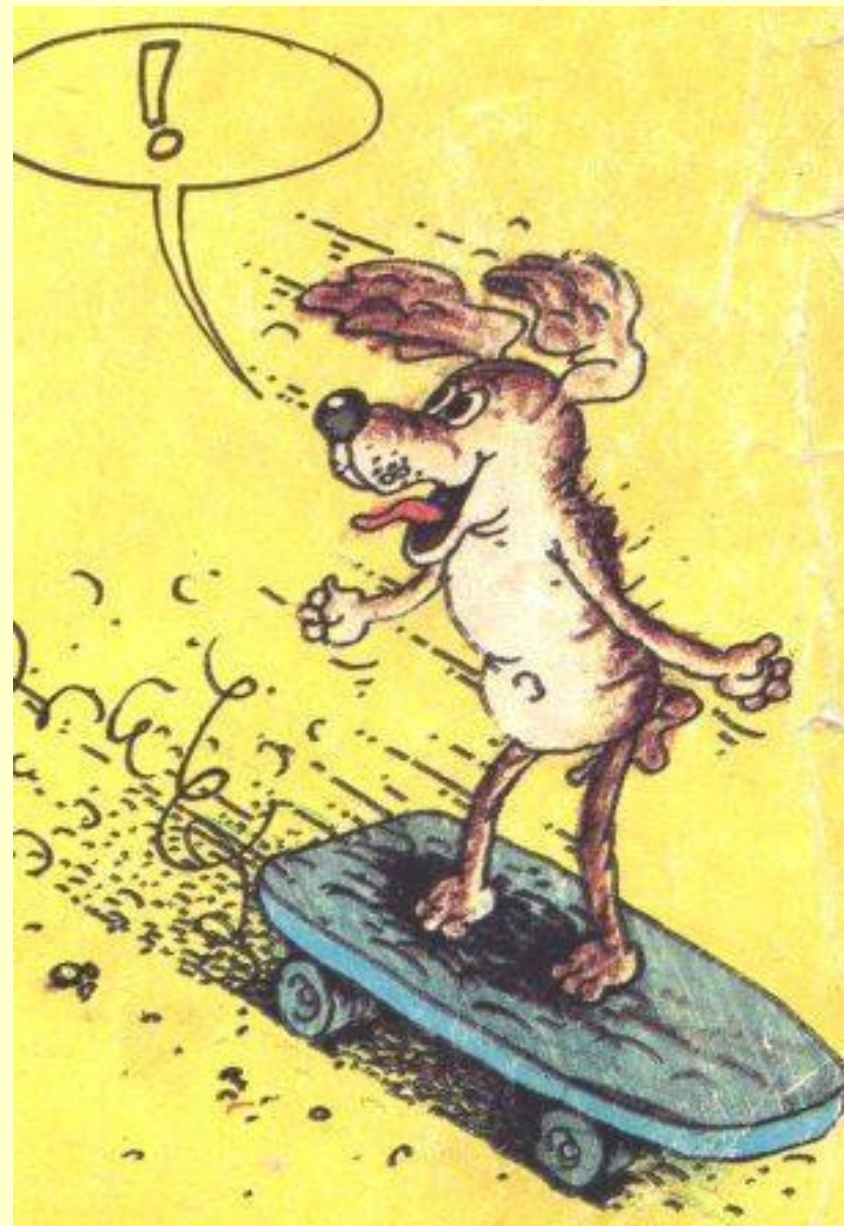


## Занятие 4

Трение не  
учитывать  
нельзя!

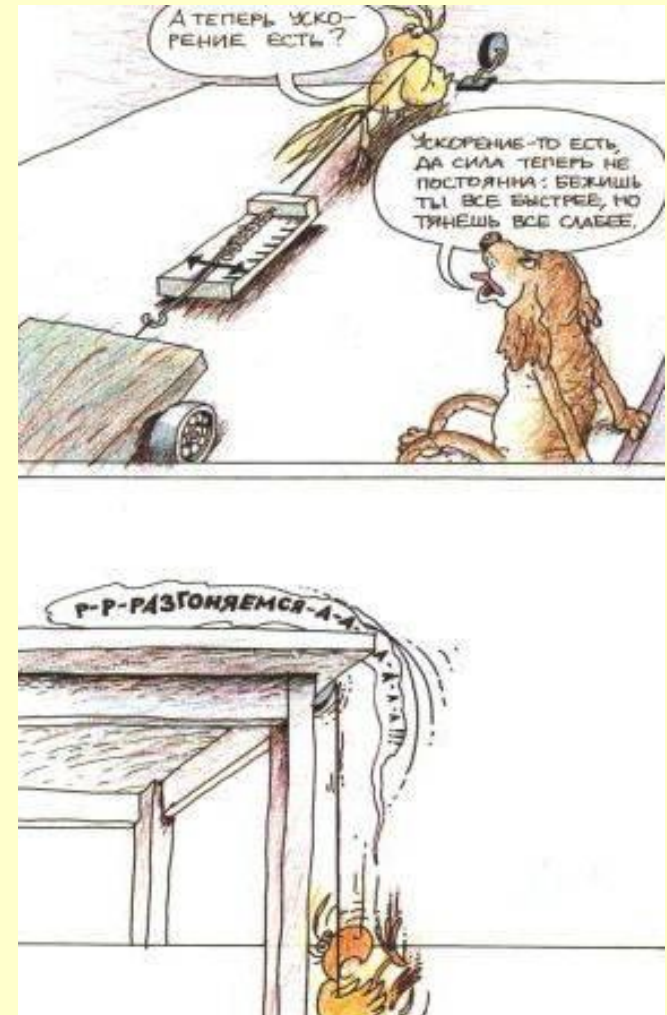


## По второму закону Ньютона :

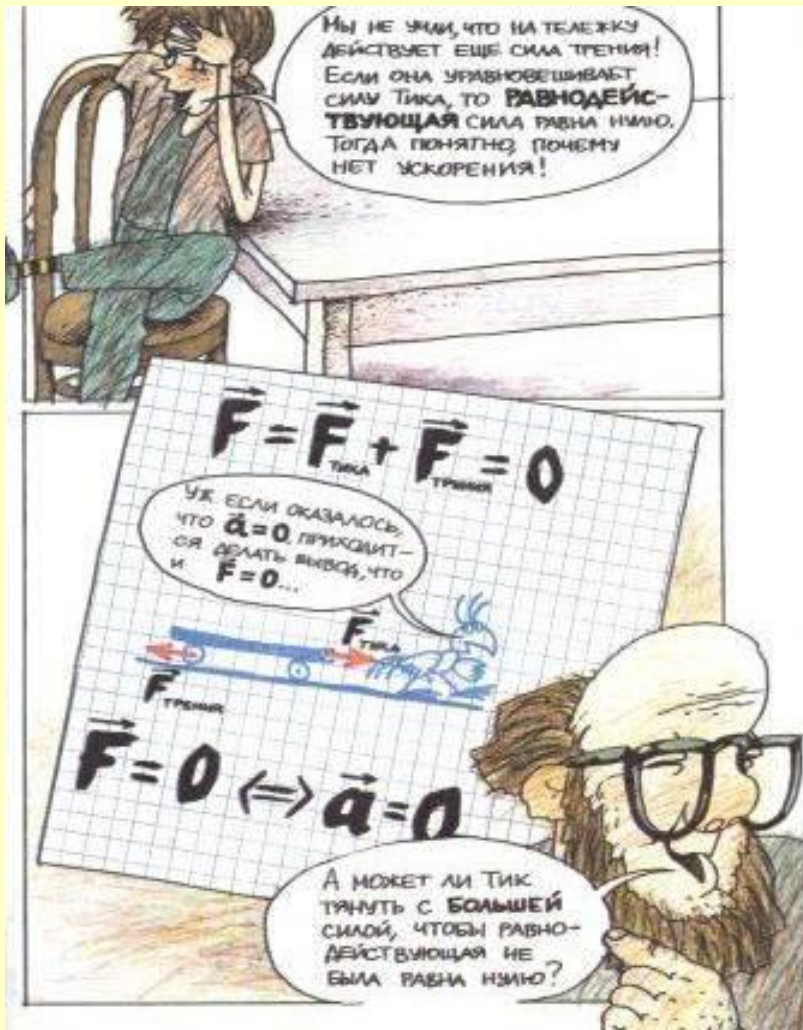
- ускорение, приобретаемое телом в результате взаимодействия с другим телом, прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе. ▲

Можно ли это проверить? Как это можно проверить? Посмотрим, что предлагают Крит и Тик. ▲

Опыты, помогающие понять второй закон Ньютона ▲



# При движении тел между ними возникают силы трения



- Сила трения существует не только тогда, когда брусок движется по поверхности стола, но и тогда, когда он неподвижен относительно стола. Трение, возникающее между неподвижными друг относительно друга поверхностями, называют **трением покоя**.
- Сила трения покоя всегда равна по модулю и направлена противоположно силе, приложенной к телу параллельно поверхности соприкосновения его с другим телом.

[Просмотри видеосюжет](#)



Силу трения скольжения можно рассчитать по формуле:

$$F_{тр} = \mu N$$

$\mu$  - коэффициент трения скольжения

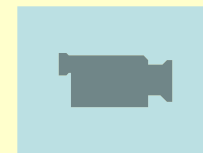
$N$  - сила реакции соприкасающихся поверхностей

От чего  
зависит сила  
трения?

*Просмотри  
видеосюжет*



*Просмотри  
видеосюжет*





Подведи итог: так от чего зависит сила трения?



# Творческое конструкторское задание для открытого занятия

Указание:

Разработай вариант выполнения  
следующего лабораторного задания:

Определи коэффициент трения бруска  
о плоскость, не имея динамометра.

Сила трения покоя препятствует началу движения, удерживает соприкасающиеся тела в относительном покое. Однако бывают случаи, когда сила трения покоя служит причиной ускорения движения.

При ходьбе именно сила трения покоя

действующая на подошву обуви, сообщает нам ускорения.

Подошва не скользит назад, и, значит, трение между ней и опорой (дорогой)-это трение покоя.

Сила же  $F_{тр}$  равная по модулю силе трения покоя но противоположно направленная, сообщает ускорение опоре.

Просмотри  
видеосюжет



Допустим, что человек бежит не по обычной дороге, а по специальной дорожке, установленной на подвижных роликах.

В этом случае бегущий человек, отталкивая дорожку, заставляет ее двигаться в обратную сторону. Такие дорожки применяются для тренировки спортсменов и космонавтов.

Таким же образом колеса автомобилей и других движущихся устройств отталкиваются от дороги с силой, равной силе трения покоя.

Силу трения, возникающую при движении одного тела по поверхности другого, называют

**силой трения скольжения**


направлена она противоположно перемещению тела относительно соприкасающегося с ним тела.



Проведи  
эксперимент



# Проведи эксперимент:

- Возьми шелковую нить. Привяжи ее конец двумя узлами к какому – либо грузу и дергай за второй конец нити. Почему узлы будут развязываться? 

**Сюрприз**



**Сюрприз**



**Сюрприз**

Если у тебя все хорошо получилось, попробуй проделать следующее: возьми бутыль, горлышко которой ровное(без венчика). Для утяжеления бутыль можно наполнить водой.

Приготовь хороший мыльный раствор и смочи в нем пальцы одной руки.

Попытайся кончиками пальцев взять за горлышко бутыль и перенести ее.

У тебя ничего не получится!!!

Почему?

Пришли ответ

в электронном письме

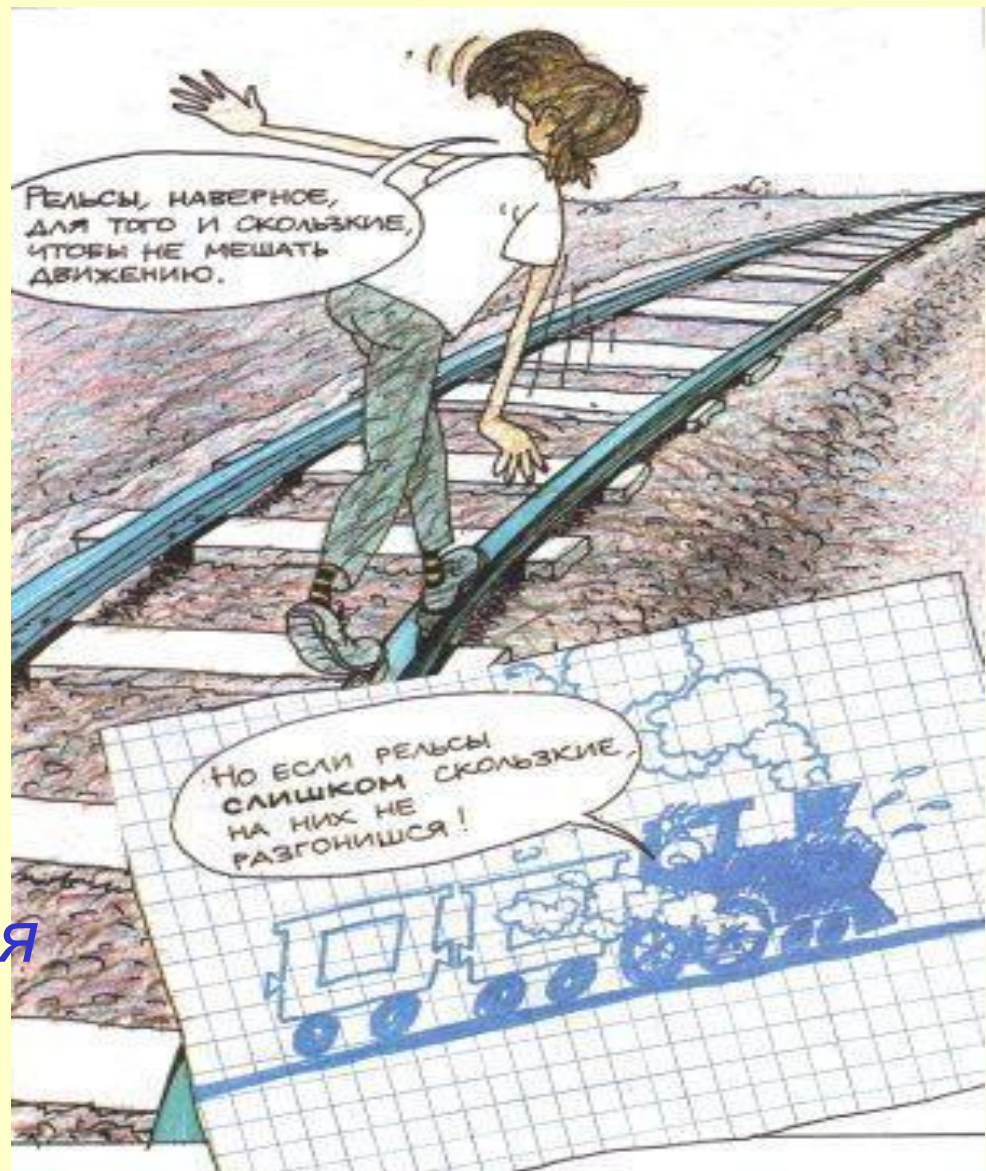
[ms-krupysheva2008@yandex.ru](mailto:ms-krupysheva2008@yandex.ru)



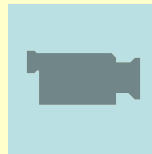
## Некоторые выводы:

Сила трения  
скольжения  
пропорциональна  
силе давления  
(реакции опоры) и ▲  
зависит от  
материала  
соприкасающихся  
поверхностей. ▲

*Коэффициент трения  
обычно меньше  
единицы.*



[Просмотри  
видеосюжет](#)



[Просмотри  
видеосюжет](#)

# Трение качения

- В том случае, когда одно тело имеет цилиндрическую или шаровую форму и катится по поверхности другого тела, возникают силы трения качения.

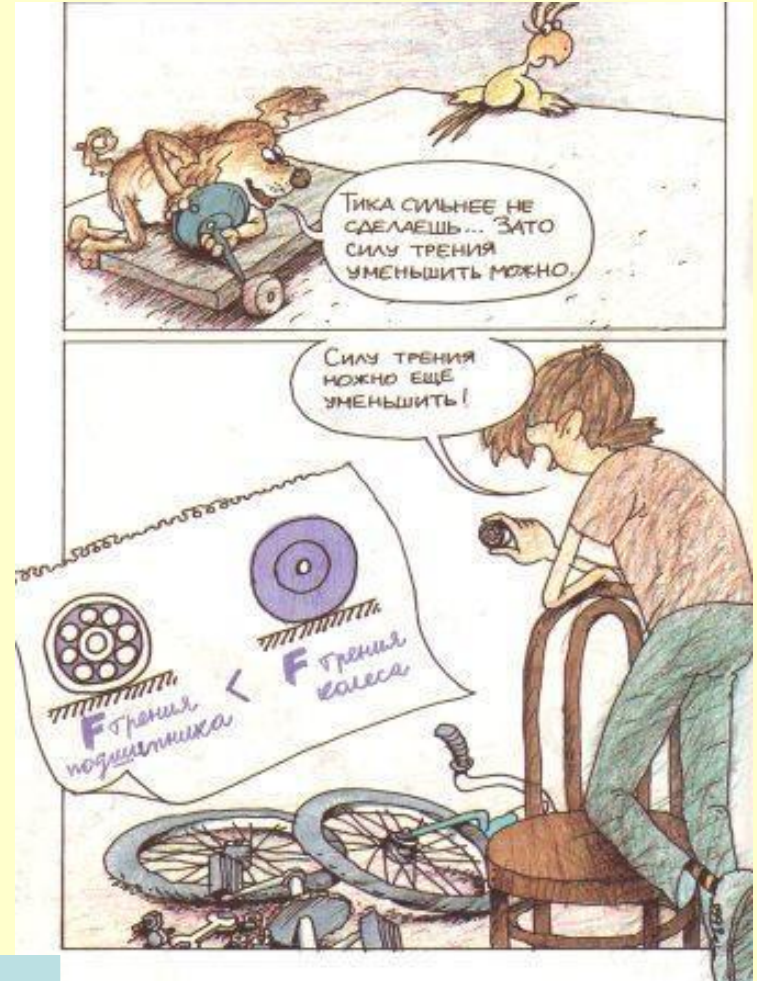
- Сила трения качения может быть вычислена по формуле

$$F_{тр} = \frac{\mu N}{R}$$

$\mu$  - коэффициент трения качения

$N$  - сила реакции опоры

$R$  - радиус катящегося тела



[Просмотри видеосюжет](#)

# Сопротивление, испытываемое телами при движении в жидкостях и газах

- При движении тел в жидкости или газе возникает сила сопротивления, при небольших скоростях пропорциональная скорости:

$$F_{\text{сопр}} = kv$$

$k$  - коэффициент сопротивления, зависящий от свойств среды, формы и размеров тела и состояния (обработки) его поверхности.

Направлена сила сопротивления противоположно скорости.

При больших скоростях сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости

$$F_{\text{сопр}} = kv^2$$

# Задание:



Реши любую задачу и пришли решение по электронному адресу:  
[ms-krupysheva2008@yandex.ru](mailto:ms-krupysheva2008@yandex.ru)

1. Лошадь развивает силу тяги 800 Н. какой максимальный груз она может везти по горизонтальной дороге на санях, масса которых 100 кг, если коэффициент трения полозьев о снег равен 0,02?



||| **СОВЕТЫ по решению задач!**

2. Автомобиль движется по горизонтальной дороге со скоростью 54 км/ч. Какое расстояние он пройдет после выключения двигателя, если коэффициент трения равен 0,1?
3. При быстром торможении автомобиль начал двигаться по горизонтальной дороге юзом. С каким ускорением при этом движется автомобиль, и через сколько времени от начала торможения автомобиль остановится, если его начальная скорость 20 м/с, а коэффициент трения колес о дорогу  $\mu=0,8$ .



# Пример решения задачи

Рассмотри решение задачи.  
проанализируй и осмысли

- *Через сколько времени после начала аварийного торможения остановился автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?*

Алгоритм решения задач

# Рефлексия

## Ответь на вопрос:

- Что нового мне удалось сегодня?

Пришли ответ  
в электронном письме  
[ms-krupysheva2008@yandex.ru](mailto:ms-krupysheva2008@yandex.ru)