



1 бөлім: Күн жүйесі

• Күн жүйесі дегеніміз не?

Күн жүйесі Күн мен оны айналып жүретін нысандардан тұрады. Оған сегіз ғаламшар мен кемінде бесеу болатын шағын немесе ергежейлі ғаламшарлар (және оларды айналып жүретін серіктер) жатады. Одан басқа, астероид, құйрықты жұлдыздар және гибриді секілді ұсақ тасты және мұзды нысандар да бар. Күн жүйесі массасының көп бөлігін Күн алады (99,86%).

Ғаламшарлар Күнді эллипстік орбита бойынша айналады. Барлық ғаламшарлар орбитада бір жазықтықпен (эклиптика) қозғалады, алайда осы жазықтықты белгілі бір бұрышпен қиятын, Күнді айнала қозғалатын құйрықты жұлдыз сияқты объектілер де бар.

• Ұсынылатын фильм

- Орбита дегеніміз не?



Жер ғаламшарының фонындағы Айдың бейнесі

Қосымша сұрақ

С1. Біздің Күн жүйеміз секілді басқа жүйелер бар ма?

Бар. Басқа жұлдыздардағы ғаламшарлар экзоғаламшарлар деген атпен белгілі. Жұлдыз шығаратын жарық оны айнала орбита бойымен қозғалатын ғаламшарлардан айқынырақ болғандықтан, экзоғаламшарларды анықтау өте қиын. Бірақ, 1992 жылы жетілген зерттеу әдістері ең бірінші экзоғаламшарды ашуға септігін тигізді. Содан бері, біздің Күннен басқа да жұлдыздарды орбита бойымен айналатын 500-ге тарта ғаламшарлар

С2. Күн жүйесінің алғашқы үлгілері қандай болған?

17-ғасырға дейін Жер, Күн жүйесінің ортасында тұрақты түрде тұрады, ал басқа ғаламшарлар, Күн мен Ай оны айнала орбита бойымен қозғалады деген түсінік болған. 1543 жылы гелиоцентрлік жүйе ұсынған Николай Коперник, Күнді Күн жүйесінің ортасына қойды. 17-ғасырда бұл жүйені Иоганн Кеплер де нақтылады, Күн жүйесінің ортасында Күн орналасады дегенді Галилео да қолдады. Бірақ ол биліктің қысым жасауы нәтижесінде өз көзқарасынан бас тартуға мәжбүр болды.

С3. Күн жүйесіндегі объектілер қалай аталады?

“Ғаламшар” сөзі “кезбе” деген мағынаны білдіретін грек сөзінен алынған. Ертедегі астрономдар жұлдыздардың аспанда тұрақты бір орнында тұрмайтынын, олардың басқа жұлдыздармен салыстырмалы түрде қозғалатынын байқады.

Ғаламшарлардың көбіне олардың аттары ертеде берілген. Меркурий, Шолпан, Марс, Юпитер және Сатурн – бәрі Римдік құдайлардың есімдерімен аталған. Уран 1781 жылға дейін ашылмаған, ал оның “Uranus” деген аты 1850 жылға дейін қабылданған жоқ. Уранды ашқан Уильям Гершель негізінде оны Король Георг III-нің құрметіне “Georgium Sidus” (Георгтың Жұлдызы) деп атаған. Бұл ат Британияның сыртында танымал болмағандықтан, оның орнына “Уран” аты ұсынылды. Римдік су құдайы есімімен аталған Нептун 1846 жылы ашылды.

1930 жылы ашылған Плутон, Римдік жерасты құдайының атымен аталды. Ол 2006 жылға дейін ғаламшар деп есептеліп келіп, кейіннен ергежейлі немесе шағын ғаламшар деп сараланды.

Жер – өзінің латындық атауы Terra деп белгілі. Ай серіктер мифтағы кейіпкерлермен аталғанмен, Уранның ай серіктерінің аталу тарихы басқаша. Олар Уильям Шекспир мен Александр Поуп шығармаларындағы кейіпкерлермен аталған. Күн жүйесіндегі объектілердің аттары – мамандардан құралған Халықаралық Астрономиялық Одақпен (ХАО) тағайындалады.

Қосымша сұрақтар

C4. Біздің Күннің серігі бар ма?

Жердегі жаппай қырылуды кейбір ғалымдар әр 26 миллион жылда қайталанатын, тұрақты түрде болатын цикл деп есептейді. Бұған себеп – Күнді айнала орбита бойымен қозғалатын белгісіз жұлдыз Немезида, Күннен ара қашықтығы бір жарық жыл болатын, қатырылған объектілер аумағы – Оорт бұлттарына әсер етеді, бұл Жердегі жағдайларға себепші болатын құйрықты жұлдыздарды Күн жүйесіне ығыстырады. Бірақ, Немезиданың бар екендігіне ешқандай дәлелдің жоқтығынан, Жердегі жаппай қырылу шынымен тұрақты цикл түрінде болатынына күмән бар.

Қазіргі кезде аспанның картасын бірнеше жоба түсіруде, соның ішінде, егер Немезида бар болса, оны анықтай алатын НАСА-ның инфрақызыл зерттеу миссиясы (WISE) да бар.

C5. Басқа ғаламшарлардың қандай екенін қалай білеміз?

Басқа ғаламшарларға телескоп арқылы қарау толыққанды мәлімет бермейді. Біз басқа ғаламшарларға (соның ішінде айға, астероидтарға және құйрықты жұлдыздарға) ғарыш кемелерін жібердік. Осы кемелер олардың суреттерін түсіріп, зерттеулер жүргізді, сөйтіп Күн жүйесі жайлы көп нәрсені білуімізге септігін тигізді.

Күн жүйесіндегі әрбір ғаламшарда ғарыш кемесі болды. Қазіргі уақытта “Мессенджер” ғарыш кемесі Меркурийге барар жолда болса, “Жаңа Көкжиектер” ғарыш кемесі ергежейлі ғаламшар Плутонға 2015 жылы жетеді.

1970 жылы “Пионер” мен “Вояджер” ғарыш кемелері сыртқы ғаламшарларға барған, енді қазір олар Күн жүйесінен шеткері жатқан ғаламшарларға барар жолында. Қазіргі кезде “Вояджер 1” кемесі Күннен 15 миллиард шақырым қашықта жатыр, бұл адамзат қолымен жасалған нысанның қол жеткізген ең алыс қашықтығы болып есептеледі.

C6. Күн жүйесіндегі Жерден басқа адамзат болған жер бар ма?

1969 бен 1972 жылдар арасында Аполлоның алты түрлі миссиясында Айға ғарышкерлер ұшты. Бірақ, содан бері ондай миссиялар болған жоқ, сондықтан да бұл ғарышкерлер барған бір ғана орын болып қалды.

НАСА ұзақ уақыт бойы Марсқа адам жіберу миссиясын және тағы басқа да жоспарларды қарастырды. Қазіргі технологиямен қол жетімді болып отырған Марсқа ұшу миссиясы, оған бару және қайтып келу, бірнеше жылды қамтиды, алайда қозғалыс техникасындағы жетілдірулер уақытты қысқартуы мүмкін. Айға оралу секілді, 2004 жылы АҚШ президенті Джордж Буш Марсқа ұшу миссиясы қайта қолға алынғанын хабарлады. Егер де Марсқа адамды ұшыру миссиясы орындалып жатса, ол 2030 жылы болуы керек.

• Күн жүйесі қалай қалыптасты?

Күн жүйесі 4,6 миллиард жыл бұрын құрылды. Өте үлкен молекулалы бұлт өзінің гравитациясының әсерінен қирады. Бұлттың бір бөлігі Күн жүйесіне айналды. Осы бұлтта сутегі, гелий мен шағын көлемдегі ауыр элементтер болды. Олар бұрынғы жұлдыздармен олардың өмірінің соңында шығарылып тасталған болатын.

Бұлттың күйреуімен ондағы кез келген кішігірім айналымдар сақталды. Бұлттың кішіреюімен олар өте жылдам айнала басталды. Бұлттың температурасы да көтерілді. Ақырында, бұл бұлт тегіс айналатын дискіге айналды. Сутегінің атомдары энергия шығара отырып балқып, гелий түзе бастады, содан дискінің ортасы ыстық болып тығыздала берді. Бұл Күннің қалай құрылғанын көрсетеді және бүгінде бұл ядролық синтез процесі әлі де Күннің ішінде жүріп жатыр.

Күн қалыптасып болғаннан кейін шаң-тозаң мен газ қалды. Шаң-тозаң жинала берді де аккреция процесі нәтижесінде ғаламшарлар құрылды. Күнге жақын жерде температура өте жоғары болғандықтан балқу температурасына жеткен денелер балқи бастады, сондықтан да ішкі ғаламшарлар шың мен құз сияқты тау жыныстарынан тұрады. Ал сыртқы ғаламшарлар алып газ тәріздес.

Қосымша сұрақ

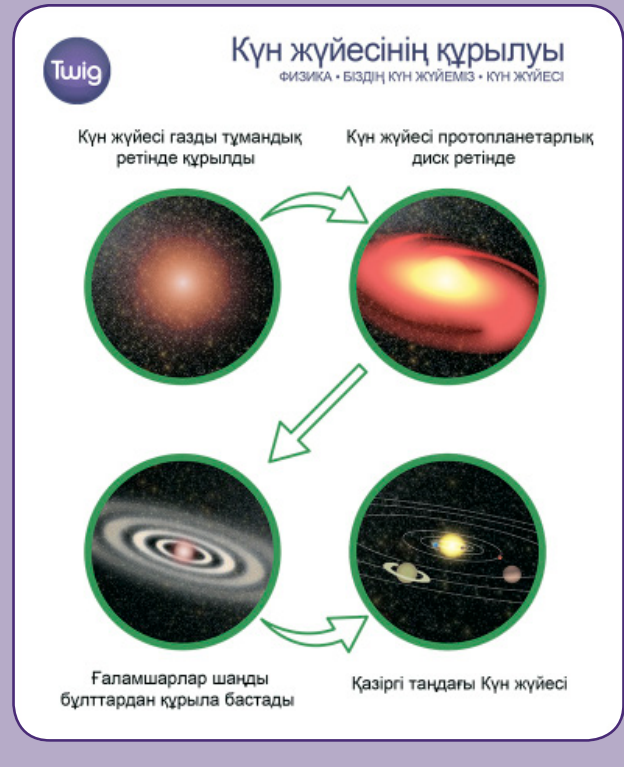
С7. Неге барлық ғаламшарлар Күнді айнала орбита бойымен бірдей бағытта қозғалады?

Күн жүйесіндегі көптеген объектілер, ғаламшарларды қосқанда, Күнді айнала орбита бойымен бір бағытта қозғалады. Осыған қосымша ретінде, ай серіктер де ғаламшарларды орбита бойымен бір бағытта айнала қозғалады. Бұл ілгері қозғалыс – айналу дискісінен құрылған Күн жүйесінен қалған деп түсіндіріледі. Бұл жерде біраз ерекшелік бар.

Шолпанның айналуы өте баяу және ол теріс бағытта қозғалады. Бұл кері қозғалыс деп аталады және ол ертеректегі Шолпанның соқтығысуынан немесе бірнеше рет болған соқтығысуылардан кейін, не болмаса ол Күннің гравитациясы әсерінен, не Шолпанның атмосфера қабатына ғаламшардың өзінің әсері ретінде пайда болу мүмкін.

Уранда да кері қозғалыс болады. Ғаламшардың осі жазықтыққа 98° көлбеу орналасқан және де ол кері бағытта қозғалады, бұл ғаламшар Күнді айнала орбита бойымен қозғалғанда дөңгеп бара жатқандай болады. Осыдан келіп Уран көлемі Жер секілді ғаламшармен соқтығысудан кейін пайда болған деген болжам бар. Кері қозғалыс – ғаламшар өрісіне қармалып қалған астероид тектес, кіші мөлшердегі ай серіктер де кездеседі. Нептунның ай серігі Тритоннан басқа үлкен мөлшерлі ай серіктердің көбі ілгері қозғалыспен жүреді. Тритон Нептунмен бірге құрылмаған деген тұжырым бар, ол Койпер белдеуі деп аталатын Нептун мен Плутоң ғаламшарларының арасында жататын, мұздап қатырылған объектілерден – Нептун өрісіне қармалып қалған дейді.

ДИАГРАММА 01:



• Ұсынылатын фильм

- Күн жүйесінің пайда болуы

2-бөлім: Ішкері Күн жүйесі

• Ішкері Күн жүйесі дегеніміз не?



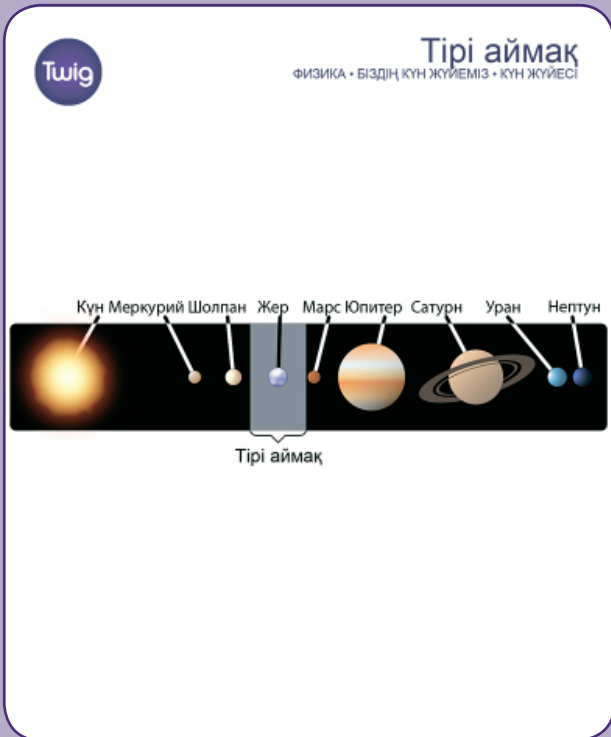
Жер – Күннен санағандағы үшінші ғаламшар

Күн жүйесінде төрт ішкері ғаламшар бар, олар: Меркурий, Шолпан, Жер, Марс және де астероидтар белдеуі. Бұл төрт ғаламшар тығыз тасты заттармен құралған және олардың бірнеше ай серіктері бар, сақина жүйесі жоқ. Жер – осы ғаламшарлардың ішіндегі ең үлкені, оның Ай деген көлемі едәуір үлкен серігі бар. Марстың Деймос пен Фобос деген екі ай серігі бар, алайда олардың көлемі өте кішкентай және олар кейінірек астероидтармен бірігіп кетеді деген болжам бар.

Меркурийден басқа ғаламшарлардың бәрінде атмосфера қабаты бар. Күнге жақын орналасқандықтан, Меркурий өте ыстық. Оның атмосфера қабатын ұстай алмауы оның көлемінің кішкентай болуына байланысты деп түсіндіріледі.

Ішкі ғаламшарлардан басқа бұл жерде ұсақ тасты денешік те бар. Бұл – астероидтар белдеуі. Бұлар күн жүйесінің құрылуынан кейін қалып қойған объектілер. Олардың ғаламшар болып қалыптасуына Юпитер кедергі болған деседі.

ДИАГРАММА 02:



Қосымша сұрақ

С8. Жердің басты ерекшелігі неде?

Жер – мекен етуге болатын аймақ. Оның сыртында өте ыстық не өте суық болғандықтан, өмір сүруге қолайсыз деп танылып келеді. Жердегі жағдай судың қатты, сұйық және газ сияқты үш күйде де болуына мүмкіндік туғызады. Жер – мұхиты бар жалғыз ғаламшар. Марс ғаламшарының бетінде мұз табылып жатқанымен, онда теңіз болған-болмағаны әлі анық емес.

Сатурнның ай серігі Титан мен Юпитердің ай серігі Еуропада да сұйық күйдегі су бар деген болжамдар

• Ұсынылатын фильмдер

- Жер
- Жердің егізі
- Адамзаттың жерұйығы

• Меркурий қандай ғаламшар?

Меркурий – Күн жүйесіндегі ең кіші ғаламшар. Ол Айдан үлкенірек, бірақ пайда болу тарихы онымен бірдей. Меркурий қатты кратерленген және онда атмосфера қабаты жоқ.

Оның орбитасы Күнге жақын орналасқан. Орбитасының орташа радиусы Жермен салыстырғанда үштен біріне тең. Күнге жақын орналасқандығынан Меркурий бетінің температурасы 450°C -қа дейін ыстық болады, бірақ көлеңкеде температура -180°C -қа дейін төмендейді. Егер онда атмосфера қабаты болғанда, ол жылуды сіңіріп алып ғаламшардың көлеңке жағына да жеткізген болар еді. Бірақ Меркурийдің атмосфера қабаты жоқ, сондықтан да бұл мүмкін емес, оның Күнге қарамайтын жағы өте, өте суық.

Меркурийге ғарыш кемесін жіберу қиынға түседі. Өйткені оған баратын кеменің жылдамдығы мен орны көп жанармайды қажет етеді. Атмосфера қабатының жоқтығынан, Меркурийге жеткен кемеге қону қиынға түседі, сондықтан да ол Меркурий орбитасында жүріп қалуы мүмкін. Күнге жақын орналасқандықтан, Меркурий орбитасына түсу де қиынға түседі, өйткені Күннің гравитациялық күші кедергі келтіреді.

• Ұсынылатын фильм

- Меркурий

Қосымша сұрақ

С9. Вулканоид-астероидтар дегеніміз не?

Ғасырлар бойы Күнді орбита бойымен қозғалатын және де оған Меркурийдің де жақын вулканоид-астероидтар тобы бар делініп келді. Күннің жарықтығының әсерінен вулканоидтарды анықтау өте қиынға түсуде, бірақ егер олар табылса, Күн жүйесінің қалыптасуы жайлы көп ақпарат алуға болар еді. “Мессенджер” ғарыш кемесі Меркурийге жеткенде, вулканоидтарды анықтау мүмкін болар еді, алайда, кеме аспаптарына залал келмеуі үшін, оларды Күннен алшақта қолдануы керек, сондықтан да вулканоидтарды анықтау мүмкіндігі шектеулі болады.

• Шолпан қандай ғаламшар?

Шолпан – Жерге ұқсайтын және оған ең жақын ғаламшар. Олардың массасы, радиусы және көлемі шамалас болғандықтан, Шолпанның бетіндегі гравитациялық күш Жердікімен ұқсас. Оны тұтасқан бұлт қоршап жатқандықтан Шолпанда да жағдай Жердегідей деген тұспал болды. Алайда, 1961 жылы Шолпанға жіберілген Кеңестік “Венера” ғарыш кемесі оны Меркурийден де ыстық деп тапты, Шолпанның бетіндегі температура 460°C шамасында екенін анықтады.

Шолпан тез жүретін жылыжай әсеріне душар болады. Жылу ғаламшарды қоршап жатқан атмосферадағы көмірқышқыл газымен және күкірт қышқылынан құралған бұлттармен жұтылады.

Шолпандағы жағдай аса қатаң. Температура жоғары болғанда ондағы қысым Жердікінен 90 есе көп болады. Шолпандағы бұлтта күкірт қышқылының көп мөлшері бар, бұл болашақтағы ұшатын аппаратты қондыру міндеті кезінде кедергі болады.

Кеңес Одағымен жасалған бірнеше сынақта ұшатын аппараттар ғаламшардың үстіне қонып, ұзақ уақытқа созылған зерттеу жұмыстарын жүргізе алды. 1981 жылы Шолпан бетінің түсірілген суретін Кеңес Одағының екі ғарыш кемесі Жерге жіберді. Шолпан ғаламшарының бетінде ең ұзақ қону – екі сағаттан аса уақытқа созылды.

Қазіргі таңда Еуропа Ғарыш Агенттігінің (ЕҒА) Шолпан-экспресс ғарыш кемесі Шолпанды айнала орбита бойымен қозғалуда. Осы аталған ғаламшарға ұшатын аппараттарды қондыруды НАСА, ЕҒА және Ресей Ғарыш Агенттігі міндетке алып отыр.

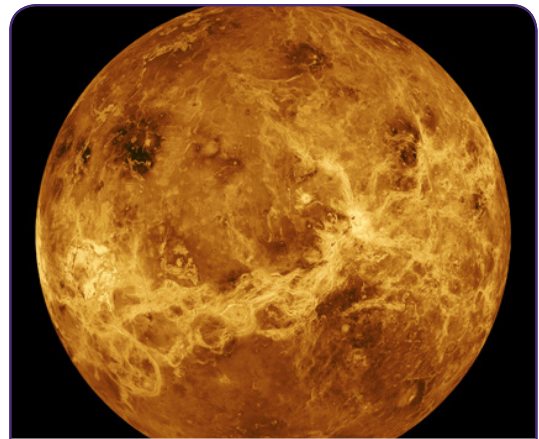
• Ұсынылатын фильм

- Шолпан
- Шолпан I: Атмосфера
- Шолпан II: Беті

Қосымша сұрақ

С10. Неге Шолпанды таңғы жұлдыз деп атайды?

Шолпан ғаламшарының бетіндегі бұлттың жарықты шағылыстыруы нәтижесінде ол тіпті күндіз де көрінеді. Сонымен бірге, аспандағы басқа жұлдыздарға қарағанда жарығырақ болып келеді. Ол – Жерге қатысты орналасқан орнына байланысты, Күннің шығысы мен Күннің батысы алдында анық көрінуі мүмкін, сөйтіп көбінесе белгісіз ұшу объектісіне телініп жатады.



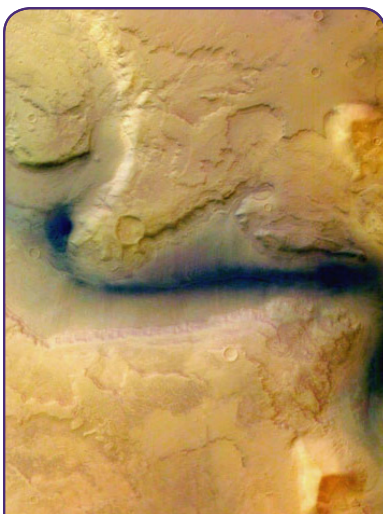
Шолпан – Римдік махаббат құдайының құрметіне аталған

• Марс қандай ғаламшар?

Күнге Жерден алысырақ орналасқан Марс – Жерден әрі кішірек, әрі суығырақ. Оның бетінің температурасы -87°C-қа дейін төмендейді. Марстағы ең жоғарғы температураны анықтау үшін әлі де зерттеу жұмыстары жүргізіліп жатыр, бірақ оның 0°C-тан жоғары болуы екіталай. Көмірқышқыл газынан тұратын Марстың атмосфера қабаты Жердікінен әлденеше есе жұқарақ. Топырағы темірге бай Марсты көбінесе Қызыл ғаламшар деп атайды.

Марсқа 40-қа жуық ғарыш кемесі жіберілді. Олардың жартысы Марсқа сәтті жетіп, өз міндеттерін орындады. Бұл көбінесе Mars Curse деп аталды. Кеңес Одағының Ғарыш кемелері бірнеше рет сәтсіз ұшқандықтан, 1960 пен 1970 жылдары олар Марсқа жетуге тырысты. НАСА-ның сәтті ұшулары көп болды, алайда онда да сәтсіздік көп болды. Марсты қоршаған орбитаға дұрыс емес биіктікте кіргендіктен, 1999 жылы құны \$330 миллион болатын НАСА-ның Mars Climate Orbiter ғарыш кемесі істен шықты. Кемедегі бағдарламалық жабдыққа нұсқаулық британдық өлшем бірлік негізінде берілгені кейіннен белгілі болды, алайда кеме нұсқаулықты метрлік өлшем бірлік негізінде қабылдайтындықтан, кемеңіз қозғалтқыштарына шамадан тыс күш берілген.

Марстың екі өте кішкентай көлемдегі ай серігі бар: Фобос пен Деймос. Фобостың топырақ сынамасын Жерге әкелу үшін Ресей Ғарыш Агенттігі оған зерттеу жұмыстарын жүргізуді жоспарлап отыр.



Еуропа Ғарыш Агенттігімен түсірілген Марс бетінің көрінісі

- Ұсынылатын фильм
- Марс

Қосымша сұрақ

С11. Марста өмір бар ма?

Марстағы өмірдің бар-жоғына қатысты болжам өртүрлі. Марста мұз бар. НАСА-ның “Викинг” бағдарламасы Марстан келген тұздың организмдерге әсерін зерттеді. НАСА бұл зерттеулер Марста өмір бар екенін көрсетпейді деген тұжырым жасады (алайда зерттеу жүргізген ғалымдардың біреуі келіскен жоқ). Дегенмен, егер Марста су сұйық күйде болса, не болған болса, бұл – онда өмір сүруге болады деген мүмкіндікті арттырар еді. Қазіргі кезде Марстың бетінде су сұйық күйде бола алмайды делінеді. Алайда, Марстың бетінде сұйық күйдегі су әйтеуір бір болса, оның қашан болғандығы әлі күнгі дейін шешілмеген.

Жерде табылған метеориттердің Марста құрылғаны белгілі. Жерде табылған 34 Марстық метеориттің біреуі ондағы өмірдің болу мүмкіндігін көрсететінін 1996 жылы НАСА ғалымдары жариялады. Таста табылған белгілер тасқа айналған бактериялардың мысалы екенін көрсетті деп есептелді. Бірақ та, бұл бактериялардың мөлшері қалыпты бактериялардан кішірек болғандықтан, дау туғызды. Кейінірек жүргізілген зерттеулерден соң, 2009 жылы ғалымдар өздерінің Марста өмірдің болуы жайлы тұжырымдарын қайта растады.

• Астероидтар дегеніміз не?

Көлемі кіші болатын астероидтар, Марс пен Юпитер орбиталарының арасында, күнді айнала орбита бойымен қозғалады. Астероидтар белдеуі деп аталатын бұлар – миллиондаған объектілерден тұрады. Астероидтардың ең үлкенінің диаметрі бірнеше жүздеген шақырым, алайда көпшілігінің диаметрі 100 шақырымнан төмен. Астероидтар белдеуі, сонымен қатар, диаметрі 900 шақырымдай болатын Церера деген бір объектіден тұрады, алайда оны шағын ғаламшар дей алмаймыз, себебі көлемі үлкен.

Саны көп астероидтардың ара қашықтығы бір-бірінен алшақ болғанымен, олар бір-бірімен соғысып тұрады. 1972 жылы “Пионер 10” ғарыш кемесі Юпитерге жету жолында астероидтар белдеуінен өткенде, оның қандай да бір астероидпен соқтығысу мүмкіндігі қобалжытты. Қазіргі кезде тоғыз ғарыш кемесі астероидтар белдеуін ешқандай қақтығыссыз ұшып өтті. Ғарыш кемесінің астероидпен соқтығысу мүмкіндігі бір миллиардта бір рет кездеседі деп есептеледі.

Астероидтарға ұқсас екінші бір топ бар. Бұлар – Юпитер мен Нептун орбитасының арасында Күнді айнала қозғалатын кентаврлар. Олар астероидтың да, құйрықты жұлдыздың да сипаттарына ие.

- Ұсынылатын фильм
- Астероидтар дегеніміз не?

ДИАГРАММА 03:



Қосымша сұрақ

С12. Тунгус оқиғасы дегеніміз не?

1908 жылдың маусымында Сібірде үлкен жарылыс болды, бұл – Жер бетінен бірнеше шақырым жоғарыға көтерілген жарылысқа себепші болған, Хиросимаға тасталынған атом бомбасынан 1000 есе үлкен болды. Жарылысты дәл қандай нысанның тудырғаны әлі белгісіз, бірақ ол астероид немесе құйрықты жұлдыз болуы мүмкін. Осындай жарылысты тудырған диаметрі 60 м болатын астероид деген болжам бар. Егер де жерді диаметрі 100 м-ден үлкен объект келіп соқса, оның соңы апатқа алып келер еді. Егер де диаметрі 10 шақырым болатын астероид Жерді соқса, бұл жаппай қырылуға алып келіп, Жер бетінің көптеген тұрғындары қаза болар еді. Ал құйрықты жұлдыз өте тез қозғалатындықтан, залалын көбірек тигізуші еді.

Юпитердің әсерінен көптеген астероидтар, астероидтар белдеуінен, Күн жүйесінің ішкі бөлігіне өтуде. Күн жүйесінің ішкі бөлігіне кірген бұлар біртіндеп Жерге де жақындайды. Жердің жанынан Жерге қауіпті деген осындай объектілерді анықтауға күш жұмсалып жатыр. Осы уақытқа дейін 7000-нан аса нысан анықталды және де жүргізіліп жатқан зерттеу жұмыстары Жердің айналу орбитасы жолында кездесіп жататын қандай да бір объектілерді жанға қарай ауытқытып жібереді. 2020 жылға дейін диаметрі 140м болатын барлық объектілер анықталады деп көзделуде.

3-бөлім: Сыртқы ғаламшарлар

• Күн жүйесінің сыртқы ғаламшарларына не жатады?

Күн жүйесінің сыртқы ғаламшарлары астероидтар белдеуінен кейін орналасқан. Күн Жүйесі массасының 99%-ын Күн құрайды, ал қалған массаның 99%-ын осы сыртқы ғаламшарлар құрайды. Алып газ тәріздес ғаламшарлар төртеу: Юпитер, Сатурн, Уран және Нептун. Күн жүйесіндегі сыртқы ғаламшарлардың салмағы ең кішісінің өзі Жердікінен 14 есе көп.

Осы аталған төрт ғаламшардың бәрінің ай серіктері сақина тәріздес болғанмен, Сатурн өзінің сақина жүйесімен танымал. Бұл сақиналар шаңнан не мұзды бөлшектерден және де әртүрлі мөлшердегі тастардан тұрады.

Қосымша сұрақ

С13. “Ғаламшар X” дегеніміз не?

20 ғасырдың басында кейбір астрономдар, егер Нептуннан кейін тағы бір ғаламшар болса, Уран орбитасының үйлесімсіздігін түсіну оңай болады деп ойлады. Бұл ғаламшарға “Ғаламшар X” деген атау ұсынылды. 1930 жылы Плутон ашылды, алайда оның массасы күтілген массадан тым жеңіл болды.

1993 жылы “Вояджер 2” Нептунның жанынан ұшып, оның массасының 0.5%-ға өзгергенін жеткізді. Бұл Уран орбитасындағы кез келген үйлесімсіздікке жауап бергендіктен, “Ғаламшар X” енді қажет емес болды.

С14. Нептуннан кейін не орналасқан?

Қалыпты орбитада қозғалатын қалың мұзды объектер аумағы – Койпер белдеуі Нептуннан кейін орналасқан. Ол аумақтан кейінгі жер – Шашыранды диск деп аталады. Айналымды диск орбитасында орналасқан объектілер тұрақсыз және онда көптеген құйрықты жұлдыздар ұшып жүреді. Одан кейін миллиардтаған қалың мұзды объектілерден тұратын сфералық бұлт аумағы – Оорт бұлттары орналасқан.

• Ұсынылатын фильм

- Деректер: Серіктер

Қосымша сұрақтар

С15. Плутон ғаламшарға жата ма?

Жоқ. Таяу уақытқа дейін Плутон ғаламшар деп есептелініп келді, бірақ, 2005 жылы Эрида ашылды. Эрида Шашыранды дисктің бір бөлігі және Плутоннан үлкенірек болып келеді. Бұл ашылудың нәтижесінде, басқа да көптеген денелер, яғни, ғаламшарлар ретінде жіктелуі тиіс, 50 шақты дене ашылатыны белгілі болды. Нәтижесінде, 2006 жылы ғаламшардың анықтамасы өзгертілді. Жаңа анықтамаға сәйкес, дене өз орбитасының айналасында басқа денелерден еркін кеңістікке ие болуы тиіс. Сондықтан, бұдан бұлай Плутон және Күн жүйесіндегі басқа да денелер ергежейлі ғаламшарлар деп аталады. Ал, шындығында, Койпер белдеуінде басқа да ергежейлі ғаламшарлар бар. 2005 жылы Койпер белдеуінде тағы да екі ғаламшардың, яғни, Хаумея мен Макемаке ғаламшарларының ашылғандығы туралы мәлім болды. Олардың екеуінің де салмағы Плутон салмағының үштен біріне жуық.

С16. Ергежейлі ғаламшарлар дегеніміз не?

Ергежейлі ғаламшар Күнді айналады. Ол ауырлық күшінің әсерінен сфералық болғанымен, басқа денелерден еркін кеңістікке ие бола алмайды. Қазіргі таңда Күн жүйесінің бес ғаламшары ергежейлі ғаламшарлар болып есептеледі. Олар: Плутон, Хаумея, Макемаке, Эрида және Церера.

Плутон, Хаумея және Макемаке Койпер белдеуіне кіреді. Эрида олардан алыстау, Шашыранды дискте орналасқан. Церера ішкі және сыртқы ғаламшарлардың арасындағы астероидтық белдеуде орналасқан. Оның салмағы Жер серігінің салмағының 4%-ына жуық, ал астероидтық белдеудің жалпы салмағының үштен біріне тең.

Ергежейлі ғаламшар атануға бірнеше үміткер бар, мәселен, бүкіл Койпер белдеуінде 200-дей ергежейлі ғаламшар бар екені анықталған.

Ешқандай ғарыштық ұшу аппараты ергежейлі ғаламшарларға барған емес. НАСА-ның “Жаңа көкжиектер” атты ұшу аппараты Плутонға 2015 жылы жетеді. Дәл осы жылы НАСА-ның “Таңсәрі” атты аппараты Церераға ұшып барады.

• Юпитер қандай ғаламшар?

Юпитер – өте үлкен. Ол – Жерден көлемі 1000 есе үлкен болатын алып газ тәріздес. Юпитердің ядросы тастан деген болжам болған, осы жорамал рас болса да, бұл әлі анық емес. Юпитер көбінесе сутегі мен гелийден тұрады, соның көп бөлігі жоғары дәрежеде сығылған қатты күйдегі сутектен құралған.

Жоспарланған жерге жету үшін ғарыш кемелері Юпитердің жанынан жиі ұшып өтеді. Юпитердің жанында ұшу кемелердің жылдамдығын өзгертеді. Бұл – гравитациялық өрістің әсері. Бірнеше ғарыш кемелері межеленген жерге барғанда, жолай Юпитерге де жіберілді, солардың бірі “Галилео” – Юпитердің орбитасына кіріп, оның атмосфера қабатының сынамаларын алған.

• Ұсынылатын фильм

- Юпитер



Юпитер және оның ең үлкен төрт серігі.
Ол – Күн жүйесіндегі ең көп серігі бар ғаламшар

Қосымша сұрақтар

С17. Үлкен қызыл дақ дегеніміз не?

Үлкен қызыл дақ – Юпитердің беткі жағында бірнеше жүз жыл үзбей соғып тұрған өте үлкен дауыл. Оның ауданы өте үлкен және диаметрі Жер ғаламшарының диаметрінен екі еседей артық. Ол Жерден телескоп арқылы көрінетіндей үлкен.

С18. Юпитердің серіктері қандай?

Юпитердің бірнеше серіктері бар және оның сақина жүйесі әлсіз болып келеді. Барлық серіктердің ішінде тек төртеуінің ғана мөлшері айтарлықтай. Олар Галилей серіктері деген атпен белгілі және олардың диаметрі 3000-нан 5000 км-ге дейін болып келеді. Салыстыру үшін айтсақ – Жердің диаметрі 12800 км, Айдікі 3500 км. Юпитердің қалған серіктері өте кішкентай. Мөлшері жағынан бесінші ең үлкен айдың диаметрі 170 км. Юпитердің басқа 47 серігінің диаметрлері 10 шақырымнан кіші.

Галилейдің төрт серігі – Ио, Каллисто, Ганимед және Еуропа.

Күн жүйесіне белгілі вулкандық белсенділігі бар төрт дененің бірі – Ио. Қалғандары – Жер, Энцелад (Сатурнның серігі) және Тритон (Нептунның серігі). Ио Юпитерді айнала орбита бойымен қозғалғанда, оған ғаламшардың гравитациялық өрісі әсер етеді де, оның созылуы мен сығылуына әкеп соғады. Осындай әсерлер Ионың қызуына және онда вулкандық белсенділіктің пайда болуына әкеледі.

Еуропа мұзбен жабылып жатыр және осы мұздың астында тереңдігі 100 шақырым болатын су бар деп болжануда. Мұндағы суды үнемі жылы қылатын, Ионың вулкандық белсенділігіне себепші болатын әсерлер деп күтілуде. Еуропадағы мұздың астындағы теңізде өмір болуы мүмкін деген оймен, оған қызығушылық артып отыр.

Ганимед тастан құралғанмен де, Еуропа сияқты оның беті мұздан құралған, сол себепті оның осы мұзды қабатынан кейін терең теңіз бар деп күтілуде.

Тас пен мұздан құралғандықтан Каллистоның да құрамы басқаларына ұқсас, сондықтан да онда жұқа су қабаты болуы ықтимал.

НАСА мен ЕҒА Юпитер мен Галилей серіктерін зерттеуге байланысты 2012 жылы басталатын миссияны қарастырып жатыр. Егер де миссия қабылданса, ол Юпитердің атмосфера қабатын, Ионың вулкандық белсенділігін және Европа мен Ганимедтің ішкі қабаттарын зерттеуге арналған бірнеше ұшу аппараттарын қарастыруды да жоспарға алады. Қазіргі кезде НАСА Европаның мұзды қабатын оя алатын технологияны ойластыруда (мұзды қабат қалыңдығы 10 км деп болжануда).

• Сатурн қандай ғаламшар?

Юпитер секілді, Сатурн да газ тәріздес алып. Ол – ерекше сақина жүйесіне ие. Сатурнға “Вояджер” мен “Пионер” атты ғарыш кемелері қонған. НАСА да Сатурнға және оны айнала қозғалатын айларға зерттеу жұмыстарын жіберіп отырды. 1997 жылы ұшырылған “Кассини” ғарыш кемесі, тек жеті жылдан кейін ғана Сатурнға жетті. Бұл кеме Сатурнның айналасындағы бірнеше айдың жанынан ұшып, Титанға ғарыштық зерттеу ракетасын жіберді.

• Ұсынылатын фильмдер

- Сатурн
- Сатурн сақиналары қалай пайда болды?

Қосымша сұрақ

C19. Сатурнның ай серіктері қандай?

Сатурнның алпыстан астам ай серіктері бар. Оның ең үлкен ай серігі – Титанның диаметрі 5100 км тең және бұл шама Ай диаметрінен бір жарым есе үлкен болып келеді. Диаметрлері 1000 және 1500 км арасында төрт ай серіктері, Тетис, Лапетус, Риа және Дион бар. Мима мен Энклид ай серіктерінің диаметрлері 500 км шамасында.

Титан ең тығыз атмосферасы (негізінде, атмосферасы Жерден де тығыз) бар Жерден алшақ орналасқан, тұрақты үлкен сұйық денешіктері бар жалғыз ай серік. Атмосферасы негізінен азоттан құралған. Титанда жел, жаңбыр, құм бархандары, өзендер, көлдер мен теңіздер бар. Титан Жерге қарағанда салқын болғанымен де, оның өмір сүру жағдайларын Жерге ұқсас деп табады. Титанның жер үсті температурасы өте төмен (шамамен -1800°C) және сұйықтығы метан болғанымен де, Титанның жер асты аймағы су, ал мұздық жер үстінде болады екен. Титан үсті бұлттар әсерінен жасырын екен, дегенмен, Кассини ғарыш кемесі радар арқылы оның картасын түсіре алыпты.

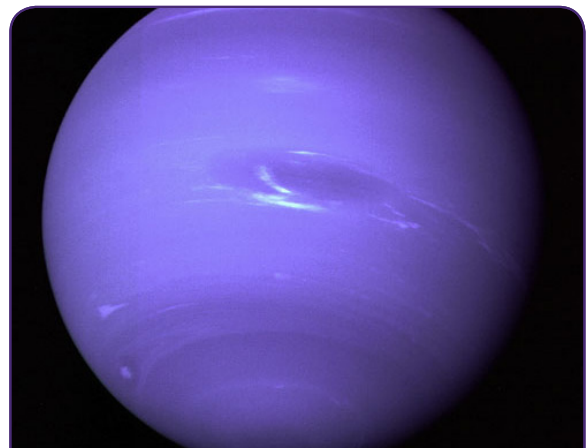
НАСА және ЕҒА (Еуропалық ғарыш агенттігі) 2020 жылдан кейін Титан Сатурн Жүйесінің Миссиясы (ТСЖМ) бойынша ғарыш кемесін аттандыруын ойластыруда. Бұл миссия бойынша ғарыш кемесі және екі ландрер Титан орбитасының айналасына енеді. Біреуі, ыстық ауаға толы ландрер, жер үсті жағдайы мен атмосфераны зерттесе, екіншісі Титан теңіздерінде жүзуге арналған.

Мима ай серігі Күн жүйесіндегі, өзінің тығыздығына байланысты шар тәріздес болып есептелетін, ең кіші ай серік болып келеді. Онда үлкен кратердің “Жұлдыздар Соғысы” кинофильміндегі ғарыш станциясына ұқсас болуынан, Мима ай серігін “Сөнген Жұлдыз” деп те атайды.

• Уран мен Нептун қандай ғаламшарлар?

Нептун мен Уран екеуінің құрамы ұқсас. Олар Юпитер мен Сатурнның диаметрінің үштен біріндей. Уран мен Нептун, Юпитер мен Сатурн секілді сутегі мен гелийден тұрады және де ол судан, аммиактан, мұзды метаннан құралған. Оларды кейде мұз алыптары деп те атайды. Қос ғаламшар да ұсақ бөлшектерден тұрғандықтан, олардың сақина жүйесі күрделі. Бұл екі ғаламшардың бір айырмашылығы – Нептунның бетінде қатты дауылдар болып тұрады. Нептун ғаламшарының бетіндегі қара дақ, “Вояджер 2” ғарыш кемесі жанынан ұшып бара жатқан кезде байқалынған.

Уран мен Нептунға тек бір ғана ғарыш кемесі – 1989 жылы “Вояджер 2” ұшып барған. Қазіргі уақытта, ол екеуіне ешқандай ұшу жоспарланбаған. НАСА Нептунға ғарыш кемесін жіберуді қарастырған, бірақ 2008 жылы ол жоспардан бас тартты.



Күн жүйесінде Нептунда желдің жылдамдығы ең үлкен

• Ұсынылатын фильмдер

- Уран
- Нептун

Қосымша сұрақтар

C20. Алып мұздықтардың ай серіктері қандай болады?

Уранның белгілі 27 ай серіктері бар, бірақ олардың бесеуі ғана айтарлықтай үлкен, олар: Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания және Оберон. Олардың барлығы мұз бен тастан құралып, Жердің Ай серігінен айтарлықтай кіші өлшемде. Нептун ғаламшарының он үшінші ай серігі – Тритон, ең үлкен ай серік. Ол Нептуннан алшақ орналасқан, мұз объектілері бар, Койпер белдеуімен жабылған деп есептейді. Бұл Тритонның нәліктен Нептун ғаламшарына кері бағытта айналатынын түсіндіреді.

• Тест

Күн жүйесінің пайда болуы

Негізгі

• Күн жүйесіне не кіреді?

- A – Күн айналасындағы ғаламшарлар
- B – Күн және астероидтар белдеуі айналасындағы ғаламшарлар
- C – Күннің тартылыс күшінің әсеріндегі барлық заттар

• Алғашқы Күн жүйесінде қатты денелердің бірігіп ғаламшарлар құрауына не себеп болған?

- A – тартылыс күші
- B – кездейсоқ соқтығыстар
- C – электрлік тартылыс

• Қатты ғаламшарлар қайда құралған?

- A – Күнге жақын
- B – Күннен шалғай
- C – Күн жүйесінің барлық жерінде

• Қатты ғаламшарлардың ортасында не орналасқан?

- A – тас
- B – металл
- C – мұз

• Ғаламшарлардың қайсысында газ мөлшері ең аз?

- A – Нептун
- B – Сатурн
- C – Шолпан

Тереңдетілген

• Күн ішінде қандай процесс жылу туғызады?

- A – ядролық бөліну
- B – ядролық синтез
- C – конвекция

• Күн жүйесіне қанша жыл?

- A – 10 миллион жыл
- B – 1,4 миллиард жыл
- C – 4,6 миллиард жыл

• Күн жүйесінің қанша бөлігі сутектен құралған?

- A – 53%
- B – 74%
- C – 99%

• Күн жүйесінің қанша бөлігі гелийден құралған?

- A – 1%
- B – 15%
- C – 24%

• Күн қанша уақытта пайда болды?

- A – 1 миллион жыл
- B – 10 миллион жыл
- C – 100 миллион жыл

Астероидтар деген не?

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы Марстың серігі?

- A – Деймос
- B – Тритон
- C – Лапетус

• Астероидтар белдеуі қайда орналасқан?

- A – Күн мен Меркурийдің арасында
- B – Марс пен Юпитердің арасында
- C – Күн жүйесінің шетінде, Нептуннан әрі

• Астероидтың өлшемі қандай?

- A – жүздеген километр
- B – бірнеше метр
- C – үлкендігі жұмыр тастың өлшемінен жүздеген километрге дейін өзгереді

• Астероидтар неден жасалған?

- A – металл
- B – тас пен мұз
- C – тас, металл және көміртегі

• Астероидтар қайдан пайда болған?

- A – олар Күн жүйесінен тыс пайда болды
- B – олар – Күн жүйесі түзілуі кезінде пайда болған қалдықтар
- C – олар ғаламшар серіктері ыдырауы кезінде пайда болған

Тереңдетілген

• Біздің атмосферада жағылып кететін кішкентай астероид қалай аталады?

- A – метеороид
- B – метеор
- C – құйрықты жұлдыз

• Жер атмосферасына енгенде бүтіндігін сақтап қалатын астероид қалай аталады?

- A – метеорит
- B – метеор
- C – құйрықты жұлдыз

• Астероидтар Күн орбитасын қанша уақытта айналып өтеді?

- A – шамамен 1 жылда
- B – 3 және 6 жыл арасында
- C – 10 жылдан астам

• Сібірде Тунгускада үлкен жарылыс қашан болды?

- A – 1878
- B – 1908
- C – 1923

• Осы оқиға қанша жерді талқандап өтті?

- A – 1000 км²
- B – 2000 км²
- C – 10 000 км²

Астероидтар дегеніміз не?

Негізгі

• Құйрықты жұлдыздар неден жасалған?

А – металл

В – мұз бен тас

С – тас, металл және көміртегі

Тереңдетілген

• Динозаврлардың жоғалуына алып келген астероидтар соқтығысы қанша жыл бұрын болған?

А – 65 миллион жыл

В – 100 миллион жыл

С – 225 миллион жыл

• Жауаптар

Күн жүйесінің пайда болуы

Негізгі

• Күн жүйесіне не кіреді?

А – Күн айналасындағы ғаламшарлар

В – Күн және астероидтар белдеуі айналасындағы ғаламшарлар

С – Күннің тартылыс күшінің әсеріндегі барлық заттар

• Алғашқы Күн жүйесінде қатты денелердің бірігіп ғаламшарлар құрауына не себеп болған?

А – тартылыс күші

В – кездейсоқ соқтығыстар

С – электрлік тартылыс

• Қатты ғаламшарлар қайда құралған?

А – Күнге жақын

В – Күннен шалғай

С – Күн жүйесінің барлық жерінде

• Қатты ғаламшарлардың ортасында не орналасқан?

А – тас

В – металл

С – мұз

• Ғаламшарлардың қайсысында газ мөлшері ең аз?

А – Нептун

В – Сатурн

С – Шолпан

Тереңдетілген

• Күн ішінде қандай процесс жылу туғызады?

А – ядролық бөліну

В – ядролық синтез

С – конвекция

• Күн жүйесіне қанша жыл?

А – 10 миллион жыл

В – 1,4 миллиард жыл

С – 4,6 миллиард жыл

• Күн жүйесінің қанша бөлігі сутектен құралған?

А – 53%

В – 74%

С – 99%

• Күн жүйесінің қанша бөлігі гелийден құралған?

А – 1%

В – 15%

С – 24%

• Күн қанша уақытта пайда болды?

А – 1 миллион жыл

В – 10 миллион жыл

С – 100 миллион жыл

Астероидтар дегеніміз не?

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы Марстың серігі?

A – Деймос

B – Тритон

C – Лапетус

• Астероидтар белдеуі қайда орналасқан?

A – Күн мен Меркурийдің арасында

B – Марс пен Юпитердің арасында

C – Күн жүйесінің шетінде, Нептуннан әрі

• Астероидтың өлшемі қандай?

A – жүздеген километр

B – бірнеше метр

C – үлкендігі жұмыр тастың өлшемінен жүздеген километрге дейін өзгереді

• Астероидтар неден жасалған?

A – металл

B – тас пен мұз

C – тас, металл және көміртегі

• Астероидтар қайдан пайда болған?

A – олар Күн жүйесінен тыс пайда болады

B – олар – Күн жүйесі түзілуі кезінде пайда болған қалдықтар

C – олар ғаламшар серіктері ыдырауы кезінде пайда болған

Тереңдетілген

• Біздің атмосферада жағылып кететін кішкентай астероид қалай аталады?

A – метеороид

B – метеор

C – құйрықты жұлдыз

• Жер атмосферасына енгенде бүтіндігін сақтап қалатын астероид қалай аталады?

A – метеорит

B – метеор

C – құйрықты жұлдыз

• Астероидтар Күн орбитасын қанша уақытта айналып өтеді?

A – шамамен 1 жылда

B – 3 және 6 жыл арасында

C – 10 жылдан астам

• Сібірде Тунгускада үлкен жарылыс қашан болды?

A – 1878

B – 1908

C – 1923

• Осы оқиға қанша жерді талқандап өтті?

A – 1000 км²

B – 2000 км²

C – 10 000 км²

Астероидтар деген не?
Негізгі

• Құйрықты жұлдыздар неден жасалған?

A – металл

B – мұз бен тас

C – тас, металл және көміртегі

Тереңдетілген

• Динозаврлардың жоғалуына алып келген астероидтар соқтығысы қанша жыл бұрын орын алды?

A – 65 миллион жыл

B – 100 миллион жыл

C – 225 миллион жыл