

РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА

1. TEMПЕРАТУРА. ВИМІРЮВАННЯ TEMПЕРАТУРИ

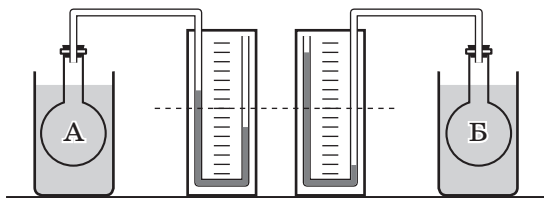
1-й рівень складності

- ? 1.1. У відро з холодною водою кинули цеглину, яка перед тим деякий час перебувала в багатті. Як змінюватимуться температури цеглини та води?
- ? 1.2. Як змінюється рух молекул будь-якого тіла внаслідок його охолодження?
- ? 1.3. Припустимо, ви отримали чарівну паличку та можете одним її змахом удвічі зменшити швидкість руху кожної молекули в краплі води. Як зміниться температура цієї краплі внаслідок такого чародійства?
- ? 1.4. Уранці хлопчик виміряв температуру свого тіла. З'ясувалося, що вона дорівнює $37,8^{\circ}\text{C}$. На скільки має зменшитися ця температура, щоб лікар дозволив хлопчику знов піти до школи?

2-й рівень складності

- ? 1.5. Коли лікар вимірює температуру пацієнта, то вимагає, щоб пацієнт тримав термометр 5–7 хвилин. Для чого потрібен цей час?
- ? 1.6. У гарячу воду занурили закриту знизу вертикальну трубку, у якій під краплиною ртуті перебуває стовпчик повітря. Як зміниться положення краплини відносно трубки?

- 1.7.** Початковий рівень підфарбованої води в обох колінах кожного з манометрів (див. рисунок) був однаковим. Приєднані до манометрів колби занурили в посудини з водою. Порівняйте температуру в посудинах із температурою повітря в кімнаті. Обґрунтуйте свою відповідь.



- 1.8.** На день народження хлопчику подарували акваріум. Для нормальної життєдіяльності мешканців акваріума в ньому потрібно підтримувати температуру $25,5^{\circ}\text{C}$. Чи може зберігатися така температура, якщо не підігрівати акваріум? Температура в кімнаті дорівнює $19,5^{\circ}\text{C}$.
- 1.9.** Каструля містить 2 л води за температури 20°C . Температура навколишнього повітря також дорівнює 20°C . У каструлю потроху доливають 2 л окропу, температура якого становить 100°C . Побудуйте приблизний графік залежності температури води в каструлі від часу. Урахуйте, що після нагрівання води відбувається теплообмін між нею та навколишнім середовищем.
- 1.10.** Під час градування спиртового термометра відстань між точками плавлення льоду та кипіння води розділили на 25 рівних поділок. Визначте ціну поділки цього термометра.
- 1.11.** Ціна поділки ртутного термометра становить $0,5^{\circ}\text{C}$, а відстань між найближчими рисками на шкалі — 1 мм. На скільки зміниться довжина стовпчика ртуті в термометрі, якщо температура зміниться на 15°C ?

3-й рівень складності

- ? **1.12.** У 1592 році Галілео Галілей створив перший повітряний термоскоп. Під час нагрівання повітря в скляній кулі такого термоскопа висота стовпчика води в трубці, яка відкрита в атмосферу, змінюється (див. рисунок). Чому термоскоп Галілея неможливо проградуювати?
- ? **1.13.** У 17 столітті Торрічеллі створив рідинний термоскоп. У трубку цього термоскопа було налито спирт. Дія приладу ґрунтувалася на розширенні спирту під час нагрівання (див. рисунок). Термоскоп Торрічеллі, на відміну від термоскопа Галілея, можна проградуювати. Чому?



Повітряний термоскоп

До задачі 1.12



Рідинні термоскопи

До задачі 1.13

- ? **1.14.** Двома однаковими термометрами вимірюють температуру води з-під крану: першим доторкнулися до краплинки води, а другий помістили в повну склянку з водою. У якому випадку показання термометра будуть ближчими до справжньої температури води?
- ? **1.15.** На столі стоять дві склянки: перша містить воду з холодильника, друга — окуп. Чи зміниться час вирівнювання температур води в цих склянках, якщо термометр по черзі переносити в кожен з них?

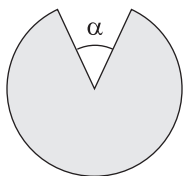
2. ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ

1-й рівень складності

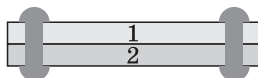
- ? 2.1. Під час нагрівання спирт у термометрі розширився. Чи означає це, що розширилась і кожна молекула спирту?
- ? 2.2. Як зміниться об'єм повітряної кульки, якщо її вивести з теплої кімнати на мороз?
- ? 2.3. Як змінюється провисання проводів повітряної лінії електропередачі під час сильних морозів? у літню спеку?
- ? 2.4. Якщо спекотного літнього дня перемістити щільно закриту пусту пластикову пляшку із сонця в тінь, можна почути характерне потріскування. Чому воно виникає?

2-й рівень складності

- ? 2.5. Як змінюється співвідношення між довжиною та шириною металевої пластинки внаслідок нагрівання цієї пластинки?
- ? 2.6. Під час нагрівання розміри металевого диска з вирізом (див. рисунок) збільшуються. Як змінюється при цьому значення кута α ?
- ? 2.7. Чому, коли мурують піч, цеглини скріпляють глиною, а не цементом?
- ? 2.8. У численних пристроях широко використовують так звані біметалеві пластинки. Як зміниться форма такої пластинки (див. рисунок) у разі підвищення температури, якщо метал 1 під час нагрівання розширюється сильніше, ніж метал 2?



До задачі 2.6



До задачі 2.8

3-й рівень складності

- ? 2.9. Для чого медичні термометри перед вимірюванням температури тіла потрібно струшувати?
- ? 2.10. Чи міг би працювати звичайний рідинний термометр, якби внаслідок нагрівання об'єми скла та рідини збільшувалися б однаково?
- ? 2.11. Як поведився б стовпчик рідини в термометрі, якби внаслідок нагрівання об'єм скла збільшувався швидше, ніж об'єм рідини?
- ? 2.12. Як змінюється *внутрішній* діаметр металевого кільця під час нагрівання?
- ? 2.13. Сталеві колеса вагонів насаджують на осі методом «гарячої посадки»: *розігріте* колесо насаджують на *холодну* вісь. Після цього колеса міцно тримаються на осі. На чому ґрунтується цей процес?
- ? 2.14. Щільно закрита скляна пляшка з водою містить бульбашку повітря. Коли пляшку нагрівають, об'єм бульбашки зменшується. Чому це відбувається? Адже відомо, що гази внаслідок нагрівання збільшують свій об'єм.

Задачі для допитливих

- ? 2.15. Чому вимірювання температури за допомогою медичного термометра має тривати не менше ніж 5–7 хвилин, а «збити» показання такого термометра можна майже відразу після вимірювання?
- ? 2.16. Медичні термометри мають шкалу до 42°C. Як же можна виміряти температуру хворому мешканцю тропічної країни? Адже там температура повітря вища за 42°C і стовпчик термометра повністю заповнений ртуттю ще до використання.