**Тема. ЯВИЩА ЗМОЧУВАННЯ І КАПІЛЯРНОСТІ В ЖИВІЙ ПРИРОДІ І ТЕХНІЦІ**

**(уроки природи)**

**Мета.** Закріпити знання про поверхневий натяг рідин, явища змочування і капілярності; показати застосування цих явищ в живій природі і техніці, позитивні і негативні їх прояви.

Розвивати навички демонстраційного експерименту, вміння спостерігати та аналізувати побачене, робити висновки і узагальнення. Розвивати логічне мислення і зв'язне мовлення.

Виховувати інтерес до предмета шляхом активізації пізнавальної діяльності, вміння співпрацювати.

Коригувати поняття поверхневого натягу рідин, явищ змочування і капілярності.

**Обладнання:** посудина з водою, голка, лезо, кусок пластмаси, мило, модель ракети, сито, мильні бульбашки, капіляри з рідиною.

*Схеми:* голка на поверхні води, явища змочування і незмочування, явище капілярності, вода в ситі /сили поверхневого натягу/, утворення поверхневого натягу.

*Комп'ютер* (малюнки: голка на воді, крапельки роси, мильні бульбашки, ящірка - молох, водомірка, схема капілярно-ґнотового вічного двигуна).

***ДОПИТЛИВІСТЬ СТВОРЮЄ УЧЕНИХ І ПОЕТІВ.***

***А. Франс***

**Хід уроку**

**Вчитель.** Вивчаючи фізику, ми з вами зустрілись з цікавими явищами – явищами поверхневого натягу рідин, змочування рідиною твердого тіла та капілярними явищами.

Сьогодні ми розглянемо явища капілярності і змочування в живій природі і техніці. Отже, тема нашого уроку: Явища змочування і капілярності в живій природі і техніці. А метою нашого уроку є закріплення знань про поверхневий натяг рідин, явища змочування і капілярності шляхом розгляду їх у природі і техніці.

За словами соціологів, всі люди поділяються на дві категорії: фізики і лірики. До фізиків відносять людей, які займаються предметами природничо-математичного циклу, до ліриків – всіх інших. Давайте ми проведемо такий розподіл у нашому класі.

*(вибір фізиків і ліриків)*

У свою чергу фізики поділяються на фізиків-теоретиків і фізиків-експериментаторів

(поділ фізиків на теоретиків і експериментаторів).

**Лірик.** Я, як лірик, хотів би спитати: чи відноситься мильна бульбашка до питань, які ми розглядаємо з фізики. Адже Марк Твен писав: "мильна бульбашка, мабуть, найвишуканіше диво природи". А фізика ж вивчає природу!

**Вчитель:** Звичайно, ми вивчаємо і утворення мильних бульбашок. Відомий англійський вчений лорд Кельвін писав: "Видуйте мильну бульбашку і дивіться на неї: ви можете все життя займатись її вивченням і не перестанете здобувати з неї уроки фізики".

Урок, який ми можемо здобути сьогодні, спостерігаючи за мильною бульбашкою - це відповідь на питання, чому бульбашка кулястої форми /див.мал.1/. Щоб легше було це зрозуміти, розглянемо питання про поверхневій натяг рідин. Урок мильної бульбашки проводить фізик - теоретик ...

**Фізик-теоретик 1.** Мильна бульбашка кулястої форми, бо на рідину діє сила поверхневого натягу. Ця сила виникає тому, що молекули всередині рідини притягуються молекулами зі всіх боків (див. схему), а молекули, які є на поверхні, лише молекулами нижніх шарів. Внаслідок цього результуюча сила діє вниз, всередину рідини, і скорочує поверхню до мінімуму. А з відомих просторових фігур саме куля має при заданому об'ємі найменшу площу поверхні.

**Експериментатор** – досліди /голка на поверхні води, вода в ситі, лезо і кусок пластмаси на поверхні води/.

**Вчитель:** Ви, звісно, часто бачили комах, які живуть на поверхні водойм. Це водомірки /див.мал.2/. Вони легко бігають по воді, хоча важчі за неї, і, що дивно, не тонуть. Лише вода під ними злегка прогинається. Це пояснюється теж незвичайними властивостями поверхневого шару рідини.

Якби водомірка могла поділитись з нами турботами і труднощами свого дивовижного життя, то ми стали б свідками, наприклад, такої драматичної історії, яку ми назвемо уроком водомірки.

**Урок водомірки** (сценка)

 *Дійові особи:* водомірка, жучок, автор.

*(Вбігає жучок; побачивши водомірку, з пляшечки випускає рідину в її бік і втікає)*

***Водомірка*** *.* Ловіть його, ловіть, поки не втік!

-Кого ловити, шановна водомірко?

***Водомірка.***Он того жука з короткими надкриллями!.. На воді він, на воді!

-Що ж він накоїв, Водомірко? А може, він не навмисно?

***Водомірка.*** Яйому покажу-не навмисно! Ах, хуліган, ах, хуліган!...Давно я за ним ганяюсь. Двірничкою я на озері працюю, ділянка моя - це озеро... Так вже слідкуєш, так слідкуєш, подивіться, яка чистота. На озері плівка особлива, так вже над нею трусишся, так оберігаєш - тільки б не пошкодити. На пальчиках ковзаєш. Нам і взуття спеціальне видають, в рахунок спецодягу - дві пари. Я його і не знімаю ніколи. Ось, на кінцях чотирьох задніх ніг волосинки короткі, густі-густі, я їх жиром змащую із спеціальних залоз.

- Пробачте, водомірко. а навіщо вам жировий прошарок на кінцях лапок?

***Водомірка.*** Щоб не змочувались водою і плівку не руйнували – вона лише трішки під нами прогинається.

-А чому вам, Водомірко, видали лише дві пари спецвзуття – у Вас же три пари ніг?

***Водомірка.*** Передніми я прибираю. Весь день на ногах, кожну комашку з плівки знімаю.

-Про яку плівку Ви говорите? Щось я не помічала на воді ніякої плівки...

***Водомірка.*** Тонка вона – ось і не помічали. Всі озера зверху водяною плівкою вкриті, і ріки теж, і моря.

-Якщо плівка тонка, то її порвати не важко. Може, цей жучок порвав її ненароком?

***Водомірка.***Ненароком? Та її і навмисно не так-то просто порвати. Це дуже хороша плівка! Родичі мої, морські водомірки, пишуть мені: живемо, мовляв, у відкритому океані,бурі бувають. А плівці хоч би що!

-Але як же примудрився цей маленький жучок її порвати?

***Водомірна.*** У нього пляшечка схована, я бачила...Почнеш до нього підбиратись - він тут же: кап, кап...Крапельки по воді розтікаються - і плівки як не бувало! Ззовні не видно, а натрапиш на це місце - відразу провалишся!

- Цей маленький жучок таким методом захищається від переслідування, це, так сказати, хімічний спосіб захисту...

***Водомірна.*** Захисту? Та це хімічне хуліганство! Виходить, захищаючи себе, можна псувати плівку?...

**Вчитель:** Який же урок ми отримали від Водомірки?

**Фізик - теоретик 1**:

Ми переконалися, що дійсно існує відмінність між рідиною на певній глибині і поверхневим шаром - плівкою. Поверхневий шар нагадує пружну гумову плівку, хоча природа виникнення пружності гумової плівки і поверхневого шару рідини різна.

А ще з цього діалогу ми зрозуміли, що сила поверхневого натягу різних рідин є різною.

**Фізик - експериментатор.**

Дослід з лезом + мило, моделлю ракети.

**Вчитель.** Коли водомірка розповідала нам свою історію, вона згадувала про те, що змащує волосинки на ногах жиром, щоб ноги не змочувались водою. Що ж це за явище -змочування?

**Фізик - теоретик 2.**

Ми часто спостерігаємо, що вода, потрапивши на покритий жиром чи парафіном папір, утворює кулястої форми краплі, а на чистому склі розпливається тонким шаром. Ртуть, на відміну від води, на склі не розпливається, а на цинковій чи залізній поверхні розпливається тонким шаром. З цього можна зробити висновок, що різні рідини по-різному поводять себе на одній і тій же поверхні. Це пояснюється тим, що враховуються не лише сили притягання між молекулами рідини, а й сили притягання між молекулами рідини і твердого тіла. Якщо ці сили більші за сили притягання між молекулами самої рідини, то рідина розпливається по поверхні твердого тіла. Тоді кажуть, що дана рідина змочує дане тверде тіло (див. схему). Якщо ж переважають сили притягання між молекулами рідини, то вона стягується в краплю - це випадок незмочування.

Водоплавні птахи змащують своє пір'я жиром тому, що вода не змочує жирні поверхні, і не проникає в шар пуху.

**Вчитель:** Дуже небезпечним є забруднення води нафтою. Нафта змочує пір'я птахів, внаслідок чого вода проникає в шар пуху, і птах може замерзнути і потонути. Тому потрібно оберігати водойми від забруднення, особливо нафтою.

**Вчитель:** Часто влітку ми бачимо росу. А який урок може нам дати роса?

**Фізик - теоретик 2.**

Роса є прикладом явища змочування в живій природі. На деяких рослинах роса має вигляд кульок, а на інших - води, яка розтікається по листку. Отже, одна і та ж рідина одні тверді тіла змочує, а інші - не змочує /мал.З/.

**Вчитель:** Змочування чи незмочування рідиною стінок посудини приводить до несподіваних явищ у вузьких трубках - капілярах, і явища ці теж називають капілярними. Що це за явища?

**Фізик - теоретик 3** Коли трубка дуже вузька, то вода піднімається в ній на певну висоту відносно її рівня в посудині(див.схему). Це відбувається тому, що з боку рідини на трубку діє сила поверхневого натягу, напрямлена вниз. За другим законом Ньютона з боку скляної трубки на рідину діє така ж за модулем, але напрямлена вгору сила, яка і заставляє рідину підніматись вгору (якщо дана рідина змочує поверню скляної трубки. У випадку незмочування рідина опуститься вниз відносно її рівня в посудині).

**Фізик - експериментатор** - демонструє підняття води в капілярах.

**Вчитель:** В гарячих безводних пустелях Австралії живе колюча ящірка молох, все тіло якої вкрите гострими виростами і шипами. Який урок може дати нам ящірка молох?

**Фізик - теоретик 3.**

Довгий час вважали, що колючки служать ящірці лише для захисту від ворогів. Тепер виявилось, що вони мають і інше, дуже важливе призначення. Роговий шар молоха пронизаний чисельними порами, які відкриваються назовні в борознах між колючками. Якщо на шкіру ящірки капнути краплю води, вона відразу ж вбирається.

Система капілярних пор закінчується в невеликих подушечках в кутиках рота ящірки, куди і збирається вода. Молоху досить порухати щелепами, і з кожної подушечки просто в рот вийде по краплі вологи. Пити ящірці не треба. Навіть якщо ящірка зустріне в пустелі джерело, їй досить зануритись в нього - так швидше, і в шкіру води попадає більше, ніж ящірка могла б випити. У шкірі створюється ніби склад води.

Урок ящірка-молох дає нам такий: капілярні явища дуже важливі, вони можуть забезпечити живий організм вологою.

**Вчитель:** Сьогодні на уроці ми отримали уроки мильної бульбашки, водомірки, роси, молоха. А де ще явища змочування і капілярності відіграють важливу роль?

/Учні розповідають додатковий матеріал з даної теми./

**Вчитель:** Про"вічний двигун", "вічний рух " часто говорять і в прямому, і в переносному значенні, але не всі знають, що, власне, слід розуміти під цими виразами. Вічний двигун- це такий механізм, який безупину рухає сам себе, і, крім цього здійснює ще певну корисну роботу /наприклад, піднімає вантаж/. Такого механізму ніхто не зміг побудувати, хоча спроб було надзвичайно багато.

Безрезультативність цих спроб привела до твердої впевненості в неможливості створення вічного двигуна і встановлення закону збереження енергії – фундаментального закону фізики.

Давайте розглянемо один з проектів вічного двигуна – "проект капілярно-ґнотового вічного двигуна".

За припущенням винахідника вода з нижньої посудини підніматиметься по звичайному ґноту /за рахунок капілярних явищ/ і стікатиме у верхню посудину. Виливаючись звідти, вода падатиме на колесо і приведе його в рух. А потім з нижньої посудини вона знову підніметься по гноту вгору і т.д.

Знайдіть помилку в цьому проекті.

**Відповідь.** Сили поверхневого натягу, внаслідок яких рідина піднімається по капілярах ґноту, втримують її від падання з ґноту на дно верхньої посудини.

**Вчитель.** Ми переконались, що явища змочування і капілярності дуже поширені в природі і техніці і відіграють важливу роль.

Оцінювання учнів.

Домашнє завдання