

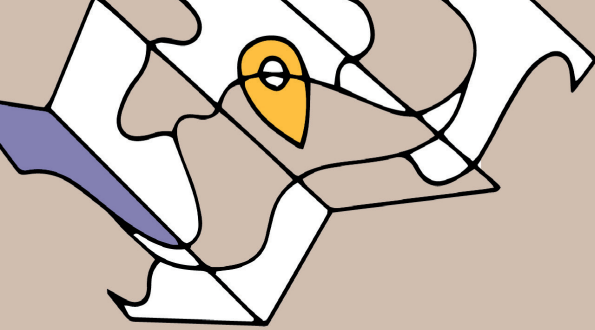


ВПРОВАДЖЕННЯ
ZERO WASTE
ПРИНЦИПІВ
У ШКІЛЬНІ
УРОКИ
ЗЗСО



«ZERO WASTE KHARKIV»
2022





Цей посібник створений у рамках проєкту «Європейський Союз для сталості громадянського суспільства в Україні», що впроваджується ІСАР Єднання за фінансової підтримки Європейського Союзу.

Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю ГС «Український Альянс Нуль Відходів» і не обов'язково відображає позицію Європейського Союзу.

Посібник надруковано в межах проєкту "Перехід до zero waste: громада за громадою" в Україні. Реалізується Zero Waste Kharkiv та Zero Waste Alliance Ukraine за підтримки Zero Waste Europe, MAVA Foundation та Plastic Solutions Fund.

ЄДНАННЯ



ZERO
WASTE
ALLIANCE UKRAINE



Цей посібник рекомендовано вчителям і вчителькам загальноосвітніх закладів для використання на уроках математики, фізики, хімії тощо. Також наведено приклади ситуацій, які можна розбирати на виховних і позаурочних заходах. Завдання скомпоновані таким чином, що можуть бути використані на уроках у різних класах.

Мета посібника – впровадити zero waste принципи у розумінні відходів у кожен предмет і показати, що це стосується всіх сфер життя.

Над посібником працювали:

Авторка ідеї – Анна Прокаєва

Авторка – Вікторія Богданова

Співавторка – Анна Прокаєва

Дизайнерка – Ангеліна Орінянська

Верстальниця – Оксана Лесів

Редакторка – Тетяна Требушкова



1 задача

Сім 'я із чотирьох осіб купує на тиждень 50 поліетиленових пакетів. Яку площу займають ці пакети після використання за умови їхнього рівномірного та щільного розміщення на поверхні ґрунту? Розміри одного пакета – 20 x 20 см. Яку поверхню землі можна вкрити такими пакетами за рік? Які можливі екологічні наслідки від такого «килима»? Запропонуйте замітники пакетів у побуті.

2 задача

Із постільної білизни, особливо лляної та бавовняної, можна пошити екоторбинки для сипучих продуктів. Розрахуйте, скільки торбинок можна отримати з простирадла розміром 2,2 x 1,8 м, якщо торбинка має вигляд прямокутника з розмірами 28 x 33 см. Не забувайте про допуски на шви – по 1,5 см.



З задача

Легковий автомобіль у середньому витрачає 7,5 л бензину на 100 км. Скільки бензину витрачається на поїздку з Дніпра до Києва? Визначте відстань між містами за Картами Google. Яка сума буде витрачена на поїздку?



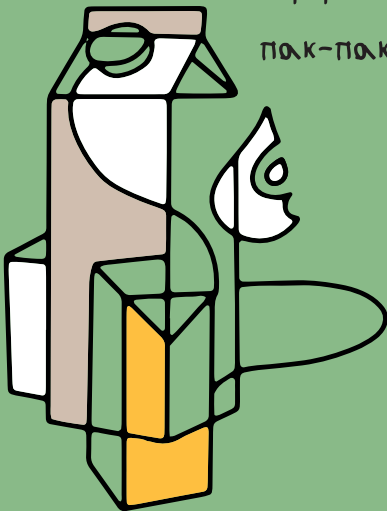
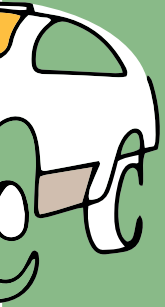
З* задача

Легковий автомобіль у середньому витрачає 7,5 л бензину на 100 км. Скільки бензину витрачається на поїздку з Дніпра до Києва, відстань між якими 560 км? Яка сума буде витрачена? Розрахуйте об'єм вуглекислого газу, який утворюється під час згорання 50 л бензину марки А-95, за умови такого складу: 95 % ізооктану та 5 % гептану. Густина бензину – 0,75 г/мл.

4 задача

Тетрапак – це збірний термін для позначення пакування, яке складається з декількох шарів: картону, поліетилену й алюмінієвої фольги. Зазвичай використовується для пакування різноманітних напоїв: соків, молочних продуктів тощо. Розгляньте пакування від різних продуктів харчування. Які матеріали входять до складу пакування?

Запропонуйте етапи підготовки до переробки та методи переробки тетрапак-пакування.



5 задача

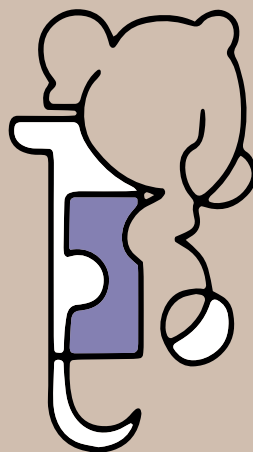
За допомогою сервісу Google Мої карти створіть карту вашого населеного пункту із зазначеними місцями збору побутових відходів. Запропонуйте логістику збирання відходів для вивезення. Порівняйте із діючими маршрутами.



6 задача

Американські хіміки розробили простий та недорогий спосіб переробки пластикових пляшок і пластикових відходів у цінний полімерний матеріал – поліестер. Напишіть формули елементарних ланок поліпропілену та поліестеру. Укажіть мономер, які використовують для добування згаданих полімерів. До якого типу належить реакція добування поліпропілену?

Як називається реакція добування поліестеру?



7 задача

Папір – це пористо-капілярний матеріал, що складається переважно із рослинних волокон, пов'язаних між собою силами поверхневого зчеплення, в якому можуть міститися проклеювальні речовини, мінеральні наповнювачі, хімічні й натуральні волокна, пігменти й барвники. Рослинні волокна представлені, в основному, целюлозою, яка гідролізує в кислому середовищі. Напишіть рівняння гідролізу целюлози. Який мономер утворюється?





8 задача

За даними Мінекології, мешканці України продукують найбільшу кількість сміття серед європейців – близько 350 кг на рік.

Яка маса побутових відходів утворюється жителями вашого населеного пункту за рік?

За десять років?

8-А. Побутові відходи населення складаються з різних частин. Наприклад, частка харчових відходів становить 40 %, пластик – 20 %, папір – 12 %, скло – 10 %, тетрапак – 7 %, небезпечні відходи (лампи, батарейки) – 1 % та інші відходи, які не піддаються переробці.

Порахуйте масу різних типів відходів, яка утворюється в сім'ї з трьох осіб протягом року, якщо одна людина продукує 350 кг відходів на рік. Протягом тижня проаналізуйте, які типи відходів опиняються у вашому смітнику. Складіть таблицю, в яку періодично заносьте дані за масою відповідних відходів. Після закінчення експерименту обчисліть відсотки кожної категорії відходів.

Що складає найбільшу частину харчових відходів? Як ви вважаєте, чому? Якою альтернативою, на вашу думку, можна замінити пластичове пакування? Що потрібно зробити вам та вашій родині, щоб зменшити кількість відходів, які потрапили в категорію «інші»?

Типи відходів /тиждень	кг	%	надайте коментар: переробляється чи ні, які є багаторазові альтернативи чи як уникнути відходу
Харчові відходи			
Пластик			
Папір			
Скло			
Тетрапак			
Інші відходи:			
Небезпечні відходи (батарейки, лампи) – шт.			

8-Б. Вартість макулатури залежить від виду сировини. Наприклад, білий папір без друку коштує 3,5 грн/кг, книги, газети та журнали – 2,5 грн/ кг, гофрокартон – 1 грн/кг. Вважаючи, що макулатура містить 50 % гофрокартону, 20 % білого паперу та друковану продукцію, обчисліть суму, яку можна отримати за рік з паперових відходів.

8-В. У школі щотижня продукується 9 кг пластику (ПЕТ-пляшка), 12 кг паперу та 7 кг скла. Скільки коштів може отримати школа за рік, якщо вартість 1 кг становить: пластик – 8 грн, папір – 4,5 грн, скло – 0,5 грн?

Чи організовано у вашому навчальному закладі збір вторинної сировини?

9 задача

Дуже часто замість засобів побутової хімії можна використати звичайний оцет, наприклад, для виведення різних забруднень. Напишіть рівняння реакцій, які відбуваються під час нанесення столового оцту на пляму іржі. Припустимо, що іржа складається з ферум (III) гідроксиду. Також оцтом дуже добре виводиться вапняний наліт, що складається із кальцію карбонату.

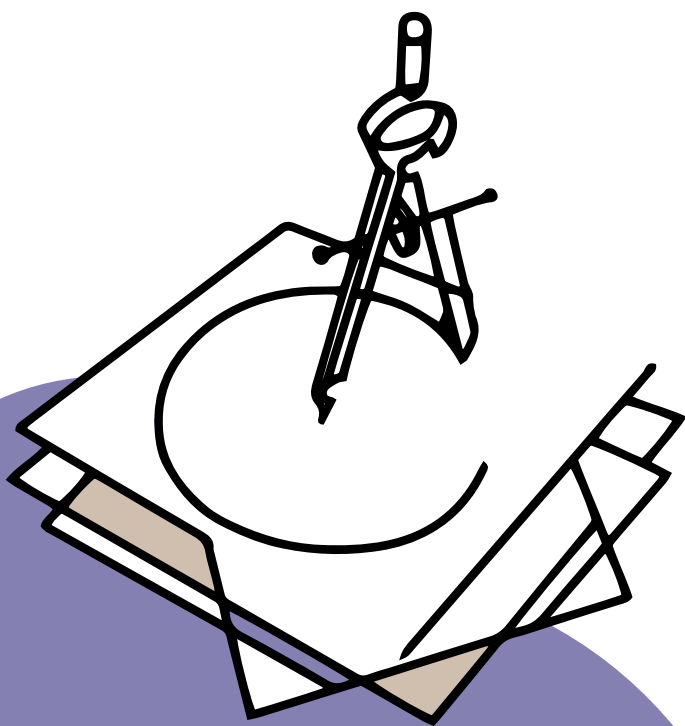


10 задача

Для усунення неприємного запаху з холодильника хімічна промисловість рекомендує спеціальні спреї та абсорбенти. Але можна насипати соду на блюдо та поставити в холодильник на добу. Яке явище – фізичне чи хімічне при цьому відбувається? В чому перевага використання соди в цьому випадку з точки зору екологічної безпеки?

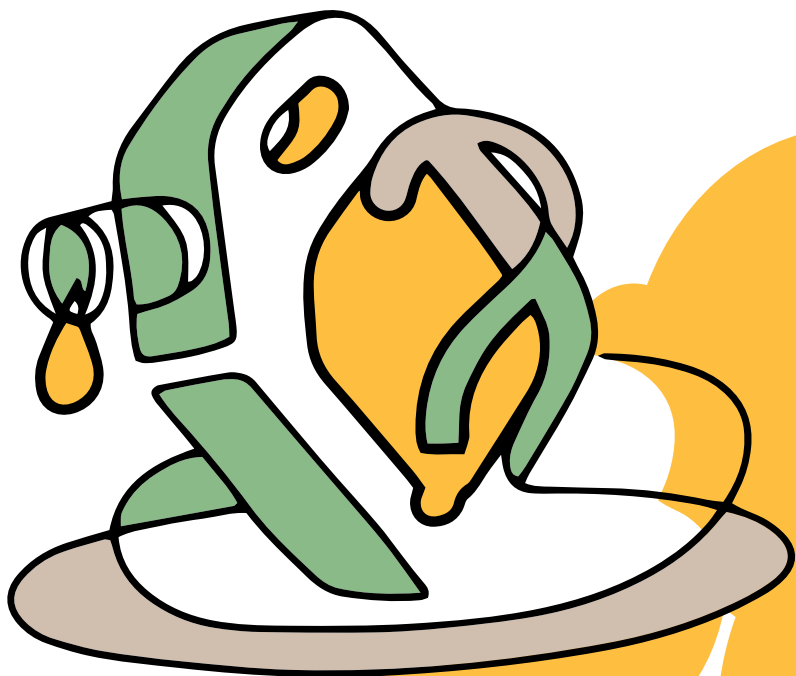
Які принципи Zero Waste реалізуються в цьому випадку?





11 задача

Для паперових ялинкових прикрас необхідні кружечки з радіусом 4 см. Запропонуйте найекономніше розміщення таких кружечків на аркуші формату А4. Розміри аркуша – $21 \times 29,7$ см. Скільки аркушів потрібно для прикрас із кількістю кружечків 160 ?



12 задача

Які речовини входять до складу бензину? Припустимо, що бензин складається з насиченого вуглеводню, який містить 8 атомів вуглецю. Густина бензину – 0,76 г/мл. Розрахуйте об'єм вуглекислого газу, який при цьому утвориться, та об'єм кисню, який витратиться.

13 задача

За допомогою даних із мережі інтернет визначте, скільки бензину та газу потрібно для поїздки на відстань 150 км. Яка вартість пального? Який об'єм вуглекислого газу утвориться під час згоряння різних видів пального? Нині перспективним засобом пересування стають електромобілі. Це – один з найдешевших видів транспорту. Наприклад, одна з популярних моделей – Tesla Model S – витрачає 22 кВт/год на 100 км. Ємність акумулятора складає 60 кВт/год. Порахуйте, скільки коштів витрачається для поїздки на 150 км? Візьміть до уваги, що вартість зарядження для приватних домогосподарств має тариф максимум 1,68 грн за 1 кВт/год. Наскільки дорожче буде коштувати заправлення в мережі електрозаправок, якщо там тариф становить 5 грн за 1 кВт/год?



14 задача

Під час підготовки до новорічних і різдвяних свят учні виготовляли паперові прикраси. Використали пачку паперу. Маса одного аркуша формату А4 – 5 г, кількість аркушів у пачці – 500 штук.

Яка маса відходів утворилась, якщо на виробі використали чотири п'ятих аркуша?

Що варто зробити з цими паперовими відходами?

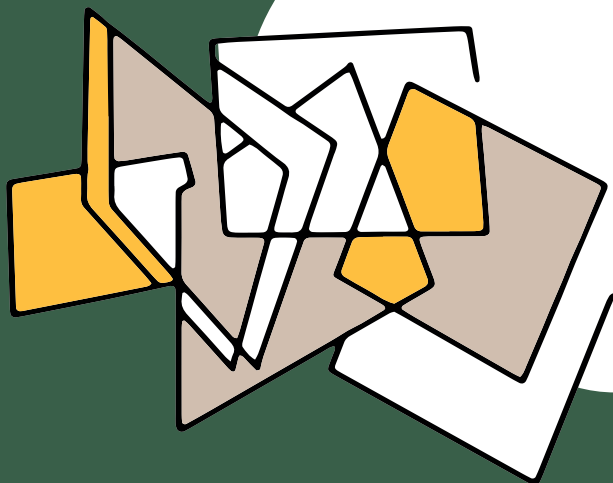


15 задача

Людина за рік продукує приблизно 50 кг паперових відходів.

Скільки паперу викинуть на смітник жителі міста з населенням 100 тис. осіб? Який об'єм вуглекислого газу при цьому утвориться?

Скільки зошитів масою 25 г можна виготовити з цієї сировини, якщо її переробити повторно?

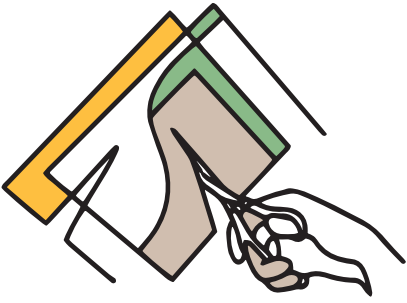


16 задача

Компост – органічне добриво, що утворилося внаслідок розкладання органічних речовин мікроорганізмами. Для компостування на присадибній ділянці зазвичай використовують харчові побутові відходи, рештки рослин, траву, листя дерев та кущів. Для виготовлення збалансованого за вмістом поживних речовин компосту зазвичай беруть на одну частину харчових решток (напр., очистки, каші, рештки овочів чи фруктів) три частини сухих (напр., дрібні гілки, сіно, листя), пересипаючи це однією частиною ґрунту. Розрахуйте масу кожного із складників компосту, якщо загальна маса утвореного компосту – 300 кг.



З однієї тонни органічних відходів утворюється 350 кг компосту. Ціна компосту – 302 грн/т. У середньому кожен мешканець продукує 1.5 кг органічних відходів на день. Скільки коштів за рік може заробити місто з населенням 27 тис. осіб, якщо відходи до місцевої компостовні буде віддавати кожен другий мешканець?



17 задача

Waste sorting — розділення відходів на різні групи для їхньої подальшої переробки.

Здійснюється вручну в побуті за допомогою схеми роздільного збору до сміттєвих контейнерів або автоматично в місцях відновлення матеріалів чи системах механічного біологічного очищення в місцях переробки сміття. Одну з найбільших частин становлять паперові відходи. З однієї тонни макулатури можна отримати 25 000 зошитів. Скільки дерев можна зберегти, якщо з одного дерева виробляють 50 кг паперу?



18 задача

Кожен житель Землі за рік використовує папір, для виготовлення якого потрібно застосувати деревину з трьох дерев. Знайди дані про чисельність мешканців твого населеного пункту та поррахуй, скільки дерев потрібно для забезпечення папером жителів вашого міста чи села.

19 задача

Використовуючи додаток Google карти, знайти полігони для відходів життєдіяльності людини, найближчі до вашого населеного пункту. Обчисліть площу полігонів.





20 задача

Середнє пакування гігієнічних прокладок кількістю 10 шт. коштує 32 грн. Припустивши, що цикл триває п'ять днів, а за один день використовується 4 шт., обчисліть, скільки коштів витрачається на одноразові засоби менструальної гігієни протягом року? П'яти років? Десяти років? Зараз як альтернативу та спосіб економії жінкам пропонують використовувати менструальні чаші. У середньому чаша коштує 500 грн та розрахована на 10 років. На один цикл потрібно мати щонайменше дві чаші. Підрахуйте, чи дійсно економляться кошти? За який час окупиться чаша? Які ще позитивні фактори ви можете назвати в разі використання менструальних чаш замість гігієнічних прокладок? (Врахуйте, що існують багаторазові прокладки та менструальні труси як альтернатива одноразовим засобам жіночої гігієни.)



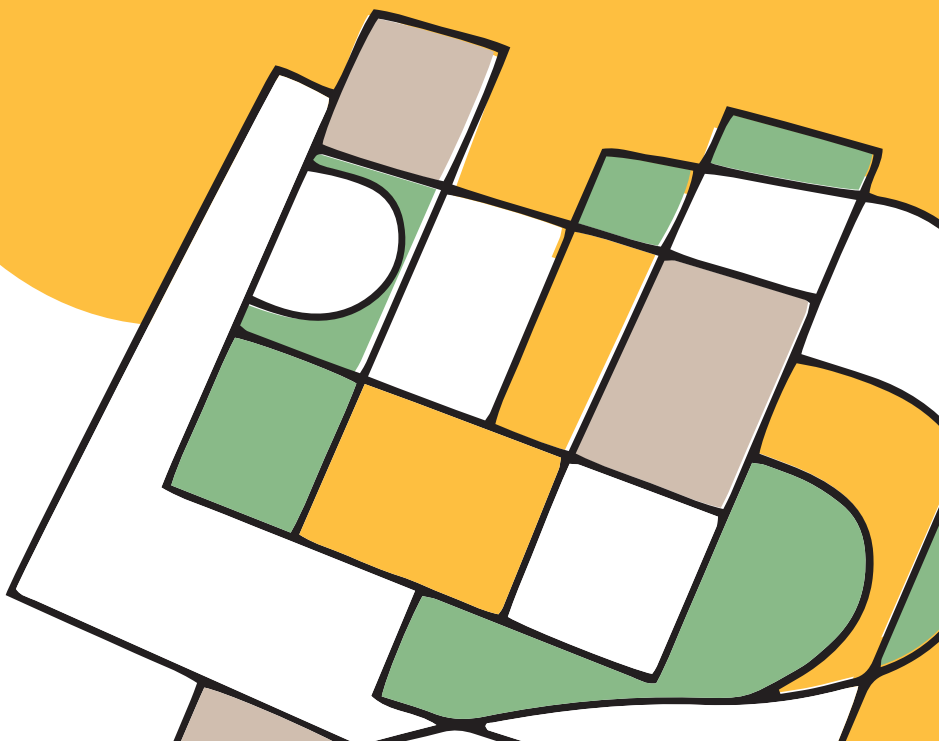
21 задача

Що таке коди перероблення? Проаналізуйте поліетиленові пакування харчових продуктів, напоїв, напівфабрикатів на предмет наявності таких кодів.

Запропонуйте ваші дії щодо зменшення кількості пластикових пакувань, які не переробляються.

22 задача

Для паперових ялинкових прикрас
необхідні квадрати із стороною 5 см.
Запропонуйте найекономніше розміщення
таких квадратів на аркуші формату А4.
Розміри аркуша – 21 x 29,7 см.
Скільки аркушів потрібно для прикрас із
кількістю квадратів 160 штук?



23 задача

Однією з властивостей поліетиленової плівки є її здатність не пропускати вологу та повітря. Саме на цій здатності ґрунтується її широке застосування в побуті та на різних виробництвах. Але після потрапляння в живу природу як сміття ці ж властивості завдають шкоди навколишньому середовищу. Проведіть домашній експеримент: квітковий горщик з ґрунтом полийте та накрийте поліетиленовим пакетом. Спостерігайте за ним протягом двох-трьох тижнів. Спочатку на плівці з'являться краплини води, а через деякий час на поверхні утворюються плями цвілі. З плином часу ці плями будуть розростатися, а сам ґрунт стане непридатним для вирощування рослин. Часто поліетиленові плівки застосовують для накривання ґрунту поміж рядків рослин з метою запобігання росту бур'янів. Чи доцільно це робити?

24 задача

Покровання дитячих підгузків із 45 шт. коштує в середньому 300 грн. Порахуйте, скільки підгузків необхідно одному малюкові від народження до шести місяців, якщо за день їх міняють чотири рази. Яка вартість використаних підгузків? Які проблеми виникають з утилізацією цих засобів гігієни?

З метою економії сімейного бюджету та зменшення рівня екологічного забруднення зараз широко використовуються багаторазові підгузки. Це комплект із зовнішніх вологонепроникних трусиків та внутрішньої вкладки із вологовбирними властивостями. Вкладки виробляють з різних матеріалів: мікрофібри, бамбука, мюсліна, вугільної фібри чи їх поєднань, наприклад, вугільної фібри ззовні та декілька шарів бамбука всередині. Вкладки можна прати вручну чи в пральній машині до 1 000 разів. Рекомендоване співвідношення на добу: одні трусики – 5 вкладок. Рекомендовано на одного малюка мати три комплекти. Вартість трусиків – 300 грн, вкладки – 100 грн. Порахуйте вартість багаторазових підгузків. Чи має значення, який період використовують такі підгузки – півроку чи рік? Які способи переробки багаторазових підгузків ви можете запропонувати? Зверніть увагу на матеріал, з якого виготовлено вкладки.

25 задача

Алюмінієві гільзи для свічок, жерстяні та алюмінієві бляшанки з-під консервації приймають на пунктах переробки. Тару необхідно спочатку підготувати: видалити рештки, помити та щільно стиснути. Проте і цим речам можна надати нове життя.

Обчисліть масу воску, необхідного для виготовлення 30 свічок за такими даними:

розміри алюмінієвої гільзи:

діаметр – 3,5 см, висота – 1,5 см;

густина воску – $0,9 \text{ г/см}^3$.

26 задача

Із вживаної порт'єри або штори можна пошити шопер для закупівлі. Розрахуйте, скільки сумок можна отримати зі штори розміром 2,2 x 1,8 м, якщо шопер має вигляд прямокутника із розмірами 55 x 65 см. Не забувайте про допуски на шви – по 1,5 см.

Обчисліть, скільки необхідно тканини на ручки шириною 3 см та довжиною 70 см.

27 задача

До складу паперу та натуральних волокон рослинного походження входить целюлоза. Запишіть структурну формулу целюлози, запишіть рівняння реакції гідролізу, зазначте умови, за яких буде відбуватися ця реакція.

28 задача

В Україні за рік використовують приблизно 500 млн одноразових паперових стаканів із поліетиленовим шаром всередині, що не розкладаються. На даний час налічується орієнтовно 10 тис. кав'ярень в містах мільйонниках. Одна кав'ярня в день продукує в середньому 3 кг вологої кавової гущі, з яких виходить 50% сушеної, і працює 360 днів на рік. На один одноразовий біорозкладний стаканчик кава необхідно 15 г сухої кавової гущі. Яку частину ринку (y %) одноразових паперових стаканів можна замінити на екологічні кава з кавової гущі, якщо збирати та використовувати всю гущу з кав'ярень за рік?

Проектна діяльність на уроках трудового навчання та технологій

Уявіть ситуацію: на вашому молодшому братикові все «горить», і нещодавно він порвав новенькі джинсові штани. Запропонуйте, як можна повернути штани до життя. Створіть підбірку різноманітних способів замаскувати порвану тканину або ж, навпаки, акцентувати увагу на оздобленні пошкодженої частини.

Обдумайте дизайн, підберіть матеріали для виготовлення торбинки для овочів.

Для виготовлення мочалок для тіла часто використовують люфу – рослину родини гарбузових. Чи можна у вашій місцевості вирощувати цю рослину? Знайдіть у мережі інтернет інформацію про вирощування та догляд за рослинами, про технології виготовлення власне мочалки. За змоги придбайте насіння та спробуйте самостійно виготовити таку мочалку.

Проектна діяльність на уроках охорони здоров'я

Жерстяним та алюмінієвим банкам можна надати «друге життя». Вони можуть стати в нагоді за екстремальних ситуацій. Найпростіше, що можна зробити, – виготовити свічку. Для цього зібрати залишки від свічок, за можливості додати віск, розтопити та залити розтоплену суміш у банку. Перед цим розмістити в центрі банки гніт. Також у банках можна переносити тліючі вуглики для розпалювання багаття в іншому місці. Але перед цим треба обов'язково зробити в банці отвори.

Ще одне застосування – сигнальне дзеркальце. Перед подачею сигналу опукле дещо ретельно полірують вуглинкою або шматочком ґрунту.

Поясніть, на чому базуються всі ці застосування бляшанок? Які фізичні та хімічні явища тут згадані? Чи варто під час використання звертати увагу на розмір бляшанок? Чому для перенесення вуглинок потрібно в банці робити отвори? Чому світлові «зайчики» найдоцільніше подавати денцем, а не будь-якою іншою частиною бляшанки? Які ще способи застосування алюмінієвих чи жерстяних банок ви можете навести?

Проектна діяльність на уроках географії

Позначити на карті місця полігонів та звалищ вашої місцевості. Наскільки вони віддалені від населеного пункту; чи є водойми поруч; проаналізувати вплив певної фракції (баатарейки, метал, пластик, скло, тетрапак тощо) на мешканців громади.

Проектна діяльність на уроках хімії

Використовуючи знання з органічної хімії, запропонуйте методи виведення плям з одягу різноманітного походження. Наприклад, плями від їжі: соуси, молочні продукти, білкові забруднення, плями від фруктів та овочів тощо. За можливості, зробіть короткий фото- чи відеозвіт, розмістіть свої матеріали в публіках, групах вашого населеного пункту.

В Україні розміщено виробництво з переробки тканин з волокон рослинного походження. Які це тканини? Запропонуйте хімічні методи переробки лляної або бавовняної тканини. Чому, на вашу думку, ці методи не можна застосувати до волокон тваринного походження?

Які волокна належать до хімічних? Як їх добувають? У чому полягає недолік тканин з таких волокон? У чому, на вашу думку, полягає складність переробки тканин зі штучних та синтетичних волокон?

На допомогу вчителям/кам англійської мови

Завдання можна використовувати під час вивчення теми «Екологія» в різних класах, добираючи відповідні завдання. Також можна використати для позакласної роботи з предмета.

За посиланням <https://austinmaterialsmarketplace.org/> ви знайдете онлайн-платформу обміну матеріалами. Перейдіть на сайт, розгляньте архітектуру проекту. Перекладіть назви сторінок-вкладок. За наведеними матеріалами підготуйте повідомлення про циркулярну економіку. Перегляньте історії успіху екологічних ініціатив, підготуйте презентацію про історію, яка вас вразила.

Напишіть листа другу, який проживає в Україні (одній з країн Євросоюзу, Сполучених Штатах, Австралії тощо). Розкажіть, як ви використовуєте старі речі.

На допомогу вчителям/кам образотворчого мистецтва

При вивченні теми “Плакат. Види плакатів” запропонувати учням створити плакати на теми:

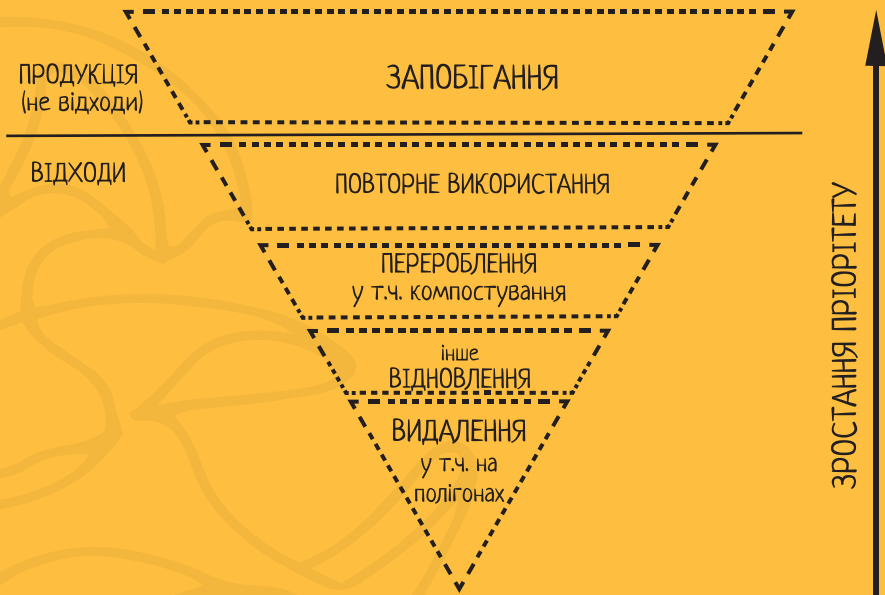
1. Альтернатива одноразовим пластиковим речам (бамбукова щітка замість пластикової, екоторбинка, фруктівки замість пакетиків, шопер замість пакета, пляшка для води замість пет-пляшки, кухоль для напоїв замість одноразового стаканчика, люфа замість синтетичної гумки та мочалки тощо).
2. Навіщо і як компостувати органічні відходи
3. Сортуй – громаду рятує!
4. Ваш варіант

Звернути увагу учнів, що для плаката потрібен заклик до дії, прописати лаконічні правила дій та зобразити на малюнку. Також зазначте на плакаті, що отримає громада, якщо буде правильно поводитися з відходами чи обирати речі багаторазового вжитку.

По закінченню роботи доцільно провести виставку плакатів у школі, запросивши представників громади. За можливості можна виставити плакати в приміщенні адміністративного центру громади, в бібліотеці тощо.

Мозковий штурм

Використовуючи ієрархію у сфері відходів, запропонувати модель поведінки зі старими речами, які не втратили своїх споживацьких якостей.



Кейси для обговорення на виховних заходах

«Екологічні» вбрання з паперу, виделок тощо

Останнім часом у соцмережах можна побачити пости та повідомлення про створення вбрання з паперу, поліетиленової плівки, виделок, стаканчиків тощо. Але варто замислитися: чи дійсно це екологічно?!

Джерело: http://ucsp.com.ua/stilniy_papir2/

Питання для обговорення: які ще матеріали використовують для виготовлення такого плаття? Чи можна переробляти ці матеріали разом із папером? Чи довговічне таке вбрання? Чи має воно практичну цінність?

Ялинки під мастилом...

В Одесі увечері 31 грудня торговці облили дизельним паливом понад 2,5 тис. нерозпроданих ялинок. Їх довелося вивезти на звалище.

Джерело:

<https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3379971-sob-ne-distatitsionomu-v-odesi-oblili-solarokou-ponad-25-tisaci-neprodatih-alinok.html>

Інформація для обговорення: невикористані ялинки після піку продажу використовують по-різному. Хвою збирають та застосовують як вітамінну домішку для тварин у зоопарку. Кору відділяють та використовують як мульчу для паркових зон. Деревину або подрібнюють і також використовують як мульчу, або спалюють для отримання енергії. Також організують збір дерев після свят. Облиті дизельним паливом

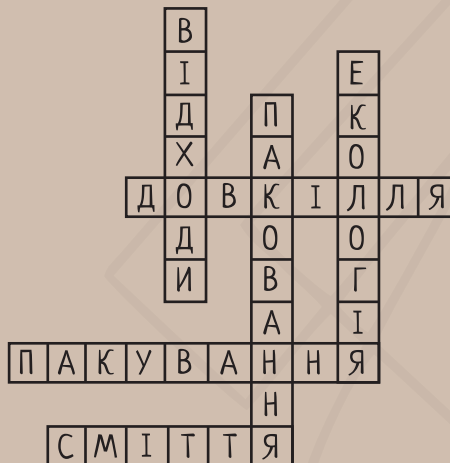
На допомогу вчителям/–кам української мови

1. Навести п'ять аргументів на користь роздільного збирання відходів у родині. Навести сім аргументів, чому потрібно збирати органічні відходи.
2. Твір-роздум "Як людство впливає на довкілля сьогодні",
"Принципи Zero Waste: данина моді чи вимога часу?",
"Чому треба відмовлятися від одноразового пластику та замінювати на альтернативні предмети багаторазового використання?"
3. Поясніть значення слів і доберіть синоніми.
Складіть речення з кожним словом.

- Пакування
- Пакування
- Довкілля
- Екологія
- Відходи
- Сміття

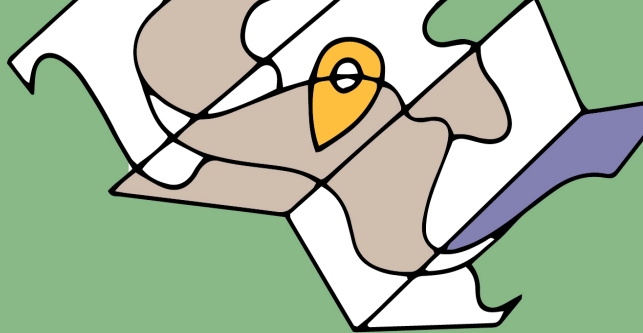
4. Скласти кросворд із запропонованими словами.

Наприклад:



Місце для власних думок та ідей

A series of 15 horizontal dashed lines providing space for writing.



ДОДАТКОВУ ВІЗУАЛЬНУ
ІНФОРМАЦІЮ, ЯКУ МОЖНА
ВИКОРИСТАТИ НА УРОКАХ,
МОЖНА ЗНАЙТИ НА САЙТІ
ZEROWASTEKHARKIV.ORG.UA



