

# Опасная инерция

Автор: Горбачёва Женя  
7 класс  
МОУСОШ д. Большие Боры  
Руководитель:  
Трофимова Ольга Евгеньевна

# Цель и задачи исследования

## Цели:

- выяснить, какова роль ремней безопасности в автомобиле
- убедить автомобилистов в необходимости ремней безопасности

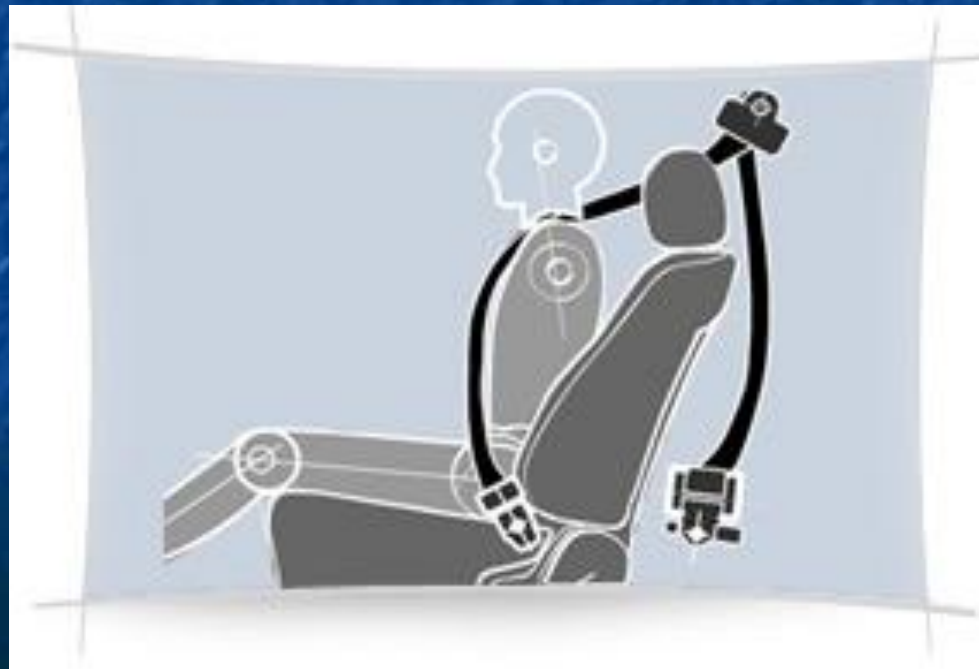
## Задачи:

- поиск и систематизация информации о явлении инерции и ремнях безопасности
- разработка и проведение анкеты для автомобилистов
- исследование жёсткости ремня безопасности
- разработка рекомендаций для водителей и вручение им памяток



# Инерция как физическое явление

- Inercia(лат.) – неподвижность, бездеятельность
- Опыты по инерции – Галилео Галилей (17 век)
- Масса водителя во много раз меньше массы автомобиля, поэтому водитель, как менее инертное тело дольше сохраняет свою скорость



# История происхождения ремней безопасности

- Первый патент - США 1885 год
- 1909 год Англия – устройство для удерживания водителя
- 1 апреля 1970 года (Франция) – закон об установке ремней безопасности на переднем сиденье
- 1 апреля 1975 года Россия – обязательное применение



# Сторонники и противники ремней безопасности

## Мнение сторонников

- Предотвращение выброса водителя через лобовое стекло
- Использование ремней гонщиками спортивных автомобилей



## Мнение противников

- Нарушение прав личности
- Опасность в случае пожара

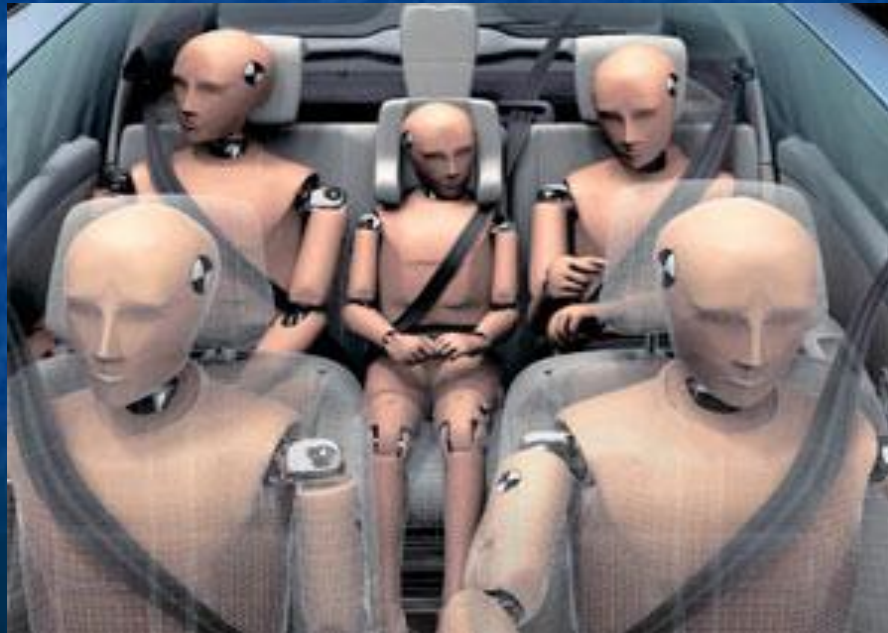


# Плюсы и минусы ремней безопасности

- Спасение жизни в 80% случаев аварий
- Снижение числа травм на 65%
- Уверенное движение

## Минусы:

- Малая эффективность на больших скоростях
- Несовершенные конструкции
- Помеха в условиях плохой видимости, на переправах, в гололедицу



# Судьба непристегнутых водителя и пассажира

ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ	ПОСЛЕДСТВИЯ
Спустя 0,026 с	вдавливается бампер; сила, в 30 раз превышающая вес автомобиля, останавливает его движение; не пристегнутые пассажиры продолжают двигаться со скоростью 80 км/ч
Спустя 0,039 с	водитель вместе с сиденьем стремительно движется вперед на 15 сантиметров
Спустя 0,044 с	водитель грудной клеткой ломает руль
Спустя 0,05 с	скорость падает настолько, что на автомобиль и на всех пассажиров начинает действовать сила, в 80 раз превышающая их собственный вес
Спустя 0,068 с	водитель с силой в 9 тонн ударяется о приборный щиток

Спустя 0,092 с	водитель и пассажир врезаются головами в переднее ветровое стекло автомобиля и получают смертельные повреждения черепа
Спустя 0,1 с	повисший на руле водитель отбрасывается назад; он уже мертв
Спустя 0,113 с	сидящий за водителем пассажир оказывается с водителем на одной линии, наносит ему новый удар и сам получает смертельные повреждения
Спустя 0,15 с	наступает тишина; осколки стекла и обломки железа падают на землю. Место столкновения окутывает облако пыли.





## 5.1. Анкетирование водителей

Вопросы	ответы	
	да	нет
1. Всегда ли вы пристегиваетесь в автомобиле?	83%	17%
2. Известно ли вам, какое физическое явление помогают преодолеть ремни безопасности?	61%	39%
3. Отрегулированы ремни безопасности в вашем автомобиле?	72%	28%
4. Есть ли в вашем автомобиле ремни безопасности на заднем сиденье?	77%	23%
5. Попадали ли вы в такие ситуации когда вас спасали ремни безопасности?	11%	89%
6. Сомневаетесь ли Вы в эффективности ремней безопасности?	38%	62%

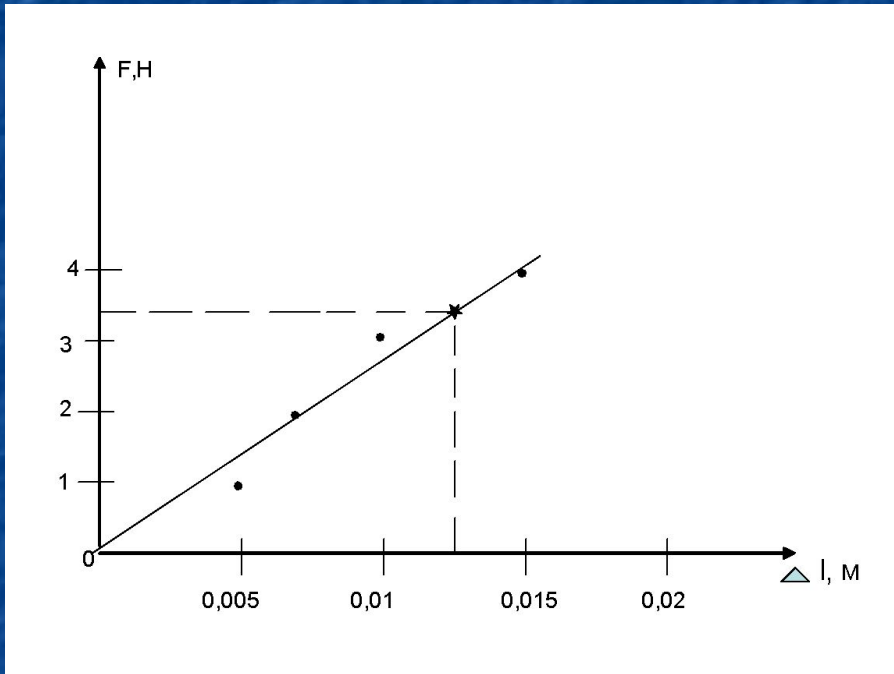
## 5.2. Определение скорости не пристегнутого водителя

- С какой скоростью продолжает двигаться водитель, если через 0,039 с после начала торможения он по инерции вместе с сиденьем прошел путь 15 см
- $V = S / t$       $v = 0,15 \text{ м} / 0,039 \text{ с} \sim 3,85 \text{ м} / \text{с} = 14 \text{ км/ч}$



## 5.3. Сравнение коэффициентов жесткости ремня безопасности и резиновой полоски

Из закона Гука:  $k = |F/\Delta l|$



1. Жесткость резиновой полоски

$$k = 3,3 \text{ Н} / 0,0125 \text{ м} = 264 \text{ Н/м}$$

2. Жесткость ремня безопасности

$$k = 56 \text{ кН} : 0,15 \text{ м} \sim 370 \text{ кН/м}$$

## 5.4. Памятка для водителя

### Водитель, помни!

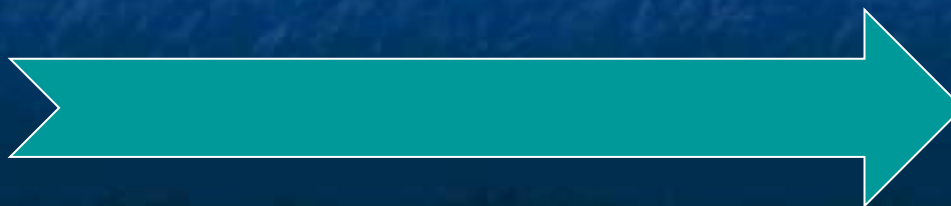
- При использовании ремня безопасности вероятность смертельного исхода уменьшается:
  - при фронтальном столкновении - в 2,3 раза
  - при боковом столкновении - в 1,8 раза
  - при опрокидывании автомобиля - в 5 раз!

### Водитель, учти! Лучше двигаться без ремней безопасности:

- при движении по ледяной переправе (и даже с полукрытыми дверями);
- при движении по понтонным мостам (возможно падение в воду);
- при движении с невысокой скоростью в условиях плохой видимости и при ограниченных возможностях маневрирования

### Водитель, знай!

- Вот так развиваются события, когда водитель на скорости 80 км/ч совершает наезд на неподвижное препятствие:



# Анализ результатов исследования

- установлено, в чем состоит опасность инерции для автомобилистов, и как ремень безопасности помогает предотвратить трагические последствия аварий
- определено приблизительное значение коэффициента жесткости ремня и сравнение его с жесткостью мягкой резиновой полоски
- составлена и вручена водителям памятка по использованию ремней безопасности
- приведенные цифры статистики у многих водителей вызвали шок
- надеемся, что наша работа позволит предотвратить многие несчастные случаи, а возможно, и спасет чьи-то жизни
- **Законы физики отменить невозможно!**
- **БЕРЕГИТЕ СЕБЯ И ТЕХ, КТО РЯДОМ С ВАМИ!**