

УДК 087.5:001
ББК 72я2
А67

*Серия «4D-энциклопедии с дополненной реальностью»
основана в 2019 году*

Аниашвили, Ксения Сергеевна.
А67 Научные опыты и эксперименты / К. С. Аниашвили, Л. Д. Вайткене, А. А. Спектор. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 159, [1] с. : ил. — (4D-энциклопедии с дополненной реальностью).

ISBN 978-5-17-119008-8.

Это 4D-издание с дополненной реальностью знакомит читателя с естественными науками с помощью занимательных и несложных опытов и экспериментов, которые помогут разобраться в явлениях окружающего мира. Хотите узнать, что такое атмосферное давление, и сделать барометр своими руками, изучить законы Ньютона и построить собственную реактивную лодку, познать свойства веществ и, приготовив невидимые чернила, написать таинственное послание? Тогда открывайте эту необычную книгу и почувствуйте себя настоящим ученым. А оживающие картинки точно не дадут вам ошибиться в проведении того или иного опыта. Кроме того, каждая 4D-анимация сопровождается звукозаписью с полезной информацией и интересными фактами.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:001
ББК 72я2

ISBN 978-5-17-119008-8

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com

Содержание

Следы инопланетян	4	Ледяная кисточка	78
Глазам не поверишь	6	Поднимающаяся вода	80
Шоколадные соревнования	8	Расплывчатые узоры	82
Аленький цветочек	10	Барометр своими руками	84
Съедобный клей	12	Юный кондитер	87
Необычные превращения «болота»	14	Цветное потепление	88
Золушка на кухне	16	Горячее рисование	90
Теплый воздух	17	Серебряное яйцо	92
Соль для ванны	18	Исчезновение сахара	93
Свеча с ароматом апельсина	20	Рисунки на молоке	94
Коллекция кристаллов	22	Листопад	96
Плавающая иголка	24	«Невидимая» кола	98
Вареное яйцо или сырое?	26	«Танцующий» изюм	99
Яйцо в бутылке	27	«Веселая» вермишель	100
«Хрустальные» яйца	28	Невидимые чернила	102
Попробуй перемешать!	30	Сладкие палочки	104
Металл и уксус	32	Кто быстрее?	106
Тонет — не тонет	34	Самодельные краски	110
Лизун своими руками	36	Ливень из соломинки	112
Гибкая ложка	38	Превращения цвета	114
Заставь воду кипеть!	39	Необычное рисование	116
Растущая радуга	40	Фонтан из бутылки	118
Радуга в стакане	42	Картина из песка	120
Радуга в твоей квартире? Запросто!	45	Соломинка и картофель	121
Ядерный гриб	46	Сухим из воды	122
«Медуза» в бутылке	48	Космическая картина	124
Фасолевый строитель	50	«Оживи» бумажную гусеницу	126
Разрежь кубик льда	52	Теплый снег	128
Ледяная скульптура	53	Мыльный жонглер	130
«Торнадо» в банке	54	Исчезновение цвета	132
Глянцевый нос	56	Ледяные пузыри	134
«Танцующий» крахмал	58	Извержение вулкана	136
«Послушный» кетчуп	59	Газон в горшочке	138
Самодельная		Рождение цвета	140
морозильная установка	60	Бумажные танцоры	142
«Капризный» лед	62	Веселая рыбалка	144
«Умный» подсвечник	63	Если лень надувать шарик	146
Почему океан не замерзает?	64	Тише, ветер идет	148
Перелей воду по нитке!	66	Крепкий шарик	150
«Резиновое» яйцо	68	Сделай парашют	151
Чудеса точности	70	Реактивная «лодка»	152
Поразительный эффект	72	Рупор	154
Самодельный компас	74	Дымовая пушка	156
Масляные рыбки	76	Послушные стаканчики	158

Следы инопланетян



Все, конечно же, слышали об инопланетянах. А хочешь представить следы, которые оставляют их летающие тарелки? Тогда проделай следующий опыт.

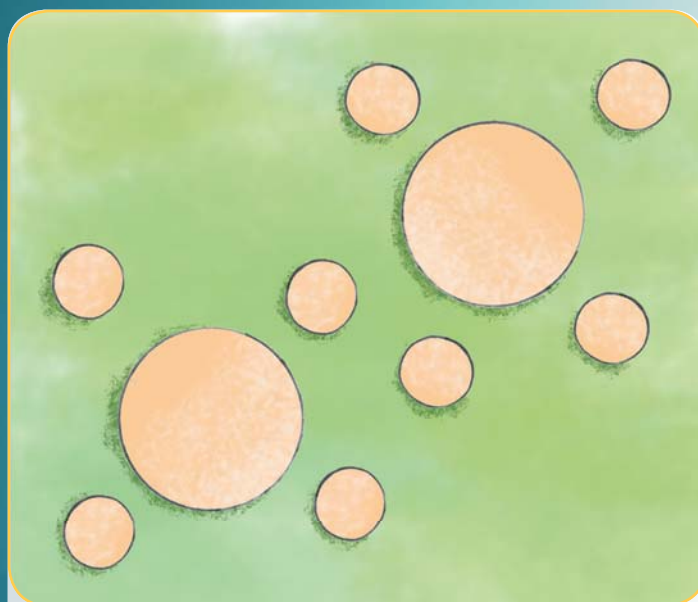
ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- картон
- ножницы
- камни
- а еще — солнечная погода

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА



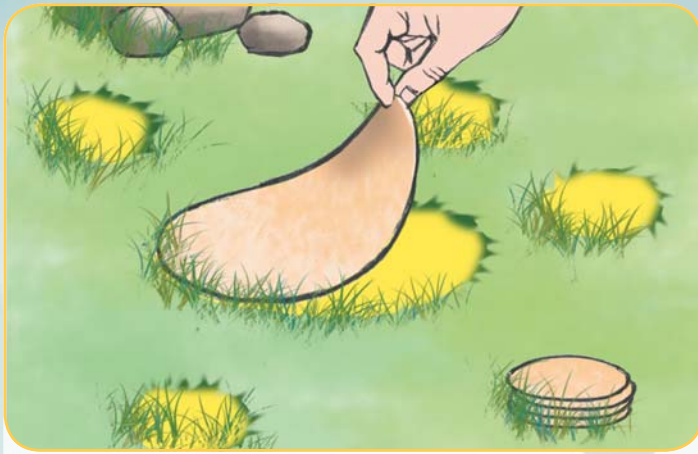
1. Вырежи из картона два больших круга и восемь маленьких.



2. В ясный солнечный день отправляйся на улицу и найди полянку, на которой растет зеленая травка. Разложи вырезанные фигуры так, как показано на рисунке.



3. Придави все картонки камнями, чтобы не сдуло ветром, и оставь так на несколько дней.



4. Через пару дней убери камни и картонки. Посмотри, как трава пожелтела, что это за узоры появились на ней! Может быть, здесь приземлялись маленькие летающие тарелки?

Процесс превращения солнечного света в энергию называется фотосинтезом.

ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Нет, на самом деле все гораздо прозаичнее. Картонки заслонили траву от солнца. Когда растение получает мало солнечного света, хлорофилл потихоньку исчезает. А значит, исчезает и зеленый цвет, и жизненная энергия — вот трава и выглядит вялой, как будто больной.

В траве, как и в других зеленых растениях, есть вещество хлорофилл, которое находится в хлоропластах. Оно отвечает за окраску листьев, стебельков и травинок в зеленый цвет. А еще с помощью него солнечный свет дает растениям жизненную энергию. Так же, как тебе дают ее завтраки, обеды, ужины и даже твои любимые сладости!

Клетка растения.

Вакуоль — полость, содержащая питательные вещества клетки

Цитоплазма

Хлоропласты улавливают солнечную энергию

Митохондрии обеспечивают клеточное дыхание

Клеточная мембрана

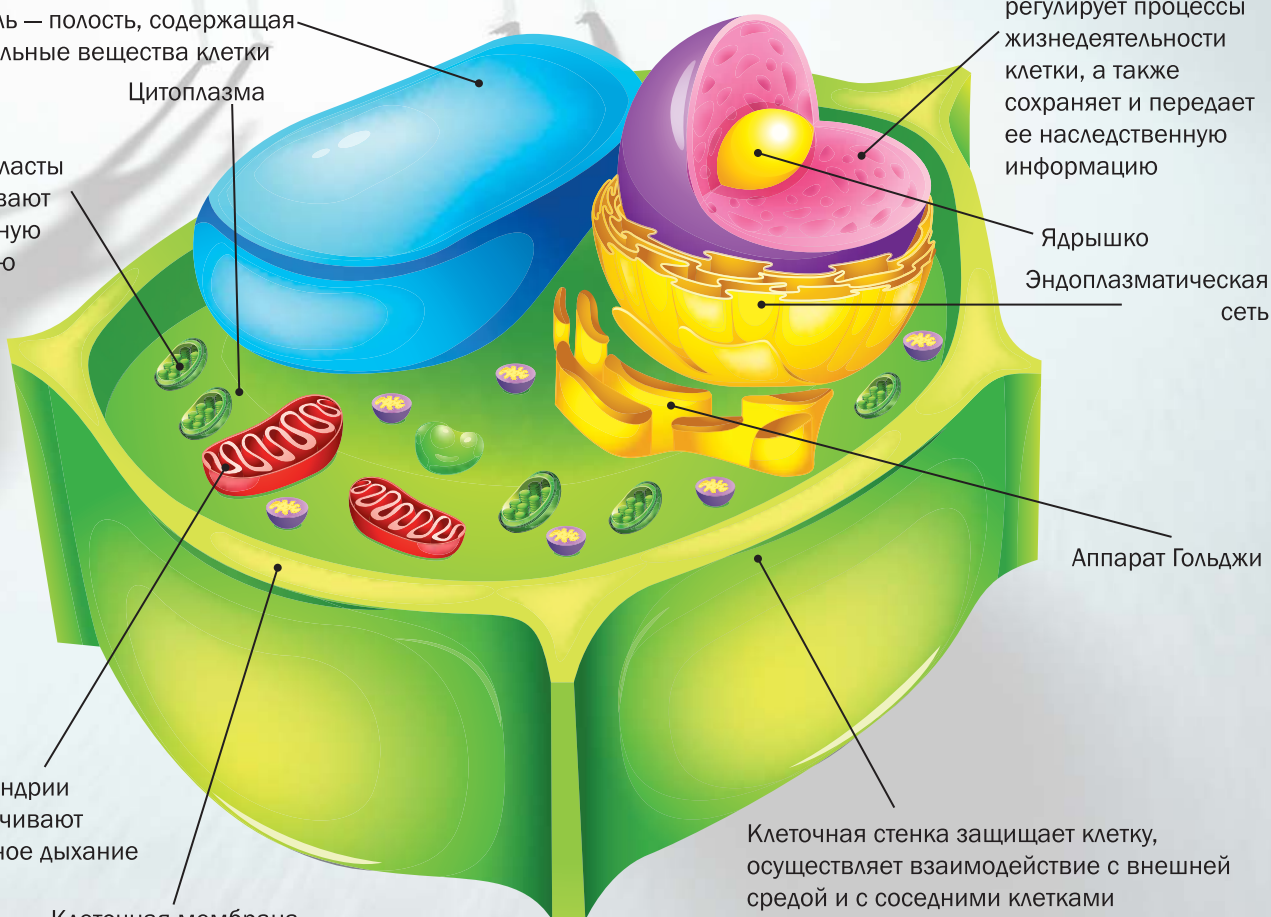
Содержимое ядра регулирует процессы жизнедеятельности клетки, а также сохраняет и передает ее наследственную информацию

Ядрышко

Эндоплазматическая сеть

Аппарат Гольджи

Клеточная стенка защищает клетку, осуществляет взаимодействие с внешней средой и с соседними клетками



Глазам не поверишь

Оптические иллюзии немного похожи на чудеса. Но ученые знают, в чем секрет подобных явлений. Прodelай и ты этот необычный эксперимент.

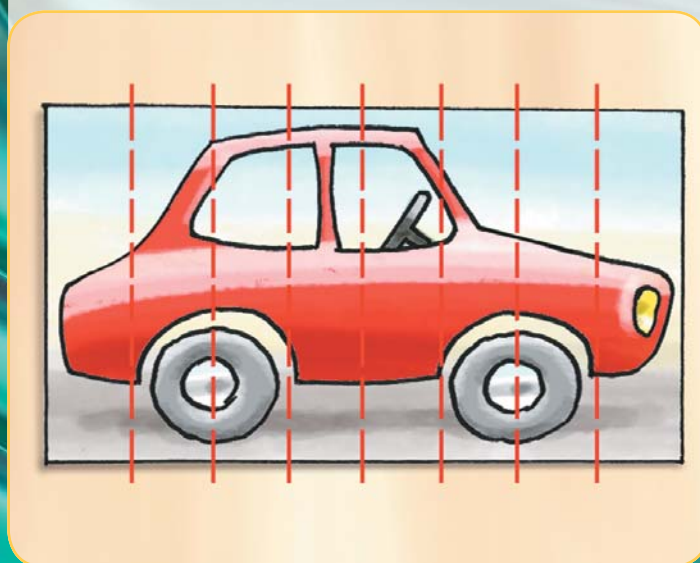
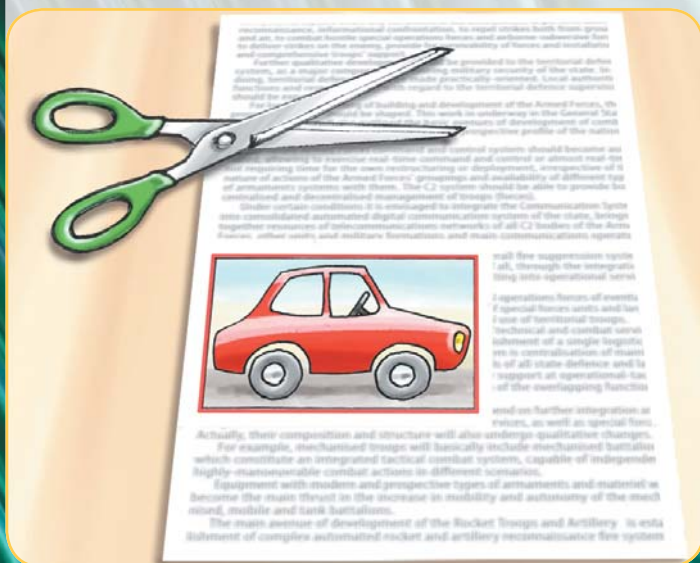
ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- журнал с картинками
- ножницы
- клей-карандаш
- бумага

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. Найди в журнале фотографию автомобиля, или самолета, или какой-нибудь одежды, или флакона духов. Вырежи ее не по контуру, а в форме прямоугольника или квадрата.

2. Разрежь картинку на несколько полосок. Каждая полоска должна быть толщиной около 2 см. Если картинка высокая, тогда разрежь ее на горизонтальные полоски. Ну а если широкая — на вертикальные.



3. По очереди промажь каждую полоску клеем. Затем разложи их друг за дружкой, чтобы не перепутать порядок во время приклеивания.



4. Приклей полоски последовательно одну за другой с небольшим (примерно полсантиметра) отступом.



5. Осмотри готовую картинку. Заметил, что выбранный тобой предмет как будто растянулся, стал длиннее или выше?



ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Хоть глаза и являются органом зрения и отвечают за восприятие человеком внешнего вида предметов и людей, им не всегда можно верить. Такие сюжеты, которые обманывают человеческий глаз, называются оптическими иллюзиями. Глаза видят одно, а мозг воспринимает это совсем по-другому. Например, глаза не привыкли видеть изображения, разрезанные на много частей, вот мозг и домысливает то, чего нет. Он как будто не замечает пустых полос, а воспринимает только части картинки, а так как они расположены дальше, нам кажется, что картинка длиннее, чем есть на самом деле.



Оптическая иллюзия движения: кажется, что цветные круги двигаются, хотя они неподвижны.

Шоколадные соревнования



У тебя есть замечательная возможность понаблюдать за тем, как одинаковые кусочки шоколада ведут себя в разных условиях. Устрой шоколадные соревнования!

ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- 2 маленьких кусочка шоколада
- 2 стакана
- очень горячая вода
- кусок медной проволоки
- кусок алюминиевой проволоки

ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

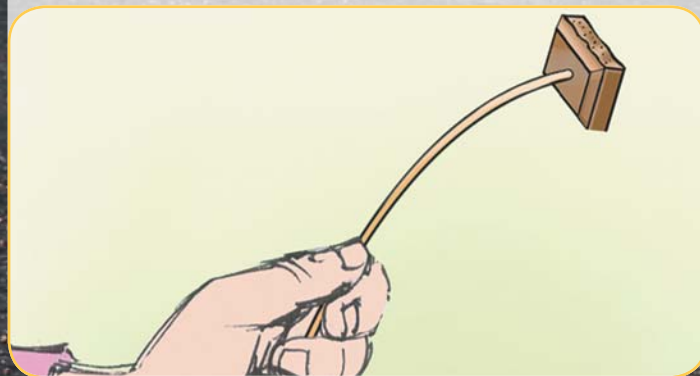
- помощь взрослых

Шоколад обычно готовят с добавлением порошка какао, который получают из какао-бобов. Разный вкус ему придают сахар, соль и добавки: специи, цукаты и другие ингредиенты.

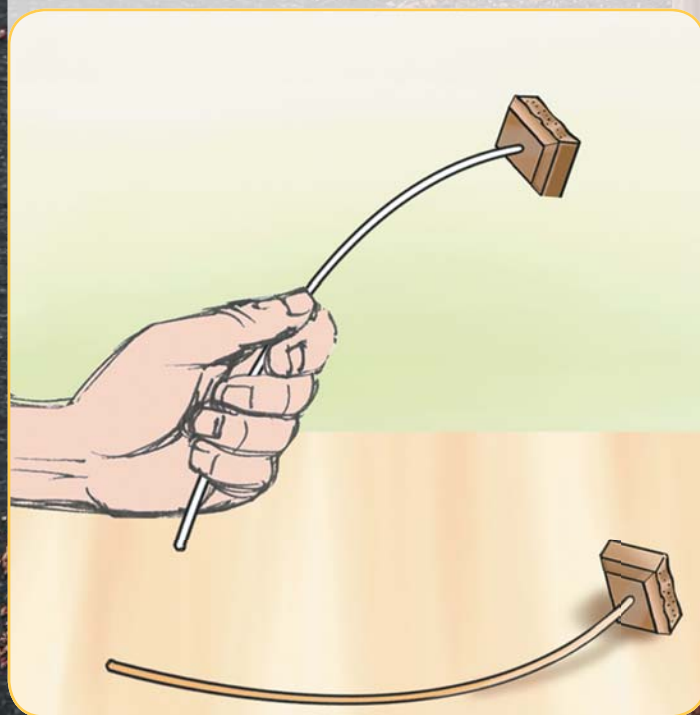


ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

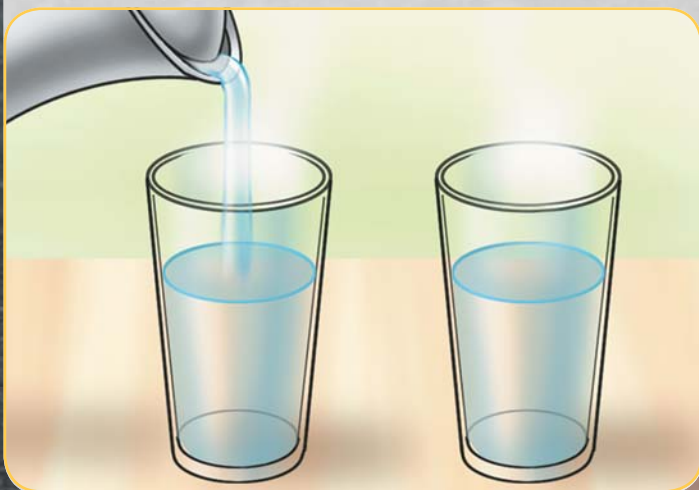
1. Возьми один кусочек шоколада и наколи его на медную проволоку так, чтобы он крепко на ней держался.



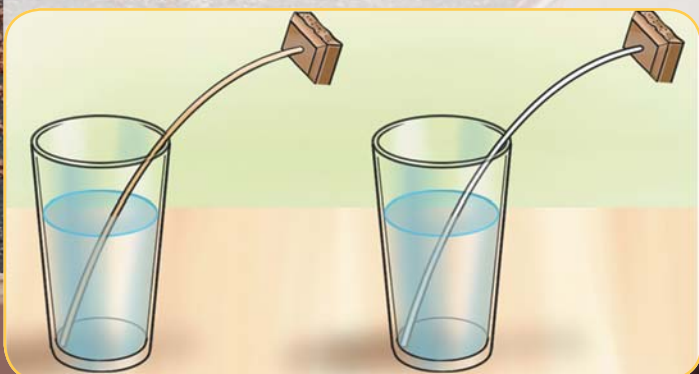
2. Прodelай то же самое с другим кусочком шоколада и алюминиевой проволокой.



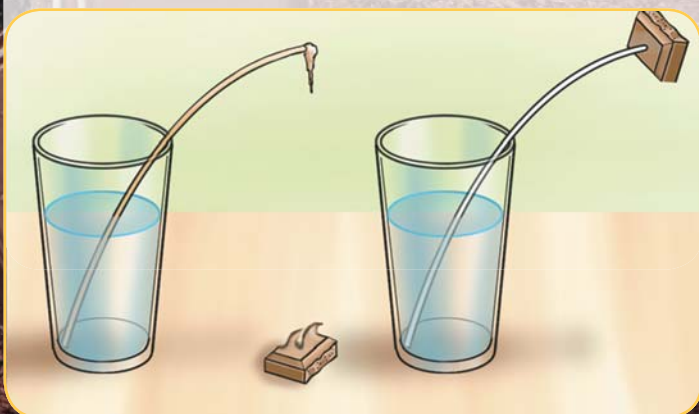
3. Возьми оба стакана и наполни их очень горячей водой.



4. Затем каждую проволоку поставь в стакан с водой.



5. Спустя несколько секунд начинаются неожиданные превращения. Один кусочек шоколада остается на месте, а второй медленно сползает по проволоке и в конце концов падает на стол.



ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Кусочек шоколада, наколотый на медную проволоку, падает потому, что медь является очень хорошим проводником тепла. Когда медная проволока оказалась в горячей воде, она мгновенно нагрелась и передала тепло шоколаду, который стал плавиться под его воздействием и упал на стол.

С кусочком шоколада, закрепленным на алюминиевой проволоке, ничего не произошло, так как алюминий является довольно плохим проводником тепла. Алюминиевая проволока не нагрелась, и шоколад остался на месте.



Мы привыкли видеть шоколад в форме плиток, разделенных на квадратики. Однако сначала его употребляли только в жидком виде как горячий напиток. Станок для прессования шоколада изобрели всего 150 лет назад. И лишь тогда этот вкусный продукт получил форму, к которой мы привыкли.



Аленький цветочек



Сказку «Аленький цветочек» знают все. Удивительный цветок, похожий на сказочный, можно попытаться сделать своими руками и подарить его маме на 8 марта или в день рождения.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

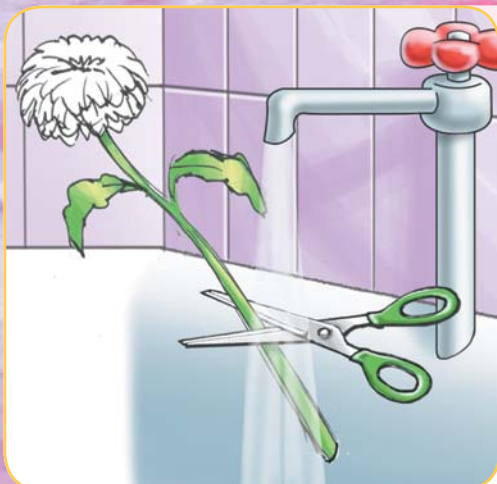
ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- белая хризантема
- стакан с водой
- сахар-рафинад
- красный пищевой краситель
- ножницы
- ваза

1. Разведи красный пищевой краситель в воде. Цвет воды должен стать ярким, чтобы цветочек получился по-настоящему алым.



2. Добавь два кубика сахара. Это ускорит окрашивание лепестков. Перелей окрашенную сладкую воду в вазу.



3. Под струей теплой воды обрежь стебель хризантемы. Ножницы при этом держи по диагонали к стеблю, как показано на рисунке.

Цветы всегда обрезают под струей воды.

Так они дольше остаются живыми, потому что воздух не успевает закрыть поры, по которым водичка поднимается к бутону.

4. Быстро перенеси обрезанный цветок в вазу с окрашенной водой. А к концу следующего дня ты увидишь, как белая хризантема превращается в волшебный аленький цветочек. Что за чудеса?



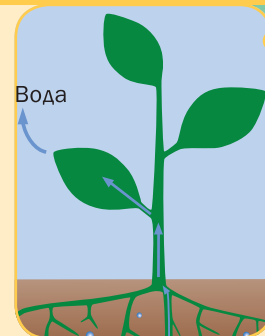
ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Для того чтобы жить, каждой части растения нужна вода.

Цветы, деревья и трава впитывают воду, которая попадает на них во время дождя. Но почему они не умирают в дни, когда дождя нет?

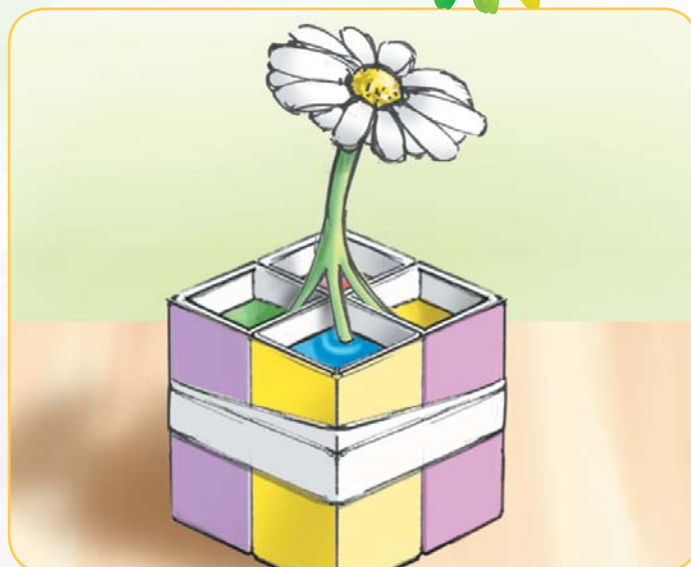
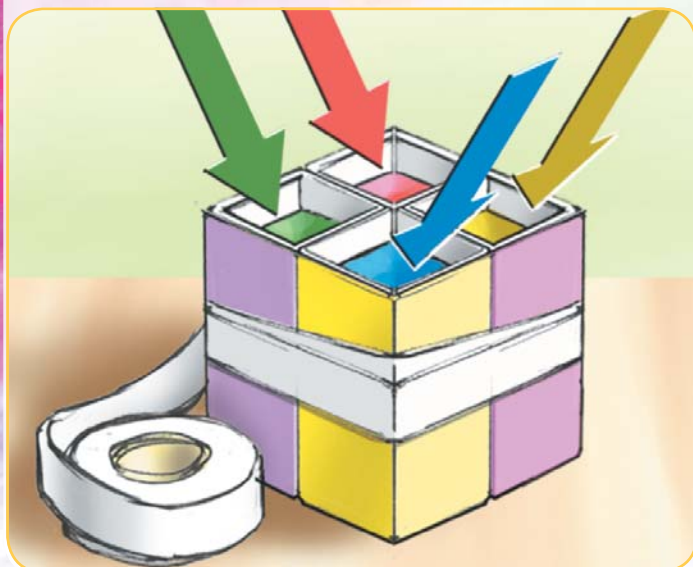
Дело в том, что природа подарила растениям способность выкачивать воду из земли и поднимать ее от самых корней до бутонов и верхних листочков. Растения работают так же, как водочапка или колонка.

Даже когда цветок срезают и он остается без корней, его листочки всеми силами сосут воду из вазы. Так и твоя красная вода поднимается по стебельку до белого бутона и окрашивает лепестки изнутри.



А хочешь, чтобы твой цветок был разноцветным? Тогда возьми ромашку, 4 коробочки от сока, скотч, ножницы, клей, красители разного цвета и сотвори чудо.

1. Обрежь верхушки коробочек от сока и склей их между собой, чтобы получилась необычная ваза, как на рисунке. В коробочки налей воду, окрашенную разными красителями.
2. Разрежь стебель ромашки на 4 части и опусти их в разные коробочки. Оставь цветок в таком положении, а через пару дней ты увидишь дело своих рук — волшебный цветок с лепестками разного цвета.

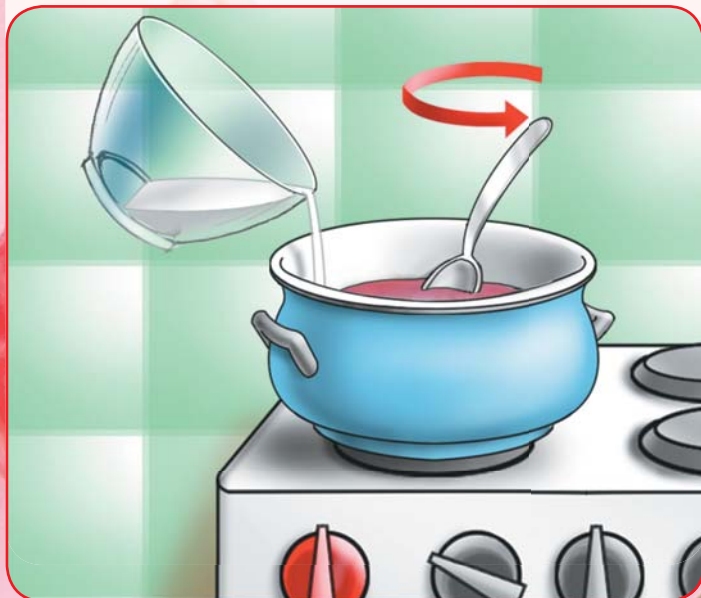


Съедобный клей

У тебя закончился канцелярский клей? Никаких проблем! Его можно сделать и своими руками.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

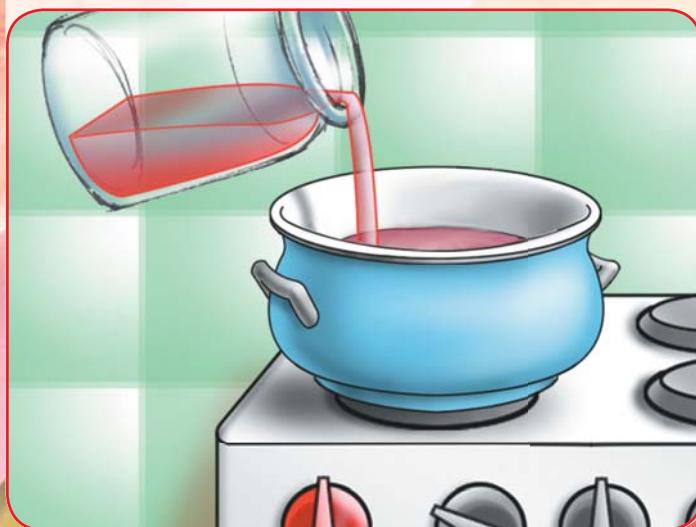
1. В небольшую емкость насыпьте крахмал, залейте его половиной стакана холодной воды и хорошо перемешайте до полного растворения крахмала.



ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- 300 мл фруктового сока (или 300 мл воды и 2–3 столовые ложки любого варенья без ягод)
- небольшая кастрюлька
- 2 столовые ложки крахмала
- небольшая емкость для разведения крахмала

2. Сок или воду с вареньем доведите до кипения, воспользовавшись помощью мамы.



3. В кипящую жидкость тонкой струйкой влейте разведенный крахмал и, постоянно мешая, еще раз доведите до кипения. Поставьте остывать.



4. На самом деле у тебя только что получилась густая кисель, который можно не только использовать для склеивания поделок из бумаги, но и съесть на десерт, переложив в красивую креманку и украсив фруктами.

ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Кисель получается благодаря крахмалу, который набухает в горячей воде и образует клейстер.



ЗАДАНИЕ

Попробуй приготовить еще один вид клея, теперь на основе желатина и фруктов. Правда, это также будет скорее вкусное угощение, а не клей. Желатин продают в виде мелких гранул или полупрозрачных листочков. Замочи его в воде и подогрей, не доводя до кипения. Клейкая жидкость готова.

Если в горячий раствор добавить сахар и немного фруктов, то «склеенные» им фрукты после застывания станут отличным угощением для друзей.



Твой любимый мармелад готовят на фабрике по такому же принципу из фруктов, сваренных с сахаром, или сока с добавлением клейких веществ, таких как желатин.



Необычные превращения «болота»



Болото — это жидкость или твердое тело? Благодаря этому эксперименту ты познакомишься с его очень необычными признаками.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. В большую миску насыпь 500 г кукурузной муки.



ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- кукурузная мука
- 2 стакана холодной воды
- большая миска, ложка
- пищевой краситель любого цвета
- пипетка
- небольшая фигурка

2. Затем возьми пищевой краситель и капни 5–6 капель на кукурузную муку.



3. После этого налей в миску воду и очень тщательно перемешай муку, воду и краситель. Спустя несколько минут все превратится в однородную массу.

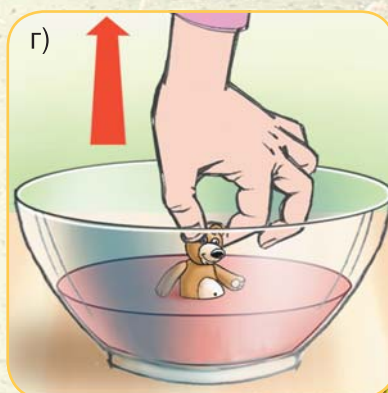
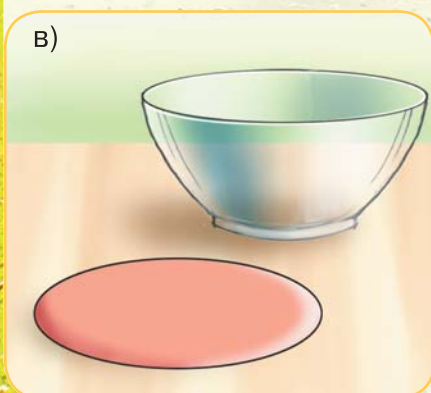
4. А сейчас выполни следующие действия и посмотри, как ведет себя эта масса:

а) попробуй хлопнуть по ней ладошкой — она превратилась в твердое тело;

б) медленно опускай в нее пальцы — создается впечатление, что твои руки находятся в жидкости;

в) собери массу в шарик и положи на стол — хотя тебе удалось сделать из нее шарик, но шариком он оставался до тех пор, пока был в твоих ладонях. Как только шарик оказался на столе, он тут же потерял форму и расплылся.

г) возьми маленькую фигурку, подготовленную для опыта, и помести ее в центр массы, при этом даже можешь слегка надавить на нее пальцем. А теперь потяни фигурку вверх — вытящить ее практически невозможно.



ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

Обрати внимание, как по-разному ведет себя масса в зависимости от того, что ты с ней делаешь: иногда ведет себя как жидкость, а иногда — как твердое тело.

По всем своим свойствам полученная масса напоминает болото. Болото — это так называемая неньютоновская жидкость, т.е. жидкость, меняющая свои плотность и вязкость при воздействии на нее физической силой. При сильном механическом воздействии (хлопок ладонью) неньютоновская жидкость принимает свойства твердых тел, а при незначительных — жидких (медленное опускание руки в массу). Эта жидкость несжимаема. Ведь шар, сделанный из нее, мгновенно потерял форму!

Даже несмотря на то что в ходе этого эксперимента ты можешь слегка испачкаться, не бойся этого! Масса очень легко отмывается холодной водой. Зато ты получишь огромное удовольствие, изучая не совсем обычные свойства этого вещества.

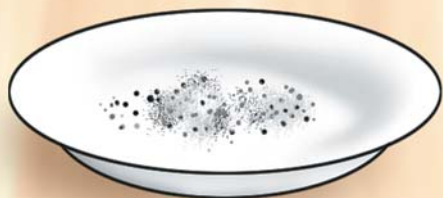
Идея: ты можешь вытящить фигурку. Правда, единственный способ ее спасения следующий: попробуй медленно подвести пальцы рук в массу под фигурку и аккуратно вытящить ее. При этом вязкая масса будет вытекать сквозь пальцы.

Золушка на кухне

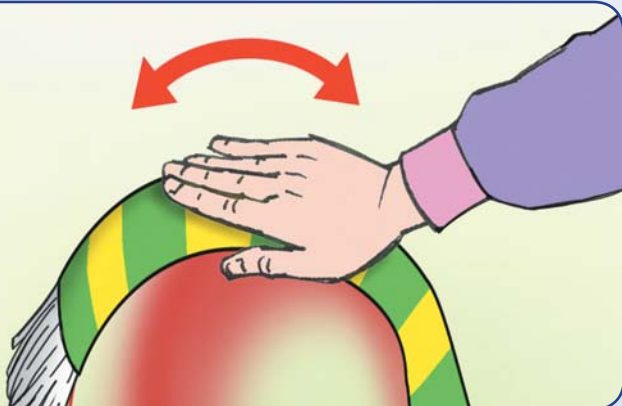
Можно ли разделить перемешанные соль и молотый перец? Да, можно! Причем очень легко. Вся хитрость заключается в обычном воздушном шарике.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. На плоской тарелке тщательно перемешай соль и перец.



3. В течение некоторого времени три шарик о любой шерстяной предмет.



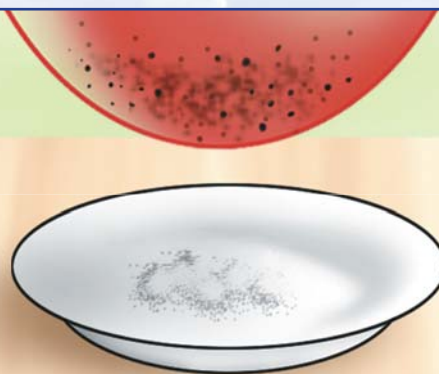
ТЕБЕ ПОНАДОБЯТСЯ:

- чайная ложка соли
- воздушный шарик
- чайная ложка молотого перца
- плоская тарелка
- любая шерстяная вещь (плед, шарф, свитер и т. д.)

2. Надувай обычный шарик.



4. Поднеси шарик к смеси соли и перца. Перчинки прилипают к поверхности шарика, а соль остается на тарелке. Вот таким простым способом можно сделать эту очень трудоемкую работу!



ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ?

При трении все тела обмениваются электрическими зарядами, которые бывают двух видов — положительными и отрицательными. Одни вещества заряжаются положительными зарядами, другие — отрицательными. Только положительные или только отрицательные заряды отталкиваются друг от друга, а отрицательные и положительные притягиваются. В нашем случае положительные заряды перчинок притягиваются отрицательным зарядом шарика, то есть перчинки прилипают к поверхности шарика. Соль является незаряженной и не притягивается к шару — остается на тарелке.