

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»**

Олімпіада з фізики для абітурієнтів-2021

**Фізико-технічний факультет запрошує
випускників шкіл, ліцеїв, гімназій
на Олімпіаду з фізики**

В Олімпіаді можуть брати участь учні випускних класів середніх шкіл, ліцеїв та гімназій, які бажають вступити на Фізико-технічний факультет та спеціальності інших факультетів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім.В. Стефаника», де одним із вступних випробувань є фізика.

Олімпіада проходитьиме в два тури:
перший – дистанційний (заочний),
другий – очний (відбудеться на факультеті).

До участі в другому турі допускаються учасники, які набрали не менше 75% балів на першому етапі або є переможцями «Фестивалю домашніх фізичних експериментів».

Усі учасники олімпіади повинні надіслати або передати особисто в деканат фізико-технічного факультету не пізніше **26 березня 2021 року** розв'язки задач першого туру у тонкому зошиті або в електронному вигляді (перескановану копію в форматі .pdf або .jpg) на e-mail: ftf.olimpiada@gmail.com

Розв'язки задач першого туру надсилати за адресою:
Фізико-технічний факультет, журі олімпіади з фізики,
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»,
вул. Шевченка, 57, ауд. 215 центрального корпусу
м. Івано-Франківськ
Україна
76025

Або на e-mail: ftf.olimpiada@gmail.com
Довідки за телефонами: 0342 596000, 067 8022656

**Дата проведення другого туру
4 квітня 2021 року.**

Адреса проведення:

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»,
фізико-технічний факультет, аудиторія 115,
вул. Шевченка, 57 (вхід з вул. Чорновола)

Початок олімпіади 11.00, реєстрація з 10.00

Згідно з Правилами прийому до ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» у 2021 році учасникам олімпіади, які набрали не менше 90% балів на другому етапі **нараховуватимуться додаткові 20 балів до сертифікату зовнішнього незалежного оцінювання з фізики** при вступі на спеціальності (освітні програми), яким надається особлива підтримка:

014.08 Середня освіта (Фізика)

014.08 Середня освіта (Фізика та математика)

014.04 Середня освіта (Математика. Інформатика)

014.09 Середня освіта (Інформатика. Англійська мова)

104 Фізика і астрономія (спеціалізація Комп'ютерна фізика)

105 Прикладна фізика і наноматеріали (спеціалізації Медична фізика, Матеріали та системи відновлюваної енергетики)

171 Електроніка

111 Математика

112 Статистика

Після проведення олімпіади передбачена цікава екскурсія науковими і навчальними лабораторіями факультету.

ЗАДАЧІ ПЕРШОГО (ДИСТАНЦІЙНОГО) ТУРУ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ – 2021

1. Матеріальна точка, яка має початкову швидкість $v_0=2\text{ м/с}$, рухалась упродовж проміжків часу $t_1=3\text{ с}$ рівномірно, $t_2=2\text{ с}$ з прискоренням $a_2=2\text{ м/с}^2$, $t_3=5\text{ с}$ з прискоренням $a_3=1\text{ м/с}^2$, $t_4=2\text{ с}$ з прискоренням $a_4=-3\text{ м/с}^2$ і, нарешті, $t_5=2\text{ с}$ рівномірно з швидкістю, якої вона набула в кінці проміжку часу t_4 . Визначити кінцеву швидкість, пройдений шлях і середню швидкість на цьому шляху. Задачу розв'язати аналітично і графічно.

2. По горизонтальній дорозі тягнуть сани з вантажем (загальна маса саней та вантажу 80 кг) за шнур, який утворює кут 30° з горизонтом. Сила тяги 250 Н . Визначити коефіцієнт тертя, якщо сани рухаються з прискоренням $0,15\text{ м/с}^2$.

3. Дві скріплені пружини однакової довжини розтягують за вільні кінці. Пружина, жорсткість якої $K_1=100\text{ Н/м}$ видовжилась на 5 см . Яка жорсткість K_2 другої пружини, якщо вона видовжилась на 1 см ?

4. Тіло масою $1,2\text{ кг}$ перебуває у верхній точці півсфери, радіус якої $0,6\text{ м}$. Після того, як у тіло потрапила і застрягла в ньому куля масою $0,01\text{ кг}$, що летіла горизонтально, тіло почало рухатися і відірвалося від півсфери на висоті $0,5\text{ м}$ від її основи. Визначити швидкість кулі. Тертям при русі тіла знехтувати.

5. Об'єм бульбашки газу, яка випливла на поверхню з дна озера, збільшився у 3 рази . Яка глибина озера? Вважати, що температура води в озері стала.

6. Швидко викачуючи повітря з посудини, в якій знаходиться невелика кількість води за 0° С , можна перетворити воду в лід. Яка частина початкової кількості води може бути перетворена в лід за 0° С ? Питома теплота пароутворення за 0° С $2,3\text{ МДж/кг}$. Питома теплота плавлення льоду $\lambda=3,3\cdot 10^5\text{ Дж/кг}$.

7. У кімнаті об'ємом 50 м^3 відносна вологість повітря 40% . Якщо випарувати додатково воду масою 60 г , то відносна вологість буде 50% . Яка при цьому буде абсолютна вологість повітря?

8. Конденсатори ємністю $C_1=0,15\text{ мкФ}$ і $C_2=0,35\text{ мкФ}$ мають на обкладках заряди $q_1=2,5\cdot 10^{-6}\text{ Кл}$ і $q_2=7,5\cdot 10^{-6}\text{ Кл}$ відповідно. Визначити різницю потенціалів на конденсаторах після того, як їх з'єднали однойменними обкладками паралельно. Як зміниться енергія системи конденсаторів?

9. Який опір повинен мати шунт, щоб можна було ввімкнути його в амперметр із внутрішнім опором 1 Ом , якщо потрібно розширити межі вимірювання амперметра в 10 разів ?

10. На горизонтальних рейках, відстань між якими 60 см , перпендикулярно до них лежить стрижень. Визначити силу струму, який потрібно пропустити через стрижень, щоб він почав рухатися. Рейки і стрижень знаходяться у вертикальному магнітному полі з індукцією 60 мТл . Маса стрижня $0,5\text{ кг}$, коефіцієнт тертя стрижня об рейки $0,1$.

11. Призму зроблено зі скла з показником заломлення $1,75$. Заломний кут призми 60° . При якому куті падіння на одну з граней вихід променя з другої грані стає неможливим?

12. Кулька падає з висоти $h=2\text{ м}$ на збиральну лінзу і розбиває її. Скільки часу буде існувати уявне зображення кульки? Фокусна відстань лінзи $F=1\text{ м}$.