

Залежність розмірів фізичних тіл від температури

Їдучи в поїзді, ви чуєте стукіт коліс. Це пов'язано з тим, що на стисках рейок залишаються проміжки. Для чого це роблять?

Чому повітряна кулька, винесена з кімнати на мороз, зменшиться в об'ємі?

Теплове розширення твердих тіл, рідин і газів

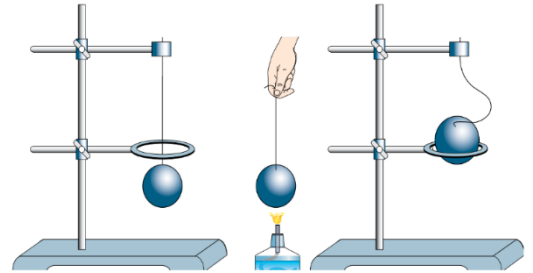
Нескладні досліди й численні спостереження переконують у тому, що:

Як правило, тверді тіла, рідини й гази під час нагрівання розширюються, а під час охолодження — стискаються.

Теплове розширення твердих тіл:

Демонстрація за допомогою пристрою Гравезанда (винайшов нідерландський фізик Вільгельм Якоб Гравезанд (1688–1742)).

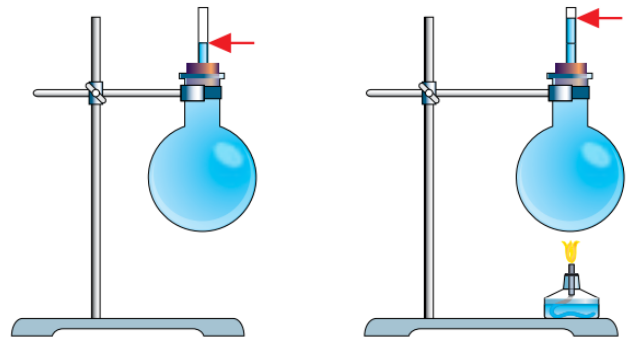
У нагрітому стані кулька не проходить крізь кільце.



Після охолодження кулька крізь кільце проходить.

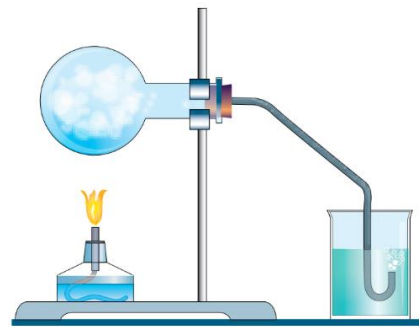
Теплове розширення рідин:

Наповнимо колбу водою і закриємо її корком, в яку вставлена скляна трубка так, щоб частина рідини була в трубці. Якщо воду в колбі нагріти, то через деякий час можна помітити підвищення рівня води в трубці.



Теплове розширення газів:

Колба, заповнена повітрям. Нагріваючись, повітря в колбі розширюється, й деяка його частина виходить із колби — біля отвору трубки утворюються бульбашки повітря.



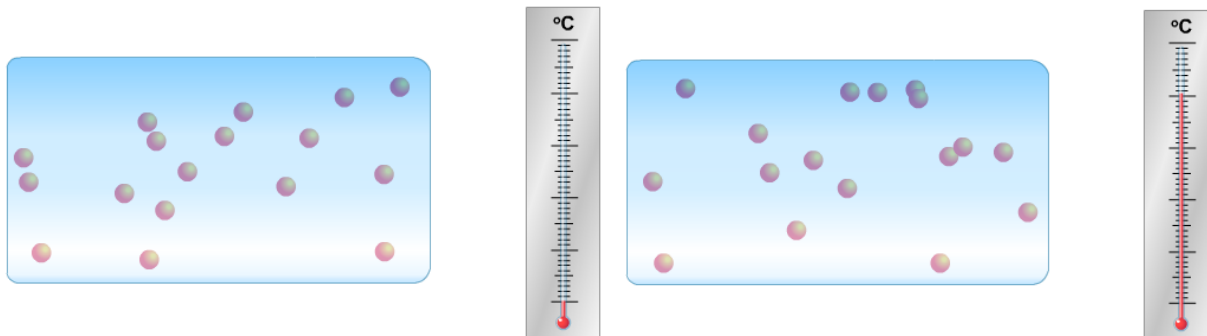
Причина теплового розширення

Питання класу

- У чому причина збільшення об'єму тіл під час нагрівання?
- Чи змінюється кількість частинок (молекул, атомів, йонів) речовини зі збільшенням температури?

Зі збільшенням температури збільшується швидкість руху частинок речовини, в результаті чого збільшується середня відстань між частинками і, відповідно, збільшується об'єм тіла.

І навпаки, зі зниженням температури тіла рух частинок стає повільнішим, міжмолекулярні проміжки зменшуються і зменшується об'єм тіла.



Характеризуємо теплове розширення тіл

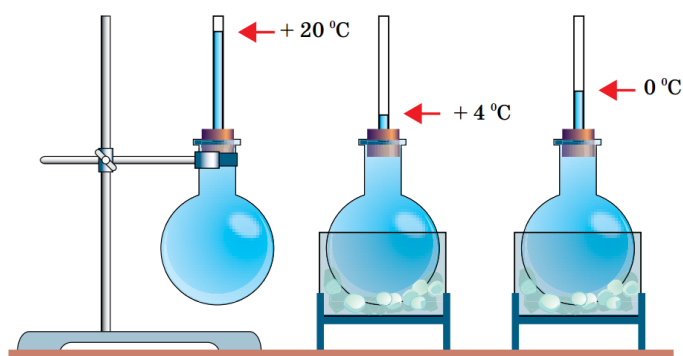
Зрозуміло, що не всі тіла під час нагрівання на ту саму температуру розширюються однаково.

Тверді тіла та рідини розширюються набагато менше, ніж гази.

Теплове розширення тіла залежить від речовини, з якої тіло виготовлене.

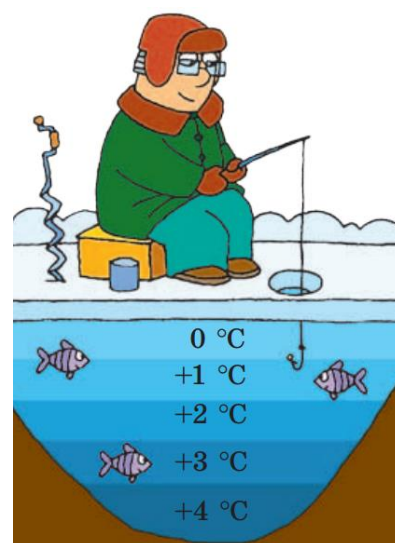
Існують речовини, об'єм яких на певних інтервалах температур під час нагрівання зменшується, а під час охолодження — збільшується (вода, чавун).

Вода, наприклад, під час охолодження стискується, як і більшість речовин. Однак починаючи з температури $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (точніше $3,98\text{ }^{\circ}\text{C}$) і до замерзання ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) вода розширюється.



Теплове розширення у природі й техніці

Саме завдяки таким властивостям води річки, моря й океани не промерзають до дна навіть у сильні морози. Вода за температури $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ має найбільшу густину, тому опускається на дно водойми. Густина ж води за температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ є меншою, тому вона залишається на поверхні та замерзає — перетворюється на лід. Оскільки густина льоду менша за густину води, то лід розташовується на поверхні води та надійно захищає водойму від глибокого промерзання. Такі властивості води та льоду мають неабияке значення для життя різноманітних водоростей, риб та інших істот у водоймах.

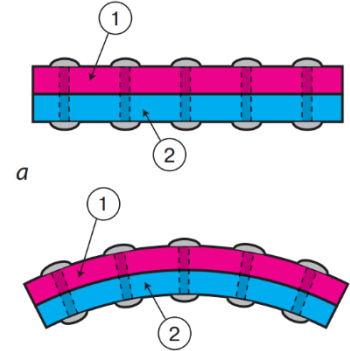


Поверхня Землі прогрівається нерівномірно. У результаті повітря поблизу її поверхні розширюється теж нерівномірно. Цей факт — один із чинників утворення вітру, що зумовлює зміну погоди.

Нерівномірне прогрівання води в морях і океанах спричиняє виникнення течій, які суттєво впливають на клімат.

Різке коливання температури в гірських районах викликає розширення та стискання гірських порід. Оскільки це відбувається нерівномірно, виникають тріщини, що спричиняють руйнування гір, а отже, зміну рельєфу.

Явище теплового розширення широко використовується в техніці та побуті. Для автоматичного вимкнення нагрівальних пристроїв (наприклад, чайника) використовують біметалічні пластинки (а). У разі збільшення температури металевий смуга 1 розширюється набагато більше, ніж смуга 2, виготовлена з іншого металу, тому пластинка вигинається (б) й розмикає електричне коло.



Теплове розширення повітря допомагає рівномірно прогріти квартиру, охолодити продукти в холодильнику, провітрити помешкання.

Теплове розширення слід обов'язково брати до уваги під час будівництва мостів і ліній електропередач, прокладання труб опалення, укладання залізничних рейок, виготовлення залізобетонних конструкцій. Наприклад, бетон і залізо майже однаково розширюються під час нагрівання. Тому їх так широко використовують у будівництві. Якби бетон і залізо розширювалися по-різному, це призвело б до руйнувань будинків.

ЗАПИТАННЯ

1. Наведіть приклади на підтвердження того, що тверді тіла, рідини й гази розширюються під час нагрівання.
2. Опишіть досліди, які демонструють теплове розширення газів, рідин, твердих тіл.
3. У чому причина збільшення об'єму тіл під час нагрівання?
4. Від чого (крім температури) залежить зміна розмірів тіл під час їх нагрівання або охолодження?
5. У чому особливості теплового розширення води?
6. Наведіть приклади застосування теплового розширення в техніці.