ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ ВЕЛОСИПЕДА?

Шабунин Ф.А.

г. Архангельск, МБОУ «Гимназия №3 им. К.П. Гемп, 9 класс

Научный руководитель: Шабунина Н.В., г. Архангельск, канд. пед. наук, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»

Обычно с наступлением весны малыши, подростки, спортсмены и даже пожилые люди начинают кататься на велосипеде. Ведь велосипед – это универсальное средство передвижения, доступное и подвластное практически каждому. Но многие люди даже и не задумываются о безопасности его использования. Люди просто читают (а многие и этого не делают) инструкцию о технических характеристиках велосипеда и правилах управления им, но не придают этому должного внимания. А любое незнание или простая халатность при использовании данного технического устройства может привести к трагедии на дороге. Поэтому возникла идея проверить знания людей, пользующихся велосипедом о тормозном пути, причин от которых он зависит.

Для доказательства актуальности исследовательской работы было проведено анкетирование среди учащихся гимназии №3.

АНКЕТА: Укажите цифрами, в порядке возрастания, на дороге с каким покрытием быстрее остановится велосипедист?

– сухой асфальт – песок – лёд

– мокрый асфальт – трава – гравий (щебень)

По результатам анкетирования построена диаграмма 1 (рис. 1).

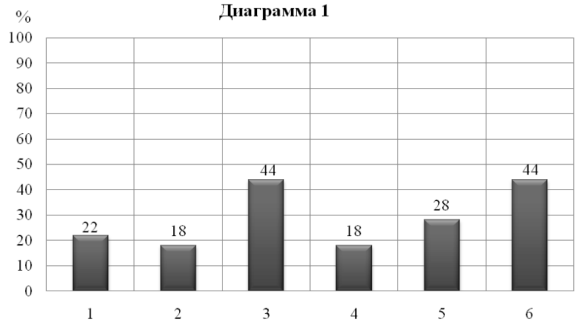


Рис. 1. Результаты анкетирования.

Условные обозначения: 1 – песок; 2 – гравий; 3 – мокрый асфальт; 4 – сухой асфальт; 5 – трава; 6 – лёд

Согласно диаграмме 1 разброс мнений говорит о том, что учащиеся плохо представляют, на каком дорожном покрытии быстрее всего остановится велосипед. В связи с этим была сформулирована цель.

ЦЕЛЬ: Исследовать от чего зависит тормозной путь велосипеда.

ЗАДАЧИ:

1. Провести эксперимент по исследованию зависимости тормозного пути велосипеда от вида дорожного покрытия, массы пассажира, высоты скатывания.

2. Провести анкетирование учащихся 4 «Б» класса, их родителей и сравнить результаты ответов.

ГИПОТЕЗА:

Вид дорожного покрытия, масса пассажира и высота скатывания влияют на длину тормозного пути велосипеда, и об этом должны знать люди.

Рассмотрим немного истории.

Слово «ВЕЛОСИПЕД» (англ. bicycle) появилось лишь после 1860 года. Так называли новый вид двухколёсника с механическим приводом. С тех пор название «велосипед» используется для обозначения двух- или трёхколёсного устройства с педалями.

А что представляет собой первый велосипед?

В 1814 году немецкий барон Карл фон Дрез создал наземный транспорт, приводимый в движение человеком, и назвал его «дрезиной». Считается, что создание дрезины явилось первым значительным шагом на пути к обычному велосипеду, компактному педальному средству передвижения.

«Беговая лошадка» Дреза была почти полностью сделана из дерева. Она представляла собой два миниатюрных колеса, соединённых в одну линию перекладиной, на которой крепилась подушка единственного сиденья (рис. 2). Длинный вращающийся стержень на переднем конце рамы позволял поворачивать переднее колесо в любом направлении. Весь этот «деревянный конь» весил около 25 кг. Ездок сидел почти вертикально и передвигал машину, отталкиваясь от земли сначала одной ногой, потом другой, попеременно, как будто бы шел, или бежал.

Рис. 2.

Дрез обнаружил, что на хорошей дороге, прикладывая минимальные усилия, он может развить скорость до 8-10 км/ч, что примерно в 2 раза быстрее темпа ходьбы. А если попотеть, то можно было достичь скорости почти 20 км/ч, что было сопоставимо с галопом лошади – самым быстрым способом передвижения, известным в то время.

В 1818 году француз Динер взял патент на «дрезину» в своей стране и назвал её «быстроногой машиной» (от латинских слов «velox» – быстрый и «pedis» – нога). С этого времени во всех европейских странах началось повальное увлечение этой новинкой.

В 1840 году шотландский кузнец Макмиллану усовершенствовал изобретение Дреза, добавив педали, кривошип и рычаги к заднему колесу (рис. 3). Педали толкали заднее колесо, с которым они были соединены металлическими стержнями.

Рис. 3.

Переднее колесо возвращалось рулём, а велосипедист сидел между передним и задним колёсами. Велосипед Макмиллана опередил своё время, но не получил большого распространения.

Поэтому считается, что лишь в 1845 году немецкий изобретатель Милиус построил первый велосипед с педалями на переднем колесе. С этого времени ездоки недолжны были больше отталкиваться ногами от земли.

В 1853 году француз Пьер Мишо запатентовал педальный привод на переднее колесо. У велосипеда Мишо (рис. 4) шатуны закреплялись на колёсной оси, появилось подпружинное седло и тормоз, воздействующий на обод заднего колеса. Такая велосипедная конструкция впоследствии получила название «костотряс».

В1867 году Каупер придумал очень лёгкие колёса со ступицей, висящей на проволочных спицах.

Долгое время велосипеды изготавливались из дерева, но уже в 1869 году появились велосипеды с металлической рамой. В том же году на смену железным шинам пришли шины из цельной резины. Это соотечественник Мишо Тевенон придумал велосипедные шины из каучука, а фабрикант Сюрирей впервые применил в велосипедах шарикоподшипники.

Рис. 4.

1870 – 1885 годы называют периодом «пауков», то есть периодом высоких велосипедов с разновеликими колёсами (рис. 5). К оси переднего колеса «паука» были прикреплены педали и руль, а велосипедисту приходилось сидеть практически на его вершине. Такой вид велосипед приобрёл из-за желания изобретателей увеличить расстояние, пройденное им за один оборот колеса. Это привело к увеличению диаметра ведущего колеса, и, соответственно, к уменьшению заднего. Из-за такой конструкции увеличилась скорость «паука», по сравнению с его предшественниками до 30 км/ч.

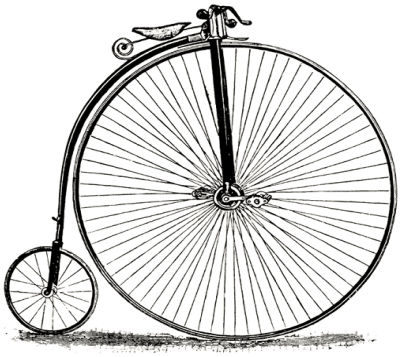


Рис. 5.

Передвижение на «пауке» было довольно небезопасным – этому способствовали большая высота сидения и смещённый к переднему колесу центр веса. При малейшем толчке велосипед опрокидывался, и ездок совершал кульбит через руль.

В 1887 году английский изобретатель Лоусон ввёл цепную передачу от педалей на заднее колесо. Скорость велосипедиста после всех нововведений настолько возросла, что он мог соревноваться с верховой лошадью.

В 1884 году Джеймс Старли изобрёл «безопасный велосипед» (рис. 6), конструкция которого – с равновеликими колёсами – стала прообразом современных моделей.

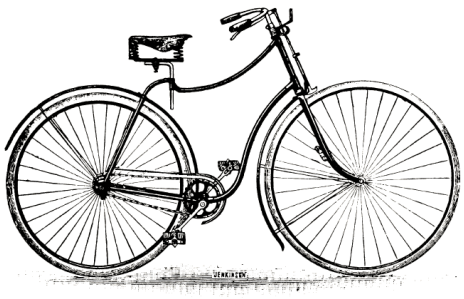


Рис. 6.

Но настоящий переворот в изобретении велосипеда произошёл в 1887 году, когда шотландский ветеринар Джон Данлоп применил полую пневматическую шину. Для того чтобы сделать более приятной езду на «костотрясе» для своего сына, он «обул» колёса велосипеда кольцами садового резинового рукава, применяемого для поливки цветов, и наполнил их водой. Тряска значительно уменьшилась, но появилось другое неудобство – водяные шины сильно замедлили движение. Тогда изобретательный врач накачал шины воздухом. Для того чтобы воздух не выходил обратно, он изобрёл особый клапан, автоматически закрывающийся под напором уплотнённой атмосферы. Пневматические шины были тем новшеством, которого не хватала «стальному коню» для окончательного признания его удобным способом передвижения. В 1888 году Данлоп взял патент и вскоре наладил промышленное производство пневматических шин, и они быстро распространились по всему свету.

В последующие годы в конструкцию велосипеда вносится много усовершенствований, направленных на улучшение его прочности, лёгкости, красоты и возможности достижения на нём высоких скоростей. За короткий срок велосипед получил широкое распространение как одно из средств транспорта, отдыха и спорта.

Современные велосипеды делят по различным признакам. Например, по возрасту потребителей – на детские, подростковые и взрослые; по числу колес – на одно-, двух-, трех- и четырехколесные; по количеству ездоков – на одиночные, тандемы и с большим числом мест; по предназначению – на мужские и дамские, складные, туристские и спортивные. Кроме того, в каждой из этих групп существует собственная классификация. Так, спортивные велосипеды подразделяются на шоссейные, трековые, горные, для гонки за лидером, рекордно-гоночные и т.д.

Сегодня именно в спортивные велосипеды вносятся наибольшие усовершенствования. Их конструкторы испытывают постоянное давление со стороны спортсменов: дайте нам машину, которая позволит хотя бы на несколько секунд опередить соперников. В связи с этим до сих пор происходят изменения в конструкции и самой технологии производства велосипедов. Например, в начале XIX века велосипедные рамы изготавливали из легированной стали, а сегодня, как правило, из карбона. В конце XIX века, когда появилась мода на горные велосипеды, был значительно усовершенствован цепной привод. Для этого японская фирма «Симано» ввела новинку – рычажки переключения скорости на руль и совместила их с ручками тормозов. Например, современный немецкий велосипед «Порше» имеет 27 передач.

Усовершенствования также коснулись и тормозов, и педалей. Еще в начале XX века велосипедисты убедились, что можно ехать быстрее, если ноги привязать к педалям тесьмой. Это привело к изобретению зажимов для закрепления ноги в педали. Этому же способствует и жёсткая обувь, подогнанная к педали.

Для примера, приведем характеристики двух велосипедов конца XX столетия.

Испанский спортивный велосипед «Мерида-маттс» имеет алюминиевую раму. В вилке переднего колеса – амортизаторы, ось заднего колеса жестко прикреплена к раме. Велосипед имеет 24 передачи, оснащен фарой и генератором.

Рама итальянского велосипеда «Ламборджини» сделана из карбона. Велосипед имеет дисковый тормоз на заднем колесе. Он оснащен бортовым компьютером. Каждое колесо имеет разные подвески, переднее – телескопическое, заднее – маятниковое.

В заключение хотелось бы сказать, что у велосипеда, по сравнению с другими видами транспорта есть неоспоримые преимущества. Он и дешёв, и не нуждается в топливе, и не загрязняет атмосферу. А еще он очень маневрен и мобилен, что особенно важно для крупных городов, где частые пробки. И еще один бесспорный плюс: езда на велосипеде – хорошая физическая нагрузка, эффективное средство борьбы с гиподинамией – малоподвижным образом жизни. Все это способствует неуклонному росту популярности велосипеда в самых разных странах.

Результаты экспериментального исследования

ЦЕЛЬ: Исследовать от чего зависит тормозной путь велосипеда.

ОБЪЕКТ: Тормозной путь велосипеда.

ЗАДАЧИ:

1. Провести эксперимент по исследованию зависимости тормозного пути велоси-

педа от вида дорожного покрытия, веса пассажира, высоты скатывания.

2. Провести анкетирование учащихся 4 «Б» класса, их родителей и сравнить результаты ответов.

МЕТОДЫ: Эксперимент, анкетирование.

ЭКСПЕРИМЕНТ 1.

Оборудование и материалы: 21 скоростной велосипед «Forward» (приложение 1), спидометр, рулетка, разные виды дорожного покрытия.

В первом эксперименте проверялась зависимость длины тормозного пути от вида дорожного покрытия. Для этого велосипедист разгонялся до скорости примерно 15 км/ч на дорогах с разными видами покрытия и блокировал колеса велосипеда тормозами. После этого рулеткой измерялась длина тормозного пути. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Вид дорожного покрытия	Длина тормозного пути велосипеда, см
сухой асфальт	40
мокрый асфальт	50
гравий	60
песок	65
трава	80
лёд	130

ВЫВОД: Максимальный тормозной путь на дороге, покрытой льдом, а минимальный – на сухом асфальте.

ЭКСПЕРИМЕНТ 2.

Оборудование и материалы: 21 скоростной велосипед «Forward», спидометр, рулетка, пассажиры разной массы.

Во втором эксперименте проверялась зависимость длины тормозного пути от массы пассажира. Для этого велосипедисты разной массы разгонялись до скорости примерно 15 км/ч на дорожном покрытии – сухой асфальт и блокировали колёса велосипеда тормозами. После этого рулеткой измерялась длина тормозного пути. Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2

Масса велосипедиста, кг	Длина тормозного пути велосипеда, см
20-40	40
40-60	50
60-80	60

ВЫВОД: Чем больше масса велосипедиста, тем больше длина тормозного пути.

ЭКСПЕРИМЕНТ 3.

Оборудование и материалы: 21 скоростной велосипед «Forward», спидометр, рулетка, горки разной высоты.

В третьем эксперименте проверялась зависимость длины тормозного пути велосипеда от высоты скатывания. Для этого велосипедист скатывался с горок разной высоты на дорожном покрытии – сухой асфальт из состояния покоя. Достигая подножия горки, блокировал колёса велосипеда тормозами. После этого рулеткой измерялась длина тормозного пути. Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3

Высота горки, м	Длина тормозного пути велосипеда, см
≈ 1	40
≈ 3	60
≈ 5	90

ВЫВОД: Чем больше высота скатывания, тем длиннее тормозной путь.

Совместно с экспериментами было проведено анкетирование учащихся гимназии № 3 и их родителей. Анкета представлена в приложении 1. Результаты анкетирования представлены в виде диаграмм (см. приложения).

ВОПРОСУ № 1 соответствуют диаграммы 2 и 3 (приложение 2).

ВЫВОД: Результаты опроса учащихся и их родителей не совпали с результатами эксперимента 1. Дети считают, что велосипед быстрее остановится на песке, а взрослые – на гравии. Эксперимент же даёт, что это сухой асфальт.

ВОПРОСУ № 2 соответствует диаграмма 4 (приложение 3).

ВЫВОД: Результаты анкетирования детей совпали с результатами эксперимента 2, а мнение взрослых разделилось поровну между максимальной и минимальной массой велосипедиста.

ВОПРОСУ № 3 соответствует диаграмма 5 (приложение 3).

ВЫВОД: Результаты анкетирования взрослых на 70% совпадает с результатами эксперимента 3, а, по мнению детей, чем выше горка, тем меньше тормозной путь, что полностью противоречит эксперименту.

Целью нашей работы было выяснить от чего и как зависит тормозной путь велосипеда, а также довести результаты исследования до людей, катающихся на велосипеде.

Для достижения поставленной цели были поставлены задачи, сформулирована гипотеза, проведён анализ теоретического материала по теме исследования, эксперимент, анкетирование, анализ полученных результатов.

В итоге проделанной работы получили подтверждение гипотезы, а именно, тормозной путь велосипеда действительно зависит от вида дорожного покрытия, массы велосипедиста и высоты скатывания. При этом узнали, что осведомлённость детей и их родителей по рассматриваемой теме мала.

Публикуя результаты исследования, мы надеемся, что люди будут задумываться о правилах использовании велосипеда, как технически небезопасного устройства, а это в свою очередь предотвратит множество дорожно-транспортных происшествий с участием велосипедистов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АНКЕТА

1. Укажите цифрами, в порядке возрастания, на дороге с каким покрытием быстрее остановится велосипедист?

– сухой асфальт;
– мокрый асфальт;
– гравий (щебень);
– лёд;
– песок;
– трава.

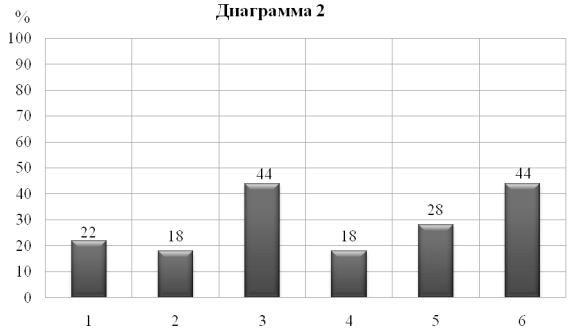
2. У велосипедиста, какой массы будет длиннее тормозной путь?

– человек массой 20 – 40 кг;
– человек массой 40 – 60 кг;
– человек массой 60 – 80 кг.

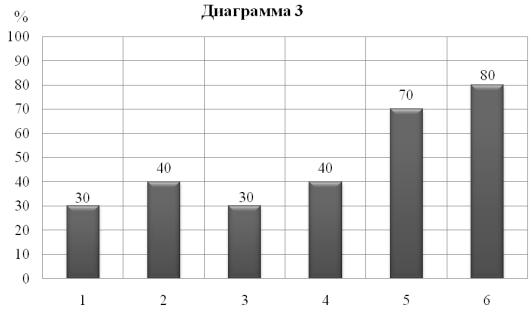
3. Съезжая с горки, какой высоты велосипедист быстрее остановится?

– горка высотой 1 м ;
– горка высотой 3 м;
– горка высотой 5 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

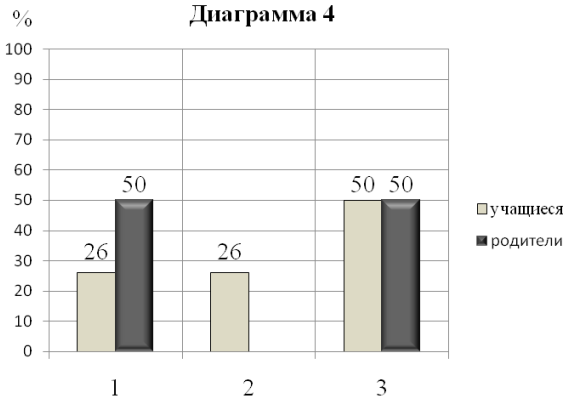


1 – песок
2 – гравий
3 – мокрый асфальт
4 – сухой асфальт
5 – трава
6 – лёд

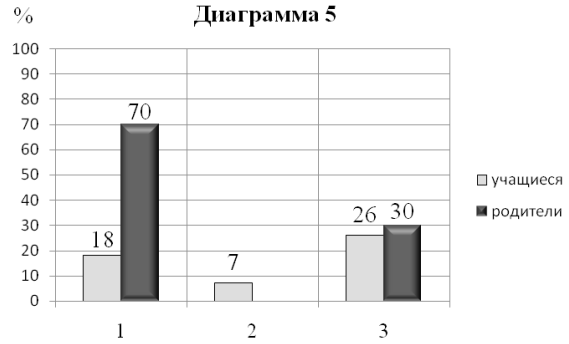


1 – гравий
2 – песок
3 – сухой асфальт
4 – трава
5 – мокрый асфальт
6 – лёд

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



1 – 20-40 кг
2 – 40-60 кг
3 – 60-80 кг



1 – 1 м
2 – 3 м
3 – 5 м

Список литературы

1. Рыжов, К.В. 100 великих изобретений. – М.: Вече, 2006. – 528с.

2. Херлихи, Д. История велосипеда/ Пер. с англ. А. Красниковой, Е. Нестеровой, П. Ракитиной. – М.: Новое литературное обозрение, 2009. – 504с.

3. Хочу всё знать!: Большая иллюстрированная энциклопедия интеллекта/ Пер. с англ. А Зыковой, К. Малькова, О. Озеровой. – М.: Эксмо, 2007. – 440с.

4. Что такое. Кто такой/ [редкол.: С. П. Алексеев и др.]. – 4-е изд., перераб., доп. – М.: Педагогика-Пресс, Т.1: От А до Е. – 1999. – 415 с.