

Проект «Эффект Невяляшки»

ФИО руководителя проекта	Белобородова Лариса Николаевна
Место работы	МКОУ «Красносельская ОШ»
Класс	8
Предметный раздел	Механика
Межпредметные связи	Физика, математика
Цель проекта	Опытным путём установить какие факторы влияют на равновесие тел

Оценивание исследования или исследовательского проекта является достаточно сложной дидактической задачей в силу специфики исследовательской деятельности. Эта специфика тезисно выражается следующими характеристиками: сложность проблемы исследования, новизна, недостаточность имеющейся информации, невозможность математической формализации процесса решения и пр. Оценивать любые работы трудно, но исследовательские еще труднее, невозможно убрать субъективный фактор, существует вероятность завышения или занижения оценки. Учитель сознательно или неосознанно часто завышает или занижает оценки, выставляемые “хорошим” и “плохим” ученикам. Кроме того, из-за разницы в подходах к оценке, проект, который в школе был оценен высоко, на других конкурсах может быть оценен гораздо ниже. Несовершенна и сама оценка. Пятибалльная оценка хороша только тем, что мы к ней привыкли. Целесообразно использовать такую схему оценивания, которая даёт наиболее объективную оценку проектной деятельности учащихся, что побуждает учащихся к активной созидательной, творческой деятельности.

Мы выбрали три способа устранения субъективного фактора:

1 Использование рейтинговой оценки = (средняя коллективная оценка + Самооценка + Оценка учителя)/3:

- оценивание учителем;
- оценивание комиссией (коллективное оценивание);
- самооценка;

2. Интегрированная оценка:

- Оценка этапов проекта;
- Оценка результатов проекта;
- Оценка результатов защиты проекта;

3. Критериальная, уровневая оценка:

Оценивание подразумевает определение подходящего уровня для каждого умения или навыка учащегося, и выставить соответствующий балл. «Критериальный» подход с четким описанием «уровней достижений» позволяет однозначно выставить соответствующий балл вне зависимости от того, какого ученика мы оцениваем.

Критерии оценивания исследования:

- 1) постановка исследовательского вопроса;
- 2) определение переменных и постоянных величин эксперимента;
- 3) формулировка и объяснение гипотезы;
- 4) подбор оборудования, необходимого для проверки гипотезы;
- 5) разработка процедуры эксперимента для проверки гипотезы;
- 6) сборка экспериментальной установки;
- 7) сбор экспериментальных данных и запись их в таблицу;
- 8) обработка данных и представление их в графической форме;

- 9) подготовка выводов относительно правомерности поставленной гипотезы;
- 10) анализ достоверности данных;
- 11) предложение улучшения эксперимента для устранения неточностей или ошибок;
- 12) написание отчета.

Таблица «Уровни достижений» учащихся

Уровень	Описание уровня достижений учащегося	Баллы
0	Учащийся не демонстрирует данное умение или данный навык в ходе исследования	0
1	Учащийся делает серьезные ошибки в ходе исследования и в лабораторном отчете	1
2	Учащийся делает небольшие ошибки в ходе исследования и в описании исследования или выполняет работу не до конца	2
3	Учащийся самостоятельно демонстрирует данное умение или данный навык в ходе исследования, полностью и без ошибок описывает его в лабораторном отчете	3

Перевод полученных баллов в оценку:

- 85-100% – отметка «отлично»
- 70-84% – отметка «хорошо»
- 55-69% – отметка «удовлетворительно»

При оценке успешности учащегося в проекте или исследовании необходимо понимать, что самой значимой оценкой для него является общественное признание успешности и результативности. Положительной оценки достоин любой уровень достигнутых результатов, любой прогресс ученика.

Выступление учащихся по теме «Эффект «Неваляшки»

Эффект «Неваляшки»

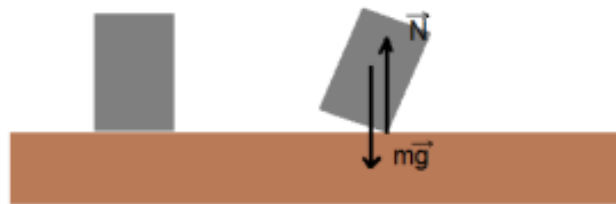
Исследование по физике
Выполнили: учащиеся 8 класса
МКОУ «Красносельская основная школа»
Красносельского муниципального района
Костромской области

Равновесие в нашей жизни



Равновесие тела на плоскости

- Тело находится в равновесии пока момент сил, вращающих тело по часовой стрелке, равен моменту сил, вращающих тело против часовой стрелки.



Гипотеза

На устойчивость тела, находящегося на наклонной плоскости влияют следующие факторы:

- Расположение центра тяжести;
- Размеры тела и в частности его высота;
- Площадь опоры;
- Масса тела;

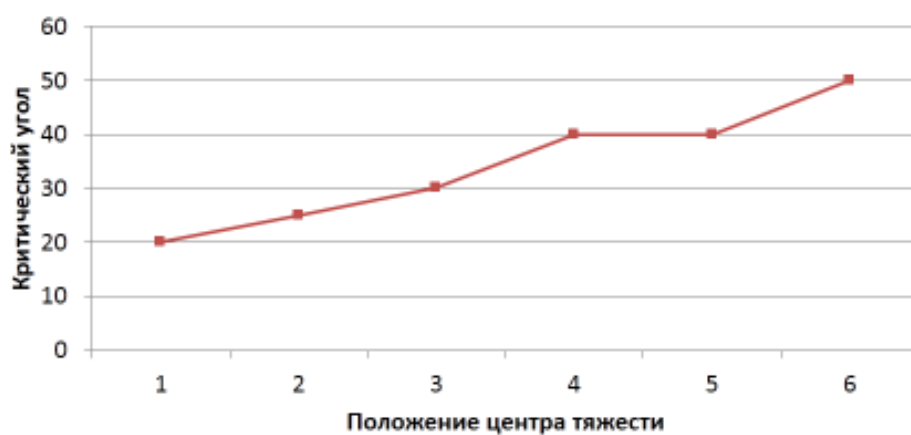
Экспериментальная установка



Зависимость равновесия от положения центра тяжести

	1(верхний)	2	3	4	5	6(нижний)
10°	+	+	+	+	+	+
15°	+	+	+	+	+	+
20°	-	+	+	+	+	+
25°	-	-	+	+	+	+
30°	-	-	-	+	+	+
35°	-	-	-	+	+	+
40°	-	-	-	-	-	+
45°	-	-	-	-	-	+
50°	-	-	-	-	-	-

Зависимость равновесия от положения центра тяжести



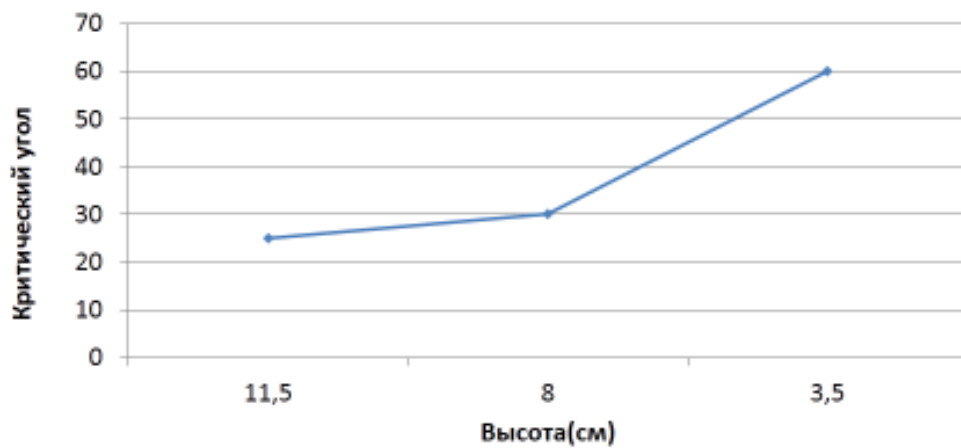
Вывод: Более устойчивы тела, у которых центр масс смещен в нижнюю часть

Влияние размеров тела (высоты) на его устойчивость

	3 коробка	6 коробков	9 коробков
20°	+	+	+
25°	+	+	-
30°	+	-	-
40°	+	-	-
50°	+	-	-
60°	-	-	-



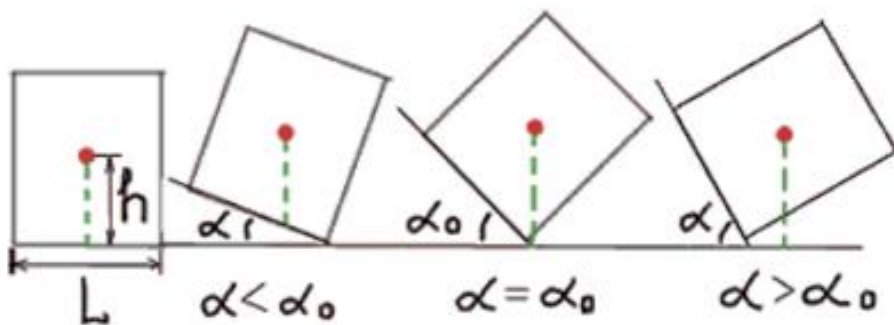
Влияние высоты тела на его устойчивость



Вывод: «Чем меньше высота тела, тем сложнее вывести его из положения равновесия»

Критический угол

- $\text{tg}\alpha = L/2h$

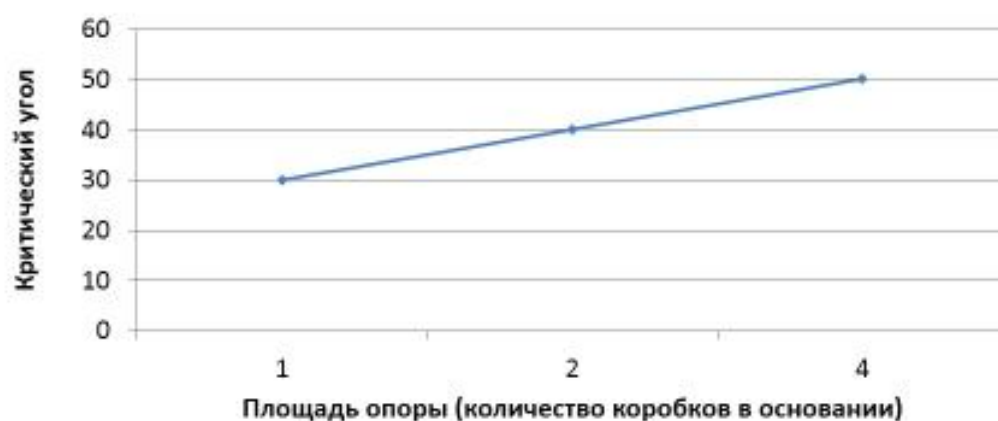


Зависимость устойчивости тела на увеличение площади опоры

Угол (градусы)	6 коробков	12 коробков	24 коробка
20°	+	+	+
30°	-	+	+
40°	-	-	+
50°	-	-	-



Зависимость устойчивости тела на увеличение площади опоры

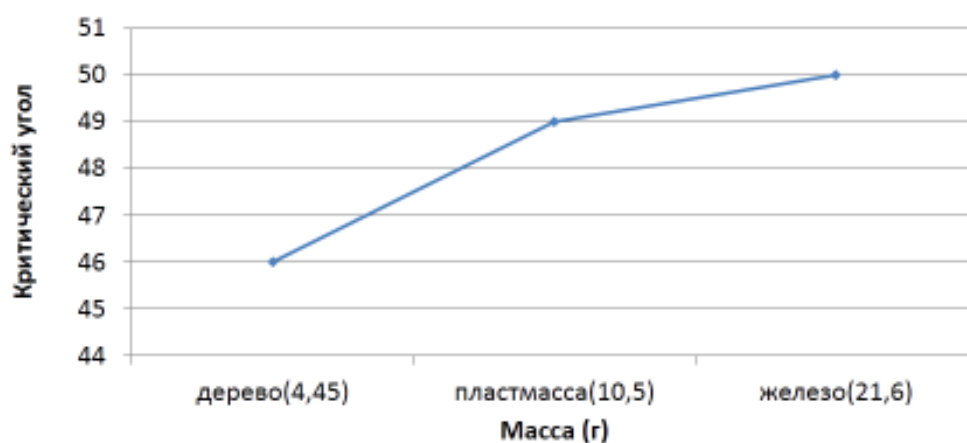


**Вывод: Увеличивая площадь опоры, мы усиливаем
устойчивость тела»**

Зависимость устойчивости от массы тела

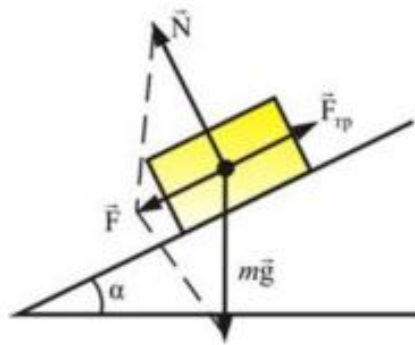
	Дерево	Пластмасса	Металл
43°	+	+	+
44°	+	+	+
45°	+	+	+
46°	-	+	+
47°	-	+	+
48°	-	+	+
49°	-	-	+
50°	-	-	-

Зависимость устойчивости от массы тела



Вывод: «Масса тела практически не влияет на его устойчивость»

Тело на наклонной плоскости
остается в равновесии, если
геометрическая сумма сил,
действующих на него равна нулю.



Результат работы:

Гипотеза подтвердилась, на равновесие тел
можно влиять:

1. смещая центр тяжести;
2. меняя соотношение ширины тела и его
высоты;
3. увеличивая площадь опоры;
4. Масса тела не окажет ощутимого влияния
на поддержание тела в равновесии.

Спасибо за внимание!



Уснули телята, уснули цыплята,
Не слышно веселых скворчат из гнезда.
Один только мальчик - по имени Ванька,
По прозвищу Встанька - не спит никогда.
У Ваньки, у Встаньки - несчастные няньки:
Начнут они Ваньку укладывать спать,
А Ванька не хочет - приляжет и вскочит,
Уляжется снова и встанет опять.

С.Я. Маршак

Замечательная игрушка «Ванька – встанька» или «Неваляшка», как ее не наклоняй она вновь возвращается в вертикальное положение. Падая, человек инстинктивно машет руками пытаясь удержать равновесие, а для того чтобы подняться перемещает ноги и руки самым замысловатым образом. Возникает вопрос: «Почему нам трудно *сохранять равновесие, почему мы не «Неваляшки»*»?

Отвечать на этот непростой вопрос мы решили с геометрически правильных тел, находящихся на опоре. Какие факторы влияют на их равновесие? Можно ли как то повлиять на уровень их устойчивости?

Поставим небольшой опыт с телом в форме прямоугольного параллелепипеда. Если наклонить его на небольшой угол и отпустить, то под действием моментов сил тяжести и нормальной реакции опоры оно вернется в исходную позицию. Такое положение называется устойчивым равновесием. Если мы наклоним фигуру на больший угол, она не удержится в этом положении и действующие силы заставят всю конструкцию упасть. Равновесие нарушится, потому что момент силы тяжести станет больше момента силы нормальной реакции опоры.

Совершенно другие принципы будут работать, если мы поставим наше тело на наклонную плоскость. На основании своего жизненного опыта мы предположили, что на устойчивость конструкции могут повлиять следующие факторы:

- Расположение центра тяжести;
- Размеры тела и в частности его высота;

- Площадь опоры;
- Масса тела;

Мы использовали экспериментальную установку, состоящую из наклонной плоскости, закрепленной в штативе и транспортира для измерения ее угла наклона. В качестве экспериментального тела мы выбрали конструкцию, собранную из спичечных коробков, что позволило унифицировать условия проведения опытов.

Для исследования зависимости устойчивости тела от положения его центра тяжести мы помещали в определенный коробок груз. Изменяя угол наклона плоскости, измеряли критический угол, при котором конструкция падала. В результате мы сделали вывод: «Чем ниже смещается центр тяжести, тем более устойчивым становится тело».

Далее мы рассмотрели, как влияют на устойчивость тела его размеры (высота прямоугольного параллелепипеда). Мы увеличивали количество коробков в конструкции на три, то – есть брали три, шесть и девять штук. В результате самой устойчивой фигурой оказалось тело из трех коробков. Мы выяснили, что предельный угол наклона зависит от соотношения ширины тела и его высоты. Тангенс предельного угла равен отношению ширины тела к его высоте. Расчеты угла подтвердились экспериментальными данными.

Логично было бы предположить, что чем больше площадь опоры или ширина тела, тем ниже располагается центр тяжести и тем устойчивее тело. Не меняя высоту конструкции, мы проверили устойчивость фигур, в основании которых лежал один коробок, два и четыре. Наша гипотеза подтвердилась, чем больше площадь опоры, тем устойчивей тело.

Более массивные тела более инертны, поэтому мы решили, что они будут иметь большую устойчивость. Загрузив в коробки сначала деревянные бруски, затем, пластиковые и, наконец, металлические определили критический угол. Однако разница оказалась почти незаметна. Это связано с тем, что устойчивость тел на наклонной плоскости, зависит от соотношения действующих сил. Тело остается в равновесии, если геометрическая сумма сил, действующих на него равна нулю. Увеличивая массу, мы увеличили вес тела, но вместе с ним увеличилась как сила нормальной реакции опоры, так и сила трения, значит масса не такой значимый фактор, как мы предполагали.

В результате проведенного исследования наша гипотеза практически подтвердилась, на равновесие тел можно влиять путем смещения центра тяжести, меняя соотношение ширины тела и его высоты, увеличивая площадь опоры, а вот масса тела не окажет ощутимого влияния на поддержание тела в равновесии.

При проведении исследования труднее всего оказалось отказаться от заранее обдуманной идеи. Вероятно, нам не хватило теоретической базы по механике, которую мы предполагаем расширить и углубить. А пока мы можем используя полученные знания, смещать свой центр тяжести и выполнять упражнения на уроках физкультуры, а так же делать забавные игрушки на радость себе и на удивление окружающим.