ЗАВДАННЯ XXIV ВІДКРИТОГО ТУРНІРУ ЮНИХ ФІЗИКІВ (Юніорська ліга).

Фізика - дивовижна річ: вона цікава, навіть якщо нічого в ній не розумієш.

Михайло Аров, призер III, IV та V Всеукраїнських ТЮФ.

1. *Придумай сам:* ***Музичні краплі***

Дождик песенку поет: *Кап, кап…*
Только кто ее поймет – Кап, кап?
Борис Заходер

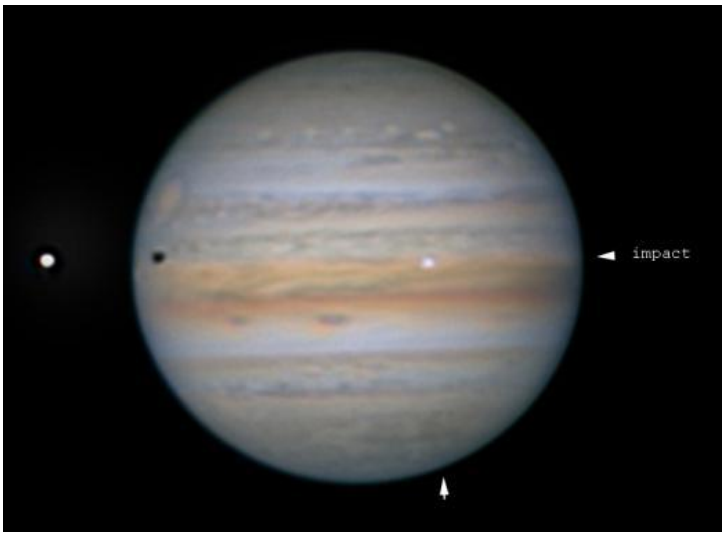
Вивчіть експериментально й опишіть теоретично звуки, що виникають при падінні крапель на поверхню води. Зробіть чисельні оцінки.

Від чого і як залежать характеристики цього звуку? Запропонуйте, як на основі цього явища зробити музичний інструмент.

2. Палична система. Поясніть з точки зору фізики, чим скандинавська ходьба краще звичайної? Опишіть ефект теоретично. Зробіть чисельні оцінки.

3. Гумовий снаряд. Експериментально і теоретично дослідіть зліт розтягнутої гумової стрічки, яку запустили вручну з нерухомого стартового майданчика. Якої початкової швидкості можна досягти? Як це залежить від параметрів стрічки?

4. Небезпечний картяр. Тренована людина може кинути гральну карту так, що та проб'є повітряну кулю або розріже банан. На якій максимальній відстані можна виконати цей трюк? Як виконавець досягає необхідної руйнівної сили? Як він досягає необхідної траєкторії? Опишіть ефект теоретично. Зробіть чисельні оцінки. https://youtu.be/GYCI58pMGuQ



5. Космічний катаклізм. 13 вересня 2021 року бразильський астроном-аматор Хосе Луїс Перейра за допомогою свого телескопа виявив новий випадок падіння тіла на Юпітер, який виглядав як яскравий спалах, видний протягом двох секунд. Ймовірно, це був астероїд або невелике ядро комети.

Теоретично розрахуйте, як параметри цього спалаху пов'язані з параметрами тіла, що впало. Зробіть чисельні оцінки.

6. Ознаки життя. Ви дихнули на дзеркало. Скільки води з'явилося на ньому? А скільки крапель? Розрахуйте ефект кількісно та дослідіть експериментально.

7. Злітаймо з води! Тенісну кульку поміщають в пластиковий стакан, частково заповнений водою. Після цього склянку відпускають на підлогу з невеликої висоти. Після удару кулька може злетіти на більшу висоту. За яких умов цей ефект відбуватиметься? Дослідіть ефект експериментально та опишіть теоретично. Зробіть чисельні оцінки.

8. Формула любові. Коли дві мильні бульбашки зіштовхуються, вони можуть відскочити або злитися. Знайдіть умови, необхідні для відштовхування або злиття. Дослідіть явища експериментально та опишіть за допомогою формул. Зробіть чисельні оцінки.

9. З центрифуги до Місяця?
https://lenta.ru/news/2021/11/11/spinlaunch/



Компанія SpinLaunch планує запускати у космос супутники за допомогою величезного прискорювача-центрифуги. Центрифуга має розкрутити супутник за допомогою електричних двигунів. Такий метод, на відміну від сучасного, не завдаватиме шкоди навколишньому середовищу. У такий спосіб планується запускати супутники масою близько 180 кілограмів. Які переваги такої системи запуску? Розрахуйте скільки енергії витрачається на один запуск. Які механічні та теплові навантаження виникнуть під час запуску? Як на них реагувати авторам проекту?
✓ *Оргкомітет Юніорської ліги ТЮФ забороняє вирушати на Місяць без скафандру.*

10. Повітряний мисливець.

«Какая сила в нем и стать,
Как от него простором веет!
Пусть кто-то учится летать –
А он давно уже умеет…»
Игорь Иртеньев

Коли орел пікірує на здобич, йому. з одного боку потрібно розвинути максимально можливу швидкість, щоб здобич не встигла сховатися. Але з іншого боку, потрібно швидко погасити цю швидкість, щоб не вдаритися об землю. Розрахуйте за допомогою законів фізики оптимальний режим руху для пікіруючого птаха з урахуванням його параметрів. Зробіть чисельні оцінки. Чи дотримується справжній орел ваших рекомендацій?

11. Динозавр, друг Дракона. Іграшковий динозавр брав участь у польоті Crew Dragon. Він злітає зі свого місця у деякий момент і, як сказав коментатор, "показує астронавтам, що вони знаходяться у невагомості". Поясніть ефект і опишіть зліт динозавра і його рух усередині корабля за допомогою фізичних законів.



12. Енергія спокою

"А тут, знаєш, ви маєте бігти з усіх ніг,
щоб просто залишитися на одному місці!"
Льюїс Керролл , «Аліса в Задзеркаллі»

Іноді велогонники застосовують прийом "сюрпляс" - балансують на місці, не злазячи з велосипеда. Поясніть, як підтримується рівновага? Чому у сюрплясі утримувати велосипед від падіння важко, хоча під час їзди це легко? Порівняйте витрати енергії саме на підтримку рівноваги у цих двох режимах.

Завдання підготували та запропонували: О.О. Камін, О.Л. Камін, Л. Керролл (Оксфорд), О.Ю. Орлянський (Дніпро). Частина завдань взята зі списку кандидатів Міжнародного студентського турніру фізиків.

Турнір відбудеться в Харкові наприкінці квітня або на початку травня 2022 року. Терміни та офіційне запрошення – не пізніше, ніж за місяць до початку.
Склад команди – до 6 осіб. Брати участь можуть два десятикласники, решта – учні 7-9 класів.
Бої проводяться за правилами Всеукраїнського ТЮФ з таким доповненням: під час бою тільки ***один*** *десятикласник може виступати як Доповідач, Опонент або Рецензент (участь в полеміці не вважається виходом).*
У фіналі турніру пропонуються нові завдання, які фіналісти розв'язують за 4-5 годин до фінального бою без участі керівників.

Контактні телефони: (095)-926-23-57 (моб), (095)-729-11-75 (моб). Олександр Леонідович та Олександр Олександрович Каміни. E-mail: *kamin.alik@gmail.com* ; Skype: *kamin_al*