

***Жизнь могут двигать только очень  
грамотные люди...***

***(Максим Горький, «В людях»)***

# Тема урока " Сила трения"

**Цель урока:** Повторить, систематизировать и закрепить знания, полученные при изучении темы «Сила трения».

**Задачи:**

1. Повторить тему «Сила трения».
2. Успешно написать контрольную работу.

**Трение** — это и есть взаимодействие в плоскости соприкосновения двух поверхностей. Чтобы перевести трение на язык физики, вводится понятие сила трения.

**Сила трения** — это величина, которая характеризует процесс трения по величине и направлению. Измеряется сила трения, как и любая сила — **в Ньютонах**.

**Направлена сила трения всегда против скорости тела.**

1. В случае, когда сила трения есть, но тело не двигается с места, мы имеем дело с силой **трения**

Сила трения покоя  **$F_{тр} = F_{тяги}$**   $F_{тр}$  — сила трения покоя [Н]  $F_{тяги}$  — сила тяги [Н]

2. Скользить на коньках по льду. Каток достаточно гладкий, но, как мы уже выяснили, сила трения все равно будет присутствовать и вычисляться будет по формуле: **Сила трения скольжения  $F_{тр} = \mu N$**

$F_{тр}$  — сила трения скольжения [Н]  $\mu$  — коэффициент трения [—]  $N$  — сила реакции опоры [Н]

3. Про колесо совершенно точно нельзя сказать, что оно скользит или покоится. При этом сила трения явно возникает, так как существует соприкосновение двух поверхностей. В этом случае мы говорим о **трении качения**

Сила трения качения  **$F_{тр} = (\lambda N)/R$**   $F_{тр}$  — сила трения качения [Н]  $\lambda$  — коэффициент трения качения [м]  $N$  — сила реакции опоры [Н]  $R$  — радиус колеса [м]

# Диагностическая работа

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ  
ГРАМОТНОСТЬ ФИЗИКА**

# ИНСТРУКЦИЯ для УЧАЩИХСЯ

На выполнение работы отводится один урок 20 минут.

В работе даются описания некоторых проблемных ситуаций и задания к ним.

Задания будут разными. В некоторых из них нужно из предложенных вариантов выбрать только один ответ, который вы считаете верным, в других – выбрать два или три верных ответа. Выбранные вами ответы отметьте значком «√».

Есть задания, в которых необходимо дать свое объяснение и написать его в рамке.

Одни задания могут показаться вам легче, другие – труднее. В любом случае не торопитесь сразу давать ответ, а сначала подумайте. Если вы не знаете, как выполнить какое-то задание, пропустите его и переходите к следующему. Скорее всего, у вас останется время, чтобы вернуться и ещё раз попробовать выполнить пропущенные задания.

Если вы хотите исправить свой ответ, то зачеркните его и запишите

## Тормози заранее

Задание 1 / 5

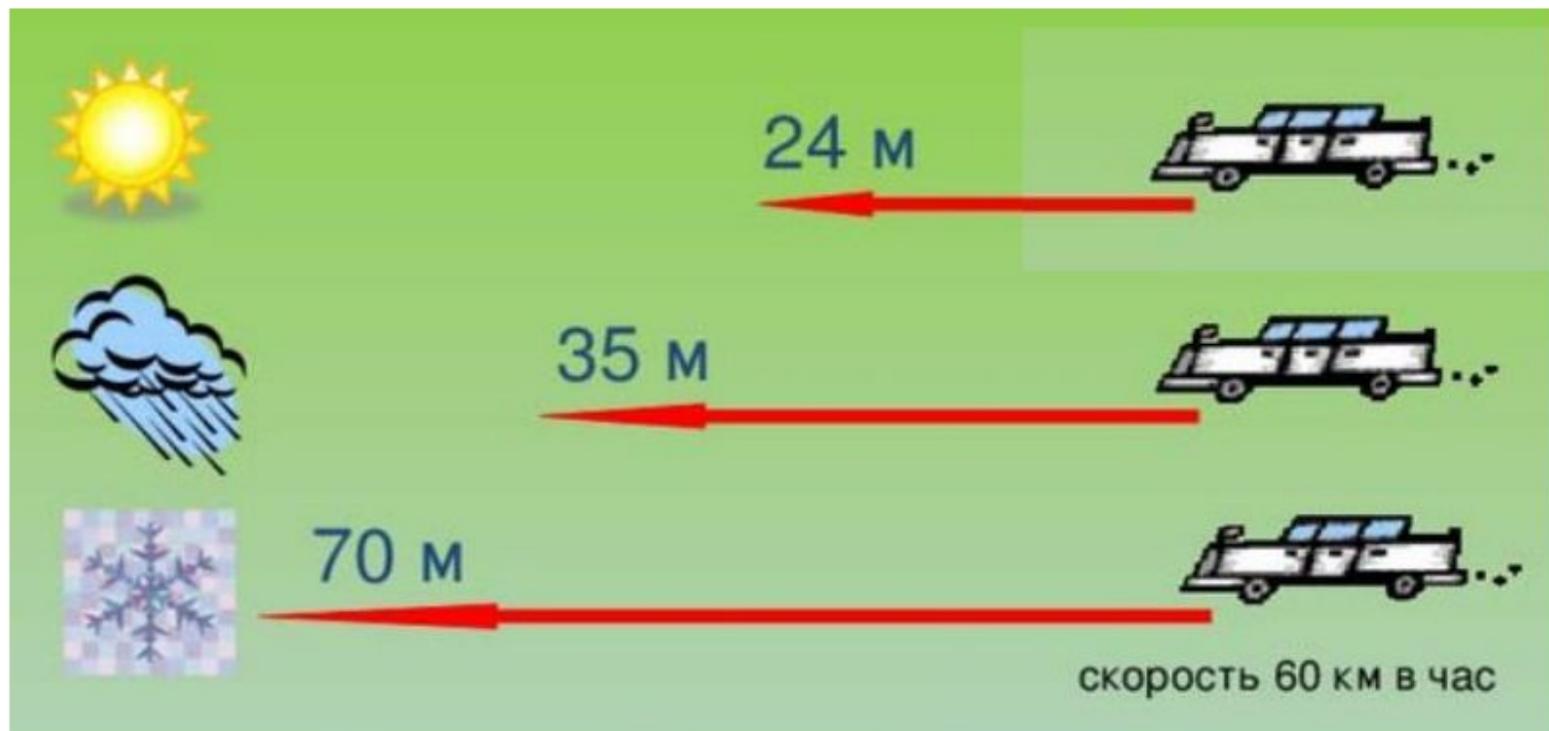
Прочитайте текст, расположенный справа.  
Запишите свой ответ на вопрос.

Чем объясняется такое увеличение длины тормозного пути в зависимости от характера дорожного покрытия?

Запишите свой ответ.

Андрей недавно получил водительские права. Он уже неплохо водит и любит быструю езду. У него отличная реакция, однако он знает, что даже если он мгновенно затормозит, увидев помеху, то автомобиль остановится далеко не сразу. К тому же длина тормозного пути зависит ещё и от дорожного покрытия. Андрей прочитал, что если легковой автомобиль тормозит на скорости 60 км/час, то длина тормозного пути будет зависеть от дорожного покрытия приблизительно таким образом:

- **сухой асфальт — 24 метра**
- **мокрый асфальт — 35 метров**
- **укатанный снег — 70 метров**



## Тормози заранее

Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Длина «пути, пройденного за время реакции водителя» примерно пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

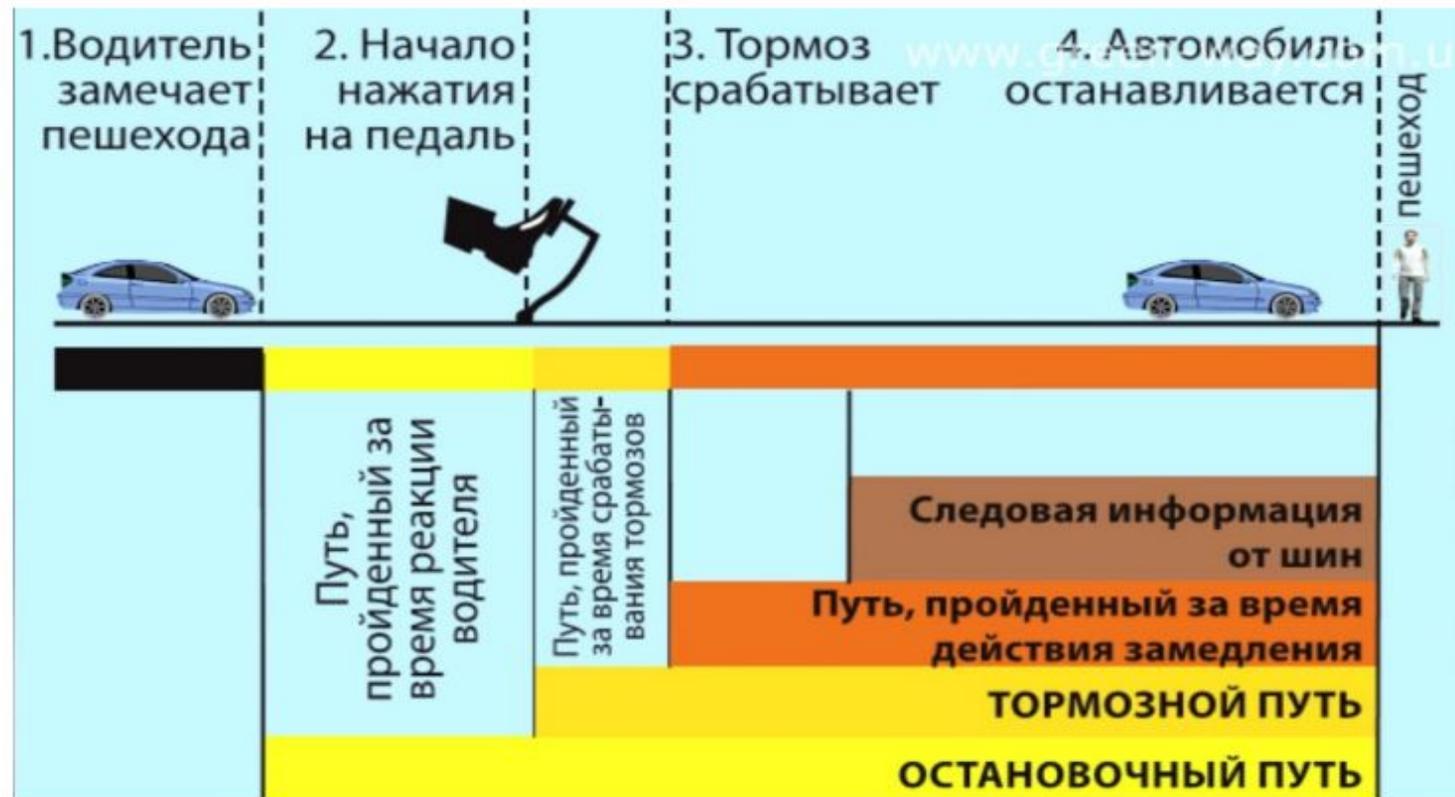
Почему длина «пути, пройденного за время реакции водителя» пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с постоянной скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с убывающей скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с возрастающей скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с меняющейся скоростью.

Андрею, как и любому водителю, надо учитывать, что путь, который проходит автомобиль до полной остановки с того момента, когда водитель увидел помеху, длиннее, чем тормозной путь. Это так называемый **остановочный путь**. И его длина тем больше, чем больше была скорость автомобиля в момент начала торможения.

Остановочный путь складывается из двух составляющих (см. рисунок). Первая составляющая – это длина отрезка, который проезжает автомобиль за время срабатывания реакции водителя с момента, как он увидел помеху, до момента, когда он резко «вдавил в пол» тормоз («путь за время реакции»). Вторая составляющая – длина собственно тормозного пути (на рисунке это «путь, пройденный за время действия замедления»).



## Тормози заранее

Задание 3 / 5

*Воспользуйтесь текстом и таблицей, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.*

Основываясь на данных, приведённых в таблице справа, определите, каким приблизительно был бы тормозной путь автомобиля, если бы скорость в момент нажатия педали была 60 км/ч.

*Запишите свой ответ в виде числа.*

Любой водитель также должен знать, что «путь за время замедления» (тормозной путь) примерно пропорционален квадрату скорости автомобиля в момент начала торможения. Если не учитывать этого, то даже при такой отличной реакции, как у Андрея, водитель может не избежать столкновения с помехой.



Во время испытания тормозной системы автомобиля были получены следующие данные для тормозного пути (см. таблицу):

Скорость автомобиля в момент нажатия педали тормоза, км/ч	Длина тормозного пути, м
40	9
80	36
120	81

## Тормози заранее

Задание 4 / 5

*Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.*

Должна ли измениться длина тормозного пути при замене более узких шин на более широкие? Обоснуйте свой ответ.

*Запишите свой ответ.*

Андрей знает, что безопасность езды во многом зависит от автомобильных шин. И он решил, что если поставить на автомобиль более широкие шины, то торможение будет более эффективным, а значит, и тормозной путь будет короче. Поэтому он посоветовал папе сменить более узкие шины на более широкие, при этом не меняя марку шин.



## Тормози заранее

Задание 5 / 5

*Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.*

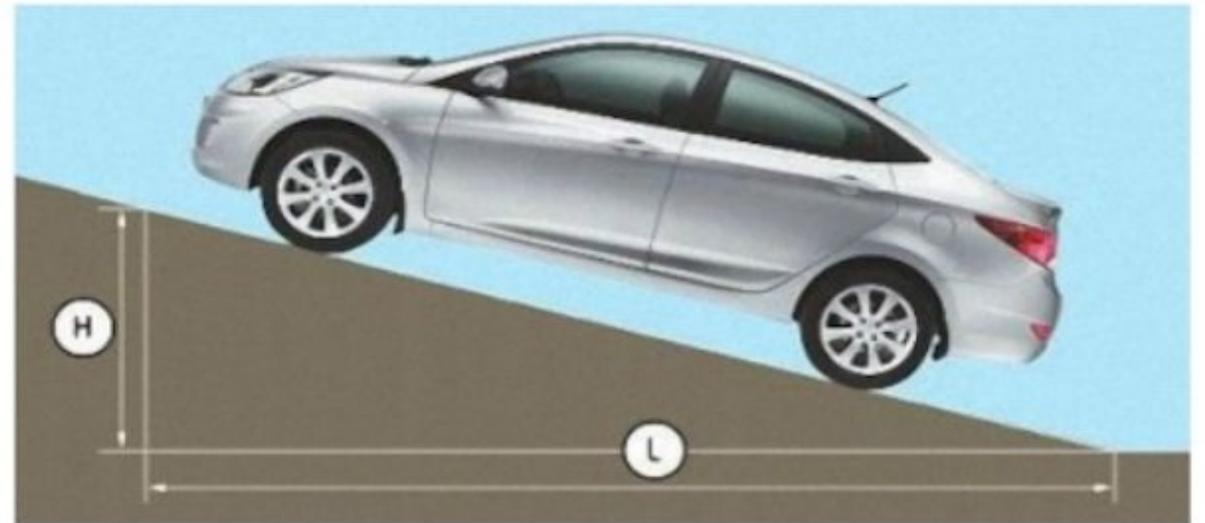
Какую величину необходимо измерять при определении коэффициента сцепления шины с дорожным покрытием?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- Угол наклона площадки.
- Длина автомобиля.
- Диаметр колеса.
- Масса автомобиля.

Чтобы гарантировать высокое качество шин, проводятся испытания шин разных марок на специальных стендах. Важная характеристика, которую определяют во время этих испытаний, – коэффициент сцепления шины с дорожным покрытием, иначе говоря, **коэффициент трения покоя** между шиной и дорогой.

Один из способов определения коэффициента сцепления показан на рисунке ниже. В процессе испытания автомобиль с заблокированными колесами ставят на площадку, угол наклона которой можно менять.



# ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЕ 1.

Балл	Содержание критерия
1	Дан ответ, в котором говорится, что увеличение длины тормозного пути объясняется уменьшением силы трения.
0	Другой ответ, в том числе: «машина начинает скользить» и т.п., или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 2.

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 1 (В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с постоянной скоростью).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 3.

Балл	Содержание критерия
1	Записано любое число, находящееся в интервале от 19 до 22.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 4.

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится, что длина тормозного пути не должна зависеть от ширины шин и дается объяснение, что сила трения (по закону Гука) зависит только от веса (или силы нормального давления) и коэффициента трения. Площадь опоры (ширина шины) в эту зависимость (или формулу) не входит.
1	Дан ответ, в котором говорится, что длина тормозного пути не должна зависеть от ширины шин, и дается объяснение, что сила трения не зависит от площади опоры.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 5.

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 1 (Угол наклона площадки).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

# КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

БАЛЛ	ОЦЕНКА
6	5
4-5	4
3	3
0-2	2

# Тема урока " Сила трения"

**Цель урока:** Повторить, систематизировать и закрепить знания, полученные при изучении темы «Сила трения».

