



Кировское областное государственное автономное образовательное  
учреждение дополнительного образования  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

---

**ФИЗИКА, 2023**

## **ПРАВИЛА И ЗАДАЧИ ФИЗИЧЕСКИХ БОЕВ**

**IX Всероссийского Школьного учебно-научного  
турнира по физике «ШУНТ»  
(21 – 26 февраля 2023 года)**



**Киров – 2023**

# ОРГАНИЗАТОРЫ И АВТОРЫ

Учебно-методический совет Кировского областного государственного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников» и методическая комиссия Школьного учебно-научного турнира по физике «ШУНТ»

Правила и задачи физических боёв Школьного учебно-научного турнира по физике «ШУНТ» (21 – 26 февраля 2023 г.). – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2023. – 12 с.

## Авторы и источники задач

№	1 день	2 день	3 день
1	М. Уварова	М. Уварова	М. Уварова
2	И. Алалыкина	А. Сорокин	А. Сорокин
3	О. Минина	А. Клочкова	А. Сорокин
4	А. Сорокин	С. Шелехов	А. Сорокин
5	А. Сорокин	Д. Перовошиков	Д. Перовошиков, Я. Поздняк
6	М. Уварова	Д. Перовошиков	А. Сорокин

Методической комиссией Всероссийского Школьного учебно-научного турнира по физике «ШУНТ» рассматриваются предложения по задачам для физических боев  
Адрес для переписки: [shunt.ph@mail.ru](mailto:shunt.ph@mail.ru)

Подписано в печать 25.02.2023.  
Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 0,6  
Тираж 200 экз.

© Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников», Киров, 2023

© Методическая комиссия турнира «ШУНТ», 2023

© Коллектив авторов, 2023

# ПРАВИЛА ФИЗИЧЕСКИХ БОЕВ

## I. Общие положения

1.1. Физический бой (далее – бой) – это соревнование двух или трёх команд в решении физических задач. Он состоит из подготовительной и основной части.

1.2. Во время подготовительной части команды самостоятельно решают выданные задачи.

1.2.1. Если предусмотрено заданием, жюри показывает командам демонстрации и выдаёт оборудование.

1.2.2. Координацию действий членов команды осуществляет капитан: с учётом пожеланий распределяет задачи предстоящего боя, организует проверку решений, утверждает тактику команды на предстоящий бой.

1.3. Основная часть боя состоит из конкурса капитанов и раундов, количество которых равно количеству разыгрываемых задач (шести). Во время каждого раунда между представителями команд распределяются роли: докладчик, оппонент, рецензент. Продолжительность одного раунда составляет до 30 мин, из них на доклад отводится до 15 мин.

1.4. По просьбе команд или по решению жюри не ранее чем через 1,5 часа после начала боя и строго между раундами может быть сделан один десятиминутный перерыв. При этом команда, вызывающая на задачу следующего раунда, передаёт жюри написанный номер задачи, на которую будет вызывать. После перерыва жюри оглашает номер задачи.

1.5. Вызванная команда может отказаться от доклада, при этом:

1.5.1. в случае двойного боя отказавшаяся команда до конца боя будет только в роли оппонента без права перемены ролей;

1.5.2. в случае тройного боя отказавшаяся команда до конца боя будет только в роли рецензента, а две другие команды будут вести себя как в случае двойного боя.

1.6. Бой заканчивается через шесть раундов, либо в ситуации, когда одна из команд отказалась от вызова, а другие отказались рассказывать решения оставшихся задач.

1.7. Перед началом боя жюри согласует с командами и оглашает:

1.7.1. Количество полуминутных перерывов во время раундов для консультации докладчика (оппонента, рецензента) с командой. Оно не должно быть больше шести.

1.7.2. Допустимое количество выходов к доске каждого члена команды. Обычно не более двух, исключение допускается при малочисленном составе команды (4 члена команды и меньше). В этом случае перед боем капитан называет представителя, у которого будет 3 выхода.

1.8. Во время боя жюри ведёт протокол боя, дублируя его на доске.

## **II. Конкурс капитанов**

2.1. В конкурсе капитанов может участвовать любой (один) член команды.

2.2. На конкурс предлагается задача. Правила её представления определяет жюри. Возможны варианты: 1) на листочках пишется, а затем озвучивается ответ; 2) решение публично докладывается, при этом первый докладчик получает преимущество (при правильном ответе прочих – он будет победителем) и др. Если участник конкурса отказывается давать ответ, он признается проигравшим. В случае, если определить победителя конкурса невозможно, жюри даёт другую задачу. Вместо задачи жюри может предложить участникам сыграть в игру. Тогда победителем будет считаться тот, кто выигрывает игру.

2.3. На решение задачи конкурса капитанов жюри отводит не более 5 мин.

2.4. Капитан команды, победившей в конкурсе капитанов, определяет, в какой роли выставляет каждая команда своего представителя в первом раунде: докладчик (из команды 2), оппонент (из команды 1), рецензент (из команды 3).

2.5. Вызов по задачам при двойном бое происходит в следующей последовательности:  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots$

2.6. Порядок вызовов по задачам при тройном бое:  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ .

## **III. Ход раунда**

3.1. Вначале выступает докладчик, он приводит своё решение задачи.

3.2. Оппонент с разрешения докладчика может задавать уточняющие вопросы по ходу доклада.

3.3. Завершение доклада докладчик должен закрепить словами «доклад окончен». Команда может тут же отменить слова «доклад окончен», взяв при этом полуминутный перерыв.

3.4. После доклада начинается дискуссия. Оппонент задаёт вопросы докладчику и делает заключение по решению.

3.5. Жюри может дать оппоненту право исправить обнаруженные в решении ошибки, привести своё решение. При этом оппонент и докладчик временно меняются местами и обратной перемены ролей не происходит.

3.6. После окончания выступления оппонента выступает рецензент – он продолжает работу по оппонированию, высказывая претензии к решению докладчика, затем оппонента, и делает своё заключение по работе докладчика и оппонента.

3.7. В случае, если рецензент хочет исправить ошибки в решении докладчика или оппонента, то жюри может предоставить ему это право. Оппонировать решение рецензента может только жюри.

3.8. Дискуссия докладчика, оппонента и рецензента должна вестись в вежливой, корректной форме. Критика решения не должна переходить на критику личности. Обязательно уважительно обращение на «Вы».

3.9. Жюри регулирует проведение дискуссии, предоставляя право докладывать или отвечать в указанной последовательности докладчику, оппоненту и рецензенту. В ходе дискуссии жюри также может задавать уточняющие вопросы и останавливать полемику. По окончании работы всех участников раунда (докладчика, оппонента и рецензента) жюри задаёт свои вопросы всем участникам. В конце раунда жюри начисляет баллы командам и подводит итоги по работе докладчика, оппонента и рецензента.

#### **IV. Роли во время раунда**

4.1. Первоначальный докладчик в раунде представляет команду, которую вызвали на задачу.

4.1.1. Докладчик защищает своё решение, отвечая на вопросы оппонента, рецензента и жюри.

4.1.2. Если вопросы и замечания следуют до того, как докладчик скажет «доклад окончен», он вправе сам исправлять ошибки в своём решении без потери баллов при верном исправлении. Если ошибки обнаруживаются в ходе дискуссии, то докладчик может обдумать их в течение 1 мин и исправить, далее преимущественное право исправлять ошибки имеет тот, кто их заметил.

4.1.3. Во время доклада докладчик может использовать подготовленные чертежи, вычисления, презентации, фото- и видеоматериалы, относящиеся к решению.

4.1.4. По просьбе оппонента, рецензента и жюри докладчик обязан воспроизвести ту часть решения, которая оказалась непонятной. Повтор той или иной части доклада допустим с разрешения жюри.

4.1.5. Докладчик вправе обдумывать ответ на заданный вопрос в течение 1 мин, после чего, либо отвечает, либо воздерживается от ответа.

4.2. Первоначальный оппонент в раунде представляет команду, которая сделала вызов на задачу.

4.2.1. Оппонент вправе разрешить докладчику не обосновывать какие-либо очевидные с его точки зрения выводы.

4.2.2. Оппонент вправе обдумывать очередной вопрос в течение 1 мин. Если вопрос по истечении указанного периода не следует, считается, что у оппонента больше нет вопросов.

4.2.3. В качестве вопроса оппонент может попросить сделать уточнения по любому из высказываний докладчика.

4.2.4. По просьбе докладчика или жюри оппонент должен повторять заданные им вопросы.

4.2.5. По итогам оппонирования оппонент делает оценку доклада. Он может признать решение верным, частично верным, неверным. Если, по его мнению, в решении есть существенные ошибки, недочёты, он их повторно перечисляет.

4.3. Рецензент в раунде является вторым оппонентом и вступает в дискуссию после окончания работы первого оппонента.

4.4. Докладчик, оппонент и рецензент могут обращаться к капитану, либо его заместителю, с просьбой об их замене другим членом команды или с заявлением о необходимости полуминутного перерыва для общения с командой.

4.5. Замена докладчика, или оппонента, или рецензента производится в счёт двух полуминутных перерывов, которыми вправе воспользоваться команда, отозвавшая своего участника.

4.6. Команда во время раунда:

4.6.1. должна соблюдать тишину и порядок. За их несоблюдение жюри вправе оштрафовать команду;

4.6.2. общение с жюри вести через капитана. Если капитан участвует в раунде, свои полномочия по общению он делегирует заместителю;

4.6.3. может общаться со своим представителем на раунде только во время полуминутных перерывов и по согласованию с жюри;

4.6.4. может выставлять ассистента (-ов) в помощь докладчику только для показа экспериментов, фото и видео материалов, относящихся к решению задачи.

4.7. Капитан команды или его заместитель (если капитан участвует в раунде):

4.7.1. делает вызов не более, чем через 1 мин после начала очередного раунда;

4.7.2. запрашивает у жюри полуминутные перерывы и перерыв на отдых;

4.7.3. может обратиться к жюри, если со стороны соперников будет замечено некорректное поведение и т.п.

4.8. Жюри во время раунда:

4.8.1. следит за соблюдением настоящих Правил;

4.8.2. при необходимости в любой момент останавливает доклад, оппонирование;

4.8.3. может указать на сокращение выкладок в докладе, если доклад затягивается;

4.8.4. может обоснованно снимать вопросы оппонента;

4.8.5. может штрафовать, вычитая баллы, за шум, некорректное поведение команды, общение с представителем у доски;

4.8.6. может принимать обоснованные решения, не вытекающие непосредственно из правил боя.

## **V. Начисление баллов по итогам раунда**

5.1. Каждая задача оценивается в 12 баллов, которые по итогам раунда распределяются между докладчиком, оппонентом, рецензентом и жюри.

5.2. Правильное и полное решение докладчика оценивается в 12 баллов.

5.3. Оппонент за нахождение ошибок в решении получает до половины их «стоимости» (принцип половины).

5.4. Если произошла перемена ролей, то бывший оппонент получает дополнительно баллы за доказательство предварительно сформулированных им утверждений, а бывший докладчик – за их оппонирование. В этом случае «разыгрывается» вторая половина стоимости ошибок и недочётов в решении докладчика по тому же правилу, что и ранее – с учётом принципа не более половины баллов за оппонирование.

5.5. Оставшиеся баллы может заработать рецензент, выступая в роли второго оппонента и возможно докладчика, получая баллы по тому же принципу, что и ранее делили докладчик и оппонент.

5.6. Нераспределённые между игроками баллы зачисляются в рейтинг жюри.

5.7. Штраф за провинность команды во время раунда не должен превышать 6 баллов.

5.8. После начала следующего раунда счёт предыдущего раунда не может быть изменён. Апелляция результатов раунда возможна только до начала следующего раунда, а для последнего – до объявления итогов боя.

## **VI. Порядок встречи команд на боях**

6.1. Команда может принимать участие в физических боях в одной из двух лиг: первой или высшей.

6.1.1. Команда выбирает подходящую лигу при регистрации. В составе команды первой лиги не может быть более двух учащихся девятого класса. В случае недостаточного количества команд в высшей лиге Жюри вправе перевести команду, зарегистрировавшуюся в первой лиге и имеющую участников из девятого класса, в высшую.

6.1.2. При большом количестве команд-участников в лиге происходит дополнительное деление команд лиги на уровни (первый, второй и т.д.). Ранжирование команд и определение их уровня внутри лиги осуществляется по суммарным баллам участников, набранных ими в личной олимпиаде.

6.2. Распределение команд для боёв внутри лиги/уровня осуществляется по результатам жеребьёвки, проводимой непосредственно перед первым боем.

## **VII. Ранжирование команд по итогам боев**

7.1. По результатам боя каждая команда получает рейтинг в своей лиге, который складывается из очков, полученных за данный и предшествующий бою, а также набранных за бою баллов. Ранжирование команд производится по очкам, а при равенстве очков по баллам. Первой в списке оказывается команда с наибольшим количеством очков (при наличии нескольких команд с наибольшим числом очков – первой в списке оказывается команда с наибольшим количеством очков и баллов одновременно).

7.2. Правила начисления очков по результатам двойного боя: 2 очка получают победившие команды, 1 очко – команды, сыгравшие вничью, то есть с разницей до 3 баллов включительно, проигравшие команды очки не получают.

7.3. Правила начисления очков по результатам тройного боя: 2 очка получают победившие команды, 1 очко – команды, победившие одну команду, либо сыгравшие вничью, то есть с разницей до 3 баллов включительно, проигравшие команды очки не получают.

## ЗАДАНИЯ

### ДЕНЬ I. 23.02.2023, первая и высшая лиги

Шунтик очень любит отдыхать на берегу реки и наблюдать явления окружающего мира. Однажды он заметил, что при наливании воды в горку сухого песка образуется сферический «сосуд».

А) Воспроизведите явление и объясните описанный эффект.

Б) Проведите аналогичный эксперимент с другими сыпучими веществами (не менее трёх), продемонстрируйте результаты во время доклада и объясните наблюдаемые эффекты.

См. видео по ссылке <https://youtu.be/07zuONH27uo>



### ПЕСЧАНЫЙ СОСУД



*Когда вода заменяет  
гончарный круг.*

Всем известно, что приклеенную к листу бумаги полоску скотча сложно отсоединить без повреждения листа. Однако если приклеенную полоску скотча растянуть за концы в разные стороны, то клейкая лента легко отсоединится от бумаги.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Проведите аналогичный эксперимент с другими видами бумаги (например, бумага для офисной техники, тетрадный лист, газетная бумага) и объясните наблюдаемые эффекты.

См. видео по ссылке [https://youtu.be/\\_C9sdZam6RQ](https://youtu.be/_C9sdZam6RQ)



### РЕШЕНИЕ ЕСТЬ!



*Иногда ответ лежит  
на поверхности.*

Если достать формочку со льдом из морозильной камеры и поставить на стол, то можно заметить, что спустя некоторое время кусочки льда приподнимутся из ячеек, а затем опустятся обратно.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Выясните, как на результаты наблюдаемого эффекта влияет материал, из которого изготовлена формочка для льда.

См. видео по ссылке <https://youtu.be/-eefemK9nnM>



### ЛЕДЯНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ



*Не верь льду, иногда  
он бывает обманчив.*

Перед вами два спичечных коробка, один из них запечатан (**вскрывать его запрещается!**). Используя для экспериментов второй коробок (**его открывать можно**), выясните, насколько точно вы можете определить количество спичек в нем по звуку, который он издает, когда вы его встряхиваете.

А) На основании серии опытов, проведенных со вторым спичечным коробком, выясните, сколько спичек в запечатанном коробке.

Б) Выясните, можно ли применить данный метод к коробочке с драже тик-так, баночке с горохом, пшеном.

*Примечание:* при решении нельзя полагаться на слух, требуется более точный и достоверный метод.

## ЗВУКОВОЙ СЧЕТЧИК



*Настало время узнать секрет маракасов.*

Шарик для пинг-понга, частично заполненный водой, отскакивает гораздо ниже, чем наполненный, если их отпускать без начальной скорости с одной и той же высоты.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Исследуйте, как высота отскока зависит от объема воды внутри шарика для пинг-понга.

## ШАРИК С НАЧИНКОЙ



*Полный шарик – не значит ленивый!*

Если надутый шарик с небольшим количеством воды начать вращать, например, раскручивая на нитях, на которых он подвешен, то можно добиться того, что вода в шарике начнет подниматься.

А) Воспроизведите явление и объясните описанный эффект.

Б) Исследуйте, как зависит высота поднятия воды в шарике от его размеров, скорости вращения, объема воды внутри шарика.

## ТОРНАДО В ШАРИКЕ



*Вода поднимается по стенкам шарика.*



## ДЕНЬ II. 24.02.2023, первая и высшая лиги

Если на ватную палочку побрызгать дезодорант-аэрозоль и опустить её в стакан с водой, то можно наблюдать активное образование пузырьков газа в воде.

А) Воспроизведите явление и объясните описанный эффект.

Б) Используя другие виды аэрозолей (например, освежитель воздуха, лак для волос и др.), проведите аналогичный эксперимент и объясните наблюдаемые эффекты.

**Внимание!** Эксперименты с аэрозолями следует проводить в проветриваемом помещении, вдали от нагревательных элементов и источников открытого огня!

### ШИПУЧАЯ ВОДА



*Как быстро сделать воду газированной?*

Надуйте два воздушных шарика – один побольше, другой – поменьше, после чего наденьте их на концы пластиковой трубки и отпустите.

А) Пронаблюдайте явление и объясните, какой из шариков надувается, а какой – сдувается в ходе эксперимента.

Б) Проведите дополнительное исследование, в рамках которого выясните, как изменяется величина силы, прикладываемой при растяжении полоски из резины, вырезанной из воздушного шарика, от её удлинения.

В) Используя результаты, полученные в п. Б), проверьте экспериментально и объясните, можно ли добиться противоположного эффекта в первоначальном опыте.

### ШАРИКИ НА ТРУБКЕ



*У сильного НЕ всегда бессильный виноват.*

Если отпустить мячик для пинг-понга в раковину, из которой вытекает вода, то иногда можно заметить, как в какой-то момент направление его вращения меняется на противоположное.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Выясните, наблюдается ли описанный эффект при изменении размеров мячика, его массы.

См. видео по ссылке: <https://youtu.be/GOkPZB8ASyU>



### МЯЧИК В ВОРОНКЕ



*- Сила Кориолиса?  
- Нет, не думаю...*



Закрепите CD-диск одним концом в лапке штатива, направьте на второй конец диска луч лазерной указки, после чего слегка отогните его и отпустите, чтобы диск начал совершать малые колебания. Наблюдая на стене за отраженным от диска лазерным зайчиком, можно заметить, что он описывает различные фигуры.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Выясните, какие характерные траектории описывает лазерный зайчик и от чего это зависит.

## CD-КАРТИНЫ



*Лазерный зайчик  
рисует картины.*

Из листа бумаги формата А4 сделайте хлопушку (см. видео инструкцию). Если резко махнуть рукой с зажатой хлопушкой, то при ее раскрытии можно услышать громкий хлопок.

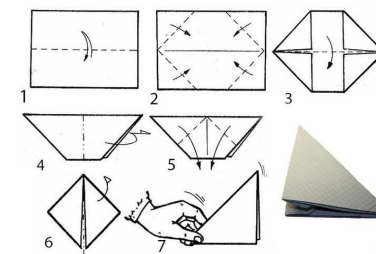
А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Исследуйте зависимость громкости хлопка от размеров исходного листа бумаги, его толщины, скорости движения руки.

С одним из примеров инструкции по сборке хлопушки можно ознакомиться по следующей ссылке:

<https://www.youtube.com/watch?v=MM8QW2c83Hc>

## БУМАЖНАЯ ХЛОПУШКА



*Хлопок  
одной ладонью.*

Известно, что если идти с наполненной кружкой воды, то вода по дороге может выплескиваться, причем с каждым шагом этот эффект усиливается. Однако если при ходьбе воду в кружке помешивать, то расплескивания может не наблюдаться.

Для проведения эксперимента в кружку объемом 300-350 мл налейте воду так, чтобы ее уровень был на 1-1,5 см ниже края сосуда. В первом опыте пройдите 5-10 шагов с кружкой воды. Во втором опыте при ходьбе воду в кружке помешивайте с помощью чайной ложки.

А) Пронаблюдайте явления и объясните описанные эффекты.

Б) Исследуйте, как зависит эффективность описанного метода от интенсивности помешивания (зависимость номера шага при котором вода выливается из кружки от частоты помешивания).

## ТРАНСПОРТИРОВКА ВОДЫ



*Как донести и  
ни разу не разлить?*

## ДЕНЬ III. 25.02.2023, первая и высшая лиги

Возьмите пластиковую бутылку из-под воды объёмом 0,5 л, опустите в неё только что потушенную спичку и закрутите пробку. Оказывается, что если начать сжимать и разжимать бутылку, то можно увидеть в ней образование и исчезновение «дыма».

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Используя сухую пластиковую бутылку, проведите аналогичный эксперимент и объясните наблюдаемый эффект.

**Внимание!** Будьте осторожны при работе с огнём, эксперименты проводите только в присутствии взрослых!

См. видео по ссылке: <https://youtu.be/PECT-QOowCY>



## ИСЧЕЗАЮЩИЙ ДЫМ



*Иногда стоит только приложить усилия...*

## ПАДАЮЩАЯ ТРУБКА



*Упасть плашмя и найти силы подняться.*

Если при отпускании лёгкой бумажной трубки боком (образующей вниз) подобрать оптимальную высоту, то после отскока от стола она практически всегда будет вставать вертикально.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Исследуйте, как влияет на частоту проявления эффекта длина бумажной трубки, её диаметр (при отпускании с той же высоты).

В) Выясните, как влияет на частоту проявления эффекта высота, с которой отпускают бумажную трубку, используемую в п. А).

Подвесьте длинную веревку и резко ударьте линейкой по ее нижнему концу. Вместо того чтобы отлететь в сторону, веревка только немного отклонится, а ее нижний конец наматывается на линейку.

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Выясните, как влияют на результаты эксперимента расстояние от конца веревки до точки удара, угол и величина силы удара.

## СВИСАЮЩАЯ ВЕРЕВКА



*Чем быстрее, тем сильнее.*

Сядьте так, чтобы справа от вас была белая поверхность, а ваш собеседник сидел неподвижно на расстоянии  $\approx 1,5$  м от вас. В левую руку возьмите зеркало и приложите его край к носу так, чтобы отражающая поверхность зеркала была обращена в сторону белой поверхности.

Удерживая край зеркала напротив носа, поверните его так, чтобы ваш правый глаз видел только отражение белой поверхности, а левый глаз смотрел вперед, на лицо вашего собеседника. Начните водить рукой вдоль белой поверхности, как будто вы стираете с доски, и наблюдайте за тем, как лицо вашего собеседника «исчезает»)

А) Пронаблюдайте явление и объясните описанный эффект.

Б) Выясните, как сделать так, чтобы были видны отдельные части лица собеседника.

*Примечание.* В ходе эксперимента старайтесь держать голову неподвижно. Если эксперимент не получается с первого раза, попробуйте посадить собеседника так, чтобы сзади него тоже была белая поверхность.

При погружении цветных предметов в белые матовые стаканчики с водой можно увидеть эффект видимого окрашивания жидкости.

А) Продемонстрируйте описанный эффект и объясните его.

Б) Исследуйте зависимость силы видимого окрашивания воды от глубины погружения черного предмета.

*Примечание:* при решении нельзя полагаться на зрение, требуется более точный и достоверный метод.

Возьмите пуговицу и проденьте в отверстия по центру нить так, как на показано картинке. Если закрутить нить, а потом периодически тянуть за края в разные стороны, то пуговица будет достаточно быстро вращаться.

А) Продемонстрируйте описанный эффект и объясните его. Можно заметить, что после каждого растягивания нити пуговица слегка смещается то вправо, то влево. Объясните этот эффект.

Б) Проведите описанный эксперимент с двумя, тремя, четырьмя и пятью одинаковыми пуговицами. Продемонстрируйте и объясните поведение системы в каждом случае.

## ЧЕШИРСКИЙ КОТ



*Когда собеседник  
исчезает на глазах.*

## ОБРАТИМЫЙ КРАСИТЕЛЬ



*Натуральный краситель  
без всяких добавок)*

## РУЧНЫЕ ПУГОВКИ



*Одна хорошо,  
а много лучше!*

