Домашние экспериментальные задания

7 класс

**Задание 1.**

Возьмите длинную тяжелую книгу, перевяжите ее тонкой ниткой и

прикрепите к нитке резиновую нить длиной 20 см.

Положите книгу на стол и очень медленно начинайте тянуть за конец

резиновой нити. Попытайтесь измерить длину растянувшейся резиновой нити в

момент начала скольжения книги.

Измерьте длину растянувшейся нитки при равномерном движении книги.

Положите под книгу две тонкие цилиндрические ручки (или два

цилиндрических карандаша) и так же тяните за конец нити. Измерьте длину

растянувшейся нити при равномерном движении книги на катках.

Сравните три полученных результата и сделайте выводы.

Примечание. Следующее задание является разновидностью предыдущего. Оно

так же направлено на сравнение трения покоя, трения скольжения и трения

качения.

**Задание 2.**

Положите на книгу шестигранный карандаш параллельно ее корешку.

Медленно поднимайте верхний край книги до тех пор, пока карандаш не начнет

скользить вниз. Чуть уменьшите наклон книги и закрепите ее в таком

положении, подложив под нее что-нибудь. Теперь карандаш, если его снова

положить на книгу, съезжать не будет. Его удерживает на месте сила трения -

сила трения покоя. Но стоит эту силу чуть ослабить - а для этого достаточно

щелкнуть пальцем по книге, - и карандаш поползет вниз, пока не упадет на

стол. (Тот же опыт можно проделать, например, с пеналом, спичечным

коробком, ластиком и т.п.)

Подумайте, почему гвоздь легче вытащить из доски, если вращать его

вокруг оси?

Чтобы толстую книгу передвинуть по столу одним пальцем, надо приложить

некоторое усилие. А если под книгу положить два круглых карандаша или

ручки, которые будут в данном случае роликовыми подшипниками, книга легко

передвинется от слабого толчка мизинцем.

Проделайте опыты и сделайте сравнение силы трения покоя, силы трения

скольжения и силы трения качения.

**Задание 3.**

На этом опыте можно наблюдать сразу два явления: инерцию, опыты с

которой будут описаны дальше, и трение.

Возьмите два яйца: одно сырое, а другое сваренное вкрутую. Закрутите

оба яйца на большой тарелке. Вы видите, что вареное яйцо ведет себя иначе,

чем сырое: оно вращается значительно быстрее.

В вареном яйце белок и желток жестко связаны со своей скорлупой и

между собой т.к. находятся в твердом состоянии. А когда мы раскручиваем

сырое яйцо, то мы раскручиваем сначала лишь скорлупу, только потом, за счет

трения, слой за слоем вращение передается белку и желтку. Таким образом,

жидкие белок и желток своим трением между слоями тормозят вращение

скорлупы.

Примечание. Вместо сырого и вареного яиц можно закрутить две кастрюли,

в одной изкоторых вода, а в другой находится столько же по объему крупы.

**Центр тяжести. Задание 1.**

Возьмите два граненых карандаша и держите их перед собой параллельно,

положив на них линейку. Начните сближать карандаши. Сближение будет

происходить поочередными движениями: то один карандаш движется, тот другой.

Даже если вы захотите вмешаться в их движение, у вас ничего не получится.

Они все равно будут двигаться по очереди.

Как только на одном карандаше давление стало больше и трение настолько

возросло, что карандаш дальше двигаться не может, он останавливается. Зато

второй карандаш может теперь двигаться под линейкой. Но через некоторое

время давление и над ним становится больше, чем над первым карандашом, и из-

за увеличения трения он останавливается. А теперь может двигаться первый

карандаш. Так, двигаясь по очереди, карандаши встретятся на самой середине

линейки у ее центра тяжести. В этом легко убедится по делениям линейки.

Этот опыт можно проделать и с палкой, держа ее на вытянутых пальцах.

Сдвигая пальцы, вы заметите, что они, тоже двигаясь поочередно, встретятся

под самой серединой палки. Правда, это лишь частный случай. Попробуйте

проделать то же самое с обычной половой щеткой, лопатой или граблями. Вы

увидите, что пальцы встретятся не на середине палки. Попытайтесь объяснить,

почему так происходит.

**Задание 2.**

Это старинный, очень наглядный опыт. Перочинный нож (складной) у вас,

наверное, карандаш тоже. Заточите карандаш, чтобы у него был острый конец,

и немного выше конца воткните полураскрытый перочинный нож. Поставьте

острие карандаша на указательный палец. Найдите такое положение

полураскрытого ножа на карандаше, при котором карандаш будет стоять на

пальце, слегка покачиваясь.

Теперь вопрос: где находится центр тяжести карандаша и перочинного

ножа?

**Задание 3.**

Определите положение центра тяжести спички с головкой и без головки.

Поставьте на стол спичечный коробок на длинную узкую его грань и

положите на коробок спичку без головки. Эта спичка будет служить опорой для

другой спички. Возьмите спичку с головкой и уравновесьте ее на опоре так,

чтобы она лежала горизонтально. Ручкой отметьте положение центра тяжести

спички с головкой.

Соскоблите головку со спички и положите спичку на опору так, чтобы

отмеченная вами чернильная точка лежала на опоре. Это теперь вам не

удастся: спичка не будет лежать горизонтально, так как центр тяжести спички

переместился. Определите положение нового центра тяжести и заметьте, в

какую сторону он переместился. Отметьте ручкой центр тяжести спички без

головки.

Спичку с двумя точками принесите в класс.

**Задание 4.**

Определите положение центра тяжести плоской фигуры.

Вырежьте из картона фигуру произвольной (какой-либо причудливой) формы

и проколите в разных произвольных местах несколько отверстий (лучше, если

они будут расположены ближе к краям фигуры, это увеличит точность). Вбейте

в вертикальную стену или стойку маленький гвоздик без шляпки или иглу и

повесьте на него фигуру через любое отверстие. Обрати внимание: фигура

должна свободно качаться на гвоздике.

Возьмите отвес, состоящий из тонкой нити и груза, и перекиньте его

нить через гвоздик, чтобы он указывал вертикальное направление не

подвешенной фигуре. Отметьте на фигуре карандашом вертикальное направление

нити.

Снимите фигуру, повесьте ее за любое другое отверстие и снова при

помощи отвеса и карандаша отметьте на ней вертикальное направление нити.

Точка пересечения вертикальных линий укажет положение центра тяжести

данной фигуры.

Пропустите через найденный вами центр тяжести нить, на конце которой

сделан узелок, и подвесьте фигуру на этой нити. Фигура должна держаться

почти горизонтально. Чем точнее проделан опыт, тем горизонтальнее будет

держаться фигура.

**Задание 5.**

Определите центр тяжести обруча.

Возьмите небольшой обруч (например, пяльцы) или сделайте кольцо из

гибкого прутика, из узкой полоски фанеры или жесткого картона. Подвесьте

его на гвоздик и из точки привешивания опустите отвес. Когда нить отвеса

успокоится, отметьте на обруче точки ее прикосновения к обручу и между

этими точками натяните и закрепите кусок тонкой проволоки или лески

(натягивать надо достаточно сильно, но не настолько чтобы обруч менял свою

форму).

Подвесьте обруч на гвоздик за любую другую точку и проделайте то же

самое. Точка пересечения проволок или лесок и будет центром тяжести обруча.

Заметьте: центр тяжести обруча лежит вне вещества тела.

К месту пересечения проволок или лесок привяжите нить и подвесьте на

ней обруч. Обруч будет находится в безразличном равновесии, так как центр

тяжести обруча и точка его опоры (подвеса) совпадают.

**Задание 6.**

Вы знаете, что устойчивость тела зависит от положения центра тяжести и

от величины площади опоры: чем ниже центр тяжести и больше площадь опоры,

тем тело устойчивее.

Помня это, возьмите брусок или пустой коробок от спичек и, ставя его

поочередно на бумагу в клеточку на самую широкую, на среднюю и на самую

меньшую грань, обводите каждый раз карандашом, чтобы получить три разных

площади опоры. Подсчитайте размеры каждой площади в квадратных сантиметрах

и проставьте их на бумаге.

Измерьте и запишите высоту положения центра тяжести коробка для всех

трех случаев (центр тяжести спичечного коробка лежит на пересечении

диагоналей). Сделайте вывод, при каком положении коробок является наиболее

устойчивым.

**Задание 7.**

Сядьте на стул. Ноги поставьте вертикально, не подсовывая их под

сиденье. Сидите совершенно прямо. Попробуйте встать, не нагибаясь вперед,

не вытягивая руки вперед и не сдвигая ноги под сиденье. У вас ничего не

получится - встать не удастся. Ваш центр тяжести, который находится где-то

в середине вашего тела, не даст вам встать.

Какое же условие надо выполнить, чтобы встать? Надо наклониться вперед

или поджать под сиденье ноги. Вставая, мы всегда проделываем и то и другое.

При этом вертикальная линия, проходящая через ваш центр тяжести, должна

обязательно пройти хотя бы через одну из ступней ваших ног или между ними.

Тогда равновесие вашего тела окажется достаточно устойчивым, вы легко

сможете встать.

Ну, а теперь попробуйте встать, взяв в руки гантели или утюг. Вытяните

руки вперед. Возможно, удастся встать, не наклоняясь и не подгибая ноги под

себя.

**Инерция. Задание 1.**

Положите на стакан почтовую открытку, а на открытку положите монету

или шашку так, чтобы монета находилась над стаканом. Ударьте по открытке

щелчком. Открытка должна вылететь, а монета (шашка) упасть в стакан.

**Задание 2.**

Положите на стол двойной лист бумаги из тетради. На одну половину

листа положите стопку книг высотой не ниже 25см.

Слегка приподняв над уровнем стола вторую половину листа обеими

руками, стремительно дерните лист к себе. Лист должен освободиться из-под

книг, а книги должны остаться на месте.

Снова положите на лист книги и тяните его теперь очень медленно. Книги

будут двигаться вместе с листом.

**Задание 3.**

Возьмите молоток, привяжите к нему тонкую нить, но чтобы она

выдерживала тяжесть молотка. Если одна нитка не выдерживает, возьмите две

нитки. Медленно поднимите молоток вверх за нитку. Молоток будет висеть на

нитке. А если вы захотите его снова поднять, но уже не медленно, а быстрым

рывком, нитка оборвется (предусмотрите, чтобы молоток, падая, не разбил

ничего под собой). Инертность молотка настолько велика, что нитка не

выдержала. Молоток не успел быстро последовать за вашей рукой, остался на месте, и нить порвалась.

**Задание 4.**

Возьмите небольшой шарик из дерева, пластмассы или стекла. Сделайте из

плотной бумаги желобок, положите в него шарик. Быстро двигайте по столу

желобок, а затем внезапно его остановите. Шарик по инерции продолжит

движение и покатится, выскочив из желобка.

Проверьте, куда покатится шарик, если:

а) очень быстро потянуть желоб и резко остановить его;

б) тянуть желоб медленно и резко остановить.

Почему?

**Задание 5.**

Разрежьте яблоко пополам, но не до самого конца, и оставьте его висеть

на ноже.

Теперь ударьте тупой стороной ножа с висящим сверху на нем яблоком по

чему-нибудь твердому, например по молотку. Яблоко, продолжая движение по

инерции, окажется перерезанным и распадется на две половинки.

То же самое получается, когда колют дрова: если не удалось

расколоть чурбак, его обычно переворачивают и что есть сил, ударяют обухом

топора о твердую опору. Чурбак, продолжая двигаться по инерции,

насаживается глубже на топор и раскалывается надвое.