

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Харківський центр професійного розвитку педагогічних працівників

Серія вебінарів за темою «Турнір юних фізиків: методи та прийоми підготовки»

8-28 січня
2025 року





Олег Васильович Ме...



Elena Gostinnikova



Вероніка Присоцька



Людмила Шафрансь...



Ірина Соболева



Лілія Малишева



Наталья Фролова



Малий Юрій Серпійо...



Igor Girka



Пасько Ольга



Александр Кухтин



Shutova Svetlana



Світлана Миколаївна...



Iryna Pohorila



Федяй Дар'я



Svetlana Belinskaya



Zakhar Maizelis



Maxim Shaptala



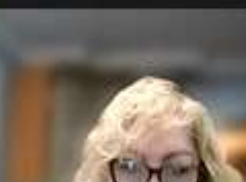
Вікторія Шаповалов...



Валентина Печерская



Тетяна Бородкіна



Олена Морозова



Діана Островна



Stanislav Farin



Оксана Олексівна Туманова



Ходєєва Олена



ХЛН#153 Ольга Вага...



Оксана Лазнева



Микола Тюкін



Наталья Болобан





Модератор вебінарів – Ігор Олександрович Гірка, член-кореспондент Національної академії наук України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор фізико-математичних наук, професор навчально-наукового інституту «Фізико-технічний факультет» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна





Турнір юних фізиків: методи та прийоми підготовки і гри

Обираємо модель розв'язку.
Основи побудови і презентації теоретичної частин

$$\Delta = \nabla^2$$

$$\square = \Delta - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}$$



Zakhar Maizelis

Захар Майзеліс – доктор фізико-математичних наук, заслужений учитель України, професор кафедри теоретичної фізики фізичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Критерії вибору задачі

Розуміємо механізм явища

Скільки задач розв'язуємо?

Проглядається теорія



Начебто можемо зробити експеримент

13. Підвісне водне колесо

2. Фонтан ліліпутів. Якщо зробити невеликий фонтан з тонким соном і трохи відхилити його від вертикального положення, можна спостерігати цікаве явище: у верхній точці утворюється крапля, яка зростає та спускається донизу, захоплюючи цівку фонтану, після чого все повторюється. Дослідіть це явище.

13. Підвісне водне колесо

Обережно помістіть легкий предмет, наприклад, диск із пластику, поруч із краєм струменя води, направленого вгору. За певних умов предмет зависне в струмені і почне обертатися. Вивчіть це явище і його стійкість до зовнішніх збурень.



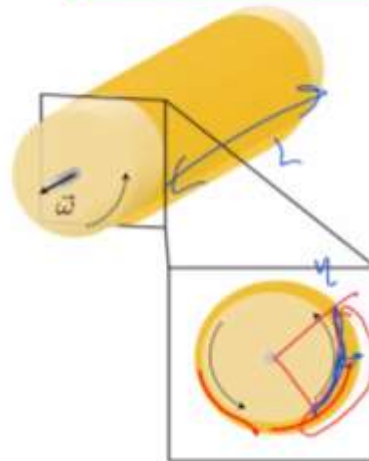
Задача цікава
хоч комусь в команді

1. Обираємо задачу

3 / 17

Оцінка як теоретичний метод

15. Збереження меду. Під час обертання стрижня, вкритого в якому рідиною (наприклад, медом), за певних умов рідина перестає стікати. Дослідіть явище.



$$F \sim \eta \cdot R L \cdot \frac{\omega R}{d} \sim \rho R L d \omega^2$$

$$d \sim \sqrt{\frac{\eta R \omega}{g \rho}}$$

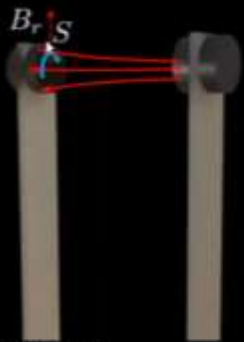
$$d = A \sqrt{\frac{\eta R \omega}{g \rho}}$$



2. Оцінюємо ефект

5 / 17

Оцінка як відповідь на питання



Потік поля першого магніту крізь контури у другому

$$\Phi \sim (B_0 + b \cdot (x - \bar{x}))S$$

Він змінний і викликає індукційний струм

$$I \sim \frac{\dot{\Phi}}{R_{el}} \sim \frac{bSd}{\rho\pi}(\dot{x} - \dot{\bar{x}})$$

Параметри:

$$B_r \sim 0.1 \text{ T}$$

$$b \sim 200 \text{ T/m}$$

$$\rho \sim 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

Сила з боку поля першого магніту на індукційний струм

$$F_{mfr} \sim I \cdot B_r \cdot \pi R \sim \frac{bB_rSdR}{\rho}(\dot{x} - \dot{\bar{x}})$$

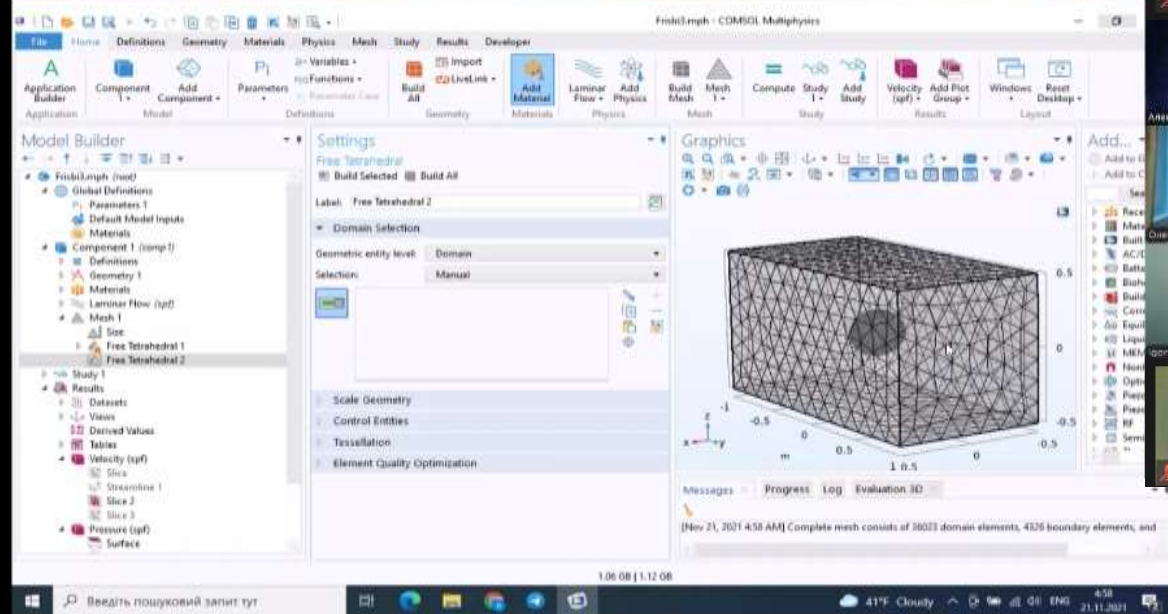
$$\alpha_{mfr} \sim 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{s/m} \ll \alpha = 8 \text{ mN} \cdot \text{s/m}$$

В наших експериментах магнітним тертям можна знехтувати

2. Оцінюємо ефект

6 / 17

Симуляції в ТЮФі



3. «Будуємо» «точну» теорію

12 / 17

2. теор. часті

Олександра Разім – випускниця
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна, доктор філософії в
галузі фізики, постдокторант Інституту
Руджера Бошковіча в Загребі, Хорватія

Про що говоримо?

- Що важливіше - експеримент чи теорія?
- Що таке демонстрація та що таке експеримент?
- Як спланувати експеримент?
- Як проводити вимірювання, щоб вам повірили
- Найважливіші цифри сучасної науки... Похибки!
- Презентуємо результати експерименту
- Порівнюємо експеримент із теорією

Разім Олександра Юріївна Експеримент у ТОО

Олександра Разім

Як спланувати експеримент

- Уявіть лабораторію вашої мрії. Яку установку ви б побудували для цього експерименту? Запишіть параметри, які б ви вимірювали і які б ви змінювали.
- Які фактори **впливають** на явище?
- Які фактори **втручаються** у явище?
- Якими факторами можна **знехтувати**?
- Як будемо проводити **вимірювання**?

Разім Олександра Юріївна Експеримент у ТОО

Олександр Камін

Igor Girka

Трофімов Олександр

Олег Васильович Мельничук

Александр Кухтин

Демонстрація та експеримент як запитання

Демонстрація: "Що трапиться, якщо ми зробимо А?" Мета: • Побачити явище або явища. • З'ясувати, які практичні складнощі запобігають спостереженням • З'ясувати, які параметри системи допомагають та заважають спостереженням Робиться перед тим, як писати теорію (а іноді й перед тим, як сформулювати фізичну модель)	Експеримент: "Як поводитися параметр Х за умов А, В, С, ...?" Мета: • Перевірити, що наша модель адекватна • Перевірити альтернативні моделі • Знайти якісну та кількісну залежність параметрів, які досліджуємо, від параметрів установки Робиться після теорії, виміри та теоретичні розрахунки порівнюються
--	--

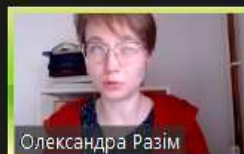
Разім Олександра Юріївна Експеримент у ТОО

Презентуємо результати експерименту...

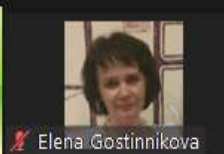
- Три формати:
 - Таблиця
 - Графік
 - Текстові висновки
- Презентуйте настільки компактно, наскільки можна, але не більше;
- Чек-лист:
 - Назви осей графіка;
 - Одиниці вимірювання
 - легенда;
 - "вуса" (значення похибок)

Разім Олександр Юрійович. Експеримент у ТЮФ

12



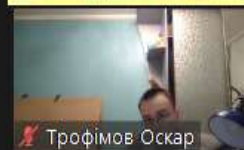
Олександра Разім



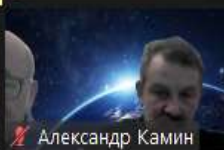
Elena Gostinnikova



Igor Girka



Трофімов Оскар



Александр Камин



Олег Васильович Ме...



Малий Юрій Сергійо...



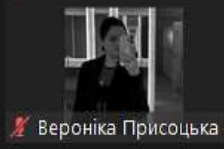
Оксана Олексіївна Т...



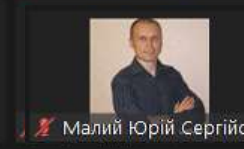
Igor Kolupaev



Shutova Svetlana



Вероніка Присоцька



Малий Юрій Сергійо...

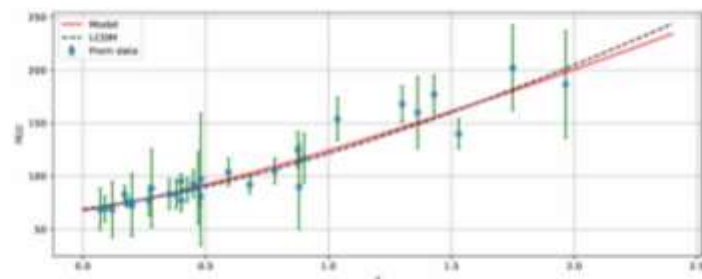


Igor Kolupaev



Alex Razim

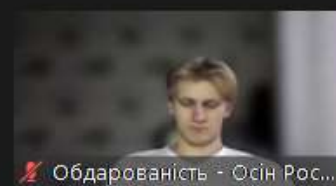
...та порівнюємо із теорією



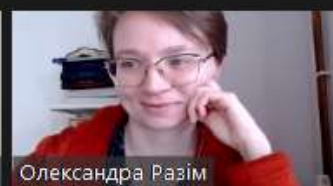
Arora, 2022

Разім Олександр Юрійович. Експеримент у ТЮФ

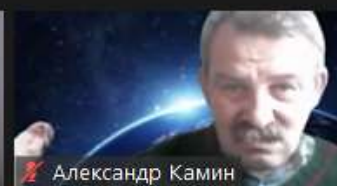
14



Обдарованість - Осін Рос...



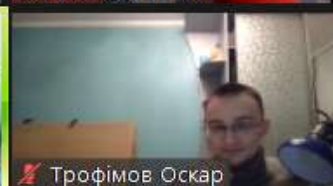
Олександра Разім



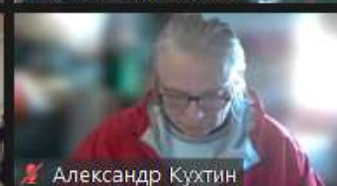
Александр Камин



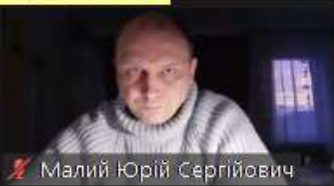
Igor Girka



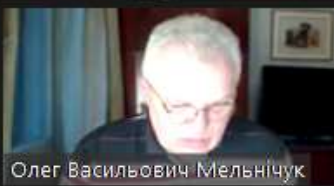
Трофімов Оскар



Александр Кухтин



Малий Юрій Сергійович

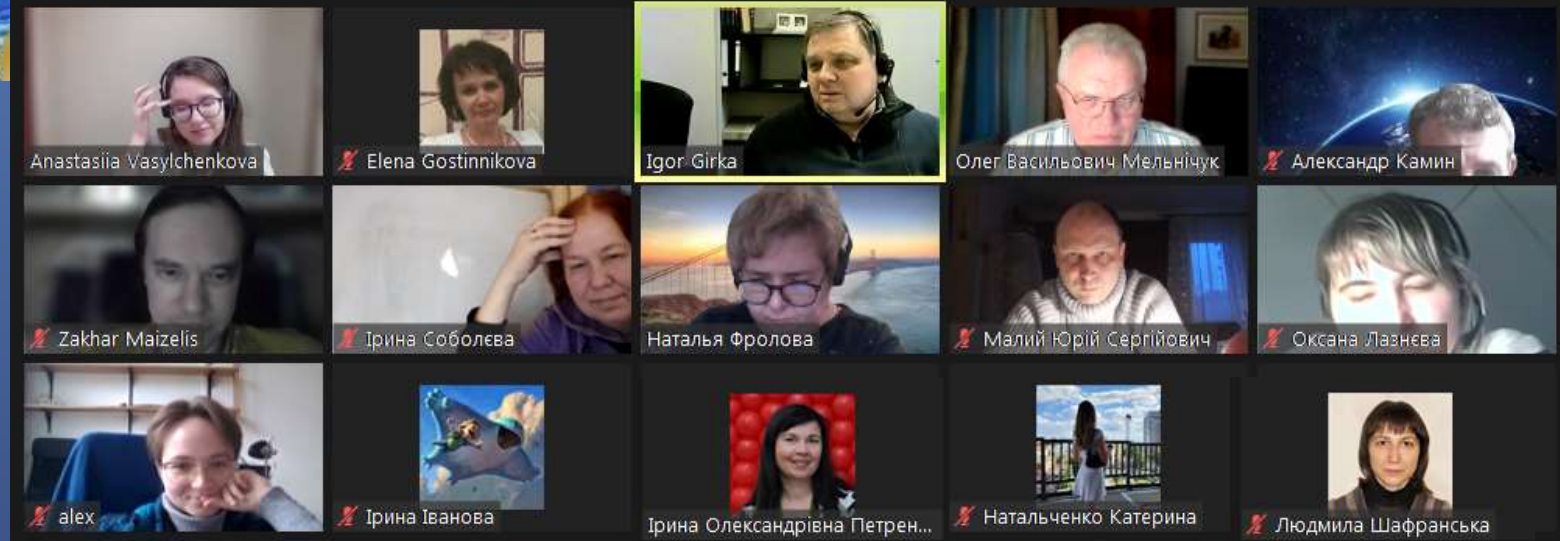


Олег Васильович Мельнічук

План на сьогодні

- Які цілі створення презентації та доповіді
- Стандартна структура презентації
- Коли та чому відхилятися від стандартної структури
- Доповідач і доповідь
- Бонуси та висновки

* природничі турніри та турніри фізиків - все це буде



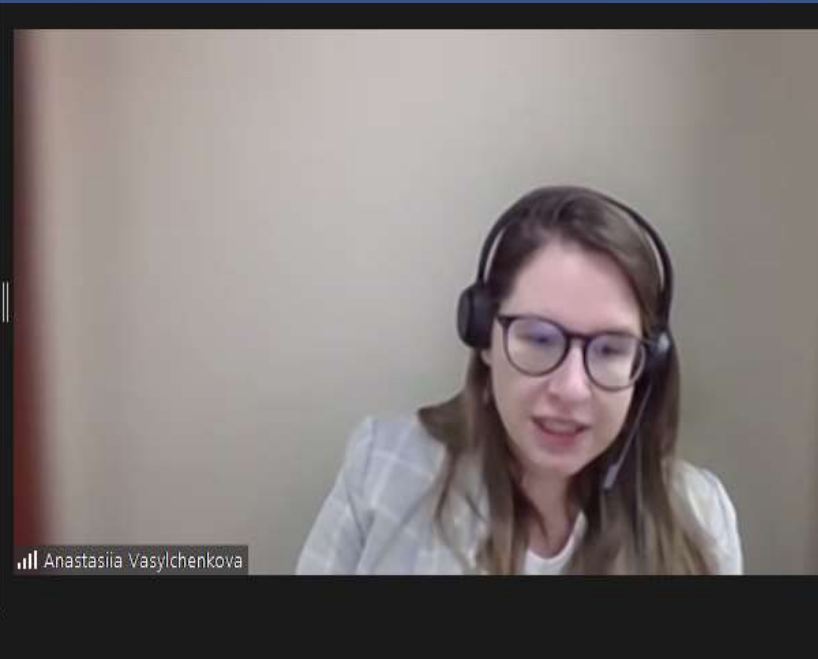
З чого почати - для чого ми граємо в турнір

Навчальна мета

- викладати думки - стисло, послідовно
- розпізнавати і викладати причинно-наслідкові зв'язки
- викладати та послухувати аргументи та тези

Змагальна мета

- отримати якомога більше балів від журі



Анастасія Васильченкова – випускниця Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, президент Міжнародного турніру фізиків

Типові задачі ТЮФу

"Звук проти вогню". Полум'я свічки/сірника можна загасити звуком. Дослідіть параметри полум'я та характеристики звуку, які визначають, коли полум'я можна загасити.

"Пружинний гістерезис". Під'єднайте маленький вантаж до двох однакових симетрично нахилених до вертикалі пружин, закріплених у своїх верхніх точках, так що конструкція набуває форму букви "V". Прикладіть до вантажу вертикальну силу, величину якої можна регулювати. При її зміні результуюче зміщення вантажу за певних умов буде залежати від історії зміни прикладеної сили. Дослідіть це явище.



Anastasiia Vasylichenkova



Elena Gostinnikova



Igor Girka



Irina Soboleva



Малій Юрій Сергійович



Александр Камин



Олег Васильович Мельник



Оксана Лазнева



Igor Kolupaev



Ірина Олександрівна



Людмила Шафранська



Пасєнко Ольга



Тетяна Бородкіна



Натальченко Катер

Дослід та експеримент

Дослід - одне вимірювання без змін параметрів установки. Ціль - побачити явище, оцінити приблизне значення параметрів

Експеримент - серія вимірювань при контрольованій зміні параметрів - один після іншого. Ціль - експериментальна залежність від вхідних параметрів

Що таке контрольний дослід

Бінарний тест - коли ми *вмикаємо-вимикаємо* якесь явище, щоб побачити, чи воно критичне відтворення ефекту

- Замінити сухе тертя вязким
- Замінити провідник діелектриком, магніт - немагнітним металом



Shutova Svetlana

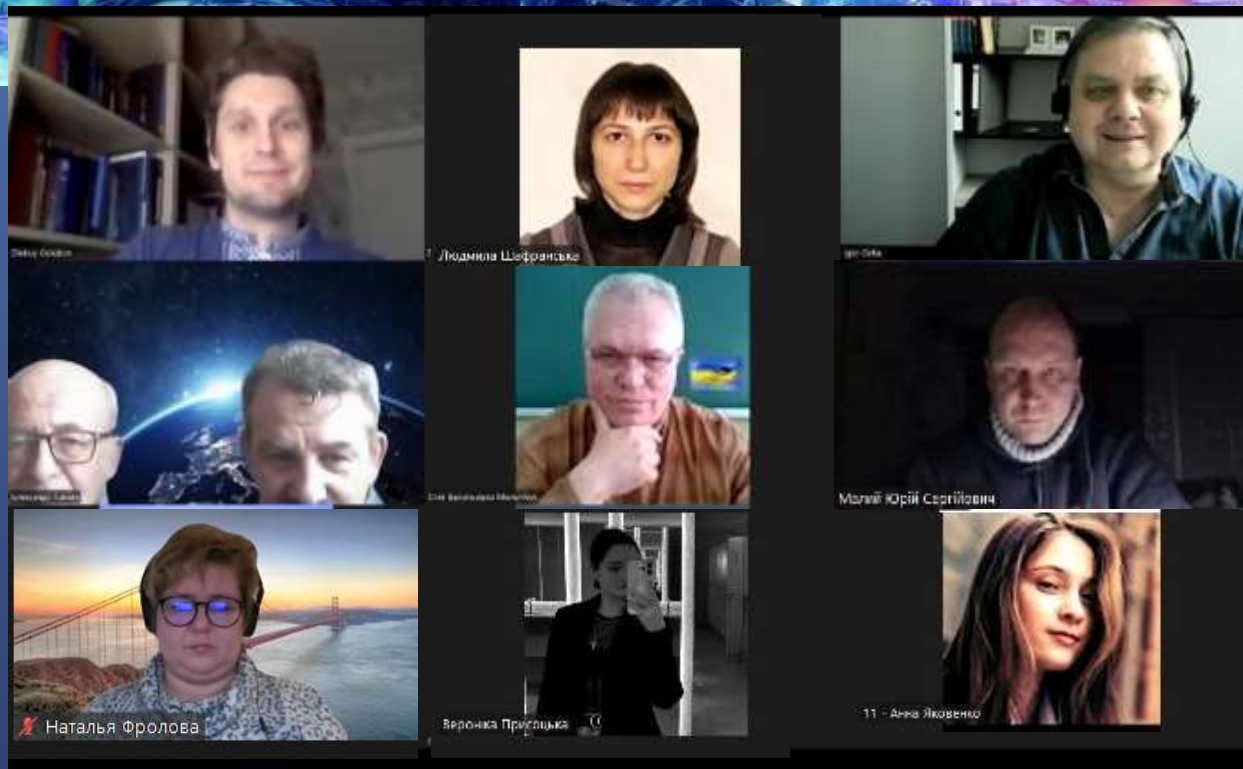


Світлана Крикун



Тетяна Швидка





Опонуємо й рецензуємо. Тактика і стратегія ведення полеміки на ТЮФ

Олексій Голубов
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна

Олексій Голубов – доктор фізико-математичних наук,
провідний науковий співробітник науково-дослідного
інституту астрономії, доцент фізичного факультету
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна



Передмова

Все дуже індивідуально. Залежить від турніру, від журі, від команди. Всім не догодиш.

Опонування + рецензія = половина балів. Треба готуватись!

Кожен опонує й рецензує свою задачу? Чи штатний опонент і рецензент?

Це не тільки знання фізики, а ще й ораторське мистецтво, артистизм, ввічливість і т.д.

Головне — фізика, а не перемога. Тому максимум доброзичливості.

Гребенюк Ю. В., Зарицький О. М. Турнір як гра. — Харків: Вид. група «Основа», 2010. — 176 с. — (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип. 3(75)).



Уточнювальні запитання

Запитання-капкан. Це вже початок опонування. Змушуємо доповідача визнати неочевидний недолік доповіді.

Запитання-рушниця. Вішаємо, щоб вона вистрелила в опонуванні.

Добре, коли картеч хоч іноді влучає в слабкі місця. Для цього треба уважно слухати, записувати запитання і відбирати з них найкращі. Якщо вам щось незрозуміло — то, може, і журі теж.

Запитання-картеч. «Слайд №7, будь ласка. Ой, наступний слайд. Що означає x у формулі? А яка у нього розмірність? Які значення x ви використали в розрахунках?»

Гляньте в умову задачі. Це бездонне джерело запитань. Можна поставити запитання за кожним словом умови.

Запитання-харакірі. Занадто загальне => продовження доповіді.

Запитання-екзамен. (Якщо доповідач не знає базових речей, виведіть на це елегантно.)

Запитання скінчились

Попередня підготовка

- Не просто слухаємо доповіді, а граємо повноцінні раунди доповідач-опонент-рецензент. Навіть на неготових задачах. Керівник команди може сам зімпровізувати доповідь.

- Написати доповідачу й опоненту стандартний текст виступу.

- Розібрати з опонентом всі зручні для виклику задачі, а з рецензентом — всі задачі. По аркушу на задачу: якою бачимо стандартну доповідь, які очікуємо недоліки, як їх наявність можна доводити. Теоремімум, кілька найважливіших термінів. Уважно перечитати умову й подумати, що в ній імовірно загублять. Побрейнстормити командою нестандартні розв'язки, цікаві граничні випадки, вбивчі запитання і т.д.

- 1 раз записати виступ на диктофон (або на Зум), разом прослухати й подумати, що можна покращити (слова-паразити, темп мовлення...).

- 1 раз разом з керівником спробувати п-о-в-і-л-ь-н-о зробити ідеальне опонування/рецензію.

- Досвідчений опонент може проопонувати й рекламний білборд!

Полеміка доповідач-опонент

Не віддавати весь час доповідачу. Модерувати його відповіді.

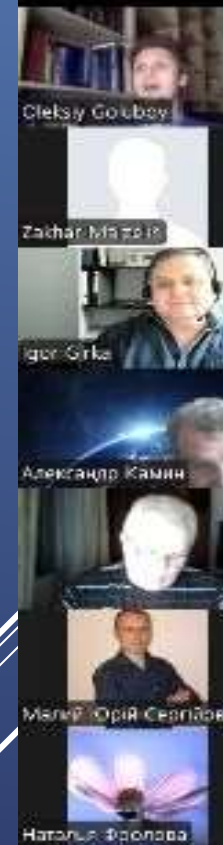
Достатньо часу, щоб обговорити 2-3 теми. Можна тримати баланс: 1 теоретична, 1 експериментальна, 1 про модель.

Модерувати відповіді доповідача, слідкувати за часом, щоб не скотитись в обговорення однієї єдиної теми.

Коротко сигналізувати, чи ви задоволені відповіддю доповідача.

Не займатись буквоїдством. Говорити про порушення правил тільки в крайньому разі.

Не виходьте за межі умов задачі. (Окрім поодиноких випадків, коли уявним експериментом треба зрозуміти роль різних обмежень, протестувати граничні випадки і т.д.)



Стратегія та тактика в ТЮФ

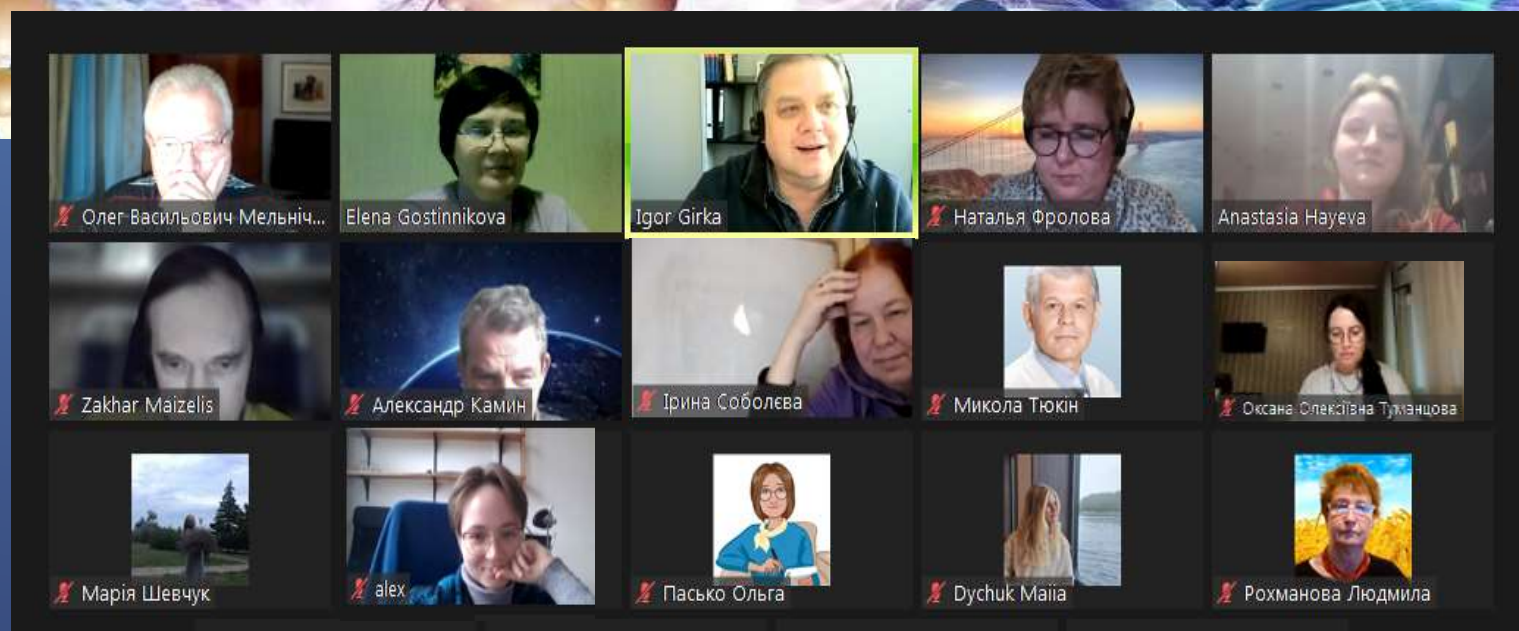
Хто я і чому тактика?



- Грала в турніри з 2003 року
- Грала ТЮФ, потім СТФ, тренувала ТЮФ, потім СТФ
- Та сама «зануда» в команді, що відповідала завжди за:
 - Перевірку результатів власних боїв (бо рахувальники помиляються, ведучі – теж)
 - Ведення зведених таблиць тривалих турнірів (коли це ще не робилось автоматично) – по балах, відіграних задачах в якості О та Д
 - «Шпигування» за відмовами команд-суперників

Вцілому, я тут щоб розповісти про те що я найбільше люблю в турнірі. Крім власне гри)

Анастасія Гаєва – випускниця Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, член оргкомітету Всеукраїнського студентського турніру фізиків



Д	Р	О
О	Д	Р
Р	О	Д

Д	С	Р	О
О	Д	С	Р
Р	О	Д	С
С	Р	О	Д

Д – Доповідач

- Команда, яка в даний момент турніру представляє свій розв'язок задачі
- Учасник команди-доповідача, який власне викладає розв'язок своєї команди

О – Оponent

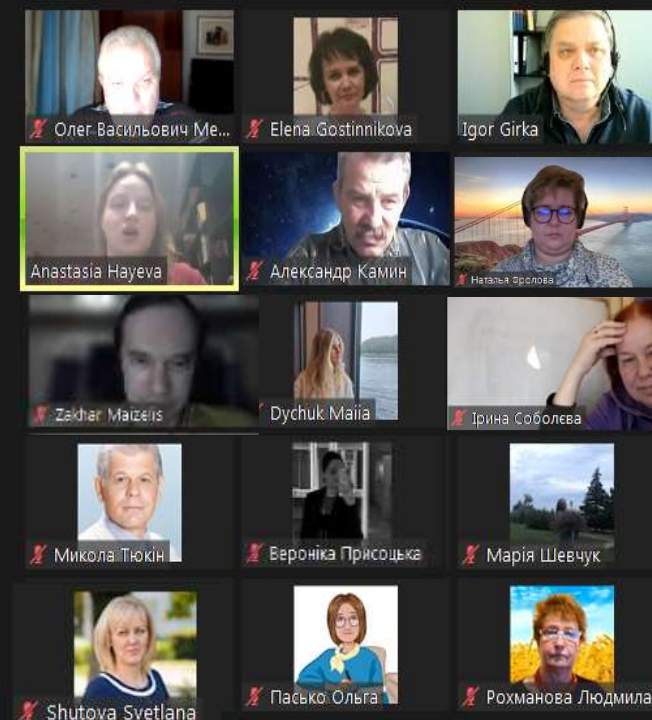
- Команда, яка викликала Доповідача на задачу
- Учасник команди-опонента, який буде виступати з Аналізом запропонованого Доповідачем розв'язку

Р – Рецензент

- Команда, чий учасник буде проводити рецензію виступів Доповідача, Оponentа та їхньої полеміки

С/Н – Спостерігач / Наблюдатель

- Команда яка нічого не буде робити найближчим часом, але потрібна для збереження структури турніру
- Може бути позначена в таблиці прочерком



Ітог: база для тактики бою

Д	Р	О
О	Д	Р
Р	О	Д

- До бою**
 - Оцінюємо суперників, власні сили, розв'язані задачі, кількість відмов.
 - Обговорюємо вигідні варіанти вибору строк
- На початку бою**
 - Чітко розуміємо яку строчку/в якому порядку хочемо + маємо пару варіантів «про запас»
 - Не панікуємо
- В ролі Оponentа**
 - Вдумливо вибираємо на що викликати
 - Готуємо аналіз доповіді, а не список питань
- В ролі Доповідача, Рецензента чи Спостерігача**
 - Змиряємось з долею і робимо максимум можливого

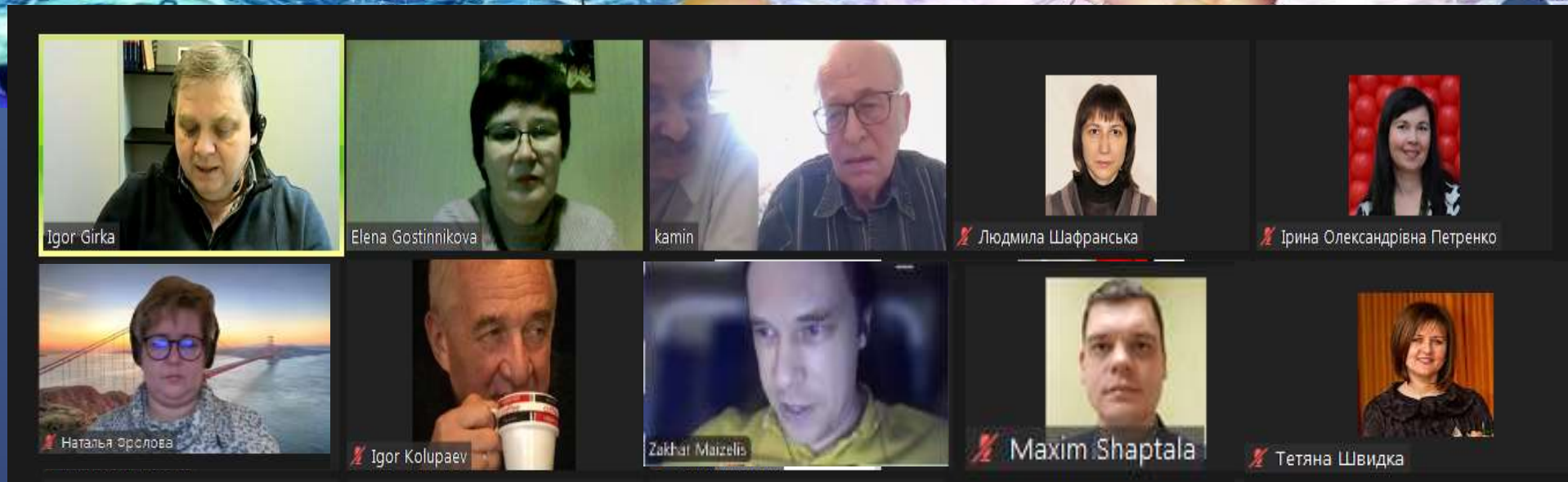
Нюанси

НЕ ВИ вибираєте що доповідати

5 хвилин МОНОЛОГУ

«Дякую за увагу» - це дві секунди, а не хвилини

Оponent пропонує Доповідачу задачу для розв'язання, а Доповідач приймає або відхиляє виклик	1 хвилинка на кожний виклик
Підготовка до доповіді	до 3 хвилин на розсуд ведучого
Доповідь	до 11 хвилин
Уточнюючі запитання Оponentа до Доповідача та відповіди Доповідача	2 хвилини
Підготовка до обговорення	2 хвилини
Обговорення	5 хвилин
Полеміка між Доповідачем та Оponentом	3 хвилини
Уточнюючі запитання Рецензента до Доповідача та Оponentа, відповіди Доповідача та Оponentа	2 хвилини
Підготовка до рецензування	1 хвилинка
Рецензування	2 хвилини
Полеміка між Доповідачем, Оponentом і Рецензентом	5 хвилин
Загальна публічна коментар	3 хвилини
Заключне слово Доповідача	2 секунди
Заключні слова жур	5 хвилин
Виставлення оцінок	2 хвилини
Слово жур	до 5 хвилин
Усього	до 60 хвилин



Олександр Олександрович і Олександр Леонідович Каміни
– вчителі фізики, організатори Всеукраїнського юніорського
турніру юних фізиків



Відмінність турнірних задач від олімпіадних

САВЧЕНКО. «Задачі з фізики».

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ТЮФ 2008 р.

Повітря в середині оболонки повітряної кулі об'ємом V нагрівається газовим пальником до температури T , яка перевищує температуру T_0 оточуючого повітря. Яка за атмосферного тиску P_0 вантажність цієї кулі? Молярна маса повітря M

З поліетиленового пакета та джерела тепла виготовте модель монгольф'єра. Дослідіть і опишіть його рух. За яких умов Ваш монгольф'єр матиме максимальну швидкість підйому? Максимальну вантажність? Продемонструйте Вашу модель.



Невичерпність відкритих задач

Задача «Пічка для Пікара»

Відважний повітроплавець Огюст Пікар зібрався піднятися на повітряній кулі в стратосферу, на висоту **17 км**. Він знав, що там не тепліше, ніж в Антарктиді. Як би Ви на місці Пікара обігрівали пасажирську гондолу? Гондола являє собою металеву кулю з віконцями. Врахуйте, що кожен зайвий грам заважає підйому.

ПРИКЛАД ЗАДАЧІ-ОЦІНКИ

Повітряний океан За температури -200°C повітря стає рідким. Як ви вважаєте, якою стала би глибина повітряного океана, якби Земля охолола до такої температури?

