



1-бөлім: Құйрықты жұлдыздар

• Құйрықты жұлдыз дегеніміз не?

Күн жүйесі тек қана ғаламшарлардан тұрмайды, одан басқа астероидтар, құйрықты жұлдыздар және ұсақ ғаламшарларды қамтиды. Құйрықты жұлдыздар басқа аспан денелерімен салыстырғанда кішкентай болып келеді. Негізі, құйрықты жұлдыздар ғаламшарлардың сыртқы қабатын түзеді. Кейбір кезде, құйрықты жұлдыздардың орбиталары Жерге өте жақын орналасады, сондықтан оларды зерттеу оңайға түседі. Олардың қалыңдығы жүз метрден бірнеше ондаған мың километрге дейін жетуі мүмкін. Құйрықты жұлдыздардың құрамы мұз, мұзды газ, этан, аммиак, тас және шаңнан тұруы мүмкін. Құйрықты жұлдыздың сыртқы беті өте қараңғы болып келеді, Күннен неғұрлым алшақ орналасса, соғұрлым көру қиынға түседі. Алайда Күнге жақындаған кезде, мұздаған заттар еріп, құйрықты жұлдыз ядросындағы шаң мен газ құйрықты жұлдыздың “құйрығын” түзеді. Бұл құйрық жүздеген миллион километрге дейін созылуы мүмкін. Құйрықты жұлдыз ядросының маңында құралатын өте жұқа атмосфера “кома” деп аталады, және ол күн сәулесін шағылдыратындықтан, құйрықты жұлдыз өте жарқын болып көрінеді.



Ұзақ уақыттан бері құйрықты жұлдыздар жаман нышан ретінде қабылданып келді

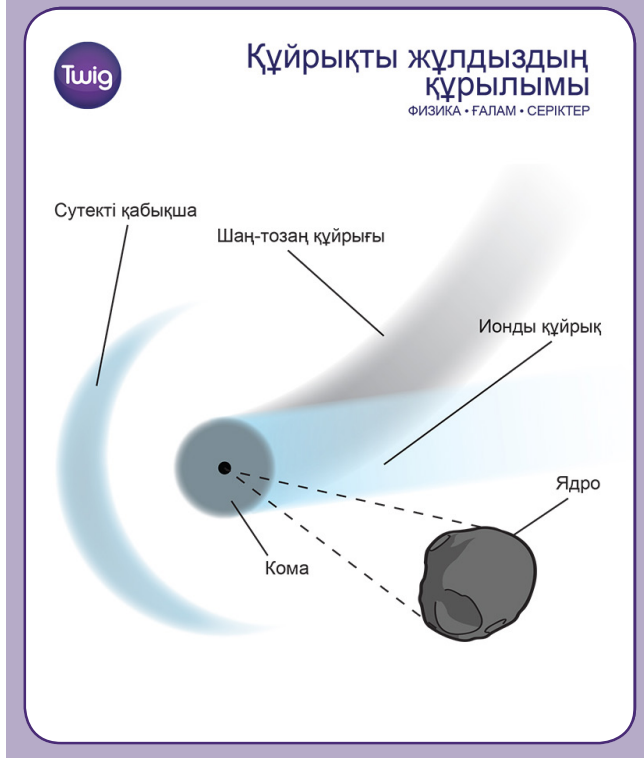
Қосымша сұрақ

С1. Құйрықты жұлдыздарды құралсыз көруге бола ма?

Кейбір кезде құйрықты жұлдыздар телескопсыз көзге көрінеді. Тарихқа сүйенетін болсақ, құйрықты жұлдыздар көбінесе жорамал ретінде қарастырылды.

Галлей құйрықты жұлдызы Күнді 75 жылда бір айналады, және соңғы рет 1986 жылы көрінген болатын. Галлей құйрықты жұлдызы, сондай-ақ, Гастингс шайқасының алдында 1066 жылы Байе Гобелен ескерткішінің маңында байқалған. Жақын арада, Галлей Боп құйрықты жұлдызы 1997 жылы түнде солтүстік жартышардан барлық дерлік жұлдызды көлегейлеп, айқын көрінді. Галлей Боп құйрықты жұлдызының айналу периоды өте ұзақ болып келеді, тіпті миллиондаған жылдарға дейін жетеді. Ертеде бұл құйрықты жұлдыз Жерден б.з.б. 2215 жылы көрінген деп саналады, бірақ ол туралы ешқандай дерек жоқ. Келесі рет құйрықты жұлдызды 4385 жылы ғана байқауға болады.

ДИАГРАММА 01:



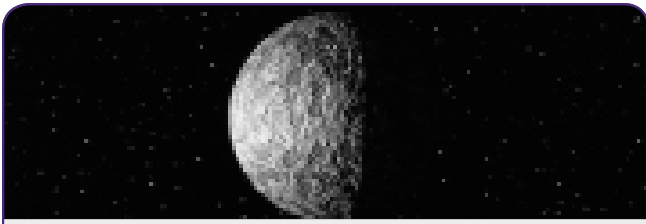
• Ұсынылатын фильм

- Құйрықты жұлдыз дегеніміз не?

• Құйрықты жұлдыздар қайдан пайда болды?

Нептун ғаламшарының маңында транснептундық нысандар (ТНН) атты құйрықты жұлдыздар жиынтығы бар. Транснептундық нысандар Койпер белдеуінде, Шашыраңқы дискте және Оорт бұлтында кездеседі.

Плутон транснептундық нысандар қатарына жатады және Койпер белдеуінен табылған. Негізінде Койпер белдеуіне жататын нысандар тұрақты орбиталарға ие болады. Койпер белдеуінен кейін Шашыраңқы диск атты аймақ бар. Бұл құйрықты жұлдыздар аймағы болып табылады. Нептун ғаламшары осы аймаққа бөгет жасайды, себебі бұл Койпер белдеуімен салыстырғанда аса тұрақты өңірге жатпайды. Ал ең соңғы, ең алыс өңір – Оорт бұлты аймағы. Бұл өңір де көптеген құйрықты жұлдыздардың тұрағы болып саналады.



Плутон қортық ғаламшар деп саналады

• Ұсынылатын фильм

- Құйрықты жұлдыз дегеніміз не?

Қосымша сұрақтар

С2. Плутон ғаламшар болып санала ма?

Жоқ. Осы уақытқа дейін плутон ғаламшар болып саналып келетін. Алайда, 2005 жылы Шашыраңқы диск аймағынан одан да үлкен Эрис атты ғаламшар табылған. Осы ашылудың арқасында, сол аймақта тағы да көптеген нысандар табылады деп болжанған болатын. Нәтижесінде 50-ден астам нысан ғаламшарлар класына жатқызылады деп есептелді. Сол себепті 2006 жылы ғаламшар анықтамасы өзгертілді, қазіргі уақытта ғалымдар ғаламшар гравитациялық тартылыстың көмегімен өз орбитасының маңын тазарту керек деген тұжырым шығарған. Сол себепті, Плутон Күн жүйесіндегі тағы да бірнеше нысандармен қоса қортық ғаламшарлар қатарына жатқызылды. 2005 жылы Койпер белдеуінде қосымша екі Хаумеа және Макемаке қортық ғаламшарлары ашылды. Олардың әрбіреуінің массасы Плутоннан 3 есе жеңіл болып табылады.

С3. Койпер белдеуі дегеніміз не?

Койпер белдеуі – Нептунның орбитасынан созылып келе жатқан, үлкен аумақты қамтитын мыңдаған суық нысандардың жиынтығы. Бұл нысандардың орбиталары тұрақты болып келеді. Диаметрі 2000 км (Ай диаметрінің 60 пайызы) болып келетін Плутон Койпер белдеуіндегі ең үлкен нысан болып табылады. Жалпы бұл өңірде диаметрі 100 км-ден асатын он мыңға жуық нысан бар. Нептунның серігі Тритон осы Койпер белдеуінде табылған.

С4. Шашыраңқы диск дегеніміз не?

Шашыраңқы диск Койпер белдеуін жартылай жабады да, одан әрі Нептун мен Күннің ара қашықтығынан 3 есе артық аралыққа созылады. Шашыраңқы диск орбиталары тұрақсыз деп саналады, және Күнге қарай бағыттталып, құйрықты жұлдыздарға айналады. Шашыраңқы диск қысқа периодты құйрықты жұлдыздардан тұрады және олардың периоды 200 жылдан аз.

С5. Оорт бұлты дегеніміз не?

Астрономдардың тұжырымы бойынша, көптеген құйрықты жұлдыздар Оорт бұлтының маңында жинақталған. Оорт бұлты мен Күннің ара қашықтығы Шашыраңқы диск пен Күннің ара қашықтығынан 20 еседей алшақ, және осы қашықтықтан 1000 еседей алшақ қашықтыққа дейін созылады. Бұл өте үлкен аралық болып табылады, және Күн жүйесіне ең жақын жұлдызға дейінгі ара қашықтықтың төрттен бір бөлігін құрайды. Оорт бұлтының құрамына триллионға жуық мұзды нысан кіреді. Құрамына кіретін құйрықты жұлдыздардың айналу периоды жүздеген мың, тіпті миллиондаған жылдарға дейін жетеді.

• Құйрықты жұлдыздар Жерге қандай әсерін тигізеді?

Жер бетіндегі барлық судың нақты шығу тегі әлі толық белгілі деп айтуға болмайды. Бір тұжырым бойынша, Жер бетінің қалыптасуы кезінде көптеген құйрықты жұлдыздардың ықпалынан судың үлкен көлемі жиналған болатын. Қайтсе де, Жер бетіндегі барлық су солай түзілді деп айтуға болмайды. Су сутегі және оттегі атомдарынан тұрады, алайда сутегі атомының үш түрі бар: протий, дейтерий және тритий. Тритий табиғатта өте сирек кездеседі, дейтерий жер бетінде таза табиғи күйінде мүлдем кездеспейді, ол тек өте ұсақ бөлшектердің құрамында болады. Құйрықты жұлдыздар мен Жердегі мұхиттар үшін дейтерий шамасының протий шамасына қатынасы (әдетте жай ғана сутегі деп аталады) Жер бетіндегі мұхит суы толығымен құйрықты жұлдыздардан келуі мүмкін емес дегенді білдіреді.

Қосымша сұрақ

С6. Жерден құйрықты жұлдыздарға ғарыш зондтары ұшқан ба?

Құйрықты жұлдыздарға бірнеше ұшу әрекеті жасалған болатын. 1986 жылы Еуропа Ғарыш Агенттігінің (ESA) Джотто әуе зонды Галлей құйрықты жұлдызына сапар жасап, ядросынан 600 км қашықтықта суреттер жасаған болатын. Бұл құйрықты жұлдыз ядросының суреттерін жасаған алғашқы ғарыш аппараты еді.

2004 жылы ESA Розетта зондын ғарышқа жіберген болатын. Бұл аппарат 2014 жылы 67P/Чурюмова-Герасименко құйрықты жұлдызының ядросына ғарыш зерттеу аппаратын тұрғызбақ. 2007 жылдың қараша айында бұл зонд Жерді айналғанда, ғалымдар оны құйрықты жұлдыз деп санап, Жерге соғылуы қаупі бар деп жалған тұжырым жасаған болатын.

2005 жылы NASA-ның Дип Импакт ғарыш зонды 9P/Темпел құйрықты жұлдызына соққы жасады. Нәтижесінде, құйрықты жұлдызда қалдықтар шығаратын кратер пайда болған. Бұл құйрықты жұлдызда шаң-тозаңның мөлшері ойлағаннан көп, ал мұздың мөлшері аз екенін дәлелдейді.

2006 жылы 7 жыл саяхаттан кейін, NASA-ның Стардаст зонды, 81P/Вильда құйрықты жұлдызының комынан шаң-тозаңның толық нұсқасын жинап, Жерге қайта оралды.

• Ұсынылатын фильмдер

- Мұхиттар қалай пайда болған?
- Шумейкер-Леви

2-бөлім: Серіктер

• Ғаламшар серігі дегеніміз не?

Ғаламшар серігі өзі белгілі бір нысан болып табылады және басқа бір үлкенірек нысанды айналады. Жер – Күннің серігі, ал Ай – Жердің серігі болып табылады. Бірақ біз серік деп адам қолынан жасалған Жердің немесе басқа да бір ғаламшардың орбитасын айналып жатқан нысанды айтамыз.

Орбитаға ең бірінші Спутник-1 серігі Кеңес Одағында жасалып, Жер орбитасына 1957 ұшырылған болатын. Алайда ғаламшар серігінің принциптері бұдан әлдеқайда ерте зерттелген. Қазіргі уақытта, Жер орбитасын мыңдаған серіктер айналып жүр.

• Ұсынылатын фильм

- Жасанды серіктің шығу тарихы

ДИАГРАММА 02:



Қосымша сұрақтар

С7. Серіктер орбитада қалай орналасады?

Жер серіктері горизонталды түрде қозғалған уақытта, Жерге қарай құлайды.

Жер сфера болғандықтан, жер серігі құлаған мезетте, жер бетінің сыртқы қабығы жер серігінен алыс жерде бүгіледі. Әр белгілі бір биіктік үшін, жер серігінің траекториясы оның құлаған мезеттегі траекториясына тең болатындай жылдамдық бар. Жердің бүгілу жылдамдығы сол қалпында қалғандықтан, ол Жер қабатын еш уақытта соқпайды.

Серіктің периоды оның орбитасының бойындағы биіктігіне байланысты. Жерден неғұрлым алшақ болған сайын, периоды соғұрлым ұзақ болады.

Жерден 36 000 км биіктікте орналасқан серіктің периоды 24 сағат. Егер Жер серігі дәл экватордың үстіндегі орбитаға орналасса, онда әр 24 сағат сайын, яғни Жер толық бір айналым жасаған сайын, серіктің Жер бетіндегі нүктесі жоғарылай береді. Бұл серіктер геостационарлық деп аталады және олардың маңызы өте зор.

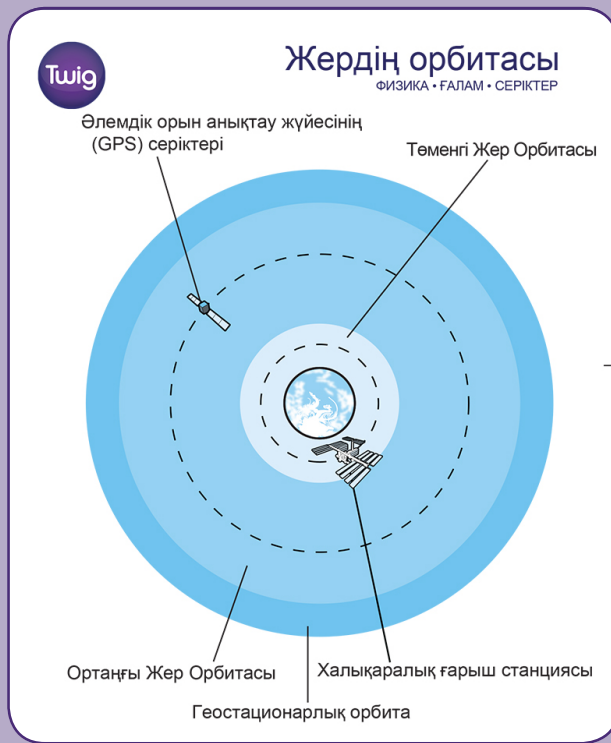
С8. Серіктерді құралсыз көруге бола ма?

Жер серіктерінің кейбіреулерін құралсыз көзбен жақсы көруге болады. Ондаған Иридий серіктері Жерді айнала қозғалады. Олар Жер бетіндегі телефон байланысына үлкен септігін тигізеді. Әрбір Иридий серігі көлемі үй есігіндей, жылтыраған 3 антеннадан тұрады. Сол себепті, бұл жер серіктері жарықты Жерге қарай шағылдырады да, сыртынан бұл құбылыс жарқын жарқыл тәрізді көрінеді, ол бірнеше секундқа созылады. Бұл жарқыл кей кездерде өте жарқын болатындықтан, тіпті күндізгі уақытта байқауға болады, және сол жарқыл уақытын толығымен болжауға болады.

С9. Ғарыш қоқысы дегеніміз не?

Жер орбитасында көптеген “ғарыш қоқысы” жиналады. Оның құрамында кішкентай шаң-тозаң, өлі жер серіктері және ғарышқа ұшырылған зымыран қалдықтарына дейін болады. 1978 жылы шыққан НАСА ғалымы Дональд Кесслердің гипотезасы бойынша, жер серіктері қалдықтарынан жиналған ғарыш қоқысының әсерінен Жер орбитасында одан әрі тәжірибелік зерттеулер жүргізу өте қиынға түседі. Бұл тұжырым Кесслер синдромы деп аталады.

ДИАГРАММА 03:



• Серіктер қалай қолданылады?

Жер серіктерінің ауа райын болжауда, жер қабатын зерттеуде, мемлекетаралық қарым-қатынаста, навигацияда және т.б. көптеген салаларда маңызы зор.

Жер серіктерінің арасында ең танымалы – Халықаралық Ғарыш Станциясы. Бұл ғарыш станциясы АҚШ, Ресей, Жапония сияқты елдердің ортақ жобасы болып табылады. Ғарыш станциясында әр уақытта 6 ғарышкер жұмыс атқарады. Тәжірибелер бұл жерде салмақсыздық кезінде жасалады. Станция одан да басқа болашаққа арналған технологияларды, Марс ғаламшары мен Айға арналған ұзақ сапарларды зерттейді.

• Ұсынылатын фильм

- GPS дегеніміз не?

Қосымша сұрақтар

C11. GPS дегеніміз не?

Әлемдік орын анықтау жүйесі (GPS) навигацияда қолданылатын серіктердің жүйесі. Алғашында ол тек әскери мақсаттарда қолданылған, кейін АҚШ үкіметі 1980 жылы Корея ұшағы кездейсоқ Кеңес одағының әуе кеңестігіне кіріп, ұшып түскеннен кейін, азаматтық мақсаттарда қолдануға рұқсат берді.

Жүйе 24 серікті қажет етеді. Серіктер белгілі бір уақыттан кейін ауысып отыруы керек, сол себепті орбита бойында қосалқы серіктер орналасады. Серіктердің сегізі Жер бетіндегі белгіленген нүктеден әр уақытта көрінетін болуы керек. GPS-тің қолдану аясы өте үлкен, соның ішінде автокөліктің навигация жүйесі де бар.

Бұл жүйе сигнал жіберілгеннен қабылданғанға дейінгі уақыт аралығында жұмыс атқарады. Нәтижесінде, қабылдаушы жібергіш серікке дейінгі қашықтықты санай алады. Алайда тек бір серіктің арқасында нақты позицияны анықтау өте қиын, себебі қабылдаушы сфераның кез-келген нүктесінде орналасуы мүмкін. Екі серік қолданылған кезде, екі сфера қиылысып, мүмкін болатын позициялардың жиынтығын анықтайды. Үшінші серік үшінші сфераны камтамасыз етеді, ол сфера содан соң екі нүктені белгілейді. Әрі қарай бұл жүйе екі нүктенің қайсысы дұрыс екенін анықтайды, алайда басқа серіктердің көмегімен нақты позицияны оңай табуға болады.

GPS жалғыз жерсеріктік навигациялық жүйе емес. Ресейде оған ұқсас ГЛОНАСС жүйесін қолданады, және де Еуропа одағы халықаралық қатынастардың арқасында Галлилео жүйесін азаматтық қолданысқа енгізбек.

C12. GPS қаншалықты нақты нәтиже көрсетеді?

GPS құралының дәлдігі 10 м. Басында іріктелген Жарамдылық (SA) атты құрылғы қолданылатын еді. Ол GPS көмегімен АҚШ әскеріне шабуыл жасаған кезде, қорғаныс дәлдігін саналы түрде шектейтін. Азаматтық GPS алғашында 100 м дәлдікке ие болатын. 2000 жылдарға қарай Дифференциалдық GPS (DGPS) жүйесі қолданысқа енді. DGPS қызметі жер үсті станцияларында SA мәнін өлшеу үшін, және GPS-тің көмегімен оны түзеу үшін керек еді. 2000 жылдың 1 мамырында АҚШ үкіметі SA қызметінен бас тартты. Азаматтық GPS дәлірек нәтиже көрсететін болды.

C13. Тыңшы серіктер қандай қызмет атқарады?

Әскери тыңшы серіктерінде түсірілген суреттер нөмірлік белгілер мен газет-журналдар оқу үшін тым жақсы екені біраз наразылық тудырған еді. Бұл шын болмауы мүмкін. Тыңшы серіктердің мүмкіндіктері жоғары бағаланса да, тіпті ең үздік құрылғылар, идеал жағдайында, екі нысанды 10 см ара қашықтықта ғана айыра алады.

Тыңшы серіктер үлкен телескоптар тәрізді орбита бойында Жерден жүздеген километр биіктікте орналасып, ғарыштан Жердің суреттерін жасайды. Тыңшы серіктерді ғарышқа ұшырмас бұрын, АҚШ Кеңес Одағын бақылау үшін тыңшы ұшақтар қолданатын еді. Алғашқы тыңшы серіктер 1959 жылы ұшырылды. Олар 1960 жылдары толығымен АҚШ үкіметіне қызмет атқарды. Бұл серіктер таспаға суреттер түсіретін, алайда кейін ұшақ Жерге қайта оралатын кезде бұл таспалар жойылатын. Кейінірек, суреттер Жерге радио сигналдар арқылы жіберілетін болды.



Тыңшы серіктердің нақты мүмкіндіктері жіктелген

• Тест

Құйрықты жұлдыз дегеніміз не?

Негізгі

• Құйрықты жұлдыздар қалай құрылады?

А – ғаламшалардың өзара соқтығысуы нәтижесінде пайда болды

В – олар Күн жүйесінің сыртында пайда болады

С – Күн жүйесі құрылған кезде пайда болды

• Күн жүйесінде қанша құйрықты жұлдыз бар?

А – жүздеген

В – мыңдаған

С – жүздеген миллион

• Төмендегілердің қайсысы құйрықты жұлдыздың құйрығында кездеспейді?

А – шаң

В – су

С – мыс

• Құйрықты жұлдыздардың көпшілігінің шығу тегі?

А – Оорт бұлты

В – Койпер белдеуі

С – Астероидтар аймағы

• Құйрықты жұлдыздардың құрамы қандай?

А – тас

В – мұз бен су

С – газ

Тереңдетілген

• Галлей құйрықты жұлдызының қайта оралу уақыты?

А – 2021

В – 2061

С – 2091

• Құйрықты жұлдыздың орталық бөлігі қалай аталады?

А – ядро

В – негіз

С – жүрек

• Құйрықты жұлдыздың айналасындағы бұлттың атауы қандай?

А – кома

В – қабықша

С – жамылғы

• Оорт бұлтының Күннен ара қашықтығы қандай?

А – Жерге қарағанда 2 есе алшақ

В – Жерге қарағанда 50 есе алшақ

С – Жерге қарағанда 50 000 есе алшақ

• Койпер белдеуінің Күннен ара қашықтығы қандай?

А – Жерге қарағанда 2 есе алшақ

В – Жерге қарағанда 50 есе алшақ

С – Жерге қарағанда 50 000 есе алшақ

• Тест

Жасанды серіктің шығу тарихы

Негізгі

• Жасанды серік дегеніміз не?

- A – Жерді айналатын кез-келген нысан
- B – ғаламшарды айналатын кез-келген ныса
- C – Жерді айналатын адам қолымен жасалған кез-келген нысан

• Юпитердің қанша серігі бар?

- A – 1
- B – 20-ға жуық
- C – 60-тан астам

• Жерді қанша жасанды серік айналады?

- A – көптеген
- B – жүздеген
- C – мыңдаған

Тереңдетілген

• Ең бірінші жасанды серік қалай аталды?

- A – Спутник
- B – Телстар
- C – Союз

• Қай жылы алғаш рет жасанды серік орбитаға жіберілді?

- A – 1957
- B – 1969
- C – 1978

• Халықаралық ғарыш станциясы қашан ұшырылды?

- A – 1989
- B – 1991
- C – 1998

• Жауаптар

Құйрықты жұлдыз дегеніміз не?

Негізгі

• Құйрықты жұлдыздар қалай құрылады?

А – ғаламшалардың өзара соқтығысуы нәтижесінде пайда болды

В – олар Күн жүйесінің сыртында пайда болады

• Күн жүйесінде қанша құйрықты жұлдыз бар?

А – жүздеген

В – мыңдаған

• Төмендегілердің қайсысы құйрықты жұлдыздың құйрығында кездеспейді?

А – шаң

В – су

• Құйрықты жұлдыздардың көпшілігінің шығу тегі?

В – Койпер белдеуі

С – Астероидтар аймағы

• Құйрықты жұлдыздардың құрамы қандай?

А – тас

С – газ

Тереңдетілген

• Галлей құйрықты жұлдызының қайта оралу уақыты?

А – 2021

С – 2091

• Құйрықты жұлдыздың орталық бөлігі қалай аталады?

В – негіз

С – жүрек

• Құйрықты жұлдыздың айналасындағы бұлттың атауы қандай?

В – қабықша

С – жамылғы

• Оорт бұлтының Күннен ара қашықтығы қандай?

А – Жерге қарағанда 2 есе алшақ

В – Жерге қарағанда 50 есе алшақ

• Койпер белдеуінің Күннен ара қашықтығы қандай?

А – Жерге қарағанда 2 есе алшақ

С – Жерге қарағанда 50 000 есе алшақ

• Жауаптар

Жасанды серіктің шығу тарихы

Негізгі

• Жасанды серік дегеніміз не?

A – Жерді айналатын кез-келген нысан

B – ғаламшарды айналатын кез-келген нысан

C – Жерді айналатын адам қолымен жасалған кез-келген нысан

• Юпитердің қанша серігі бар?

A – 1

B – 20-ға жуық

C – 60-тан астам

• Жерді қанша жасанды серік айналады?

A – көптеген

B – жүздеген

C – мыңдаған

Тереңдетілген

• Ең бірінші жасанды серік қалай аталды?

A – Спутник

B – Телстар

C – Союз

• Қай жылы алғаш рет жасанды серік орбитаға жіберілді?

A – 1957

B – 1969

C – 1978

• Халықаралық ғарыш станциясы қашан ұшырылды?

A – 1989

B – 1991

C – 1998