

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2019/2020 навчального року

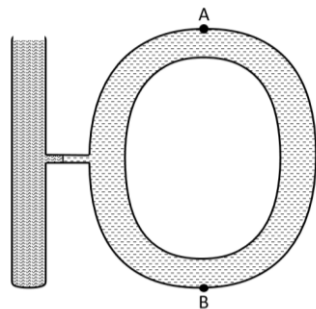
Харківська область

8 клас

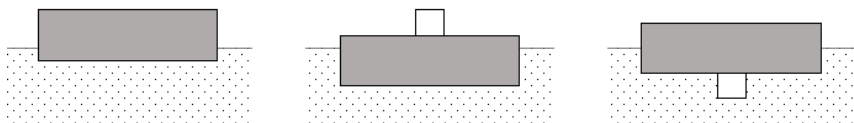
Кожна задача по 5 балів; розв'язання в загальному вигляді оцінюють вище за розв'язання виключно в числах.

1. Три велосипедисти виїжджають з одного міста через рівні проміжки часу τ і їдуть в інше місто з постійними швидкостями. Машина супроводу виїжджає разом з першим велосипедистом, а її швидкість в кожен момент часу в n разів менша за швидкість велосипедиста, який виїхав останнім на цей момент часу. Чому дорівнює n , якщо всі велосипедисти і машина супроводу фінішували одночасно, через час τ після старту третього велосипедиста?

2. У Ю-подібній посудині вертикальна ніжка літери Ю заповнена ртуттю, а горизонтальна трубочка і кільце – рідиною, яка не змішується з ртуттю і має в п'ять разів меншу густину. Всі трубки в місцях контакту з'єднані одна з одною і тільки верх вертикальної трубочки є відкритим. У скільки разів відрізняються тиск у верхній точці А і нижній точці В кільцевої трубочки? Висота літери Ю дорівнює 50 см. Густина ртуті дорівнює 13600 кг/м^3 .



3. Володимир Андрійович зробив своєму синові пліт масою 0,5 кг, який при плаванні занурюється на $1/4$ свого об'єму. Граючи з плотом, син закріпив зверху вантаж, і пліт занурився на $3/4$ свого об'єму. В деякий момент часу пліт перекинувся і при цьому над поверхнею води виявилася половина об'єму плоту. Визначте масу і густину вантажу на плоту.



4. У плавильній камері міститься лід масою m за температури 0°C . Потужність камери в початковий момент часу дорівнює P . Коли половина льоду розтанула, потужність камери зменшили вдвічі. Розтопивши половину льоду, що залишився, потужність камери знову зменшили вдвічі і т.п. Чому дорівнює час виконання n етапів роботи даної камери, якщо її ККД є постійним і дорівнює η ? Питома теплоємність плавлення льоду дорівнює λ .
5. У старшого наукового співробітника Володимира Андрійовича є точні терези. Плечі терезів є однорідними, виготовлені з різних матеріалів і їх маси відрізняються на 0,03%. Коефіцієнти теплового розширення матеріалів, з яких виготовлені плечі, дорівнюють $\alpha_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ і $\alpha_2 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Відомо, що в даний момент часу довжини плечей точно збігаються. Йдучи з роботи Володимир Андрійович урівноважив терези, повісивши на кінцях цих плечей важки, маси яких відрізняються на 0,02%. Коли на наступний день Володимир Андрійович прийшов на роботу, він зауважив, що терези вийшли з рівноваги. Однак, якщо підвішені важки поміняти місцями, рівновагу вдається досягти знову. Допоможіть Володимирові Андрійовичу обчислити зміну температури в кімнаті.