

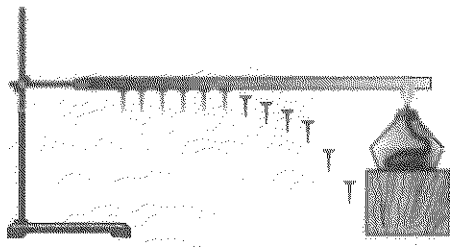
## 5 36. ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ

**?** Навіщо влітку жителі спекотних районів Центральної Азії носять ватяні халати? Як зробити, щоб морозиво в літню спеку швидко не розтануло, якщо поблизу немає холодильника? У якому взутті швидше змерзнуть ноги: в тому, яке щільно прилягає до ноги, чи в просторому? Після вивчення матеріалу цього параграфа ви зможете правильно відповісти на всі ці запитання.

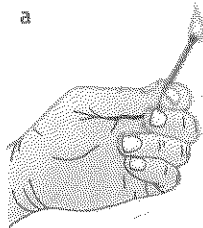
**1** Знайомимося з механізмом теплопровідності

Проведемо дослід. Закріпивши в лапці штатива мідний стрижень, за допомогою воску прикріпимо вздовж стрижня кілька канцелярських ґудзиків (рис. 36.1). Почнемо нагрівати вільний кінець стрижня в полум'ї пальника. Через деякий час побачимо, що ґудзики по черзі падатимуть на стіл.

Для пояснення цього явища скористаємося знаннями з атомно-молекулярної теорії. Коли кінець стрижня поміщують у полум'я пальника, то спочатку розігрівається саме ця частина стрижня й збільшується швидкість коливального руху тільки тих частинок металу, які перебувають власне в полум'ї. Ці частинки завдяки взаємодії із сусідніми частинками «розгойдують» і їх, тобто збільшують швидкість їхнього коливального руху. У результаті підвищується температура наступної частини стрижня й т. д. Образно можна сказати, що вздовж стрижня йде «хвиля» тепла, яке послідовно розігріває метал. Тепло від металу передається до воску, він розм'якшується, і завдяки цьому ґудзики одна за одною відпадають від стрижня.

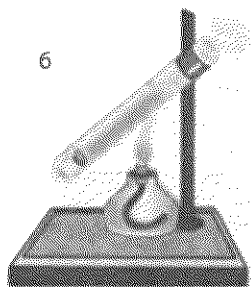


**Рис. 36.1.** Дослід, який демонструє теплопровідність металів



Зверніть увагу, що в ході цього процесу сама речовина (мідь) не переміщується від одного кінця стрижня до іншого.

**Теплопровідність** — це процес передачі тепла від одних частин тіла до інших його частин або від одних тіл до інших, який зумовлений хаотичним рухом частинок речовини й не супроводжується перенесенням цієї речовини.



**Рис. 36.2.** Досліди, що ілюструють погану теплопровідність дерева (а) та води (б)

## 2 Переконаємося, що різні речовини по-різному проводять тепло

Ви, напевне, помічали, що одні речовини проводять тепло краще, ніж інші. Так, якщо помістити в склянку з гарячим чаєм дві чайні ложки — сталеву і срібну, то срібна нагріється набагато швидше за сталеву. Це означає, що срібло краще проводить тепло, ніж сталь.

Досліди показали, що найкращими провідниками тепла є метали. Дерево, скло, чимало видів пластмас проводять тепло значно гірше, саме тому ми можемо, наприклад, тримати запалений сірник доти, доки полум'я не досягне пальців (рис. 36.2, а).

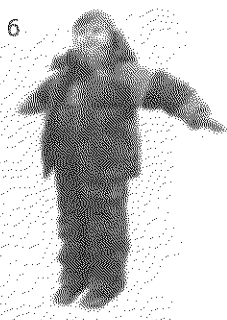
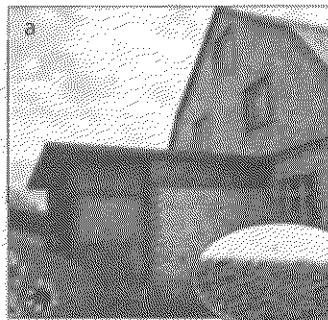
Погано проводять тепло й рідини (винятком є розплавлені метали). Проведемо відповідний дослід. Покладемо на дно пробірки з холодною водою шматочок льоду, а щоб лід не спливав, притиснемо його важком (рис. 36.2, б). Нагріватимемо на спиртівці верхній шар води. Через певний час вода поблизу поверхні закипить, а лід унизу пробірки ще не розтане.

Ще гірше за рідину проводять тепло гази. І цей факт легко пояснити. Відстань між молекулами газів набагато більша, ніж відстань між молекулами рідин і твердих тіл. Отже, зіткнення частинок і відповідно перенесення енергії від однієї частинки до іншої відбуваються рідше.

Скловолокно, вата, хутро дуже погано проводять тепло, оскільки, по-перше, між їхніми волокнами є повітря, а по-друге — ці волокна погано проводять тепло самі по собі.

## 3 Звертаємо увагу на теплопровідність у природі та житті людини

Ви, напевне, знаєте, що свійські тварини навесні та восени линяють. Навесні хутро тварин стає коротшим і менш густим, восени ж навпаки — довшає та гущішає. Вовна, хутро, пух погано проводять тепло й надійно захищають тіло тварин від охолодження.



**Рис. 36.3.** Там, де потрібно швидко передати тепло від одного тіла до іншого, застосовують речовини з великою теплопровідністю

**Рис. 36.4.** Щоб запобігти нагріванню або охолодженню тіл, застосовують речовини з малою теплопровідністю: *а* — пориста цегла є гарним теплоізолятором; *б* — куртка, підкладка якої наповнена пухом, надійно захистить від холоду

Істоти, які живуть або полюють у холодних морях, мають під шкірою товстий жировий прошарок, який завдяки слабкій теплопровідності дозволяє їм тривалий час перебувати у воді без значного переохолодження.

Багато комах узимку закопуються глибоко в землю — її гарні теплоізоляційні властивості дозволяють комахам вижити навіть у люті морози. Деякі рослини пустелі вкриті дрібними ворсинками: повітря між ними перешкоджає теплообміну з довкіллям.

Людина в різних сферах діяльності застосовує ті чи інші речовини, зважаючи на їхню теплопровідність. Речовини з кращою теплопровідністю застосовують там, де потрібно швидко передати тепло від одного тіла до іншого. Наприклад, каструлі, сковорідки, батареї опалення тощо виготовляють із металів (рис. 36.3).

Там, де потрібно запобігти нагріванню або охолодженню тіл, застосовують речовини, що погано проводять тепло. Наприклад, дерев'яна ручка джезви дозволить налити каву, не використовуючи рукавичок, а у водогінних трубах, які прокладено глибоко під землею, вода не замерзне й у люті холоди і т. д. (рис. 36.4).

## **Підбиваємо підсумки**

Теплопровідність — це процес передачі енергії від одних тіл до інших або від одних частин тіла до інших частин того самого тіла, який зумовлений хаотичним рухом частинок речовини й не супроводжується перенесенням цієї речовини.

Різні речовини та речовини, що перебувають у різних агрегатних станах, по-різному проводять тепло. Найкращими теплопровідниками є метали, найгіршими — гази.

Людина широко використовує у своїй життєдіяльності здатність різних речовин по-різному проводити тепло.



### Контрольні запитання

1. Що називають теплопровідністю?
2. На якому прикладі можна спостерігати, що метали добре проводять тепло?
3. Як відбувається передача енергії в процесі теплопровідності?
4. У якому стані речовина гірше проводить тепло — у твердому, рідкому чи газоподібному?
5. Чому тварини не замерзають навіть у сильний холод?
6. Які матеріали добре проводять тепло? Де їх застосовують?
7. Назвіть матеріали, які погано проводять тепло. Де їх застосовують?



### Вправа № 36

1. Чому з точки зору фізики вираз «шуба гріє» є неправильним?
2. Чому під соломою сніг довго не тане?
3. Чому подвійні рами у вікнах сприяють кращій теплоізоляції квартир?
4. Чому безсніжними зимами озимина потерпає від морозів?
- 5\*. За кімнатної температури металеві речі на дотик здаються холоднішими, ніж дерев'яні. Чому? За якої умови металеві предмети здаватимуться на дотик більш теплими, ніж дерев'яні? однаковими з ними за температурою?



### Експериментальне завдання

Візьміть два шматочки льоду, кожний покладіть в окремий поліетиленовий пакет. Один із пакетів ретельно обмотайте ватою. Покладіть пакети на тарілки та поставте їх у шафу. За годину розгорніть пакети. Поясніть результат.