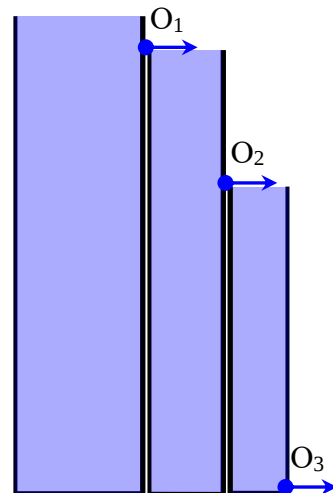


1. «Водоспад»

Три посудини, висоти яких дорівнюють 56 см, 52 см і 36 см, а площі відповідно рівні 36 см^2 , 9 см^2 і 4 см^2 , розташовані на столі так, як показано на рисунку. У всі посудини доверху налили воду, а потім у стінках посудин відкрили однакові маленькі отвори O_1 , O_2 і O_3 . При цьому струмінь води з першої посудини переливається в другу, а струмінь води з другої посудини переливається у третю. З отвору O_3 вода витікає на підлогу. **Знайдіть рівні води у другій і третій посудинах**, коли у першій посудині рівень зменшиться на 1 см. Внутрішнім тертям у воді знехтуйте.

Вказівка: Відомо, що з маленького отвору, який знаходиться на глибині h у відкритій посудині з рідиною за відсутності тертя вона витікає зі швидкістю $v = \sqrt{2gh}$, де $g=10 \text{ Н/кг}$.

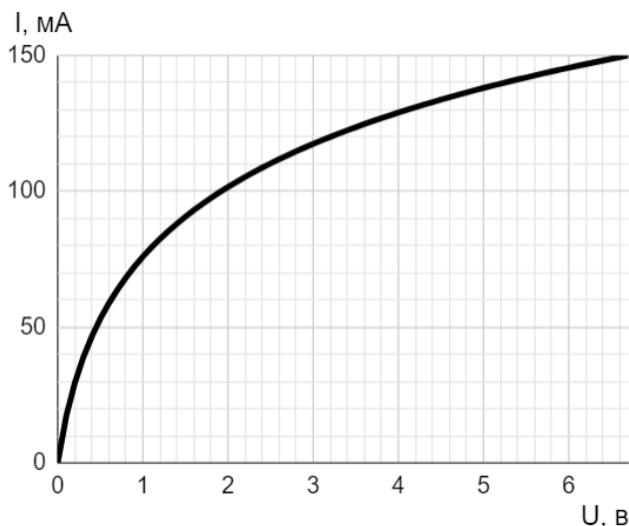
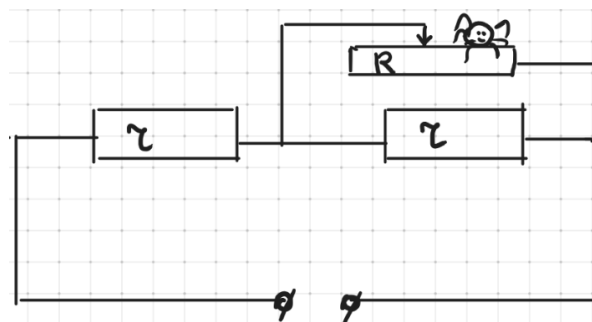


2. «Лабораторна комашка».

Невеличка комаха-мерзлячка повадилася відпочивати у фізичній лабораторії, гріючись на нагрітому електричним струмом реостаті (див. рисунок). Електрична напруга у колі $U_0 = 10 \text{ В}$, опір $r = 10 \text{ Ом}$. За тривалий час відпочинку, комаха штовхаючи лапками ковзний контакт, знайшла і зафіксувала таке його розташування, за якого та частина реостата, на якій вона відпочивала, видавала максимальну теплову потужність серед усіх інших можливих положень ковзного контакту.

А) **Розрахуйте** опір частини реостата, при якому на цій частині виділятиметься максимальна теплова потужність. Знайдіть цю максимальну потужність.
Б) Одного разу, повернувшись в лабораторію, комаха побачила поряд із своєю «пічкою» лампочку! Її під'єднали замість резистора який був паралельним до реостата, а контакт реостата був на тому ж місці, де комаха його зафіксувала. Тепер комасі стало дуже «спекотно» від тепла від двох «печей»: реостата та лампи. **Розрахуйте сумарну теплову потужність** від них. Лампочка не є лінійним елементом, її вольт-амперна характеристика показана на малюнку.

Примітка. Потужність електричного струму: $P=U \cdot I$.



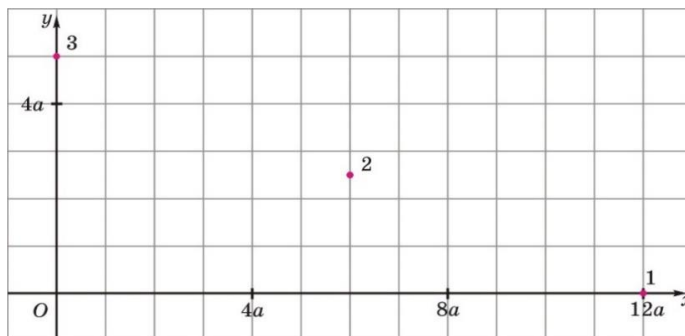
3. «Намішав води з водою»

При температурі $0,01^\circ\text{C}$ та низькому тиску 612 Па вода може одночасно існувати в усіх трьох агрегатних станах – лід, рідина і пара. Такі умови називають трійною точкою води. Нехай вам вдалось в калориметрі отримати однакову масову частину води в цих трьох станах: маса льоду $m_{\text{л}} = \frac{1}{3}m$, маса рідини $m_{\text{р}} = \frac{1}{3}m$ та маса пари $m_{\text{п}} = \frac{1}{3}m$, де m – загальна маса води. Така ситуація буде нестійкою, і при невеликій зміні об'єму вода перейде в два агрегатні стани. Знайдіть, які будуть масові частини різних агрегатних станів, якщо, не змінюючи тиск та температуру, вода повністю перейде: А) в рідину та пару; Б) в лід та рідину; В) в лід та пару.

Вважайте, що біля потрійної точки питома теплота плавлення льоду $\lambda = 300 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$, а питома теплота пароутворення – $L = 2,5 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$.

4. «На варті галактики».

Космічний патруль відстежує рух зорельоту галактичних прибульців, спостерігаючи яскраве світло від ілюмінаторів (молодший прибулець дуже розсіяний і періодично забуває про світломаскування). Зореліт рухається відносно патруля прямолінійно та рівномірно з великою швидкістю. Штурман патруля за традицією наносить видиме положення зорельоту на стародавній планшет (див. рисунок). Початок координат на планшеті відповідає положенню патруля, а точки 1, 2, 3 — видимому положенню зорельоту в моменти часу відповідно: $t_1 = 08 \text{ год } 10 \text{ хв } 00 \text{ с}$, невідомий момент t_2 і $t_3 = 08 \text{ год } 19 \text{ хв } 00 \text{ с}$. Відомо, що світло в космосі поширюється зі швидкістю $300\,000 \text{ км/с}$.



А) **Визначте швидкість** руху зорельоту відносно патруля, якщо бічна сторона кожного квадрата на планшеті відповідає відстані $a = 18 \text{ млн км}$.

Б) **Напишіть формулу** залежності $r(t)$, де r — модуль відстані між зорельотом і патрулем, t — час за годинником патруля.

В) **Визначте момент** t_2 нанесення на планшет точки 2.

Задачі запропонували: 1. Майзеліс З.О., 2. Пашко М.І., 3. Рідкокаша І.П., 4. Гельфгат І.М.