

ОТКРЫВАЮ МИР

Черемискин Сергей Андреевич,

Канин Евгений Андреевич,

обучающиеся 9 класс

МБОУ «Поломошинская СОШ Яшкинского муниципального района»

Научный руководитель:

Рябова Наталья Николаевна,

учитель физики и астрономии

МБОУ «Поломошинская СОШ Яшкинского муниципального района»

С. Поломошное Яшкинского района Кемеровской области

«ФИЗИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»

Аннотация:

Ключевые слова:

Проблема безопасности движения сложна и многогранна, ведь каждый день, отправляясь на учёбу или работу, мы являемся участниками дорожного движения.

Наиболее распространённые нарушения – появление детей на близком расстоянии от идущего транспорта. Видимо, дети при этом полагают, что водитель в случае необходимости может остановить машину.

Не менее опасное нарушение – выход на проезжую часть из-за стоящего транспорта.

Далее – игра на дороге и нарушение правил езды на велосипеде, невнимательность к дорожной обстановке.

Ежегодно на дорогах России погибает столько людей, сколько даже нет в маленьких городах. Реформы, предпринимаемые властями, пока не приносят результата. Так может человек в состоянии помочь себе сам? Конечно! И начинать необходимо в детском возрасте, а именно - внушить детям необходимость выполнения правил дорожного движения, привить им потребность быть на улице особенно дисциплинированными и внимательными.

И здесь на помощь приходит физика, а точнее - знание её основных законов. Например, при изучении законов механики на уроках мы знакомимся с

ОТКРЫВАЮ МИР

явлением инерции; решаем задачи на расчёт тормозного пути автомобиля; знаем физический смысл скорости; делаем вывод о зависимости силы трения от материала трущихся поверхностей; применяем закон сохранения энергии к решению задач на движение под действием силы трения.

Очень часто мы становимся свидетелями, а иногда и участниками ДТП. В чём их причина? Можно ли их учесть? Можно ли сделать безопасным дорожное движение? Все эти вопросы являются ключевыми в описании **актуальности** данной работы. Многие факторы дорожной безопасности блестяще объясняются с точки зрения физики, ведь на 70 пострадавших пешеходов приходится 15, которые пострадали по собственной неосторожности. И если в наших силах хоть как-то изменить ситуацию, то мы постараемся это сделать.

Цель работы: исследовать и показать неразрывную связь физики с обеспечением безопасности дорожного движения.

Задачи:

1. Провести опрос среди учащихся и учителей школы по теме работы.
2. Изучить статистику ДТП.
3. Показать зависимость тормозного пути от ряда факторов (скорости, дорожного покрытия, погодных условий).
4. Показать значение понятия «остановочный путь» для безопасности перехода автомобильных дорог пешеходами.

Проблема исследования заключается в том, что не все участники дорожного движения видят тесную связь между знаниями в области физики и безопасностью дорожного движения.

Гипотеза исследования: действительно ли знание физики помогает человеку в соблюдении правил дорожного движения.

Прогнозируемый результат: повышение интереса учащихся к изучению физики, использование физических знаний для безопасности дорожного движения, профилактика ДТП с участием пешеходов.

ОТКРЫВАЮ МИР

Глава I.

Анализ статистических данных МВД России и опрос по теме работы.

В начале работы был проведён анализ статистических данных МВД России.

Таблица 1: Анализ статистических данных МВД России.

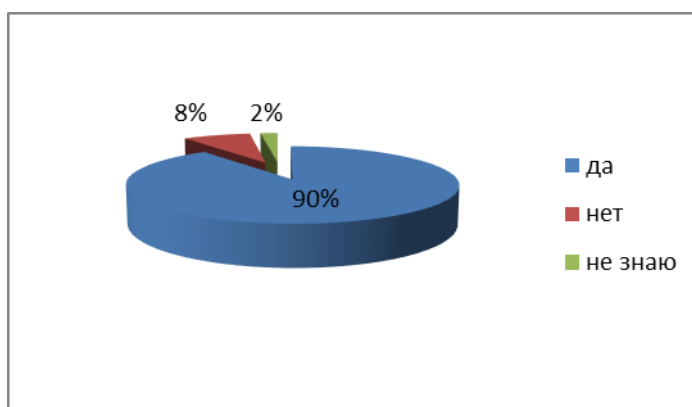
	Кол-во ДТП			Погибло			Ранено		
	Россия	КО	ЯР	Россия	КО	ЯР	Россия	КО	ЯР
2016 г.	173694	3054	23	20308	341	3	221140	4107	28
2017 г.	169432	2903	19	19088	298	3	215374	3838	21
± %	-2,5	-5	-17,4	-6	-12,7	0	-2,6	-6,6	-25

И проведен опрос среди 45 учащихся 8-10 классов и 15 учителей МБОУ «Поломошинская СОШ Яшкинского муниципального района».

Таблица 2: Результаты опроса «Помогают ли знания по физике человеку соблюдать ПДД?»

Помогают ли знания по физике человеку соблюдать ПДД? Если да, то, какие?	%
Не нужны – 5 из 60	8
Да, нужны (законы Ньютона, длина тормозного пути, инерция, сила трения, все законы) – 48 из 60 Нужны, но не знаю какие – 6 из 60	90
Не знаю – 1 из 60	2

Диаграмма 1: Результаты опроса «Помогают ли знания по физике человеку соблюдать ПДД?»



Вывод: проблема исследования подтверждается, не все участники дорожного движения видят тесную связь между знаниями в области физики и безопасностью дорожного движения.

Глава II.

ОТКРЫВАЮ МИР

Тормозной путь транспортных средств.

Тормозной путь автомобиля – расстояние, проходимое транспортным средством с момента приведения водителем в действие тормозного привода до момента полной остановки транспортного средства. Что и является движением автомобиля по инерции.

Инерция – это явления сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

Так от чего же зависит тормозной путь автомобиля?

Обратимся к эксперименту - выясним зависимость тормозного пути от ряда факторов.

1) зависимость тормозного пути от скорости движения;

Оборудование: измерительная лента, тележка, горка переменной высоты.

Изменять скорость движения тележки будем при помощи горки, меняя ее высоту. По закону сохранения энергии $mgh = mv^2/2$ (без учёта потерь энергии на совершение работы против силы трения) можно вычислить скорость: $v = \sqrt{2gh}$. Потенциальная энергия в конце спуска полностью переходит в кинетическую. Длину тормозного пути измерим измерительной лентой.

Полученные данные были внесены в таблицу 3.

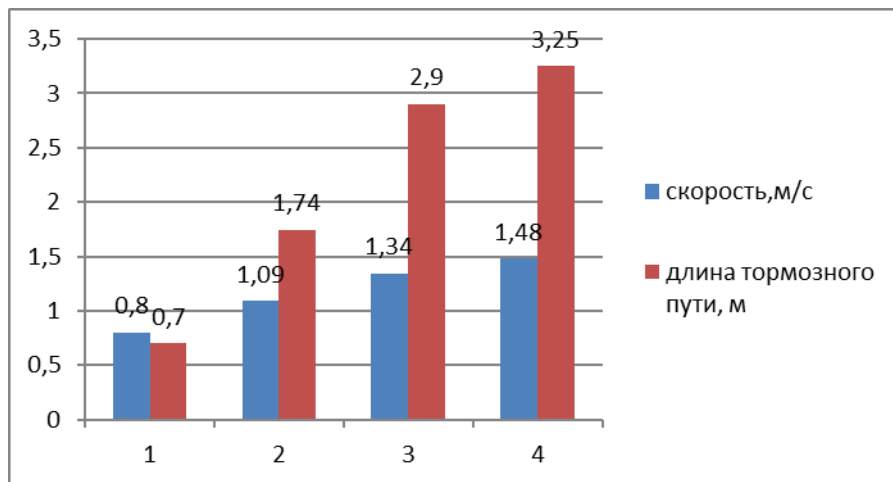
Таблица 3: Зависимость длины тормозного пути от скорости

Высота h, м	Скорость, v, м/с	Длина тормозного пути, s, м
0,03	0,8	0,70
0,06	1,09	1,74
0,09	1,34	2,9
0,12	1,48	3,25

Построена диаграмма «Зависимость длины тормозного пути от скорости».

ОТКРЫВАЮ МИР

Диаграмм 2: Зависимость длины тормозного пути от скорости.



Вывод: чем больше скорость движения, тем больше тормозной путь.

2) зависимость тормозного пути от дорожного покрытия;

Оборудование: измерительная лента, тележка, горка, вода, песок, бумага.

Скорость движения тележки будет постоянной, т.к. высоту горки менять не будем. Будем менять «дорожное покрытие»: линолеум (гладкая столешница кафедры), бумага, вода, песок. Длину тормозного пути измерим измерительной лентой.

Полученные данные были внесены в таблицу 4.

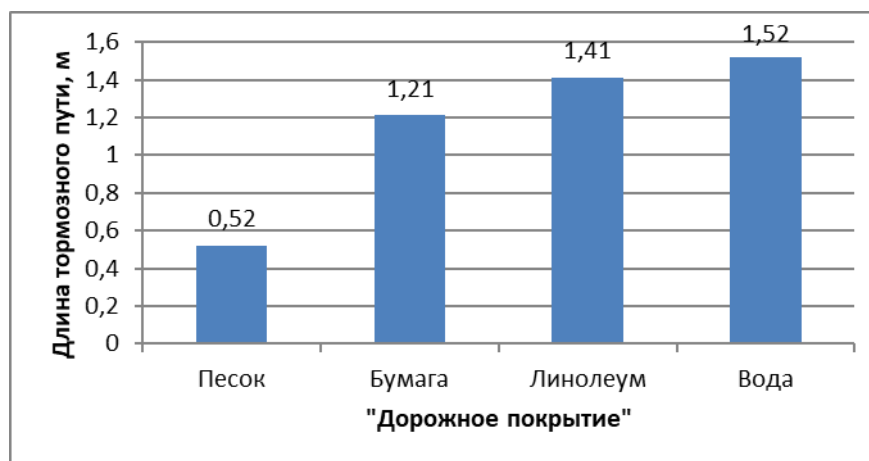
Таблица 4: Зависимость длины тормозного пути от дорожного покрытия.

«Дорожное покрытие»	Длина тормозного пути, s, м
линолеум (столешница кафедры)	1,41
бумага	1,21
вода	1,52
песок	0,52

Построена диаграмма «Зависимость длины тормозного пути от дорожного покрытия»

Диаграмма 3: Зависимость длины тормозного пути от дорожного покрытия.

ОТКРЫВАЮ МИР



Вывод: чем шершавее полотно, тем меньше тормозной путь.

Самое большое влияние на длину пути торможения имеет состояние покрытия. Чем шершавее полотно дороги, тем лучше сцепление колес с дорогой. Когда при торможении колеса начинают вращаться медленнее, нет опасности скольжения. Для торможения это обстоятельство имеет огромное значение. У нас дороги покрываются асфальтобетоном, асфальтом, щебнем и гравием. Они имеют разную степень шероховатости. Водители с большим опытом вождения из всех видов дорожных покрытий выбирают асфальт, покрытый щебнем, гладкий асфальт хуже. Асфальт, покрытый щебнем, можно сравнить с наждачной бумагой, а гладкий асфальт - с обычной бумагой, скажем, листом из тетради.

Наглядны результаты эксперимента с водой. Тормозной путь при сырой погоде больше, чем в обычных условиях.

Понятно, что мы провели эксперимент в лабораторных условиях. А в действительности – всё намного сложнее.

В дождь и гололёд сила трения значительно уменьшается, т. к. вода играет роль смазки. Особенно обманчиво и представляет большую опасность для водителей и пешеходов начало дождя. Первые капли дождя, упавшие на дорогу, смешиваются с пылью и покрывают дорогу слизистым слоем. Это значительно ухудшает сцепление шин с дорогой, вождение автомобиля затрудняется, на поворотах автомобиль может занести, резкий поворот рулевого колеса может вызвать боковое скольжение.

ОТКРЫВАЮ МИР

Через некоторое время дождь смывает с дороги слизистый слой, сцепление шин с дорогой немного улучшится, но останется всё же не таким хорошим, как прежде. Все дело в том, что колесо автомобиля при вращении не может полностью вытеснить воду, попавшую в канавки протектора. Между шиной и полотном дороги остается слой воды, автомобиль едет как бы на водяной подушке и поэтому неустойчив. При быстрой езде кажется, что автомобиль как бы плавает на дороге. Это явление называется аквапланированием (аквапланированием).

В несколько раз опаснее мокрой дороги дорога с укатанным снежным покрытием и особенно гололед. Тормозной путь тут возрастает особенно резко. Тормозной путь возрастает на укатанной снежной дороге в два раза, а при гололеде - в пять и больше раз. Остановить автомобиль зимой гораздо труднее, чем летом.



Рис. 1.

Вывод: тормозной путь зависит от многих факторов: скорости движения; дорожного покрытия; массы автомобиля; погодных условий.

Из бесед с инспектором ГИБДД стало понятно, что это не все факторы. Тормозной путь также зависит и от состояния колёс и тормозной системы, от способов торможения.

Значит, первое правило, которое необходимо неукоснительно соблюдать – это: «Не перебегайте дорогу перед близко идущей машиной!» Оказывается, это не пустые слова. По законам физики, автомобиль не может остановиться мгновенно, даже если водитель нажмёт на тормоза изо всех сил.

Глава III.

Остановочный путь транспортных средств.

А теперь давайте разберёмся в смысле понятия – остановочный путь.

Остановочный путь - это длина участка, который пройдет транспорт с момента обнаружения водителем препятствия до полной остановки.

Что длиннее, тормозной путь или остановочный?

Остановочный путь состоит из расстояния пройденного автомобилем за время реакции водителя и собственно тормозного пути.



Рис. 2.

Время реакции водителя - психологическое качество водителя принимать решение и реагировать на изменение дорожно-транспортной ситуации.

1. осознать опасность;
2. принять решение об остановке или замедлении скорости;
3. перенести ногу с педали газа на педаль тормоза и нажать ее.

На это уходит от 0,3 до 1,7 с! Первое число - это показатель спортсменов, второе - неопытного водителя, в некоторых ситуациях оно может быть еще больше - например, водитель испугался, запутался в педалях и т. д.

ОТКРЫВАЮ МИР

Исследования различных случаев ДТП показывают, что исход ДТП зависит кроме всего прочего от умения водителя сосредоточиться и принять верное решение. Даже у одного человека время реакции может изменяться. Можно провести такой эксперимент:

1. Прижать лист картона (линейку) к стене. Отметить его верхний край.
2. Отпустить картон (линейку) и попытаться другой рукой остановить его падение, прижав к стенке. Отметить новое положение его верхнего края. Засечь время своей реакции.

Опыт повторить еще два раза: после выполнения приседаний и в тёмное время суток. Полученные результаты занесены в таблицу 6.

Таблица 5: Влияние внешних факторов на время реакции человека

Условие	Время реакции, с
Без нагрузки	0,37
После физических упражнений	0,44
В тёмное время суток	0,51

Любой водитель обязан знать остановочный путь автомобиля, которым он управляет, а также время своей реакции на торможение, которое он должен стараться уменьшить, чтобы реагировать как можно быстрее, ведь это является важнейшим качеством водителя. К примеру, длина остановочного пути автомобиля марки «Жигули» при скорости 50 км/ч равняется 14 м (с учётом расстояния, проезжаемого во время реакции водителя, время которой 1 с). Если водителю удастся снизить время своей реакции хотя бы на 0,1 с, это уменьшит длину остановочного пути автомобиля на 1,4 м, а ведь как иногда не хватает этих самых 1,4 м при резком торможении, чтобы избежать аварии.

Время реакции водителя может изменяться и подвластно многим факторам, среди которых болезнь, утомление, опьянение, почётный возраст и др. Под влиянием перечисленных факторов время реакции соответственно увеличивается. Наиболее медленной реакцией обладают водители, которые недавно стали участниками дорожно-транспортных происшествий. Также было выявлено, что в течение 1 ч после принятия небольшой дозы алкоголя время

ОТКРЫВАЮ МИР

реакции увеличивается на 30-40%. Следует так же не забывать, что в темное время суток и в условиях недостаточной видимости (видимость дороги менее 300 м в условиях дождя, тумана, сумерек и т. п.) скорость встречных автомобилей воспринимается гораздо ниже, а расстояние до них кажется большим, чем есть на самом деле.

Дистанцию до впереди идущего автомобиля или пешехода нужно постоянно поддерживать. Такого расстояния должно хватить, чтобы водитель мог снизить скорость, если вдруг автомобиль, движущийся впереди, внезапно затормозит. Для этого нужно в различных условиях уметь оценивать остановочный путь автомобиля. Научиться оценивать дистанцию можно во время прогулок. Например, подберём какой-нибудь объект (дерево) и определим, как далеко оно находится. Большой шаг примерно равен одному метру. Не сложно будет проверить правильность своих предположений.

При расчёте остановочного пути принимают к сведению и время срабатывания тормозной системы — это время с момента нажатия на педаль тормоза до приведения в действие тормозного устройства. Оно зависит от качества и состояния тормозной системы, обычно принимается равным 0,2 с.

Вывод: повлиять на реакцию водителя могут предварительная физическая нагрузка, разговор по мобильному телефону, возраст, здоровье, время суток. Поэтому при вождении транспорта следует соблюдать такие правила, как не разговаривать по мобильному телефону во время движения, следить за своим здоровьем, не выполнять тяжёлую работу перед рейсом и уж, конечно же, не употреблять алкоголь, пагубное действие, которое оказывает алкоголь на время реакции водителя давно известны: даже небольшие его дозы увеличивают время реакции в 2-4 раза. Как подтверждают многочисленные исследования, в случае появления неожиданного препятствия время реакции увеличивается более чем в 2 раза.

ОТКРЫВАЮ МИР

Заключение.

С малых лет до самой старости люди ездят в трамваях, автобусах, машинах, переходят через дорогу. Они становятся то водителями, то пассажирами, то пешеходами. И, значит, они всю жизнь сдают экзамены на право называться дисциплинированными водителями, дисциплинированными пассажирами, дисциплинированными пешеходами. Экзамен по ПДД каждый из нас сдаёт всю жизнь. Здесь каждая «двойка» может обернуться травмой или даже гибелью.

Антон Павлович Чехов сказал: "Солнце не всходит два раза в день, а жизнь не дается дважды!" Каждый из нас является участником дорожного движения. Изучая физику, мы находим ей применение на практике. Механика является той областью физики, с которой мы чаще, чем с другими, встречаемся в жизни. И мы девятиклассникам только начали изучать этот раздел.

Законы движения надо знать и помнить всем: и водителям, и пешеходам. Ведь для остановки движущихся тел нужны время и пространство.

В данной работе делается акцент на то, что в жизни много опасностей и одна из них - дорога, и на то, что физика - это не просто сухие законы и четкие формулы, а наука, делающая нашу жизнь безопасной!

В заключении следует отметить, что поставленные нами задачи были выполнены, гипотеза полностью подтвердилась. Что касается **практической значимости** работы, то она может быть использована при проведении уроков физики, тематических недель, родительских собраний и уроков по ОБЖ.

Правил дорожных на свете не мало,

Все бы их выучить нам не мешало.

Список литературы.

1. Андрюшечкин, С.М. Физика. 7 кл.: учеб. для образоват. организаций / С.М. Андрюшечкин. – М.: Баласс, 2014. – 240 с.; ил. (Образовательная система «Школа 2100»)

ОТКРЫВАЮ МИР

2. Безопасная дорога детства. Пособие по обучению детей дорожной грамоте. Составитель И.З. Булгаков. – 2010.
3. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов / Под ред. чл.-кор. АН СССР Н.Ю. Шведовой. – 18-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1986. – 797 с.
4. Перышкин, А.В. Физика. 7 класс.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 12-е изд., дораб. – М.: Дрофа, 2008. – 192 с.: ил.
5. Серия «Эрудит». Физика. – М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006. – 192 с.: ил.
6. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакционный совет: А.М. Прохоров (пред.). – М.: «Советская Энциклопедия», 1981. – 1600 с. с илл.
7. Правила дорожного движения Российской Федерации. Иллюстрированное издание. – М.: ООО «Мир Автокниг», 2013. – 64 с., ил.
8. Практическое пособие «Комментарии к правилам дорожного движения РФ и Основным положениям по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностям должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения», ЗАО Книжно- журнальное издательство «За рулем», 2002 г.

Интернет-ресурсы:

1. www.gibdd.ru
2. <https://мвд.рф/>
3. <http://открытыйурок.рф/>
4. <https://nsportal.ru/>
5. <http://www.ocenichik.ru/avoca/s?id=90>