

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

8 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. На горизонтальному столі знаходиться калориметр, який складається з однакових вертикальних і високих посудин, які з'єднані знизу трубкою малого об'єму. До нього налито 200 г води за температури ( $5^{\circ}\text{C}$ ). В одну з посудин занурюють кубик льоду масою 50 г за температури ( $-5^{\circ}\text{C}$ ). Знайти у рівноважному стані масу та рівень води у кожній з посудин, якщо переріз кожної з них дорівнює  $20\text{ см}^2$ . Питомі теплота плавлення льоду, теплоємність льоду і теплоємність води дорівнюють  $330\text{ кДж/кг}$ ,  $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$  і  $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$  відповідно.
2. У нерухомому і однорідному середовищі з водяної пари рухається з постійною швидкістю  $v$  уловлювач для молекул води. Крізь його отвір перерізу  $S$  пара потрапляє до нього, а потім там конденсується. Знайти об'єм води, яка утворюється в уловлювачі за час  $t$ , якщо кількість молекул пари в одному  $\text{м}^3$  середовища дорівнює  $n$ . Уловлювач рухається в напрямку, перпендикулярному до площини отвору. Вважати, що уловлювач своїм рухом середовище не збурює.
3. До посудини, стінки якої є вертикальними, налито деяку кількість води. Дно посудини є плоским. Воно утворює з горизонтом кут, що дорівнює  $45^{\circ}$ . Переріз посудини вище її дна є квадратом зі стороною  $b$ . Дно посудини є перпендикулярним до двох її протилежних стінок. Знайти сили тиску, що діє на внутрішню сторону дна. Атмосферний тиск дорівнює  $p_0$ . Максимальна глибина води у посудині  $h$ .
4. Чи буде рівномірним прямолінійним рух, якщо за будь-яку секунду тіло проходить рівно 1 м? Відповідь обґрунтувати.
5. Однорідний стрижень  $AB$ , що його закріплено шарнірно в одній з його точок  $O$ , може без тертя повертатися навколо неї у деякій вертикальній площині  $D$ . Точки  $A$  і  $B$  є кінці стрижня, причому  $AO = 2 OB$ . До точок  $A$  і  $B$  прикладені сили  $F_A = 50\text{ Н}$  і  $F_B = 25\text{ Н}$ , які діють у напрямках, що лежать у площині  $D$ . Стрижень розташовано горизонтально, він знаходиться в стані рівноваги. Знайти масу стрижня, якщо сили  $F_A$  і  $F_B$  утворюють з вертикаллю кути  $30^{\circ}$  і  $45^{\circ}$  відповідно. Розглянути усі варіанти орієнтації сил  $F_A$  і  $F_B$  відносно стрижня.