*ТЕЗИ*

*до проекту на Всеукраїнський конкурс юних дослідників*

*«МАН-Юніор Дослідник» у номінації «Технік - Юніор»*

**Тема проекту: Фізичні фокуси «Паперова магія»**

**Автори:** *Хомуха Вероніка Олегівна, Хорольська Вероніка Юріївна, Шевченко Дар’я Віталіївна, учениці 7А класу Криворізького Центрально-Міського ліцею*

**Науковий керівник:** *Драмарецька Марія Геннадіївна, вчитель математики Криворізького Центрально-Міського ліцею*

**Мета дослідження:**

* *Розвивати дослідницьку та технічну творчість учнів*
* *Показати, що фізика та математика цікава та захоплююча*
* *Продемонструвати паперові досліди-фокуси, які мають фізичне та математичне обґрунтування заради популяризації книг Я.І. Перельмана «Цікава фізика» та «Жива фізика»*

**Завдання:**

*- Представити досліди, що ілюструють фізичні та математичні закономірності*

*- Виготовити власними руками макети необхідні для демонстрації*

*- Пояснити з фізичної або математичної точки зору запропоновані фокуси*

**Об’єкт та предмет дослідження:** *фізичні та математичні закономірності, односторонні та двосторонні поверхні, площа фігури,опір повітря*

**Пояснення дослідів**

***Фокус №1*** *«Стрічка Мебіуса»* **Матеріали для виготовлення**: папір, клей, ножиці

Стрічка Мебіуса - тривимірна поверхня, що має тільки одну сторону і одну межу, що володіє математичною властивістю неорієнтованості.

Модель стрічки Мебіуса може бути легко створена з смужки паперу або пластику, повернувши один з кінців смужки впівоберта і з'єднавши його з іншим кінцем в замкнуту фігуру. Якщо почати малювати олівцем лінію на поверхні стрічки, то лінія піде вглиб фігури і пройде під початковою точкою лінії, ніби пішовши на "іншу сторону" стрічки. Якщо продовжувати лінію, то вона повернеться в початкову точку. При цьому довжина намальованої лінії буде вдвічі більше довжини смужки паперу. Цей приклад показує, що у стрічки Мебіуса лише одна сторона і один кордон.

Що буде, якщо стрічку Мебіуса розріжуть навпіл, уздовж краю? Ви, можливо, подумаєте, що утвориться два звичайних кільця, але це не так. Насправді, з’явиться одна велика стрічка Мебіуса.

А якщо спробувати розрізати лист не навпіл, чітко посередині, а ближче до краю? Більшість не знатиме відповіді на це питання. Але утворяться два листи Мебіуса, і слід зауважити, що один із них більший, ніж інший, і до того ж стрічки з’єднані між собою.

Стрічки Мебіуса бувають двох видів: стрічка з одним обертом (має одну поверхню та один край) і стрічка з двома обертами (має дві поверхні та два краї).

***Фокус №2*** *«Шоколадка»* **Матеріали для виготовлення**: папір, ножиці

Нещодавно в Інтернеті з’явився фокус «Шоколадка». Він набув популярності у соціальних мережах. Назва фокусу з‘явилась, оскільки модель схожа на плитку шоколадки.

Зрушуючи елементи, площа плитки зменшується . Третій рядок залишається такої ж довжини, але ширина зменшується на значення, яке непомітно неозброєним оком. Здається, що плитка за розмірами така ж, як і була. Насправді ж вона зменшилась на «зайвий» шматок.

***Фокус №3*** *«Паперовий вертоліт»* **Матеріали для виготовлення**: папір, ножиці, скріпка

Зі звичайного паперу можна створити «вертоліт»: необхідно вирізати смужку з паперу будь-якого розміру (головне: довжина більша за ширину), скласти навпіл, половину розрізати вздовж навпіл до перегину, загнути нові частини в різні сторони. Залишилось закріпити грузик – скріпку.

На «вертоліт» діє сила тяжіння, він рухається вниз. Але починає діяти опір повітря, повітряні потоки тиснуть на плечі (лопаті) «вертольоту» і змушують його обертатись навколо своєї осі.

«Лопаті» можна загнути по-різному, це впливає на те як буде обертатись вертоліт: за годинниковою стрілкою чи проти неї.

**Висновок.** Запропоновані фокуси-досліди є цікавими та важливими, оскільки ілюструють фізичні та математичні закономірності. Перевагою запропонованих експериментів є їх простота та швидкість у створені: їх може зробити кожен у домашній або шкільних умовах. Яков Перельман за своє життя створив багато головоломок, задач, дослідів, які є актуальними і на сьогодні. Певну увагу науковець-популяризатор приділив і паперовим дослідам. Ми у своєму проекті запропонували продовження його ідеї: ілюструвати явища через папір та робити їх доступними кожному. Запропоновані фокуси можна використовувати на уроках математики і фізики, на факультативах, гуртках тощо.