

Папка для експериментів

Kinderleicht!



Університет прикладних наук Йоаннеум (FH Joanneum)	Університе т Граца	HAGE	Hintsteiner / Вуглецеві рішення (Carbon solutions)	FFG Наука діє	Федеральне міністерство інновацій, мобільності та інфраструктури
---	-----------------------	------	--	---------------------	--



Любі діти та підлітки!

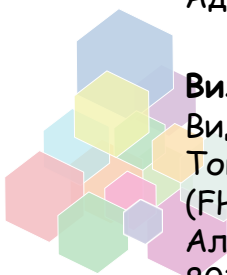
Нам було дуже приємно працювати разом з вами над проектом "Подитячому легко". За допомогою цієї папки для експериментів ми хочемо надати вам, вашим батькам, а також педагогам можливість згадати цей проект.

На полях ми зазначили галузь науки, до якої належить кожен експеримент, щоб вам було легше орієнтуватися.

Сподіваємося, що ви дізналися багато нового під час наших спільних майстер-класів і що нам вдалося пробудити або зміцнити ваш інтерес до технічних і природничих тем.

ДЯКУЄМО за вашу активну участь!

Адріан, Анетт, Бернгард, Ганна, Мартін та Томас!



Вихідні дані:

Видавець:

Товариство з обмеженою відповідальністю Йоаннеум
(FH JOANNEUM Gesellschaft mbH)

Альте Постштрассе 149

8020 м. Грац (Alte Poststraße 149 8020 Graz)

Ви можете зв'язатися з нами електронною поштою:

fzt@fh-joanneum.at

Kinderleicht! – проект у рамках програми фінансування FFG
«Регіональні таланти 2022» («Talente Regional 2022»)

Фінансування: Федеральне міністерство інновацій, мобільності та інфраструктури



Gefördert durch

Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

FFG Наука діє	Федеральне міністерство інновацій, мобільності та інфраструктури
------------------	--

Партнери проекту:

Університет прикладних наук Йоаннеум	Університет Граца	HAGE	Hintsteiner / Вуглецеві рішення
--	-------------------	------	------------------------------------

Зміст

Зв'язок між 4 розділами	4
Що таке природний парниковий ефект?	5
Експеримент 1: Парниковий ефект у йогуртовій банці	6
Як людина впливає на температуру на Землі?	8
Експеримент 2: Парниковий газ - вуглекислий газ	9
Природа як зразок у мостобудуванні	11
Експеримент 3: Різні моделі мостів	12
Експеримент 4: Найстабільніший міст	14
Експеримент 5: Міст Леонардо	16
Експеримент 6: Другий закон Ньютона	18
Композитний матеріал в техніці	20
Навантаження на будівельні конструкції та матеріали	21
Експеримент 7: Навантаження на матеріали	22
Експеримент 8: Найміцніший шоколад	25
Експеримент 9: Стіл тенсегріті	28
Політ на нульовій висоті завдяки магнетизму та полегшеній конструкції!	30
Експеримент 10: Простий компас	31
Експеримент 11: Цвях-магніт	33
Експеримент 12: Простий електромагніт	35
Місце для твоїх нотаток	38
Про команду проекту	40



Зв'язок між 4 розділами

У цій папці для експериментів ми запрошуємо вас до захопливої подорожі відкриттів через чотири цікаві теми: зміна клімату, полегшена конструкція, композитні матеріали та магнетизм. Кожна з цих тем відіграє важливу роль у науці та техніці і має особливі зв'язки одна з одною, які ми разом досліджуватимемо.

Зміна клімату – глобальне явище, яке стосується всіх нас. Воно показує, наскільки важливо розробляти стійкі та екологічно безпечні технології. І тут у гру вступає полегшена конструкція. Завдяки полегшеній конструкції транспортні засоби та машини можна будувати так, аби вони споживали менше енергії і таким чином, менше шкодили довкіллю. Це приводить нас до композитних матеріалів, які часто використовуються в полегшеній конструкції. Ці матеріали не лише легкі та міцні, а й можуть виготовлятися так, щоб бути більш екологічними, ніж традиційні матеріали.

Магнетизм на перший погляд не має багато спільного з нашим проектом, однак це ключова технологія, яка використовується в багатьох сучасних застосуваннях, від залізничних доріг на магнітній підвісці до електричних двигунів, що використовуються у екологічно чистих транспортних засобах. Ці технології допомагають зменшити нашу залежність від викопних палив і таким чином створити чисте майбутнє для всіх нас.

Разом ці чотири теми показують, як наука та техніка можуть співпрацювати, аби зробити наш світ кращим і стійкішим. У кожному розділі цієї папки ви знайдете захоплові експерименти та заняття, які допоможуть вам зрозуміти і відчувати науку, що стоїть за цими важливими темами.

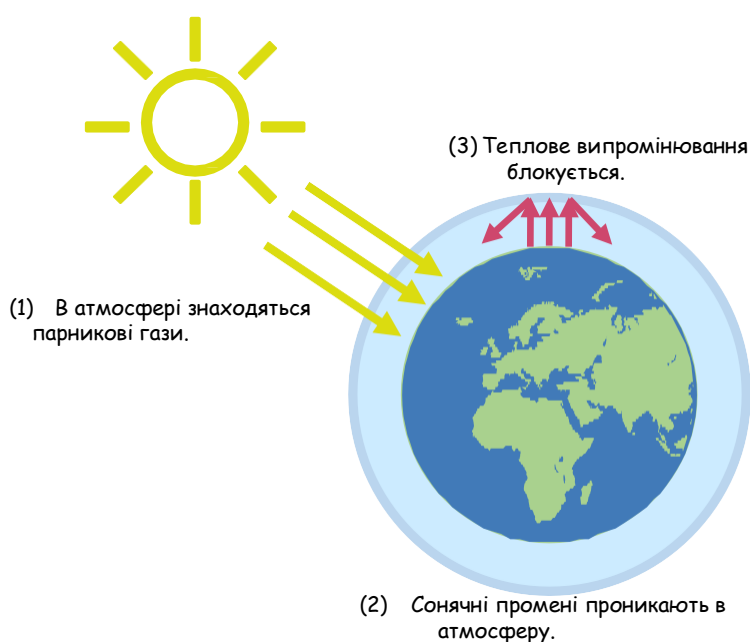


Парниковий ефект

Що таке природний парниковий ефект?

Наша атмосфера складається з повітря. Повітря переважно складається з азоту (78%) та кисню (21%), а також з інших газів, таких як озон, метан, водяна пара та вуглекислий газ. Кожен з цих газів є важливим для життя на нашій планеті. Без кисню, наприклад, ми, люди, не могли б дихати.

Метан, водяна пара та вуглекислий газ також називаються парниковими газами. Вони пропускають сонячні промені через атмосферу, але водночас перешкоджають тому, щоб тепло від нашої планети могло знову випромінюватися в космос. Це призводить до потепління на Землі, подібно до того, як це відбувається в теплиці в саду. Вони відповідають за те, що на нашій планеті достатньо тепло, аби рослини та живі організми могли існувати.





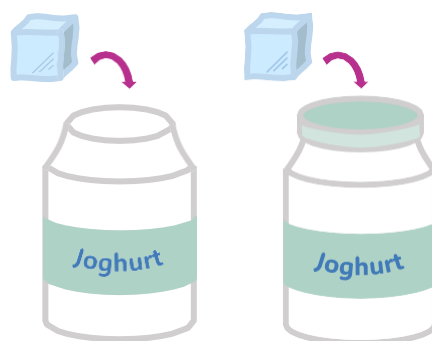
Парниковий ефект

Експеримент 1: Парниковий ефект у йогуртовій банці

За допомогою наступного експерименту ти можеш у своєму класі відтворити парниковий ефект. Скляна банка – це наша атмосфера, кубик льоду представляє наші льодовики. Кришка дозволяє зобразити парникові гази.

Матеріал:

- 2 чисті йогуртові банки по 0,5 л
- Кришка, що підходить до йогуртової банки
- 2 однакові за розміром кубики льоду



Інструкція:

1. Візьми обидві йогуртові банки та поклади в кожен з них по кубик льоду.
2. Одну банку закрій кришкою, іншу залиш відкритою.
3. Тепер постав обидві банки на сонце (найкраще на підвіконня в класі). ВАЖЛИВО: не ставити безпосередньо над обігрівачем!
4. Спостерігай, як обидва кубики льоду тануть.
5. Виміряй час, який потрібен кожному кубик, щоб повністю розтанути. Зафіксуй виміряний час!



Парниковий ефект

Експеримент 1: Парниковий ефект у йогуртовій банці

Результат:

Йогуртова банка	Час [хв. + сек.]
з кришкою	
без кришки	

Обговори зі своїм учителем те, що ти спостерігав.

Який кубик льоду розтанув швидше?

Чи можеш ти назвати причину цього?



Парниковий ефект

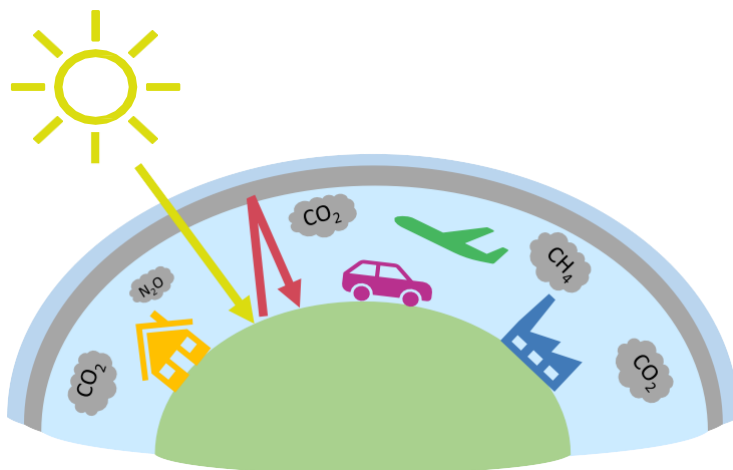
Як людина впливає на температуру на Землі?

Як ти вже знаєш, парникові гази в повітрі життєво важливі для того, щоб утримувати нашу Землю достатньо теплою.

Однак вже багато десятиліть ми, люди, виробляємо все більше парникових газів, наприклад, через поїздки на автомобілях, опалення взимку, літаки, або ж фабрики та електростанції. Отже, в атмосфері з'являється все більше парникових газів, і Земля кожного року нагрівається трохи більше. 2023 рік був найтеплішим за всю історію вимірювань температури¹!

Це підвищення температури має наслідки для людей, тварин і рослин на Землі. Частіше виникає екстремальна спека, посуха, лісові пожежі, бурі, вимирання видів (тварини та рослини не адаптовані до спеки), а також танення льодовиків.

Отже, дуже важливо, щоб людина думала про майбутнє та довкілля і зменшувала викиди вуглекислого газу!



¹ Klimastatusbericht Österreich 2023, https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/KSB_2023/Klimastatusbericht_OEs_sterreich_2023.pdf, abgerufen am 29.04.2025



Парниковий ефект

Експеримент 2: Парниковий газ — вуглекислий газ

У цьому експерименті ми генеруємо вуглекислий газ у повітрі і спостерігаємо, чи має це вплив на температуру у склянці з водою. Для цього склянку з водою поставимо під перевернуту скляну миску, яка повинна уособлювати атмосферу нашої Землі.

Матеріал:

- 2 великі скляні миски (наприклад, салатниці)
- 2 склянки, заповнені водою
- маленька ємність (наприклад, підставка для яйця)
- оцет
- пекарський порошок
- термометр



Інструкція:

1. Виміряй температуру в обох склянках з водою і запиши її.
2. Постав склянки з водою під перевернуті скляні миски на сонці.
3. Поклади пів чайної ложки пекарського порошку в маленьку ємність і налий зверху трохи оцту. Розпочнеться піноутворення, утворюється вуглекислий газ. Дуже швидко постав цю ємність під одну з двох перевернутих скляних мисок поруч із склянкою з водою!
4. Почекай приблизно 15 хвилин і потім виміряй ще раз температуру води в обох склянках.



Парниковий ефект

Експеримент 2: Парниковий газ — вуглекислий газ

Результат:

Склянка з водою	Температура [°C]
Без додаткового вуглекислого газу	
З додатковим вуглекислим газом	

Обговори зі своїм учителем те, що ти спостерігав.

Яка вода нагрілася більше?

На скільки градусів Цельсія піднялася температура в обох склянках з водою?

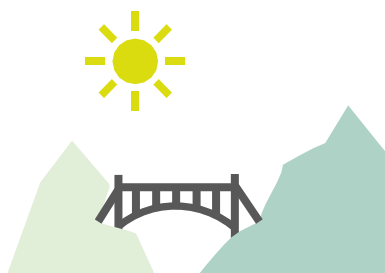
Чому, на твою думку, виникла ця різниця?



Полегшена конструкція

Природа як зразок для будівництва мостів

Мости можна знайти всюди в ландшафті. Вони можуть бути зроблені з дерева, металу, бетону або з кількох матеріалів.



Іноді мости повинні витримувати лише кілька пішоходів, але є й величезні автодорожні мости, які мають витримувати вагу багатьох автомобілів. При цьому сам міст не повинен ставати занадто важким, але він має бути правильно, стабільно побудований.

Людина при будівництві мостів запозичила деякі речі з природи. Так, мости, наприклад, у середині мають порожнисту структуру з камерами, подібно до бамбука, який може рости дуже високим, але при цьому залишається дуже гнучким і стабільним. Або мости, побудовані у вигляді віяла, як листя пальми.



Стовбур бамбука з камерами



Лист пальми зі складеним листям



Полегшена конструкція

Експеримент 3: Різні моделі мостів

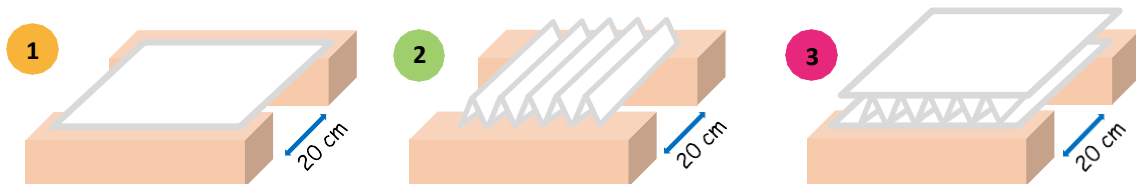
За допомогою цього експерименту ви можете показати, що конструкція мосту дуже важлива для стабільності. Водночас, однак, важливо побудувати міст якомога легшим.

Матеріал:

- Папір (найкраще формату А4)
- 2 однакові дерев'яні бруски (або 2 стопки книг)
- Невеличкі вантажі (наприклад, цукрові кубики)
- Довга лінійка

Інструкція:

1. Розмісти 2 дерев'яні бруски (або стопки книг) на відстані 20 см один від одного. Якщо у тебе немає ані брусків, ані книг, можна також розсунути два шкільні парти на 20 см.
2. Відтвори три різні моделі мостів, використовуючи папір.



3. Поклади вантажі на паперовий міст і занотуй, скільки він може витримати.



Полегшена конструкція

Експеримент 3: Різні моделі мостів

Результат:

Модель моста	Вантаж
Міст 1	
Міст 2	
Міст 3	

Обговори з учителем свої спостереження.

Який міст є найстабільнішим? Який

міст є найлегшим?



Полегшена конструкція

Експеримент 4: Найстабільніший міст

З експерименту 3 ти вже маєш уявлення, як може виглядати стабільний паперовий міст. Настав час командного будівництва: зведіть якомога довший міст. При цьому мости повинні витримувати вагу по 0,25 кг (наприклад, упаковку масла)

Матеріал:

- Папір (бажано формату А4)
- Вага 0,25 кг (наприклад, 1 упаковка масла, рису, горіхів тощо)



Інструкція:

1. Об'єднайтесь у команди по 3 особи.
2. Побудуйте міст між 2 столами, який повинен витримувати вагу 0,25 кг. Столи при цьому мають стояти якомога далі один від одного. Команда, чий міст найдовший, переможе!
3. Правила гри:
 - Ви можете використовувати стільки аркушів паперу, скільки хочете.
 - Папір НЕ можна різати, клеювати або будь-де затискати.
 - Не можна будувати опору під мостом.



Полегшена конструкція

Експеримент 4: Найстабільніший міст

Результат:

Опишіть результат вашого мостобудування тут!

Наш міст складається з скількох аркушів:

Наш міст має довжину (в см)?

Намалюйте тут, як виглядає ваш міст:



Полегшена конструкція

Експеримент 5: Міст Леонардо

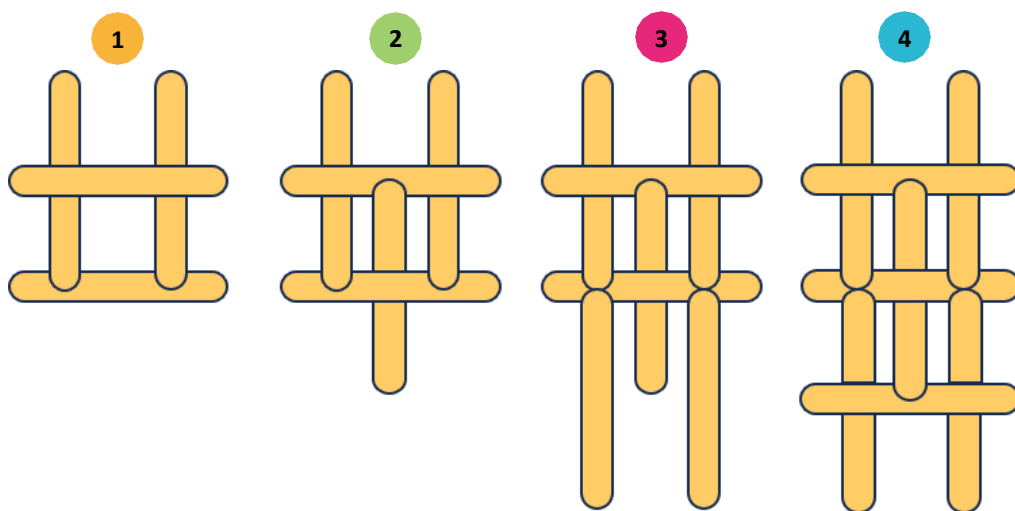
Приблизно 500 років тому один дуже відомий винахідник хотів побудувати міст, який працював би без з'єднувальних елементів, таких як цвяхи або гвинти. Міст мав бути якомога легшим, щоб його можна було брати з собою в походи і, наприклад, швидко перетнути річку. У цьому експерименті ти станеш Леонардо да Вінчі!

Матеріал:

- щонайменше 8 дерев'яних паличок

Інструкція:

1. Поклади чотири дерев'яні палички, як показано на ескізі, одну до одної. Зверни увагу на точну послідовність!



2. Тепер спробуй підняти міст за середину. Якщо хочеш побудувати довший міст, поклади ще 5 дерев'яних паличок (як у кроці 2).



Полегшена конструкція

Експеримент 5: Міст Леонардо

Результат:

Модель мосту	Проліт Вага Навантаження
Міст 1	
Міст 2	
Міст 3	

Збудуйте найдовший міст, який тільки зможете, працюючи в групах.

Запишіть у таблиці вище проліт, вагу моста та максимальне навантаження.

Обговори з учителем свої спостереження.

Чому цей міст стабільний без склеювання чи гвинтів?



Полегшена конструкція

Експеримент 6: Другий закон Ньютона

Більше ніж 300 років тому один дуже відомий вчений на ім'я Сер Ісаак Ньютон зробив дивовижне відкриття про рух об'єктів. Він сформулював другий закон Ньютона, який стверджує, що прискорення об'єкта залежить від сили, що діє на нього, та його маси. У наступному експерименті ти станеш Ісааком Ньютоном і дізнаєшся, як взаємопов'язані прискорення, маса та сила!

Матеріал:

- іграшкова машинка
- вільна рівна поверхня в класі
- вимірювальна рулетка
- ваги
- секундомір
- кілька малих вантажів, які підходять для іграшкової машинки
- друг або подруга



Підготовка:

1. Постав машинку на вільну поверхню в класі та познач стартову лінію клейкою стрічкою або лінією, проведеною олівцем.
2. Разом визначте, скільки часу потрібно буде виміряти секундоміром. (приблизно 3 секунди).
3. Тепер поставте транспортний засіб на стартову лінію і обережно штовхніть його, при цьому потрібно запам'ятати, яку силу ви прикладаєте. Одночасно увімкніть секундомір на час, який ви визначили раніше.



Полегшена конструкція

Експеримент 6: Другий закон Ньютона

Результат:

Наскільки далеко покотився транспортний засіб?
Тепер поступово збільшуйте вагу і повторіть спробу. При цьому щоразу записуйте в таблиці вагу транспортного засобу та виміряну відстань.

Вага транспортного засобу	Відстань
порожній	
транспортний засіб	

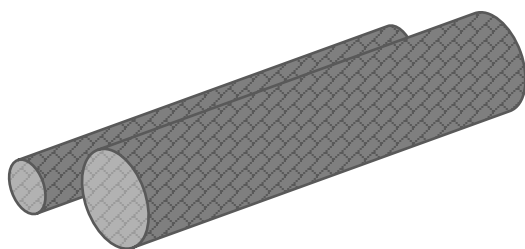
Після цього обговоріть результати разом із вашим вчителем.



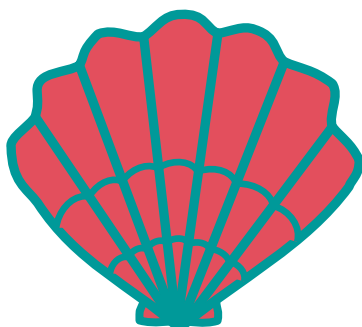
Композитні матеріали

Композитний матеріал у техніці

Композитні матеріали є вирішальними у сучасному машинобудуванні, де вони сприяють тому, щоб машини та комплектувальні були легшими, міцнішими та довговічнішими. Ці матеріали поєднують переваги різних матеріалів, щоб створити особливо хороші рішення. Чудовим прикладом цього є армований вуглецевим волокном полімер (CFK), який є як легким, так і надзвичайно міцним.



Добрим прикладом з природи, який інженери врахували при розробці композитних матеріалів, є структура мушель. Вони складаються з комбінації мінеральних та органічних компонентів, що забезпечують високу міцність при одночасно низькій вазі. Шари мушлі розташовані так, що можуть витримувати екстремальний тиск, що робить їх ідеальним зразком для композитних матеріалів у техніці.



У цьому розділі ми досліджуємо, як такі природні структури сприяють розробці інноваційних матеріалів у машинобудуванні.



Композити матеріали

Навантаження на деталі та матеріали

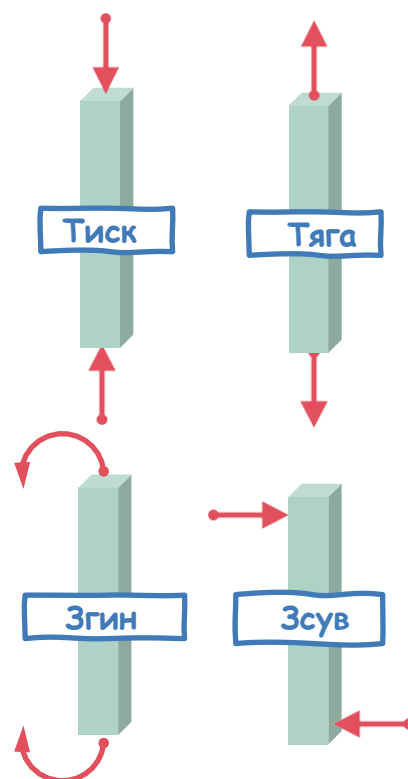
Уяви, що ти створюєш іграшкову машинку. Тобі потрібні матеріали, які будуть одночасно легкими й міцними, щоб можна було гратися без поломок. Такі матеріали повинні витримувати різні види навантажень:

Стиснення (Тиск): це коли ти щось здавлюєш. Уяви, що ти стискаєш губку обома руками.

Розтягнення (Тяга): це протилежне до стиснення. Це як розтягувати гумку, тягнучи її за обидва кінці.:-

Згинання (Згин): це те, що відбувається, коли ти згинаєш пластикову ложку: верхня частина розтягується, а нижня стискається.

Зсування (Зсув): уяви, що ріжеш папір ножицями. Леза рухаються назустріч одне одному й розрізають матеріал.



Часто один матеріал не може самостійно витримати всі ці навантаження. Саме тому існують композитні матеріали.

Композитні матеріали - це справжні "супергерої" серед матеріалів! Вони створюються шляхом поєднання двох або більше різних речовин, щоб стати одночасно міцнішими й легшими. Уяви, що можна поєднати твердість каменю з легкістю пластику - у результаті отримаємо матеріал, що має найкращі властивості обох! Такі матеріали широко використовуються в автомобілях, літаках і навіть спортивному обладнанні, адже вони допомагають робити конструкції міцними, але легкими.



Композити матеріали

Експеримент 7: Навантаження на матеріали

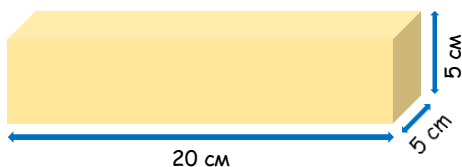
У цьому експерименті ти зможеш легко побачити й зрозуміти, як різні сили впливають на матеріали.

Матеріали:

- Смуга пінопласту (приблизно 20 см завдовжки, 5 см завширшки та заввишки)
- Чорний фломастер

Інструкція:

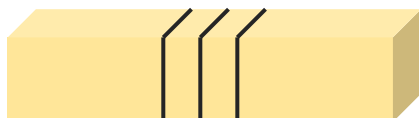
1. Якщо у тебе немає готової смуги пінопласту, виріж її відповідного розміру.



2. Визнач середину пінопластової смуги та накресли навколо неї лінію чорним фломастером.



3. Відмірай 2 см ліворуч і праворуч від середньої лінії та накресли ще по одній лінії в цих місцях.



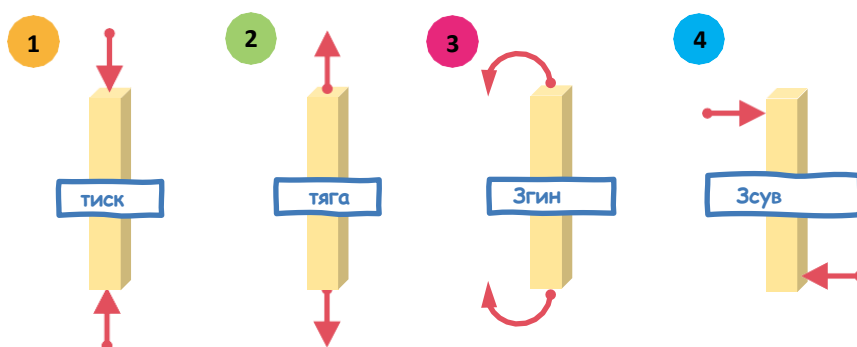


Композити матеріали

Експеримент 7: Навантаження на матеріали

Інструкція (продовження):

- Застосуй до пінопласту різні сили (тиск, тяга, згин та зсув), і спостерігай, що відбувається з лініями фломастера на пінопласті.



Результат:

Намалюй тут, як змінюється положення ліній фломастера на пінопласті при застосуванні різних сил.

1 Тиск 2 Тяга 3 Згин 4 Зсув



Композити матеріали

Експеримент 7: Навантаження на матеріали

Результат (продовження):

Обговори зі своєю вчителькою або вчителем свої спостереження.

- Як рухалися лінії фломастера на пінопласті?
- Знайдіть приклади в класі (або спортзалі), де діють подібні сили.



Композити матеріали

Експеримент 8: Найміцніший шоколад

За допомогою цього експерименту ти зможеш створити найтвердіший шоколад у світі (або принаймні найтвердіший з тих, що ти знаєш)! А ще він покаже тобі, як працюють композитні матеріали. Однак, на жаль, цей шоколад їсти не можна...

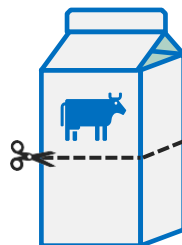
Матеріали:

- 2 плитки кулінарного шоколаду
- 2 упаковки спагеті
- Каструля
- Плита (вогнище)
- Ополоник
- 3 картонні упаковки з-під молока, какао або соку



Інструкція:

1. Розріж картонні упаковки навпіл.
2. Виклади спагеті на дно двох коробок, а третю залиш порожньою.



1



2



3



3. Розтопи шоколад у каструлі на плиті. Важливо постійно помішувати шоколад і не використовувати високу температуру, щоб він не пригорів!

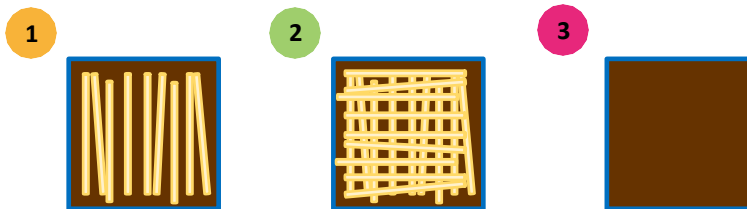


Композити матеріали

Експеримент 8: Найміцніший шоколад

Інструкція (продовження):

4. Обережно залий розтоплений шоколад у картонні упаковки. Шоколад повинен повністю покрити макарони і бути на однаковому рівні в кожному контейнері.



4. Візьми жменю спагеті та застосуй до них різні сили (див. Експеримент 1 щодо композитів „Навантаження на матеріали”), і спостерігай що відбувається. У разі застосування якої сили ламаються макарони?
а) Тиск, b) Тяга, c) Згин, d) Зсув
5. Проведи такий самий тест з усіма видами шоколаду та спостерігай, які навантаження вони витримують.



Композити матеріали

Експеримент 8: Найміцніший шоколад

Результат:

Заповни таблицю, позначивши, які матеріали витримують різні сили (не ламається: ✓, ламається: ✗).

	Тис	Тяга	Згин	Зсув
Макарони				
Шоколад без макаронів				
Шоколад із макаронами вздовж (злам уздовж макаронів)				
Шоколад із макаронами вздовж (злам упоперек макаронів)				
Шоколад із макаронами вздовж і впоперек				

Обговори зі своєю вчителькою або вчителем свої спостереження.

- Яка "шоколадна конструкція" виявилася найміцнішою? Чому?
- Яку роль відіграють макарони у шоколаді?



Композити матеріали

Експеримент 9: Тенсегріті-стіл

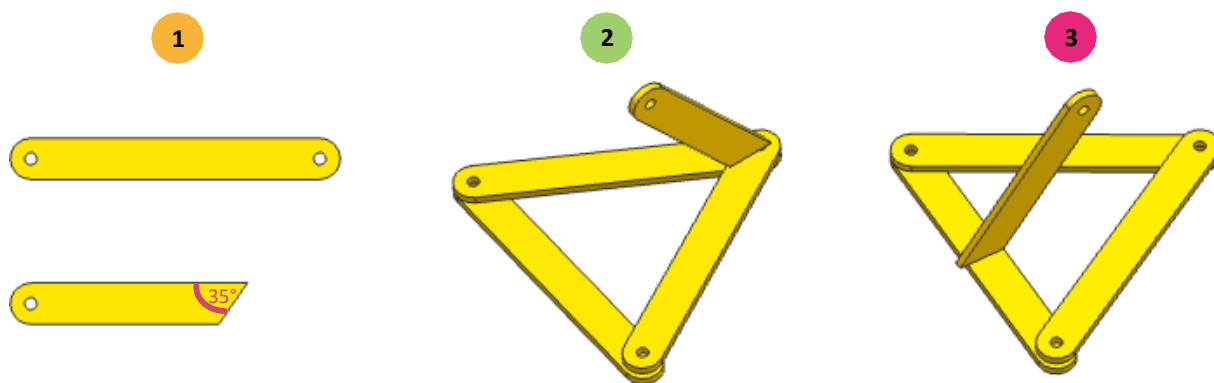
У цьому експерименті ти навчишся будувати "левітуючий" стіл, використовуючи розумне поєднання сил стиснення та розтягування у конструкції.

Матеріали:

- мін. 8 дерев'яних паличок
- 4 гумові стрічки або еластичний шнур (приблизно 30 см завдовжки)
- Клеєвий пістолет або суперклей
- Інструмент для свердління

Інструкція:

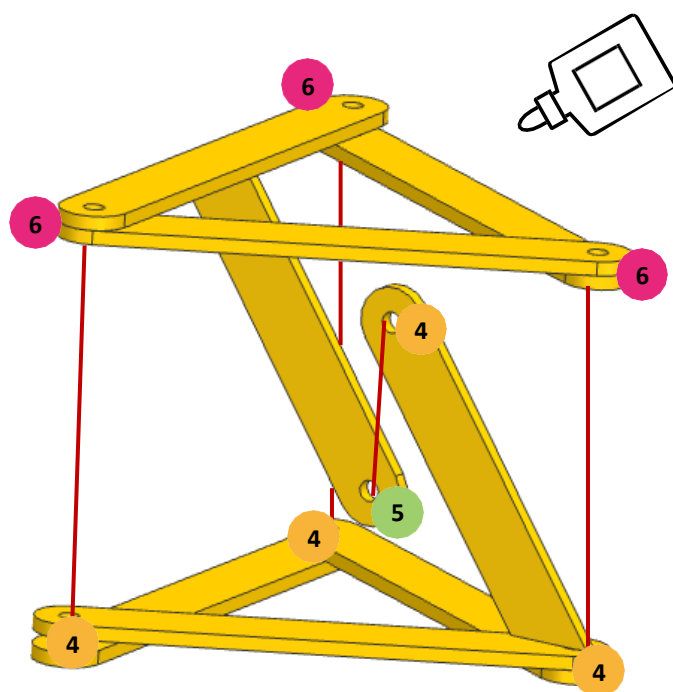
1. Візьми 8 дерев'яних паличок і просвердли отвори на кожному кінці. Дві з цих паличок потрібно відрізати під кутом 35° приблизно на $\frac{3}{4}$ їхньої довжини.
2. Склеї три цілі палички з однією обрізаною, як показано на малюнку.
3. Переконайся, що отвори залишаються вільними від клею та спрямовані вгору.





Композити матеріали

4. Коли клей висохне, натягни гумові стрічки між отворами. Закріпи їх клеєм у нижній частині конструкції.
5. Потім встанови верхню частину конструкції та спочатку натягни центральний шнур – його можна одразу зафіксувати клеєм.
6. На завершення натягни ще три бокові шнури та закріпи їх у верхній частині. Вони повинні бути однакової довжини. Зайві частини можна обрізати ножицями.



Тепер можеш спробувати покласти на стіл різні вантажі та подивитися, скільки він витримає!

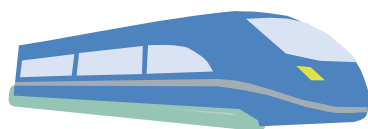
Обговори зі своєю вчителькою або вчителем свої спостереження.
Чому ця конструкція така стабільна?



Магнетизм

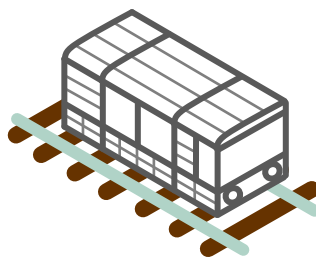
Політ на нульовій висоті завдяки магнетизму та легким матеріалам!

Уяви, що поїзд може летіти, не злітаючи в повітря! Саме це роблять поїзди, які використовують магнетизм для левітації. Ці особливі поїзди, які називаються магнітопланами, застосовують потужні магніти, що розміщені під вагонами та вздовж рейок, щоб підніматися над ними. Це схоже на магію, але це наука! Оскільки вони не труться об рейки, вони можуть рухатися дуже швидко і майже безшумно.



Ці поїзди також мають бути дуже легкими, щоб максимально ефективно використовувати магнетизм. Інженери застосовують для цього спеціальні матеріали, такі як алюміній і композитні матеріали, які мають малу вагу, але є надзвичайно міцними. Ці матеріали допомагають мінімізувати енергоспоживання та максимізувати швидкість.

Подібно до птахів, у яких кістки дуже легкі, але водночас стабільні, щоб дозволяти їм ефективно літати, магнітоплани використовують легкі, але міцні конструкції, щоб швидко та безпечно перевозити пасажирів з одного місця в інше, майже так, ніби вони ковзають повітрям.



На наступних сторінках ти знайдеш кілька захопливих експериментів, які допоможуть тобі краще зрозуміти магнетизм і дізнатися, що ще можна зробити за його допомогою, окрім того, щоб змушувати поїзди літати.

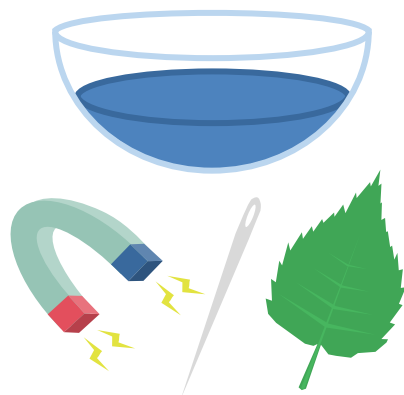


Експеримент 10: Простий компас

До появи навігаційних систем у телефонах, автомобілях тощо, люди орієнтувалися за допомогою простих засобів. Найчастіше це були карти – туристичні, дорожні чи морські. Важливо було завжди знати, у якому напрямку ти рухаєшся. Для цього часто використовували компас. Компас – це невелика стрілка, яка може вільно обертатися та завжди вказує на північ, оскільки реагує на магнітне поле Землі. Зробімо простий компас власноруч!!

Матеріали:

- Голка
- Невелика ємність з водою
- Листок дерева (наприклад, клена або берези)
- Магніт



Інструкція:

1. Візьми невелику миску.
2. Знайди у саду або парку листок дерева. Він не повинен бути занадто великим, але має бути достатнім, щоб покласти на нього голку.
3. Наповни миску водою та обережно поклади на її поверхню листок, щоб він плавав.
4. Візьми голку та магніт. Обережно проведи магнітом по голці 5-8 разів в одному напрямку.
5. Дуже акуратно поклади голку на листок уздовж його стебла.



Магнетизм

Експеримент 10: Простий компас

Результат:

1. Опиши, що ти спостерігаєш.

2. Візьми магніт і поклади його поруч із мискою з одного боку.
Що ти спостерігаєш?

3. Візьми магніт і рухай його по колу навколо миски. Що відбувається зараз?



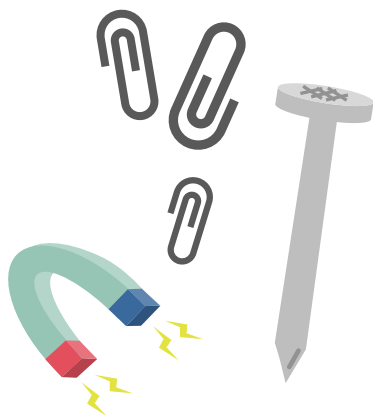
Магнетизм

Експеримент 11: Цвях-магніт

Зараз ми спробуємо перетворити звичайний цвях на магніт. Як уже було описано в експерименті 10, можна зробити магнітом навіть шматок заліза. Давай візьмемо цвях і зробимо його магнітом!

Матеріали:

- Великий цвях
- Кілька канцелярських скріпок або маленьких цвяхів
- Магніт



Інструкція:

1. Проведи цвяхом по скріпках. Ти помітиш, що нічого не відбувається. Але ми це змінимо!
2. Візьми цвях в одну руку, а магніт – в іншу. Проведи магнітом уздовж цвяха (приблизно 10 разів) в одному напрямку.

Важливо: коли ти проводиш магнітом вперед, він має торкатися цвяха. А коли повертаєш назад – тримай його на невеликій відстані.

3. Піднеси цвях до скріпок знову. Що відбувається зараз?



Магнетизм

Експеримент 11: Цвях-магніт

Результат:

Опиши, що ти спостерігаєш зі скріпками після того, як зробив цвях магнітним:

Обговори зі своєю вчителькою або вчителем свої спостереження.

- Чому скріпки не рухалися, коли спочатку ти підніс до них звичайний цвях?
- Чому скріпки почали реагувати, коли цвях став магнітним?



Магнетизм

Експеримент 12: Простий електромагніт

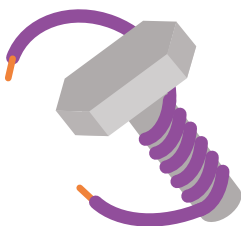
Сьогодні ми створимо електромагніт! Навіщо він потрібен? В промисловості його використовують, наприклад, для підйому сталі або заліза без гаків. Також він допомагає сортувати сміття, відокремлюючи метал від немагнітних матеріалів, таких як пластик. Важливо, що електромагніт можна вмикати й вимикати, інакше залізо неможливо було б від нього від'єднати.

Матеріали:

- Цвях або шуруп (не надто маленький)
- Приблизно 40 см ізолюваного дроту (можна взяти довший і відрізати зайве ☺)
- Батарейка або акумулятор (ідеально - батарейка 9V)
- Канцелярські скріпки або маленькі цвяхи

Інструкція:

1. Візьми шуруп або цвях і намотай на нього дріт, залишаючи по 10 см вільного дроту з обох кінців.



2. Виконай чотири експерименти, описані на наступних сторінках.



Магнетизм

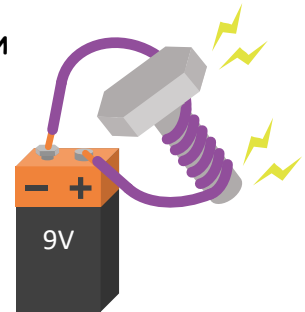
Експеримент 12: Простий електромагніт

Експеримент 1:

Тримай гвинт над скріпками. Що відбувається?

Експеримент 2:

Під'єднай батарейку до обох кінців дроту й повтори експеримент. Що відбувається зараз?



Експеримент 3:

Від'єднай батарейку. Що ти спостерігаєш?



Магнетизм

Експеримент 12: Простий електромагніт

Експеримент 4:

Якщо ти зробив компас у першому експерименті, подивися, що станеться, коли ти піднесеш свій електромагніт до компаса та з'єднаєш батарейку. Опиши свої спостереження.

Обговори зі своєю вчителькою або вчителем свої спостереження.

- Чому гвинт стає магнітним?
- Чому компас повертається до електромагніту?



Місце для твоїх нотаток



Місце для твоїх нотаток



Про команду проекту



Інститут автомобільної техніки FH JOANNEUM є частиною Департаменту технічних наук і дотримується принципу: "Динаміка починається в голові". Дослідницька та розробницька діяльність інституту базується на трикомпонентному підході: аналітичні та технічні розрахунки, числове моделювання, вимірювання, експерименти та випробування. Основний фокус досліджень – цілісна концепція транспортного засобу.



Інститут освітніх досліджень та педагогічної освіти є міждисциплінарною та трансдисциплінарною науковою установою в галузі педагогіки при Університеті Граца. Він складається з шести наукових відділів та Дослідницького центру інклюзивної освіти (FZIB). Дослідження зосереджені на питаннях професійного підходу до різноманітності та гетерогенності в умовах сучасних соціальних викликів, педагогічних вимог, а також на розвитку школи та навчального процесу в інституційних контекстах.



Компанія HAGE Sondermaschinenbau GmbH – це спеціаліст у сфері автоматизації, що зосереджується на виробництві обробних верстатів для алюмінієвих і сталевих профілів, машин для зварювання методом тертя та 3D-друкувальних систем. Заснована у 1982 році, компанія перетворилася на успішне міжнародне підприємство, що працює у різних галузях: автомобільна промисловість, залізнична індустрія, будівництво, а також авіація та космонавтика.



Компанія carbon-solutions Hintsteiner GmbH входить до складу Hintsteiner Group – міжнародної сімейної компанії з головним офісом у місті Кіндберг, Штирія. Від часу заснування у 1981 році компанія спеціалізується на розробці та виробництві високоякісних легких конструкцій з композитних матеріалів для різних галузей, зокрема автомобільної промисловості, авіації, космонавтики та фармацевтики.