



Жер құрылымы

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ЖЕР ҚҰРЫЛЫМЫ

1-бөлім: Жер қойнауы

• Жердің ішкі құрылысы қандай?

Жердің ішкі құрылысы физикалық қасиеттері әртүрлі төрт қабаттан тұрады: сыртқы қатты қабат – жер қыртысы, қоймалжың қабат – мантия, сұйық ішкі ядро және қатты сыртқы ядро. Бұл терминдер біршама жеңілдетілген, кейде жердің сыртқы қабаты мен мантияның жоғарғы бөлігін сипаттау үшін литосфера термині де қолданылуы мүмкін. Басқа қабаттармен біріккенде, мантияның ішінде де өзгешеліктер болады.

• Ұсынылатын фильмдер

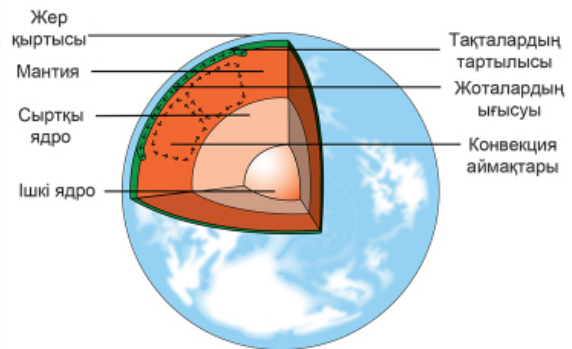
- Жердің құрылысы
- Жердің ядросы қаншалықты ыстық?

ДИАГРАММА 01:

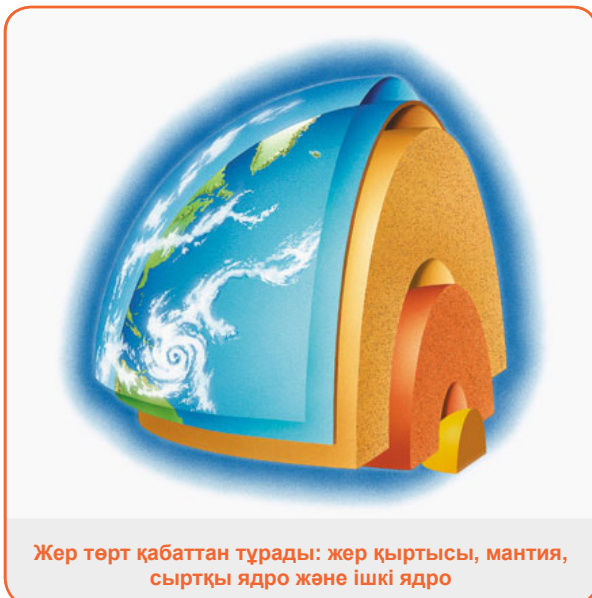


Жердің көлденең қимасы

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ЖЕР ҚҰРЫЛЫМЫ



• Жердің терең қойнауында не болып жатқанын қайдан білеміз?



Жер төрт қабаттан тұрады: жер қыртысы, мантия, сыртқы ядро және ішкі ядро

Біздің Жер қойнауы жайындағы түсінігіміз геофизикаға негізделген. Сеймикалық ақпараттар (жер сілкінісі кезінде жазылған ақпараттар) жер сілкінісі кезінде пайда болатын негізгі (P) және қосымша (S) толқындардан алынады. P-толқындар қатты ортада да сұйық ортада да тарала алады, алайда қатты ортада жылдамырақ таралады. S-толқындар тек қатты ортада таралады. P және S-толқындардың Жер қойнауынан сейсмикалық детектор желілеріне дейін жетуіне кететін уақыт айырмашылығы Жердің түрлі қабаттары жайлы мәліметтер береді. Сондай-ақ, Жер қойнауы жайлы мәліметтерді Жер бетіндегі саңылаулар мен жанартау атқылағанда түзілетін тау жыныстарынан да біле аламыз.

• Сеймикалық толқындар қалай пайда болады?

Жер сілкіністері немесе Жер қыртысының басқа да қозғалыстары Жер арқылы сеймикалық толқын ретінде таралатын энергия түзеді. Әртүрлі толқын түрлері жер қыртысы үлкен қысымның әсерінен жарылғанда пайда болады, ал бұзылған тау жыныстарының дірілі шөгінді жыныстар арқылы жан-жаққа қарай қозғалады. Толқындар Жер бетінде адамға сезілетін жоғары-төмен және бір жақтан екінші жаққа қарай бағытталған қозғалыстар тудырады.

Қосымша сұрақтар

С1. Метеорит дегеніміз не?

Метеориттер – Жерге ғарыштан құлап түскен және Жер бетімен әсерлескенде аман қалған тау жынысының немесе металдың сынықтары. Метеориттер астероид немесе ғаламшар секілді үлкен аспан денелерінен түседі және Күн жүйесі туралы бағалы ақпарат беруі мүмкін. Сондай-ақ, Жер қойнауы жайлы да аздаған мәлімет беруі мүмкін. Метеориттердің көбісі орнын оңай анықтауға болатын полярлық аймақтардан табылады.

С2. Магмалық жыныстар қалай пайда болады?

Магмалық жыныстар Жердің терең қойнауындағы бұрынғы тау жыныстары балқығанда пайда болады. Балқыған магмалық жыныстар Жер бетіне қарай қозғалады немесе жанартаудан лава күйінде атқылап шығады. Магмалық жыныстар жанартаудың белсенділігін көрсетеді.

• Ұсынылатын фильм

- Тақталар тектоникасы

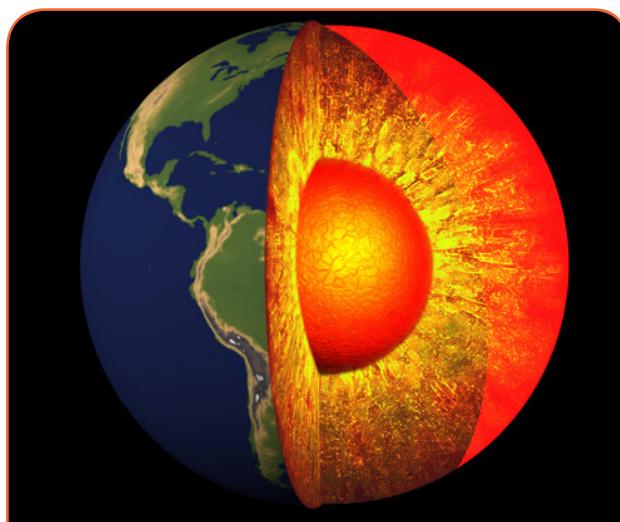
• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушылардан сұраңыз: Жердің қазір сіз тұрған жағына қарама-қарсы жағында не орналасқан? Жерге тік туннель орнатылса не болатыны жайлы сізге зерттеу жүргізуге мүмкіндік беретін бірнеше сайттар бар.

2-бөлім: Ғаламшар анатомиясы

• Ядроның табиғаты қандай?

Ядро – қатты ішкі ядродан және сұйық сыртқы ядродан тұратын жердің ең тығыз бөлігі. Ядро негізінде темірден, аз мөлшерде никельден және басқа да элементтерден тұрады деп саналады. Ядро Жер көлемінің шамамен 16%-ын құрайды, алайда өте тығыз болғандықтан Жер массасының 32%-ын құрайды. Ол Жердің сыртқы қабатынан 2900 км тереңдікте орналасқан. Пайымдаулар бойынша, ядро жылуының жоғалуы және ішкі қозғалыстар Жердің магнит өрісінің пайда болуына ықпалын тигізеді. Ядродағы температура 5000-7000°C аралығында болады.



Жер ядросы – темір мен никельден тұратын тығыз шар



Жердің сыртқы ядросы негізінен сұйық темірден тұрады

• Ұсынылатын фильм

- Жердің ядросы қаншалықты ыстық?

• Мантия дегеніміз не?



Жанартаудан ағатын лава
Жер мантиясында пайда болады

Мантия – ядроны қоршап тұрған, Жер көлемінің 82%-ын құрайтын, Жердің ең қалың қабаты. Мантия темір мен магнийге бай силикатты жыныстардан тұрады. Оның тығыздығы ядроның тығыздығынан азырақ және Жер массасының 68%-ын құрайды. Мантия, іс жүзінде, қатты, бірақ бұл тереңдіктегі температура өте жоғары болғандықтан, ол қоймалжың болады, яғни уақыт өте келе баяу ағуы мүмкін. Бұл баяу қозғалыс немесе конвекция литосфераны құрайтын тектоникалық тақталардың қозғалысына алып келеді деп есептеледі. Жанартау жыныстарын зерттеу арқылы, мантияның табиғаты жайлы мәлімет ала аламыз. Мантиядағы температура Жер бетінен тереңдеген сайын арта түседі.

• Ұсынылатын фильм

- Тақталар тектоникасы

• Жер қыртысы неден тұрады?

Жер қыртысы – Жердің ең сыртқы және ең жұқа қабаты, оның қалыңдығы орналасуына байланысты 5-70 км аралығында болады. Жер қыртысы құрлықтар пен мұхиттарда әртүрлі болады. Құрлықтық жер қыртысының тығыздығы азырақ, әдетте қалыңырақ және жасы үлкен (көне) болады, сонымен қатар құрлықтық дрейфтің әсерінен кейбір жерлерде бұрмаланады. Ал мұхиттық жер қыртысы темірге бай, сондықтан тығыз болады. Сонымен қатар, ол едәуір жұқа, көбінесе деформацияға ұшырамаған және құрлықтық жер қыртысына қарағанда жас болады. Жер қыртысының ең жас бөлігі тақталар бір-бірінен алшақтайтын орта-мұхит жоталарында орналасқан. Кейбір құрлықтар мұхит астына еніп жатады, ол құрлықтық қайраң деп аталады.

Қосымша сұрақтар

С3. Шөгінді жыныстар дегеніміз не?

Шөгінді жыныстар өзен, теңіз және мұхит түбіне минералды және органикалық заттар жиналғанда түзіледі. Шөгінділер магмалық және метаморфты тау жыныстарының үгітілуі мен эрозиясынан және өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарынан пайда болады. Уақыт өте келе шөгінді қабаттар көбейеді және қысым төменгі қабаттарды тығыздайды да, құмтас, әктас және бор секілді тау жыныстары түзіледі.

С4. Граниттік жыныстар дегеніміз не?

Граниттік жыныстар – құрлықтық жер қыртысында ең көп кездесетін тау жыныстары. Граниттер – интрузивті магмалық жыныстар, яғни оларды құрайтын магма Жер қойнауында кристалданады. Граниттер, әдетте ірі түйіршікті болады және көп мөлшерде кварцтан тұрады.

С5. Базальттық жыныстар дегеніміз не?

Базальттық жыныстар, әдетте орта-мұхит жоталарында магмалық жыныстардың атқылауынан пайда болады. Базальт – экструзивті магмалық жыныс, әдетте майда түйіршікті және қара сұр немесе қара түсті болады. Анықтамасы бойынша, базальттық жыныстар аз мөлшерде кварцтан тұрады.

• Ұсынылатын фильмдер

- Тау жыныстарының түрлері
- Жердің құрылысы

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушыларға қазба көлігімен Жер ядросына баратын болса, қандай жағдайларға тап болуы мүмкін екендігін жазуды тапсырыңыз. Жер астындағы жағдайларға төтеп беру үшін қазба көліктің қандай ерекшеліктері болуы қажет?

3-бөлім: Тақталар тектоникасы және қатпарлы таулар

- Тектоникалық тақталар дегеніміз не, олар қайда орналасқан және тақталар тектоникасына не дәлел бола алады?

Жер қыртысы мен мантияның жоғарғы бөлігі литосфера деп аталады және ол тектоникалық тақталар деп аталатын бөліктерге бөлінген. Тектоникалық тақталар бір-біріне қатысты үш түрлі шекара бойынша қозғалады: конвергентті, дивергентті және трансформды жарылымдар. Тақталардың тектоникасының айқын дәлелдерінің бірі – мұхиттармен бөлінген құрлықтардың бір-біріне ұқсас болуы, яғни бұл олардың бір кездері бір-бірінің жанында орналасқанын дәлелдейді. Мысалы, Оңтүстік Америка мен Африка тақталары бір-бірімен тек пішіні бойынша ғана емес, сонымен қатар, қазбалы өсімдіктері мен бауырымен жорғалаушылары және геологиялық қасиеттері бойынша үйлеседі. Көптеген аймақтардағы геологиялық жылнамалар бүгінгі климаттың бұрынғы кездегіге қарағанда күрт өзгергенін көрсетеді, демек бұл жерлер кезінде басқа ендіктерде орналасқан деп болжай аламыз.



Геологтар суреттегі Жердің юра дәуіріндегі моделін жасап шығару үшін көптеген жерлердегі геологиялық жазбалардағы ақпараттарды пайдаланған

Қосымша сұрақ

С6. Конвекциялық ағындар дегеніміз не?

Мантиядағы ыстық материал көтеріліп, орта-мұхит жоталарындағы тектоникалық тақталардың шетіне қосылады да, суып, қозғалған сайын тығыздала түседі, соңында субдукция аймақтарында мантияға қарай батады. Мантия мен жер қыртысы арасындағы осы жылу алмасу конвекциялық ағын деп аталады.

• Ұсынылатын фильмдер

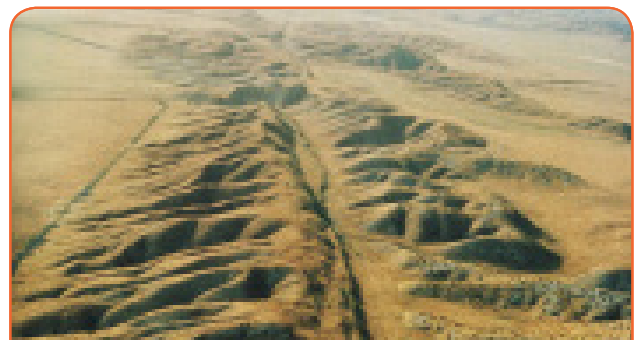
- Тақталар тектоникасы
- Деректер: Таулар
- Үлкен Каньон қалай қалыптасты?
- Құрлықтар қалай пайда болды?

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушыларға түрлі түстерді пайдаланып, әлем картасындағы әртүрлі тақта шекараларын белгілеуді тапсырыңыз.

ДИАГРАММА 02:

Тектоникалық тақталар картасы






Тектоникалық тақталардың қозғалысы Сан-Андреас жарығы сияқты зардаптарға әкелуі мүмкін

• Тақталар ненің әсерінен қозғалады?

ДИАГРАММА 03:



Дивергентті, конвергентті және трансформды жарылымдар
ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ЖЕР ҚҰРЫЛЫМЫ

Дивергентті		Литосфера Жота 
Қозғалыс	Таралу	
Әсері	Конструктивті (Мұхит литосферасының пайда болуы)	
Топография	Жота/шатқал	
Жанартау белсенділігі?	Иә	Астеносфера
Конвергентті		Жанартау Шұңғыма 
Қозғалыс	Субдукция	
Әсері	Деструктивті (Мұхит литосферасының жойылуы)	
Топография	Шұңғыма	
Жанартау белсенділігі?	Иә	Жер сілкіністері
Трансформды		Тақталардың бір-біріне қарай сырғуы Жер сілкіністері 
Қозғалыс	Бүйірімен сырғу	
Әсері	Консервативті (Литосфера түзілмейді және жойылмайды)	
Топография	Маңызды әсері жоқ	
Жанартау белсенділігі?	Жоқ	

Литосферадағы тектоникалық тақталар мантияның жоғарғы бөлігіндегі конвекциялық ағындардың әсерінен әлсіз, тығыздығы аз астеносферамен қозғалады. Тақталарды қозғалысқа түсіретін ең басты күш – тартылыс күші. Орта-мұхит жоталарындағы тақтаға жаңа материал келіп қосылғанда, оның тығыздығы артып, көне материалды ығыстырып шығарады; бұл жоталардың ығысуы деп аталады. Сол секілді, субдукция аймағында екі тақта соқтығысқанда, тығыздығы жоғары мұхиттық тақта тығыздығы төмен құрлықтық тақтаны ығыстырып шығарады, бұл тақталардың тартылысы деп аталады.

Жер бетіндегі тектоникалық белсенділіктің көбісі тақта шекараларында байқалады. Дивергентті шекарада тақталар бір-бірінен ажырайды. Конвергентті шекарада тақталар соқтығысып, субдукция аймағы (құрлықтық тақталардың арасында болатын субдукция) немесе құрлықтық соқтығысу аймағы пайда болады. Трансформды шекаралар тақталар бір-бірімен вертикаль қозғалыссыз, көлденең жанасқанда түзіледі.

• Ұсынылатын фильмдер

- Тақталар тектоникасы
- Тау жыныстарының түзілу кезеңдері
- Рельеф формасы

• Қатпарлы таулар дегеніміз не және олар қайда түзіледі?

Қатпарлы таулар тектоникалық тақталардың қозғалысынан пайда болады. Теңіз түбіндегі шөгінділер тығыздалып, шөгінді жыныстарға айналады, ал тақталардың түйісуі шөгінділерді майыстырып, бұрмалап, жоғары қарай көтереді. Миллиондаған жылдар бойы тау жыныстары тау түзілу деп аталатын процес кезінде теңіз деңгейінен біршама жоғарылады.

Осы процестің нәтижесінде Альпі, Солтүстік Америкадағы Қатпарлы таулар, Анды және Гималай тау жоталары түзілген. Бұл аймақтар шаңғы тегуге және тауға өрмелеуге арналған туристік орындар ретінде танымал, сондай-ақ, таулардың еңістігі гидроэлектрэнергиясын өндіруге қолайлы. Маңындағы аймақтар ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және тау-кен өндірісі секілді салалар үшін қолданылады.

• Ұсынылатын фильмдер

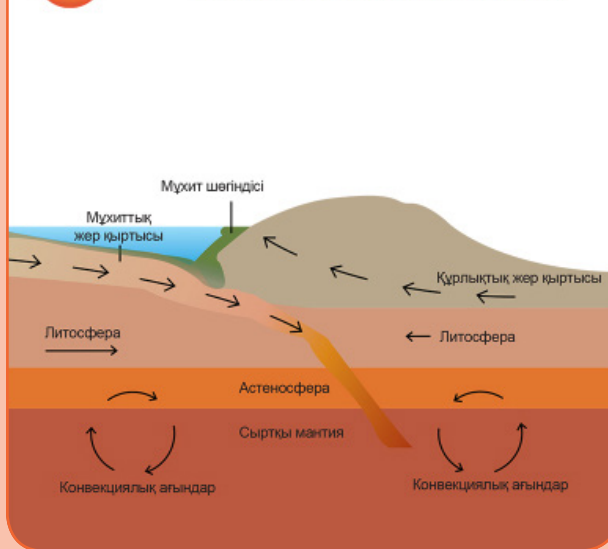
- Тақталар тектоникасы
- Қатпарлы таулар: Түзілуі
- Қатпарлы таулар: Қолданылуы

ДИАГРАММА 04:



Тау түзілу процесі

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ЖЕР ҚҰРЫЛЫМЫ



• Тест

Тақталар тектоникасы

Негізгі

• Конвекция ненің әсерінен пайда болады?

- A – жылу
- B – тартылыс
- C – Жердің өз осінен айналуы
- D – үйкеліс

• Мыналардың қайсысы дұрыс емес?
Тақталар ...

- A – ажырай алады
- B – соқтығыса алады
- C – бір-бірінің маңында қозғала алады
- D – өзгеріссіз қала алады

• Бір-бірінің бүйірі арқылы қозғалатын тақталар ... түзеді

- A – конструктивті шекара
- B – субдукция аймағын
- C – соқтығысу шекарасын
- D – консервативті шекара

• Бір-бірінен кері қозғалған тақталар ... түзеді

- A – конструктивті шекара
- B – деструктивті шекара
- C – соқтығысу шекарасын
- D – трансформды жарық

Тереңдетілген

• Тақталар ненің әсерінен қозғалады?

- A – конвекциялық ағындар
- B – жанартаулар
- C – сейсмикалық белсенділік
- D – үйкеліс

• Конструктивті шекарада, тақталар ...

- A – ажырайды
- B – қосылады
- C – бір-бірінің маңында қозғалады
- D – өзгеріссіз қалады

• Бір-біріне қарай қозғалған құрлықтық тақталар ... түзеді

- A – таулар
- B – шұңғыма
- C – мұхит жотасын
- D – арал доғасын

• Субдукция процесі ... орын алады

- A – бір құрлықтық тақта екіншісінің астына енгенде
- B – мұхиттық тақта құрлықтық тақтаның астына енгенде
- C – бір мұхиттық тақта екіншісінің астына енгенде
- D – құрлықтық тақта мұхиттық тақтаның астына енгенде

Жер құрылымы

Негізгі

• Жер қанша қабаттан тұрады?

- A – 2
- B – 3
- C – 4
- D – 7

• Жердің ең сыртқы қабаты не деп аталады?

- A – қабық
- B – жер қыртысы
- C – мантия
- D – ядро

• Жердің ең ыстық бөлігі

- A – жер қыртысы
- B – мантия
- C – жанартаулар
- D – ядро

• Балқыған тау жынысы қалай аталады?

- A – мантия
- B – магма
- C – магнит
- D – қатпарланған шөгінді

Тереңдетілген

• Ядроны сипаттаңыз

- A – іші қатты/сырты сұйық
- B – іші қатты/сырты қатты
- C – іші сұйық/сырты қатты
- D – іші сұйық/сырты сұйық

• Ішкі ядро неден тұрады?

- A – темір және никель
- B – магний және темір
- C – магний және никель
- D – тек никель

• Мыналардың қайсысы тақталарға жатпайды?

- A – Еуразия тақтасы
- B – Арктика тақтасы
- C – Солтүстік Америка тақтасы
- D – Үнді-Австралия тақтасы

• Исландия қандай екі тақтаның түйіскен жерінде орналасқан?

- A – Еуразия және Үнді-Австралия
- B – Еуразия және Солтүстік Америка
- C – Үнді-Австралия және Солтүстік Америка
- D – Еуразия және Арктика

• Жауаптар

Тақталар тектоникасы

Негізгі

• Конвекция ненің әсерінен пайда болады?

A – жылу

B – тартылыс

C – Жердің өз осінен айналуы

D – үйкеліс

• Мыналардың қайсысы дұрыс емес?
Тақталар ...

A – ажырай алады

B – соқтығыса алады

C – бір-бірінің маңында қозғала алады

D – өзгеріссіз қала алады

• Бір-бірінің бүйірі арқылы қозғалатын тақталар ... түзеді

A – конструктивті шекара

B – субдукция аймағын

C – соқтығысу шекарасын

D – консервативті шекара

• Бір-бірінен кері қозғалған тақталар ... түзеді

A – конструктивті шекара

B – деструктивті шекара

C – соқтығысу шекарасын

D – трансформды жарық

Тереңдетілген

• Тақталар ненің әсерінен қозғалады?

A – конвекциялық ағындар

B – жанартаулар

C – сейсмикалық белсенділік

D – үйкеліс

• Конструктивті шекарада, тақталар ...

A – ажырайды

B – қосылады

C – бір-бірінің маңында қозғалады

D – өзгеріссіз қалады

• Бір-біріне қарай қозғалған құрлықтық тақталар ... түзеді

A – таулар

B – шұңғыма

C – мұхит жотасын

D – арал доғасын

• Субдукция процесі ... орын алады

A – бір құрлықтық тақта екіншісінің астына енгенде

B – мұхиттық тақта құрлықтық тақтаның астына енгенде

C – бір мұхиттық тақта екіншісінің астына енгенде

D – құрлықтық тақта мұхиттық тақтаның астына енгенде

Жер құрылымы

Негізгі

• Жер қанша қабаттан тұрады?

A – 2

B – 3

C – 4

D – 7

• Жердің ең сыртқы қабаты не деп аталады?

A – қабық

B – жер қыртысы

C – мантия

D – ядро

• Жердің ең ыстық бөлігі

A – жер қыртысы

B – мантия

C – жанартаулар

D – ядро

• Балқыған тау жынысы қалай аталады?

A – мантия

B – магма

C – магнит

D – қатпарланған шөгінді

Тереңдетілген

• Ядроны сипаттаңыз

A – іші қатты/сырты сұйық

B – іші қатты/сырты қатты

C – іші сұйық/сырты қатты

D – іші сұйық/сырты сұйық

• Ішкі ядро неден тұрады?

A – темір және никель

B – магний және темір

C – магний және никель

D – тек никель

• Мыналардың қайсысы тақталарға жатпайды?

A – Еуразия тақтасы

B – Арктика тақтасы

C – Солтүстік Америка тақтасы

D – Үнді-Австралия тақтасы

• Исландия қандай екі тақтаның түйіскен жерінде орналасқан?

A – Еуразия және Үнді-Австралия

B – Еуразия және Солтүстік Америка

C – Үнді-Австралия және Солтүстік Америка

D – Еуразия және Арктика