

ОБЛАСНА ОЛІМПІАДА З ФІЗИКИ – 2025

8 КЛАС (ТЕОРЕТИЧНИЙ ТУР)

1. **Вантаж на нитці.** На нитці довжиною 50 см підвішений вантаж масою 100 грам. Якщо на нитку підвісити вантаж масою 2 кілограми, то цей вантаж розриває її, розтягуючи нитку в момент розриву на 2% від її довжини. Визначити, на яку мінімальну висоту необхідно підняти вантаж масою 100 грам, щоб він, падаючи, розірвав цю нитку. Враховувати, що закон Гука для нитки виконується до її розриву.

2. **Контракція розчину.** Воду і етанол змішують між собою так, що об'єм отриманого розчину становить 1 дм³, а масова частка етанолу в розчині дорівнює 37,5 %. Знайти об'єми води та етанолу, які змішали. При змішуванні речовин відбувається їхня контракція на 6%, тобто об'єм отриманого розчину стає на 6 % менший за початковий сумарний об'єм води та етанолу. Густина води – 1000 кг/м³, густина етанолу – 790 кг/м³.

3. **Пліт.** Для перевезення туристів з одного берега до іншого на озері Синевир використовують дерев'яний пліт, який складається з 15 дерев'яних брусів розміром 20×20×1600 см, з'єднаних між собою. Скільки туристів може вмістити такий пліт, перш ніж вони намочать ноги, якщо припустити, що середня особа має масу 70 кг? Густина води 1000 кг/м³, а деревини – 600 кг/м³.

4. **Карпати.** По дорозі із вершини гори Висока (1824 м) до вершини гори Ігровець (1804 м) середня швидкість туриста складала 4,5 км/год, а максимальний перепад висот $h = 120$ м. Відстань між вершинами на карті складає 1,26 км, а $\angle\alpha = 20^\circ$ та $\angle\beta = 15^\circ$. Яка швидкість руху туриста на рівнині, якщо під час підйому вона падає на 8% на кожні 5 градусів нахилу, а при спуску зростає на 5%?



(Малюнок схематичний)

$$\sin 15^\circ = 0,259; \cos 15^\circ = 0,966; \sin 20^\circ = 0,342; \cos 20^\circ = 0,939;$$

5. **Куля і блок.** Куля масою 5 г, яка рухається зі швидкістю 800 м/с, проходить крізь мідний блок масою 5 кг, який знаходиться в нерухомому стані на столі без тертя. Тридцять п'ять відсотків кінетичної енергії кулі йде на нагрів блоку, а сорок відсотків – на кінетичну енергію блоку. Решта кінетичної енергії залишається з кулею. Блок і куля до взаємодії мали температуру 25 °С. Яка температура і швидкість блоку після проходження через нього кулі, а також якою стала швидкість кулі. Тертям мідного блоку по столі нехтуємо ($c_{Cu} = 385$ Дж/кг·°С).