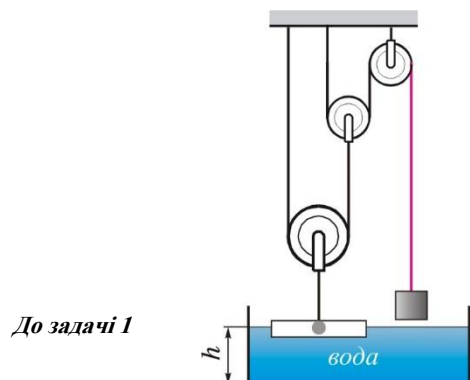


## 9 клас, III тур

**Задача 1.** У тонку крижану пластинку масою 270 г вморожена алюмінієва кулька масою 81 г. Ця пластинка через систему блоків урівноважує тягарець масою 10 г (див. рисунок). Блоки та нитки невагомі, тертя відсутнє, температура всієї показаної на рисунку системи 0 °С. Площа поверхні води набагато більша за площу пластинки, глибина води  $h = 40$  см, довжина червоної ділянки нитки більша за 1,6 м. У воді вмикають електронагрівник потужністю 330 Вт, що спричиняє повільний рух тягарця. Визначте приблизно середню швидкість переміщення тягарця між моментами початку та закінчення його руху. Опір під час руху в воді не враховуйте. Густини води, льоду та алюмінію дорівнюють відповідно 1000, 900 і 2700 кг/м<sup>3</sup>; питома теплота плавлення льоду становить 330 кДж/кг.



**Задача 2.** Головна оптична вісь лінзи з оптичною силою 2 дптр горизонтальна. Траєкторія руху світної кульки К, що вільно падає, проходить через точку головної оптичної осі на відстані 2 м від лінзи. Одночасно з цим гладенькою похилою площиною П з'їжджає маленька плоска пластинка. Протягом певного часу лінза та розташоване за нею плоске дзеркало (див. рисунок) утворюють на поверхні пластини, як на екрані, зображення кульки. Визначте кути нахилу площини дзеркала та похилої площини до горизонту. **Підказ.** Тіло зісковзує з гладенької похилої площини з прискоренням  $g \sin \alpha$ , де  $\alpha$  — кут нахилу площини до горизонту.

**Задача 3.** Щоб доставити групу туристів з готелю до музею, треба подолати відстань 18 км. Для цього можна скористатися автобусом, швидкість руху якого по місцевих дорогах дорівнює 45 км/год. Проте автобус вміщує тільки половину групи, до того ж має обмежений запас ходу через обмежену кількість пального. Туристи можуть пересуватися пішки зі швидкістю 5 км/год. Визначте мінімальний час  $t$  доставки всієї групи, якщо запас ходу  $s$  автобусу становить: а) 12 км; б) 30 км; в) 45 км. Накресліть графік залежності  $t(s)$ . Час посадки та висадки пасажирів не враховуйте.

**Задача 4.** Однакові циліндри виготовлено зі сплаву з великим питомим опором. На боковій поверхні кожного циліндра зроблено чотири симетричні плоскі «зрізи», паралельні осі циліндра; їх поверхню посріблено для кращого електричного контакту (див. рис. 1). Електричний опір циліндра між контактами А і С виявився рівним  $r$  (див. рис. 2). Опір між контактами А і В виявився таким самим (під час останнього вимірювання контакти С і D були з'єднані провідниками з нехтовно малим опором, на рис. 3, 4 такі провідники показані як зелені лінії).

З дев'яти циліндрів склали систему, показану на рис. 4, щільно притиснувши сусідні плоскі поверхні одну до одної, та приєднали цю систему до ідеального джерела струму з напругою  $U$ .

- 1) Визначте силу струму через джерело струму.
- 2) Яку напругу покаже ідеальний вольтметр, приєднаний до контактів А і В?

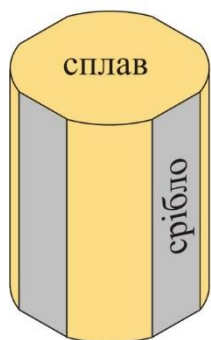


Рис. 1

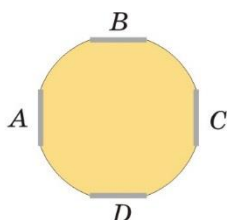


Рис. 2

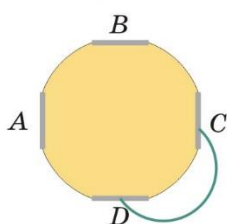


Рис. 3

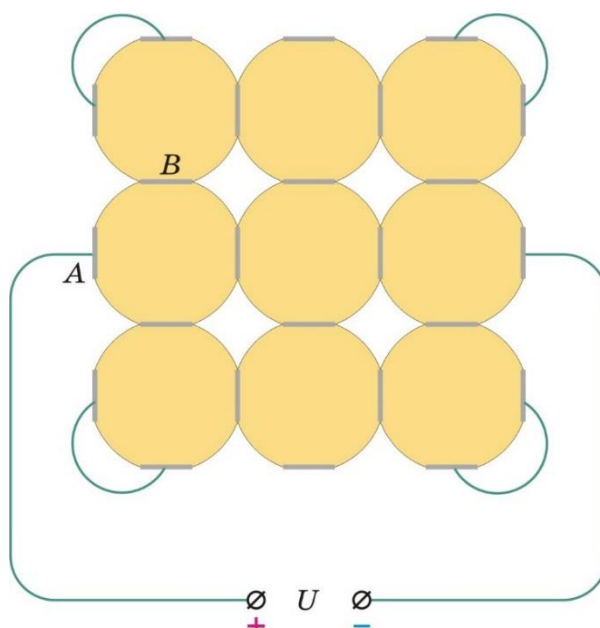


Рис. 4