

Л. Я. Гальперштейн

Здравствуй, физика!

Знай и умеи

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-053.2
ББК 74.27
Л11

Л11 **Л. Я. Гальперштейн**
Здравствуй, физика!: Знай и умеи / Л. Я. Гальперштейн – М.: Книга по Требованию, 2013. – 208 с.

ISBN 978-5-458-26991-9

Нет, это еще не учебник физики Учебник будет обязательно, но сначала ты должен немного подрасти. А так хочется познакомиться с физикой поскорее! Ведь ты уже слышал, что эта замечательная наука нужна всем: токарю и пахарю, врачу и шоферу, космонавту и водолазу, ученому и клоуну, повару и инженеру. Но, оказывается, физика - это не только научные книги и сложные приборы, не только огромные лаборатории. Физика - это еще и фокусы, показанные в кругу друзей, это смешные истории и забавные игрушки-самоделки. Физические опыты можно делать с поварешкой, стаканом, картофелиной, карандашом. Гвозди и соломинки, спички и консервные банки, обрезки картона и даже капельки воды - все пойдет в дело! И когда ты начнешь изучать физику в школе, эта чудесная наука уже не покажется тебе такой загадочной и мудреной. Ты скажешь ей, как старой, доброй знакомой:- Здравствуй, физика!

ISBN 978-5-458-26991-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

не шатаясь. Затем, возвести такую хрупкую постройку на одной косточке вообще едва ли удастся. Лучше сперва поставь стоймя не одну косточку, а три. И только потом, когда все будет построено, ты осторожно уберешь две крайние косточки, которые служили подпорками. Их нужно поставить на вершину получившегося сооружения.

И даже при всех предосторожностях немало придется повозиться, пока удастся закончить постройку. А вот опрокинуть этого «великана на одной ноге» ничего не стоит. Дунь посильнее — и все рассыплется!

Так что же, может быть, и монорельсовая дорога будет такой же неустойчивой?

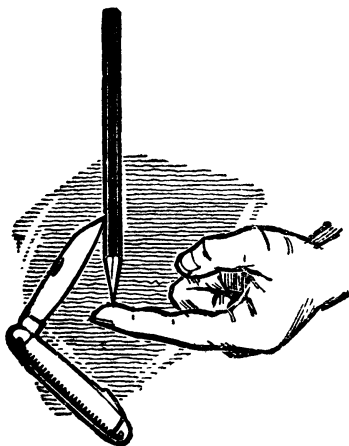
А КАРАНДАШ-ТО НЕ ПАДАЕТ!

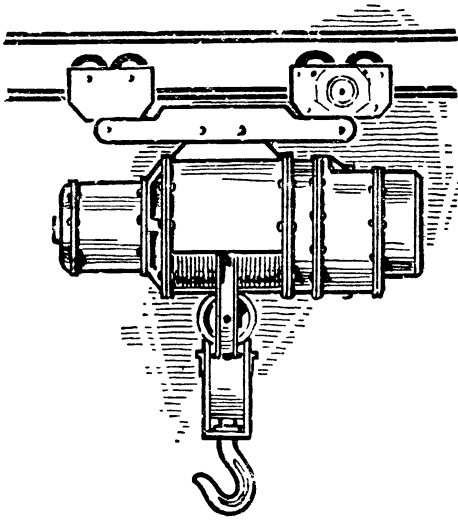
Второй опыт будет такой: попробуй поставить карандаш на острие. Если у тебя много терпения, то опыт с домино, вероятно, получился. Но уж с карандашом-то не получится наверняка. Можешь возиться хоть целый день!

И все-таки есть очень простой способ заставить карандаш стоять. Всади в него перочинный нож, раскрытый не до конца! На рисунке ясно видно, как это сделать.

Раскрывая нож больше или меньше, можешь устанавливать карандаш не только прямо, но и наклонно. И все равно он не будет падать, даже если его толкнуть. Немножко покачается — и останется стоять на острие!

Почему же карандаш без ножа падает, а с ножом стоит? Ведь в обоих случаях карандаш опирается на острие. Это его точка опоры. Но в первом случае точка опоры находилась в самом низу. А во втором — под ней висел перочинный нож. Ясно, что дело здесь именно в ноже. Если карандаш наклонится и начнет падать — нож будет подниматься вверх. Но ведь нож тяжелее,





он тянет вниз и заставляет карандаш снова выпрямиться.

Значит, равновесие будет устойчиво, если главная тяжесть находится ниже точки опоры.

Теперь ты, конечно, без всякой опаски войдешь в вагон монорельсовой дороги. Ведь он висит под рельсом и главная тяжесть находится ниже точки опоры!

А пока монорельсовой дороги для пассажиров нет, ты можешь увидеть ее на заводах, в гаражах, в ремонтных мастерских — всюду, где нужно поднимать, опускать и передвигать тяжести, а на земле место занято.

Во всех таких местах наверху прокладывают одиночный рельс — монорельс. По нему катается тележка, а к тележке подвешена таль — приспособление для подъема грузов. Таль имеет барабан со стальным канатом — тросом. На тросе висит крюк. А барабан вращается от электродвигателя. Завертится в одну сторону — трос наматывается. Груз плывет вверх. Завертится в другую — трос разматывается, и груз опускается. Рабочий управляет талью, нажимая кнопки.

Бывают и ручные тали. Там электродвигателя нет. Механизм соединен с зубчатым колесом, вроде велосипедной шестерни. Той самой, которую ты крутишь педалями. С зубчатого колеса свисает цепь, тоже как у велосипеда, только гораздо более длинная. Рабочий, стоя внизу, тянет за эту цепь. Потянет за один конец — груз начнет подниматься, за другой — опускаться.

Конечно, ручные тали применяют там, где груз не слишком тяжелый, да и поднимать его приходится редко.

НОЖ МОЖЕТ БЫТЬ И НАВЕРХУ

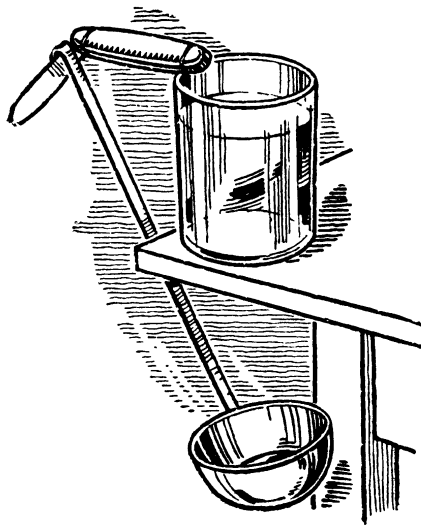
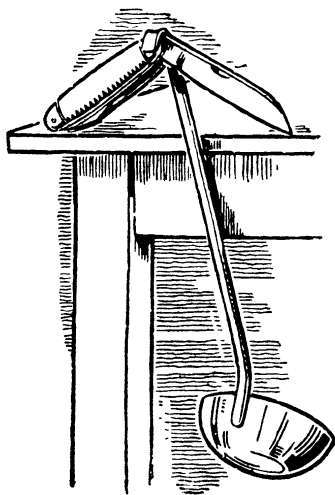
В опыте с карандашом перочинный нож находился внизу. Но он может быть и наверху. Нужно только взять еще более тяжелый предмет, чтобы главная тяжесть все-таки оказалась ниже точки опоры.

Очень удобна для этого опыта поварешка, которой разливают суп. Она тяжелее ножа. Кроме того, на конце ручки поварешки есть крючок, и ее легко вешать.

Поставь полуоткрытый перочинный нож у края стола и повесь на него поварешку, как показано на рисунке. Качнувшись несколько раз, это сооружение уравновесится. А ведь ясно, что без поварешки нож и секунды не простоял бы в таком положении!

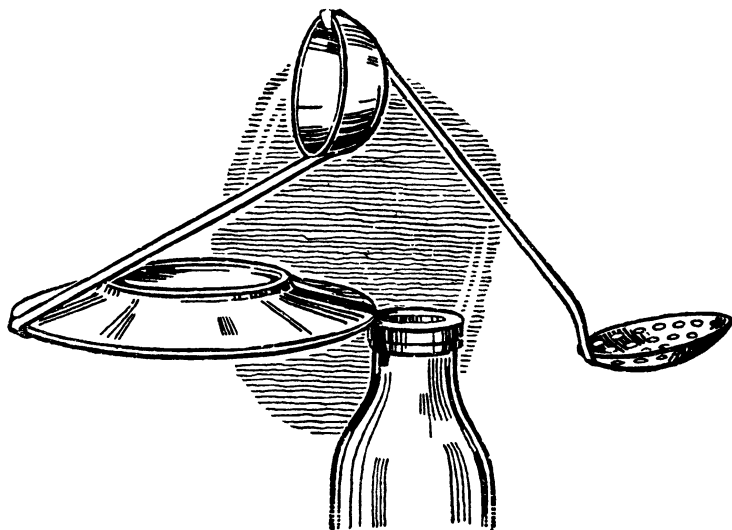
Чем тяжелее поварешка, тем ровнее стоит нож. В этом легко убедиться, насыпая в поварешку песок. Нож будет подыматься все выше!

С поварешкой и ножом можно сделать еще более красивый опыт. На рисунке ты видишь, как надеть поварешку у основания лезвия. Нож придется согнуть так, чтобы поварешка не скользила и торчала под углом примерно в 45° к рукоятке ножа. Теперь все сооружение будет в равновесии, если конец рукоятки подпереть пальцем. А можно положить его на край стола, даже на край стакана. Правда, стакан придется наполнить водой, чтобы он не опрокинулся.



ЕЩЕ ОДИН ОПЫТ С ПОВАРЕШКОЙ

Нож тяжелее карандаша. Поварешка тяжелее ножа.
Что бы такое подобрать тяжелее поварешки?
Тарелку? Годится!



Посмотри, какой рекорд равновесия установила поварешка, соединенная со своей подружкой — шумовкой! Перевернутая тарелка лежит краем на горлышке бутылки в прочном, устойчивом положении.

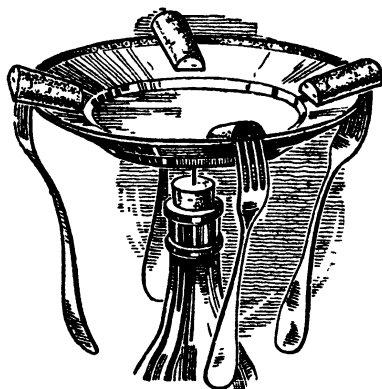
А ТЕПЕРЬ НАВЕРХУ ТАРЕЛКА!

Как уравновесить тарелку на острие иглы? Ты, конечно, сразуобразишь, что для этого нужно подобрать что-нибудь потяжелее тарелки. В нашем опыте взяты четыре вилки. Только они должны быть стальные; алюминиевые слишком легки.

Разрежь по длине две корковые пробки. Если таких пробок у тебя нет, можешь разрезать два куса моркови. В каждую из четырех половинок всади по вилке так, чтобы угол между плоскостью среза и вилкой был чуть меньше прямого.

Размести вилки с пробками по краю тарелки на равных расстояниях одна от другой. Для большей устойчивости зубья вилок должны касаться края тарелки.

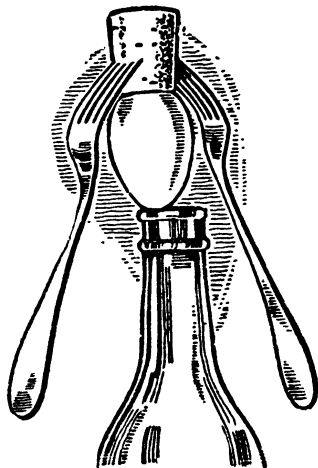
Теперь тарелку можно уравновесить на острие иглы, всаженой в пробку. На глаз кажется, что это невозможно, — и все-таки тарелка стоит! Ее можно даже заставить вращаться, если раскрутить достаточно осторожно. И вращаться она будет долго. Ведь трение между кончиком иглы и тарелкой небольшое.



ЕЩЕ ДВА ОПЫТА С ВИЛКАМИ

Имея достаточно тяжелые вилки, можно сделать еще два красивых опыта.

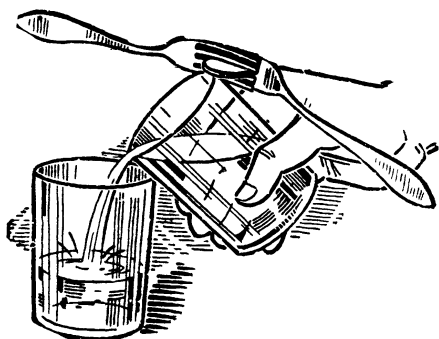
Для первого из них понадобятся бутылка, яйцо и корковая пробка или кусок моркови. В нижнем конце пробки или морковки сделай выемку, чтобы она плотно садилась на конец яйца. Вилки воткни так, как показано на рисунке. Теперь, прикрыв яйцо такой «шляпой», ты легко нащупаешь положение, при котором оно будет спокойно стоять на горлышке бутылки. И даже не на всем горлышке, а на его краю!



Для второго опыта понадобится достаточно толстая монета, лучше всего рубль. Она должна плотно входить между зубьями вилок.

Сложи вилки так, чтобы зубья одной легли на зубья другой. В прорез между средними зубьями просунь монету.

Теперь, после нескольких не-

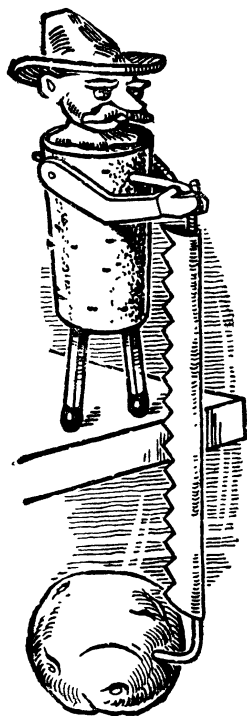


удачных попыток, тебе удастся положить это коромысло монетой на край стакана. На рисунке хорошо видно, как оно должно лежать.

Хочешь попробовать вылить воду из этого стакана, не сбросив вилок и монеты? Задача не так уж трудна, как это может показаться.

ПРИЛЕЖНЫЙ ПИЛЬЩИК

Знаешь ли ты, как делают доски? Для этого есть специальная машина. Она называется лесопильной рамой.



Она называется лесопильной рамой. В машине качается стальная рамка с пилами. Вверх—вниз! Вверх—вниз! Острые зубья пил так и сверкают. Машина захватывает бревно и толкает его прямо на пилы. Вжжи-вжжи! Вжжи-вжжи! Опилки летят фонтаном. С другой стороны машины вылезает уже не бревно, а пачка длинных досок.

Раньше, когда машин не было, бревна распиливали вручную. Клали бревно на высокие козлы, и один пильщик становился сверху, а другой — снизу. Они держали за концы длинную пилу. Оба пильщика наклонялись — вжжи! — пила шла вниз. Потом оба выпрямлялись — пила шла вверх. Потом снова наклонялись. Вжжи! Так они и кланялись целый день. Пройдут раз вдоль бревна — одну доску отпилят. Еще раз пройдут — еще одну отпилят. Тяжелая это была работа!

Сейчас так почти нигде уже не пилят. Но ты можешь сделать игрушечного пильщика. Он будет очень прилежно кланяться и «пилить» край стола. Впрочем, стол от этого не пострадает, так что смело берись за работу.

Для туловища пильщика подбери корковую пробку от бутылки. Чем больше она будет, тем лучше. Если большой пробки нет, можешь взять обрезок толстой морковки длиной 4—5 см. Но такой пильщик проживет всего один день. Потом морковка высохнет и съжится.

Заостри две спички и воткни их в пробку снизу. Это ноги. Головки спичек будут башмачками пильщика. Пилу согни из толстой проволоки. Она должна быть в два-три раза длиннее фигуры. Верхний конец воткни поглубже в пробку там, где у живого пильщика была бы грудь. На нижний конец проволоки насади картофелину.

Голову и руки пильщика вырежь из бумаги и приклей к туловищу или вылепи из пластилина. Чтобы проволока больше была похожа на пилу, приделай к ней зубья. Вырежь из бумаги полоску с зубчиками и отогни ее край. Хорошо намазав край клеем, надень полоску на проволоку и сожми.

Когда клей высохнет, пильщик будет готов приняться за свой тяжелый труд. Поставь его на край стола и подогни проволоку, чтобы стоял ровно. А теперь качни картофелину. Пильщик начнет качаться. Раз, два! Раз, два! Вверх—вниз! Так он может долго работать своей пилой. А когда «устанет» и остановится, качни его снова.

Глава вторая. СИДЕЛ НА ВЕТКЕ ВОРОБЕЙ

ВОРОБЕЙ НА ВЕТКЕ

Это еще одна интересная игрушка с устойчивым равновесием. Тело и голову воробья вылепи из пластилина. Прекрасный клюв получится из шипа акации, терна или другого колючего растения. Если подходящего шипа нет, можешь просто заострить палочку и вдавить ее в пластилин. Глаза воробья — шляпки гвоздей, бусины или спичечные головки. Вместо хвоста воткни несколько перышек. Ноги — из спичек.

На нижнем конце проволоки, воткнутой в тело во-

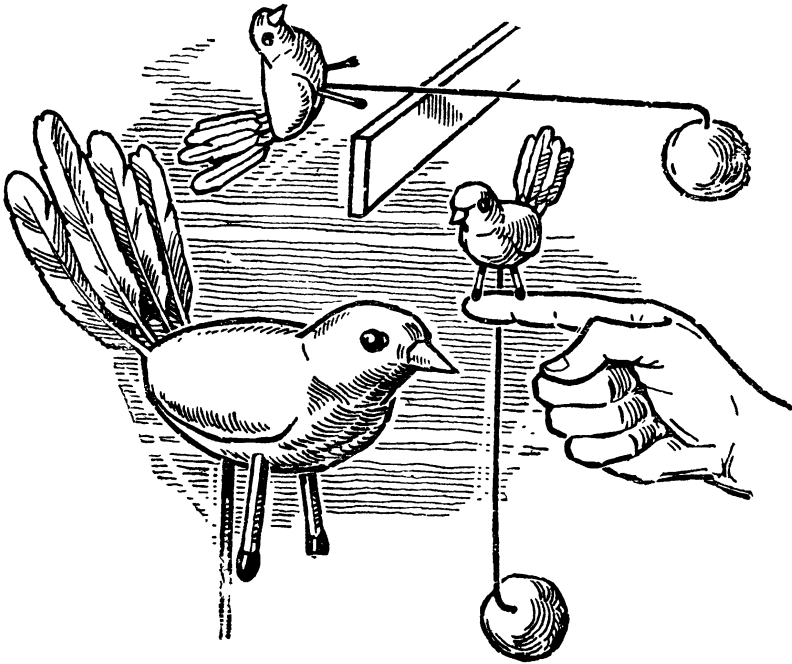
робья позади лапок, укрепи противовес. Это может быть шарик из пластилина, небольшая картофелина, наконец, просто гайка, повешенная на крючок. В тело воробья проволока должна входить позади лапок.

При достаточно тяжелом грузе воробей будет отлично сидеть на пальце. А если посадить его на ветку в саду, он будет покачиваться, как живой. Можно сажать его и на новогоднюю елку.

Ну, а что будет, если груз легче воробья? Усидит на ша птичка или свалится?

Когда мы ставили карандаш на острие, то выяснили, что равновесие будет устойчиво, если главная тяжесть находится ниже точки опоры. Теперь главная тяжесть — туловище воробья — выше точки опоры. Значит, бедняга упадет?

Не торопись с ответом. Проверь сначала на опыте. Передвигай картофелину или пластилиновый шарик вверх и вниз по проволоке. Пытайся уравновесить воробья при разных положениях легкого груза, ты увидишь, что птичка сидит устойчиво, когда груз сдвинут далеко вниз.



А если груз высоко, под самым пальцем, то воробей будет опрокидываться.

Выходит, что устойчивость равновесия зависит не только от веса, но и от положения груза.

Чтобы лучше в этом разобраться, можешь сделать еще один опыт с пластилиновым воробьем. Попробуй уравновесить его, подперев проволоку ребром линейки. Ты увидишь, что чем выше поднят противовес, тем ближе к воробью то место проволоки, на котором она уравнивается. Это место называют центром тяжести всего сооружения.

Не жалея времени на пробы, ты увидишь, что воробей сидит на пальце до тех пор, пока центр тяжести остается ниже точки опоры. А как только он станет выше, воробей начнет падать.

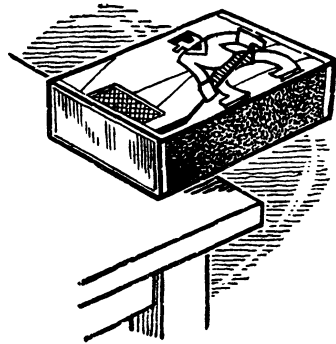
Значит, не обязательно, чтобы главная тяжесть была внизу. Важно, чтобы ниже точки опоры был центр тяжести. Тогда при нарушении равновесия центр тяжести будет подниматься. А поднять центр тяжести — это все равно, что поднять весь груз вместе: и воробья, и противовес, и проволоку. Конечно, центр тяжести будет всегда тянуть вниз и равновесие будет восстанавливаться.

КОРОБОК С СЮРПРИЗОМ

Чтобы лучше разобраться в сказанном, сделай еще один опыт. В спичечный коробок положи тяжелую гайку. Сдвинь ее как можно ближе к одному краю. Теперь этот край будет удерживаться на столе, даже если почти весь коробок висит в воздухе.

Этот опыт далеко не так красив, как опыты с поварешкой и тарелкой. Но есть в нем одна замечательная особенность. Здесь вся тяжесть лежит выше точки опоры, а коробок не падает!

Почему? Теперь ты, наверное, сможешь догадаться. Дело в том, что если коробок начнет переваливаться через край стола, гайка

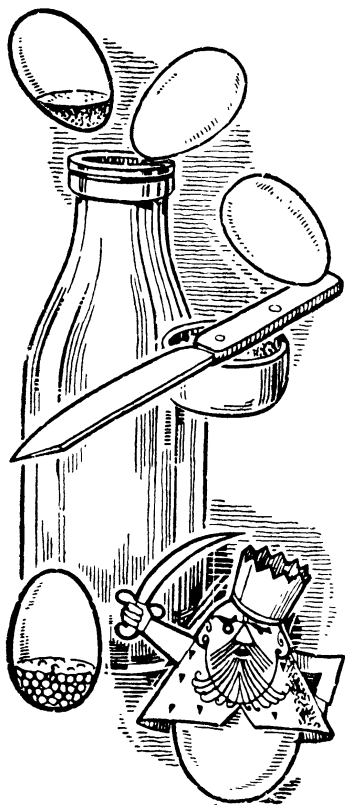


поднимется. Иными словами, при нарушении равновесия центр тяжести будет подниматься. Поэтому равновесие будет восстанавливаться.

Интересно, что по этой же самой причине в устойчивом равновесии находятся столы, шкафы, кровати, памятники, автобусы, подъемные краны, садовые скамейки, тепловозы, галоши, стоящие под вешалкой, и еще тысячи самых разнообразных предметов, перечисление которых не поместилось бы в этой книжке!

Общее свойство у них одно: при нарушении равновесия центр тяжести поднимается. Поэтому-то все они лежат, стоят, едут не опрокидываясь!

ПОСЛУШНОЕ И НЕПОСЛУШНОЕ ЯЙЦО



Проткни в концах яйца две дырочки величиной со спичечную головку и выдуй содержимое. Внутренность яйца промой несколько раз водой. Чтобы скорлупа хорошенько просохла изнутри, дай ей полежать один-два дня. После этого одну дырочку залепи гипсом, клеем с мелом или с белилами так, чтобы она не была заметна.

Насыпь в скорлупу чистого и сухого песка примерно на четверть. Залепи вторую дырочку таким же образом, как первую. Послушное яйцо готово! Ты сможешь поставить его в любом положении. Для этого нужно только слегка встряхнуть яйцо, держа его в том положении, которое оно должно будет занять. Песчинки переместятся, и