

Гіпотези походження Землі

Французький учений **Жорж Бюффон** (1707–1788) припустив, що земна куля виникла в результаті катастрофи. У дуже віддалений час якесь небесне тіло (він вважав, що це була комета) зіткнулося із Сонцем. Під час зіткнення виникло багато «бризків». Найбільші з них, поступово охолоджуючись, дали початок планетам.

Німецький філософ **Іммануїл Кант** (1724–1804) мав іншу версію щодо утворення небесних тіл. Він припустив, що Сонячна система утворилася з гігантської холодної пилової хмари. Частини цієї хмари перебували у постійному хаотичному русі, взаємно притягували одна одну, стикалися, злипалися, утворюючи згущення, які росли і з часом дали початок Сонцю та планетам.

Англійський учений **Джеймс Джинс** (1877–1946) висунув таку гіпотезу утворення планетної системи: колись поблизу Сонця пролітала інша зоря, яка своїм тяжінням вирвала з нього частину речовини. Це дало початок планетам.

Отто Юлійович Шмідт (1891–1956) у 1944 р. вважав, що мільярди років тому Сонце було оточене велетенською хмариною, яка складалася з частинок холодного пилу і замерзлого газу. Усі вони оберталися навколо Сонця. Перебуваючи у постійному русі, стикаючись, взаємно притягуючись одне до одного, вони злипалися, утворюючи згустки. Поступово газово-пилова хмара сплющувалася, а згустки почали рухатися по колових орбітах. Із часом із цих згустків утворилися планети нашої Сонячної системи.

Паперова модель внутрішньої будови Землі

1. Підготуйте потрібні матеріали: *циркуль, або трафарет з кругами 5 різних діаметрів; 5 аркушів кольорового картону (білий, жовтий, червоний, помаранчевий, коричневий); клей-олівець; ножиці; великий аркуш картону А3).* Можна використати рельєфний папір.

2. Намалюйте п'ять кіл – по одному для кожного шару. Накресліть п'ять кіл різного розміру на щільному папері або картоні різних кольорів. Зробіть внутрішнє ядро білим, зовнішнє – жовтим, верхню мантию – помаранчевою, нижню мантию – червоною, а кору – коричневою. Використовуйте циркуль або трафарети, щоб отримати кола таких розмірів:

- внутрішнє ядро: діаметр 5 сантиметрів;
- зовнішнє ядро: діаметр 10 сантиметрів;
- нижня мантия: діаметр 17,5 сантиметрів;
- верхня мантия: діаметр 20 сантиметрів;
- кора: діаметр 21 з половиною сантиметра.

Це лише пропонування варіант розмірів, але ви можете вибрати будь-які інші розміри, аби мантия залишалася найпотужнішим шаром, а земна кора – найтоншим.

3. Візьміть ножиці та акуратно виріжте кожен намальований круг. Намагайтеся різати точно по контуру, щоб кожен шар був круглим. Далі складіть кола одне на одне від найбільшого до найменшого, щоб чітко бачити кожен шар земної кулі.

4. Першою розташуйте коричневу кору, поверх неї помістіть червону мантию, потім помаранчеву мантию, а далі – блакитне зовнішнє і біле внутрішнє ядро. Використовуйте клей, щоб зафіксувати кожен шар.

5. Позначте всі шари. Приклейте модель Землі з п'яти шарів на великий аркуш картону. Зробіть п'ять міток і приклейте їх поруч з відповідним шаром: кора, мантия, зовнішнє ядро, внутрішнє ядро.

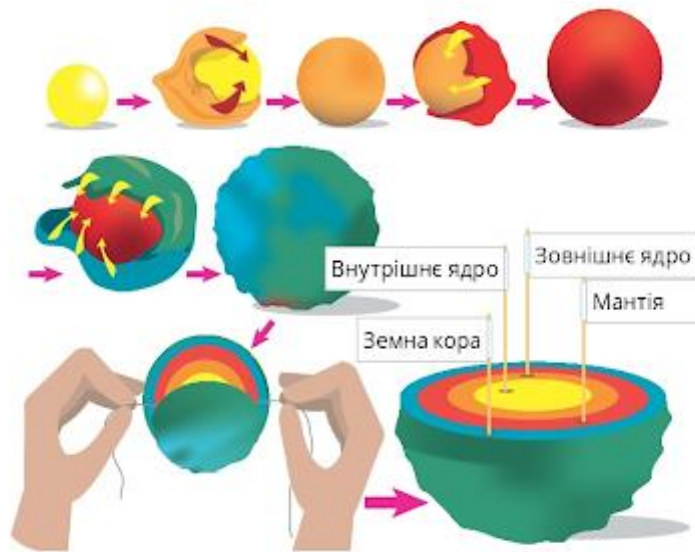
Укажіть кілька цікавих фактів про кожен шар. Додайте інформацію про склад, середні температури та інші особливості внутрішніх шарів Землі. Намагайтеся використовувати факти, про які ви дізналися на уроці.

Модель внутрішньої будови землі з пластиліну

Вам знадобляться: *пластилін різного кольору, ножиці, папір, сірники або зубочистки, клей, зубна нитка.*

1. За допомогою малюнків виготовте модель внутрішньої будови Землі з пластиліну різного кольору.

2. Розріжте макет зубною ниткою на 2 рівні частини.
3. Підпишіть і позначте прапорцем кожен шар.



ДОСЛІД (демонстраційний) «Чи існують взаємозв'язки між оболонками Землі»

Обладнання: мірний стакан, ґрунт, скельце, скляна паличка, сірники, спиртівка, склянка води.

Хід досліду

1. Налийте у мірний стакан трохи води. Покладіть у неї ложку ґрунту. Зверніть увагу на бульбашки, які піднімаються вгору. Що це за бульбашки? Зв'язок яких сфер цей дослід доводить?
2. За допомогою спиртівки нагрійте невелику кількість ґрунту. Потримайте скло над ґрунтом, що нагрівається. Що з'явилося на поверхні скла? Наявність зв'язку з якою сферою це доводить?
3. Продовжуйте нагрівати ґрунт. Зверніть увагу на появу запаху і диму. Це горять рештки організмів, які мешкали в ґрунті. Представниками якої сфери вони є?
4. У мірний стакан насипте ґрунт. За допомогою скляної палички розмішайте його у воді. Дайте ґрунту опуститися на дно. Зверніть увагу на те, що на дні осів пісок і глина. Складовими якої сфери вони є?
5. Зробіть висновок про взаємозв'язок усіх сфер.



Сучасні уявлення про походження Землі

На рубежі XIX–XX століть американські учені Ф. Р. Мултон і Т. Чемберлен запропонували теорію формування планет – так звану гіпотезу планетезималей. Її підтримують більшість астрономів світу.

Планетезималь (від англ. Planet – планета і англ. Infinitesimal – нескінченно мала) – небесне тіло на орбіті навколо протозірки, що утворюється в результаті поступового збільшення більш дрібних тіл, які складаються із частинок пилу протопланетного диска. Безперервно притягаючи до себе новий матеріал і накопичуючи масу, планетезимали формують більше тіло. Окремі його фрагменти, взаємно притягаючись, починають ущільнюватися. Прикладом планетезимали є астероїд Лютеція, у якого під товстим кілометровим шаром пилу міститься щільне ядро.

Ущільнена речовина збільшує температуру в центрі. Температура, що зростає, плавить ядро. Так утворюється протопланета.

Протопланета – великий планетний зародок у протопланетному диску, який пройшов стадію внутрішнього плавлення.

Моделюємо процес горотворення

Тобі знадобляться: невеликий пластиковий або скляний прямокутний прозорий контейнер; дерев'яна дошка (кухонна), яка поміститься у контейнер; сухий пісок; борошно або інші порошкові матеріали, що за кольором відрізняються від піску.

Хід виконання

1. Помісти дерев'яну дошку на одну зі стінок прозорого контейнера.
2. Насипай переміно шар сухого піску і борошна у прозорий контейнер. Заповни шарами контейнер не більш як до половини.
3. Обережно натискай на дерев'яну дошку, зсуваючи її всередині контейнера, щоб стиснути шари піску і борошна. Уважно стеж за результатом. Так могутні сили природи здатні змінати скали у складки й утворювати гори.

Спробуй повторити експеримент, використовуючи дві дошки, зсуваючи їх у контейнері з різних боків. Одну дошку рухай швидше, а іншу – повільніше.

Чи утворюватимуться такі самі складки й тріщини? Також доцільно взяти різні матеріали (грубіші та дрібніші).

Чи будуть відмінності? Зроби висновок.

Модель зсуву

Тобі знадобиться: прозорий контейнер, глина, пісок, транспортир, пляшка з водою, черпак для піску.

1. З глини для ліплення сформуй схил біля однієї зі стінок контейнера.
2. Насип поверх схилу шар піску. Цей шар не буде товстим, оскільки сухий пісок сповзатиме вниз по схилу. Вимірй кут нахилу поверхні піску транспортиром.
3. Наливай потроху на шар піску воду, поки він не почав сковзати по схилу. Знову вимірй кут нахилу поверхні піску.

Питання для обговорення:

Що відбувається після того, як вода потрапить на піщану поверхню? Чи змінився кут нахилу поверхні піску? Чому?

Проведи цей експеримент, використовуючи різні матеріали як для основи, так і для сипкого матеріалу. Наприклад, спробуй піщану основу і шар гравію, а зверху поклади шар глини. Також можна зробити основу з гравію, а зверху – пісок і глину. Спробуй покласти глину прямо на шар гравію.

Який з варіантів найбільш стабільний, тобто набере більше води до того, як виникне зсув?

Небезпечні природні явища

У горах трапляються природні явища, здатні знищувати цілі поселення людей. Це землетруси, вулкани, обвали і зсуви.

При загрозі *землетрусу* важливо примусити себе зберігати спокій і не робити нічого, що може дезорганізувати оточуючих (не кричить і не метушиться). Якщо ви перебуваєте в приміщенні, негайно перейдіть у безпечне місце. Сховайтесь, якщо можливо, під письмовий або обідній стіл. Станьте в отворі внутрішніх дверей або в кутку кімнати. Оберігайтеся від уламків, які падають, або важких меблів. Стійте далі від вікон і важких предметів (верстатів, холодильників), які можуть перекинутися чи зрушитися з місця.

Загальне правило – не вибігайте з будівлі. Уламки, що падають поруч з будівлею, становлять найбільшу небезпеку. Краще шукати порятунку там, де ви перебуваєте, дочекатися завершення землетрусу, а потім спокійно покинути приміщення, якщо це потрібно. Якщо ви перебуваєте в найвищій будівлі, не біжіть до сходів або ліфта. Виходи можуть бути забиті натовпом, а ліфти здебільшого припиняють роботу. Не лякайтеся, якщо вимкнуть електрику або якщо почнуть дзвонити сигнали тривоги ліфтів, протипожежних установок або охоронних систем, або ввімкнуться протипожежні розпилювачі води; будьте готові почути дзвін посуду, що б'ється, тріск стін, шум предметів, що падають.

Якщо ви перебуваєте в несейсмостійкому цегляному будинку або іншій небезпечній будівлі, ви можете вирішити, що краще залишити приміщення, ніж перебувати всередині. У такому разі вибігайте швидко, але обережно, вберігаючись від цеглин, які падають, дротів, що обірвалися, та інших джерел небезпеки.

Якщо ви проходите поруч з найвищою будівлею, станьте в двірному отворі, щоб уберегтися від падаючих уламків. Якщо ви перебуваєте поза приміщенням, спробуйте вийти на відкритий простір, віддалившись від будівель і ліній електропередач. Якщо ви їдете в автомобілі, спокійно зупиніться за можливості вдалині від високих будівель, шляхопроводів і мостів. Залишайтеся в машині до припинення коливаль.

Не дивуйтеся, якщо ви відчуєте нові поштовхи. Після першого сильного поштовху може настати тимчасове затишшя, а потім відбудеться новий поштовх. Це явище – просто дія різних сейсмічних хвиль одного і того самого землетрусу. Можуть статися і повторні поштовхи – *афтершоки*, тобто окремі землетруси, що виникають слідом за головним поштовхом. Вони можуть відбуватися протягом декількох хвилин, декількох годин або навіть декількох днів. Іноді афтершоки

можуть спричинити пошкодження або обвалення будівель, уже сильно пошкоджених головним поштовхом.

Під час *обвалу* від гірських схилів відриваються породи та обвалюються вниз. *Зсув* – зміщення земляних мас під дією власної ваги. Основна причина їх виникнення – надлишкове насичення підземними водами глинистих порід. Обвали і зсуви можуть бути наслідком землетрусів, тривалих злив, знищення рослинності.

Чи можна передбачити початок зсуву? Так, оскільки він ніколи не є раптовим. Спочатку з'являються тріщини в ґрунті, розриви доріг і берегових укріплень, зміщуються будівлі, споруди, дерева, стовпи електропередачі, руйнуються підземні комунікації. Дуже важливо помітити ці перші ознаки і скласти правильний прогноз. Рухається зсув з максимальною швидкістю тільки в початковий період, далі вона поступово знижується. Найчастіше зсувні явища відбуваються восени та навесні, коли найбільше дощів. У разі появи зсуву потрібно швидко попередити про це населення. Люди мають знати, що відбувається, як треба діяти, що слід зробити вдома. За потреби – організувати евакуацію людей, виведення тварин і вивіз майна в безпечні райони. У разі руйнування будівель і споруд проводять рятувальні та інші невідкладні роботи.

Дослід

Як відбувається процес випаровування у Світовому океані

Тобі знадобляться: склянка, вода, чверть чайної ложки солі, поліетиленовий пакет, гумка.

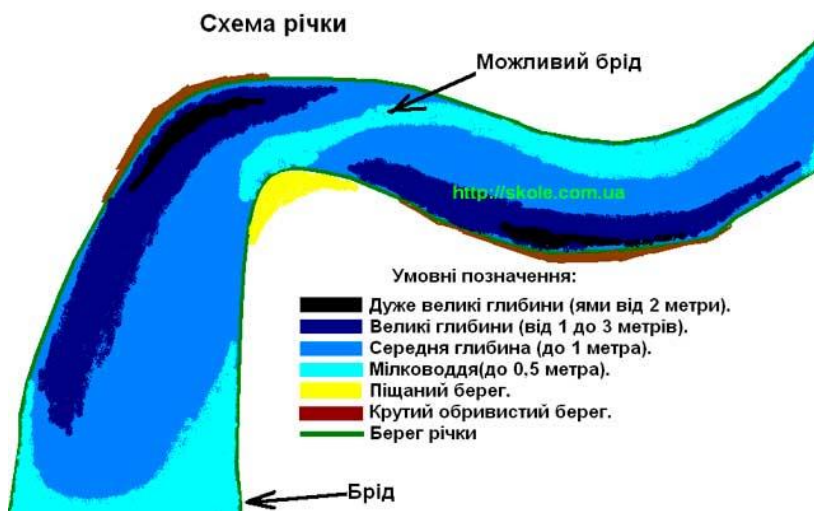
Хід виконання

1. Наповни склянку наполовину водою.
2. Розчини у склянці чверть чайної ложки солі.
3. Щільно вкрий поліетиленовим пакетиком склянку та закріпи гумкою.
4. Постав склянку на підвіконня в сонячну погоду.
5. Спостерігай за змінами, які відбуватимуться у склянці.
6. Спробуй на смак крапельки, які утворилися на стінках склянки.
7. Зроби висновок.

Як переправлятися через річку вбрід

Брід – це неглибоке місце в річці, яким можна перетнути її пішки або на автомобілі. Якщо річка маленька або дуже вузька, її можна перестрибнути. Для широких і глибоких річок потрібно знати, як правильно вибрати місце броду. Брід можна знайти за такими зовнішніми ознаками: брижі на поверхні води, розширення річки на прямій її ділянці, острівці, перекати, плеса, мілини, а також стежки і дороги, що спускаються до річки.

На малюнку зображено узагальнену схему річки, де позначено можливі глибини.



Брід на різних річках можна визначити інакше. Так, на рівнинних річках під час вибору броду потрібно встановити відсутність вирів, мулу, глибоких ям, корчів, твані, затоплених дерев та інших предметів, які можуть спричинити серйозні ускладнення під час переправи через річку.

У гірській річці знайти брід за зовнішніми ознаками складніше. Тут потрібно визначити ширину русла річки, можливу її глибину, стан дна і швидкість течії. Після знаходження броду потрібно вибрати місце підходу та умовне місце виходу на протилежний берег.

Основними ускладненнями переходу гірських річок є те, що в них швидкість течії набагато вища, ніж на рівнинних річках, і вода завжди холодна. Якщо швидкість течії висока, то дуже складно встояти на ногах під час переправи. До того ж більшість гірських річок мають кам'яне слизьке дно, що ще більше ускладнює переправу, якщо рівень води достатньо високий. Тому проходити гірську річку слід при її глибині не більше 1 метра, якщо швидкість течії становить до 2 м/с. А якщо швидкість течії річки становить понад 2 м/с, то вже глибина більше півметра є небезпечною для проходу з погляду техніки безпеки.

Вивчення впливу вологості ґрунту на стан рослин

Тобі знадобляться: три рослини традесканції або хлорофітуму, висаджені у горщики з піддоном, лінійка, фотоапарат або смартфон.

Тривалість дослідження: два-три тижні

1. Вибери для дослідження три однакових рослини і пронумеруй їхні горщики.
2. Опиши стан рослин: зовнішня будова, забарвлення, кількість листків. Можна ці рослини замалювати або сфотографувати, щоб потім легше було порівнювати.
3. Щоб створити для рослин рівні умови, добре зволож ґрунт у кожному горщику.
4. Змінюй умови поливу і спостерігай за станом рослин.

Горщик № 1 – припини поливати.

Горщик № 2 – поливай тільки через піддон.

Горщик № 3 – поливай лійкою у звичайному режимі, щоб ґрунт залишався злегка вологим. Це контрольна рослина. За нею ти будеш відслідковувати зміни в стані інших рослин.

5. Для кожного горщика запиши умови поливу (на етикетці).
6. Регулярно виконуй умови дослідження, спостерігай за станом рослин протягом кількох тижнів (до моменту настання видимих змін).
7. Через два-три тижні порівняй стан рослин у різних горщиках. Чи помітний приріст рослин? Сфотографуй або замалюй їх.
8. Зроби висновки. Який режим поливу є оптимальний?
9. Почни поливати всі рослини в оптимальному режимі, продовжуючи спостерігати за їхнім станом. Чи змінився стан дослідних рослин? Зроби висновки.