Всеукраїнський відкритий інтерактивний конкурс «МАН – Юніор – Дослідник»

Номінація «Технік-Юніор»

**НВК «Свирський ліцей – ЗОШ І-ІІ ступенів»**

**Сквирської районної ради Київської області**

Фундатори проекту:

**Заруднюк Арсеній Олександрович**, **Тесельський Іван Олегович,** учні 6 класу,

вихованці гуртка «Фізика дивовижного»

Керівник проекту:

**Гетьман Ірина Володимирівна**, учитель фізики, керівник гуртка «Фізика дивовижного»

**Тема проекту: «Фізика дивовижного»**

**Мета проекту:** перетворити науково-популярні нариси Я.І. Перельмана в фізичні досліди та пізнавальні фокуси при проведенні оригінальних експериментів: «Обмін рідинами», «Бездонна склянка», «Чарівна картоплина», «Сухим із води».

**Завдання:** опрацювати науково-популярну літературу та проаналізувати відомості, наведені у нарисах Я. І. Перельмана;провести оригінальні експерименти;відпрацювати практичні уміння та навички при проведенні даних дослідів;здійснити спостереження, зробити висновки та пояснити фізичну суть явищ.

**Об’єкт дослідження:** Взаємодія тіл. Сила.

**Предмет дослідження:** Густина речовини, властивості рідин та газів, умови плавання тіл, атмосферний тиск.

**Теоретична частина**

Гази створюють тиск на всі внутрішні поверхні посудини внаслідок численних ударів об ці поверхні частинок газу. Тиск газу зростає в разі зростання густини або температури газу і зменшується в разі зменшення густини або температури газу. Через плинність рідина створює тиск на дно і на бічні стінки посудини та на будь-яке тіло, занурене в цю рідину. Тиск, створюваний на нерухому рідину, передається рідиною однаково в усіх напрямках (***закон Паскаля***).

Повітря має масу. Через притягання Землі верхні шари повітряної оболонки Землі — атмосфери — тиснуть на нижні. Тиск повітря на поверхню Землі та на всі тіла поблизу неї називають ***атмосферним тиском***.

На тіло, що перебуває в рідині або газі, діє ***виштовхувальна (архімедова) сила.*** Причина її появи в тому, що гідростатичні тиски рідини або газу, які діють на верхню і нижню поверхні тіла, є різними. ***Закон Архімеда***: на тіло, занурене в рідину або газ, діє виштовхувальна сила, яка напрямлена вертикально вгору та дорівнює вазі рідини або газу в об’ємі зануреної частини тіла.

Тіло тоне в рідині або газі, якщо густина тіла є більшою за густину рідини або газу. Тіло спливає в рідині та газі або плаває на поверхні рідини, якщо густина тіла є меншою за густину рідини або газу.

**Експериментальна частина**

**Дослід 1 «Обмін рідинами»**

1. Наливаємо в одну склянку доверху олії, а в другу – води.
2. Воду зафарбовуємо у блакитний колір, аби додати досліду українського колориту*.(Власний внесок авторів).* Ставимо на тарілку склянку з олією.
3. Склянку з водою накриваємо картоном і, притримуючи рукою, перевертаємо її. Вода не виливається (результат дії атмосферного тиску).
4. Ставимо перевернуту склянку з водою зверху на склянку з олією.
5. Обережно трохи посуваємо вбік картон і олія починає мінятися з водою місцями: вода – вниз, олія – вгору. Потім витягуємо картон повністю.

***Пояснення явища****:* вода та олія мають різну густину (густина води більша за густину олії). Вода важча за олію при однаковому об’ємі рідин, тому вона буде опускатись вниз, і витіснятиме олію, яка підніматиметься вгору. Поверхневий натяг, що утворився між щілиною, створеною картоном та стінками склянок, не дає рідинам розливатися – склянки обмінюються рідинами по краплині.

**Дослід 2** **«Бездонна склянка»**

1. Наливаємо повну до країв склянку води і обережно занурюємо монету номіналом 1 гривня. *(Власний внесок авторів).* Вода не виливається.
2. Кладемо ще одну монету. Бачимо, що у склянці знайшлось місце і для двох монет. Потім кладемо 3-тю, 4-ту, …, 15-ту монету. *Що за бездонна склянка?*

Вода піднялась вище ніж стінки склянки, округлилась біля країв: ось куди поділась вода, яку витіснили монети! *Але чому 15 монет витіснили так мало води?*

***Пояснення явища****:* потрібно враховувати не тільки товщину шару, але й площу. Навіть якщо товщина шару води і не більша від товщини монети, проте площа його поверхні більша в кілька разів від площі монети.

Наприклад, якщо діаметр одного круга більший від іншого вчетверо, то його площа більша в 16 разів. Отже, об’єм водяної випуклості над краями склянки більший від об’єму монети в 16 разів, тому й знайшлося місце у склянці для монет.

**Дослід 3 «Чарівна картоплина»**

1. Опускаємо картоплину в посудину заповнену водою приблизно на 1/3. Картопля плаває на поверхні води.
2. По стінці посудини через лійку обережно доливаємо приблизно таку ж кількість води. Картопля залишається майже на тому самому рівні, що й була.

***Пояснення явища:*** у посудині спочатку була солона вода, густина якої більша, ніж густина прісної води, тому й архімедова сила, що діяла на картоплину, більша. Внаслідок цього картоплина спливає. Потім долили прісну воду. Картоплина залишилась майже на попередньому рівні, бо в прісній воді картоплина тоне. Воду доливаємо через лійку дуже обережно, щоб прісна і солона вода не перемішалися.

**Дослід 4 «Сухим із води»**

Завдання: дістати монету руками, не замочивши пальців. З цим завданням можна доволі легко справитись за допомогою склянки, аркуша паперу та сірників.

1. Кладемо монету на велику плоску тарілку, наливаємо таку кількість води, щоб вона покрила монету повністю.
2. Запалюємо папір, кладемо його всередину склянки, даємо йому час розгорітися і швидко перевертаємо склянку дном догори на тарілку поряд з монетою.
3. Полум’я погасло, склянка наповнилася білим димом, а потім під неї збирається вода з тарілки. Монета, звичайно, залишилася на місці. Через хвилину, коли вона обсохне, беремо її, не змочивши пальців рук.

***Пояснення явища:*** вогонь нагріває повітря у склянці, його тиск від цього зростає і частина повітря виходить назовні. Коли полум’я погасло, повітря почало охолоджуватися, а тиск знижуватись. Ззовні ж тиск залишається атмосферним. Унаслідок різниці тисків, вода потрапить до склянки: тиск зовнішнього повітря більший тиску повітря у склянці.

**Висновки:** робота над проектом «Фізика дивовижного» дала змогу на основі нарисів Я.І. Перельмана провести оригінальні досліди-фокуси. Застосовуючи знання з фізики, навчилися створювати асоціації фізичних знань з явищами повсякденного життя та пояснювати їх. Оновили досліди, наповнивши їх українським колоритом.