

ТЕРЕЩЕНКО НІНА ДМИТРІВНА

Вчитель фізики Пологівської СРШ І-ІІІ ст. №2 Пологівського району Запорізької області,
методист відділу освіти, молоді та спорту Пологівської райдержадміністрації.
Вища кваліфікаційна категорія, педагогічне звання «Вчитель-методист».

Позакласний захід з фізики.

СУД НАД ФІЗИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ВОДИ

СЛОВА ВЧИТЕЛЯ:

-Через декілька хвилин у цій кімнаті відбудеться суд над фізичними властивостями води. Що таке ВОДА?

Одні говорять, що ВОДА всім відома. Інші, що ВОДА – сама звичайна рідина, з хімічною формулою H_2O . Води стільки навкруги багато, що про неї говорити? Але природна ВОДА поширена і надзвичайно дивовижна рідина в природі, властивості якої до кінця не вивчені. Тож сам суд розбереться в усьому.

- Встати! Суд іде!

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

- Сьогодні слухається справа №1 по звинуваченню фізичних властивостей води. Вона звинувачується в багатьох катастрофах, що сталися на нашій планеті, внаслідок сніжних лавин, цунамі, звинувачується у руйнуванні гірських порід, внаслідок розширення при твердненні і в безлічі інших злочинів. Ми закликаємо сьогодні детально з'ясувати поставлене перед нами питання, уважно заслухати свідків і ухвалити справедливий вирок.

Ввести підсудну!

(В зал входить ПРИРОДНА ВОДА)

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

- З'ясуємо особу підсудної.

Підсудна, ваше прізвище?

ВОДА: Вода природна. Хімічна формула H_2O . Молекула води складається з двох атомів водню і атома кисню.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

- Ваші батьки?

ВОДА: Англійський фізик Генрі Кавендіш, він перший встановив, що водень і кисень утворюють воду. А в 1785 р. французькі хіміки Лавуазьє і Меньє встановили атомні маси водню і кисню.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ: Чи маєте ви інших родичів?

ВОДА: Якщо підрахувати всі можливі сполуки із загальною формулою H_2O , то виявиться. Що всього може існувати 48 різних видів води. З них 39 радіоактивні, а 9 стабільні, стійкі. Існує важка вода- ізотопний різновид води- відкрита в 1932 році. Зустрічається в природній воді і атмосферних опадах. Використовують важку воду у ролі гальмівника нейтронів у ядерних реакторах і під час проведення наукових досліджень. Важку воду отримують шляхом багаторазового електролізу звичайної води. Незвичайний вплив важкої води на живі організми. Риби, мікроби у такій воді жити не здатні, тварини при вживанні гинуть, рослини не проростають.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ: Розкажіть про свої особисті прикмети, особливості характеру.

ВОДА: Звичайна природна вода без кольору, запаху. Зберігає об'єм, але не зберігає форми. Якщо воду налити у стакан, вона прийме форму стакану. Якщо вилити воду з посудини, легко розпадається на краплі, розтікається по поверхні. В природі зустрічається у трьох агрегатних станах: твердому (у вигляді льоду, снігу), рідкому (вода природна) та газоподібному (водяна пара).



При 0°C ВОДА починає тверднути, а при 100°C при нормальному атмосферному тиску кипить. Температура кипіння води залежить від зовнішнього атмосферного тиску. А відкритий у 1962 році у Костромі доцентом Федекіним новий різновид чистої води-модифікованої, проявив цікаві властивості. Ця вода не замерзає, залишається рідкою, навіть при температурі -50°C .

Вченими Летніковим і Кашеєвою були відкриті у воді пам'ять і закалка. Вода має здатність змінювати свої властивості під впливом магнітного поля. Магнітна обробка води призводить до зменшення накипу у котлах, знижує змочувальність води, змінює температуру кипіння, ступінь в'язкості. Омагнічена вода може замерзати при $t=-17^{\circ}\text{C}$ (6380 атм.), а при тиску 20670 атмосфер лід має температуру $+76^{\circ}\text{C}$ -це гарячий лід, яким можна отримати опік.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

-Підсудна, назвіть своє місце проживання.

ВОДА: Це водна оболонка землі - гідросфера, до складу якої входить світовий океан (58%), підземні води (42%) і ріки, озера, льодовики. На океани припадає 71% всієї поверхні землі, а загальний запас льоду оцінюється в 23,9 млн.км³. Якби ці льоди відтаяли, то рівень світового океану піднявся на 10 м. Водяна пара входить в склад атмосфери. А знаєте, скільки води міститься у хмарі об'ємом 1км³- 2000 т води. Також вода зустрічається у космічному просторі на планетах Сонячної системи. У старовинних хроніках описані випадки падіння чисто льодяних метеоритів: у 1802 році в Угорщині – вагою 0,5 т, у 1963 році у Западній Голландії - вагою 6 кг.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

Слово для обвинувачування має головний обвинувачувач- прокурор.

ПРОКУРОР:

Шановні громадяни! Перед вами незвичайна підсудна, на вигляд ніжна, лагідна, але дуже жорстока, підсудна ліцемерка. Це не прості звинувачування. Кожне моє слово підтверджується фактами.

Так в чому ж обвинувачується природна вода?

1. По-перше, в тому, що може лицемірно існувати в 3-х агрегатних станах: у твердому- у вигляді льоду, снігу; скільки суден було потоплено під час зустрічі із айсбергами, величину руйнівну силу мають великі сніжні маси, що стають причиною утворення лавин, у рідкому стані – ця ніжна вода може стати страшною, небезпечною гігантською хвилею-цунамі, що призводить до спустошень берегів та людських жертв. Найдивовижніше те, що в газоподібному стані – вода у вигляді пари стає невидимою.
2. По-друге, вода має особливу властивість у своєму тепловому розширенні, що дістала назву аномалії теплового розширення води. На відміну від інших рідин при нагріванні від 0°C її об'єм не збільшується, а навпаки зменшується. Відповідно, розширення води при твердненні викликає руйнування гірських порід. Затікаючи вдень у тріщини скал, вода вночі замерзає і відділяє куски породи.
3. У третій: температура кипіння води залежить від зовнішнього атмосферного тиску і не лишається стабільною, як це здається людям.

4. У четвертих., вода на відміну від інших рідин має велику питому теплоємність $C=4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$.

Я звертаюсь до шановного суду з проханням заслухати свідків, які підтвердять на фактах правдивість мого обвинувачення.

СУДДЯ: Слово має свідок 1.

Заприсягніться говорити правду і тільки правду.

СВІДОК 1. Мої свідчення стосуються гігантських хвиль-цунамі, що породжуються підводними землетрусами або виверженнями вулканів. Найвищі хвилі (до 35 метрів) спостерігались 26-27 серпня 1883 року у зоні Зондської протоки під час виверження вулкану Кракатау (між островами Суматра і Ява). При цьому хвилями цунамі було унесено 36830 чоловік. Найбільше від цунамі страждає Японія. В середньому 1 раз в 15 років спостерігається цунамі висотою 7,5 м. А 1-2 квітня 1946 року цунамі викликало найбільше спустошення архіпелагу на гавайських островах.



СВІДОК 2. Я хочу розповісти шановному суду про руйнівну силу великих сніжних мас, що є причиною утворення лавин. Лавини можуть зрізати до основи двоповерхові будинки, лінії електропередач, перевертати вагони потягу. Швидкість лавини досягає 60-100 м/с. Такі катастрофи супроводжуються великими людськими жертвами. Особливо лавини небезпечні навесні, коли сніг просичується водою. Їх об'єм досягає 100000000 м^3 , а вага 800000 т. Головна руйнівна сила лавини в тому, що попереду себе створює гігантську повітряну хвилю, що зносить величезну перешкоду.

СВІДОК 3. Я хочу засвідчити сьогодні про катастрофи, що сталися при зустрічі із айсбергами - величезними глибами з льоду. Зустрічали айсберги довжиною 120 км, шириною 75 км та висотою до 450 м. Над водою знаходиться всього лише $\frac{1}{4}$ або $\frac{1}{6}$ об'єму айсберга. Відомо, яка катастрофа сталася у 1912 році від зіткнення у тумані з айсбергом океанського лайнера «Титанік». З 2358 чоловік загинуло 1490, тобто 63%. Тепер, завдяки радіолокаторам, такі катастрофи неможливі.



СВІДОК 4. Шановний суд! Я хочу засвідчити про залежність температури кипіння води від зовнішнього атмосферного тиску. Справа в тому, що при зменшенні атмосферного тиску, зменшується температура кипіння води. Разом зі своїми друзями, подолавши пік Леніна на Памірі (висота 7134 м) ледве не померли з голоду. На цій висоті температура кипіння води становить близько 70°C , ми не змогли в цих умовах зварити м'ясо. Пізніше ми дізнались, що на висоті 20 км і тиску 60 мм рт.ст. вода кипить при температурі 37°C .

СВІДОК 5. Взимку у мене сталася неприємна подія. І в цьому я обвинувачую воду. Мені на день народження подарували живі квіти. Я їх поставила у вазу з водою і на ніч винесла у коридор. Вночі температура знизилась до 0°C . А вранці я побачила, що ваза розкололась, а вода замерзла. Вода повела себе не так, як всі рідини, для неї спостерігається аномалія теплового розширення. Під час тверднення всі рідини зменшуються в об'ємі, а вода, навпаки, розширюється. Така аномалія викликає також руйнування батарей опалення у будинках, якщо припиняється нагрівання води у котельні.

ГОЛОВНИЙ СУДДЯ:

- Головний захисник! Ви маєте що сказати в захист природної води?

АДВОКАТ:

-Прошу вашого дозволу заслухати свідків захисту.

СВІДОК 6: Всім відомо, що вода відрізняється від інших рідин своєю аномалією теплового розширення. Та завдяки цій аномалії можливе взимку життя в озерах та річках. Ця властивість води має важливе значення для клімату на землі і життя у воді, у великих і малих водоймах. У невеликих водоймах це забезпечує рослинне і тваринне життя, охолодження верхніх шарів води та збільшення її густини. Внаслідок цього верхні шари опускаються крізь тепліші шари вниз до дна. Так продовжується доти, поки вода знизу не досягне 4°C , а її густина стане максимальною. Подальше охолодження змушує воду розширюватись, а густину зменшуватись. Шари води меншої густини піднімаються догори доти, поки їх температура не досягає 0°C . Далі вода починає замерзати. Під час замерзання вода ще більше розширюється. На дні великих озер вода цілий рік зберігає температуру не нижчу за $+4^{\circ}\text{C}$. Якби густина води весь час зменшувалась, то вся вода в озері охолодилась би до 0°C і у випадку довгої суворої зими водойми промерзли б до дна. Цим було б неможливе життя риб і організмів у воді.

СВІДОК 7: Язасвідчити справедливість щодо води. Дійсно, температура кипіння води залежить від зовнішнього атмосферного тиску. Чим більше тиск, тим температура кипіння більша. Цей факт застосовують в медичних закладах (наприклад - у автоклавах вода кипить при підвищеному тиску. Температура кипіння досягає 200°C . У автоклавах стерилізують хірургічні інструменти. В санепідстанції обов'язково треба стерилізувати чашки Петрі, які побували в контакт з різною інфекцією. В медицині відомо, що деякі види яйцеглистів не гинуть при 100°C . І в цьому випадку вода прийшла на допомогу людям, веде боротьбу за здоров'я людини.

СВІДОК 8: У своєму житті ми часто користуємось різними термометрами: медичними для вимірювання температури тіла, для вимірювання температури повітря у кімнаті. Температуру ми вимірюємо в градусах по Цельсію. І ми повинні дякувати воді, властивості якої лягли в основу температурної шкали термометрів. Шведський вчений Цельсій у 1742 році запропонував обрати постійними точками температурної шкали температуру танення льоду 0°C та температуру кипіння води 100°C за нормального тиску. Цю шкалу на його честь названо шкалою Цельсія.

СВІДОК 9: Мої свідчення будуть про конденсацію парів повітря і їх роль у боротьбі із засухою. Конденсація пари - це перехід води із газоподібного стану у рідкий. Всім відома

роса, що утворюється на поверхні землі, рослин – це і є конденсаційні опади. Тепле повітря, що містить багато вологи, з настанням ночі сильно охолоджується і стає насиченим. Так на Канарських островах, де зовсім немає прісних джерел, мешканці збирають росу з листя дерев. В Англії до нашого часу існують джерела роси. У 1900 році у Феодосії були знайдені кам'яні споруди греків, під які підведені гончарні труби для отримання води з парів атмосфери. Такі споруди знайдені у Криму (Керч, Євпаторія). У районі Середземного моря, в Монпельє є піраміда, складена з вапняків, дала за рахунок конденсації пари за літо 88 л води.

СВІДОК 10: А що ви знаєте про цілющі властивості срібної води? Срібну воду використовували з глибокої давнини. Ще 2,5 тис. років тому персидський цар Кир під час походів користувався водою, що зберігалась у срібних посудинах. В Індії у воду занурювали розжарене срібло. Дійсно, вода , що певний час знаходилась у срібній посудині, могла зберігатись протягом року. Наукові дослідження срібної води вперше поставлені у Швейцарії ботаніком Негелі в кінці XIX століття. Виявилось, що іони срібла мають антимікробну дію. Її використовують для знешкодження мікробів у питтєвих водах. Срібна вода є ефективним лікувальним засобом проти запалювальних процесів, для лікування шлункових захворювань.

СВІДОК 11: Не менш цікавий вплив на живий організм має тала вода. Вперше її активний біологічний вплив виявлено інтенсивний розвиток планктону. Вода, утворена від танення льоду, збільшує вдвічі врожайність сільськогосподарських культур, яйценосність кур, молочність рогатої худоби. Говорять, що тала вода несе молодість організму. А причина в тому, що в такій воді зберігаються місця льодяної структури. Це свого роду пам'ять води. У порожнечі льодяної решітки ідеально вкладаються біомолекули без будь-яких пошкоджень, зберігаючи потенційні життєві функції. Відомий факт, що замерзле до твердого стану серце літаючого кажана після танення стало битись. Споживання свіжої талої води призводить до оздоровчого впливу на весь організм. В той же час, якщо сніг розтопити і закип'ятити, така вода втрачає цілющу дію.

СВІДОК 12: Чи є вода у космосі, на інших планетах?

Перші відомості про існування космічної води були отримані у 19 столітті італійським хіміком Пізані. Він дослідив метеорит, що впав поблизу Оргейля у Франції в 1864 р. Воді було 14%. Про льодяні метеорити писав російський геолог Драверт у своєму вірші «Космічний лід».

В пространстве мировом, среди метеоритов,
Обильных никелем, железом , как руда,
Среди загадочных, чужих для нас хондритов
Извечно носятся, блуждая, глыбы льда.

Сложившись в агрегат кристаллов тригональных,
Противоборствуя невидимым волнам,
Они бегут в своих кругах астральных,
Пока неведомых и недоступных нам.

Порой, они из них в бессменности движенья
Скрестят свои пути с орбитой земной
И, слепо верные законам притяженья,
Свергаются в наш мир для участи иной.

Стремительно летя в воздушные пучины,
Создания темных недр холодной пустоты,
Вращаются, светясь, космические льдины,
И тают их тела в объятьях теплоты.

А солнце превратит их скоро в пар незримый,
Сольётся тесно он с громадой облаков,
И примем мы потом в плодах Земли родимой
Частицы влажные исчезнувших миров.

Космічні дослідження підтвердили існування води на планетах Сонячної системи. Ці підтвердження говорять про існування води у породах Меркурія, Венери. В атмосфері Венери вірогідно існує кругооберт: опади у вигляді дощу, не досягнувши поверхні, випаровуються, а потім конденсують у холодних шарах. Цікаві фотографії отримані з поверхні Марсу. Вони дають можливість побачити білосніжну полярну шапку з сухого льоду. Фотографії говорять про те, що в стародавні часи вода на Марсі була у вільному стані, на поверхні планети залишилися русла річок, що висохли.

У 1996 р. На зоряному небі спостерігали комету Хейла-Боппе, відкриту американськими вченими. У хвості комети виявлена водяна пара, що приводить вчених до думки, що саме такі космічні мандрівники занесли органічні елементи на нашу планету.

АДВОКАТ: Шановний суд! Значення води стає для людини зрозумілим тоді, коли вона її лишається. Без їжі вона, людина, може існувати 40 днів, а без води помирає на 8 добу. Втрата води на 10% живим організмом веде до самоотруєння, а втрата 21% призводить до смерті! Без повітря життя можливе. А без води невідоме ніяке життя. Людина на 70% складається з води. Ми навіть дихаємо водою, бо в повітрі завжди є водяна пара. Повна сухість повітря викликає серйозні захворювання. Німецький професор Ацербах говорив: «Сама дивовижна і найкраща – це вода». Грецький філософ Фалес Мілецький вважав воду першоджерелом всього існуючого.

Зв'язок між життям і водою настільки великий, що навіть дозволила Вернадському розглядати життя як царство природних вод. Я звертаюсь до великого суду, врахувавши всі за і проти, винести справедливе рішення- визначити невинною природну воду, воду, що дала життя всім нам.

СУДДЯ: Вислухавши всіх свідків, великий суд прийняв рішення- визначити невинною природну воду.

Засідання суду оголошується закінченим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. В.Ф.Дерпгольц. Вода во Вселенной. Изд. «Недра», 1971.
2. Физика юным. Книга для внеклассного чтения. Сост. М.Н.Алексеева, Москва «Просвещение», 1980 г.
3. І.Я.Ланіна. Позакласна робота з фізики. Київ «Радянська школа», 1983 р.
4. О.І.Бугайов. Фізика. Астрономія. Пробний підручник для 8 класу. Київ «Освіта» , 1996 р.