**Всеукраїнський відкритий інтерактивний конкурс
“ МАН − Юніор Дослідник-2021”**

**Номінація “ Технік – Юніор ”**

**Тема проєкту:** Сила тертя на кухні.

**Проєкт виконала:** Тур Еліна Михайлівна, учениця 9 класу, ЗЗСО І˗ІІІ ступенів селища Шевченко Волноваського району Донецької області.

**Керівник проєкту:** Марахіна Алла Іванівна, вчитель фізики,ЗЗСО І˗ІІІ ступенів селища Шевченко Волноваського району Донецької області.

**Мета проєкту:** експериментально дослідити силу тертя на кухні.

**Завдання проєкту**: опрацювати теоретичний матеріал по даній темі;

* експериментально дослідити силу тертя при використанні кухонного посуду;
* пояснити результати незвичайних дослідів;
* за даними досліджень зробити висновки.

**Предмет дослідження:**сила тертя.

**Об'єкт дослідження:** фізика на кухні.

**Новизна досліджень та власний внесок:** скористалася тим, що лежить під рукою, по новому подивилася на повсякденність, здивувалася, показала процеси, які можна спостерігати кожен день на кухні, а не тільки в школі під час уроків.

 **Вступ**

 Чудовим місцем для спостережень за фізичними явищами і проведенням експериментів є звичайна кухня. Пити напій та воду зі склянки або келиха, готувати млинці здаються звичайними справами. Проте прості та звичайні речі не такі вже і прості як здаються.

**Спостереження**

 Якщо закрутити келих з напоєм проти годинникової стрілки, напій також буде обертатися проти годинникової стрілки. Якщо закрутити сковорідку з млинцем проти годинникової стрілки, то млинець обертається за годинниковою стрілкою.

**Міркування**

 Зараз млинці готують на сучасній (сухій) сковорідці і вони обертаються проти руху посудини. При змащенні дна сковорідки салом, рослинною олією - ситуація повторюється, а якщо змащувати й бічні сторони, напрями рухів збігаються. Пісок тече як рідина між пальцями рук, але в одно час пісок підтримує значну масу тіл - поводиться як тверда речовина.

 **Гіпотеза**

 Ефекти спричинені силою тертя. Напій є рідиною з низьким коефіцієнтом тертя, а млинці та пісок - тверді тіла, з високим коефіцієнтом тертя.

**Теоретична частина**

Сила тертя – це сила, що виникає під час руху чи спроби викликати рух одного тіла по поверхні іншого і напрямлена вздовж поверхонь дотикання тіл проти руху тіла. Розрізняють силу тертя спокою, силу тертя ковзання, силу тертя кочення, силу рідкого тертя та ін.

Причиною виникнення сил тертя є: нерівність поверхонь, які дотикаються та взаємне притягання молекул цих поверхонь.

**Експериментальна частина**

 Для побудови моделі такої поведінки послужили пластмасові кульки, металеві кульки, горіхи.

 **Дослід 1 (з пластмасовими кульками).** При збільшені кількості кульок до 57 шт., напрям руху кульок відповідав напряму руху посудини**.** При збільшені кількості від 58 шт. - почали обертатися в протилежну сторону відносно руху посудини.

**Особистий внесок автора:** визначила при якій кількості частинки, поводятьсяяк рідина чи як тверде тіло.

**Дослід 2 (з металевими кульками).** При збільшені кількості кульок до 52 шт., спостерігала тільки рух відповідно руху посудини.

**Особистий внесок автора:** визначила, якщо частинки більш гладкі, між частинками та між частинками та стінками їх кількість не впливає на напрям руху.

**Дослід 3 (з горіхами).** При кількості до 23 шт.напрям руху горіхів відповідав напряму руху посудини. Від 23 шт. до 35 шт. частинки рухалися так, що не спостерігала чіткого напряму руху. При збільшені кількості від 35шт., горіхи почали рухатися в протилежну сторону посудини.

**Особистий внесок автора**: визначила, якщо частинки більш шорсткі, їх рух переважно відповідає руху твердого тіла.

**Пояснення дослідів**

* коли частинок мало або вони більш гладкі, тертя між ними не значне, вони обертаються в ту ж сторону, що і посудина;
* при великій кількості частинок ( вони стикаються між собою) тертя між ними і стінками посудини збільшується, змушуючи групу “ затвердіти ” і змінити поведінку - обертатися в протилежну сторону відносно руху посудини.

Проаналізувавши теорію і експериментально дослідивши, дійшли до наступних узагальнених висновків:

 **Висновки**

* експериментально дослідили силу тертя у кухонному посуді;
* з'ясували при яких умовах сила тертя змушує частинки поводитися як рідина або як тверда речовина;
* розширити кругозір та зацікавленість до вивчення фізики можна вдома.

 **Джерела інформації**

* Фізика 7-9. Короткий довідник. / Ф.Я.Божинова, О.О.Кірюхіна; Вид-во:Харків, Ранок, 2010;
* Фотоматеріали: Тур Е.М., Тур І.В.

**Інтернет-ресурс**

* <http://man.gov.ua/files/49/Dinamika.pdf>.