چاوەنۆڕی و سەیركردنی مانگ لە فەزاوە :Space

* ئەو لێكۆڵینەوانەی بە هۆی مەرسەدە ئاسمانییەكانەوە كراون كە لە ساڵی ١٩٦٤ز دا چەندین زانیاری كۆكرانەوە و ئەم كارانە تا ئێستاش بەردەوامن. ئەمانەش لە ڕێگەی ئەستێرە دەستكردەكان و مەركەبە فەزاییيە جۆراوجۆرەكانەوە هاتوونەتە ئەنجام.

* ئەم لێکۆڵینەوانەی دوای ساڵی ١٩٦٩ز کە یەکەمین کەس تیایدا چووە سەر مانگ، هاتوونەتە ئاراوە و تیایاندا چەندین سەرچاوە بۆ دەستکەوتنی زانیاری زیاتر بەکارهێنراوە.

تایبەتمەندییەکانی مانگ

١- تێکڕای تیرەکەی بریتییە لە ٣٤٦٧کم.

٢- بارستاییەکەی بریتییە لە یەك بەش لە ٨١,٣ی بارستایی زەمین.

٣- تێکڕای چڕی بریتییە لە ٣,٣٤گم/سم٣ یاخود چڕییەکەی ٣,٣٤ جار بەقەد چڕیی ئاوە. (چڕی ئاو = ١گم/سم٣).

٤- تێکڕای کێشی ڕووی مانگ (٦/١)ی کێشی ڕووی زەمینە.

بەرگە کەشی مانگ

١- کەشی مانگ (٠,٠٠١)ی پاڵەپەستۆی کەشی زەمینە لە ئاستی ڕووی دەریاوە.

٢- هیچ ئاو لەسەر ڕووی مانگدا نییە.

٣- بەرزترین پلەی گەرمی بە ڕۆژ (١٣٠) پلەی سەدییە.

٤- نزمترین پلەی گەرمی بە شەو (-١٧٠) پلەی سەدییە.

٥- ڕەنگدانەوەی ڕوویی ٧٪ ئەلبیدۆیە (Albedo)

٦- بە شێوەیەکی گشتی بواری موگناتیسی تیایدا لاوازە و لە هەندێ شوێندا بەهێزە کە دەگاتە ١٪ی بواری موگناتیسی زەمین.

٧- لاری بەگوێرەی زەمین ٥,٠٩ پلەیە.

٨- ماوەی خولانەوەی بە دەوری زەمین بەگوێرەی هەسارەکانی دیکە بریتییە لە ٢٧ ڕۆژ و ٧ سەعات و ٤٢ دەقیقە و ١١,٥ چرکە.

پێوانی تیرەی مانگ

بە هەمان ئەو یاسایەی کە دەتوانرێ تیرەی خۆری پێ بپێورێ، دەتوانرێ تیرەی مانگیش بزانرێ.

ئەمەش یاساکەیە:-

ت/هـ = ٢ژد/٣٦٠

کاتێك:

ت: تیرەی مانگ

هـ: گۆشە نیوەتیرە

ژ: ڕێژەی نەگۆڕ =٢٢/٧ = ٣,١٤

د: دووری چەقی مانگ لە چەقی زەمینەوە.

زانراویشە کە:

د= ٣٨٤٤٠٤کم

هـ= ٠,٥١٨

کەواتە لە هاوکێشەکەی پێشوودا تەنیا یەك نادیار (مجهول) دەمێنێتەوە، ئەویش تیرەی مانگ (ت)ە .

یاساکەش بە لە جیاتی دانانی نرخەکان بەم شێوەیەی لێ دێ:

ت/٠,٥١٨ = ٢×٣,١٤×٣٨٤٤٠٤/٣٦٠

واتە ت= ٢×٣,١٤×٣٨٤٤٠٤×٠,٥١٨/٣٦٠

ت= ٣٤٧٥,٣کم

بەشێوەیەکی گشتی دەتوانرێ بەهۆی بەکارهێنانی ئەم یاسایەی پێشوو

تیرەی ئەستێرە نزیکەکان بزانرێ، ئەگەر بێت و گۆشە نیوەتیرە و دووری ئەستێرەکە لە زەمینەوە دانرا.

* بەپێی کردارێکی ماتماتیکییانە دەتوانرێ بە بەکارهێنانی نویڵێکی وەهمیی هاوسەنگ بەپێی چەقی قورساییەکەی، بارستایی مانگ بزانرێ کە بریتییە لە ٧,٣٥ × (١٠)٢٢کگم.

* ئەگەر بارستایی و قەبارەی مانگ زانرا، ئەوا بەپێی بەکارهێنانی ئەم یاسایە دەتوانرێ چڕییەکەشی بزانرێ.

چڕی = بارستایی/قەبارە

کە دەکاتە ٣,٣٤گم/سم٣

کەش و هەوای مانگ

بەپێی ئەو زانیارییانەی کە تا ئێستا زانست لە سەرچاوەکانەوە پەی پێ بردووە، چەندین ڕاستیمان بەهۆی پێوانە ڕاستەوخۆکان و شیکردنەوەی نموونە بەردی و کەڤرینەکانی سەر ڕووی مانگ و لێکۆڵینەوەیان بۆ دەردەکەوێ کە لە ڕێی زانا پێشڕەوەکانی فەزاوە لە بەرنامەی مەرکەبەی فەزایی ئەپۆلۆ Apolo دەستکەوتووە، لە ئەنجامدا گەیشتوونەتە ئەو ڕاستییەی کە لە مانگدا هەور و بەفر و باران نییە، کاتێ زانا پێشڕەوەکانی فەزا گەیشتنە سەر ڕووی مانگ جێی (شوێنەواری) پێڵاوەکانیان لەسەری نەخشێنرا و، لەوانەیە ئەم شوێنەوارەی پێیان تا هەزارانساڵی دیکەش وەك خۆی بمێنێتەوە، چونکە کەش و ئاو و هەوا لە مانگدا نییە و هیچ شتێ کاری تێ ناکات.

پلەی گەرمی

بەهۆی هەندێ ئامێری فەلەکییەوە لەسەر زەمین، پێوانی پلەی گەرمی مانگ لە کاتی شەو و ڕۆژدا زانراوە، بەڵام ئێستا گەلێ ئامێر و دەزگای پێشکەوتوو و هەستیار لەلایەن زاناکانەوە بۆ تۆمار کردنی پلەی گەرمی

لەسەر ڕووی مانگ دانراوە و سەرنجی ئەوە دراوە کە پلەی گەرمی لە نێوان (+١٣٠) پلەی سەدی بە ڕۆژ و (–١٧٣) پلەی سەدی بەشەودایە.

ئەم جیاوازییە گەورەیەی پلەی گەرمی بووەتە هۆی نەبوونی ئاو لەسەر ڕووی مانگ، هەروەها ئەوەش زانراوە کە لە کاتی مانگگیرانی تەواودا پلەی گەرمی لە بەرزترینەوە دەگاتە نزمترین. (ئەوکاتەی مانگ دەکەوێتە ناوچەی سێبەری زەمین). شایانی باسە بەهۆی دەزگاکانەوە زانراوە کەوا لە کاتی مانگگیراندا پلەی گەرمی بە بڕی ١٥٠ پلەی سەدی لە ماوەی سەعاتێکدا کەم دەبێتەوە.

بواری موگناتیسیی مانگ

بۆ پێوانی بواری موگناتیسی هەر شوێنێك، ئامێرێکی تایبەت بەکاردەهێنرێ کە پێی دەگوترێ ماگنیتۆمەتر Magnetometer ئەم ئامێرە لەو مەرکەبە فەزاییانە دەبەسترێ کە لە دەوری مانگ دێن و دەچن و بواری موگناتیسی مانگی پێ پێوراوە و دەرکەوتووە کە زۆر لاوازە.

پێوانی دووری مانگ لە زەمینەوە

گەلێ ڕێگەی جیاواز بۆ ئەم پێوانەیە هەن:

١– ڕێگەی Parallex

ڕێگەیەکی زۆر کۆنە کە تیایدا یاساکانی سێگۆشەکاری –المثلثات– بەکاردەهێنرێ، دوای ئەوەی (گۆشەی جیاوازیی شوێن)ی مانگ بەگوێرەی ئەستێرە دوورەکان لە هەردوو بەرزە خاڵی سەر ڕووی زەمینەوە دەپێورێ.

٢– ڕێگەی ڕادار

لە ڕێگەی یەکەم وردترە کە بەهۆی مەرسەدە ڕادیۆییەکانەوە ئامێری ڕادار یا تەلیسکۆپە ڕادیۆییەکان بەکاردەهێنرێ و شەپۆلی ڕادیۆیی بۆ مانگ دەنێرێ و دوای ئەوەی بەری دەکەوێ، ڕووی مانگ شەپۆلەکە

دەداتەوە. لێرەدا هەردوو ساتی ناردن و گەڕانەوە تۆمار دەکرێ و بۆ پێوانی ماوەی پێویست بۆ گەیشتنی ئەم شەپۆلانەی کە بەهۆی ئامێری ئەلیکترۆنییەوە دەبێت جا لەبەر ئەوەی ئەم شەپۆلانە کارۆموگناتیسین، بۆیە خێراییان دەگاتە خێرایی ڕووناکی، بەمەش دەتوانرێ دووری مانگ بەهۆی ئەم پەیوەندییەی خوارەوە بدۆزینەوە:

دووری = خێرایی × کات

یا:

دووریی مانگ = خێرایی شەپۆلی نێردراو × ٢/١ کاتی چوون و هاتنەوەی شەپۆلەکە

٣- بەکارهێنانی تیشکی لیزەر:

نوێترین ڕێگەیە بۆ پێوانی دووری مانگ و، بڕی هەڵەکردن بەم ڕێگەیە لە ١٠سم کەم یا نزیکی تێپەڕ ناکات. لەم ڕێگەیەوە ئامێری هەستیار بەکارهێنراوە کە پێشەنگە ئاسمانییەکان لە ساڵی ١٩٦٩ز لەو سەر مەرکەبە فەزاییەکانی ئەپۆلۆ بەکاریان هێنا. یەکێ لەو ئامێرانە بۆ ئەم مەبەستە بەکارهێنرا پێی دەگوترێ دۆزەرەوەی دووری بەهۆی تیشکی لیزەر Laser ranging reflector کە تیایدا تیشکی لیزەر دەنێردرێ و دوای ئەوە تیشکەکە دەدرێتەوە. چاکترین بڕی دۆزراوەکە بەم ڕێگەیە دەرهێنراوە، دەگاتە ٣٨٤٤٠٤کم

خولگەی مانگ

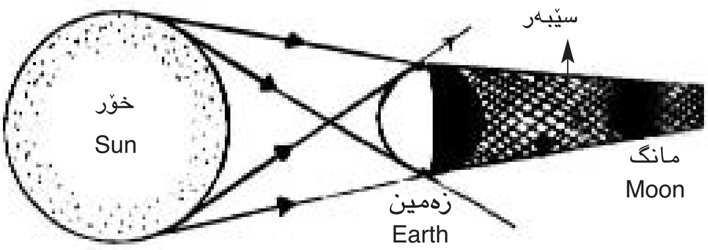
مانگ لە شێوەی بڕگەی ناتەواو- قطع ناقص - لە خولگەیەکدا بەدەوری زەمین دا دەخولێتەوە. ئەم خولانەوەیە ورد نییە، چونکە کاریگەریی کێشی خۆر و زەمین و هەندێ هەسارەی دیکەی بەسەرەوەیە. مانگ لە خولگەی خۆیدا لە نزیکترین خاڵ کە زەمینە دوورییەکەی دەگاتە ٣٥٥٢٠٠کم. ئەمە

حاڵەتێکە پێی دەگوترێ الحضيض Perigee دوای نزیکەی دوو هەفتە لە خولانەوەکەیدا دەگاتە دووری ٤٠٤٨٠٠کم لە زەمینەوە ئەمەش پێی دەگوترێ الأوج Apogee.

مانگگیران

ئەو کاتەی شوێنی مانگ دەکەوێتە ناوچەی سێبەری زەمین، ئەوا مانگگیران ڕوودەدات. واتە زەمین دەکەوێتە نێوان خۆر و مانگ و هەر سێکیشیان دەکەونە سەر هێڵێکی ڕاست. وەك لەم وێنەیەدا دەردەکەوێ.

کە مانگگیران ڕوودەدات، پێویستە مانگ چواردە شەوە بێت و چەقی هەریەکە لە مانگ و زەمین و خۆر لەسەر یەك هێڵی ڕاست بن.

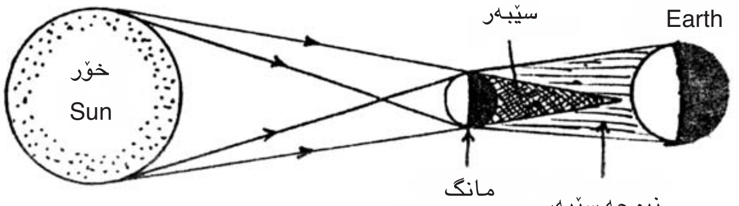


مانگگیران

مانگگیرانی تەواو لەو کاتەدا ڕوودەدات کە مانگ دەکەوێتە ناوچەی سێبەری تەواوی زەمین، بەڵام ئەگەر بەشێکی مانگ بکەوێتە ناوچەی سێبەری تەواو و بەشەکەی دیکەی بکەوێتە ناوچەی نیمچە سێبەری زەمینەوە، ئەو کاتە مانگگیرانی ناتەواو (کەلی) ڕوودەدات. لە کاتی مانگگیرانی تەواودا ڕووی مانگ بەتەواوی ون نابێ، بەڵکو لە شێوەی ڕەنگێکی پرتەقاڵی بەدیار دەکەوێ، ئەمەش بەهۆی شکانەوەی تیشکی خۆرەوەیە کە بەرگەکەشی زەمین بەهۆی تەنۆلکە خۆڵاوییەکانی نێو چینەکانی کەش دەبڕێ. مانگگیران لەوانەیە دوو سەعات تا دوو سەعات و نیو بخایەنێ.

خۆرگیران

ئـەگـەر سێبـەری مـانگ بـکـەوێتـە سەر شوێنـێکـی سەر زەمـین، ئـەو کـاتـە پەپکەی خۆر یا بەشێکی ئەو پەپکەیە دەرناکەوێت و تاریك دەبێت و بەری دەگیرێت و دانیشتوانی ئەو شوێنە، خۆر یا بەشێکی پەپکەی خۆریان لێ دیار نامینێت. بەم ڕووداوە دەگوترێ خۆرگیران.



خۆرگیران

بۆ ڕوودانی ئەم دیاردەیە پێویستە مانگ بکەوێتە نێوان خۆر و زەمین و چەقی هەریەکە لە خۆر و مانگ و زەمین بکەونە سەر هێڵێکی ڕاست و مانگ لە پەناگرتندا بێت (واتە لا تاریکەکەی مانگ بەتەواوی بەرامبەر زەمین دەبێت). لەم دیاردەیەدا لە پشتەوەی مانگ سێبەری تاریکی شێوە قووچەك دەبینرێ کە دەبێتە هۆی پەیدا بوونی پەڵەیەکی تاریك لەسەر ڕووی مـانگ. هـەنـدێ جـار خـۆرگـیرانـی بـازنـەیـی Annuler Eclipse ڕوودەدات، ئەمە لەو کاتەدا دەبێ کە مانگ لە زەمینەوە دووربێ (ناوچەی ئەوج). خۆرگیرانی تەواو لە شوێنێکی سەر ڕووی زەمین کاتێك ڕوودەدات کـە بـەری ڕوونـاکـی خـۆر بـەتـەواوی لـەو شوێنـەدا بـگـیرێت، لـەوانـەشە خۆرگیرانی ناتەواو (کەلی) ڕوودبدات، ئەویش کاتێك بەری بەشێکی ئەو ڕووناکییە لەو شوێنەدا بگیرێت. بەدەگمەن خۆرگیران ٧,٣٠ دەقیقە زیاتر

دەخایەنێ. لێرەدا ڕەنگە پرسیارێك سەر هەڵبدات کە ئەمەیە:

بۆچی مانگگیران کاتێکی زیاتر دەخایەنێ لە خۆرگیران؟ بۆ وەڵامی ئەم پرسیارە دەڵێین: چونکە سێبەری زەمین لەسەر مانگ گەورەیە، کەچی سێبەری مانگ لەسەر زەمین بچووکە.

ژمارەی ئەگەری ڕوودانی خۆرگیران و مانگگیران لە ساڵێکدا

وا مەزەندە دەکرێ کەوا گەورەترین ژمارەی ڕوودانی خۆرگیران و مانگگیران حەوت جار بن (چوار یا پێنج جار خۆرگیران و سێ یا دوو جار مانگگیران). هەروەها کەمترین ژمارەش دووجارە (هەردووکیان خۆرگیرانن)، واتە تێکڕای ڕێژەی ڕوودانی خۆرگیران بۆ مانگگیران نزیکەی ٣/٤ یە، لەگەڵ ئەوەشدا ژمارەی ڕوودانی خۆرگیران لە شوێنێکی دیاریکراوی سەر ڕووی زەمین زۆر کەمترە لە ژمارەی بینینی ڕوودانی مانگگیران لەو شوێنەداو چونکە خۆرگیران لە شوێنێکی دیاریکراوی سەر ڕووی زەمین نەبێ نابینرێ، بەڵام ڕوودانی مانگگیران نیوەی گۆی زەمین دەیبینێ، هەروەها خۆرگیرانی تەواو تەنیا دانیشتوانی ئەو شوێنەی ڕووی زەمین دەیبینن کە دەکەونە ناوچەی سێبەری تەواوی مانگەوە. شایانی باسە تێکڕای ڕوودانی مانگگیران لە پەڵەیەکی دیاری کراوی سەر ڕووی زەمین لە یەك ساڵدا جارێك دەبێت، بەڵام ڕێژەی خۆرگیرانی تەواو بەنزیکەی هەر سێ سەد ساڵ جارێك لە شوێنێکی دیاری کراودا ڕوودەدات، بۆیە بۆ بینینی خۆرگیران پێویستە بچینە ئەو شوێنەی زەمین کە سێبەری مانگی دەکەوێتە سەر. لە ٢٦ی شوباتی ١٩٩٨ز دا خۆرگیران ڕووی دا و دانیشتوانی ناوەڕاستی ئۆقیانووسی هێمن و بەشێکی باکووری ئەمەریکای خواروو و ئۆقیانووسی ئەتڵەنتی و دوورگەی کەناری ئەم دیاردەیەیان بینی. شایانی باسە لە ١١ی ئابی ١٩٩٩ز دا ئەم دیاردەیە ڕوویدایەوە ئۆقیانووسی ئەتڵەنتی باشووری نۆڤاسکۆتیا

بەرەو باکووری ئۆقیانووسی ئەتڵەنتی دیسانەوە ناوەڕاستی ئەورووپا و باشووری ئاسیا و باکووری هیندی گرتەوە دانیشتوانی ئەم شوێنانە دیاردەی خۆرگیرانیان بینی.

جیابوونەوە لە زەمین

لە دێرزەمانەوە فڕین و چوونە ئاسمان خەونێکە، مرۆڤ لەسەر ڕووی زەمین دەیبینێ، ئەوە بوو دوا جار ئەم خەونەش لە سەردەمی داهێنانی باڵۆندا (نیوەی دووەمی سەدەی هەژدەمی زاینی) هاتە دی و، دوای ئەوەش لە سەرەتای سەدەی بیستەم فڕۆکە داهات، ئەوە بوو خەونەکانی مرۆڤ بۆ شتی گەورەتر پەرەیان سەند بەوەش نەوەستا کە هەر بۆ ئاسمان بفڕێ و بەرز ببێتەوە، بەڵکو توانی بگاتە ئەستێرە و هەسارەکانیش، لەگەڵ ئەوەی کە هیچ زانیارییەکیشی لە بارەی پێکهاتە و چۆنێتی گەردوون و ئەستێرەکانەوە نەبوو، بەڵام توانای بەرزی بیرکردنەوەی گەیشتە ئەو شتە مەزنانەش. لەگەڵ ئەوەی ئێمەی مرۆڤ تا ئێستا بەقەد دڵۆپێك لە دەریا دەربارەی پێکهاتەی گەردوون و فەلەك و نهێنی و شاراوە و شتە نەزانراوەکانی کەون نازانین و بەردەوام شتی تازە و تازەتر و نهێنییەکان لە ئاشکرا بوونی زیاتردان و ساڵانە پێشکەوتنی مەزن لەم بوارەدا بەدی دێ. هەر بۆیەشە زانستی فەلەك بەباوکی هەموو زانستەکان دادەنرێ، هەتا ئێستاشی لەگەڵ دابێ و تا دنیاش دنیایە مرۆڤ لە هەوڵی بەردەوام دەبێ بۆ گەیشتن بەبنج و بناوانی دنیای هەریەك لە ئەستێرە و ڕەگەز و توخمەکانی دەرەوەی زەمین.

لە ڕۆژی ٤ی تشرینی یەکەمی ساڵی ١٩٥٧ز دا (یادی سەد ساڵەی لە دایکبوونی زانای گەورەی ڕووسیایی تسیۆلکۆفسکی هەواڵێك گوێی زەمینی هەژاند کە بریتی بوو لە توانینی مرۆڤ بۆ هەڵدانی ئەستێرەی دەستکرد کە بۆ یەکەمین جار لە مێژوودا لە خولگەیەکی دەوری گۆی

زەمین دەخولایەوە. ئەگەر چی ئەمە یەکەم ئەستێرەی دەستکرد بوو و پێکهاتەکەی گەلێك سادە و ئاسایی بوو لە چاو ئەوانی دواتر، بەڵام بۆ ئەو سەردەمە پێشکەوتنێکی مەزن بوو لە زانست و تەکنۆلۆجیا، ئەوە بوو بۆ دوا جار مرۆڤ توانیی لە کۆیلەیی کێشی زەمین ڕزگاری ببێت کە بەمەش سەدەی فەزا Spaces Century داهات.

یەکەمین ئەستێرەی دەستکرد سۆڤێتی بوو، بەڵام یەکێتی سۆڤێت لەو بوارەدا هەر بە کەڵی و سەرکردەیی نەمایەوە، بەڵکو وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکا بەماوەی چوار مانگ دوای ئەوە، لە ڕۆژی ٣٠ی کانوونی دووەمی ١٩٥٨ز، یەکەمین ئەستێرەی دەستکردی خۆی بەناوی Explorer (واتە دۆزەرەوە یا پێشڕەو) کە ٩٢ ڕۆژ لە فەزا مایەوە، دروست کرد، لەو کاتەدا هەردوو وڵات ئەستێرەی دەستکردیان هەڵداوە کە بەدەوری گۆی زەمیندا دەخولێتەوە. ماوەی ٣٠ ساڵ دوای ئەوە گەلێ وڵات هاتنە نێو (یانەی فەزا) Spaces Club کە بەزنجیرە بەم شێوەیە ڕیزیان دەکەین: یەکێتی سۆڤیەت، ئەمەریکا، فەڕەنسا، یابان، چین، بەریتانیا، ئەڵمانیا، هیند، هۆڵەندا و وڵاتی دیکە.

شایانی باسە سەرژمێرییەکان تا ساڵی ١٩٨٦ز ئەوەیان دەرخست کە ژمارەی ٣٢٠٠ ئەستێرەی دەستکرد بۆ مەبەستی سەربازی و زانستی و لێکۆڵینەوە لە سروشت و کەش و هەوا و گەیاندن لە یەکێتی سۆڤێتەوە هەڵدراون و نزیکەی (١٢٠٠) یشیان لە لایەن وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکا و وڵاتانی دیکەوە هەڵدرابوون. دوای ئەوەش گەلێ ئەستێرەی دەستکردی دیکە چوونە فەزاوە و هەریەکە کاری خۆی پێ سپێردرا. هی وایان تێدابوو کاتێ کاری تەواو دەبوو، دەهێنرایەوە. لێرەدا پرسیارێك سەر هەڵدەدا کە ئەمەیە:

چۆن ئەم ئەستێرە دەستکردانە لە فەزا دەمێننەوە و ون دەبن؟

بۆ وەڵامی ئەم پرسیارە پێویستە یاساكانی جوولەی تەنەكان لە فەزا و زانیاریی دەربارەی فەزای دەرەوەی گۆی زەمین بزانین.

ئاشكرایە كە ژیان لەسەر ڕووی زەمین بەهۆی ئەو بەرگە هەوایەوەیە كە دەوری گۆی زەمینی داوە و بەرزاییەكی یەكجار زۆر دەوری تەنیوەتەوە، بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا دوای ئەم بەرگە دەبێت چینێكی دیكەی هەبێ. ئایا بۆشایی لەكوێوە دەست پێ دەكات؟ شایانی باسە بەرگەكەشی هەوای دەوری زەمین بەرە بەرە هەواكەی ڕوو لە كەمی دەكات تا دەگاتە بۆشایی.

ئەوەی پێویستە لێرەدا بگوترێ ئەوەیە كە فەزا لەم سەردەمەی ئێستاماندا وا ناسراوە كە بریتییە لە بۆشاییەكی تێروپڕ بە تیشكی جۆراوجۆر لە تەنۆلكەی بچووك و وردیلەی جیا جیا و كلكدار و ئەستێرۆكە و هەسارە و گەلێكی دیكە.

ئەو ناوچەیەی كە ١٠٠كم لە زەمینەوە دوورە بریتییە لە شوێنێكی جیاكەرەوەی نێوان زەمین و فەزای كەونی.

ئەم فەزایەش بریتییە لە گۆڕەپان و مەیدانی چالاكی و لێكۆڵینەوە و كارەكانی مرۆڤ لە بواری فەلەك و گەردووناسی. بۆ نموونە دەتوانین هەندێ بەشی كەم لەم فەزایە. وەربگرین كە نزیكە لە زەمین، ئەویش دووری ٣٦٠٠٠كم ە.

بە شێوەیەكی سەرەكی ئەو بەشەی فەزا بریتییە لە خولگەكانی جۆرەها ئەستێرەی دەستكرد. شایانی باسە لە ساڵی ١٨٧١ز دا بەهۆی داهێنانی بالۆنەوە توانرا كەشی زەمین بزانرێ. لە ساڵی ١٨٠٤ز دا پێوانی پلەی گەرمی هەوا و پاڵەپەستۆ و شێداری.

لە سەرەتاكانی ئەم سەدەیەش فڕۆكە و، پاشان مووشەك بەكارهاتن و پاشتریش ئەستێرەی دەستكرد داهێنرا.

چینەکانی دەوری زەمین

زاناکان بەزۆری کەشی زەمین بۆ پێنج چین پۆلێن دەکەن کە بەدوای یەك دادێن (واتە یەك لەسەر یەکن) کە بریتین لەمانەی خوارەوە:

١- چینی ترۆبۆ سفێر Trobo Sphere

٢- چینی ستراتۆ سفێر Strato Sphere

٣- چینی ئۆزۆنۆ سفێر Ozo Sphere

٤- چینی میزۆ سفێر Mezo Sphere

٥- چینی گەرمی (ترۆمۆ سفێر) Tromo Sphere

پاشانیش چینی دەرەوە ئەکسۆ سفێر Axo Sphere دێت زۆربەی جار هەردوو چینی ستراتۆ سفێر یەك دەگرن، بۆیە چینەکان بە پێنج چین دەمێننەوە.

ئێمەی مرۆڤ لەسەر ڕووی زەمین لە چینی ترۆبۆ سفێردا دەژین کە تێکڕای بەرزییەکەی بریتییە لە حەوت میل (١١,٧کم) لەسەر ڕووی دەریاوە، کە چینێکی ناجێگیرە و شوێنی گۆڕانکارییەکانی کەش و ئاو و هەوا و هاتن و چوونی هەور و با و جۆرەها گەردەلوول و لافاو و با و بۆرانە. لەگەڵ ئەوەشدا ئەم چینە بەگوێرەی چینەکانی دیکە ئەستووری کەمە، بەڵام ئەو هەوایەی تێیدایە زیاترە لە سێ لە چواری گازەکانی دیکە. ئەگەر سەرنج بدەین کاتێ سەر چیایەك دەکەوین، ئەوا لە بەرزاییەکاندا هەست دەکەین پشوومان سوار و هەناسەدانمان بەزەحمەت دەکەوێ، هەرچەندە لووتکەی چیاکەش بەدرێژایی ساڵ بەفر دایپۆشیبێ، ئەمە دەتوانرێ وا لێك بدرێتەوە کەوا هەوا لەم شوێنە چڕیی کەمە و دووریی نێوان گەردەکان زۆرە و لە شاش بووندان. (هەروەها لەم بەرزاییانەدا

وزەی دەنگیش بەزەحمەت دەگوازرێتەوە، بۆیە ئەوانەی لەسەر چیان بەدەنگی بەرز قسە دەکەن ئەمەش هەر لەبەر هەمان هۆی پێشووە). هەروەها لەم بەرزاییانەدا هەر مەترێ بەرز ببینەوە، ئەوا پلەی گەرمی لە چینی ترۆبۆ سفێر کەمتر دەبێتەوە تا دەگاتە ڕادەیەك کە بریتییە لە لووتکەی ئەم چینە و تیایدا پلەی گەرمی ٦٠ پلەی سەدی لە ژێر سفردایە.

دوای ئەو چینەش، چینی ستراتۆ سفێر دێ کە پانییەکەی (بۆ بەرزایی چوونی) بریتییە لە ٢٠میل (٣٢کم). ئەم چینە هەوایەکی توند و تووشی لێیە کە خێراییەکەی بریتییە لە ٧٠٠ کیلۆمەتر لە سەعاتێکدا، شایانی باسە ئەم چینە لە جەنگی دووەمی جیهانیدا دۆزرایەوە، کاتێ کە فڕۆکەوانە ئەمەریکاییەکان مووشەکە بۆمباییە زەبەلاحەکانیان B - 29 دەهاوێشت تا گەیشتە ئەم چینە کە تیایدا پلەی گەرمی تا نزیکەی ٨٠ پلەی سەدی لە ژێر سفر نزم دەبێتەوە. هەروەها ئەم چینە بڕێکی زۆری لە گازی ئۆزۆن تێدایە (چینی ئۆزۆنۆ سفێری لەگەڵدا تێکەڵ بووە) ئەم چینە ئۆزۆنە پلەی گەرمییەکەی بۆ سفری پلەی سەدی بەرز دەبێتەوە، چونکە گازی ئۆزۆن بڕێکی زۆر لەو تیشکە سەرو وەنەوشەییە هەڵدەمژێ کە خۆر دەینێرێ و ئەم وزە هەڵمژراوە بۆ گەرمی دەگۆڕێ و چینەکانی هەوا گەرم دادێن.

بۆ زانیاریی زیاتر دەربارەی چینی ئۆزۆن، ئەم چەند دێڕەی لە بارەوە دەنووسین: گازی ئۆزۆن پێکدێ لە سێ گەرد ئۆکسجین. واتە O_3 بەڵام ئۆکسجین بریتییە لە دوو گەرد واتە O_2 ڕێژەی ١٠٪ لە گازی ئۆزۆن هاتۆتە نێو چینی ترۆبۆ سفێر و بووەتە هۆی پیس بوونی ژینگەی ڕووی زەمین. جەمسەری باشووری چینی ئۆزۆن کەلێنی تێ کەوتووە و ئەم دیاردەیەش لەلایەن پرۆفیسۆر فرێد تیلەر وا لێك دراوەتەوە کەوا پیس بوونی ژینگە و هەوا بووەتە هۆی تێکدانی چینەکە. شایانی باسە زانایان ئەو کەلێن تێکەوتنەی ئۆزۆن دەگەڕێننەوە بۆ کارلێککردنی کیمیایی ئاڵۆز و هەندێ جۆر لە ئاوێتە کە مرۆڤ بەرهەمیان دێنێ کە توخمی

کلۆرین و پرۆمینی تێدایە، بۆ نموونە کلۆرۆفلۆرۆ کاربۆن کە لە دێرزەمانەوە تا ئێستاش بۆ دروستکردنی بەفرگر و ئێرکۆندێشن و فێنك کردنەوەی هەوا بەکار دەهێنرێن، هەروەها وەك ئاگر کوژێنەوەش سوودیان لێ وەرگیراوە.

چینەکەی دوای ئەویش بریتییە لە چینی ناوەڕاست کە پێی دەڵێن میزۆ سفێر. ئەم چینە بۆ بەرزایی ٢٩ تا ٤٨ میل دەکشێ کە دەکەوێتە لای خوارەوەی ئۆزۆن و بەهۆی کاریگەریی ئەو تیشکە سەروو وەنەوشەییانەی لە خۆرەوە دێن هەن. شایانی باسە دەرکەوتووە کە پلەی گەرمی نزیکەی ١٠ پلەی سەدی دەبێ ئەگەر بێو ٣٠ میل لە زەمین دوور بکەوێتەوە.

ئەو چینەی دوای میزۆ سفێر دێ، تیایدا ئەو بڕە هەوایەی کە ماوەتەوە ڕێژەی زیاتر لە ١٪ی تێکڕای بارستایی بەرگەکەشی زەمین پێك ناهێنێ. بەڵام گەردە لێك کشاوەکان لە هەوادا پلەی گەرمییان بەشێوەیەکی نەگۆڕ بۆ ١٠٠٠ پلەی سەدی لە بەرزایی ٣٠٠٠ میل زیاتر دەبێ و هەرچەندە بەرزتریش بچین، ئەوا پلەی گەرمییەکە ڕوو لە زیادی دەبێ، بۆیە ئەم چینە ناونراوە بە ترۆمۆ سفێر یان چینی گەرمی. شایانی باسە زۆربەی ئەو گازانەی کە لەم چینەدا هەن لە ڕووی کارەباییەوە بارگاوین و، گەردی سەربەستیش کە لە ئەلیکترۆنی سەربەست پێکهاتووە، تیایدا زۆرە، هەر بۆیەشە بەئایۆنۆ سفێر ناسراوە. ئەم چینە لە بەرزایی ٤٠ میل دوور لە ڕووی زەمین دەست پێ دەکات، بەڵام کەس بەوردی نازانێ تا چ بەرزاییەك دەکشێ! کە لەوانەیە بۆ زیاتر لە ٥٠٠ میل بڕوات.

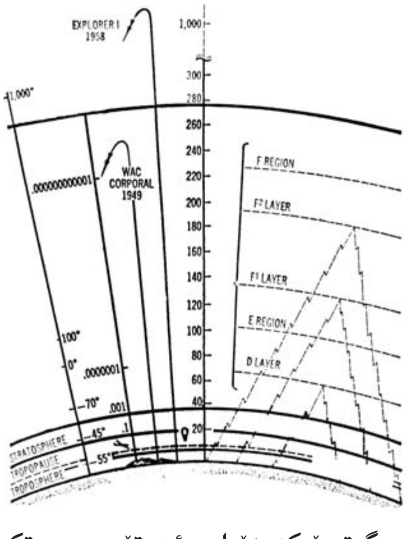
دوای ئەم چینەش، چینی دەرەوە (ئەکسۆ سفێر) دێ، کە لەگەڵ کەشی خۆردا تێکەڵ دەبێ و گازەکانی تیایدان تا ڕادەیەکی زۆر ناسکن و توخمی سەرەکی تیایدا بریتییە لە هایدرۆجین و پڕیەتی لە تیشکی سەروو وەنەوشەیی و پلەی گەرمی یەکجار زۆر بەرزە لە بەرزاییە زۆرەکاندا دەگاتە دەیان هەزار.

گەشت بۆ دەرەوەی زەمین

دوای ساڵانێکی زۆر لە لێکۆڵینەوە و تاقیگەری و توێژینەوە، مرۆڤ توانیی هۆکارێك بدۆزێتەوە تا بتوانێ بەرەو دەرەوەی زەمین بڕوات، ئەویش داهێنانی چەندین مووشەك بوو کە بۆ دروست کردنیان پشت بە پرینسپی (کاردانەوە) بەسترا بوو. لە ڕۆژی ٤ی تشرینی یەکەمی ساڵی ١٩٥٧ز، مووشەکێکی سۆڤێتی کە ناوی (سپوتنیك) Sputnik (واتە: پشوو) هاوێژرا. ئەم مووشەکە کە پێکهاتبوو لە سێ قۆناغ و لە شێوەی هێلکەیی (إهليليجی) بوو. نزمترین خاڵی فڕینی لە بەرزایی ١٥٠میل لەسەر ڕووی زەمینەوە بوو، بەڵام بەرزترین خاڵی ڕەوگەکەی لە بەرزایی ٥٥٠میل بوو. (واتە لە چینی گەرمی). شایانی باسە سپوتنیك لە بەرزییەکی زۆر دوور لە زەمینەوە بوو. بۆیە هەلی ئەوەی بۆ ڕەخسا کە بتوانێ تا هەتایە بمێنێتەوە، چونکە ئەم ئەستێرانە لەو دوورییانەدا دەتوانن بە سەربەستی بێن و بچن، لەبەر ئەوەی هیچ هەوایەك لەو شوێنانەدا نییە. ئەم ئەستێرە دەستکردە لە شێوەی گۆدا بوو کە تیرەکەی بریتی بوو لە ٥٨سم و بارستاییەکەشی ٨٣کگم بوو و لە ماوەی ٩٦ دەقیقەدا جارێك بەدەوری زەمیندا دەخولایەوە.

بەڵام یەکەمین ئەستێرەی دەستکردی ئەمەریکایی (ئێکسپلورەر –١) بوو. کەمترین بەرزایی لە ڕووی زەمینەوە لە دووری ٢٢٤میل بوو لێی و بەرزترین بەرزایش بریتی بوو لە ١٥٧٣میل کە لە شێوەی لوولەك دروست کرابوو و تیرەکەی ١٥سم و درێژییەکەشی نزیکەی ٢م و بارستاییەکەشی ١٥کگم بوو. ئەم ئەستێرەیەش لە بەرزییەکی زۆر دەجوولا، بۆیە توانی پێنج ساڵان بمێنێتەوە. ئەستێرەکان تا لە زەمین زیاتر دوور بکەونەوە، ئەوا دەتوانن زیاتر بە ئازادی بفڕن و تیایدا بمێننەوە، بۆ نموونە کەشتیی ئەمەریکایی (فرێند شیپ –٧) کە پێشڕەوی فەزایی کۆڵۆنێڵ (جۆن گلین)

تیایدا بوو، نەیتوانی ٤،٤ ساڵ زیاتر بمێنێتەوە. ئەم کەشتییە لە ٢٠ی شوباتی ساڵی ١٩٦٢ز دا هاوێژرا کە لە شێوەی خولگەی هێلکەیی لە کەمترین بەرزایی ٩٨میل و گەورەترین بەرزایی ١٦٠میلدا بوو. بەڵام کەشتیی (Fastak - 1) کە یەکەم پێشڕەوی فەزا لە مێژوودا (یوری گاگارین)ی سۆڤێتی، لە ڕۆژی ١٢ی نیسانی ١٩٦١ز دا بەشێوەی خولگەیەکی هێلکەیی لە زەمین چووە دەرەوە و، نەیتوانی زیاتر لە سەعات و نیوێك بمێنێتەوە. شایانی باسە ئەم کەشتییەی گاگارین بارستاییەکەی ٥ تەن زیاتر بوو.



پێویستە ئەوەش بگوترێ کە خێرایی ئەستێرەی دەستکرد کاتێ پلە بەپلە لە زەمین نزیك دەکەوێتەوە و دەگاتە چینە چڕەکانی، دەگاتە ٨کم لە چرکەیەکدا، کە ئەم خێراییەش دە ئەوەندەی خێرایی گوللەیەکی هاوێژراوە. بەم خێراییەش پلەی گەرمی بەرگی (بۆدیی) ئەستێرە و کەشتییەکان دەگاتە ٦٠٠ پلەی سەدی و لەم پلە گەرمییەدا زۆربەی کانزاکان دەتوێنەوە،

جـا بـۆ ئـەوەی لـەم کـاریـگـەری و مـەتـرسـیـیـە ڕزگـاریـان بێت، ئـەوا ڕووی دەرەوەیـان (بـۆدیـیـەکـانـیـان) بـە مـاددەیـەکـی تـایـبـەت ڕووپـۆش دەکرێن کە مـەتـرسـی تـوانـەوەیـان نـامـێنـێ. زۆربـەی زانـاکـان هـەوڵ دەدەن ئـەستێرە دەستکرد و کەشتییە ئاسمانییەکان گەورەترین و زۆرترین ئامانجەکانیان بەدی بێنن و بگەڕێنەوە و ون نەبن. بۆیە زۆربەی ئەو نێردراوانەی کە پـێویستـە بـگـەڕێنـەوە سەر زەمـیـن کـە دواتـر بـەهـۆی لێکخشاندنـی نێوان بـەرگـەکـەشی زەمـیـن و تـەنـە فـڕیـوەکـانـەوە، نـاتـوانـن بـێـنـەوە و دەبـێـتـە هـۆی سووتـان و لـە نێو چوونیـان.

شایانی باسە دوای ئەو تەنە هاوێژراوانە بۆ فەزا، بە هەزاران ئەستێرە و کەشتی و مەرکەبەی فەزایی دیکە ڕەوانەی گەردوون و دەرەوەی گۆی زەمین کراون، زۆربەی وڵاتان کارە زانستی و تەکنۆلۆجییەکانیان، ئەرك و خواستە سەربازییەکانیان، کاری گەیاندن و بێ تەل و شتی دیکەی جۆراوجۆریان لە ڕێی بەکارهێنانی ئاسمانی دەوری زەمین و دەرەوەی زەمین بووە و، تا ئێستاش مرۆڤایەتی لەم بوارە هەرە گرنگ و مەزنەی زانستدا پێشکەوتنی یەکجار مەزنی بەخۆوە بینیوە، کە بەتەنیا لەم باس و بـابـەتـەدا دەتوانرێ گـەلـێ کتێب و بـاسـی زانستـی لـێ بکـەوێتـەوە و هـەر لقێکی سادە لەم لایەنەدا باس و بابەتی دوور و درێژ هەڵدەگرێ.

تایبەتمەندییەکانی هەسارە

ئەم لێکۆڵینەوەیە تیرەی هەسارەکان بە پاشکۆکانیانەوە و، بارستاییەکانیان و چڕییە جۆراوجۆرەکانیان و جوولەی تەوەرەیی و خولگەیی و دونیای سەر ڕووەکانیان و پرشنگدارێتی و پلەی گەرمی و کەش و... شتی دیکە دەگرێتەوە.

تیرەی هەسارە

بۆ پێوان و دۆزینەوەی تیرەی هەسارەکان، هەندێ جار ئامێری مایکرۆمەتر بەکاردەهێنرێ. بۆ ئەم مەبەستە مایکرۆمەترەکە بەچاودێری فەلەکییەوە دەبەسترێ تا تیرەی بینراوی هەسارەکە بەچرکەی کەوانەیی (یا پێوانی گۆشەتیرە) بپێورێ. هەروەها دەتوانرێ هەندێ تایبەتمەندێتی فیزیایی هەسارەکان بزانرێ، وەك دووری لە زەمینەوە بەیەکەوەی فەلەکی و، هەر کاتێ ئەو دوورییەمان دۆزییەوە، ئەوا ڕووبەری ڕووی هەسارەکە و قەبارەکەی بزانرێ.

بارستایی هەسارە

دەتوانرێ بەهۆی بەکارهێنانی یاسای کیپلەر، بارستایی هەسارە بدۆزرێتەوە، ئەگەر بێت و هەسارەکە پاشکۆی هەبێت، ئەوا دەتوانرێ کاتی خولانەوەی پاشکۆکە بەدەوری هەسارەکە و بارستایی پاشکۆکە بزانرێ، پاشان بە بەکارهێنانی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، دەتوانرێ بارستایی هەسارەکە بدۆزرێتەوە:

$$ب_{س} + ب_{ص} = \frac{٤ \, ژ^{٢} \, د^{٣}}{ج \, ن}$$

$ب_{س}$: بارستایی پاشکۆ

ب $_{ص}$: بارستایی هەسارە

ژ: ڕێژەی نەگۆڕ =٧/٢٢ = ٣,١٤

د: تێکڕای دووریی هەسارە لە زەمین

ج: نەگۆڕی کێشی گشتی = ٦,٦٧ × $(١٠^{-٨})$ داین سم٢/گم٢

ن: کاتی خولانەوەی پاشکۆ بەدەوری هەسارە

بەڵام ئەگەر بێت و هەسارەیەك پاشکۆی نەبێت، وەك هەسارەی ڤینۆس و عەتارد، ئەوا دەتوانرێ بارستاییەکانیان بەهۆی چەندێتی کاریگەرییەکەیان بەسەر خولگەی هەسارەی دیکەوە یا نزیکی خولگەی هەر کلکدارێکەوە، یا تێپەڕ بوونی هەر مەرکەبەیەکی فەزایی بەنزیك هەسارەکەوە بزانرێ.

چڕی هەسارە

چڕی بریتییە لە ڕێژەی نێوان بارستایی تەنێك بۆ قەبارەکەی. دەتوانرێ چڕی هەر هەسارەیەك بەهۆی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بپێورێ:

$$چ = \frac{ب}{\frac{٤}{٣} ژ نت٣}$$

چ: چڕی

ب: بارستایی هەسارە

ژ: ڕێژەی نەگۆڕ =٧/٢٢ = ٣,١٤

نت: تێکڕای نیوەتیرەی هەسارە

ئەگەر توانرا بارستایی هەسارە بدۆزرێتەوە، ئەوا دەتوانرێ کێشی هەسارە بەم هاوکێشەیە بدۆزرێتەوە:

ك= ج×ب/نت

ج: نەگۆڕی کێشی گشتی

ب: بارستایی هەسارە

ماوەی خولانەوەی هەسارە بەدەوری خۆیدا

بۆ پێوانی ماوەی خولانەوەی هەر هەسارەیەك، دەتوانرێ ئەو کاتە بپێورێت کە بۆ دوو جاری یەك لە دوای یەکی خولانەوەی هەر هەسارەیەك بەدەوری خۆیدا دەیخایەنێ، پاشان ڕاستکردنەوە و پێویستییەکانی ئەم پێوانەیە و ئەنجامی بەهۆی گۆڕانەکانی ئاڕاستەی نێوان زەمین و هەسارەکە بەهۆی تیشکەکانەوەی شکانەوەی تیشکەکانەوە و، ئەو گۆڕانانەی کە بۆ دەوری زەمین لە هەسارەکەوە ڕوو دەدەن جێبەجێ بکرێت، هەروەها گۆڕانی کاتی گەیشتنی ڕووناکی هەسارەکە بۆ ئێمە بەئەنجام دەگەیەنین. هەر کاتێ نیشانەیەك لەسەر ڕووی هەر هەسارەیەك بۆ تەماشاکردن و دیاریکردنی ئەو شوێنەی تا خولانەوەیەك تەواو دەکات، نەبوو. ئەوا چەندین ڕێگەی دیکە هەن بۆ ئەو پێوانەیە، لەوانە:

١- بەکارهێنانی دیاردەی دۆپلەر لە پێوانی لادانی هێڵە شەبەنگییەکانی کەنار پەپکەی هەسارەکە تا خێرایی نزیك بوونەوە یا دوورکەوتنەوەی لە زەمین بزانرێ.

٢- ئەو گۆڕانە فۆتۆمەترییانەی کە لە جیاوازیی ڕووناکی بەخشین لە شوێنێك بۆ شوێنێکی دیکەی هەسارەکەی پەیدا دەبێت.

٣- دەتوانرێت خێرایی خولانەوەی هەسارە بەهۆی ئەو گۆڕانانەی کە لەو چەقە هێزەی لە دووری نێوان جەمسەری هەسارەکەوە پەیدا دەبێ بپێورێ.

درەوشانەوەی هەسارە

هەسارەکان بۆ درەوشانەوەیان، پێوەندییان بەدوورییان لە خۆرەوەیە. (چونکە هەسارەکان ئەو تیشکە خۆرە دەدەنەوە کە دەکەوێتە سەریان)، بۆیە پرشنگدارێتی هەسارەیەك پێچەوانە لەگەڵ دووجای دووریی لە خۆرەوە و، هەروەها پێچەوانەش لەگەڵ دووجای دووریی لە زەمینەوە دەگۆڕێت.

هەسارەکانی کۆمەڵەی خۆر

عەتارد Mercury

یەکەمین و نزیکترین هەسارەیە لە خۆرەوە و، بچووکترینیشیانە لە قەبارەدا و خێراترینیشیانە لە جوولەدا و بارستاییشی لە هەمووان کەمترە. تیرەی عەتارد دەگاتە ٤٩٠٠کم و تێکڕای دوورییەکەشی لە خۆرەوە نزیکەی ٥٨ ملیۆن (کم)ە. هەروەها ڕێژەی بارستاییەکەی بۆ بارستایی زەمین دەگاتە ٠,٠٥٥ و تێکڕای دوورییەکەی لە خۆرەوە بەگوێرەی زەمین بریتییە لە ٠,٣٩ یەکەی فەلەکی، گەورەترین گۆشە دووری لە خۆرەوە بۆ ئەوەی لەسەر زەمین ببینرێ، بریتییە لە نزیکەی ٢٨ پلە و، تێکڕای خێرایی خولگەیی ٤٨ کیلۆمەترە لە چرکەیەکدا.

جوولەی ئەم هەسارەیە لەسەر خولگەیەکی برگە ناتەواو دایە و چڕییەکەشی بەگوێرەی چڕیی زەمین بریتییە لە ٥,٤گم/سم٣.

کاتێ ئەم هەسارەیە لە نێوان زەمین و خۆردا لە پەناگرتندا دەبێت، ئەوا لە شێوەی پەپکەیەکی ڕەشی بچووك دەردەکەوێ کە بە بەردەم پەپکەی خۆردا دێت. فەلەکناسەکان توانیویانە لەم تێپەڕینەی عەتارد بە بەردەم خۆردا، تیرەکەی بەهۆی مایکرۆمەترەوە بپێون.

ئەم هەسارەیە پاشکۆی نییە، چونکە خولگەکەی لە نێو پانتایی خولگەی زەمیندایە، بۆیەشە زۆر جار وەك مانگ دەبینرێ، جاری وا هەیە وەك ئەستێرەی بەیان و جاری واش هەیە وەك ئەستێرەی هێواران بەنۆرە دەردەکەوێ، بەڵام لەبەر ئەوەی زۆر لە خۆرەوە نزیکە، بۆیە خێرایییەکەشی بەدەوری خۆردا لە هەموو هەسارەکانی دیکە زیاترە و، بواری درەوشانەوەکەشی زۆرە و بەدەگمەن نەبێ، نابینرێ. عەتارد ٨٨ ڕۆژ

خولێکی تەواو بەدەوری خۆردا دەکات، زانایان لەو باوەڕەدا بوون کە وەك مانگ تەنیا یەك ڕووی لە خۆرە.

بەم پێیە خولانەوەی تەوەرەییەکەشی هەر دەگاتە ٨٨ ڕۆژ، بەڵام مەرسەدە ڕادارییە نوێیەکان سەلماندوویانە کە خولانەوەی تەوەرییەکەی بەگوێرەی ئەستێرەیەکی جێگیر بە ٥٨ ڕۆژ تەواو دەکات.

کەش و هەوا و جیهانی سەر ڕووی عەتارد

زۆربەی ئەو ئەنجام و زانیارییانەی لە بارەی کەش و هەوا و جیهانی سەر ڕووی عەتارد زانراون، لە ڕێگەی ئەو دەزگایەوە بوو کە لە کۆتاییەکانی ساڵی ١٩٧٣ز دا بە مەرکەبەی فەزایی (مارینەر –١٠)وە بەسترابووەوە. ئەم ئامێرە بە تیشکی سەروو وەنەوشەیی کاری دەکرد و، بەهۆیەوە سەرنج درا کەوا ئەم هەسارەیە بەرگەکەشێکی زۆر ناسکی هەیە کە بەشێوەیەکی گشتی لە هیلیۆم و هەندێ گازی دیکەی وەك هایدرۆجین و نیۆن و ثوریۆم پێکهاتوون. شایانی باسە گۆڕانکارییەکی گەورە لە پلەی گەرمی سەر ڕووی هەسارەکە ڕوودەدات کە لە نێوان ٤٣٠ پلەی سیلیزی بەڕۆژ و (–١٧٠) پلەی سیلیزی بەشەو دایە، هەروەها دەرکەوتووە کەوا بواری موگناتیسی تیایدا لاوازە و دەگاتە یەك لە سەدی بواری موگناتیسی زەمین.

مەرکەبەی فەزایی مارینەر –١٠ بەدەیان کامێرای تەلەفزیۆنی تێدا بوو بۆ وێنەگرتنی ئەم هەسارەیە و، لە وێنەکاندا وا دەردەکەون کەوا سەر ڕوو و شوێنەواری عەتارد تا ڕادەیەکی زۆر لە کەش و شوێنەواری مانگ دەکات، بەتایبەت بەشە نابینراوەکەی کە ژمارەیەکی یەکجار زۆر کونی گڕکانیی تێدایە کە تیرەی گەورەکانیان نزیکەی ١٣٠٠کم ە. جگە لە زنجیرەیەك چیا و چۆڵ و دۆڵ و نشێو و تەختایی. جگە لەمەش لەسەر ڕووی عەتارد مادەی گڕکانی شل و ڕەق هەن کە زۆربەی کونە گڕکانییەکانی داپۆشیوە، بۆیە شوێنەوارە سروشتییەکەی تێك داوە، لەمەدا دەردەکەوێ کەوا ناوەخنی عەتارد (ناو جەرگەی) لە پلەیەکی گەرمی زۆر بەرزدایە.

ڤینۆس Venus

دووەمین هەسارەیە کە لە خۆرەوە دوورە. تێکڕای دوورییەکەی لە خۆرەوە بریتییە لە ۱۰۸کم و نزیکترین هەسارەشە لە زەمینەوە، ئەمە لە کاتێکدا کە دەکەوێتە نێوان زەمین و خۆرەوە، چونکە لەو شوێنانەدا ماوەی نێوانیان نزیکەی ۳۹– ۴۳کم ە. خولگەی ڤینۆس دەکەوێتە نێو پانتایی خولگەی زەمینەوە. کاتی خولانەوەی بەدەوری خۆر بەگوێرەی ئەستێرەیەکی چەسپاو نزیکەی ۲۲۵ ڕۆژدەخایەنێ، بۆیە وەك عەتارد و مانگ دەردەکەوێ، بەمەش جارێك کە دەکەوێتە ڕۆژهەڵاتی خۆر، ئەوا لەلای ڕۆژئاواوە دەبینرێ، بۆیە لەم بارەدا پێی دەگوترێ ئەستێرەی ئێوارە Evening star دەشکەوێتە ڕۆژئاوای خۆر و لای ڕۆژهەڵات دەبینرێ، لەم بارەشدا پێی دەگوترێ ئەستێرەی بەیان Morning star هیچ نیشانەیەکی ئاشکرا لەسەر ڕووەکەیدا نییە. هۆی بینینی ڤینۆس سەر لە ئێوارە و بەرەبەیانیان (پێش خۆرهەڵات) ئەوەیە کەوا خولگەی وەك هەسارەی عەتارد دەکەوێتە نێو خولگەی زەمین، بەڵام کاتێ کە خولگەکەی دەکەوێتە دیوی پشتەوەی خۆر لە زەمینەوە، ئەو کاتە ناتوانرێ ببینرێ، چونکە زۆر لە زەمین دوور دەکەوێتەوە و لە شێوەی پەپکەیەکی بچووکی لێ دێت، هەروەها کاتێ لە خولگەکەیدا دەکەوێتە بەردەم خۆر، ئەوسا دیسانەوە ناتوانرێ ببینرێ، چونکە لا تاریکەکەی دەکەوێتە سەر زەمین، شایانی باسە لە ڕێی دەزگا ڕادارییە گەردوونییەکانەوە سەلمێنراوە کەوا جوولە تەوەرییەکەی ۲٤۳ ڕۆژ دەخایەنێ و سەرنجی ئەوەش دراوە کە جوولە تەوەرییەکەی بەپێچەوانەی زەمین و هەسارەکانی دیکەی کۆمەڵەی خۆرە، واتە لە خۆرهەڵاتەوە بەرەو خۆرئاوایە. زاناکان هۆی ئەم دیاردەیە دەگەڕێننەوە بۆ کاریگەریی تاودانی زەمین بەسەر ڤینۆسەوە. بەرگە

هەواکەی وەك بەرگە هەوای زەمین ئەستوور نییە و لە پێنج یەکی ئەو ئەستوورییەی زەمین تێناپەڕێت، بەڵام چڕییەکەی زۆرە و نزیکەی سێ ئەوەندەی چڕیی بەرگە هەوای زەمین دەبێت، بەم هۆیەوە تیشکی خۆر بە چاکی دەداتەوە، بۆیەشە ڤینۆس لە ئاسماندا دەدرەوشێتەوە و بە درەوشاوەترین هەسارە دادەنرێ.

هەروەها بەهۆی چڕیی زۆری بەرگە هەواکەی و پلەی گەرمی زۆریەوە، هەر لە بنەڕەتدا ژیانی تێدا نەبووە و نییە.

تایبەتمەندییەکانی ڤینۆس

بارستایی ڤینۆس دەکاتە ٨٢٪ی بارستایی زەمین و تیرەکەشی دەکاتە ٩٥٪ی تیرەی زەمین و تێکڕای چڕییەکەی ٥,٥گم/سم٣یە و تێکڕای دووریی لە خۆرەوە ٠,٧٢ یەکەی فەلەکییە و تاودانەکەی دەگاتە ٩١٪ی تاودانی زەمین و خێرایی خولگەیی ٣٥,٢کم/چرکەیە. شایانی باسە ڤینۆس هیچ پاشکۆیەکی نییە.

بەرگەکەشی ڤینۆس

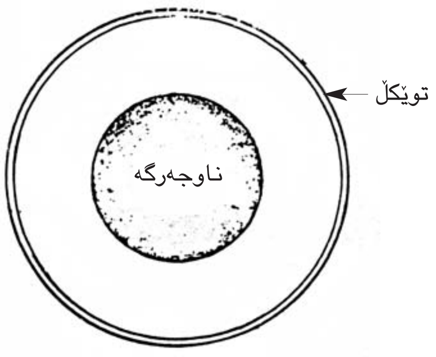
ڕوانگە زەمینییەکان و توێژینەوە و لێکۆڵینەوە زانستییەکان بەهۆی دەزگا ڕادارە ئەلیکترۆنییەکانەوە سەلماندوویانە کە ڤینۆس بەرگەکەشێکی ئەستووری هەیە کە پڕییەتی لە هەور، بۆیە ناتوانرێ ڕاستەوخۆ ڕوخساری ببینرێ. ئەم بەرگەکەشە پێکدێ لە نزیکەی ٩٧٪ لە گازی دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و ٢٪ لە گازی نایترۆجین و کەمێك ئۆکسجین و هەڵمی ئاو و هەندێ ماددەی نەناسراو لە پێکهاتەی کیمیایی، هەروەها لە وێنەکانی مەرکەبەی مارینەر-١٠ دەردەکەوێ کەوا چینەکانی بەرگەکەشی سەرووی بە ئاڕاستەی گەڕانەوە Retrograde بەدەوری هەسارەکە دەخولێتەوە و بە نزیکەی چوار ڕۆژ جارێك خولێك بەدەوریدا

تەواو دەکات، پاڵەپەستۆ لەسەر ڕووی ڤینۆس لە نێوان ٩٠ تا ١٠٠ جار زیاترە لە پاڵەپەستۆی سەر زەمین. هەروەها سەرنجی هیچ کاریگەرییەکی بواری موگناتیسی تێدا نەدراوە.

پلەی گەرمی سەر ڕووی ڤینۆس و پێکهاتەی ناوەوەی

بۆ پێوانی پلەی گەرمی سەر ڕووی ڤینۆس گەلێ هۆکار بەکارهێنراون، وەك ڕوانگەی ڕادیۆیی کە پلەی گەرمی سەر ڕووی ڤینۆسی بەنزیکەی ٧٠٠ پلەی گەلڤن پێواوە. هەروەها بۆ دڵنیا بوون لە ڕاستیی ئەم پێوانەیە، هەردوو مەرکەبەی فەزایی ئەمەریکایی مارینەر-٢، مارینەر-٥ بەکارهاتن کە ئەوانیش پلەی گەرمی سەر ڕووی ڤینۆسیان بە ٧٥٠ پلەی گەلڤن پێوا. بەڵام مەرکەبەی فەزایی سۆڤێتی ڤانیرا ٤، ٥، ٦ Vanera ئەم پلە گەرمییەیان بەنێوان ٦٩٣ - ٧٩٦ پلەی گەلڤن پێوا، بەڵام پلەی گەرمی لووتکەی ئەو هەورانەی ڕووەکەیان تەنیوەتەوە بەنزیکی ٢٣٥ پلەی گەلڤن پێوراوە، واتە تا بەرەو بەرزی لە بەرگەکەشی ڤینۆس دوور بکەوینەوە ئەوا پلەی گەرمییەکەی کەمتر دەبێتەوە، ئەمەش بەهۆی ئەو کاریگەرییە گەرمییەوەیە کە لەسەر ڕووی ڤینۆس پەیدا دەبێت کە بە کاریگەری خانووە شووشەییەکان Green House Effect دەچێت (شووشە ڕێگە بە تێپەڕبوونی ئەو تیشکە شەپۆل کورتانە دەدات کە درێژییەکانیان ٣ مایکرۆنە کە لەو تەنانە دەردەچێت پلەی گەرمییان زۆر بەرزە، وەك خۆر کە پلەی گەرمی سەر ڕووەکەی نزیکەی ٦٠٠٠ پلەیە، بەڵام ڕێگە ناداتە ئەو شەپۆلانەی کە درێژییەکانیان لە سێ مایکرۆن زیاترە پیایدا تێپەڕێت، وەك ئەو گەرمییانەی کە لە پلەی گەرمی ئاساییەوە نزیکن).

بەرگەکەشی ئەستووری ڤینۆس پێکدێ لە دووەم ئۆکسیدی کاربۆن بەڵام پێکهاتەی ناوەوەی پێکدێ لە چەقە ناواخن Core کە پێکدێ لە ئاسن و نیکلێك کە بە چینێك دەورە دراوە، لەگەڵ توێکڵێکی بەرگەکەش Crust.



پانە بڕگەیەکی هەسارەی ڤینۆس پێکهاتەی ناوەوەی دەرکەوتووە

لە ئەنجامی گەلێك تاقیکاری و لێکۆڵینەوەی ورد بەهۆی هەندێ مەرکەبەی فەزایی کە بۆ زیاتر لە بیست جار نێردراونەتە سەر ڤینۆس، دەرکەوتووە کە ئەم هەسارەیە هیچ ژیانی تێدا نییە، چونکە بەرگەکەشی بڕێکی یەکجار زۆر دووەم ئۆکسیدی کاربۆنی تێدایە، ئەمە جگە لەوەی وەك پێشتر گوتمان زۆریش لە خۆرەوە نزیکە، هەروەها هیچ ئاویشی تێدا نییە.

ئەو مەرکەبە فەزاییە گرنگانەی کە بۆ سەر ڕووی ڤینۆس نێردراون بریتین لە هەردوو مەرکەبەی سۆڤێتی ڤانیرا ٩، ١٠ و چەندین وێنەی ئەملا و لای هەسارەکەیان گرت، ڤانیرا توانیی پلەی گەرمی سەر ڕووەکەی بپێوێ کە بریتی بوو لە ٧٣٥ پلەی گەلڤن و پاڵەپەستۆی کەش ٩٠جو، و خێرایی با لە نێوان ٠,٤-٠,٧م/چرکە و چڕی کەڤرەکانی لە نێوان ٢,٧ -٢,٩ گم/سم٣ و دانەوەی ڕووی ٣ -١٢٪ بوو، چونکە کەڤرەکان ڕەنگێکی تێر و تۆخیان هەبوو.

مەرکەبەی فەزایی پایۆنێر ڤینۆس لە ساڵی ١٩٧٨ز دا هاوێژرا کە ماوەی ساڵانێکی زۆر لە دەوریدا دەخولایەوە. لەسەر ڕووی ڤینۆس دەرکەوتووە کەوا گەورەترین دۆڵ لە کۆمەڵەی خۆر کە لە وێیە درێژییەکەی ١٤٤٠کم و پانییەکەی ٢٨٠کم قووڵییەکەی نزیکەی (٥کم)ە.

مەرکەبەی ڤانیرا ۱۱ کە لە ساڵی ۱۹۷۸ز و ڤانیرا ۱۲ لە ساڵی ۱۹۸۰ز چوونە سەر ڕووی ڤینۆس و گەلێ ئەنجامیان بەدەست هێنا، لەوانە پلەی گەرمی کە بریتی بوو لە ۷٤۷ پلەی گەلڤن و پاڵەپەستۆی کەش ۹۰,٥جو. هەروەها گەیشتنە ئەو ئەنجامەش کە هەندێ گازی وەك ئارگۆن ۳٦، ۳۸، ٤۰ لە بەرگەکەشەکەی و ترشی کبریتیك لە هەورەکەی دا هەن.

مەریخ Mars

مەریخ یەکەمین هەسارەیە لە هەسارەکانی کۆمەڵەی خۆر کە دەکەوێتە دەرەوەی خولگەی زەمین. واتە چوارەمیانە بەپێی ڕێکخستنی دوورییان لە خۆرەوە، ڕەنگەکەی پەمەییە. تیرەی ئەم هەسارەیە بریتییە لە ٦۸۰۰کم و بارستاییەکەی ۰,۱۱ ی بارستایی زەمین و چڕییەکەشی ۳,۹گم/سم۳ یە و تێکڕای چڕییەکەی ۰,۷۱۳ ی تێکڕای چڕی زەمینە و پاڵەپەستۆی کەش ۰,۸ی پاڵەپەستۆی سەر زەمینە و، بڕی کێشی ڕووەکەی دەکاتە ۰,۳۹ی کێشی سەر ڕووی زەمین، واتە ئەگەر کێشی پیاوێك لەسەر ڕووی زەمین بەرانبەر ۱۰۰کگم بێت، ئەوا لەسەر ڕووی مەریخ دەبێتە ۳۹کگم . تێکڕای دوورییەکەی لە خۆر لە نێوان ۲۰۷ تا ۲٥۰ ملیۆن کم دایە و، تێکڕای ئەو دوورییە دەبێتە ۲۲۸ ملیۆن کم، واتە ۱,۲٥ یەکەی فەلەکی.

هەسارەی مەریخ دوو جۆر جوولەی هەیە. یەکەمیان «تەوەرەیی» کە ۲٤,٦ سەعات دەخایەنێ، بۆیە لەوێشدا هەر چوار وەرز هەن، بەڵام هەر وەرزەی دوو ئەوەندەی وەرزەکانی سەر ڕووی زەمینە. بەرگە هەواکەی زۆر تەنکە دەوری ئەم هەسارەیەی داوە و، ۱۰۰کم دەبێت. بەڵام پلە گەرمییەکەی بەهۆی دووریی لە خۆرەوە لە پلەی گەرمی زەمین زۆر نزمترە. ڕوخساری مەریخ هەروەك ڕوخساری زەمین وایە، واتە بەتەواوی گۆیی نییە، بۆیە تیرەی ئیستیوایی نزیکەی ٤۰کم لە تیرەی جەمسەری زیاترە.

کەشی مەریخ و خاسیەتە ڕووییەکانی

بەهۆی توێژینەوە و لێکدانەوەی زۆر لە ڕێی چاودێرە فەلەکییەکانەوە دەرکەوتووە کەوا بەرگەی کەشی مەریخ گەلێك ناسك و تەنکە و، ئەستوورییەکەی دەکاتە ١,٥ی ئەستووری بەرگەکەشی زەمین و زۆربەشی لە دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CO_2 هەندێك هەڵمی ئاو H_2O یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن Co ئارگۆن Ar هایدرۆجین H_2 ئۆکسجین O_2 نایترۆجین N_2 پێکهاتووە و، نەشزانراوە کەوا گازی دیکەی وەك ئەمۆنیا و میثانی تێدا بێت. هەروەك لەم خشتەیەی خوارەوەدا ئەو توخمە سەرەکییانە دەخرێنە ڕوو کە ڕێژەیان لە زەمین و مەریخدا بەراورد پێ کراوە.

گاز	ڕێژەی بوون Abandance	
جۆری گازەکە	مەریخ	زەمین
دووەم ئۆکسیدی کاربۆن CO_2	٪٩٥	٪٠,٠٣
نایترۆجین N_2	٪٢-٣	٪٧٨
ئۆکسجین O_2	٪٠,١	٪٢١
ئارگۆن AR	٪٢-١	٪٠,٩

زۆربەی بەشەکانی ڕووکاری مەریخ لە چینێکی تەنکی هەوری سپی پێکهاتووە کە تا بەرزایی نزیکەی ١٥کم دەڕوات، سەرباری هەندێ هەوری ڕەنگ پرتەقاڵی کە هەندێ ناوچەی بیابانەکان دادەپۆشێت «ڕەنگە بەهۆی بوونی گەردەلوولی خۆڵەوە بێت لەم ناوچەیەدا». بەڵام پاڵەپەستۆی کەش بەهۆی جەمسەرگەری ڕووناکییەوە Optical Polerization پێوراوە و دەرکەوتووە کە نزیکەی ٠,١ی پاڵەپەستۆی کەشی زەمین دەبێت.

وێنەیەکی هەسارەی مەریخ کە لە لایەن مەرسەدی فەلەکی هابل لە ڕۆژی ٢٥ی شوباتی ١٩٩٥ز گیراوە و شوێنەواری بەهاری لێ بەدیار دەکەوێ

شایانی باسە دەتوانرێت هەردوو جەمسەری باکوور و باشووریشی بەهۆی چاودێری فەلەکییەوە ببینرێ کە چینێکی بەستەڵەکی دایگرتوون، ئەمەش لە ئەنجامی بوونی چینە بەستووەکان و ئاوی بەستوو و دووەم ئۆکسیدی بەستووەوەیە، بەڵام چونکە لەم شوێنانەدا (بەهۆی دوورییان لە خۆرەوە) پلەی گەرمی زۆر نزم دەبێتەوە.

لە تایبەتمەندییەکانی گرنگی بەرگەکەشی مەریخ ئەوەیە کە ڕێگە دەدات تیشکە شەپۆل درێژەکانیان پێدا تێپەڕبێت، وەك تیشکی سوور Red Ray تیشکی ژێر سوور Infra red Ray بەڵام ڕێگە بەتیشکە شەپۆل کورتەکانی وەك شین و وەنەوشەیی نادات پێیاندا تێپەڕ بێت، بۆیە ئەو وێنە فۆتۆگرافییانەی هەندێ شوێنی مەریخ کە لە ڕێی دەزگاکانەوە بەشەپۆلە درێژەکان گیراون، باشتر و جوانتر و ڕوونتر دەرکەوتوون وەك لەو وێنە فۆتۆگرافییانەی بە شەپۆلە کورتەکان گیراون.

پلەی گەرمی

لەبەر ئەوەی مەریخ بەگوێرەی زەمین زۆر لە خۆرەوە دوورە، بۆیە پلەی گەرمی سەر ڕووەکەی لە پلەی گەرمی سەر ڕووی زەمین زۆر زۆرنزمترە، ئەم پلە گەرمییەش بەهۆی دەزگای پێوەری ڕادیۆیی و ژێر سوور پێوراوە و، دەرکەوتووە کەوا لە کاتی نیوەڕۆدا دەگاتە ٢٩٠ پلەی گەلڤن (واتە ١٧ پلەی سەدی)، بەئێوارانیش دەگاتە ٢٠٠ پلەی گەلڤن (واتە -٧٣ پلەی سەدی). هەروەها لە هەردوو جەمسەرەکانیدا زۆر زیاتر نزم دەبێتەوە و دەگاتە ١٥٠ پلەی گەلڤن (-١٣٢ پلەی سەدی).

پاشکۆکانی مەریخ

مەریخ دوو پاشکۆی بچووکی هەیە کە لە ساڵی ١٨٧٧ز دا لە لایەن (ئە. هۆڵ – A. Hall) دۆزراونەتەوە، ئەوانیش هەردوو پاشکۆی فۆبۆس Phobos دیمۆس Deimos کە بەهەمان ئاڕاستەی خولانەوەی مەریخ بەدەوری خۆردا، بەدەوریدا دەخولێنەوە، واتە لە خۆرئاواوە بۆ خۆرهەڵات. ڕێژەی دووری فۆبۆس لە چەقی مەریخەوە دەگاتە نزیکەی ٩٣٨٠کم و شێوەکەشی نارێکە و تێکڕای تیرەکەشی دەگاتە ٢٣کم و ماوەی خولانەوەشی بەدەوری مەریخدا دەکاتە نزیکەی ٧,٥ سەعات، لە ڕۆژێکدا دووجاران لە خۆرهەڵاتەوە هەڵدێ. بەڵام تێکڕای دووری دیمۆس لە مەریخەوە بریتییە لە ٢٣٥٠٠کم و ئەویشیان شێوەیەکی نارێکوپێکی هەیە و تێکڕای تیرەکەشی دەگاتە ١٢کم و ماوەی خولانەوەی بەدەوری مەریخدا دەگاتە نزیکەی ٣٠,٢٥ سەعات. شایانی باسە پێکهاتەی ناوەوەی هەردوو پاشکۆ لە مادەی کەڤرین پێکدێ و لەسەر ڕووی هەریەکەشیاندا چەندین کونی گەورە لە ئەنجامی بەرکەوتنی بە نەیزەك دەبینرێن.

گەڕان بەدوای بوونی ژیان لەسەر ڕووی مەریخ

تا ئێستاش مەریخ لە زۆربەی هەسارەکانی دیکە زیاتر جێگەی باس و خواس و مشتومڕ و لێکۆڵینەوەیە. هەندێ لە زانایان لەو باوەڕەدان کە جۆرێك لە جۆرەکانی ژیانی تێدایە، بۆ ئەم مەبەستەش چەندین کەشتیی ئاسمانی بۆ نێردراوە کە گەورەترینیان هەردوو مەرکەبەی Viking یەکەم و دووەمن کە هەریەکەیان لە دوو بەش پێکهاتبوو. بەشی خولگەیی و بەشی خواروویی کە لە سەر ڕووی مەریخ نیشتن و گەلێك زانیارییان دەربارەی ناردەوە کە پێشتر نەدەزانران. وەك زانیاری لە بارەی پێکهاتەی کیمیایی کەش و ئەنجامە جیۆلۆجییەکان و ژمارەیەکی زۆر وێنە کە بوونە هۆی بەرەو پێش چوونی زیاتری زانیارییەکانی مرۆڤ لە بارەی مەریخ، هەروەها گرنگترین لێکۆڵینەوە کە بریتین لە بایۆلۆجیای هەسارەکە. ئایا جۆرێك لە جۆرەکانی ژیان لەسەر ڕووی مەریخدا هەیە؟

مرۆڤ تائێستاشی لەگەڵدا بێت بەوردی بەدوای وەڵامی ئەم پرسیارەدا وێڵە و لە تێکۆشان و کاری بەردەوامدایە و جار لە دوای جار نێردە و تیمی فەزایی بۆ سەر ڕووی مەریخ ناردووە و دەنێرێت. بۆ نموونە:

* بڕیارە تیمێکی ڕووسیایی لە مارتی ساڵی ٢٠٠١ز بنێردرێ و، لەوانەشە لە مارتی هەمان ساڵدا چەند وڵاتێکی دیکەش بەشداری ئەم گەشتە بکەن و پێوەندیی بە تیمە ڕووسییەکەوە بکەن بۆ ئەوەی وێستگەی ئامێری گەڕۆك لەسەر ڕووی هەسارەکە دابنێن.
* تیمی نێردەی (مات سێرڤییەر- ٢٠٠١) کە لە مارتی ساڵی ٢٠٠١ز دەنێردرێ و لە خولگەیەکی دەوری مەریخ دادەنرێ تا ڕووپێوی مادده خاوەکان وپێکهاتە کیمیاییەکانی سەر ڕووی مەریخ بکات. هەروەها ئەم تیمە هەوڵ دەدات بەنزینی (سووتەمەنیی) مووشەك لە گازەکانی کەشی مەریخ بەرهەم بێنێ.

* نێردەری (مات سرێڤییەر–٢٠٠٣)ی ئەمەریکایی کە لە ئامانجی هێنانەوەی نموونەی خۆڵ و سەرچاوە ماددییەکانی دیکەی سەر ڕووی زەمینە.

بۆ وەڵامدانەوەی پرسیاری ئەگەری بوونی ژیان لەسەر ڕووی مەریخ، دەتوانرێ سەرنج لەو تاقیکردنەوانە بدەین کە هەردوو مەرکەبەی Viking لە کاتی گەشتەکەیاندا بۆ سەر مەریخ ئەنجامیان داوە و توانیویانە بڕی زیاتر لە ١٠٠ وێنە بەهۆی هەردوو بەشی خولگەیی و خوارووی مەرکەبەکانەوە بگیرێ و، دوای ئەوەی دیراسە و لێکۆڵینەوەی زۆر لەلایەن زانایانەوە لە بارەی ئەنجامەکانیانەوە کراوە، گەیشتوونەتە ئەم چەند خاڵانەی خوارەوە:

١– بەشێوەیەکی گشتی لە وێنەکاندا هیچ شوێنەواری ژیان نەبینراوە.

٢– وێنەکان لە ماوەی چەند مانگێکدا لە شوێنێکدا گیراون و هەست بەبوونی گۆڕانی ڕەنگ نەکراوە. (ئەگەر ژیان لەو شوێنەدا هەبووایە ئەوا بەهۆی سیستمی ژیان دەبوایە گۆڕان بەسەر ڕەنگ داهاتبا).

٣– وێنەکانی بەشێکی خولگەیی زیاتر لە ناوچەیەکی دیاریکراودا گیرابوون و هیچ دیاردەیەکی بوونی ژیانی تێدا هەست پێ نەکرا بوو. بەڵام ناتوانرێ لەوە دڵنیا بین کەوا بەکتریا لەو شوێنەدا نییە، بۆیە وێنەکان بریتین لە بەشێکی ڕووی مەریخ و کامیرا ناتوانێ هەموو گۆی مەریخ وێنە بگرێ، بەڵکو چەند بەشێکی دیاریکراوی گرتووە. بۆیە بۆ گەڕان بەدوای بوونی ژیان لەسەر مەریخ، ناتوانرێ تەنیا پشت بەکامێرا ببەسترێ، بۆیەش ڤایکینگ پەنای بردە بەر سێ تاقیکاری بۆ دۆزینەوەی بەکتریا لەسەر ڕووی مەریخ کە ئەمانەن:

١– تاقیکاریی گۆڕانکاریی گازی بۆ گەڕان بەدوای نیشانەکانی هەناسە.

مەبەست لەو تاقیکارییە گەڕان بەدوای ئەو گۆڕانە گازییانەی کە لە ماوەی کاتێکی دوور و درێژدا بەسەر کەشی دەوروبەری ئەو نموونەی

خـۆڵانـەدا دێت کـە لـە پـایـەی (پێچکەی) بـەشی خواررووی ڤـایکینگەوە وەرگیراون. جا ئەگەر هـاتوو بەکتریا لەو نموونانەی خۆڵدا هەبوو، ئەوا پـێکـهـاتـەی کیمـیـایـی ئـەو کـەشەی کـە تـیـایدا هـاتـووە بـە گۆڕانـی کـات، دەگۆڕێت. پێویستە ئەم گۆڕانەش بەدوو جۆر بێت:

یەکەم: کەمبوونەوە لە ڕێژەی گازی هـایدرۆجین و میثـان.

دووەم: زیـادبوونی هـەندێ گـازی ئۆکسێنـەری وەك ئۆکسجین و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن. لەم تاقیکارییەدا هـەندێ ئـاو و مـادەی خۆراکی دەکرێنـە نموونەی خۆڵەکەوە و، ئەگەر بەکتریای تێدا بێت ئەوا بەکتریاکە گەشە دەکات و دیار دەبێت و لە ئەنجامدا تێکڕای بڕی گازە پەیدا بووەکان لەیەك کاتدا زیاد دەکەن و، لە تـاقیکارییەکەدا سەرنج دراوە کە لە سەرەتـادا بڕێکی زۆر لە گازی ئۆکسجین و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن دەردەچن، بەڵام بەتێپەڕ بوونی کات ڕوو لە کەمی دەکەن. ئەمەش پێچەوانەی مەبەستەکەیە، بۆیە گەر بەکتریایـان تێدا بێت، ئەوا گازەکان بەتێپەڕ بوونی کات ڕوو لە زیـادی دەکەن. ئەو گۆڕانانەی کە ڕوویـان دا لـە ئەنجامی کاریگەریی کیمیایی بووە نەوەك کاریگەری بـایۆلۆجی (واتە بەکتریایـان تێدا نییە). هـەروەهـا زانراوە کـەوا ئـۆکسیـدەکـان لـەسەر ڕووی مـەریـخدا هـەن، وەك ئـۆکسیدەکـان و، لـە ئـەنجامدا دەبنە پیرۆکسید.

٢- تاقیکاریی توێژینەوەی دیاردەی پێکهاتەی ڕۆشنایی:

ئەم تـاقیکارییە پشت بەتوانـای گۆڕانی یەکەم ئۆکسید و دووەم ئۆکسیدی کاربۆنی تیشکدار (مشع) دەبەستێ بۆ مـادەیەکی ئەندامی لە نێو نموونە خۆڵییەکەدا. ڕێگەی ئەم تـاقیکارییەش بەجۆرێکە کە نموونەیەك لە خۆڵ بەقەبارەی ٠,٢٥سم٣ (چارەکێ سانتیمەتری سێجا) وەردەگیرێ و، لە نێو دەفـرێکـی پـڕ لـە گـازی کـاربـۆنـی تـیشکـداری ١٤ (وەك یـەکـەم ئۆکسیدی کاربۆن) دەدرێتەوە بەر خۆر، جا ئەگەر بەکتریا لە خۆڵەکەدا هەبێت، ئەوا بەشێکی کاربۆنە تیشکدارەکە دەچێتە نێو خانە ئەندامییەکانی خۆڵەکە و،

دوای ئـەوەی چـەنـد ڕۆژێك دەپـارێزرێت، ئـەوا گـازێـكـی پـاك لـە قـاپـەكـەوە دەورووژێ. بەڵام ئەنجامەكان بەم شێوەیە دەرنەكەوتن، بەڵكو دەركەوت كەوا كاریگەریی كیمیایی لە نێو مەریخدا هەیە و، كاریگەریی بایۆلۆجیی تێدا نییە.

٣- تاقیكاری دەرچوونی گاز لە نموونەی پاك و نموونەی پاك نەكراوە:

نموونەیەك خۆڵ بەقەبارەی ٠,٥سم٣ (نیو سانتیمەتری سێجا) لە خۆڵی سەر مەریخ لە ڕێگەی پێچكەكانی ڤایكینگ وەرگیراو خرایە نێو دەفرێك كە مـاددەی خـۆراكـی Nutrient تـێدا بـوو (ڤـیـتـامـیـن و تـرشی ئـەمـۆنـیـای بەكاربۆنی١٤). ئەگەر هاتوو لە نموونەی خۆڵییەكەدا بەكتریا هەبێ، ئەوا لەسەر ماددەی خۆراكییەكە دەژێت و هەرسی دەكات و لە ئەنجامدا هەندێ گاز دەردەچێ و، ئەم گازانەش بریتیی دەبن لە كاربۆنی تیشكداری ١٤. لە هەمان كاتیشدا لەوانەیە هەندێ گاز بەهۆی كاریگەری كیمیایی دەربچن، ئەمەش لە یەكەم جاری تاقیكردنەوەی ئەم ڕێگەیەدا ڕوویدا، بۆیە دووبارە كرایەوە، جاری یەكەم نموونە خۆڵییەكە پاك نەكرایەوە، كەچی جاری دووەم بەهۆی گەرمكردنێكی زۆر بە مەبەستی كوشتنی بەكتریا تیایدا، پاك كرایەوە (ئەگەر تێیدا بێت). جا ئەگەر هەندێ گاز لە نموونە پاك نەكراوەكە دەرنەچێت، ئەوا دەگەینە ئەو ئەنجامەی كەوا بەكتریا لە خاكی مەریخدا هەیە. بەڵام ئەگەر گازەكان لە هەردوو نموونەكە دەرنەچن، ئەوا بەهۆی كاریگەری كیمیاییەوەیە نەوەك بوونی بەكتریا. خۆ ئەگەر هیچ گازێك لە هەردوو نموونەكە دەرنەچێت، ئەوا مانای وایە كە هیچ بەكتریایەك و هیچ كاریگەرییەكی كیمیایی لە خاكەكەدا نییە، شایانی باسە ئەندامەكانی ڤایكینگ ئەوەیان دەرخست كەوا بڕێكی زۆر لە گازەكان لە نموونە خۆڵییە پاك نەكراوەكە لە كاتێكی زۆر كەمدا و، بەخێراییەكی بەرز دەردەچن. ئەمەش بووە هۆی سەرسوڕمانی زانایان و لە ئەنجامدا چەندین شیمانە (Probability) و دیراسەیان بۆ ئەم مەبەستە دانا، كە ئەمانە بوون:

أ- ئەگەری بوونی بڕێکی کەم لە ماددەی ئەندامی.

ب- ئەگەری بوونی کارلێك و کاریگەری کیمیایی چالاك.

ج- لەوانەیە لە ئەنجامی ئەو کارلێکە کیمیاییەی کە دەستکەوتووە.
بەهۆی ئەوەی کەوا ماددە خۆراکییەکان بەر ڕۆشنایی کەوتوون.

بەشێوەیەکی گشتی گەلێ لێکۆڵینەوە و دیراسەی جیاجیایان بۆ ئەم ئەنجامانە هێنایە گۆڕێ، بەشێکیان دووپاتی ئەوەیان دەکردەوە کەوا بەهۆی کاریگەری بایۆلۆجییەوەیە و، هەندێکی دیکە لە زانایان ئەمەیان دەگەڕاندەوە بۆ بوونی ئەو کاریگەرییە کیمیاییەی کە لە ئەنجامی بوونی پرۆکسیدات لە مەریخ دایە کە کارلێك ڕوودەدات و دەبێتە هۆی پەیدا بوونی بلّق کاتێ کە بە ئاو تەڕ دەکرێ، دوای ئەوەی سەرنج دەدرێ هیچ گازێك دەرناچێ کە بڕی زیاتر لە ماددەی خۆراکی دەخرێتە سەر نموونە پاك نەکراوەکە.

بەکورتی و بەشێوەیەکی گشتی هەردوو کەشتیی ئاسمانی گەیشتنە ئەو ئامانجەی کەوا وەڵامی تەواوی ئەم پرسیارە تا ئێستا ڕوون و ئاشکرا نییە کە دەڵێ: ئایا ژیان لەسەر ڕووی مەریخدا هەیە یان نا؟ بۆیە پرسیارەکە کراوەیە و دوای ئەوەی کەشتیی ئاسمانی دیکەی بۆ دەنێردرێ و ڕەنگە ڕۆژێك لە ڕۆژان بگەینە ئەو ئەنجامەش.. بێگومان..

موشتەری Jupiter

موشتەری گەورەترین هەسارەی کۆمەڵەی خۆرە و بارستاییەکەی ٣١٨ جار لە بارستایی زەمین گەورەترە و ٢,٥ جاریش لە بارستایی خۆر گەورەترە و، چڕییەکەی ١,٣٤ی چڕی ئاوە و تیرەکەی ١٤٣٠٠٠کم ە. هەروەها دەتوانین بڵێین تیرەکەی ١١,٢ ئەوەندەی تیرەی زەمینە و، قەبارەکەشی ١٣١٢ جار لە قەبارەی زەمین گەورەترە و تێکڕای نزیکەی ٧٧٨ ملیۆن کم لە خۆرەوە دوورە و، جوولە تەوەرەییەکەی نزیکەی ٩,٥٥

سەعاتە و، جوولە خولگەیەکەشی دەوری ١٢ ساڵە. موشتەری دوای ڤینۆس بەدرەوشاوەترین هەسارە دادەنرێ و تێکڕای پلەی گەرمی لە کەشی ئەم هەسارەدا نزمە و دەگاتە (–١٤٠) پلەی سەدی و بڕی کێشی ڕووەکەشی زۆر بەرزە و دەگاتە نزیکەی ٢,٦٤ جار بەقەد کێشی ڕووی زەمین. بەرگەکەشی موشتەری زۆر چڕە و، پڕیەتی لە هەوری درەوشاوەی ڕەنگاوڕەنگ و پشتێنەیەکی ڕەنگ تاریك کە ئەستوورییەکەی دەگاتە ٣٥کم و لە بەرزایی ٦٠٠٠٠کم سەر ڕووی هێڵی ئیستیواکەی دایە و، پێکدێ لە خۆڵ و وردە بەردی گەردوونی. ئەم پشتێنەیە وای کردبوو کەوا زانایان بۆ ماوەی سێ سەدە نەتوانن لە ڕێی چاوەدێر و ڕوانگە فەلەکییەکانەوە لە زەمینەوە موشتەری ببینن، پێچەوانەی ئەو دوو پشتێنە بەرزەی دەوری زوحەلیان تەنیوەتەوە کەوا دەکەن بەئاسانی لە زەمینەوە ببینرێ. ئەم پشتێنەیەی موشتەری بەهۆی جوولەی زۆری هەسارەکەیە بەدەوری خۆیدا، کە وا دەکات تەزووە بارگاوییەکانی کەش هاوڕێکی هیڵی ئیستیوای هەسارەکە بن. سەرباری ئەوەش دەتوانرێ سەرنجی هەندێ پەڵەی سوور Redspot بدەین کە لە سەر ڕووی موشتەریدا هەن کە لە ساڵی ١٨٧٨ز دا دۆزراونەتەوە، ئەم پەڵە سوورانە ڕەنگ و قەبارەیان بەتێپەڕبوونی کات دەگاتە ١٤٣٠٠٠کم، کەچی درێژییەکەیان چەند ساڵ جارێك دەگۆڕێت و لە نێوان ٣٠٠٠٠– ٤٠٠٠٠کم دایە، واتە ڕووبەری ئەم پەڵانە دەکاتە سێ ئەوەندەی ڕووبەری گۆی زەمین. ئەم پەڵە سوورانە بریتین لە ڕەشەبایەکی زۆر توند و تووش لە چینەکانی سەرەوەی کەشی موشتەری، یەکێ لە زانایانی فەلەك لەو باوەڕەدایە کە ڕەنگی سووری ئەم پەڵانە دەگەڕێتەوە بۆ کۆبوونەوەی ئەو گەردە ئەندامییانەی بەهۆی خاڵی بوونەوەی کارەبایی لە کەشەکەوە پەیدا دەبن، هەروەك پەیدابوونی برووسکە لێدان لە کەشی زەمین. ئەم تیورە ئەوە دەگەیەنێت کە بارودۆخی ئێستای کەشی موشتەری بە بارودۆخی کەشی زەمین پێش ٤,٥ بلیۆن ساڵ دەچێت، واتە بەماوەیەکی کەم دوای دروست بوونی زەمین و پەیدابوونی ژیان لە سەریدا. هەسارەی

موشتەری وەك تەنێكی ڕەق ناخولێتەوە، بەڵكو بەگوێرەی پێكهاتەی بەشەكانی دەبێت، هەر شوێنێ بۆ خۆی خولانەوەی تایبەت و جیاوازی هەیە، چونكە زۆربەی پێكهاتەكەی لە شێوەی دۆخی شلی دایە، بۆیە هەندێ جار بە(هەسارەی شل) ناو دەبرێ. یا وردتر بڵێین ماوەی یەك خول لەو ناوچانەی كە لە هێڵی ئیستیوایە و نزیكن ٩ سەعات و ٥٠ دەقیقە و ٣٠ چركەیە و، لە هەردوو جەمسەرەكەشی دا دەگاتە ٩ سەعات و ٥٥ دەقیقە و ٤٠ چركە، واتە خێرایی گەردە گازەكان لە ئیستیوادا زیاترە لە خێراییان لە هەردوو جەمسەرەكەیدا و لە ئەنجامی خێرایی زۆری خولگەییەكەشی شێوەكەی گۆیی نییە، بەڵكو لەلای ئیستیوادا شێوە كوورِ و لای هەردوو جەمسەریشی كراوە و فراوان و بەرچاوە، یا وردتر بڵێین تیرەی ئیستیواكەی ١٤٢٨٠٠كم و تیرەی جەمسەرەكانیشی ١٣٤٠٠٠كم ە.

بەرگە كەشی موشتەری بەزۆری پێكهاتووە لە هایدرۆجین H_2 و هیلیۆم He پاڵەپەستۆ تیایدا زۆر بەرزە و ئەم گازانەش تیایدا لە دۆخی شلیدان. ئەو ئەنجامانەی كە هەردوو مەركەبەی فەزایی پایۆنێر –١٠ و پایۆنێر –١١ بەدەستیان هێنا، دەركەوت كەوا ٨٢٪ی كەشی موشتەری پێكدێ لە هایدرۆجین و ١٧٪ی لە هیلیۆم و ١٪یش لە گازەكانی تر، سەرباری بوونی هەندێ ماددەی تر لە دۆخی ڕەقیدا كە لە كەشی موشتەریدا هەن. تاقیكردنەوە و دیراسە كیمیاییەكان دەریان خستووە كەوا ئۆكسجین O_2 نایترۆجین N_2 گۆگرد S لە توخمە گرنگ و بنەڕەتییەكانی موشتەرین. كەشە هەورە بەرزەكەی پێكدێ لە بەللوراتی ئەمۆنیا كە لای نزمەكەیان لە بەرزایی ٣٠كم دایە و چینێكیش لە بەللوراتی گۆگرداتی هایدرۆجینی ئامۆنی NH_4SH هەن و دوای ئەویش لە بەرزایی ٤٠كم چینێكی بەللوراتی ئاوی بەستوو هەیە، بۆیە بەزۆری كەشی موشتەری لە هایدرۆجین و هیلیۆم و هەندێ گازی دیكەی وەك ئامۆنیا NH_3 میثان CH_2 و هەڵمی ئاو پێكدێ.

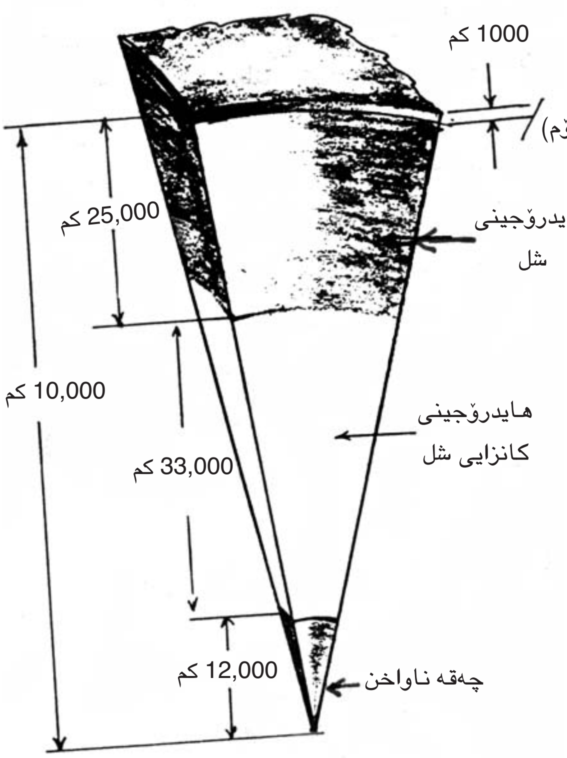
بەشێوەیەکی گشتی بارودۆخی کەشی موشتەری دەوەستێتە سەر گەرمی دەرەوەی ناو هەسارەکە، هەروەها دەرکەوتووە کەوا وزەی گەرمی دەرچوو زیاترە لەو وزە گەرمییە دراوەیەی کە لە خۆرەوە وەری دەگرێ و لە ساتی دروست بوونیشیەوە (بەر لە ٤٥٠٠ ملیۆن ساڵ) گەرمی لە ناوەخنیدا لە کۆبوونەوەدایە.

گرنگترین تایبەتمەندییەکانی موشتەری کە لە ساڵی ١٩٥٥ز دا دۆزرایەوە بریتییە لە پەخش کردنی شەپۆلە ڕادیۆییەکان کە ئەویش بە دوو شێواز لێی دەردەچێ. یەکەمیان دەرچوونی گەرمی Thermal Emission لەسەر ڕووی هەسارەکە و، جۆری دووەمیان گەرمی نییە، بەڵکو سەرچاوەکەی بریتییە لە ئەلیکترۆنی تیژڕەو کە بەدەوری بواری موگناتیسی Magnatic Field زۆر بەهێزدا دەخولێتەوە کە پێی دەگوترێ تیشکە سایکرۆتینییەکان Synchortron Radiation شایانی باسە ئەنجامەکانی هەردوو مەرکەبەی بایۆنیر ١٠و١١ ئەوەیان دەرخست کەوا بواری موگناتیسی موشتەری نزیکەی دە ئەوەندەی بواری موگناتیسی زەمینە و، تەوەرەی موگناتیسیشی بە١١ پلە لە تەوەرەی خولانەوەکەی لارە (لارە گۆشەی موگناتیسی).

هەردوو جۆر لە شەپۆلە دەرچووەکان لە ئەنجامی ئەلیکترۆنە تیژڕەوەکانی کەشی موگناتیسی Mageto Sphare یەوە، دەبنە هۆی دەرچوونی ئەو شەپۆلە ڕادیۆییانەی کە درێژی شەپۆلەکانیان دێسی مەترییە و پێی دەگوترێ تیشکە دەرچووە دێسی مەترییەکان Decimetric Radiations (یەك دێسی مەتر = ٠,١ مەتر) ئەم دەرچوونە شەپۆلە ڕادیۆییانە لە درێژییە شەپۆلە مەترییەکانیشەوە دەردەچن، بەڵام تا ئێستا بەتەواوی سەرچاوەکەیان نەزانراوە. لە دیراسە کردنی تیشکە دەرچووەکانی سەر ڕووی موشتەری سەرنج دراوە کەوا وزەکەی بریتییە لە ٢,٥ جار زیاتر لەو وزەیەی کە لە خۆرەوە دەیگاتێ.

پێکهاتەی ناوەوەی موشتەری

لێکۆڵینەوە و دەرەنجامە زانستییەکانی بواری فەلەك و فەزا دەریان خستووە کەوا موشتەری بەشێوەیەکی گشتی لە چوار چین پێکدێ کە بەچەقە ناوەخنەکەی دەست پێ دەکات و بە چینە دەرەکییەکەی کۆتایی دێ، هەروەك لە وێنەکەدا دیارن کە ئەمانەن:



پێکهاتەی ناوەوەی هەسارەی موشتەری

١– چەقە ناوەخن Core

تیرەکەی نزیکەی ٢٤٠٠٠کم ە و پێکدێ لە ماددەی کەڤرین و هەندێ ماددەی ئاسنین و سلیکات و پلەی گەرمییەکەی نزیکەی ٣٠٠٠٠ پلەی گەلڤنە.

٢– چینی دووەم: چینی دۆخی شلی هایدرۆجینی کانزاییە :Liquid Metalic Hydrogen

ئەستووری ئەم چینە نزیکەی ٣٣٠٠٠ کم ە و لە ناوەڕاستی چەقە ناوەخنەوە ٤٥٠٠کم دوورە و پێکدێ لە شلەی هایدرۆجینی کانزایی، پاڵەپەستۆ لەو ناوچەیەدا زۆر بەرزە و دەبێتە هۆی ئەوەی هایدرۆجین بچێتە دۆخی ڕەقی و لەوانەشە لە سۆدیۆم Na و پۆتاسیۆم K بچێ.

٣– چینی سێیەم: چینی هایدرۆجینی شل Liquid Hydrogen:

کە دوای ٤٥٠٠٠کم لە چەقی موشتەرییەوە دەست پێ دەکات و ئەستووری نزیکەی ٢٤٠٠٠کم دەبێت و پێکدێ لە گەردی هایدرۆجینی شل و، پاڵەپەستۆ لەم چینەدا بەرەو نزمی دەچێت و تا دەگاتە سێ ملیۆن پاڵەپەستۆی کەش، بۆیە هایدرۆجین لەم چینەدا لە شێوەی دۆخی شلیدا دەبێت و پلەی گەرمیشی بۆ نزیکەی ١١٠٠٠ گەلڤن نزم دەبێتەوە.

٤– دوا چین: پێکدێ لە هەورێکی چڕ و پڕ لە هایدرۆجین و هیلیۆم و ئەستوورییەکەی نزیکەی ١٠٠٠کم دەبێت.

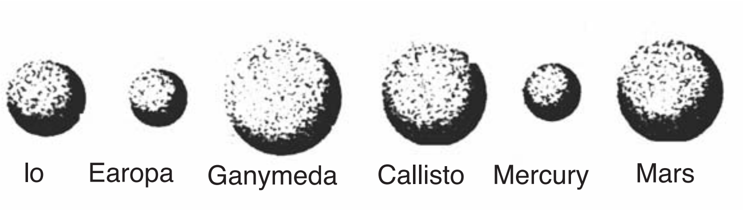
پاشکۆکانی موشتەری

موشتەری یەکێکە لەو هەسارانەی سیستمی خۆر کە زۆرترین پاشکۆی هەیە و، سەرجەمی پاشکۆکانی خۆر بریتین لە ٤١ پاشکۆ کە ١٥ پاشکۆیان بەندن بە موشتەرییەوە.

شایانی باسە کە دوایین پاشکۆی موشتەری لە ساڵی ١٩٧٩ز دا لەلایەن

(س. سینتۆن) S.Synnott کە ناوی مێتیس Metis بوو دۆزرایەوە، بەڵام گرنگترین و گەورەترینیان ئەو چوار پاشکۆیە بوون کە لە ساڵی ١٦١٠ز لەلایەن گالیلۆی مەزن دۆزرایەوە و بە پاشکۆکانی گالیلۆ Galileau Satellites ناونران. قەبارەی هەندێ لەو پاشکۆیانە ئەوەندەی قەبارەی زەمین دەبێت. هەروەها لە ساڵی ١٩٧٧ز دا وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکا کەشتیی ئاسمانیی ڤۆیاجەر (واتە کەشتیار)ی ناردە دەوروبەری موشتەرییەوە کە ماوەی ١٨ مانگ مایەوە و گەلێ زانیاری زیاتری لە بارەیەوە نارد و هەزاران وێنەی شوێنە جیا جیاکانی گرت و دەرکەوت ئەنجامی تازەتر و هەندێ نهێنیی تازەتری لە بارەی موشتەرییەوە گەیاند.

پ.م ئەو چوار پاشکۆیەی کە گالیلۆی مەزن دۆزییەوە، بەم شێوەیە ناونران: ئایۆ Io یوروپا Europa جانیمید Ganymede کالیستۆ Callisto هەروەك لە وێنەکەدا دیارە کە بەراوردی هەر یەکەیان لەگەڵ مانگ و مەریخ و عەتارددا کراوە.



ئەم چوار پاشکۆیە لە شێوەی خولگەی بازنەیی دەخولێتەوە و، دووریيان لە موشتەرییەوە لە نێوان ٤٢٢٠٠٠کم تا ١٨٨٠٠٠٠کم دایە، بەڵام پاشکۆی بچووکی (ئەمالثیا) کە نزیکترینیانە لە هەسارەکەوە، لە دووری ١٨٠٠٠٠کم دایە. کەچی نۆ پاشکۆی دیکە بەگوێرەی ئەمانەوە لە

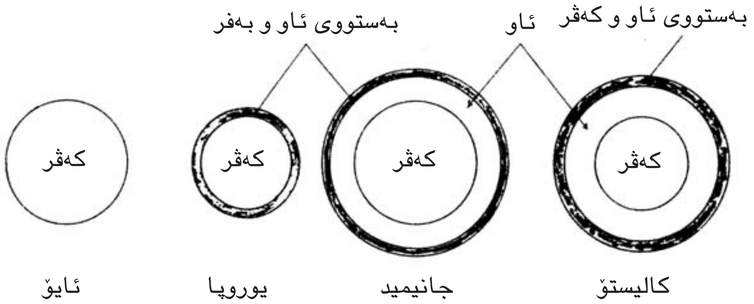
موشتەرییەوە دوورن. ئەم دوورییەش لە نێوان ١٠ ملیۆن تا ٤٢ ملیۆن کم دایە، لەوانەشە زۆربەیان ئەستێرۆکەی بچووك بن و موشتەری بەهۆی زۆری کێشیەوە بۆ خۆی کێشی کردبن.

هەر چوار پاشکۆکەی گالیلۆ تایبەتمەندی و سیفاتی خۆیان هەیە کە لەم خشتەیەی خوارەوە بەراوردی یەکتریان لە چەند ڕوویێکەوە دەکەین و، ئەنجامەکانیش بەهۆی مەرکەبەی فەزایی پایۆنیر ١٠ و ١١ دەستکەوتوون و پلەی گەرمی لەسەر ڕووی هەر یەکەشیاندا بەهۆی تیشکی ژێر سوورەوە وەرگیراوە.

تایبەتمەندیی فیزیایی	**ئایۆ** Io	**یوریا** Europa	**جانیمید** Ganymede	**کالیستۆ** Callisto
تیرە (بە کم)	٣٧٣٢	٣١٢٦	٥٣٧٦	٤٨٢٠٠
بارستاییان بەگوێرەی بارستایی موشتەری	٠,٠٠٠٠٤٧	٠,٠٠٠٠٢٥	٠,٠٠٠٠٧٨	٠,٠٠٠٠٥٧
بارستاییان بەگوێرەی بارستایی زەمین	٨١٪	٦٥٪	٢,١٨	١,١٣
تێکڕای چڕی (بە گم/سم٢)	٣,٥	٣,١	١,٩	١,٦
تێکڕاری دووری لە موشتەرییەوە (بە کم)	٤١٢٦٠٠	٦٧٠٩٠٠	١٠٧٠٠٠٠	١٨٨٠٠٠٠
کاتی خولانەوە (بەڕۆژ) (بە سەعات)	١,٧٦٩ ٤٢,٤٦	٣,١١٥ ٨٥,٢٢	٧,١٥٥ ١٧٠,٧٦	١٦,٦٨٩ ٤٠٠,٠٥٤
ڕێژەی سەدی دانەوە (الانعكاسية)	٦٣	٦٤	٤٣	١٧
پلەی گەرمیی ڕوویی (بەرزترین پلە بە گەلڤن)	١٤٠	١٤٠	١٥٤	١٦٧

لێردا دەتوانین بەکورتی پێکهاتەی ناوەوەی هەر یەکەشیان باس بکەین:

* ئەستێرەی ئایۆ ڕووێکی کەڤریی هەیە کە لە ڕووی زەمین دەچێ و کالیستۆش پێکدێ لە چینێك ئاوی بەستوو و تێکەڵ لە چینێکی ئاوی لە ژێر ئەم چینە، بەڵام ئەستێرەی یوروپا وا باوەڕ دەکرێ کەوا ڕووەکەی پێکدێ لە ڕێژەی ٥٠٪ تا ١٠٠٪ تێکەڵەی ئاوی بەستوو. جانیمیدیش ڕێژەی ٢٠٪ تا ٦٠٪ی ڕووەکەی ئاوی بەستووە و دەتوانرێ وێنەی ناوەوەی هەریەکەشیان بەم جۆرە بکێشرێ:



کالیستۆ	جانیمید	یوروپا	ئایو
تیرە: ٤٨٢٠٠کم	٥,٣٧٦کم	٣١٢٦کم	٣٧٣٢کم
بارستایی: ١,١٣ ئەوەندەی بارستایی زەمین	٢,١٨	٠,٦٥	٠٨١
چڕی: ١,٦گم/سم٣	١,٩گم/سم٣	٣,١گم/سم٣	٣٥گم/سم٣

شایانی باسە لە هەموو ئەو ئەستێرە پاشکۆیانە سەرنج ڕاکێشتر، ئەستێرەی ئایۆیە کە چەند خاسییەتێکی هەیە، لەوانە:

١- توانای زۆر بەرزی دانەوەی و ڕەنگە سوورەکەی و، بەتەنیاش لە کەڤر پێك نایەت، بەڵکو هەندێ گۆگردات و خوێکانی وەك کلۆریدی سۆدیۆم Nacl گۆگرداتی سۆدیۆمیشی Nas تێدایە.

٢- كاريگەرییەکی زۆری بەسەر ئەو تیشکە دەرچووانەوە هەیە کە لە موشتەرییەوە دێن و بەهۆی پێوانە ڕادیۆیییەکانەوە دەرکەوتووە چڕی لەرەلەرە ڕادیۆیییە دێسی مەترییەکان زیاد دەکات کاتێ کە ئایۆ لە شوێنێکی دیاریکراوی خولگەکەی دابێت. سەرەتا ئەم کاریگەرییە وا لێك درایەوە کەوا ئایۆ بە چینێکی ئایۆناویی (ئایۆنۆسفێر) دەورە درابێت. لەبەرئەوەی موشتەری بە تەنۆلکەی بارگاوی بەکارەبا دەورە دراوە، بۆیە تەنۆلکەکانی زیاد دەبێت و بەهۆی خێراییەکەیەوە کار دەکەنە سەر ئەو تیشکە ڕادیۆیییانەی کە لە موشتەرییەوە دەردەچن، بەڵام بۆچوون و لێکدانەوەی دیکە هەن بوونی ئەو گۆیە ئایۆناوییەی کە دەوری ئایۆی داوە، وا لێکدەدەنەوە کە لە دوورییەکی زۆر لە بوارێکی موگناتیسی بەهۆی بەرکەوتنی تەنۆلکە بارگاوییەکان بەدەوری ئەستێرەکەوە دەخولێنەوە. بۆیە بۆ تەنۆلکەی خوێیی پێکهاتوو لە بڕێکی زۆری سۆدیۆم Na دابەش دەبن و لە ئەنجامدا هەورێك لە هەڵمی سۆدیۆم بەدەوری موشتەریدا دروست دەبێت.

٣- ئەو پێوانکارییانەی کە بەهۆی تیشکی سەروو وەنەوشەیییەوە لە ڕێی مەرکەبەی فەزایی پایۆنیر -١٠وە کراون، دەرکەوتووە کەوا بڕێکی زۆر لە هەوری هایدرۆجینی لەم ئەستێرەیەدا هەیە. هەروەها هەندێ لە زانایانی گەردووونناسی جۆرە هەورێکی لێکچوو بە پۆتاسیۆم و گۆگردە ئایۆناوییەکانیان تیادا دۆزیوەتەوە.

گرنگترین ئەنجامەکانی هەردوو مەرکەبەی فەزایی ڤۆیاجەر Voyagerی یەکەم و ڤۆیاجەری دووەم

لە ساڵی ١٩٧٧ز دا وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکا هەردوو مەرکەبەی فەزایی ڤۆیاجەری یەکەم و ڤۆیاجەری دووەمی هەڵدا کە دەزگا زانستییە پێویستییەکانی تێدا بوو تا زۆربەی زانیارییە نەزانراوەکان لە بارەی هەردوو هەسارەی موشتەری و زوحەل و پاشکۆکانیان ئاشکرا بکرێ، هەروەها لە کاتی دوورکەوتنەوەیان لەم دوو هەسارەیە، ڕووپێوی هەسارەی دیکەش دەکەن و، پاشان بەتەواوی لە کۆمەڵەی خۆر دوور دەکەونەوە و گەشتێکی بێ کۆتایی بەنێو ئەستێرەکاندا دەکەن. ڤۆیاجەری یەکەم لە ٥ی ئاداری ١٩٧٩ز گەیشتە نزیکترین خاڵ لە موشتەری و ڤۆیاجەری دووەمیش لە ٩ی حوزەیرانی هەمان ساڵ گەیشتە نزیکترین خاڵی هەسارەکە و، ڤۆیاجەری یەکەم لە ناوەڕاستی تشرینی دووەمی ١٩٨٠ز گەیشتە نزیکترین خاڵی هەسارەی زوحەل و ڤۆیاجەری دووەمیش لە ساڵی ١٩٨٦ز گەیشتە نزیکترین خاڵی هەمان هەسارە. کاتێ هەردوو ڤۆیاجەر بە کاتێکی لێك جیا گەیشتنە جیهانی موشتەری، سەدان وێنەی TV و ڕەنگاوڕەنگی هەردوو هەسارە و هەر پێنج پاشکۆی هەسارەی یەکەمیان گرت و بۆ یەکەمین جار لە مێژووی زانستی فەلەکدا توانرا وێنەی گڕکانە ورووژاوەکانی ئەستێرە ئاسمانییەکانی دەرەوەی بواری ئەستێرەکانی زەمین بگیرێ. هەروەها کامێراکانی ڤۆیاجەر گەلێ دیاردەی جیۆلۆجییان تۆمار کرد، وەك دۆڵ و بیابان و چیا و چۆڵ و کونە سەرچاوە گڕکانییەکان لەسەر ڕووی ئەستێرەی گالیلۆ. لێرەدا دەتوانین ئەو ئەنجامانە بەکورتی تۆمار بکەین کە هەردوو ڤۆیاجەر بەدەستیان هێنا:

١- سەر ڕووی هەسارەی موشتەری:

لە وێنەکانی ڤۆیاجەردا سەرنج دراوە کەوا ڕەنگی پەڵە سوورەکانی سەر موشتەری کە پێنج ساڵ پێشتر بەهۆی هەردوو مەرکەبەی پایۆنیر ١٠ و ١١ گیرابوون، بەرەو کاڵبوونەوە ڕۆیشتبوون، سەرباری ئەوەش ئەم پەڵانە تا ئێستاش بە کەشێکی تەمومژاوی دەورە دراون. (واتە بریتییە لە گەردەلوولێکی بەردەوام کە تیایدا خێرایی با دەگاتە ٣٥٠کم لە سەعاتێکدا بەدەوری چەقە ناوچە بەستاوەکەیدا).

هەروەها ئەنجامەکانی هەردوو مەرکەبەکە دەریانخست کەوا ڕووی بینراوی موشتەری پێکدێ لە چەند چینێك لە هەور کە ئەویش بە بەللوراتی ئەمۆنیای بەستوو کە بەهەندێ ماددەی نەناسراو لە پێکهاتەی کیمیایی دا پیس بووە.

سەرنجی ئەوەش دراوە کەوا چەند چینێك لە هەوری سپی بەهۆی تەوژمی بای ئیستوایی بەرەو خۆرئاوا دەڕۆن.

٢- دوورییەکانی dimention ئەستێرەی ئەمالثیا:

توانراوە وێنەی پاشکۆی ئەمالثیا بگیرێ کە بە بچووکترین پاشکۆی موشتەری و نزیکترینیان لێیەوە دادەنرێ و، سەرنجی ئەوەش دراوە کە شێوەیەکی نارێك و ڕەنگێکی سوورباوی هەیە. هەر ١٢ سەعات جارێك بەدەوری هەسارەی موشتەری و لە هەمان کاتیشدا بەدەوری خۆیدا دەخولێتەوە، بۆیە بەهەمان ڕووی بەرامبەر موشتەری دەمێنێتەوە. هەروەها دەرکەوتووە کەوا شێوەکەی بەرەو لاکێشەیی دەچێت و دوورییەکانیشی بریتییە لە ١٣٠کم × ٢٣٠کم و دانەوەی ڕوویی Albedo دەگاتە نزیکەی ١٠٪، ئەمەش بەڵگەیە بۆ ئەوەی کەوا لە هەر چوار پاشکۆکەی گالیلۆ تاریکترە و شوێنەواری زۆری بەرکەوتنی نەیزەکەکان لەسەر ڕووەکەیدا بەدیار دەکەوێت.

٣- گڕکانەکانی ئەستێرەی ئایۆ:

هەموو ئەو وێنانەی ئایۆ کە گیراون دەریانخستووە کەوا لە زۆربەی پاشکۆکانی موشتەری سەرنج ڕاکێشترە. هەروەها دەرکەوتووە کەوا شێوە گڕنی گڕنییەکەی بۆ بوونی ژمارەیەکی زۆر لە کون و کەلەبەری گڕکانی دەگەڕێتەوە، ڕووەکەشی گەرمە و زاناکان لەو باوەڕەدان کەوا ڕووەکەی تا ئێستاش لە لایەنی جیۆلۆجییەوە تازەیە، ئەمەش ڕەنگە بەهۆی بەرکەوتنی بە تیشکێکی زۆر و چڕەوەیە لەلایەن موشتەرییەوە کە بەردەوام چینی دەرەوەی ئەستێرەکە بەرەو گۆڕان و نوێبوونەوە دەبات و، نەشزانراوە کەوا هیچ کون و کەلەبەرێکی شوێنەواری بەرکەوتنی نەیزەکی پێوە دیار بێت. هەروەها کامێراکانی ڤۆیاجەری یەکەم گەلێ وێنەی جوان و ئاشکرای وروژانی گڕکانەکانی سەر ڕووی ئایۆیان گرتووە کە ژمارەیان دەگاتە ٨ تا ١٠ دەرچە و سەرنج دراوە کەوا لە کاتی تەقینەوەی گڕکانەکان، خێرایی مادده هاوێژراوەکان لەم گڕکانانەوە دەگاتە نزیکەی ١٠٠٠ تا ٢٠٠٠ کم لە سەعاتێکدا و، هەندێ هەوری شێوە نائاساییشی تێدایە کە بۆ بەرزی ١٠٠ تا ٤٠٠کم ڕۆیشتوون و ئەم مادده هاوێژراوانە ٥ تا١٠ خولەك دوای تەقینەوە دەخاینەنێ تا دەگەنە سەر ڕووی ئەستێرەکە.

٤- گڕکان و هەندێ دیاردەی ناسروشتی لەسەر ڕووی ئەستێرەی یوروپا:

یوروپا بچووکترین چوار ئەستێرەکەی گالیلۆیە کە ڤۆیاجەر گەلێ وێنەی گرتووە و تیایدا زنجیرەیەك چیای زەبەلاحی لێ دەرکەوتووە. درێژی ئەم زنجیرەیە دەگاتە زیاتر لە ١٥٠٠کم و، هەروەها چەندین سەرچاوەی گڕکانی گەورە و چەندین چەماوەی ئاڵۆز و پاڵۆز و ڕووبەری سپیی لێ بەدیار کەوتووە، لەوانەشە هەندێ ناوچەی بەفراوی و دیاردەی ناسروشتیشی تێدا بێت، وەك هەندێ هێڵی جیا جیا لە ئاراستە کە درێژییەکەی دەگاتە زیاتر لە ١٠٠٠کم و پانییەکەشی دەگاتە ٢٠٠ تا ٣٠٠کم کە لەوانەیە ئەم دیاردەیە درزی سەر ڕووی ئەستێرەکە بن. شایانی

باسە هیچ کونی گەورە لە شوێنەواری بەرکەوتنی نەیزەکی لێ بەدی نەکراوە، ئەمەش بەڵگەیە بۆ ئەوەی کەوا ئەم ئەستێرەیە لە پێکهاتەدا سەر ڕوویەکی تازەی هەیە کە لەوانەیە لەسەر ڕووی جانیمید و کالیستۆ تازەتر بێت.

٥- ئەستێرەی جانیمید:

لەسەر ڕووی ئەم ئەستێرەیەدا جیاوازییەکی بەرچاو لە ڕەنگ بەدیار دەکەوێت، ئەمەش بەڵگەی بوونی چەندین جۆری توخمی جیا جیان تیایدا، هەروەها هاوێنەکان ئەوە دەردەخەن کەوا جانیمید تەمەنێکی زۆری هەیە کە تیایدا بڕێکی زۆر لە نەیزەکی بەرکەوتووە، سەرباری بوونی درز لەسەر ڕووەکەی کە بەو بوومەلەرزانەی زەمین دەچێت کە، چ شوێنەوارێك جێ دێڵێ.

٦- کالیستۆ:

لە وێنەکاندا دەردەکەوێ کەوا ڕەنگێکی زۆر تۆخی هەیە، ئەمەش وای کردووە زاناکان لەو باوەڕەدابن کە لەسەر ڕووی ئەم ئەستێرەیە پێك هاتبێ لە بەستووێکی پیس Dirtyice یا تێر بە ئاوی بەستووی تێکەڵ بە کەڤر و تاوێرە بەرد. هەروەها سەرنجی ئەوەش دراوە کە ڕووەکەی بە ڕووی جانیمید دەچێ، ئەمەش دووپاتی ئەوە دەکاتەوە کەوا کالیستۆش تەمەنی درێژە و ژمارەیەکی یەکجار زۆریش لە نەیزەکیشی بەرکەوتووە. ئەمەشیان بەڵگەیە بۆ کۆنتری پێکهاتنی لە جانیمید و ئەستێرەکانی دیکەی گالیلۆ، زانایان لەو باوەڕەشدان کە مێژووی پێکهاتنی کالیستۆ دەگەڕێتەوە بۆ کۆتایی دروست بوونی هەسارەکان، واتە نزیکەی ٤,٥ بلیۆن ساڵ، هەروەها سەرنجی بوونی چەندین کونی گەورەش لەسەر ڕووەکەی دراوە کە بەسەر ڕووی زەمین دەچێ. ڤۆیاجەر وێنەی بەرزایی و نشێویی زۆری لەسەر ڕووی کالیستۆ نەگرتووە، بەڵکو وێنەی هەندێ کونی ڕۆشنی گرتووە کە تیرەی یەکێکیان دەگاتە نزیکەی ٦٠٠کم و ئەڵقەیەکی دەرەکی دەوری داوە و تیرەکەی دەگاتە نزیکەی ٠٠ ٢٦کم. ئەمە یەکەم دیاردەیە کە لە سیستمی

موشتەریدا بەدیار دەکەوێت و بەڵگەیەکی دیکەیە بۆ کۆنێتی پێکهاتەکەی.

٧- ئەڵقە گازییەکەی دەوری موشتەری:

ئاشکرایە کە ئەڵقەیەکی گازی دەوری موشتەریی داوە کە ئەستوورییەکەی نزیکەی (٣٠کم)ە، کە بەدەوری هەسارەکەدا لە هێڵی ئیستیوایەوە ٥٥٠٠٠کم دوورە. شایانی باسە ئەم ئەڵقەیە لەسەر ڕووی زەمینەوە دیار نییە، ئەگەر بێت و بە گەورەترین تیلیسکۆپی فەلەکیشەوە تەماشای بکرێت. ئەم ئەڵقەیە پێکدێ لە بارستەیەك لە تەنۆلکەی بچووك و، نەشزانراوە کەوا سەرچاوەکەی لە موشتەری یاخود پاشکۆکانیەتی یا لەوانەیە زنجیرەیەك لە ئەڵقەی یەك بەدوای یەك دابن، وەك ئەڵقەکانی زوحەل و ئۆرانۆس.

٨- دوورگەیەکی گەرمی لە کەشی موشتەری:

لە ٩ی حوزەیرانی ١٩٧٩ز دا تیمێك لە زانایانی فەزا ڕایانگەیاند کەوا گەرمترین پەڵە لە سیستمی خۆر لە ناوچەیەك دایە کە دەکەوێتە نێوان هەردوو هەسارەی مەریخ و موشتەری کە پلەی گەرمییەکەی زۆر بەرزە و لە نێوان ٣٠٠ تا ٤٠٠ملیۆن پلەی سەدیدایە. ئەم جۆرە پلە گەرمییانەش لە چینەکانی تەنۆلکە بارگاوییەکاندا هەن کە مەزەندە دەکرێ لە هایدرۆجین و گۆگرد و ئۆکسجین پێکهاتبێ و، سەرچاوەکەشی ئەستێرەی ئایۆیە. ئەم پەڵە گەرمییە پێکدێ لە تەنۆلکەی بارگاوی کە نزیکەی ٥ ملیۆن کم لە دووری ڕووی موشتەرییەوەیە و، لە ناوچەیەکدایە کە بواری موگناتیسی بەگوێرەی موشتەرییەوە دەتوانێت ئەو تەنۆلکانە بکاتە یەك پەڵە. هەروەها زانایان لەو باوەڕەشدان کە پلازما هاوێژراوەکان لە ئەستێرەی ئایۆوە دەگەنە قووڵییەکی یەکجار زۆر لە فەزای نێوان ئەستێرەکان، چونکە دەزگای ڤۆیاجەر هەستی بەوە کردووە کاتێ لە دووری نزیکەی ٧٠٠ ملیۆن کم لە موشتەرییەوە بووە، بەڵام لە پلەیەکی گەرمی نزمتر بووە کاتێ کە لە موشتەرییەوە نزیك بووە.

٩- هەورە پلازمای گەرم لە خولگەی ئایۆ:

زانایان بۆیان دەرکەوتووە کە مادده هاوێژراوەکان لە گڕکانەکانی ئەستێرەی ئایۆوە بەرەو فەزا هەڵدەڕوات و لە ئەنجامدا هەورێکی گازی لە نزیك خولگەی ئایۆ دروست دەبێت کە پێکدێ لە بڕێکی زۆر لە ئایۆناتی گۆگرد و هایدرۆجین. ئەم دیاردەیە ئەو لێکۆڵینەوانە دەریانخستووە کە ئەنجامەکانی ڤۆیاجەریان شی کردووەتەوە، زانایانی فیزیای پلازما ئەم دیاردەیەیان بەم شێوەیە لێکداوەتەوە کاتێ تەنۆلکەکان لە ئەستێرەی ئایۆوە هەڵدەفڕن، لە سەرەتادا بارگاوی نین، بەڵام کاتێ بەر ئەو ئەلیکترۆنانە دەکەون کە لە کەشێکی موگناتیسیدان، ئەوا ئایۆناوی دەبن و، بەمەش تەنۆلکەی تازە پێکهاتووی بارگاوی دێنە بەرهەم کە بەدەوری موشتەریدا لە خولگەیەکی موگناتیسی لار بێ خولگەی ئەستێرەی ئایۆدا دەخولێنەوە. بڕی تێکڕای وزەی ئەم تەنۆلکە بارگاوییانەی نزیك خولگەی ئەستێرەکان دەکاتە نزیکەی ٢×(١٠^{٢٧}) ئێرگ، واتە هەزاران جار گەورەترە لەو وزە پەیدا بووەی کە بەهۆی بوومەلەرزەکانی زەمینەوە دێنە کایەوە، ئەوەش زانراوە کەوا پلەی گەرمی لەم بارەدا دەگاتە نزیکەی ١٠٠٠٠ گەلڤن.

١٠- موشتەری سەرچاوەی تیشکە کەونییەکانە:

دەزگای ڤۆیاجەر هەستی بە بوونی ئەو تەنۆلکانە کردووە کە بەخێراییەکی یەجگار زۆر لە نێو کەشێکی موگناتیسی لە دووری ٤,٢ تا ٥ ملیۆن کم بەدەوری موشتەریدا دەخولێتەوە.

ئەم دیاردەیە لەلایەن زانایانی فیزیایی تیشکی کەونی وا لێکدرایەوە کەوا ئەم تەنۆلکانە پێك دێن لە دوو جۆر، جۆری یەکەمیان سەرچاوەکەی لە ئەستێرەی ئایۆوەیە و وزەی جۆری یەکەم گەورەترە لە وزەی جۆری دووەم.

زوحەل Saturn

ئەگەر بەهۆی دووربینی تایبەتی تەماشای ئەم هەسارەیە بکەین، ئەوا جوانترین هەسارەی کۆمەڵەی خۆر دەبینین، چونکە چوار ئەڵقەی پرشنگدار بەدەوریدا دەخولێنەوە. زوحەل شەشەمین هەسارەیە کە لە خۆرەوە دوورە، بەڵام دووەم هەسارەی زەبەلاحە لە کۆمەڵەی خۆر کە لە دوای موشتەری دێت. بارستایی زوحەل نزیکەی ٩٥ جار لە بارستایی زەمین گەورەترە و تیرەکەشی نزیکەی ١٢٠٠٠٠کم دەبێت. واتە ١١,٢ جار بەقەد تیرەی زەمین زۆرترە، بەڵام تێکڕای چڕی تیایدا زۆر نزمە و دەگاتە ٠,٧گم/سم٣، کەچی بەرگە هەواکەشی زۆر چڕە و زۆربەشی گازی ئەمۆنیا و میثانە. ئەم هەسارەیە بە خولگەیەکی شێوە برگە ناتەواو بەدەوری خۆردا دەخولێتەوە و، کەمترین دووریشی لە خۆرەوە دەگاتە ١٣٥٠ ملیۆن کم و زۆرترین دووریشی دەگاتە ١٤٤٠ ملیۆن کم. جوولە تەوەرەییەکەشی ماوەی ١٠,٣٣ سەعات دەخایەنێت، کەچی جوولە خولگەییەکەی ماوەی ٢٩,٤٦ ساڵ دەخایەنێ. جوولەی تەوەرەیی زوحەل تا ڕاددەیەکی زۆر بە جوولەی هەسارەی موشتەری دەچێت، جا لەبەر ئەوەی زوحەل تەنێکی ڕەق نییە، بۆیە خێراییەکەی لە هێڵی ئیستیوادا گەورەترە لە خێراییەکەی لە هەردوو جەمسەرەکەیدا.

ئاستی خولگەی بەگۆشەی ٢,٥ پلە لە ئاستی خولگەی کەلووەکان لارە، بەڵام تەوەرەکەی بەنزیکەی ٢٧ پلە لە ئاستی خولگەکەی لارە، بۆیە وەك زەوی بەوەرزەکاندا تێدەپەڕێت، بەڵام هەر وەرزێکی زوحەل ٧,٥ ساڵ دەخایەنێت. زوحەل ١٠ پاشکۆی هەیە کە دوایینیان لە ساڵی ١٩٦٦ز دا دۆزراوەتەوە، گرنگترین و گەورەترینیان (بنتان)ە کە قەبارەکەی لە قەبارەی عەتارد گەورەترە.

کەش و جیهانی سەر ڕووی زوحەل

کەشی زوحەل پێك دێ لە بەرگێکی چڕوپڕ لە هەورێك، ئەم هەورەش بریتییە لە گازی هایدرۆجین و هیلیۆم و ڕێژەیەکی کەم لە میثان و ئەمۆنیا کە بەهۆی پێوانە شەبەنگییە جۆراوجۆرەکان لەلایەن زانایانی فەلەکەوە دۆزراوەتەوە، زۆربەی ئەو هەورەی کە هەسارەکە دادەپۆشێ لە شێوەی پەڵە و پشتێنێکی تەریب بە هێڵی ئیستیوادایە، بەڵام لە پشتێنەکەی موشتەری ڕوونتر دەردەکەوێت، کە لەوانەیە ناوچەکانی پاڵەپەستۆی بەرز و پاڵەپەستۆی نزم بن و بەهەموو لایەکیدا بڵاوببنەوە. شایانی باسە یەکێ لە دیاردەکانی سەر ڕووی ئەم هەسارەیە دیاردەی جیابوونی ڕەنگی جەمسەرەکانیەتی، بەشێوەیەك ئەو جەمسەرەی کە بەرەو خۆر دەچێت، ڕەنگەکەی تێروپڕ دەبێ، کەچی ئەو جەمسەرەی کە لە خۆر دوور دەکەوێتەوە ڕەنگێکی پرشنگداری دەبێت. سەرباری ئەوەش هەندێ پەڵە لەسەر ڕووەکەیدا لە کاتە جیا جیاکانیدا بەڕەنگێکی جیا جیا دەردەکەون، بەڵام بەشێوەیەکی گشتی ڕەنگی خۆر پرتەقاڵییەکی سووربەاوە.

پلەی گەرمی سەر ڕووی زوحەل

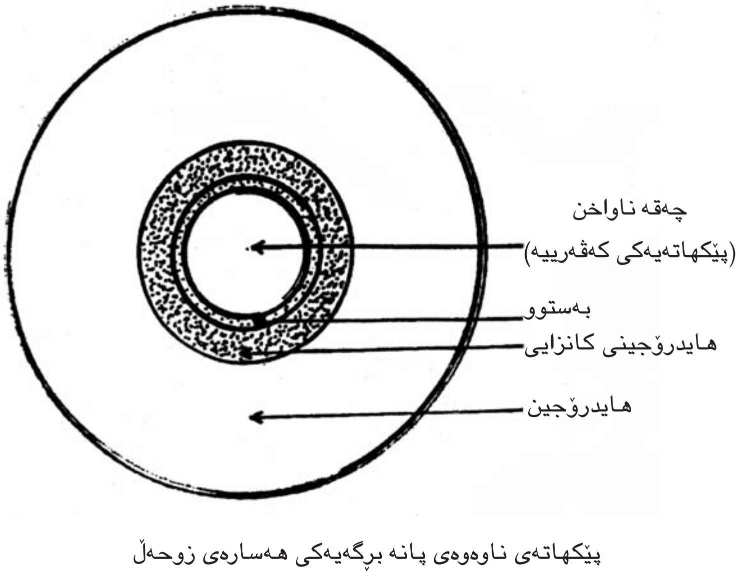
تێکڕای پلەی گەرمی سەر ڕووی زوحەل زۆر نزمە، ئەمەش بەهۆی دووری زۆریەوەیە لە خۆرەوە، ئەم پلە گەرمییەش کە بەهۆی پێوانکارییەکانی تیشکی ژێر سوورەوە دیاری کراوە کە بریتییە لە (-١٧٠) پلەی سیلیزی، لە ئەنجامی نزمی پلەی گەرمی و خێرایی بەرزی دەرچوون لەسەر ڕووەکەی کە دەگاتە نزیکەی ٣٥کم/چرکە.

زوحەل لە دروست بوونیەوە گازی هایدرۆجین و هیلیۆمی لێ نەبڕاوە و کێشی سەر ڕووەکەی ١,٠٧ جار بەقەد کێشی سەر ڕووی زەمین دەبێت و

له ڕووی پەخشکردنی وزەوە بۆ فەزا لە موشتەری دەکات و نزیکەی ٢,٥ جار لەو وزەیە نزیك دەبێتەوە کە لە خۆرەوە دەیگاتێ، ئەمەش بەهۆی وزەی بەرزی ناواخنیەوەیە.

پێکهاتەی ناوەوەی زوحەل

لە دیراسە فەلەکییەکانەوە دەرکەوتووە کەوا پێکهاتەی ناوەوەی ئەم هەسارەیە هەروەك لە وێنەکەدا دەردەکەوێ بۆ چەند بەشێك دابەش بووە کە زۆربەی لە هایدرۆجین پێك دێ و لە ناوەڕاستیدا چەقە ناواخنێکی پێکهاتوو لە کەڤر هەیە کە بە چینێکی تەنکی بەستوو دەورە دراوە و دوای ئەویش چینێك لە هایدرۆجینی کانزایی دێت کە بەهۆی پاڵەپەستۆی بەرز لە ناوچەکەدا هەیە، دەبێتە هۆی ئەوەی هایدرۆجینەکە لە دۆخی شلییەوە بچێتە دۆخی ڕەقییەوە.



پێکهاتەی ناوەوەی پانە برگەیەکی هەسارەی زوحەڵ

ئەڵقەکانی هەسارەی زوحەل Saturn Rings

زوحەل بەژمارەیەك لە ئەڵقەی ڕوون و بەرچاو و پرشنگدار دەورە دراوە کە ڕووناکی دەداتەوە و بە ڕووناکی هەسارەکە دەچێت و ژمارەی ئەو ئەڵقانەش کە تا ئابی ساڵی ١٩٧٩ز زانرابوو بریتی بوو لە چوار ئەڵقە و جیاکەرەوەیەك کە پێی دەڵێن جیاکەرەوەی کاسینی Cassinis Dvision ئەم جیاکەرەوەیە لە ساڵی ١٦٧٥ز لەلایەن زانا (کاسینی)یەوە دۆزرایەوە، ئەمە سەربارى چەند جیاکەرەوەیەکی بەرتەسکی دیکە. هۆی بوونی ئەم جیاکەرەوانە وا باوەڕ دەکرێ کەوا بەهۆی کاریگەری کێشی ئەستێرەکانی ناوەوە بێت، بەتایبەت ئەستێرەی میماس Mimas لەسەر بەشەکانی جیاکەرەوەکان کە دەبێتە هۆی ڕاکێشانیەوە لە خولگەی خۆی و هێنانە ڕیزی یەکێك لە ئەڵقەکانی تەنیشتیەوە. لە وێنەکەدا شیکارییەك دەربارەی سیستمی ئەڵقەکانی دەوری زوحەل نیشان دراوە کە بریتین لەمانە:

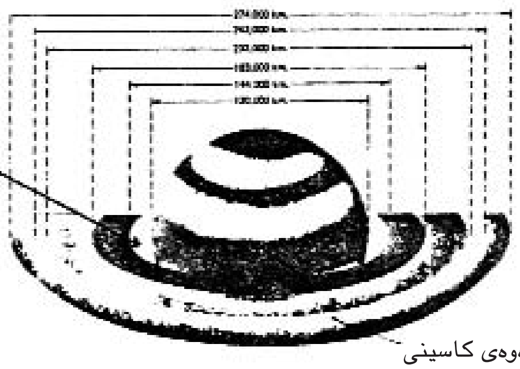
١-ئەڵقەیەکی دەرەکی Outer Ring ئەڵقەی A تیرەی ناوەوەی ٢٤٣٠٠٠کم وتیرەی دەرەوەی ٢٧٤٠٠٠کم ە.

٢-جیاکەرەوەی کاسینی Cassinis Division دوای ئەڵقەی A دێت و پانییەکەی ١٠٠٠٠کم.

٣-ئەڵقەی ناوەڕاست Middle Ring ئەڵقەی B لە هەموو ئەڵقەکان پرشنگدارترە، بۆیە هەندێ جار بەئەڵقەی پرشنگدار Bright Ring ناو دەبرێت و، تیرەی ناوەوەی ١٨٣٠٠٠کم و تیرەی دەرەوەی ٢٣٣٠٠٠کم.

٤-ئەڵقەی ناوەوە Inner Ring ئەڵقەی C هەندێ جار پێی دەگوترێ ئەڵقەی کرێپ Crepe Ring چونکە زۆر تەنکە، لە تیرەی ناوەوەی ئەڵقەی B یەوە بۆ دووری ١٢٠٠٠کم ناوەوە دەکێشێ.

٥- ئەڵقەیەکی دیکەی ناوەوە ئەڵقەی C ئەم ئەڵقەیە لەساڵی ١٩٦٩ز دا دۆزرایەوە و، پانییەکەی ڕووی هەسارەکە دەگرێتەوە تا دەگاتە تیرەی ناوەوەی ئەڵقەی C لەوانەشە ئەڵقەی پێنجەم هەبێت کە پێی بڵێن ئەڵقەی D لە دەرەوەی ئەڵقەی A ئەمە ئەگەر هەبێت ئەوا زۆر تەنك و نادیارە، ئاستی ئەڵقەکانی زوحەل لە ئاستی خولگەیی بەنزیکەی ٢٧ پلە لارە، لە ئەنجامی ئەم لارییەدا ئاستی ئەڵقەکان لە ماوەی ساڵێکدا دەگۆڕێت هەر وەك لەم وێنەیەدا دەردەکەوێت:



پێکهاتەی ئەڵقەکانی زوحەل

ئەڵقەکانی زوحەل بەتەنیا لە پارچەیەکی ڕەق پێك نایەت، بەڵکو پێك دێت لە ملیۆنان بەشی ڕەقی گەورە و بچووك لە قەبارەدا کە گەردێکی لە ژمارە نەهاتووی لە خاکە گەردوون تێدایە. لە شیکردنەوە شەبەنگییەکان لە ماددەی کەڤرین کە بە گازی ئەمۆنیای بەستوو NH_3 داپۆشراوە کە ئەستووری ئەم ئەڵقانە بەگوێرەی پانییەکەی زۆر بچووکە و نزیکەی ٢٠کم دەبێت.

سەرجەمی گشتی بارستایی ماددەی ئەم ئەڵقانە بە بەراورد لەگەڵ بارستایی هەسارەکە دەکاتە ٢٣٠٠٠/١ جار ئەوەندەی بارستایی هەسارەکە. ئەگەر بێت و ماددەی ئەم ئەڵقانە لە قەبارەکەیدا کۆبکرێنەوە، ئەوا ئەم قەبارەیە بەقەد قەبارەی زەمین دەبێت، بۆیە دیاردەی ئەم ئەڵقانە وا لێکدراوەتەوە کەوا بڕی کێشی سەر ڕووی هەسارەی زوحەل بۆ ئەڵقەکانی، گەورەترە لە بڕی کێشی تەنۆلکەکانی ئەڵقەکە لە نێوان خۆیاندا.

دەقی تیوری زانا ڕۆچ Roceh لەبارەی پێکهاتەی ئەم ئەڵقانە دەڵێت: لەوانەیە لە بنەڕەتدا پاشکۆیەك یا کۆمەڵە پاشکۆیەك بووبن کە بەدەوری هەسارەکەدا خولابنەوە و، بە تێپەڕبوونی کات نزیك بوونەوەی ئەم پاشکۆیانە ڕووی داوە تا گەیشتوونەتە ناوچەیەکی شلۆق و بەهۆی کاریگەریی هێزی کێشی هەسارەکەوە هەڵوەشاونەتەوە و، بەمەش هەپروون بەهەپروون بووبن.

بەڵام ئەو تیورە باوەی کە ئێستا دەربارەی پێکهاتەی ئەم ئەڵقانە هەیە، دەقەکەی دەڵێت: ئەم ئەڵقانە بەر لە دروست بوونی پاشکۆکانی هەسارەکەوە پێکهاتوون، پاشکۆکانی ناوەوە لە ئەنجامی کۆبوونەوەی بەشە بەربڵاوەکانەوە پێکهاتوون کە پێشتر ئەڵقەی فراوانی دەرەکی زوحەلیان پێکهێنابوو، واتە ئەڵقەکان ماددە خاوەکانی پاشکۆکانن. ئەم تیورە تا ئێستاش لە ژێر دیراسەدایە.

پاشکۆکانی زوحەل

زوحەل زیاتر لە دە پاشکۆی ناسراوی هەیە کە دواترینیان لە ناوەڕاستی ساڵی ١٩٨٩ز دا دۆزرایەوە، کە گەورەترین و درەوشاوەترینیان بوو، ئەویش پاشکۆی تیتان Titan بوو. تیرەی ئەم پاشکۆیە دەگاتە ٥١٥٠کم و بارستاییەکەشی ١,٣٥ × (١٠)٢٣کگم ە، ماوەی خولانەوەی بەدەوری هەسارەکەدا ١٦ ڕۆژە. گرنگترین تایبەتمەندێتی ئەم پاشکۆیە بەرگە

کەشێکە کە دەوری داوە و زۆربەشی لە گازی میثان پێکهاتووە. هەروەها مەرسەدە فەلەکییەکان دەریانخستووە کەوا پاڵەپەستۆی کەش لەسەر ڕووی ئەم پاشکۆیە بەچوار جار لە پاڵەپەستۆی کەشی سەر ڕووی مەریخ زیاترە. تێکڕای چڕی تیتان ١,٨٨گم/سم٣ یە، واتە لەوانەیە پێکهاتەی زۆربەی بەشەکانی بریتی بێت لە ئاو و بەفری بەستوو. ئەم خشتەیەی خوارەوە تێکڕای پاشکۆکانی زوحەل دەردەخەن لەگەڵ چەند پێوانکاری و بەراوردێك:

ناوی پاشکۆ	تێکڕایی دووریی پاشکۆکە لە هەسارەکە	ماوەی خولانەوەی بەدەوری هەسارەکەدا بە (کم)	بارستاییەکەی بەگوێرەی بارستایی هەسارەکە	نیوەتیرە بە (کم)
جانۆس Janus	١٦٩٥٠٠	٠,٧٥	٣×١٠^{-٨}	١٠٠
میماس Mimas	١٨٥٥٤٠	٠,٩٤٢	$٦,٦\times١٠^{-٨}$	١٩٦
ئینسیلادس Enceladus	٢٣٨٠٤٠	١,٣٧	$١,٥\times١٠^{-٧}$	٢٥٠
تیثیس Tethys	٢٩٤٦٧٠	١,٨٩	$١,١\times١٠^{-٦}$	٥٣٠
دایۆن Dione	٧٣٧٤٢٠	٢,٧٣٧	٢×١٠^{-٦}	٤٠٠
ریا Rhea	٥٢٧١٠٠	٢,٧٤	٢×١٠^{-٦}	٧٦٥
تیتان Titan	١٢٢١٨٦٠	١٥,٩٤٥	$٢,٤\times١٠^{-٤}$	٢٥٧٥
هایپریۆن Hyperion	١٤٨١٠٠٠	٢١,٢٨	٢×١٠^{-٧}	٢٠٠
ئایپیتەس Iapetus	٣٥٦٠٨٠٠	٧٩,٣٣١	٤×١٠^{-٦}	٧٣٠
فۆیبی Phoebe	١٣٠٠٠٠٠٠	٥٥٠,٤	٥×١٠^{-٨}	١١٠

لە گرنگترین پاشکۆکانی هەسارەی مەریخ، پاشکۆی (میماس)ە، زانایان وای بۆ چوون کە ئەم پاشکۆیە کاریگەرییەکی زۆری بەسەر پێکهاتەی ئەڵقەکانی هەیە، چونکە میماس لە ماوەی ٢٢ سەعات و ٢٥ دەقیقەدا خولێکی تەواو بەدەوری هەسارەکەدا دەکات، جا ئەگەر بێت و تەنۆلکەیەك لە ناوچەی کەلێنە جیاکەرەوەی کاسینیدا بێت، ئەوا لە ماوەی ١١ سەعات و ٢٥ دەقیقەدا خولێکی تەواو دەسوورێتەوە، چونکە دووری تەنۆلکەکە لە هەسارەکەوە دەکاتە نیوەی دووری میماس لە هەسارەکەوە، بە واتایەکی تر ئەو تەنۆلکەیە هەر ٢٢ سەعات و ٢٥ دەقیقەیەك دووجار بەدەوری هەسارەکەدا دەخولێتەوە و لە یەکێك لە بارەکاندا شوێنی دەکەوێتە نزیك هەمان هێڵ لەسەر پاشکۆی میماس، بۆیە لەو کاتەدا دەکەوێتە ژێر کاریگەریی هێزی کێشی پاشکۆی میماس و لەو کاتەشدا پرۆسەی بەکێشکردنی تەنۆلکە لە خولگەی خۆیەوە ڕوودەدات و دەیگەیەنێتە یەکێك لە تەنیشتە ئەڵقەکانی، بۆیە زانایان وای بۆ چوون کەوا کەلێنە جیاکەرەوەی کاسینی بەهۆی کاریگەریی کێشی پاشکۆی میماس پەیدا بووە.

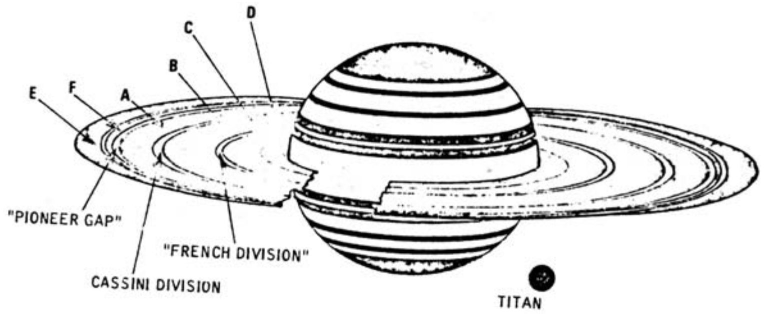
ئەنجامی ئەو لێكۆڵینەوانەی بەهۆی مەركەبەی فەزایی پایۆنیر -١١ی ساڵی ١٩٧٩دا دەست كەوت

مەركەبەی فەزایی پایۆنیر –١١ لە كۆتایی ساڵی ١٩٧٣ز دا هەڵدرا و لە كۆتایی مانگی ئەیلولی ١٩٧٩ز دا گەیشتە نزیكترین شوێن لە هەسارەی زوحەل و ناونرا بە پایۆنیر زوحەل Pioneer Saturn كە گەلێك ئەنجامی بەدەست هێنا و، گرنگترینیان ئەمانەن:

١– دۆزینەوەی ئەڵقەیەكی تازە كە بینینی زەحمەتە. ئەم ئەڵقەیە پانییەكەی نزیكەی ٥٠٠كم و، دەكەوێتە دەرەوەی ئەڵقەی A و بە ئەڵقەی F ناونرا.

٢– لە وێنەیەكی مەركەبەی پایۆنیر زوحەلدا دەركەوتووە كەوا لە نێوان هەردوو ئەڵقەی A,F دا كەلێنە جیاكەرەوەیەك هەیە كە بەكەلێنە جیاكەرەوەی كاسینی دەچێت و ناوی لێ نراوە كەلێنی پایۆنیر Pioneer Gap.

٣– لە وێنەكاندا كەلێنێكی دیكە لە نێوان ئەڵقەی B و C دا دەركەوتووە وەك لەم وێنەیەدا دەردەكەوێ، كە سیستمی ئەڵقەی تازەی هەسارەی زوحەل دەردەخەن.



٤– لە پێوانکارییەکەدا دەرکەوتووە کەوا بەرگە کەشی هەسارەکە کەمێك گەرمترە لەوەی پێشتر دەزانرا، هەروەها بڕێکی زۆر لە تەنۆلکەی بارگاوی وزە بەرز لە کەشی موگناتیسی دەردەچێت بۆ فەزای نێو هەسارەکە، وەك لە هەسارەی موشتەریدا هەیە.

٥– پێشتر زۆربەی تیورەکان لەو ڕایەدا بوون کەوا ئەڵقەکانی زوحەل تێکەڵەیەکی ئاو و بەفریان تێدایە. پایۆنیر ئەم بیروڕایەی سەلماند.

٦– لە وێنەکانی پایۆنیردا دەرکەوتووە کەوا ڕەنگی جەمسەری باکوور شینە، هەروەها هەندێ دیاردەی دیکە لە شێوەی ئەڵقەکە زنجیرەیەك لە گوزەری هەور داپۆشیون.

٧– پایۆنیر زوحەل گەلێك پێوانکاریی فۆتۆمەتری و شەبەنگیی بۆ هەر دە پاشکۆکە کرد ئەنجامەکان تا ئێستاش بەتەواوی شی نەکراونەتەوە.

ئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانەی بەهۆی مەرکەبەی فەزایی ڤۆیاجەری یەکەم (١٩٨٠) دەست کەوت

دوای ئەوەی مەرکەبەی فەزایی ڤۆیاجەری یەکەم گەشتێکی دوور و درێژی بۆ ماوەی سێ ساڵان کرد کە زیاتر لە ١٦٠٠کم گەڕاو لە دووری ٤٠٠٠کم لە پاشکۆی (تیتان)ەوە بوو. ئەم مەودا و گەڕانە وردەی گەشتەکەی نائاسایی و پڕ لە زانیاری و شتی تازە بوو کە بووە هۆی شانازی و ورووژاندنی گەلێ شتی نوێی بواری کرداری لە گەردووونناسی. شایانی باسە ئەم مەرکەبەیە بەلای کەم سێ ئەستێرەی تازەی دۆزییەوە کە بەدەوری زوحەلدا دەخولانەوە و بەمەشەوە ژمارەی پاشکۆکانی هەسارەکە بەلای کەم بوون بە شانزە، کە قەبارەکەیان لە نێوان پاشکۆی زەبەلاحی تیتان (کە بارستاییەکە نزیك بارستایی عەتاردە) و ئەو تەنانەیە کە تیرەکەیان دەگاتە دەوروبەری ١٠٠کم. بۆ دواجاریش زانایان شانزەمین پاشکۆی زوحەلیان لە فەزایەکی بەرتەنگ یا کەلێنی نێوان دوو ئەڵقەی زوحەل دۆزییەوە، کەس باوەڕی بەبوونی ئەستێرەیەکی وا بچووك نەدەکرد، بۆیە زانایان لەو باوەڕەدا بوون کە ئەم ئەستێرەیەی دوایین، ڕۆڵێکی گرنگی لە سیستمی زوحەلدا هەیە، ئەویش ڕۆڵی پاسەوانێك دەبینێ، واتە بەهۆی هێزی کێشکردنەوە ڕێگە بە تەنۆلکە کەڤری و بەفرینە بەستووەکانی ئەڵقە نزیکەکانی خۆی نادات بەنێو فەزادا تێپەڕبن.

کاتێ لە زەمینەوە بەهۆی تیلیسکۆپە بەهێزەکانەوە سەیری پاشکۆ زەبەلاحەکانی زوحەل دەکرێت، ئەوا وەك خاڵێکی پرشنگداری بچووك دەردەکەون، بەڵام کاتێ مەرکەبەی ڤۆیاجەر وێنەی گرتن و کەسێ مەزەندەی ئەوەی نەدەکرد کە دنیای سەر ڕووەکانیان بەم شێوەیە بێت.

کاتێ لە دووری نزیکەی دوو ملیۆن کم تەماشای پاشکۆی (ڕیا) کراوە،

سەرنجی ئەوە دراوە کە با و بز و کەشێکی سپی بەربڵاوە کە ڕووی پشتەوەی سەوزێکی مەیلە و شینە، سەرباری بوونی چەند نیشانەیەکی کزی درەوشانەوە لەسەر ڕووە بەستووەکەی.

هەروەها ڤۆیاجەر چەند وێنەیەکی پاشکۆی (دیون)ی لە دووری کەمتر لە ٨٠٠٠٠٠ کم گرتووە و، چەند نیشانەیەکی ڕەش لە پشت ڕوویێکی بەستووی سپی دەرکەوتووە، ئەم نیشانانەش بریتین لە کونی گڕکانی.

هەروەها لە وێنەکەدا چەندین دۆڵی گەورە لە پاشکۆی (تیثیس) دەردەکەون کە درێژییان نزیکەی ٧٥٠کم دەبێت، لە پاشکۆی (میماس)یش کونی گڕکانی دەردەکەوێت کە پانییەکەی نزیکەی ١٣٠کم دەبێت، واتە زیاتر لە چواریەکی تیرەی پاشکۆکەیە.

ئەم کونە گڕکانییانە لێوارێکی بەرز و چەقە لووتکەیەکیان هەیە. زانایان بایەخێکی زۆریان بە پاشکۆی تیتان دا (کەوا دەزانرێ گەورەترین پاشکۆیە لە کۆمەڵەی خۆردا) بەهۆی بەرگە کەشەکەیەوە کەوا پێشتر وا دەزانرا ئەم بەرگە کەشە بریتییە لە میثان.

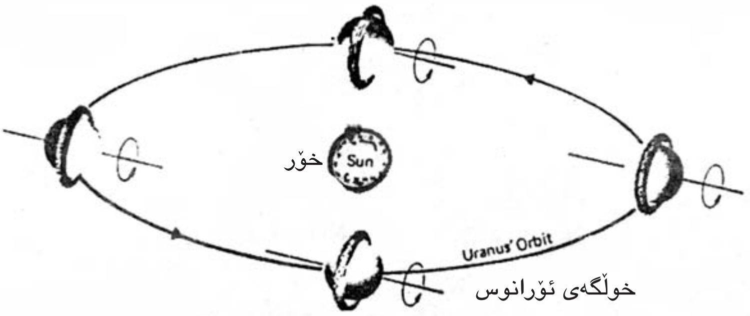
شایانی بەسە ئەم مەرکەبەیە وێنەی تازەی هەموو ئەڵقە سەیر و سەمەرەکانی هەسارەی زوحەلی گرت کە لەوانەیە پێکهاتەیەکی ئاڵۆز لە نێوان ئەڵقەکاندا هەبێت.

ئۆرانۆس Uranus

هەسارەی ئۆرانۆس لە کۆمەڵەی خۆردا سێیەمین هەسارەی زەبەلاحە لە دوای موشتەری و زوحەلەوە، بەڵام بەگوێرەی دووری لە خۆرەوە بە حەوتەمین هەسارە دادەنرێ. تیرەکەی نزیکەی چوار ئەوەندەی تیرەی زەمینە کە دەگاتە ٥٥٨٠٠کم و بارستاییەکەشی دەگاتە ١٤,٥٦ جار ئەوەندەی بارستایی زەمین و، چڕییەکەشی نزیکەی ١,١گم/سم٣ یە، واتە نزیکە لە چڕیی ئاوەوە. هەروەها بڕی کێشی سەر ڕووەکەی دەکاتە ١,١١

جار بەقەد کێشی سەر ڕووی زەمین. شایانی باسە ئەم هەسارەیە بەوە جیادەکرێتەوە کە ئاڕاستەی جوولەی تەوەرەیی هەسارەکانی دیکەیە، واتە لە خۆرهەڵاتەوە بەرەو خۆرئاوا دەجوولێت، هەروەك ئاڕاستە جووڵەی تەوەرەیی ڤینۆس. ماوەی یەك خولی تەوەرەیی (خولانەوە بەدەوری خۆردا) دەگاتە نزیکەی ١٢ سەعات و خولگەیەکی بڕگە ناتەواو وەردەگرێت. هەروەها ماوەی سووڕە خولگەییەکەشی (خولانەوەی بەدەوری خۆردا) نزیکەی ٨٤ ساڵ دەخایەنێت. خێرایی سووڕە خولگەکەی دەکاتە ٦،٧ کم/ چرکەو تێکرای دووریەکەشی لە خۆرەوە نزیکەی ٢٨٧١ ملیۆن کم، واتە زیاتر لە ١٩ ئەوەندەی ماوەی نێوان زەمین و خۆر.

هێڵی ئیستیوائی ئەم هەسارەیە لە ئاستی خولگەکەیدا بە گۆشەکەیەکی زۆر گەورە لارە کە دەگاتە نزیکەی ٩٠ پلە (واتە چێوەیەکی تەریبی ئاستی خولگەکەی دەبێت، بۆیە هەندێ جار تیشکی خۆر بە شێوەیەکی ستوون دەکەوێتە سەر یەکێ لە جەمسەرەکانی. لەم وێنەیەدا خولگەی هەسارەی ئۆڕانۆس بە دەوری خۆردا دەردەکەوێ، سەرنجی لاریی کەمی تەوەرەکەی لە ئاستی خولگەکەی بدە.

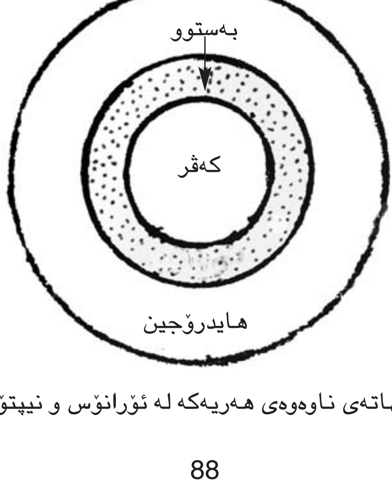


کەشی هەسارەکە

کەشی دەوروبەری ئۆرانۆس بە بەرگە کەشێکی چڕو پڕ دەورە دراوە کە پێکهاتووە لە هایدرۆجین و هیلیۆم و کەمێك ئەمۆنیا و میثان. بەڵام بەهۆی پلەی گەرمی نزمییەوە کە (−٢٠٠) پلەی سیلیزی. ئەوا ئەمۆنیاکە لە باری بەستەمەنی بەردەوامدایە. سەرباری ئەوەش دەرکەوتووە کەوا گورزەیەك لە هەوری تەڵخ و تاریك هەیە کە وەك هەورەکەی دەوری موشتەری و زوحەل وایە، بەڵام ڕێژەی دانەوەی ڕووی بەرزەو دەگاتە ٩٣٪.

پێکهاتەی ناوەوەی

لێکۆڵینەوەو دیراسە فەلەکییەکان وایان نیشانداوە کە ئەم هەسارەیە بە شێوەیەکی گشتی پێك دێت لە سێ ناوچە، کە ئەمانەن، چەقە ناوەخنێکی کەڤرین کە بە چینێکی بەستوو دەورە دراوە، ئەمەشیان دیسانەوە بە چینێکی بەستووی دیکەو، پاشان بە چینێکی هایدرۆجینی دەورە دراوە. وەك لەم وێنەیەدا دەردەکەوێ.



پێکهاتەی ناوەوەی هەریەکە لە ئۆرانۆس و نیپتۆن

ئەڵقەكانی ئۆرانۆس

ئۆڕانۆس دووەمین هەسارەیە دوای زوحەل لەلایەنی پێکهاتەی سیستمی ئەڵقەوە، کە لەوانەیە پێك بێت لە پێنج ئەڵقە، بەڵام لە ئەڵقەکانی زوحەل جیاوازن، چونکە فراوانییەکەیان کەمترەو ناتوانرێ ببینرێ، بەهۆی ئەوەی کەوا بڕێکی زۆرکەم لەو تیشکە دەداتەوە کە دەکەوێتە سەریەوە. ئەم ئەڵقانە لە مانگی ئاداری ١٩٧٧ز دا بەهۆی ڕوانگە فۆتۆ مەترییەکانەوە لە بەرنامەیەکی ئامادەکراو بۆ بینینی دیاردەی خۆرەشاردانی ئەستێرەیەکی دیاریکراوەوە بەهۆی پەپکەی ئەم هەسارەوە دۆزرایەوە. بۆ ئەم پێنج ئەڵقەیەش هێمای ڕێنووسی گرێکی بەم شێوەیە لە ئەڵقەی دەرەوە بۆ ناوەوە دانراوە، ئەلفا، بێتا، گاما، دەلتا، ئەپسیلۆن. پانی ئەڵقەکەی ناوەوە لەنێوان ٥-١٠کم دایەو، لە هەسارەکەوە نزیکەی ١٨٠٠٠کم بەرزترە. بەڵام دوا ئەڵقە، پانییەکەی نزیکەی١٠٠کم دەبێت و نزیکەی٢٥٠٠٠کم لە ڕووی هەسارەکەوە دوورە، بۆیە ڕێژەی پانیی ئەم ئەڵقانە بە بەراورد لەگەڵ پانیی ئەڵقەکانی هەسارەی زوحەل زۆر کەمن، هەر بۆیەش تیلسکۆپە گەورەکان نەیانتوانیوە ئەم ئەڵقانە بدۆزنەوە.

پاشکۆکانی ئۆرانۆس

ئۆڕانۆس پێنج پاشکۆی هەیە کە بچووکترینیان میراندا mirandaیە. تیرەی میراندا نزیکەی ٣٢٠کم و، تێکڕای دووریی لە هەسارەکەوە ١٣٠٠٠٠کم. گەورەترین پاشکۆی ئۆڕانۆس تیتانیا titaniaیە کە تیرەکەی نزیکەی ١٦٠٠کم. ئەم پاشکۆیانە لە خولگەیەکی هێلکەیی بە دەوری هەسارەکەدا دەخولێنەوەو ئاراستەی جولەکەشیان بە هەمان ئاراستەی جووڵەی ئۆڕانۆسە بە دەوری خۆردا (واتە لە خۆرهەڵاتەوە بۆ خۆرئاوا) و هەمووشیان بە یەك ڕوو دەکەونە بەرانبەر هەسارەکەوە. ئەم خشتەیەی خوارەوە تایبەتمەندێتی فیزیایی هەر یەکە لە پاشکۆکان دەردەخات.

ناوی پاشکۆ	تێکڕای دووریی لە ئۆرانۆس بە (کم)	ماوەی خولانەوەی تەوەرەی (بەڕۆژ)	بارستاییەکەی بەگوێرەی بارستایی هەسارەکە	تێکڕای چڕی بە (گم/سم٣)
میراندا Miranda	١٣٠٠٠٠	١,٤١٤	$١×١٠^{-٦}$	١,٣
ئاریل Ariel	١٩٢٠٠٠	٢,٥٢٠	$١٥×١٠^{-٦}$	١,٣
ئەمبرێل Umbriel	٢٦٧٠٠٠	٤,١٤٤	$٦×١٠^{-٦}$	١,٣
تیتانیا Titaanin	٤٣٦٠٠٠	٨,٧٠٦	$٥٠×١٠^{-٦}$	١,٣
ئۆبێرۆن Oberon	٨٣٧٠٠	١٣,٤٦٣	$٢٩×١٠^{-٦}$	١,٣

نیپتۆن Nepton

نیپتۆن هەشتەمین هەسارەیە کە لە خۆرەوە دوورەو، تێکڕای دووریی لێیەوە نزیکەی ٣٠ یەکەی فەلەکییە (یاخود ٤٤٩٧ ملیۆن کم)، واتە٣٠ ئەوەندەی ماوەی نێوان خۆرو زەمینە، هەر بۆیەشە ئەم هەسارەیە زۆر ساردە. تیرەکەی نزیکەی چوار ئەوەندەی تیرەی زەمینەو دەکاتە ٤٩٠٠٠کم و، بارستاییەکەشی دەکاتە ١٧,٢ جار بە قەد بارستایی زەمین، واتە بارستاییەکەی لە بارستایی ئۆرانۆس زیاترەو دەگاتە تێکڕای ١٠٧گم/سم٣. ماوەی خولانەوەی بە دەوری خۆردا دەگاتە نزیکەی ١٦٥ ساڵ و، ماوەی خولانەوەی تەوەرەییەکەشی دەگاتە نزیکەی ١٦ ساڵ (لە ڕاستیدا ماوەی خولانەوە تەوەرەییەکەی تا ئێستاش بە شێوەیەکی ورد نەپێوراوە، بۆ نموونە لە ساڵی ١٩٧٧ز دا پێوراو گەیشتە نزیکەی٢٢

سەعات و، لە ساڵی١٩٧٨ز یش دا گەیشتە نزیکەی ١٨ سەعات). ئەم هەسارەیە بە هۆی چاودێرە بینابییەکانەوە دەبینرێ لە شێوەی پەپکەیەکە و، ڕەنگەکەی سەوزێکی کەمێك شینە.

کەش و هەواو پلەی گەرمی

نیپتۆن بەرگە کەشێکی چڕو پڕو تێر بە گازی هایدرۆجین و میثانی هەیە، لە وانەشە ڕێژەیەکی کەمی لە ئەمۆنیا تێدابێت. پلەی گەرمی سەر ڕووەکەی دەگاتە نزیکەی (–٢٢٠) پلەی سیلیزی، بۆیە گازی ئەمۆنیا ئەگەر تیایدا هەبێت، ئەوا لە دۆخی بەستووییدا دەبێت.

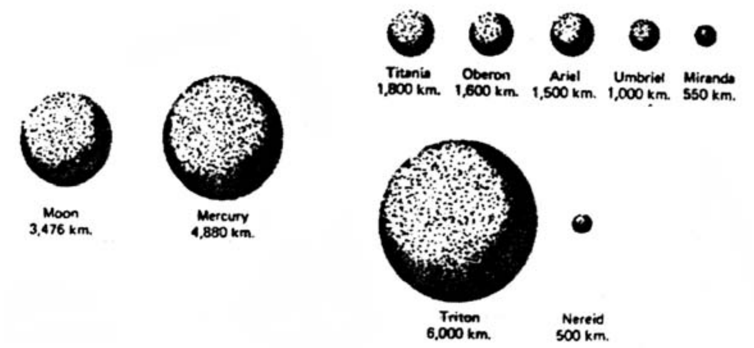
پێکهاتەی ناوەوەی

پێکهاتەی ناوەوەی نیپتۆن وەك پێکهاتەی ناوەوەی هەسارەی ئۆرانۆس وایە، کە پێکهاتووە لە ناوەخنێکی کەڤەرین و چینێکی بەستەمەنی و دواتریش چینێکی هایدرۆجینی دەوریان داوە. وەك لە وێنەکەی پێشوودا دەردەکەوێ.

پاشکۆکانی نیپتۆن

نیپتۆن تەنها دوو پاشکۆی هەیە کە گەورەکەیان ناوی (تریتۆن– Triton)ە. کە لە ساڵی ١٨٤٦ لە لایەن زانا لازیل Lassel دۆزرایەوە تێکڕای دوورییەکەی لە هەسارەکەوە ٣٥٥٠٠٠ کم و ماوەی خولانەوەی بە دەوری هەسارەکەدا نزیکەی ٦ ڕۆژ دەخایەنێت، تیرەکەشی نزیکەی ٨٠٠کم وە بارستاییەکەشی دەکاتە نزیکەی ٠,٠٠٢ بارستایی هەسارەکە. بەڵام پاشکۆکەی تر لەوەی یەکەمیان زۆر بچووکترەو پێی دەڵێن نێرید Nereid تیرەی ئەم پاشکۆیە نزیکەی ٣٠٠کم و تێکڕای دووریی لە هەسارەکەوە نزیکەی ساڵێکی تەواو دەخایەنێت و بارستاییەکەشی دەکاتە بەشێك لە ملیۆنێکی بارستایی هەسارەکە.

ئەم وێنەیەی خوارەوە قەبارەی ڕێژەی پاشکۆکانی ئۆرانۆس و نیپتۆن دەردەخەن و بەراوردیان دەکات بە قەبارەی هەر یەکە لە زەمین و عەتارد.



پلۆتۆ Pluto

هەسارەی پلۆتۆ دواترین و دوورترین و سەیرو سەمەرەترین هەسارەی ناسراوە تا ئێستا لە کۆمەڵەی خۆر، کە لەساڵی ١٩٣٠دا دۆزراوەتەوە.

ئەم هەسارەیە خولگەیەکی برگە ناتەواوی هەیە و چەقە لادانێکی زۆر بەرزی هەیە کە دەگاتە نزیکەی ٠,٢٥ ئەمەش گەورەترین ڕێژەیە لە هەسارەکاندا.

دووری لە خۆرەوە لە نێوان٧,٢٢ بلیۆن کم لە دوورترین شوێن و ٤,٣ بلیۆن کم لە نزیکترین شوێندایە و، لەبەر ئەوەی خولگەکەی فراوانە، بۆیە دەچێتە نێو خولگەی نیپتۆن و لەو کاتەدا لە نیپتۆن نزیکتر دەبێتەوە لە خۆر، بەهۆی بچووکیی قەبارەکەی و دووریی زۆری لە زەمینەوە، زەحمەتە تیرەکەی بە شێوەیەکی ورد بپێورێ، گەلێ پێوانکاری دەریانخستووە کەوا تیرەکەی لە نێوان٢٠٠٠تا٣٠٠٠کم دایە. بەڵام بارستاییەکەی زۆر زۆر کەم دەرکەوتووە و بە تێپەڕبوونی کاتیش ڕوو لە کەمی دەکات. لە ساڵی

١٩٤٩ز دا بارستاییەکەی ٠,٧ بارستایی زەمین بووە و لە ساڵی ١٩٥٠ز گەیشتە ٠,١ ی بارستایی زەمین و لە نێوان ساڵانی١٩٧٧ز و ١٩٧٨یش دا گەیشتە نێوان ٠,٠٠٢ و ٠,٠٠٣ی بارستایی زەمین. جا بەهۆی بچووکیی قەبارەکەی و دوورییەکەیەوە، ئەگەر بە گەورەترین تیلیسکۆپیش تەماشای بکرێ، ئەوا وەك ئەستێرەیەکی ون دەردەکەوێ. ماوەی خولانەوەی بە دەوری خۆردا نزیکەی ٢٤٨,٥ ساڵ دەخایەنێ، بەڵام ماوەی خولانەوەی تەوەرەیی دەگاتە ٦,٤ رۆژ. هەروەها ئەم هەسارەیە لە بازنەی کەلوودا بە بڕی نزیکەی ١٧ پلە لار دەبێت.

کەشی هەسارەکە

بە هۆی دووریی زۆری پلۆتۆ لە خۆرەوەیە کە کەشەکەی زۆر ساردە. تێکڕای پلەی گەرمی سەر ڕووەکەی نزیکەی(-٢٣٠) پلەی سەدییەو، لەوانەیە لەم پلەیەدا هەرچی گاز هەیە تیایدا لە دۆخی بەستوویی دابێت. هەروەها لە دیراسە فەلەکییەکاندا دەرکەوتووە کەوا ڕووەکەی بە چینێکی میثانی بەستوو داپۆشراوە و. پلۆتۆ بە گەلێك سیفەتی دیکە لە هەسارە زەبەلاحەکانی تر جیا دەکرێتەوە، سەرنجی ئەوە دەدرێ کە ئەم هەسارە زەبەلاحانە قەبارەو بارستاییان گەورەیە و کەشێکی چڕی گازییان هەیە، بەڵام پلۆتۆ قەبارەی زۆر بچووکە و بارستاییەکەشی کەمە و ڕووێکی ڕەقی هەیە کە نزیکە لە ڕووی هەندێك پاشکۆی موشتەری و بارستاییەکەی لە بارستایی پاشکۆی تریتۆن زیاتر نییە کە بە دەوری نیپتۆندا دەخولێتەوە، بۆیەشە گەلێ کەس وایان زانیوە کە پلۆتۆ پاشکۆیەکی نیپتۆنە. لە ساڵی ١٩٧٨ز دا پاشکۆیەکی پلۆتۆ لە لایەن زانا (کریستی- Christy) دۆزرایەوە کە تێکڕای دوورییەکەی لە پلۆتۆ (١٩٧٠٠کم)ەو، تیرەکەشی (١٥٠٠کم)ەو، بارستاییەکەشی ١,٦×(١٠)٢١ کگم و تێکڕای چڕییەکەشی ٠,٩گم/سم٣ بوو. ئەم پاشکۆیە ناوی نرا (چارۆن- Charon).

یاسای بۆد Bod`s Law

لە ساڵی ١٧٦٦ز دا زانا تیتۆس پێوەندییەکی ژمارەیی گرنگی لە یەکێك لە کتێبەکانی خۆی بڵاو کردەوە کە دواتر ڕۆڵێکی بەرچاوی لە لێکۆڵینەوەکانی زانای ئەڵمانی یۆهان بۆد دا بوو کە لە ساڵی١٧٧٢ز دا بە چەمکێکی ماتماتیکییانەی دیاریکراو داڕشتەوە و تیایدا دووپاتی بوونی هەسارە دەکات لە کەلێنە فراوانەکەی نێوان هەردوو هەسارەی مەریخ و موشتەری.

دوای ئەوە لە ئەنجامەکاندا ئەم گریمانە ماتماتیکییە بۆ دۆزینەوەی دووریی هەسارەکان لە خۆرەوە بووە واقیع، بۆیە زانایان باوەڕیان بەوە هێنا کە دەبێت هەسارەیەکی ون لە نێوان مەریخ و موشتەریدا لە دووریی ٢,٨ یەکەی فەلەکی لە خۆرەوە هەبێت. (لەو کاتەدا هەسارەکان نەناسراو بوون).

لە ساڵی١٩٠١ز دا لە لایەن فەلەکناس (بیازی) لە دووریی نزیکەی ٢,٨ یەکەی فەلەکی لە خۆرەوە هەسارەیەکی بچووك دۆزرایەوە و ئەوە بوو ئەم گریمانە ماتماتیکییە هاتە دی و ناویان لە هەسارەکە نا سیرس Ceres بەڵام لە ساڵی١٨٠٢ز دا هەسارەیەکی بچووکی دیکە بە نزیکەی هەمان دووریی لە خۆرەوە دۆزرایەوە، بۆیە ئەو ناوچەیەی دەکەوێتە نێوان مەریخ و موشتەرییەوە، زیاتر بووە جێگەی بایەخ پێدان و دواتریش بە هۆی چاودێرە فەلەکییەکانەوە دەرکەوت کەوا ژمارەیەکی زۆر هەسارەی بچووك و ئەستێرەی ئاسمانی لەو کەلێنەدا هەن و ناویان نان هەسارە بچکۆلانەکان Minor Planets یاخود ئەستێرۆکەکان Asteroids.

ئەم گریمانە ماتماتیکییە کە بە یاسا ماتماتیکییەکەی بۆد ناسراوە

دەتوانرێ بەم شێوەیە کورت بکرێتەوە:

١- زنجیرەیەك ژمارە بەم شێوەیەی خوارەوە بنووسە:

صفر،٣ ،٦ ،١٢ ,٢٤ ،٩٦ ،١٩٢ ،٣٨٤ ،.....................

٢- بۆ هەریەك لەم ژمارانەی سەرەوە، ٤ (چوار) زیاد بکە و لە ئەنجامدا دەگەیتە زنجیرەیەك ژمارەی تازە کە ئەمانەن:

٤ ،٧ ،١٠ ،١٦ ،٢٨ ،٥٢ ،١٠٠ ،١٩٦ ،٣٨٨ ، ....

٣- ژمارەیەك لە ژمارەکانی پێشوو (بڕگە٢) دابەشی١٠(دە) بکەو لە ئەنجامدا دەگەیتە نزیککراوەی تێکڕای دووریی هەر هەسارەیەك لە خۆرەوە بە یەکەی فەلەکی. بەهۆی بەکارهێنانی یاسای بۆد کە ئەمەیە:

$د = ٠,٤ + ٠,٣ \times ٢^{ن}$

د: تێکڕای دووریی هەسارەکە لە خۆرەوە بە یەکەی فەلەکی (بە نزیك کراوەیی)

ن=(- ∞) بۆ هەسارەی عەتارد، (صفر) بۆ ئەسارەی ڤینۆس، (١) بۆ زەمین و، (٢) بۆ مەریخ و .... تاد.

ئەم خشتەیەی خوارەوە دووریی هەریەکە لە هەسارەکان لە خۆرەوە بە هۆی بەکارهێنانی یاسای بۆد و تێکڕای ڕاستەقینەی هەر هەسارەیەك بەراورد پێ دەکات:

هەسارەکان	دووریی لە خۆورەوە بەنزیک کراوەیی(یاسایی بۆد) بە یەکەی فەلەکی	دووریی ڕاستەقینە لە خۆرەوە بە یەکەی فەلەکی
عەتارد	٠,٤	٠,٣٩
ڤینۆس	٠,٧	٠,٧٢
زەمین	١,٠	١,٠
مەریخ	١,٦	١,٥٢
هەسارە بچووکەکان (سیرس)	٢,٨	٢,٨٠
موشتەری	٥,٢	٥,٢٠
زوحەل	١٠,٠٠٠	٩,٥٢
ئۆرانۆس	١٩,٦	١٩,٨١
نیپتۆن	٣٨,٨	٣٠,٦٠
پلۆتو	٧٧,٢	٣٩,٤٠

٤– ئەگەر بمانەوێ نزیککراوەی دووریی هەر هەسارەیەك لە خۆرەوە بە یەکەی کیلۆمەتر بپێوین، ئەوا دەتوانین ئەم پێوەندییە بەکاربێنین:

د= ٠,٦+٠,٤٥×$٢^{ن}$

د: تێکڕای دووریی لە خۆرەوە بە یەکەی ١٠٠ ملیۆن کم[(١٠)٨کم]

(بە نزیککراوەیی)

ن= ∞،صفر،١ ، ٢، ٣ ،٤ ،..........

(: واتە بێ کۆتایی).

هەسارە بچکۆلەکان Minor Planets

هـەندێك جـار بـە هـەسارە بـچـکـۆلانـەکـان دەگـوترێ ئـەستێرۆکـە ,Asteroids ئەمانە بریتین لە ئەستێرەی ئاسمانیی بچووك لە قەبارەدا کە لە کەڤر پێکهاتوون و شێوەیەکی نارێك و پێکیان هەیە. دوو گەورەترینیان بریتییە لـە (سێرس Ceres) کـە تیرەکـەی دەگـاتـە ٥٩٠کـم. هـەروەهـا نزیکـەی ٢٥٠ هەسارەی بچکۆلانەی تر هەن کە تیرەی هەریەکەیان کەمێك لە ١٠٠کم گەورەترە و ژمارەیەکی زۆریشیان هەن کە تیرەکەیان نزیکەی١کم. رێگەی پـێوانـی تیرەی ئـەم هـەسارە بـچووکـانـە بـەهـۆی مـەزەندە کـردنـی دانـەوەی ڕوویی و پێوانی بڕی دەرکەوتوو دەبێت (تێکڕای دانەوەی بە نزیکەی ٠,١ مەزەندە کراوە، واتە ١٠٪ لەو تیشکە خۆرە دەداتەوە کە دەکەوێتە سەری). دوای زانـیـنـی دووریـی هـەسارە بـچـکـۆلانـەکـە لـە زەمـیـنـەوە و بـڕی دەرکەوتوویەوە، دەتوانرێ تیرەکەی بپێورێ، بەڵام دەبێ ئەوەش بزانرێ کەوا بڕی دەرکەوتوو Apparent Magnitudes بە هەر خولێکی ئەم تەنانە لە گـۆڕانـدا دەبـێت و، بـە هـۆی ئـەم گـۆڕانـە دەورییـەی بڕە دەرکـەوتـووەکـەش دەتوانرێ ماوەی یەك خولی تەوەرەیی هەر هەسارەیەکی بچکۆلانە بپێورێ.

زۆربەی هەسارە بچکۆلانەکان لە فەزای نێوان هەردوو خولگەی مەریخ و موشتەری بڵاوبوونەتەوە کە بەم ناوچەیە دەگوترێ پشتێنەی هەسارە بچکۆلانەکان Asteroids belt، ئـەم هـەسارە بـچووکـانـەش خـولـگـەیـەکی نارێکیان هەیە، هەندێکیان خولگەیەکی زۆر فراوانیان هەیە کە لە کاتی جـوولـەیـانـدا دەکـەونـە پشت خـولـگـەی زوحـەلـەوە و هـەندێکی تریشیـان خولگەیەکیان هەیە کە دەگاتە نزیکەی خۆر.

خولگەی هەسارە بچکۆلانەکان لە ئاستی بازنەی کەلووەکاندا نزیکەی ٩ پلە لار دەبێتەوە، بەڵام هەندێکیان لەم پلەیە زیاتر لار دەبنەوە، وەك پالاس کە نزیکەی ٣٥ پلە لە بازنەی کەلووەکان لار دەبێتەوە.

عەبدورەحمان فەرهادی (٧)

ئـەم خشتـەیـەی خوارەوە هـەندێ تـایبـەتمـەندیی فـیزیـایـی هـەندێ لـە گەورەترین هـەسارە بچکۆڵەکان دەخاتە ڕوو:

ناوەی هـەسارەی بچکۆڵانـە	ساڵی دۆزینـەوەی (زایینی)	گەورەترین نیوە چێوەی خولگەیی بـەیـەکـەی فـەلـەکی	ماوەی سووڕە خولگە بەساڵ	تیرە بە (کم)
سیرس Ceres	١٨٠١	٢,٧٧	٤,٦	١٠٠٠
پالاس Pallas	١٨٠٢	٢,٧٧	٤,٦	٥٩٠
جونۆ Juno	١٨٠٤	٢,٦٧	٤,٤	٣٠٠
ڤێستا Vesta	١٨٠٧	٢, ٣٦	٣,٦	٥٥٠

درووستبوونی هەسارە بچکۆڵانەکان

زۆربـەی زانـایـانی گەردووننـاسی لـەو بـاوەڕەدان کە هـەسارە بـچکۆڵانـەکان لە بنەڕەتدا بریتی بوون لـە هـەسارەیەکی قـەبارە گەورە کە لـە نێوان مەریخ و موشتەریدا خولاونەتەوە، بە ڕێکەوت بە هـۆی کاریگەریی موشتەرییەوە هــەپـڕوون بــە هــەپـڕوون بــووە و بــۆتـە پــارچـەی بـچـووك و هــەسـارەی بـچـکـۆڵانــەی لــێ کــەوتـۆتــەوە. بــەڵام ئــەم بــاوەڕو بـۆچـوونـە لـە لایـەنی فیزیـاییەوە لـەبـەر چەند هـۆیەك بـە ڕاست نـازانـرێ، بۆ نموونـە:

١- بـارستـایی تێکڕایی هـەسارە بچکۆلانـەکان مـەزەنـدە کـراوە بـە نزیکـەی ٠,٠١ ی بـارستـایی زەمین، واتـە ئـەگـەر تێکڕای بـەشـەکـانی پـشتێنـەی هـەسارە بچکۆڵانـەکان کۆبکرێنـەوە و بکرێنـە یـەك پـارچە، ئـەوا لـە قـەبـارە و بـارستـاییدا نـاکـاتـە بچووکترین هـەسارە.

٢-ئێستا وا بـاوەڕ دەکرێ کەوا پرۆسەی پێکهاتن و دروست بوونی هـەر هـەسارەیەك لـە ئـەنجامی کۆبوونـەوە و چڕبوونـەوەی مـاددە کـەڤرییـە بـچـووکـەکـان و خـۆڵـەکـانـەوەیـە کـە لـە تـانـەی (سـەدیمی) خـۆری سـەرەتـایـیـیـەوە بـەر لـە نـزیکـەی ٤٦٠٠ ملـیـۆن سـاڵـەوە بـووە، لـەو

کۆبوونەوە و پێکهاتەیەدا کێشی ئەم هەسارانە زیاد دەبێت و دەبێتە هۆی کێش کردنی ماددە کەڤرییەکانی تری دەوروبەر تا دەگاتە ئەوەی کەوا قەبارەو بارستاییەکی گونجاو دروست دەبێت، بەڵام ئەم هەسارە بچووکانە لە نزیك هەسارەی موشتەرییەوە لە خولانەوەدان، بۆیە هێزی کێشکردنی موشتەری زۆر کار دەکاتە سەر هەسارە بچکۆڵانەکان و لە ئەنجامدا لە کاتی جوولەیاندا خێراییان بە گوێرەی یەکتر لە زیادبووندا دەبێت.

هەروەها کاتێ ئەم هەسارە بچووکانە بە تەنیشت یەکتردا دەچن، لە ئەنجامدا دەبێتە هۆی بەریەك کەوتن و پارچەپارچە بوونیان نەوەك یەکگرتنیان. لەم ڕوانگەیەوە هەندێ لە گەردووناسەکان لەو باوەڕەدان کەوا هەسارە بچکۆڵانەکان لە بنەڕەتدا بە هۆی ئەستێرە ئاسمانییە زۆر بچووکەکان لە هەسارەکان، پێکهاتوون. بەڵام تاڕادەیەك گەورەشن و بەهۆی بەریەککەوتنیان پارچەپارچە بوون و ئەستێرەی ئاسمانیی بچووکتریان لێ کەوتۆتەوە و ناویان لێ نراوە هەسارە بچکۆڵانەکان، واتە دروست بوونیان لە بنەڕەتەوە بە هۆی سەدیمی خۆرەوەیە.

ڕۆشنایی زۆدی Zodical Light

خوێنەری خۆشەویست.. ئایا باوەڕ دەکەی کەوا ڕۆژانە ۱۰۰ طەن لە تەنۆلکەی خۆڵی دەکەوێتە سەر گۆی زەمین کە زۆربەی لە شێوەی وردە تۆزی زۆر بچووکدان؟.. فەزای نێوان هەسارەکان بڕێکی یەکجار زۆر لە تەنۆلکەی خۆڵینی تێدایە کە تێکڕای تیرەکەیان نزیکەی یەك مایکرۆنە($۱۰^{-٦}$م). بۆ دڵنیا بوون لەمە، خۆت دەتوانیت لە کاتی چوونە دەرەوەدا، لە کاتی خۆر ئاوا بوون، یا بە ماوەیەکی کەم بەر لە خۆر هەڵاتن لە شەوانی ساف و ساماڵ و ونبوونی مانگدا، دوور لە ڕووناکی نێوشار، ڕوو بکەیتە ناوچەیەکی چۆڵەوانی، لەوانەیە ڕۆشناییەکی کەمێك تۆزاوی لە ئاسماندا بەدی بکەیت کە پێی دەگوترێ ڕۆشنایی زۆدی، ئەمەش

شێوەیەکی مەیلەو قووچەکی هەیە و بنکەکەی لە ئاسۆوەیەو سەرەکەیشی بە ئاراستەی بازنەی کەلوو لە ئاسماندایە.

هۆی ڕوودانی ئەم دیاردەیە لە ئەنجامی دانەوەی تیشکی خۆرەوەیە لەسەر ڕووی ئەم وردیلە خۆڵیینە بچووکانە کە لەگەڵ هەسارەکاندا بە دەوری خۆردا دەخولێنەوە. هەندێ کەس باوەڕیان وایە کەوا بنەڕەتی زۆربەی ئەم وردیلە بچووکانە کە لە ڕۆشنایی زۆدییەوە پەیدا دەبێت، بریتین لە کلکداری کۆن، سەرباری ئەوەش کە هەندێکیان لە ئەنجامی بەر یەککەوتنی هەسارە بچکۆلانەکانی نێوان مەریخ و موشتەری لە نێوان خۆیاندا کە بۆتە هۆی هەپڕوون بە هەپڕوون بوونیان، پەیدا بوون ئەم پارچەپارچە بوونەش بۆ بارستایی بچووك و جیاواز لە قەبارەدا دابەش بوون، بەڵام ئاشکرایە کەوا ئەم پارچە جیاوازانەش هەندێك گەورەترن لەو تەنۆلکە خۆڵییانەی کە لە کلکدارەکانەوە هاتوون.

شوهب و نەیزەك

لە شەوانی ساف و سامالْدا، ئەگەر بێت و تەماشای ئاسمانی پڕ لە ئەستێرە بکەین، هەندێك پرشنگی ڕووناکی سەرنجمان ڕادەکێشێت کە بۆ ماوەیەك بە ئاسماندا دەکشێت و خەڵك بە هەڵە پێیان دەڵێن ئەستێرە ڕژاوەکان. ئەگەر بەهۆی چاودێرێکی فەلەکیشەوە تەماشای ئاسمان بکرێت، ئەوا دەتوانرێ لە ماوەی سەعاتێکدا بە سەدان لەو پرشنگییە ڕووناکییە ببینین. لە ڕاستیدا ئەم پرشنگییە ڕووناکییانە بریتین لە تەن و بەردی ڕەها لە ئاسماندا، کاتێکیش کە زەمین لە ئەنجامی خولانەوەی بە دەوری خۆردا لێیان نزیك دەبێتەوە، بەهۆی هێزی کێشکردنیەوە بەرەو خۆی ڕایان دەکێشێت، جا کاتێ ئەم بەردانە خۆیان دەگەنە ناو بەرگە هەوای زەمین، ئەوا لە ئەنجامی خشاندنیان بەناو هەوادا، پلەی گەرمییان بەڕادەیەکی ئەوتۆ بەرز دەبێتەوە کە دەبێتە هۆی ئەوەی بەو شێوەیە

بـدرەوشێنـەوە، ئـەم تـەنـانـەش لـە ئـاسمـانـدا لـە قـەبـارەدا جـیـاوازن، بچووکەکانیان بە تەواوی دەسووتێن و هیچ پاشماوەیەکیان نامێنێ، بەمانە دەڵێن شوهب meteor. ژمارەی شوهب لە دەوروبەری گۆی زەمین دەگـاتـە ملـیـۆنـان و گـەلـێکیشیـان بـە چـاو نـابـینـرێن، دەتـوانـرێت بـەهـۆی چاودێرەکانەوە تەماشایان بکرێت. کاتێ شوهب دێتە نێو بەرگە کەشی زەمین خێراییەکەی لە نێوان ٨ تا ٨٠کم /چرکە یەو زۆربەشیان لە کـۆمـەڵـەی خـۆرەوەن. شوهب تـەنـۆلـکـەی کـەڤری یـاخـود کـانـزاییـن و لـە قـەبـارەدا جیـاوازن، هـەیـانـە قـەبـارەکـەی بـەقـەد قـەبـارەی دەنـکـە لمێکە و هـەشیـانـە بـارستـاییـەکـەی دەگـاتـە هـەزاران طـەن. کـاتێ شوهـب بـە نێو بـەرگە کەشی زەمیندا دەڕوات، بەرگری هەوا لە سەری زیاد دەبێت و بەمەش لێخشاندنێکی میکانیکی لە نێوان گەردەکانی هەواو گەردەکانی ڕووی شوهـبـەکـە پـەیـدا دەبێت و لـە ئـەنجـامـدا پلـەی گـەرمـی ڕاستـەوانـە لـەگـەڵ خێرایی شوهبەکەدا زیاد دەکات واتا لە ئەنجامی ئەوەدا دەسووتێت و پـارچە پـارچە دەبێت و لـە شێوەی پڕشنگێکی گڕداری کلکدار لـە ئـاسمـانـدا لـە دووریی نزیکەی ١٠٠کم بەر چاو دەکەوێت، زۆر کـەم لـەمـانـە دەکـەونـە سەر ڕووی زەمـیـن، ئـەوانـیش گـەورەکـانـیـانـن کـە بـە تـەواوی نـاسووتـێن و پاشماوەکانیان دەکەوێتە سەر زەمین بە مانەش دەگوترێ نەیزەك mete orites کە دەتوانرێ زۆربەیان لە مۆزەخانەکانی زانست ببینرێن.

توندی پڕشنگاریی شوهب ڕاستەوانە لەگەڵ بارستاییەکەی دووجایی خێراییەکەی دەگۆڕێت بۆیە نەمانی بارستاییەکەی بە تەواوی دەوەستێتە سەر خێراییەکەی، واتە زیاد بوونی خێراییەکەی دەبێتە هۆی ون بوونی مـادە پـێکـهـاتـەکـەی، بۆ نموونـە هـێواشەکـەیـان نزیکـەی ٠,٥ تـا ٠,٩ لـە بـارستـایـیـەکـەی ون دەکـات، بـەڵام ئـەوانـەی زۆر خـێران، لـەوانـەیـە بـارستـایـیـەکـەیـان بـە تـەواوی ون بێت. خێرایی ئـەم بـارستـە تـەنـانـەی ئـاسمـان بـە گـوێرەی گـۆڕانـی ئـارستـەکـە یـان بـە پـێی ئـاراستـە جـووڵـەی

خولگەی زەمین بە دەوری خۆردا دەگۆڕێت.. بۆ نموونە کاتێ بەر لە نیوە شەوان دەچنە نێو بەرگەکەشی زەمین، ئەوا جوولەیان هاوڕێکە (هاوئاستە) لەگەڵ جوولەی گۆی زەمین، بۆیە خێراییە ڕێژەییەکەیان کەمترین بڕ دەبێت.

جا لەبەر ئەوەی تێکڕای خێرایی خولگەیی زەمین بە نزیککراوەیی ۳۰کم/ چرکەیە.

هەروا تێکڕای خێرایی شوهب بە نزیککراوەیی ٤۲کم/چرکەیە. بۆیە لەم بارەدا خێراییەکەی بەم جۆرەی لێ دێت:

٤۲کم/چرکە –۳۰کم/ چرکە= ۱۲کم/چرکە

بەڵام دوای نیوە شەوان، جووڵەی شوهب پێچەوانەی ئاراستەی جوولە خولگەی زەمین دەبێت. بۆیە لەم بارەدا گەورەترین خێرایی بەم شێوەیە دەبێت:

٤۲کم/چرکە+۳۰کم/چرکە= ۷۲کم/چرکە

لەم بارەدا هێزی لێکخشاندن لە نێوان تەنەکەو گەردەکانی بەرگەکەشی زەمین زیاد دەکات و، بەمەش پڕشنگدارییەکەی لە کاتی سووتانیدا زیاتر دەبێت.

بۆیە باشترین کات بۆ وێنە گرتن و بینینی شوهب دوای نیوە شەوان دەبێت.

سوودی وێنەی شوهب لەوەدایە کە دەتوانرێت بە هۆیەوە ڕێڕەوی ئەم بارستە تەنە ئاسمانییانەی کۆمەڵەی خۆر دیاری بکرێت و هەندێ جاریش ڕێگەیەکی ئەندازەییە بۆ دیاریکردنی شوێن و خێرایی جوولانەوەی شوهب، کاتێ دوو کامێرای هاوگونجاو لە دوو شوێنی سەر زەمین دادەنرێن کە دووریی نێوانیان لە ۳۰کم کەمتر نەبێت، هاوێنەی کامێراکان لە سەرەتای پڕشنگی شوهبەکە تا کۆتایی دێ دەکرێتەوە.

هەندێ جاریش بۆ پێوانی درێژی و خێرایی شوهب دەزگای ڕادار بەکار دەهێنرێت، کاتێ دەنگدانەوەی فڕینی بەهۆی دانەوەی شەپۆلە ڕادیۆییەکان لە مادده ئایۆنییەکانی دەوروبەری لای سەریەوە دەبێت. هەروەها دەتوانرێت دیاردەی دۆپلەریش بۆ ئەم مەبەستە بەکار بهێنرێت. شایانی باسە لە ساڵی (١٩٤٥)ەوە دەزگای ڕادار ڕۆڵێکی گەورەی لە دیراسەکردنی شوهب بە شەو و ڕۆژ بینیوە و گەلێك سیفات و تایبەتمەندی بە دیار خستووە.

سەرچاوەی شوهبەکان جۆراو جۆرن، هەیانە بە هۆی نەمانی سەری کلکدارەکانەوەیە و تەنۆلکە خۆڵییە ڕەقەکانیش لە ژێر کاریگەری کێشی خۆرەوە لە ڕێڕەوەکەیاندا خولگەیەکی برگە ناتەواو بە دەوری خۆردا دەکەن.

جا ئەگەر ڕێکەوت وا بوو هاتنە ناو بەرگەکەشی زەمین، ئەوا دەسووتێن و شوهب پەیدا دەبێت، ئەمانەش دوو جۆرن:

أ- **ڕێك**:

١- ئەو شوهبەی کە لە ڕێڕەوەکەیدا بەربڵاوە: ئەم جۆرەیان پێکدێ لە وردیلەی خۆڵ بە شێوەیەکی ڕێکوپێك بەسەر ڕێڕەوەکەیدا دابەش دەبێت و ساڵانە دەبینرێت.

٢-ئەو شوهبەی کە لە ڕێڕەوەکەیدا، کۆبۆتەوە: ئەم جۆرەیان لە ڕێڕەوەکەیدا کۆبۆتەوە، لەم کاتەدا کاتێ لە نیوە بەرگەکەشی زەمیندا لە ڕۆیشتندایە، دەتوانرێت لە ماوەی یەك دەقیقەدا ژمارەیەکی زۆریان لێ ببینرێ. ئەمەش بە شێوەیەکی دەوری دەبینرێ نەك ساڵانە. وەك ئەو شوهبەی کە لە ساڵی١٩٣٣ز دا بینرا کە بە شوهبی شێری ناو نرا، چونکە لە کەلووی شێردا بە دیار دەکەوت. هەروەها ئەو شوهبەی کە لە ساڵی ١٩٦٦ز دا بینرا.

ب- نارێك:

ئـەمـانـەن کـەوا بـە شێوەو کـاتـی جـیـا جـیـا دەردەکـەون، هـەروەهـا لـەو لـێکـۆڵـیـنـەوانـەدا کـە دەربـارەی خـولـگـەو خێراییـیـان دەرکـەوتـووە کـەوا زۆربـەیـان بۆ کـۆمـەڵـەی خۆر دەگـەڕێنـەوە.

پێشتر گوتمان ڕۆژانە ١٠٠ طەن لە تەنۆلکەی خۆڵی دەکەوێتە سەر گۆی زەمین کە زۆربەیان بە چاو نابینرێن، ئەمانەش پێیان دەگوترێ شوهـبـە مـایکـرۆییـیەکـان micro meteor بـە بـەراورد بـە بـارسـتـاییـیـەکـان بەرگری هەوایان لەسەر گەلێك زۆرە، بۆیە بێ ئەوەی بسووتێن بە کرِی دەکەونە سەر زەمین.. زۆربەی ڕایەکان لەسەر ئەوە کۆکن کەوا سەرچاوەی سەرەکـی ئـەم بـارسـتـە تـەنـە ئـاسمـانـیـیـانـە لـە پشتـێنـەی هـەسارە بچکۆلانەکانەوەیە کە دەکەوێتە نێوان مەریخ و موشتەرییەوە بەڵگەش بۆ ئەمە ئەو دیراسەیەیە کە لە ساڵی ١٩٧٠ز دا لەسەر نەیزەکێك کرا کە لە شاری ئۆکلاهۆمای ئەمریکا کەوتە خوارەوە. هەروەها لە دیراسەکاندا دەرکەوتووە کەوا خولگەکەی بەدەوری خۆردا لە شێوەی برِگە ناتەواو دایەو لە دوورترین خاڵیش لە خۆرەوە دەکەوێتە ناوچەیەکی نزیك لە پشتێنەی هەسارە بچکۆلانەکان.

لـە سەرژمێرییـەکـانـدا دەرکـەوتـووە کـەوا سالانـە نزیکـەی ٥٠٠ نـەیـزەك دەکەوێتە سەر ڕووی زەمین، لەبەر ئەوەی ٣٠٪ی ڕووی زەمین بریتییە لە وشکایی، بۆیە ١٥٠ لەو نەیزەکانە دەکەونە شوێنە وشکاییەکان، بەلام دەتوانرێت ئەوە بزانرێ کەوا تەنیا (١٠) یان بە ناوچە وشکاییەکاندا بلاو دەبێتەوە، واتە کەوتنە خوارەوەی نەیزەك زۆر زەحمەتە لە یەك شوێنی دیاریکراودا بێت.

لە ناودارترین ئەو نەیزەکانەی کەوتوونەتە سەر ڕووی زەمین

١- نەیزەکی ویلایەتی ئەریزۆنای ئەمریکا:

ئەم نەیزەکە زۆر نزم بوو تیرەکەی نزیکەی ١٢٠٠م و قووڵییەکەی نزیکەی ١٧٠م بوو، بەڵام بارستاییەکەی بە ٢٢٠ هەزار طەن خەمڵێنراوە ئەم نەیزەکە لە کاتی کەوتنە خوارەویدا چاڵاییەکی زۆر گەورەی لەو شوێنەدا کرد.

٢- نەیزەکی سیبیریا (٣٠ی حوزەیرانی١٩٠٨ز):

بە هۆی کەوتنە خوارەوەی ئەم نەیزەکەوە ئاگرێك و گرمەیەکی یەکجار زۆر لە دارستانێکی سیبیریا پەیدا بوو کە وەك تەقینەوەی بۆمبای ئەتۆمی وا بوو، دەنگی کەوتنە خوارەوەی ئەم نەیزەکە لە دووریی ١٠٠٠کم وە بیسترا.

هەروەها تیرەی بازنەی سووتاوی دارستانەکە گەیشتە نزیکەی ١٠٠کم هەندێ لە زانایان گوتیان ئەمە نەیزەك نەبووە بەڵکو کەشتییەکی فەزایی بووە و کاتێ لەو شوێنە نزیك کەوتۆتەوە، تەقیوەتەوە، سێ لە زاناکانی گەردووناسی لە وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا لەو باوەڕەدا بوون کە ئەم نەیزەکە پێکهاتووە لە دژە ماددە Antimatter و یەکگرتنی دژە ماددەکە لەگەڵ ماددەی زەمین بۆتە هۆی تەقینەوەیەکی یەکجار گەورە کە وزەکەی لە وزەی ئەتۆمی و هایدرۆجینی بەرزتر بووە.. هەروەها هەندێ لە زانایان گوتیان ئەمە سەری کلکدارێك بووەو لەو شوێنەدا کەوتۆتە خوارەوە و لە ئەنجامی سووتانیدا بەشەکانی بوونەتە هەڵم.

هەروەها لە ٢٠ی ئابی ساڵی ١٩٧٧ز یش دا لەشاری کەرکووك (لە عێراق) نەیزەکێك کەوتە خوارەوە کە بارستاییەکەی ٣٠ کگم بوو.

جۆرەكانی نەیزەك

نەیزەك بە زۆری بەپێی ماددەی ئاسنین تیایدا، بۆ سێ جۆر پۆلین دەكرێن، كە ئەمانەن:

١– نەیزەكی ئاسنین Irons Meteorites كە ڕێژەی٩٩٪ی لە نیكل و ئاسن پێك دێت و ماددە نیكلەكەی بە ڕێژەی ٥–٢٠٪ تێدایە.

٢–نەیزەكی ئاسنی و بەردین Stony- Irons Meteorites.

٣–نەیزەكی بەردین Stony Meteorites پێكهاتەی دوو جۆرەكەی دواییيان لە پێكهاتەی توێژی زەمین دەكات.

زۆربەی ئەو نەیزەكانەی كەوتوونەتە خوارەوە لە جۆری سێیەمیان بووە. ڕێژەی نەیزەكە ئاسنینەكانیش دەگاتە٥,١٪ و نەیزەكی ئاسنی و بەردیش دەگاتە ٥,٧٪ و نەیزەكی بەردینیش دەگاتە نزیكەی ٩٢,٨٪ كە ئەمەیان سێ جۆرە:

١– كۆندرایتی كاربۆنی كە ڕێژەی نزیكەی٥,٧٪ دەبێت و تەنیا ٢٠ نموونەیان پارێزراون كە پێك دێت لە هایدرۆكاربۆن و خوێی ئاوێتە ئەندامییەكانی تر، كە بریتییە لە چەند كیلۆگرامێك و شاش و واش و كوناوین. هەروەها ئەمانە بە مایكرۆسكۆب پشكنراون و تیایاندا پێكهاتەی خانەیی زیندووی بە بەردبوو دەركەوتوون:

٢– كۆندرایت كە ڕێژەكەی دەگاتە ٨٠٪.

٣– كۆندرایت كە ڕێژەكەی دەگاتە ٧,١٪.

سوودە زانستییەكانی نەیزەك

نەیزەك وەك ماددەیەكی ئاسمانی، دوای پشكنین و شیكردنەوەی لە تاقیگەكاندا بۆ دەستكەوتنی زانیاری لە بارەی كۆمەڵەی خۆرەوە گەلێك بایەخی هەیە. لەبەر ئەم هۆیانەی خوارەوە:

١– دەتوانرێ بەهۆی چالاکی تیشکاوەرییەوە مەزەندەی زانینی تەمەنیان بکرێت و کۆنترینیان بە هۆی ئەم پرۆسەیەوە دەرکەوتووە کەوا بۆ نزیکەی٤٥٠٠ ملیۆن ساڵ دەگەڕێتەوە.

٢– دەتوانرێ کیمیاییانە شی بکرێتەوە بۆ مەبەستی زانینی بوونی توخمەکان تیایدا. هەروەها دەتوانرێ لەگەڵ هەموو توخمە دۆزراوەکانی شەبەنگی خۆرو ئەو توخمانەی کە لە توێژی زەمیندا هەن بەراورد بکرێن و لەم بارەیەوە زانیاریی زیاتر لە بارەی چۆنێتی بوونی توخمەکانی کۆمەڵەی خۆر زیاتر دەبێت.

٣– دەتوانرێ بۆ مەبەستی پشکنینی شوێنەواری ماددە ئەندامییەکانی دەرەوەی گۆی زەمین سوودی لێ ببینرێ. چەند سەرچاوەیەکی ماددەکانی سەر ڕووی مانگ پشکنراوە بۆ زانینی شوێنەواری ماددە ئەندامییەکان. ئەم شوێنەوارانە لە نەیزەکەکاندا دۆزراونەتەوە، بەڵام بە هۆی ئەگەری تێکەڵ بوونیان بە ماددە ئەندامییەکانی زەمین دوای گەیشتنیان، بەڵگەکان تەواو دڵخۆشکەر نەبوون، دوای دیراسەکردنی هەندێك نەیزەك دەرکەوتووە کەوا بڕێك لە ترشی ئەمینیی سادە (پرۆتینە زیندووەکان) هەن، بەڵام جۆری ئەم ترشانە بەو ترشە ئەمینییانە دەچوون کە لە سەر شوێن و مۆری پەنجەکاندا هەن.

٤– لاری خولگەی هەندێکیان لە بازنەی کەلووەکان گەورەتر بووە. تا ئێستاش ئەم نهێنییە شاراوەو پشت گوێ خراوە، ئەمەش گرفتێکە کە تیۆری گەشەسەندنی کۆمەڵەی خۆر پێویستە شیی بکاتەوە.

کلکدارەکان Comets

کلکدارەکان ئەستێرەی ئاسمانین کە شێوەیەکی تایبەتییان هەیەو پتر بە تیر دەچن و سەرێکی گازیی گەورەیان هەیە و لە شێوەی هەورێکی زلی پڕشنگداردان، کە ناوەخنێکی بەردینییان هەیە و ئەو تیشکەی لێوەی دێت

بریتییە لە تیشکێکی دراوەی مادده ساردەکەی و کلکێکی درێژیان هەیە و تا ماددەی سەری لە فرکە زیاتر بەردەوام بێت، ئەویش درێژتر دەبێتەوە ئەم فرکەیەش بەهۆی کاریگەریی گوشاری تیشکەکان و خۆرەباوە دەبێت کاتێ کلکدارەکان لە خۆرەوە نزیك دەکەونەوە دەتوانرێ کلکدارەکان بە هۆی چاودێرە فەلەکییەکانەوە ببینرێت و خولگەکەشیان بە وردی دیاری بکرێت. لەم ڕێگەیەشەوە دەرکەوتووە کەوا خولگەیەکی برگە ناتەواوی زۆر درێژیان هەیە و بە دەگمەن ڕێك دەکەوێت کە ڕێڕەویان لە شێوەی برگەی تەواودا بێ (واتە بۆ تەنیا جارێك ببینرێن). ناودارترین کلکدار، کلکداری هالییە کە هەر ٧٧ ساڵ جارێك دەردەکەوێت و دوا جار لە سەرەتای ساڵی ١٩٨٦ز دا بینرا. هەروەها کلکداری ئاریند- ڕۆلاند کە لە ساڵی١٩٥٥ز دا دەرکەوت.

هەندێ لەو کلکدارانە کاتێ لە خۆر نزیك دەکەونەوە، پارچە پارچە دەبن. وەك کلکداری بیلا Biela Comet کە هەر ٦,٥ ساڵ جارێك دەخولێتەوە و لە ساڵی ١٨٢٦ز دا بینراوە، کەچی جاری دیکەش بەرە بەرە بە پارچە پارچەیی بینراوە، تا دواجار بۆتە شوهب. گەلێك شوهب هەن کە سەرچاوەکەیان لە کلکدارەکانەوەیە. تیوری باو لە بارەی پێکهاتەی کلکدارەکان وای دادەنێ کەوا ناوکەکەیان پێك دێت لە تەنۆلکەی بەردو کانزا کە بە ڕووێکی بەستووی ئاو بەفرو ئەمۆنیا و میثان و دووەم ئۆکسیدی کاربۆن داپۆشراوە سەرچاوەی ئەم ماددانە لە خۆرەوەیە کە کۆمەڵەی خۆریشی لێ پێکهاتووە.

کاتێك کلکدارێك لە خۆر نزیك دەکەوێتەوە ئەوا گوشاری تیشکاوەری خۆر و خۆرەبا کاری تێ دەکات و لە ئەنجامدا پاڵ بە ماددەکانی سەری کلکدارەکەوە دەنێت بۆ دواوە و کلکێکی بۆ دروست دەکەن لەوانەشە کلکدار هەبێت دوو کلك یان یەکێکی هەبێت.

لە جۆرەکانی ئەمانەن:

١-ڕاستە کلکێکی ئایۆنی: ئەم جۆرەیان لە ئەنجامی کارتێکردنی تەنۆلکە ئایۆناوییە بارستە بچووکەکانی ناوکی کلکەکە وەك:

CO_2 +, H_2O, N_2 +, CO +

بە خۆرەبا پەیدا دەبێت، بەمەش ڕاستەوخۆ بۆ دواوە بە پێچەوانەی ئاراستەی بەرەو خۆر چوون پاڵی پێوە دەنێت و لە ئەنجامدا ڕاستەکلکێکی لێ پەیدا دەبێت.

٢-چەماوە کلکێکی خۆڵین: ئەم جۆرەیان لە ئەنجامی کارتێکردنی تەنۆلکە بەردییەکانی ناو ناوکی کلکدارەکە بە گوشارە تیشکاوەرییەکانی خۆرەوەیە، کە خۆرەبا بە ئاسانی کاری تێ ناکات و، بەمەش بۆ دواوە بە ڕێڕەوێکی چەماوە پاڵی پێوە دەنێت و دەبێتە هۆی دروست بوونی چەماوە کلکێك. لە نموونەی ئەم جۆرە کلکدارە، کلکداری مارکۆسە کە لە ساڵی ١٩٥٧ز دا دەرکەوت.

جۆرەکانی کلکدارەکان

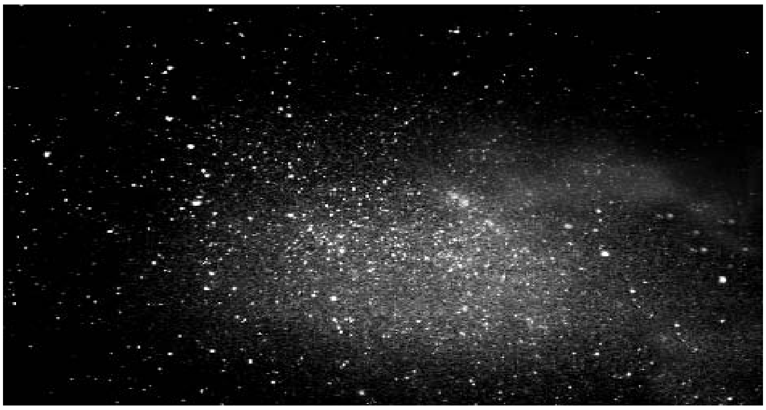
بە شێوەیەکی گشتی کلکدارەکان لە ڕووی شێوەی خولگەکەیان دەکرێن بە دوو جۆر کە ئەمانەن:

١- کلکدارە ماوە کورتەکان: خولگەی ئەم کلکدارانە لە شێوەی بڕگە ناتەواودایە و لە خولگەکەیاندا بە نزیك خۆردا تێدەپەڕن و لەوانەشە لە دوورترین شوێنی لە خۆرەوە کەمێك بکەوێتە دواوەی موشتەرییەوە و ماوەی خولگەکەشی بە بەراورد لەگەڵ کلکدارە بڕگە تەواوەکان کەمە، لەوانەیە گەلێك جاریش بەر چاو بکەون، وەك کلکداری هالی یان کلکداری ئانکی کە گەلێك جار بینراوە. سەرچاوەی ئەم کلکدارانە وا زانراوە لە چوار چێوەی کۆمەڵەی خۆرەوە بێت.. هەروەها زانایان لەو باوەڕەدان کە پەیدا بوونی کلکدارەکان دەگەڕێتەوە بۆ پاشماوەی گازو هەورەکان، یان قووڵایی گەردوون.

٢- کلکداره ماوه درێژەکان: خولگەی ئەم کلکدارانە لە شێوەی بڕگەی تەواودایە کە بە نزیك خۆردا تێدەپەڕن، هەندێ جار پێیان دەگوترێ کلکداری بڕگە تەواو. ئەم جۆرە کلکدارانە لە جارێك زیاتر نابینرێن و ژمارەشیان یەکجار کەمەو لەوانەشە لە قووڵایی کۆمەڵەی خۆر یا قووڵایی گەردوونەوە بێن.

کۆستێرە Galaxy

کۆستێرە (المجرة)، بریتییە لە کۆمەڵەی گشت ئەستێرە بینراو و نەبینراوەکانی گومەزی ئاسمان، خۆریش بەشێکی زۆر بچووکی ئەم سیستمە خۆرییەیەو دەکەوێتە لایەکیەوە و لە تەك ئەستێرەو هەسارەکانی تری ناو کۆستێرەکەدا بە دەوری چەقەکەیدا دەسووڕێنەوە. شایانی باسە ئەم کۆستێرەیەی ئێمە کۆمەڵەیەکی ئەستێرەییەو نزیکەی سەد هەزار ملیۆن ئەستێرەی تێدایە و لە شێوەیەکی پەپکەیەکی نیمچە خڕی ڕووتەخت دایە، بەڵام لە ناوەڕاستیدا گومەزییە، کاتێك لە شەوێکی ساماڵی هاویندا، کە مانگ ون دەبێت، ڕوودەکەینە شوێنێکی دوور لە ڕۆشنایی شارو بە ستوونی تەماشای سەرەوەی خۆمان (ئاسمان) دەکەین، پشتێنەیەکی سێبەریی ڕەنگ شیری وەك هەور دەبینین کە پێك دێت لە ژمارەیەکی یەکجار زۆر لەو ئەستێرانەی بە چاو نابینرێن کە پێکهاتووە لە گاز و خۆڵە ئاسمانییەکان بەم پشتێنەیە دەگوترێت ڕێگەی کاکێشان-درب التبانة- شایانی باسە گالیلۆی مەزن یەکەم کەس بوو لە ساڵی ١٦١٠ز دا بە هۆی دووربینەوە دۆزییەوە و ئەستێرەکانی جیاجیا کردەوە. هەروەها گریکە کۆنەکان بەم پشتێنە سێبەرەی کۆستێرەیان گوتووە ڕێگەی شیری The Milky Way، چونکە باوەڕیان وا بووە کە یەکێك لە خواوەندەکان لە کاتی شیردانی ساواکەیدا ، شیر لە مەمکی چۆڕاوەتەوە بە ڕەنگە سپییەکەی ئاسمانی سپی کردووە. ناوی(ڕێگەی کاکێشان)یش لەوەوە هاتووە ئەم کایە لە ڕێگەی ئاسماندا لە کاکێشەکان بەربۆتەوە و ڕژاوە.



کاتێك هەسارەی مامر Cygnus لە شەوانی هاویندا بە ستوونی دەکەوێتە سەر تەماشاکەر، ئەوا ڕێگەی شیری لە باکوری خۆرهەڵاتەوە بە ستوونی بە هەسارەی کاسیۆپیا Cassiopia و هەسارەی سێفاوس Cepheus و هەسارەی مامر Cygnus دا تێپەڕ دەبێت و بۆ دوو بەش دابەش دەبێت بەشی یەکەمیان خۆرهەڵاتی دەبێت و زیاتر پرشنگدارو پانە و لە هەسارەی ئاگویلا Aguilaوە دەست بە جوولە دەکات و بە هەسارەی کەوان Sagittanus هەسارەی دووپشك Scorpius بەرەو باشووری خۆرئاوا بە ستوونی دەجوولێت، بەڵام بەشی دووەمیان خۆرئاوایی دەبێت و بە هەسارەی قیسارە Lyrae دا دەڕوات و لە هەسارەی حەوا Ophiudius دا بە تەواوی بزر دەبێت و بۆ جاری دووەم لە هەسارەی دووپشك بە دیار دەکەوێتەوە. لە نێوان بەشی خۆرهەڵات و خۆرئاواشدا درزێکی تاریك هەیە کە پێی دەگوترێت گەورە درز Great Rift کە پێك دێت لە هەورێکی گازی و خۆڵین و زۆربەی ئەستێرەی پێدا تێپەڕ دەبێت بێ ئەوەی ببینرێن.

ئەم گۆی زەمینەی کە لە سەری دەژین بەشێکی یەکجار بچووکە لە سیستمی خۆرو ئەویشیان بەشێکی زۆر بچووکی نێوان ملیۆنان ئەستێرەی کۆستێرەکەمان (ڕێگەی کاکێشان)ە. جا ئەم کۆستێرەیەی ئێمەش یەکێکە لە ١٠ کۆستێرە کە لە فەزای گەردووندا دەخولێنەوە.

قەبارەی کۆستێرە و شوێنی سیستمی خۆر تیایدا

وەك پێشتر گوتمان کۆستێرەکەمان بریتییە لە پەپکەیەکی نیمچە خڕی ڕووتەخت کە پێکهاتووە لە نزیکەی ١٠٠٠٠٠ ئەستێرەو ئەم پەپکەیەش بریتییە لە نزیکەی سێ بەشی سەرەکی، ئەویش بەشی ناوەڕاست کە نیمچە گۆییە و پێی دەگوترێت ناوکی کۆستێرە، دووەمیان باسکی لوولەیی و سێیەمیان ئەکلیل یان هالۆ Halo یە کە دەوروبەری پەپکەی کۆستێرەکە تا دوورییەکی زۆر دەگرێتەوە. گەورەترین تیرەی کۆستێرە دەگاتە نزیکەی ١٠٠٠٠٠ ساڵی ڕووناکی، بەڵام خۆرو کۆمەڵەکەی دەکەونە باسکی ناوەڕاستی ئەم کۆستێرەیە کە لە دووریی ٣٠٠٠٠ ساڵی ڕووناکی لە چەقی کۆستێرەکەوە دوورن، بەشی ناوەڕاستی(ناوك) تەنانەت بە گەورەترین تیلیسکۆپیش نابینرێت، هۆی ئەمە دەگەڕێتەوە بۆ بوونی هەورە گازی چڕ لە نێوان ئەستێرەکاندا، بەڵام بەهۆی تیشکەکانی ئێکس و ڕادیۆیی و ژێر سوور لێی کۆڵراوەتەوە و دەرکەوتووە کەوا ئەم بەشە بریتییە لە ناوکێکی یەکجار پڕشنگدار کە پێك دێت لە ژمارەیەکی یەکجار زۆر لە ئەستێرەی باسکی لوولەیی تا ڕادەیەك زۆرە، ئەو ڕووناکییەی دەوری ناوکیشی داوە پێك دێت لە ژمارەیەکی زۆر لە هێشووە ئەستێرەی گۆیی.

خێرایی خۆر لە کۆستێرەدا

لە دیراسە فەلەکییەکاندا دەرکەوتووە کەوا خۆر و کۆمەڵەکەی. بە خێرایی نزیکەی ٢٥کم/چرکە بە دەوری چەقی کۆستێرەدا بە ئاراستەی هەسارەی مامر دەخولێنەوە، ماوەی خولانەوەشی نزیکەی ٢٥٠ ملیۆن ساڵ دەخایەنێت ئەم خولانەوەیەش پێی دەگوترێت خولانەوەی کەونی Universal Period هەندێ جاریش پێی دەگوترێت خولانەوەی کۆستێرەیی Galactic Period جا لەبەر ئەوەی خۆر بەر لە نزیکەی ٥٠٠٠ ملیۆن ساڵ دروست بووە، لە سەرەتای دروست بوونیەوە ٢٠ جار بە دەوری چەقی کۆستێرەدا خولاوەتەوە.

ژمارەی دانیشتوانی ئەستێرەکان لە کۆستێرەدا

لە ساڵی ١٩٤٤ز دا ئەستێرەکانی کۆستێرە بە پێی پێکهاتەی کیمیایی و تێکڕای تەمەنیان، بۆ دوو کۆمەڵە دابەش کران و ناویان لێ نرا دانیشتوانی یەکەم Population I کە ئەستێرە تازە دروست بووەکان دەگرێتەوە و، دانیشتوانی دووەم Population II کە ئەستێرە کۆنینەکان دەگرێتەوە. بەڵام دواتر سەرنج درا کە ئەم دابەشکردنە بۆ ئەم دوو جۆرە بەس نییە، بۆیە لق و پۆپی تازەیان بۆ ئەستێرەکانی کۆستێرە و پێکهاتەکانیان دانا. ئەم لق و پۆپانەش بەم جۆرە بوون:

١- دووەم دانیشتوانی ئەستێرە لە هالۆ Halo Population II هەندێك جاریش پێی دەگوترێت لایەنی دانیشتوانی دووەم. کە پێك دێت لە ژمارەیەك ئەستێرەی یەجگار کۆن و زۆربەشیان لە کۆنترین هێشووە ئەستێرەی گۆییدا کۆ دەبنەوە و تێکڕای تەمەنیان نزیکەی ١٠ بلیۆن ساڵە و ڕێژەی توخمە قورسەکانیش تیایدا کەمەو لە ١٪ تێپەڕ ناکات.

٢- دووەم دانیشتوانی ناوەند Intermediate Population II ئەستێرەکانی ئەم کۆمەڵەیە دەکەونە بەشی ناوەڕاستی کۆستێرەکە و بەشی خوارەوەی هالۆ. تێکڕای تەمەنیان نزیکەی ١,٥ بلیۆن ساڵە. بەڵام ڕێژەی توخمە قورسەکان تیایدا لە نێوان ١٪ تا ٣٪ یە.

٣- دانیشتووانی پەپکە Disk Population ئەستێرەکانی ئەم بەشە لە باسکی لولەیی کۆستێرەکەو بەشێکی کەمیشی لە بەشی ناوەڕاست دا کۆبوونەتەوە خۆر یەکێکە لەو جۆرە ئەستێرانە.

٤- یەکەم دانیشتوانی ناوەند Intermadiate Population. ئەو ئەستێرانە دەگرێتەوە کە بارستایی و پلەی گەرمییان لە خۆر زیاترە و دوای

خۆریش دروست بووین و تەمەنیان لە نێوان ٠,٢ تا ١٠ بلیۆن ساڵە و ڕێژەی توخمە قورسەکان تیایاندا لە نێوان ٢٪ تا ٣٪ دایە.

٥- یەکەم لا دانیشتووانی Extreme Population I ئەستێرەی تازە پێکهاتوون و تەمەنیان لە نێوان ١ تا ١٠٠ ملیۆن ساڵ دایە، بۆیە بە تازەترین جۆری دروستبوونی ئەستێرە دادەنرێن. ئەمانەش دەکەونە، ناوچە گازی و خۆڵییەکانی کۆستێرە و ڕێژەی توخمەکان تیایدا دەگاتە نزیکەی ٥٪.

هێشووە ئەستێرە Star Clusters

هەندێ کۆستێرە هەن کە بە سەدان ئەستێرەی نزیك یەکتری تێدایە و تێکڕایی دووریی نێوان هەر ئەستێرەیەکی ئەم کۆمەڵەیە نزیکەی یەك ساڵی ڕووناکییە، ئەمەش دوورییەکی تەواوە بۆ ڕوودانی کاریگەرییە فیزیاییەکان، وەك کێشکردن، بۆیە لە کۆمەڵەیەکدا ئەستێرەکان بە یەکتر بەستراونەتەوە و، بەهەر کۆمەڵەیەکیش لە مانە دەگوترێت هێشووە ئەستێرەو، هەر هێشوویێکیش لە ژمارەیەك ئەستێرەی لێکچوو لە تەمەن و پێکهاتەی کیمیایی پێکدێت. لە کۆستێرەکەی ئێمەدا هەزاران لەم جۆرە هێشووانە هەن کە هەندێکیان لە باسکی لوولەیی و هەندێکی تریان لە ناوچەی هاڵۆدا بڵاو بوونەتەوە، ئەم هێشووانە دوو جۆرن کە ئەمانەن:

١- هێشووی کراوە Open Clusters ئەستێرەی پڕشنگدارو تەمەن کورتن و دەکەونە ناوچەی شەبەنگی O و B و بەئەستێرەی تازە دروست بوو دەژمێردرێن. ژمارەی ئەستێرە لەم جۆرەیاندا لە نێوان ١٠ تا ١٠٠٠ ئەستێرە دان لە هەر هێشوویێك داو وەك هەورە گازێك دەردەکەون و هەموشیان لە تەمەندا وەك یەکن. نموونەی ئەمانە هێشوو چل چرا یان حەوت برا pleiades کە لە باکووری خۆرئاوای هەسارەی گا دایە.

٢- هێشووی داخراو (گۆیی) Globuler Clusters. هێشووی شێوە گۆیین کە لە

هـالۆی سەرووی كۆستێرەكە و خوارەوەیدا بڵاو بوونـەتـەوە و نزیكەی ١٠٠٠٠ ساڵی ڕووناكی لە ناوكەوە دوورن و لە قەبارەدا لە هێشووی كراوە گەورەترن تێكڕایی تیرەكەیان دەگاتە ١٠٠ ساڵی ڕووناكی و ئەستێرەكانی زیاتر لە نێوان ١٠٠٠٠ تا ١٠ ملیۆن لە هەر هێشووێك دایە. هـەموو ئەستێرەكانی ئەم هێشووەش هـەر لە یەك كاتدا دروست بووین و بە زۆر كۆنیش دادەنرێن و، تەمەنی كورتترینیـان نزیكەی ١٣ بیلۆن ساڵ و خولگەیەكی بڕگە ناتەواو بەدەوری چەقی كۆستێرەكەدا دروست دەكەن. پرشنگدارترین هێشووی گۆیی كە دەتوانرێت بەچاو ببینرێ هێشووی ئۆمێگا سێنتـاوری Centauri Omega یە كە ١٣٠٠٠ ساڵی ڕووناكی دوورە.

ئەم خشتەیەی خوارەوە هەندێ جیاوازیی نێوان هێشووی كراوە و هێشووی داخراو (گۆیی) دەردەخات:

ز	تایبەتمەندی	هێشووی كراوە	هێشووی داخراوە (گۆیی)
١	ڕەنگی پرشنگدارترین ئەستێرەی	شین	سوور
٢	ژمارەی ئەستێرەكانی	١٠ تا ١٠٠٠	١٠٠٠ تا ملیۆنێك
٣	شوێنی لە كۆستێرەدا	لە باسكی لوولەیی و ئاستی كۆستێرەدایە	لە هالۆ و ناوك
٤	ڕێژەی مادە لە نێوان ئەستێرەكاندا	هەیە	بەڕێژەیەكی كەم هەیە
٥	بوونی كانزا تیایدا	زۆری كانزا تێدایە	كەمی كانزا تێدایە
٦	تەمەنی	لە ١٠٠ ملیۆن ساڵ كەمترە	لە بلیۆن ساڵ زیاترە

کۆستێرە جگە لە ئەستێرە، گەلێك پێکهاتووی تری تێدایە کە بریتین لە مادده بەربڵاوەکانی نێوان ئەستێرەکان، و لەوانە گازەکان و مادده خۆڵینە بێ جێ و ڕێیەکان کە نزیکەی ١٠٪ تا ١٢٪ی بارستایی کۆستێرە پێك دێنن و زۆربەشیان لە شێوەی هەوری زل و زەبەلاحدان کە پێیان دەگوترێ نێبیولا– (تانە) Nebulae، ئەمانەش گەلێك جۆریان هەن، لەوانە نیبولای دەرچوو Emission nebulae کە چڕی و قەبارە و پڕشنگدارییان زۆرە و، هەیانە لە دووریی ١٦٠٠ ساڵی ڕووناکی دایە و تیرەکەشیان نزیکەی ٣٠ ساڵی ڕووناکییە، جۆری دیکەیان نێبولای دانەرە Reflection nebulae و نیبۆلای تاریك Dark nebulae ن.

کیمیای نێوان ئەستێرەکان

زانایانی فەلەکی ڕادیۆیی لە ساڵی ١٩٦٣ز دا گەلێك ئاوێتەی کیمیاییان لە نێوان ئەستێرەکاندا دۆزییەوە کە هەندێکیان ئاوێتەی ئەندامین و لە درێژییە شەپۆلییە سانتی مەترو میللی مەترییەکانی ناوچە ساردەکانی هەوری نێوان ئەستێرەکان. لە ساڵی ١٩٧٢ز دا توانرا ٢٧ جۆری تەنۆلکەی وەك ئەمۆنیا NH_3 ، هایدرۆکسیل HO و ئاو H_2O و یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن CO وساینۆجین Cynogen (CN) و فۆڕمالدیهاید H_2CO و ئەلکحولی مەثیلی CH_3CO و هەردوو ئاوێتەی CH_3C_2H و CH_3CHO و هەندێ ئاوێتەی تر کە کبریتیان تێدایە، وەك کبریتاتی هایدرۆجین H_2S ئۆکسیدی کانزایی و یەکەم ئۆکسیدی سلیکۆن Sio و تەنانەت هەندێ جار هێڵی شەبەنگ هەڵمژراو لە جیاتی هێڵی شەبەنگی دەرچوو دەبینرا، بدۆزرێنەوە. بۆ نموونە لە ساڵی ١٩٧١ ز دا تەنۆلکەی OH لە کۆستێرەی تەقیو M82 و لە کۆستێرەی NGC 253 دۆزرایەوە هەروەها لە سەرەتای ساڵی ١٩٧٢ز دا یەکەم ئۆکسیدی کاربۆن CO لە کۆستێرەی نزیك M33 دۆزرایەوە. بابەتی لێکۆڵینەوەی ئاوێتە کیمیاییەکان لە کۆستێرە یاخود کەوندا یەکێکە لە بابەتە زانستییە زۆر تازەکان کە هەندێ جار پێی دەگوترێ زانستی کیمیای فەلەك Astro chemistry و تا ئێستاش پێکهاتەی گەلێك لە تەنۆلکەکان

نازانرێ، بۆ نموونە زەحمەتە بزانرێ کە چۆن گەردیلەکان لەگەڵ یەکتردا یەك دەگرن بۆ پێکهێنانی تەنۆلکەی ئاڵۆزتر، وەك ئەو گازانەی لە نێوان ئەستێرەکاندا هەن، بۆ نموونە گازی ئەلکهولی مەثیلی HO_3OH کە پێکهاتووە لە ٦ گەردیلە.. شایانی باسە زانایانی کیمیای ژیان لەو باوەڕەدان کە لەوانەیە پەیوەندی لە نێوان تەنۆلکەکانی نێوان ئەستێرەکان و پرۆسەکانی دروستبوونی ژیانەوە هەبێت. هەروەها زانایانی فەلەك سەرنجی ئەوەشیان داوە کەوا تەنۆلکەکانی فۆرماڵدیهاید و ئەمۆنیا لە زۆر لە هەورەکانی نێوان ئەستێرەکاندا هەن و تاقیکردنەوەکانیش سەلماندوویانە کاتێ ئەم دوو تەنۆلکەیە لە بارودۆخی گونجاودا بوونیان دەبێت و، پاشان گەرمی و تیشکی سەروو وەنەوشەییان بەر دەکەوێت، کارلێکی کیمیایی ڕوودەدات کە دەبێتە هۆی پەیدابوونی ترشە ئەمینییەکان، ئەمەش سەرەتای زنجیرە درێژەکەی قۆناغەکانی دروستبوونی خانەی زیندوو پێك دێنێت.

تایبەتمەندییە خولگەییەکانی هەسارەکان:

ناوی هەسارە	یەکەی فەلەکی A.U	^{6}۱۰کم	تێکڕای خێرایی خولانەوە(کم/چرکە)
عەتارد	٠,٣٨٧٠٩٩	٥٧,٩	٤٧,٨٩
ڤینۆس	٠,٧٢٣٣٣٢	١٠٨,٢	٣٥,٠٣
زەمین	١,٠٠٠٠٠	١٤٩,٦	٢٩,٧٩
مەریخ	١,٥٢٣٦٨٨	٢٧٧,٩	٢٤,١٣
موشتەری	٥,٢٠٢٥٦١	٧٧٨,٣	١٣,٠٦
زوحەل	٩,٥٥٤٧٤٧	١,٤٢٩,٤	٩,٦٤
ئۆرانۆس	١٩,٢١٨١٤	٢,٨٧٥,٠	٦,٨١
نیپتۆن	٣٠,١٠٩٥٧	٤,٥٠٤٣	٥,٠٤٣
پلۆتو	٣٩,٤٤	٥,٩٠٠,١	٤,٧٤

پاشکۆکانی مەریخ

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	تێکڕایی دووریی لە مەریخ(کم)	نیوەتیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (گکم)	تێکڕای چڕی (گم/سم٣)
فۆبۆس	ئە. هۆڵ	١٨٧٧	٩,٣٨٠	١٤×١٠	$٩,٦×١٠^{١٥}$	١,٩
دیمۆس	ئە. هۆڵ	١٨٧٧	٢٣,٥٠٠	٦×٨	$٢×١٠^{١٥}$	٢,١

هەندێ لە پاشکۆکانی موشتەری

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	تیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (کگم)	تێکڕای چڕی (گم/سم٣)
مێتیس	سینۆت	١٩٧٩	٢٠	؟	؟
ئەدراستیا	جێویت و دانیلسۆن	١٩٧٩	١٥	؟	؟
ئەمالثیا	بێرنارد	١٨٩٢	١٢٠	؟	؟
ثیبی	سینۆت	١٩٧٢	٤٠	؟	؟
ئایۆ	گالیلۆ	١٦١٠	١٨١٦	$٨,٩×١٠^{٢٢}$	٣,٥٥
یوروپا	گالیلۆ	١٦١٠	١٥٦٣	$٤,٨×١٠^{٢٢}$	٣,٠٤
جانیمید	گالیلۆ	١٦١٠	٢٦٣٨	$١,٤٩×١٠^{٢٢}$	١,٩٣
کالیستۆ	گالیلۆ	١٦١٠	٢٤١٠	$١,٠٦×١٠^{٢٢}$	١,٨١
لێدا	کۆوال	١٩٧٤	١–٧	؟	؟
هیمالایا	پێرین	١٩٠٥	٤٠	؟	؟
لایسیثیا	نیکۆلسن	١٩٣٨	١٦–٣	؟	؟
کارمە	نیکۆلسن	١٩٣٨	٢٠–٤	؟	؟

هەندێ لە پاشکۆکانی زوحەل

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	تیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (کگم)	تێکڕای چڕی (گم/سم٣)
میماس	هێرچڵ	١٧٨٩	١٩٦	$٤,٥\times ١٠^{١٩}$	١,٤
ئێنسیلادس	هێرچڵ	١٧٨٩	٢٥٠	$٨,٤\times ١٠^{١٩}$	١, ٢
تیثیس	کاسینی	١٦٨٤	٥٣٠	$٧,٥٥\times ١٠^{٢٠}$	١, ٢١
دایۆن	کاسینی	١٦٨٤	٥٦٠	$١,٠٥\times ١٠^{٢١}$	١,٤٣
ڕیا	کاسینی	١٦٨٢	٧٦٥	$٢,٤٩\times ١٠^{٢١}$	١, ٣٣
تیتان	هویگنز	١٦٥٥	٢٥٧٥	$١,٣٥\times ١٠^{٢٣}$	١,٨٨
هامپریۆن	بۆند	١٨٤٨	٢٠٥×١١٠	؟	؟
ئیاپێتەس	کاسینی	١٦٧١	٧٣٠	$١,٨٨\times ١٠^{٢١}$	١, ١٦
فۆیبی	پیکەرینگ	١٨٩٨	١١٠	؟	؟

پاشکۆکانی ئۆرانۆس

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	نیوەتیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (کگم)	تێکڕای چڕی (گم/سم٣)
میراندا	کویپەر	١٩٤٨	١٦٠	$٢, ٢\times ١٠^{١٩}$	١,٣
ئاریل	لاسیل	١٨٥١	٦٦٥	$١,٦\times ١٠^{٢١}$	١,٣
ئەمبرێل	لاسیل	١٨٥١	٥٥٥	$٩,٣\times ١٠^{٢٠}$	١,٣
تیتانیا	هێرچل	١٧٨٧	٨٠٠	٢,٨×١٠٢١	١,٣
ئۆبیرۆن	هێرچل	١٧٨٧	٨١٥	$٢,٩\times ١٠^{٢١}$	١,٣

پاشکۆکانی نیپتۆن

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	نیوەتیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (کگم)	تێکڕای چڕی (گم/سم^{٣})
تیترۆن	لاسیل	١٨٤٦	١٦٠٠	$٢,٤ \times ١٠^{٢٢}$	٢
نیرید	کویپەر	١٩٤٩	١٥٠	$٢,٨ \times ١٠^{١٩}$	٢

پاشکۆکانی پلۆتۆ

ناو	ناوی دۆزەرەوەکەی	ساڵی دۆزینەوە (زاینی)	نیوەتیرەکەی (کم)	بارستاییەکەی (کگم)	تێکڕای چڕی (گم/سم^{٣})
چارۆن	کریستی	١٩٨٧	٧٥٠	$١,٦ \times ١٠^{٢١}$	٠,٩

گۆڕینی یەکە فیزیاییەکان

Conversion Table

خوێنەری خۆشەویست...

لەگەڵ ئەم پاشکۆیەدا گۆڕینی هەندێك یەکەی فیزیایی دەنووسین و، مەرج نییە هەر هەموو یەکەکان پێوەندییان بە باسەکانی ئەم کتێبەوە هەبێت، بەڵام بڵاوکردنەوەیان لە سوود و زانیاری بەدەر نابێت.

درێژی:

١ئینج = ٢,٥٤سم = ٢٥,٤ملم = ٠,٠٢٥٤م

١پێ = ١٢ ئینج = ٠,٣٣٣ یاردە = ٣٠,٤٨سم = ٠,٣٠٤٨م

١یاردە = ٣پێ = ٣٦ئینج = ٩١,٤سم = ٠,٩١٤م

١میل = ١٧٦٠یاردە = ٥٢٨٠پێ = ١,٦٠٩سم= ١٦٠٩م= ١,٦٠٩کم

١سم = ٠,٣٩٣٧ ئینج

١م= ٣,٢٨١پێ = ١,٠٩٤یاردە

١کم = ٠,٦٢١٣٧ میل

ڕووبەر:

١ئینج٢ = ٦,٤٥٢سم٢

١پێ٢ = ١٤٤ئینج٢ = ٩٢٩سم٢

١(یاردە)٢ = ٠,٨٣٦م٢

١میل٢ = ٢,٥٩کم٢

١سم٢ = ٠,١٥٥ئینج٢

قەبارە:

١ئینج٣ = ١٦,٣٨٧سم٣ = ٠,٠١٦٤ لیتر

١پێ٣ = ١٧٢٨ئینج٣ = ٠,٠٢٨٣م٣ = ٢٨,٣١٧لیتر

١(یاردە)٣ = ٠,٧٦٥م٣

خێرایی:

١پێ/سم =٠,٦٨٢میل/سەعات = ١٨,٢م/دەقیقە

١میل/سەعات = ١,٤٦٧پێ/چرکە= ٨٨پێ/دەقیقە= ٠,٤٤٧م/چرکە

١م/چرکە = ٢,٢٣٧میل/سەعات = ١٩٦,٨٥پێ/دەقیقە

کێش:

١نیوتن = ١٠٠٠٠٠داین = ٧,٢٢٥ پاوەند = ٠,١٠٧ کگم

اطن(ئینگلیزی) = ١٠١٦کگم

١طن (ئەمریکی) = ٩٠٧ کگم

پاڵەپەستۆ:

١باسکاڵ = ١نیوتن/م٢

١ئەتمۆسفێر = ٣٠ لە جیوە = ١,٠٣٣ کگم/سم٢ = ٧٦٠ملم جیوە

١ لە جیوە = ٠,٣٣٤٢ ئەتمۆسفێر = ٣٤٥,٣کگم/م٢

توانا و گەرمی و ئیش:

١کگم .م = ٩,٨جول = ٢,٣٤ کالۆری = ٩,٨١×(١٠^{٧}) ئێرگ.

١جول = ٠,٢٣٩ کالۆری = ١٠٢کگم . م = (١٠^{٧}) ئێرگ.

١کیلۆ کالۆری= ٤٢٧ کگم .م= ٤,١٨٥ کیلۆ جول =٤١٨٦×(١٠^{٧}) ئێرگ.

هەندێ ڕووداوی مێژوویی

ڕووداو	تەمەن بە نزیککراوەیی (بە ساڵ)
* دروست بوونی کۆنترین ئەستێرەی کۆستێره	١٠ بلیۆن
* دروست بوونی خۆر	٥ بلیۆن
* دروست بوونی زەمین بەو بارستاییيەی ئێستای	٤,٥ بلیۆن
* دەرکەوتنی ژیانی سەرەتایی کاتی دروست بوونی ئۆقیانووسەکان	٤,٢ بلیۆن
* دروست بوونی کۆنترین بەردی ناسراو	٣,٥ بلیۆن
* دروست بوونی بەرگە هەوای تەواو	٣,٥ بلیۆن
* دەست پێکردنی دوا خولانەوەی خۆر (خولانەوەی ئێستای بەدەوری کۆستێرەدا)	٢٥٠ ملیۆن
* دەرکەوتنی مرۆڤی سەرەتایی Early Homo Sapiens	٢٥٠ هەزار
* دەرکەوتنی مرۆڤی تازە Gro- Magnon	٣٥ هەزار
* سەرەتای نووسین لای مرۆڤ	٥ هەزار
* هەسارەی بلۆتۆ دوا خولی خۆی (خولی ئێستای) بەدەوری خۆر دەست پێ کرد	٢٤٨ ساڵ

هەندێ نەگۆڕی فیزیایی

پاڵەپەستۆی کەشی زەمین	١.٠١×١٠^{٦} داین/سم^{٢}
خێرایی ڕووناکی لە بۆشاییدا	٣×١٠^{٨} م/چرکە = ٣×١٠^{١٠} سم/چرکە
نەگۆڕی کێش	٦.٦٧×١٠^{-٨} داین سم^{٢}/گم^{٢}
نەگۆڕی پلانك	٦.٦٣×١٠^{-٢٧} ئێرگ. چرکە
بارستایی ئەلیکترۆن	٩.١١×١٠^{-٢٨} گم
بارگەی ئەلیکترۆن = بارگەی پرۆتۆن	١.٦×١٠^{-١٩} کۆڵۆم
یەکەی فەلەکی (A.U)	١.٤٩٥٩٨×١٠^{١٣} سم
فرسەخی فەلەکی	٢٠٦٢٦٥ (A.U) = ٣.٢٦٢ ساڵی ڕووناکی = ٣.٠٨٦×١٠^{١٨} سم
ساڵی ڕووناکی	٩.٤٦×١٠^{١٧} سم = ٦.٣٢×١٠^{٤} یەکەی فەلەکی
بارستایی زەمین	٥.٩٧٧×١٠^{٢٧} گم
بارستایی خۆر	١.٩٨٩×١٠^{٣٣} گم

فەرهەنگۆك

ئینگلیزی	عەرەبی	كوردی
Atom	الذرة	ئەتۆم
Probability	الاحتمال	ئەگەر
Star	النجمة	ئەستێرە
Asteroids	النجميات	ئەستێرۆكە
Evening Star	نجمة المساء	ئەستێرەی ئێوارە
Morning Star	نجمة الصباح	ئەستێرەی بەیان
Crepe Ring	حلقة كريب	ئەڵقەی كرێپ
Uranus	اورانوس	ئۆرانۆس
Steam	البخار	هەڵم
Force	القوة	هێز
Sign	الرمز	هێما
Ellipse	اهليليجي (بيضوي)	هێلكەیی
Lens	العدسة	هاوێنە
Planet	الكوكب	هەسارە
Minro Planets	الكويكبات	هەسارە بچكۆلانەكان
Star Clusters	العناقيد النجمية	هێشووە ئەستێرە
Emission	الانبعاث	هەڵقوڵان
Helio Center	مركزية	هیلیۆ سەنتەر

Annular	حلقي	بازنەیی
Continuty	الاستمرارية	بەردەوامی
Mass	الكتلة	بارستایی
Mahnitude	مقدار، كمية	بڕ
Magnetic Field	المجال المغناطيسي	بواری موگناتیسی
Atmosphere	الغلاف الجوي	بەرگە کەش
Ellipse	قطع ناقص	بڕگە ناتەواو
Hyperbola	قطع زائد	بڕگە تەواو
Appeirent magnitude	الاقدار الظاهرية	بڕی دەرکەوتوو
Brightness	لمعان	بریقەداریێتی
Impact	التصادم	بەریەککەوتن
Absolute	مطلق	پەتی
Pluto	بلوتو	پلۆتۆ
Pulse	نبضة	پرتە
Satellite	قمر (تابع)	پاشکۆ (پابەند)
Pressure	الضغط	پاڵەپەستۆ
Astronant	رائد فضاء	پێشڕەوی فەزا
Luminosity	نورانية	پرشنگداریێتی
Asteroids belt	حزام الكوكبات	پشتێنەی هەسارە بچکۆلانەکان
Emission ray	الاشعة المنبعثة	تیشکی دەرچوو
Radiant	مشع	تیشکدار

Crust	القشرة	توێکڵ
Acceiration	التعجيل	تاودان
Earth acceleration	التعجيل الارضي	تاودانی زەمین
Test	الاختبار	تاقیگەری
Theory	النظرية	تیور
Body	الجسمة	تەن
Particle	الجسيمة	تەنۆلکە
Element	عنصر	توخم
Daimeter	القطر	تیرە
Ray	الاشعة	تیشك
Electromagnetic ray	الاشعة الكهرومغناطيسية	تیشکی کارۆموگناتیسی
X-Ray	الاشعة السينية	تیشکی ئێکس
Infra red ray	الاشعة تحت الحمراء	تیشکی ژێر سوور
Redio ray	الاشعة الراديوية	تیشکی ڕادیۆیی
Ultraviolet ray	الاشعة فوق البنفسجية	تیشکی سەرو وەنەوشەیی
Laser ray	اشعة الیزر	تیشکی لیزەر
Anguler Dimeter	القطر الزاوي	تیرە گۆشە
Intensity	الشرة	توندی
Magnetic Field Strength	شدة المجال المغناطيسي	توندی بواری موگناتیسی
Geocentre	مركزية الارض	جیۆسەنتەر
Motion	الحركة	جووڵە

Kinetic Energy	الطاقة الحركية	جووله وزه
Poleritation	الاستقطاب	جەمسەرگری
Cassinis Division	فاصل كاسيني	جیاکەرەوەی کاسینی
Pole	القطب	جەمسەر
Center	المركز	چەق
Density	الكثافة	چڕی
Curve	منحنى	چەماوە
Center of Gravity	مركز ثقل	چەقی قورسایی
Active	نشيط (فعال)	چالاك
Core	القلب	چەقە ناوەخن
Force Center	القوة المركزية	چەقە هێز
Central acceleration	التعجيل المركزي	چەقە تاودان
Central Displacement	الازاحة المركزية	چەقە لادان
Solar ecllipse	الكسوف	خورگیران
Annular ecllipse	كسوف حلقي	خۆر گیرانی بازنەیی
Galactic period	الدورة المجرية	خولانەوەی کۆستێرەیی
Universal period	الدورة الكونية	خولانەوەی کەونی
Velocity	السرعة	خێرایی
Orbit	المدار	خولگە
Tropical	المداري	خولگەیی
Orbital Velocity	السرعة المدارية	خێرایی خولگەیی
Organic Cells	الخلايا المدارية	خانە ئەندامییەکان

Bright Point	النقطة المضيئة	خاڵی پرشنگداریّتی
Emission	منبعث	دەرچوو
Doppler effect	ظاهرة دوبلر	دیاردەی دۆپلەر
Reflection	الانعكاس	دانەوە
Liguid state	الحالة السائلة	دۆخی شلی
Solid state	الحالة الصلبة	دۆخی ڕەقی
Gas state	الحالة الغازية	دۆخی گازی
Plasma state	الحالة البلازمية	دۆخی پلازما
Ice state	حالة الانجماد	دۆخی بەستوویی
Dimentions	الابعاد	دوورییەکان
Surface Reflection	انعكاسية السطح	دانەوەی ڕوویی
Anti Matter	ضديد المادة	دژە مادده
Distance	المسافة	دووری
Container	امعاء	دەفر
Relativity	النسبية	ڕێژەیی
Light	الضوء	ڕووناکی
Surface	سطح	ڕوو
Earth	الارض	زەمین
Series	السلسلة	زنجیرە
Giant	عملاق	زەبەلاح
Light Year	النسبة الضوئية	ساڵی ڕووناکی
Solar nebular	السديم الشمسي	سەدیمی خۆری
System	النظام	سیستم
Refrection	الانكسار	شکانەوە

Wave	الموجة	شەپۆل
Shock wave	موجة الرجة	شەپۆلی ڕاچەنین
Short waves	الموجات القصيرة	شەپۆلە کورتەکان
Rerefraction	التخليذ	شاش بوون
Meteor	الشهب	شوهب
Micro Meteor	الشهب المجهرية	شوهبە مایکرۆییەکان
Spectrum	الطيف	شەبەنگ
Mercury	عطارد	عەتارد
Space	الفضاء	فەزا
Venus	الزهرة	ڤینۆس
Size	الحجم	قەبارە
Milkly way	درب التبانة	ڕێی کاکێشان
Universe	الكون	کەون
Comet	المذنب	کلکدار
Halleys comet	مذنب هالى	کلکداری هالی
Quantum	الكم	کوانتەم
Expansion	التمدد	کشان
Stone	صخرة	کەڤر
Gravitation	الجاذبية	کێش کردن
Reaction	التفاعل	کارلێك
Solar Syatem	المجموعة الشمسية	کۆمەڵەی خۆر
Galaxy	المجرة	کۆستێرە
Astrochemistry	كيمياء الفلك	کیمیای فەلەك
Sphare	الكرة	گۆ

Radial Angle	زاوية نصف قطرية	گۆشە نیوە تیرە
Volcanuse	البركان	گڕکان
Great Rift	الشق الكبير	گەورە درز
Beam	الحزمة	گورزە
Angle Dimeter	الزاوية القطرية	گۆشە تیرە
Angle	الزاوية	گۆشە
Angle Displacement	ازاحة الزاوية	گۆشە لادان
Displacement	الازاحة	لادان
Friction	الاحتكاك	لێکخشاندن
Flux	الفيض	لێشاو
Cylinder	الاسطوانة	لوولەك
Moon	القمر	مانگ
Mars	المريخ	مەریخ
Jnpiter	المشترى	موشتەری
Moon ecllipse	الخسوف	مانگ گیران
Rocket	صاروخ	مووشەك
Radius	نصف قطر	نیوە تیرە
Constant	ثابت	نەگۆڕ
Gravitational constant	ثابت الجاذبية	نەگۆڕی كێش
Meteor	النيزك	نەیزەك
Core	القلب	ناوجەرگە
Penumbra	شبه الظل	نیمچە سێبەر

Energy	الطاقة	وزه
Heat energy	الطاقة الحرارية	وزەی گەرمی
Astronomical Unit (A.U)	الوحدة الفلكية	یەكەی فەلەكی
Bods law	قانون بود	یاسای بۆد

سەرچاوەکان

بە ئینگلیزی:

1- The new solar system. By: Beatty and others. 2nd ed. USA. 1982.

2- Astronomy F. N. Bash, Harper and Row Publishers, 1977.

3- Astronomy, structure. A.E.Roy and others, Adam Hilger Ltd. 1976.

4- Exploration of the Unieverse, G.O.Abell, Holt and Winston, 1975.

5- Observers hand book of Astronomy, Patrick Moore.

6- Relativity and Reality, E.G.Barter, London. 1953.

7- The Nature of the physical world, Arthur Eddington.

بە عەرەبی:

١- فيزياء الجو والفضاء- الجزء الثاني - علم الفلك د. حميد مجول النعيمي وفياض عبداللطيف النجم. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - بغداد - ١٩٨١.

٢- الذرة من الالف الى الياء - ك. كلاوكوف - ترجمة عبدالرزاق المخزومي - ١٩٨٧.

٣- الكون الاحدب - د. عبدالرحيم بدر - دار العلم - بيروت- ١٩٨٠.

٤- الفيزياء الجامعية - دانييل سشوم - سلسلة ملخصات شوم ١٩٨١.

٥- اساسيات الفيزياء. ف. بوش /الطبعة الثالثة/ دار ماكجروهيل للنشر /١٩٨٨.

٦- دليل السماء والنجوم /د. عبدالرحيم بدر، بغداد- ١٩٨١.

٨- الدين والعقل الحديث /ولتر ستيس - ترجمة د. امام عبدالفتاح امام. الطبعة الاولى - بيروت - ١٩٩٨.

٩- موسوعة الثقافة الفلسفية /انيشتين - حياته وعمره ونظرياته وفلسفته. تاليف الدكتور محمد عبدالرحمن مرحب. الطبعة الثانية ١٩٦٣. قاهرة.

١٠- النسبية /النظرية الخاصة والعامة. تاليف البرت انيشتين/ ترجمة الدكتور رمسيس شحاتة. مطبعة النهضة/ مصر. (بلا تاريخ).

بە کوردی:

١- فیزیای قۆناغەکانی خوێندنی ناوەندی و ئامادەیی.

٢- سەرەتاکانی زانیارییە گشتییەکان /بۆ پۆلی یەکەمی ناوەندی/ چاپی شەشەم /بەغدا -١٩٩٨.

گۆڤار و ڕۆژنامە:

سوود لە چەندین گۆڤار و ڕۆژنامە وەرگیراوە لەوانە:

١- الشرق الاوسط/ العدد ٦٧٨٧، السبت ١٩٩٧/٦/٢٨.

٢- مجلة العلوم ژ/١٠٠/ ١٩٩٩- ٠٨- ٠٨.

٣- مجلة (العربي)ی کوێتی (چەند دانەیەك).

سەرنج: سەرچاوەکان بەپێی گرنگییان ڕیز کراون و زۆرتر سوود لە کامیان وەرگیرابێت، پێشتر نووسراوە.

* لە ڕۆژی ١٩٩٩/٧/١٠ نووسینەوەی ئەم کتێبەم تەواو کرد.

ناوەڕۆك

وتەیەك ٥
گەردوون لە مێژوودا ٨
ساڵی ڕووناکی ١٥
گەشتێك بەنێو خۆر و مانگدا ١٦
خۆر ١٧
پلەی گەرمی خۆر ١٨
گرنگترین چینە ناسراوەکانی خۆر ١٩
مانگ ٢٤
خولگەی مانگ ٢٩
مانگگیران ٣٠
خۆرگیران ٣١
ژمارەی ئەگەری ڕوودانی خۆرگیران و مانگگیران لە ساڵێکدا ٣٢
جیابوونەوە لە زەمین ٣٣
گەشتێك بۆ دەرەوەی زەمین ٣٩
تایبەتمەندییەکانی هەسارە ٤٢
تیرەی هەسارەکان ٤٢
بارستایی هەسارە ٤٢
چڕی هەسارە ٤٣
ماوەی خولانەوەی هەسارە بەدەوری خۆیدا ٤٤
درەوشانەوەی هەسارە ٤٤
هەسارەکانی کۆمەڵەی خۆر ٤٥
عەتارد ٤٥
ڤینۆس ٤٧
مەریخ ٥١
پاشکۆکانی مەریخ ٥٤
گەڕان بەدوای بوونی ژیان لەسەر مەریخ ٥٥
موشتەری ٥٩
پاشکۆکانی موشتەری ٦٤

گرنگترین ئەنجامەکانی هەردوو ڤۆیاجەر ٦٩
زوحەل ٧٥
پاشکۆکانی زوحەل ٨٠
ئەنجامی لێکۆڵینەوەکان بەهۆی پایۆنیر ٨٣
ئەنجامی لێکۆڵینەوەکان بەهۆی ڤۆیاجەر ٨٥
ئۆرانۆس ٨٦
نیپتۆن ٩٠
پاشکۆکانی نیبتۆن ٩١
پلۆتۆ ٩٢
یاسای بۆد ٩٤
هەسارە بچکۆلانەکان ٩٧
دروستبوونی هەسارە بچکۆلانەکان ٩٨
ڕۆشنایی زۆدی ٩٩
شوهب و نەیزەك ١٠٠
جۆرەکانی نەیزەك ١٠٦
سوودە زانستییەکانی نەیزەك ١٠٦
کلکدارەکان ١٠٧
جۆرەکانی کلکدارەکان ١٠٩
کۆستێرە ١١٠
خێرایی خۆر لە کۆستێرەدا ١١٢
هێشووە ئەستێرە ١١٤
کیمیایی نێوان ئەستێرەکان ١١٦
گۆڕینی یەکە فیزیاییەکان ١٢١
هەندێ ڕووداوی مێژوویی ١٢٣
هەندێ نەگۆڕێ فیزیایی ١٢٤
فەرهەنگۆك ١٢٥
سەرچاوەکان ١٣٣