

План-конспект уроку

з курсу "Природознавство"
(5 клас)

на тему "Теплові явища"

Мета уроку:

Освітня: ввести нові поняття "теплові явища", "температура", "теплопровідність", "конвекція", "теплове випромінювання"; пояснити, як пов'язана температура тіл та речовин зі швидкістю руху в них атомів та молекул; дати уявлення про різну теплопровідність речовин та використання цього людиною; познайомити школярів з основними видами теплообміну; з'ясувати умови зміни агрегатного стану речовин.

Виховна: формувати основні світоглядні ідеї про єдність матеріального світу та багатоманітність його форм; сприяти формуванню охайності в роботі та дотриманню правил техніки безпеки.

Розвиваюча: розвивати логічне мислення школярів, уміння порівнювати, використовувати опорні знання та життєвий досвід для опанування новими знаннями, робити висновки, аргументовано доводити свою точку зору; розвивати зацікавленість природничими науками та пошуковий інтерес під час демонстрацій та виконання дослідів.

Тип уроку: комбінований

Обладнання:

- * підручник
- * робочий зошит
- * ртутний та спиртовий термометри

<i>Зміст матеріалу уроку</i>	<i>Методи і прийоми</i>	<i>Час</i>										
I. Організація класу												
<p>II. Повторення вивченого матеріалу <u>Питання для фронтального опитування:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке природні явища? Назвіть їх основні групи. 2. Що таке механічний рух? Назвіть його характеристики. 3. Що треба знати, щоб обчислити швидкість руху тіла? 4. Чи можна, знаючи швидкість руху тіла та час, визначити шлях, який пройдено тілом? 5. Що таке звук? Як він виникає та поширюється? 6. Чому на Місяці немає звуків? 7. Від чого залежить швидкість поширення звуку? 8. Що таке луна? Як вона виникає? 9. В яких межах частоти лежать звукові коливання, які ми чуємо? 10. Що таке інфразвук та ультразвук? Як вони впливають на організм людини? 11. Які характеристики звуку ви знаєте? Від чого вони залежать? 	Фронтальне опитування											
<p><i>Умова, записана на дошці:</i> Дайте визначення поняттям:</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="225 981 667 1014">I варіант</td> <td data-bbox="683 981 1134 1014">II варіант</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 1016 667 1050">* Фізичні явища</td> <td data-bbox="683 1016 1134 1050">* Хімічні явища</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 1052 667 1086">* Механічний рух</td> <td data-bbox="683 1052 1134 1086">* Звук</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 1088 667 1122">* Луна (відлуння)</td> <td data-bbox="683 1088 1134 1122">* Швидкість руху</td> </tr> <tr> <td data-bbox="225 1124 667 1158">* Інфразвук</td> <td data-bbox="683 1124 1134 1158">* Ультразвук</td> </tr> </table>	I варіант	II варіант	* Фізичні явища	* Хімічні явища	* Механічний рух	* Звук	* Луна (відлуння)	* Швидкість руху	* Інфразвук	* Ультразвук	Письмове опитування за варіантами	
I варіант	II варіант											
* Фізичні явища	* Хімічні явища											
* Механічний рух	* Звук											
* Луна (відлуння)	* Швидкість руху											
* Інфразвук	* Ультразвук											
<p>III. Вивчення нового матеріалу <i>П л а н:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які явища називають тепловими та закони їх перебігу 2. Що відбувається з тілами під час нагрівання та охолодження 3. Що таке температура та як її вимірюють 4. Види теплообміну. Теплопровідність 5. Види теплообміну. Конвекція та теплове випромінювання 6. Зміна агрегатного стану речовин під час темпових явищ <p>1. Які явища називають тепловими та закони їх перебігу</p> <p>Поняття «тепло» і «світло» ми неодмінно пов'язуємо із Сонцем. Сонце – найбільше джерело тепла і світла для всього живого на Землі. Воно щосекунди дає Землі стільки тепла, скільки його б виділилось при згорянні 40 мільйонів тонн вугілля. Але Сонце гріє нас вдень і не гріє вночі, взимку холодніше, ніж улітку. Тому люди завжди шукали інші джерела тепла.</p> <p>Десятки тисяч років тому людина навчилася штучно добувати шляхом тертя одного тіла по поверхні іншого й підтримувати вогонь. Це дало змогу людині зігріватися в зимовий холод, готувати страви, а згодом добувати метали з руд. З часом люди навчилися використовувати дію пари. Були створені парова</p>	Пояснення з елементами бесіди											

машина, паровоз, пароплав. Винайдення двигунів, що працюють на рідкому паливі, дало змогу будувати автомобілі й літаки, запускати в космічний простір ракети. Людство навчилося перетворювати теплову енергію, яка виділяється під час згоряння палива, в електричний струм. Для цього спалюють дерево, вугілля, торф, нафту, газ.

Упродовж життя ми часто спостерігаємо явища і процеси, що пов'язані з обміном теплоти. Наприклад, передавання теплоти від більш нагрітих тіл менш нагрітим, нагрівання тіл під дією сонячного проміння або внаслідок тертя, отримання теплоти внаслідок згоряння палива тощо. З багатовікового досвіду пізнавання світу людство усвідомило численні факти перебігу теплових явищ. Учені узагальнили їх і зробили певні висновки.

Якщо розігрітий камінець кинути у воду, то з часом він охолоне, а вода нагріється; принесений знадвору у кімнату лід розтане, утворена вода поступово нагріється, а згодом і випарується; щоб зберегти тепло в оселі, треба домогтися зменшення його втрат тощо.

Одержуючи тепло, тіло нагрівається. Наприклад, літнього сонячного дня пісок на березі річки нагрівається так, що на нього неможливо ступити босоніж, хоча вранці він здавався досить прохолодним. Під час охолодження до певної межі вода замерзає, а при нагріванні тане й випаровується, тобто змінює свій агрегатний стан. Отже, явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, а також зі зміною їх агрегатного стану називають **тепловими явищами**. Різні джерела тепла здатні по-різному нагрівати тіла.

З життєвого досвіду нам відомо, що у природі плин теплових явищ відбувається усталено, за певними законами. Так, було помічено, що, по-перше, *більш нагріті тіла завжди віддають тепло менш нагрітим*, по-друге, *температури тіл, які перебувають у певному обмеженому просторі, з часом вирівнюються і стають однаковими*.

Справді, що станеться з праскою, якщо її вимкнути з електромережі? Через певний час вона охолоне, а температура в кімнаті дещо підвищиться. Що буде з окропом після того, як чайник зняти з плити? Його температура і температура води поступово зрівняються з кімнатною. Якою стане температура молока, якщо його поставити у холодильник? Воно охолоне до такої температури, як усередині холодильника.

За звичайного перебігу теплових явищ температура тіл, які перебувають у теплообміні з часом вирівнюється і стає в усіх тіл однаковою. Тобто в процесі теплообміну встановлюється рівновага.

Отже, можна стверджувати, що за звичайних умов перебіг

<p>теплових процесів завжди відбувається у напрямі вирівнювання температур: більш нагріті тіла віддають тепло, остигаючи при цьому, а менш нагріті, контактуючи з ними, нагріваються. У тіл з однаковими температурами теплообмін не відбувається – вони перебувають у стані <i>теплової рівноваги</i>.</p> <p style="text-align: center;"><u>Поміркуйте:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наведіть приклади нагрівання чи охолодження тіл і вкажіть, яким із відомих вам способів це зроблено? 2. У воді, що знаходиться в термосі, плаває лід. Чи відбувається теплообмін між ними і яким чином, якщо: а) їх температура однакова і дорівнює 0°C; б) температура льоду становить – 10°C, а води 0°C; в) температура льоду 0°C, а води +2 °C? 3. Чи можете ви пригадати теплові процеси, коли менш нагріті тіла віддають тепло більш нагрітим, ще більше остигаючи при цьому? Що відбуватиметься в такому разі? 		
<p>2. Що відбувається з тілами під час нагрівання та охолодження</p> <p>Під час нагрівання газу (пригадай повітря), рідини та тверді тіла здатні збільшувати свої розміри – розширюватися. Доведемо це, скориставшись приладом для демонстрування розширення тіл. При кімнатній температурі кулька вільно проходить через отвір шайби. Відвернемо шайбу від кульки, а кульку нагріємо над вогнем. Нагріта кулька вже не проходить через отвір шайби. Що сталося? Внаслідок нагрівання вона розширилась – її розміри збільшилися. Як тільки кулька охолоне, вона знову проходитиме через шайбу.</p>	Пояснення з елементами бесіди	
<p>3. Що таке температура та як її вимірюють</p> <p>На Землі є багато спекотних і холодних місць. У Долині Смерті (Каліфорнія, США) зафіксована температура повітря +56,7°C, але рекорд належить пустелі Сахарі (Африка) плюс 63°C у тіні. Найхолоднішим місцем у Північній півкулі є північ материка Євразія, де температура повітря знижується до -71°C. Найхолоднішим місцем на нашій планеті є материк Антарктида. В його центральних районах зафіксована температура -89,2°C. На такому морозі метал стає крихким, гас перетворюється на густу тістоподібну масу і не спалахує навіть при контакті з полум'ям.</p> <p>Міру нагрітості тіл та речовин учені назвали його тепловим станом, або температурою. Яку властивість характеризує ця фізична величина, від чого вона залежить і що визначає?</p> <p>Атомно-молекулярне вчення про будову речовини дає нам загальне уявлення про залежність інтенсивності хаотичного руху мікрочастинок тіла від його температури. Швидкість хаотичного руху атомів і молекул та температура тіла взаємозв'язані – чим вища температура тіла, тим більша швидкість руху його атомів та молекул і навпаки.</p>	Пояснення з елементами бесіди	

Отже, пов'язуючи швидкість руху молекул з температурою, ми можемо сказати, що *хаотичний (безладний) рух мікрочастинок тіла є тепловим рухом*.

Отже, температура речовини є мірою руху її молекул. Чим швидше рухаються молекули всередині речовини, тим вища її температура.

Для визначення температури людина спочатку послуговувалася своїми відчуттями. Щоб охарактеризувати ступінь нагрітості тіл, ми вживаємо такі слова, як «холодне», «тепле», «гаряче». Ми кажемо, наприклад, гарячий пісок, холодний лід, тепла вода тощо.

Проте за відчуттями тепловий стан тіл можна оцінювати лише приблизно і у досить обмеженому інтервалі температур. Адже ми не можемо на дотик визначити температуру розжареного металу або надто низьку температуру, наприклад рідкого азоту. Крім того, така оцінка температури буде відносною і не завжди однозначною, оскільки вона залежатиме від сприймання її людиною. На підтвердження цього проведемо дослід.

Зануримо одну руку в гарячу воду, іншу – в холодну і залишимо їх там протягом 1-2 хв. Після цього зануримо обидві руки в посудину з водою кімнатної температури і спробуємо за своїм відчуттям установити, яка температура води у цій посудині – холодна чи гаряча? На диво, ми матимемо різні відчуття: рука, яка була в теплій воді, відчуватиме холод і, навпаки, рука, яка перебувала в холодній воді, відчуватиме тепло. Але ж насправді температура води однакова.

Отже, ми пересвідчилися, що *за власним відчуттям людина не завжди може однозначно визначити тепловий стан тіла*. Для цього їй треба знайти кількісну міру ступеня нагрітості тіла, тобто знайти спосіб об'єктивно визначати, яке з тіл і на скільки тепліше чи холодніше за інше? Щоб можна було це зробити, треба встановити спосіб вимірювання температури тіла та міру, за допомогою якої температура тіла може бути охарактеризована певним числом. З різних причин ми не можемо цього зробити, як, наприклад, під час вимірювання довжини чи маси тіла, тобто порівняти вимірювану властивість з еталоном. Тому в основу вимірювання температур покладено інший спосіб – це знаходження залежності певної властивості тіл від температури і побудова за нею температурної шкали.

Для вимірювання температури тіл застосовують спеціально призначені вимірювальні прилади, що називаються **термометрами**. В них використовується властивість речовин розширюватися при нагріванні та стискатися при охолодженні.

Термометрами вимірюють температуру повітря в приміщенні і на вулиці, води в річках, ставках і басейнах, тіла людини і тварин

тощо. Користуватися ними людина почала лише 400 років тому. Перші термометри були недостатньо точними, їх постійно удосконалювали.

Найчастіше нині використовують *рідинний термометр*. Він складається із: 1) запаяної скляної *трубки з колбочкою* та 2) *шкали*.

Колбочка наповнена рідиною, здатною змінювати свій об'єм під час нагрівання та охолодження (ртуттю чи підфарбованим спиртом). В основу дії рідинних термометрів (ртутного чи спиртового) покладена залежність об'єму рідини від температури.

У термометрах, призначених для вимірювання високих температур, використовують *ртуть*, бо температура кипіння ртуті становить $+357\text{ }^{\circ}\text{C}$. Містить ртуть й скляна трубка у медичному термометрі. Пари цієї речовини дуже шкідливі для здоров'я людини. Тому поводитися із ртутним термометром слід обережно. Якщо він раптом розіб'ється, слід негайно сповістити про це дорослих.

Для вимірювання температури повітря на вулиці та в приміщенні використовують *спиртові* термометри. Вони дають змогу вимірювати низькі температури, оскільки температура замерзання спирту дорівнює $-112\text{ }^{\circ}\text{C}$, а ртуті – лише $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Колбочка термометра контактує з тілом. З часом між ними встановлюється теплова рівновага і їхні температури вирівнюються. Рідина в колбочці внаслідок зміни власної температури змінює свій об'єм – розширюється чи стискається. Оскільки ця зміна незначна, щоб її можна було зафіксувати, до колбочки приєднано тонку трубку. Це дає змогу візуально спостерігати за зміною об'єму рідини, тому що діаметр трубочки дуже малий.

Щоб кількісно визначити температуру тіла, недостатньо лише зафіксувати зміну об'єму рідини в колбочці. Необхідно також надати їй числове значення, тобто створити шкалу приладу. Для цього обирають опорні точки, які повинні легко відтворюватися і мати сталі значення температури.

Шкала в термометрі потрібна для того, щоб фіксувати зміну об'єму рідини в трубці під впливом дії температури. Вона має поділки і цифри, як в учнівській лінійки. Шкали для термометрів запропонував шведський учений, астроном і фізик *Андерс Цельсій (1701-1744)* у 1742 р. і виготовив термометр, яким досі користуються у багатьох країнах світу. Цельсій установив розмір одиниці температурної шкали – *градус Цельсія*, тобто поділив інтервал температур між опорними точками на число 100. Користуючись такою шкалою, вимірюють температуру в градусах Цельсія. Скорочено це записують $^{\circ}\text{C}$. Шкала Цельсія має дві

<p>точки відліку: 0°C (температури плавлення льоду) і 100°C (кипіння води), які мають сталі значення за нормального атмосферного тиску.</p> <p>За нормального атмосферного тиску Цельсій помістив термометр спочатку у посудину з льодом, який тоне. Після встановлення теплової рівноваги між термометром і льодом відмітив відповідний рівень рідини в тонкій трубочці позначкою «0». Після цього вчений переніс термометр у посудину з окропом, приписавши відповідному рівню рідини в трубочці значення «100». Потім поділив інтервал між цими двома позначками на 100 рівних частин, та одержав термометр з температурною шкалою.</p> <p>Нині Міжнародною системою одиниць за основну одиницю температури визнано <i>кельвін</i> (позначається К), який за розміром дорівнює градусу Цельсія: $1\text{K}=1^\circ\text{C}$. Кельвін названо на честь відомого англійського вченого-фізика Вільяма Томсона (1824-1907), який за наукові заслуги одержав титул барона Кельвіна. Для переведення градусів Цельсія у кельвіни додають $273,15^\circ$, тобто $0^\circ\text{C} \approx 273\text{K}$.</p> <p>Відома також температурна <i>шкала Фаренгейта</i>, запропонована у 1924 р. німецьким фізиком Габріелем Даніелем Фаренгейтом, який створив спиртовий (1709 р.) та ртутний (1714 р.) термометри. $1^\circ\text{F} = 5/9^\circ\text{C}$. Наприклад, $0^\circ\text{F} = -17,8^\circ\text{C}$.</p> <p>Оскільки існує кілька температурних шкал, при вимірюваннях температури необхідно підкреслити, що вона визначається за шкалою Цельсія й слід користуватися позначенням °C. В усіх інших випадках користуються кельвіном як міжнародне визнаною одиницею температури.</p> <p style="text-align: center;"><i>Поміркуйте:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чому під час вимірювання температури власного тіла людина повинна тримати термометр кілька хвилин? 2. Чому термометр має бути малим порівняно з тим тілом, температуру якого вимірюють? 3. Коли ми знімаємо покази термометра, то визначаємо температуру тіла чи температуру самого термометра? 		
<p>4. Види теплообміну. Теплопровідність</p> <p>Тіла утворені з речовин, складові частинки яких постійно рухаються та взаємодіють між собою. В результаті <i>теплового руху</i> тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого.</p> <p>Різні тіла та речовини по-різному проводять тепло. Це залежить від того, з яких речовин вони складаються. Найкраще проводять тепло метали. Тому батареї опалення, радіатори автомобілів виготовляють саме з металів, а не з дерева чи пластмаси.</p> <p><i>Дослід 1.</i> Із заплющеними очима одночасно доторкнемось</p>	Пояснення з елементами бесіди	

однією рукою до дерев'яного предмета, другою – до металевого. Не дивлячись, безпомилково визначимо, де який предмет. Металевий предмет видасться холоднішим, бо метал досить швидко відведе тепло від руки, і ми відчуємо холод. Ці відчуття посилюються з пониженням температури навколишнього середовища. Спробуйте взимку руками без рукавичок доторкнутись одночасно до дерев'яних дверей та їхньої металеві ручки, і ти переконаєшся в цьому.

Простий спосіб швидко охолодити чай – це занурити в склянку металеву ложку.

Дослід 2. Візьмемо залізний цвях та скляну паличку і будемо нагрівати один з їхніх кінців у полум'ї газового пальника. Через певний час ми пальцями відчуємо тепло, а згодом уже не зможемо тримати в руках залізний цвях, оскільки його температура значно підвищиться. Скляну ж паличку ми триматимемо ще довго, поки її температура не підвищиться до такого самого значення.

Розглянемо механізм передавання теплоти в даному випадку з погляду атомно-молекулярного вчення. Молекули повітря в полум'ї пальника мають значно більшу температуру, ніж вона є у молекул скляної палички і залізного цвяха. Унаслідок зіткнення вони передають частину свого тепла мікрочастинкам цвяха і палички, завдяки чому їхня температура зростає. Згодом мікрочастинки розжарених кінців палички і цвяха передають частину своєї енергії сусіднім частинкам, збільшуючи їхню і температуру. Таке передавання енергії у результаті безпосередньої взаємодії частинок тіл здійснюється ніби ланцюжком, шар за шаром, і з часом досягається вирівнювання температури всіх частин тіла. Зрозуміло, що *ніякого перенесення речовини при цьому не відбувається.*

Передавання теплоти від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих, яке веде до вирівнювання температур без перенесення речовини, називається **теплопровідністю**.

У різних речовин теплопровідність неоднакова. Встановлено, що серед металів найкращими теплопровідниками є *мідь і срібло*. Значно гірше проводять тепло такі тверді тіла: *дерево, цегла, тканини, більшість пластмас, папір* тощо. Існують речовини, які погано проводять тепло. Це *азбест, вазелін, полістирол, руберойд, вата* тощо, їх використовують для **теплоізоляції**, зокрема в будівництві для утеплення приміщень.

Найгіршими провідниками тепла вважаються *гази*. Цим, зокрема, пояснюється збереження тепла людського тіла хутряними виробами. Адже між тонкими волосинками хутра знаходиться поганий провідник тепла — повітря, яке тим самим захищає людину від холоду. Для кращої теплоізоляції шибки у вікнах

роблять подвійними. Між ними завжди є прошарок повітря, який перешкоджає виходу тепла з кімнати на вулицю.

Деякі тварини також пристосувалися до збереження постійної температури тіла. Так, пір'я птахів, хутро звірів на зиму стають густішими і більш товстими.

Поміркуйте:

1. Що є хибним з точки зору природознавства вислів: "Шуба гріє"?
2. Чи можна захистити сніговита від танення, надівши на нього шубу?
3. У спеку жителі пустель одягають теплий (ватяний чи хутряний) одяг. Чим це можна пояснити?
4. Коли ви відчуватимете себе більш у теплі: якщо одягнете одну товсту светру чи дві тонкі?
5. Каскадери, що виконують трюки з вогнем, змазують своє тіло вазеліном. З якою метою вони це роблять?
6. Чому в сильний мороз металеві предмети здаються нам на дотик холоднішими, ніж дерев'яні?
7. Чому цегляний гараж вважається «теплішим», ніж металевий?
8. Чому сковороду роблять з металу, а ручку до неї – з дерева чи пластмаси?

5. Види теплообміну. Конвекція та теплове випромінювання

У природі передавання теплоти від одних тіл іншим може відбуватися по-різному. Залежно від цього крім *теплопровідності* розрізняють ще два види теплообміну: *конвекція* та *теплове випромінювання*, або променистий теплообмін.

Конвекція (від лат. *convectio* – принесення, доставка). Під час передавання теплоти у рідинах і газах поряд з теплопровідністю відбуваються теплообмінні процеси, що супроводжуються *перенесенням речовини*.

Наллємо в колбу води і почнемо нагрівати її на пальнику. Щоб краще побачити переміщення потоків рідини, кинемо в колбу дві-три зернини перманганату калію ("марганцівки"). Ми помітимо, що рідина весь час перемішується у безладних вихрових потоках: нижні шари води піднімаються вгору, а верхні опускаються вниз. Це пояснюється тим, що внаслідок нагрівання виникає різниця температур між нижніми і верхніми шарами води. Отже, утворюються неоднорідні за густиною шари рідини.

Неоднорідність густини холодних і теплих шарів спричинює виникнення сили, яка змушує легші теплі шари води підніматися вгору, а важчі холодні – опускатися вниз. Такий теплообмін з перенесенням речовини відбувається доти, доки існує різниця температур.

Густина води залежить від температури: чим вища температура, тим менша густина.

Теплообмін унаслідок перенесення речовини у газах і рідинах називається **конвекцією**.

Конвекційний теплообмін зумовлює багато природних явищ і процесів. Зокрема, він спричинює утворення вітру. Завдяки конвекції повітря в кімнаті здійснюється її обігрів від системи опалення: потоки теплого повітря, як більш легкого, від радіатора піднімаються вгору, а їх заміщує більш важке холодне повітря; воно, у свою чергу, нагрівається від радіатора, стає теплим і піднімається вгору. Таке постійне переміщення холодного і теплого повітря вирівнює його температуру в різних куточках кімнати.

Теплове випромінювання. Попередні два види передавання тепла передбачали наявність певного середовища і носіїв взаємодії, завдяки яким відбувався теплообмін. У разі теплопровідності – це мікрочастинки (атоми і молекули), з яких складається речовина. Конвекційний теплообмін пояснюється переміщенням холодних і теплих потоків рідин чи газів, які спричинені неоднорідностями густини середовища.

Існує проте й такий вид теплообміну, який не потребує наявності середовища. Цей особливий вид теплообміну називається *променевим*, або *тепловим випромінюванням*. Воно подібне до світлового випромінювання і за своєю природою нічим від нього не відрізняється. За променевого теплообміну передавання теплоти зумовлене перетворенням частини внутрішнього тепла тіла в енергію випромінювання, яка поширюється в просторі і поглинається іншими тілами. Унаслідок поглинання тілом енергії випромінювання відбувається її зворотне перетворення у внутрішню енергію.

Завдяки тепловому випромінюванню теплота передається в безповітряному просторі, у космосі, сонячна енергія потрапляє на Землю і підтримує життя на ній.

Теплову енергію випромінюють усі без винятку тіла. Енергія, яку випромінює тіло, залежить від його температури: чим вища температура тіла, тим більше енергії воно випромінює. Справді, якщо долоні рук по черзі підносити до холодного і розігрітого предметів (наприклад чайника), то ми відчуємо тепло лише від гарячого чайника. Проте це не означає, що холодний чайник не випромінює теплової енергії: просто його випромінювання менш інтенсивне, ніж гарячого чайника.

Температура поверхні Сонця дорівнює приблизно 6000... 7000 °С. Тому частка енергії сонячного випромінювання, що досягає Землі, досить вагома.

Лід також випромінює тепло. Проте нам здається, що від нього «дме холодом». Це відчуття з'являється у нас тому, що створюється зворотний потік тепла – від руки до льоду і вона

отримує меншу кількість теплоти, ніж сама випромінює в навколишнє середовище.

Щоб у термосі зменшити втрати теплової енергії на променевий теплообмін, поверхню його колби роблять дзеркальною; для зменшення в ньому конвекційного теплообміну між подвійними її стінками створюють вакуум (відкачують повітря); теплопровідність у термосі вагома лише біля його горловини, яку роблять, як правило, вузькою.

Поглинання теплової енергії, як, між іншим, і її випромінювання, залежить від стану і кольору поверхні тіла: шорсткі чорні поверхні поглинають (і випромінюють) теплоту краще, ніж гладкі і блискучі.

Поміркуйте:

1. Чому чорна поверхня нагрівається на сонці більше, ніж срібляста?
2. Чому зовнішні поверхні рефрижераторів (залізничних або автомобільних холодильних камер) найчастіше роблять сріблястими?

Отже, можна зробити висновок, що за механізмом передавання теплоти розрізняють три види теплообміну:

1. **теплопровідність**, яка властива тілам у будь-якому агрегатному стані і обумовлена взаємодією мікрочастинок речовини;
2. **конвекція**, що супроводжується перенесенням речовини і притаманна рідинам і газам;
3. **теплове випромінювання**, або *променевий теплообмін*, який здійснюється всіма без винятку тілами за рахунок випромінювання частини свого внутрішнього тепла і перетворенням поглинутого тепла у внутрішнє тепло.

6. Зміна агрегатного стану речовин під час темпових явищ

З життєвого досвіду нам відомо, що внаслідок нагрівання та охолодження тіла та речовини здатні міняти свій агрегатний стан. Так при нагріванні до певної температури (температури плавлення) **тверді тіла плавляться і стають рідинами**. Так, лід плавиться при температурі 0°C, мідь – при 1085°C, залізо – при 1535°C, іридій 2454°C, вольфрам 3387°C, алмаз – вищий за 3500°C. Натомість ртуть: –38,87°C, водень –259,2°C.

Під час охолодження до певної температури (*температури тверднення*) **рідини тверднуть**, або **кристалізуються**. Дослідами встановлено, що тверднення відбувається за тієї самої температури, за якої дана речовина плавиться. Так, за природних умов вода стає льодом при температурі 0°C, але й лід тоне також при 0°C. Усе залежить від того, отримує тіло теплоту чи втрачає її. Якщо, наприклад, в озері плаває лід, то він танутиме,

якщо температура повітря вища за 0°C , тобто навколишнє середовище віддаватиме теплоту, і, навпаки, за «мінусової» температури утворюватимуться нові брили льоду.

Якщо в посудину зі шматочками льоду помістити термометр і нагрівати її, то помітимо, що лід танутиме, а термометр показуватиме 0°C . Доки весь лід не розтане, температура (0°C) у посудині не змінюватиметься. *Під час плавлення або тверднення речовини температура її не змінюється.*

Поставимо на шальку терезів закриту посудину з льодом, зрівноважимо терези. Через якийсь час лід перетвориться на воду. Однак рівновага терезів не порушиться. Отже, *під час переходу речовини з одного стану в інший маса її не змінюється.*

Улітку, після того як пройде дощ, калюжі швидко висихають. Якщо залишити на вогні посудину з водою, то через деякий час води в посудині не залишиться, тому що вона википить. Отже, *рідини можуть випаровуватися*, тобто переходити в газоподібний стан. Легко переконатися, що чим вища температура, тим інтенсивніше відбувається цей процес. Так, улітку калюжі висихають швидше, ніж навесні або восени.

Процес переходу рідини в пару називається *пароутворенням*. Є два способи переходу рідини в газоподібний стан: *випаровування* і *кипіння*.

Випаровування – це пароутворення, яке відбувається з поверхні рідини. Випаровування відбувається завжди, але швидкість його залежить від кількох причин. Щоб переконатися в цьому, виконаємо такі досліді.

На папір капнемо ефіру, води, спирту, олії. Спочатку випарується ефір, потім спирт, вода, а олія сохнутиме кілька днів. Швидкість випаровування залежить від *виду рідини*.

Наллємо однакову кількість води у склянку і широку тарілку. Вода спочатку випарується з тарілки, а потім зі склянки. Швидкість випаровування залежить від *площі поверхні рідини*.

Одну тарілку з водою поставимо на стіл у кімнаті, а другу на батарею водяного опалення або інше тепле місце. Вода спочатку випарується з тієї тарілки, яка знаходиться в теплішому місці. Швидкість випаровування залежить від *температури рідини*.

Випрану білизну розвішують для просушування. У суху вітряну теплу погоду білизна сохне набагато швидше, ніж у тиху або прохолодну погоду.

За певної температури (*температури кипіння*) рідини починають інтенсивно випаровуватися не лише з поверхні, а й усередині, з утворенням бульбашок. Це явище називається *кипінням*. За звичайних умов вода кипить при температурі 100°C , ацетон при 56°C , ртуть 357°C , мідь 2543°C , золото 2700°C , чисте

<p>залізо 2735°C, нікель 2800°C, вуглець 4350°C. Натомість, азот -196°C, водень -253°C, гелій -269°C.</p> <p>Дослідами доведено, що з охолодженням газів до певної температури (<i>температури конденсації</i>) вони починають <i>зріджуватися</i> і стають рідинами. Встановлено, що це відбувається при тій самій температурі, при якій відповідна рідина кипить. Тобто все залежить від конкретних фізичних умов: якщо рідина нагрівається, то кипить і переходить у газоподібний стан; якщо газ віддає теплоту, то він зріджується і конденсується. Наприклад, аміак конденсується при температурі -33,4 °C, рідкий кисень при -183 °C, повітря при -195 °C.</p> <p>У повітрі є багато водяної пари. Коли повітря охолоджується, пара переходить у рідкий стан: утворюються хмари, туман, роса.</p>		
<p>Отже,</p> <ul style="list-style-type: none"> * Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, а також зміною їх агрегатного стану, називають тепловими. * Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. * Температура речовини міра руху її молекул. Чим швидше рухаються молекули всередині речовини, тим вища її температура. * Температуру вимірюють термометрами. * Основними видами теплообміну є теплопровідність, конвекція та теплове випромінювання * Різні тіла та речовини по-різному проводять тепло. * За умов зміни температури речовини можуть переходити з одного стану в інший: з твердого – в рідкий (з рідкого – в твердий), з рідкого – в газоподібний (з газоподібного - в рідкий). * Плавлення – процес переходу речовини з твердого стану в рідкий. Тверднення процес переходу речовини з рідкого стану в твердий. Випаровування – це пароутворення, яке відбувається з поверхні рідини. * Кипіння процес перетворення рідини на пару, який відбувається не тільки на поверхні, а й усередині її при температурі кипіння. 	Підбиття підсумків вчителем	
<p>IV. Корекція та перевірка знань</p> <p style="text-align: center;"><i>Питання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які явища називають тепловими? Наведіть приклади. 2. Що таке температура тіла чи речовини? Від чого вона залежить? У яких одиницях вимірюється? 3. Як змінюється об'єм тіл та речовин при їх нагріванні та охолодженні? 4. Назвіть основні складові частини термометра. Поясніть принцип дії цього приладу. 	Усне опитування	

<p>5. Які речовини добре проводять тепло, а які погано?</p> <p>6. Про яке природне явище йдеться в загадці: «Моститься місток без сокири і дощок»?</p> <p>7. Чому лід або сніг не відразу тоне, коли його принести до теплої кімнати?</p> <p>8. Чому нарізані на частинки яблука, груші, гриби висихають швидше, ніж цілі?</p> <p>9. Коли швидше висохне білизна: при високій температурі чи при низькій?</p> <p>10. Чому черства хлібина легша за таку саму свіжу хлібину?</p>		
IV. Домашнє завдання		