

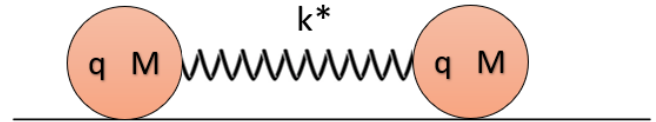
2й етап всеукраїнської олімпіади з фізики. 2025-2026н.р. 11 клас. 1й варіант.

Теоретичний тур.

1. «Коливальна система» (10 балів).

На дуже довгій гладенькій горизонтальній поверхні у вакуумі розташована в рівновазі система з двох маленьких заряджених позитивними зарядами

$q = 10$ мкКл кульок масою $M = 0,25$ кг кожна. Кульки з'єднані непровідною легкою пружиною жорсткості $k^* = 1000$ Н/м. Довжина пружини в цьому положенні $L_0 = 10$ см. Розмірами кульок знехтувати.

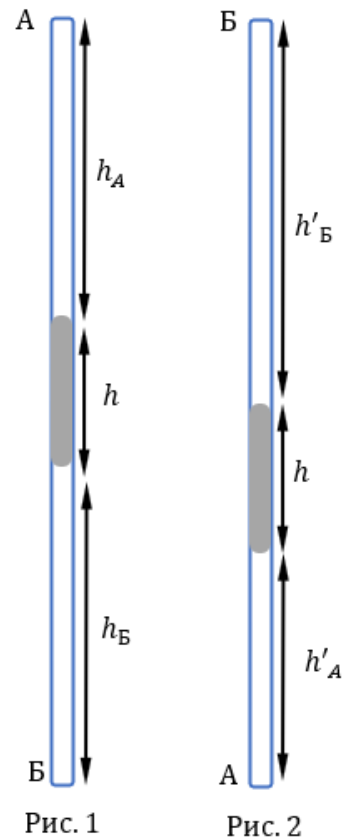


А) (3 бали) Знайти деформацію пружини ΔL_0 в цьому положенні. Стала з закону Кулона $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

Б) (7 балів) Одному з тіл миттєво надають швидкість у напрямку іншого, після чого вони рухаються вздовж прямої, здійснюючи коливання. Знайти, яку швидкість надали тілу, якщо під час руху системи мінімальна відстань між кульками стає вдвічі меншою, ніж початкова.

2. «Нестандартний термометр» (10 балів).

Повітря у герметичній скляній тонкій трубці АБ довжиною $l = 1$ м перекрито стовпчиком ртуті. Коли трубка розташована кінцем А вгору (Рис.1), стовпчики повітря мають однакову висоту $h_A = h_B = 40$ см. Густина ртуті $\rho = 13,5$ г/см³, прискорення вільного падіння $9,8$ м/с².

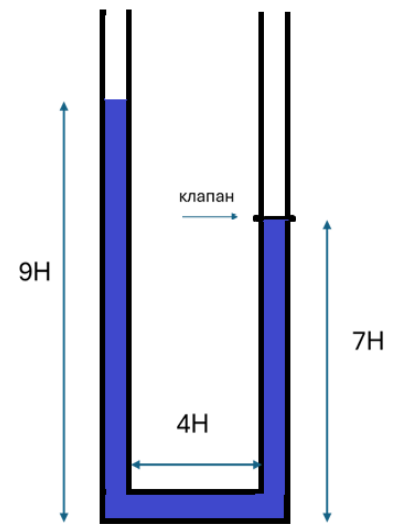


А) (2 бали) Визначте, на скільки тиск у нижньому стовпчику повітря більший, ніж у верхньому.

Б) (4 бали) Відносно горизонтальної осі О, що проходить через центр трубки, ту повільно повертають на 180° , і тепер стовпчик повітря у частині А зменшується до $h'_A = 30$ см (Рис.2). Знайдіть тиски повітря P'_A, P'_B в обох частинах трубки.

В) (4 бали) Описані вище вимірювання проводили вдень у побутовому приміщенні з температурою 27°C . Опалення вимкнули, і наступного дня стовпчик ртуті (Рис.2) опустився на $0,5$ см. Визначте, якою стала температура у приміщенні.

3. «Розминка з рідиною» (10 балів). Сполучені посудини, що складаються з двох **вузьких** трубок, заповнені невіязкою рідиною. В початковий момент за допомогою клапану рідину утримують так як показано на малюнку. Клапан відкривають і система приходить у рух. Нехтуючи капілярними ефектами, силами тертя та опору, і вважаючи рідину такою, що має в будь-якій точці в кожен момент часу однакову швидкість, знайдіть:



А) (2 бали) Якою буде **швидкість рідини** в той момент, коли рівні води в обох трубках будуть співпадати?

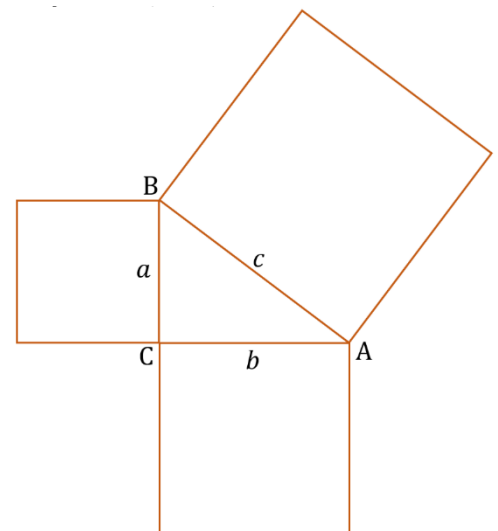
Б) (4 бали) Через **який час** після відкриття клапану такий момент настане вперше?

В) (4 бали) Відомо, що якщо рухати цю систему з відкритим клапаном з деяким горизонтальним прискоренням в площині рисунку, в трубках встановиться така ж сама різниця рівнів рідини, як і на рисунку. Знайдіть це **прискорення**. Уважайте при розрахунках $H=1\text{ см}$, $g=10\text{ м/с}^2$.

4. «Електромагнітний Піфагор» (10 балів). З мідного дроту довжиною 48 дм і опором 48 мОм зробили дротяну ілюстрацію теореми Піфагора – три квадрати з відношенням сторін 3:4:5 спаяли у вершинах так, що утворився трикутник зі сторонами a , b , c (див. Рис.).

А) (3 бали) Між якими двома вершинами трикутника омметр покаже **найменший опір** і чому той дорівнюватиме?

Б) (1 бал) Дротяну конструкцію поклали на стіл, перпендикулярно поверхні якого почали збільшувати магнітне поле. На рисунку зображений вигляд конструкції згори, поле спрямоване вниз. **Куди і чому** буде спрямований індукційний струм по зовнішнім сторонам квадратів?



В) (1 бал) Уважаючи, що катети a і b трикутника перерізані, **зобразіть еквівалентну електричну схему**.

Г) (5 балів) **Вздовж якого дроту**, що з'єднує точки А і В, буде йти у такому контурі (див. п. В) **найбільший індукційний струм**? **Чому він дорівнюватиме**, якщо швидкість збільшення магнітної індукції 99 мТл/с ?