

СИЛЫ ТРЕНИЯ

10 класс

Урок-эксперимент

Аванесян Л.Г., МБОУ СОШ № 4,
пгт. Афипский Краснодарского края

В ЛИТЕРАТУРЕ О ТРЕНИИ

«Дорога поднималась все выше. Вдруг в лицо нам потянуло свежестью.
- Самый перевал! – сказал перевозчик, остановил лошадей, слез и положил под колеса железные тормоза».

Для чего извозчик положил под колеса железные тормоза?

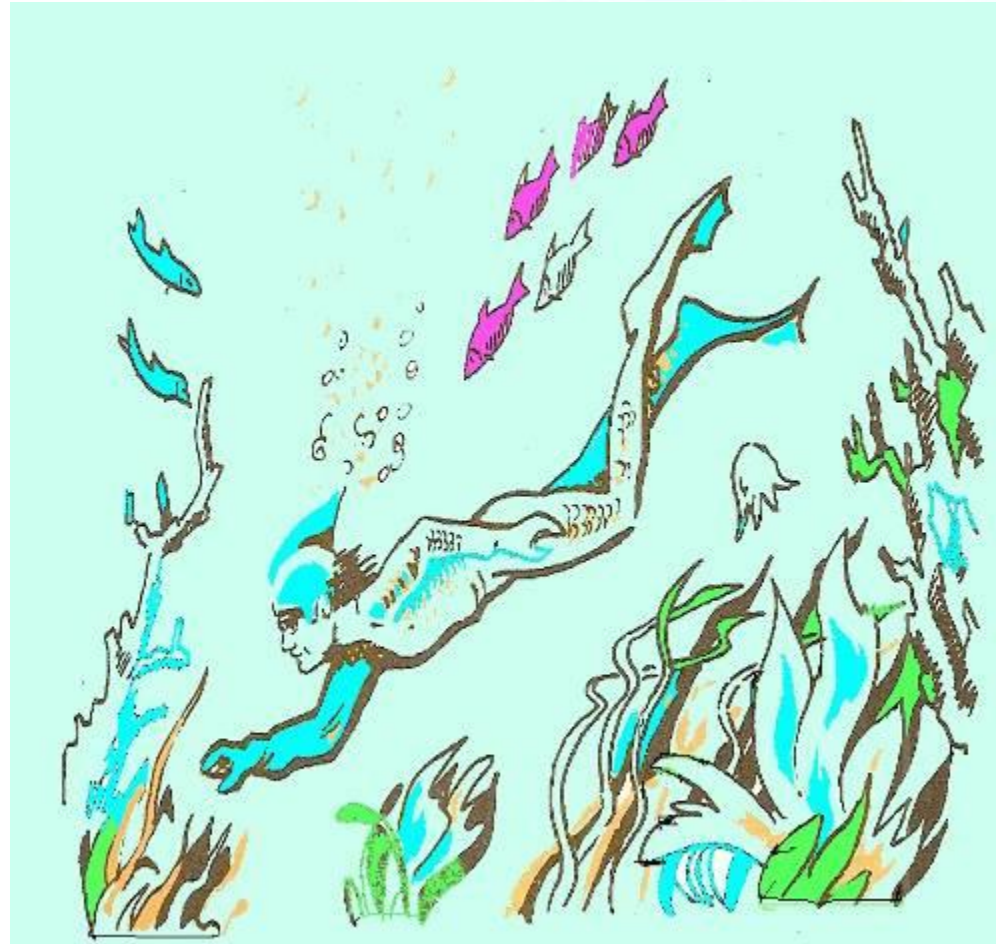
К.Г. Паустовский «Далекие годы»



В ЛИТЕРАТУРЕ О СИЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

«Ихтиандр опускался все глубже и глубже в сумеречные глубины океана. Ему хотелось быть одному, прийти в себя от новых впечатлений... Он погружался все медленнее. Вода становилась плотнее, она уже давила не него, дышать становилось все труднее. Здесь стояли густые зелено-серые сумерки».

А.Р. Беляев «Человек-амфибия»



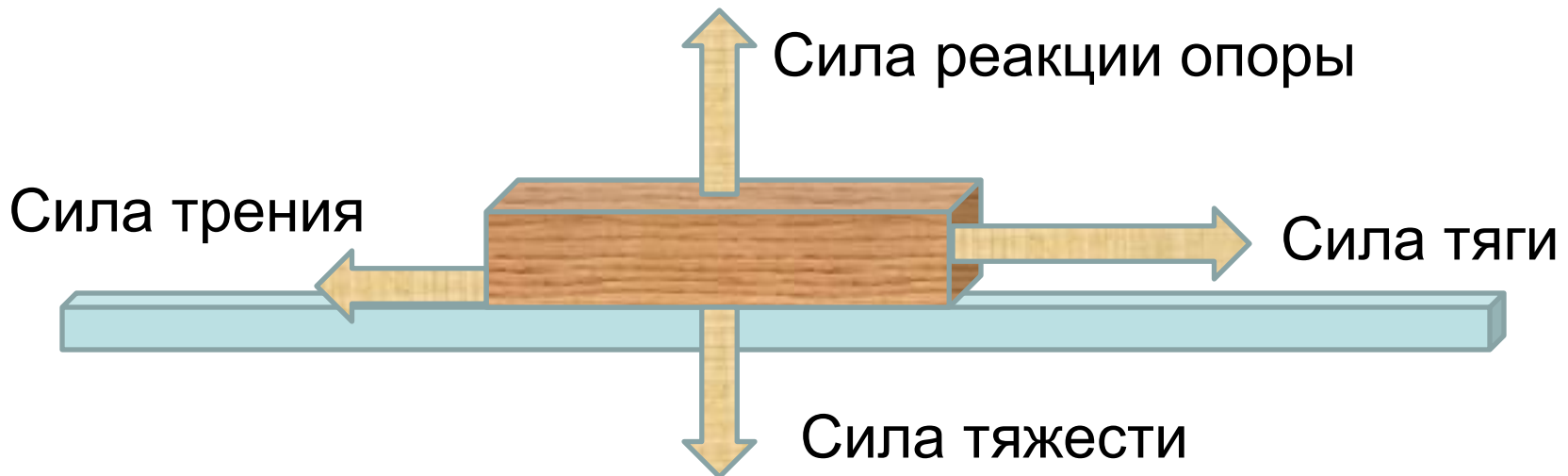
ЭТО ИНТЕРЕСНО...

Предприимчивый хозяин собаки, вычесывая репья из ее хвоста после прогулки, понял, что эффект взаимодействия колючек с шерстью можно использовать с выгодой. Он запатентовал идею застежки-липучки, которая сегодня широко применяется в текстильной промышленности.



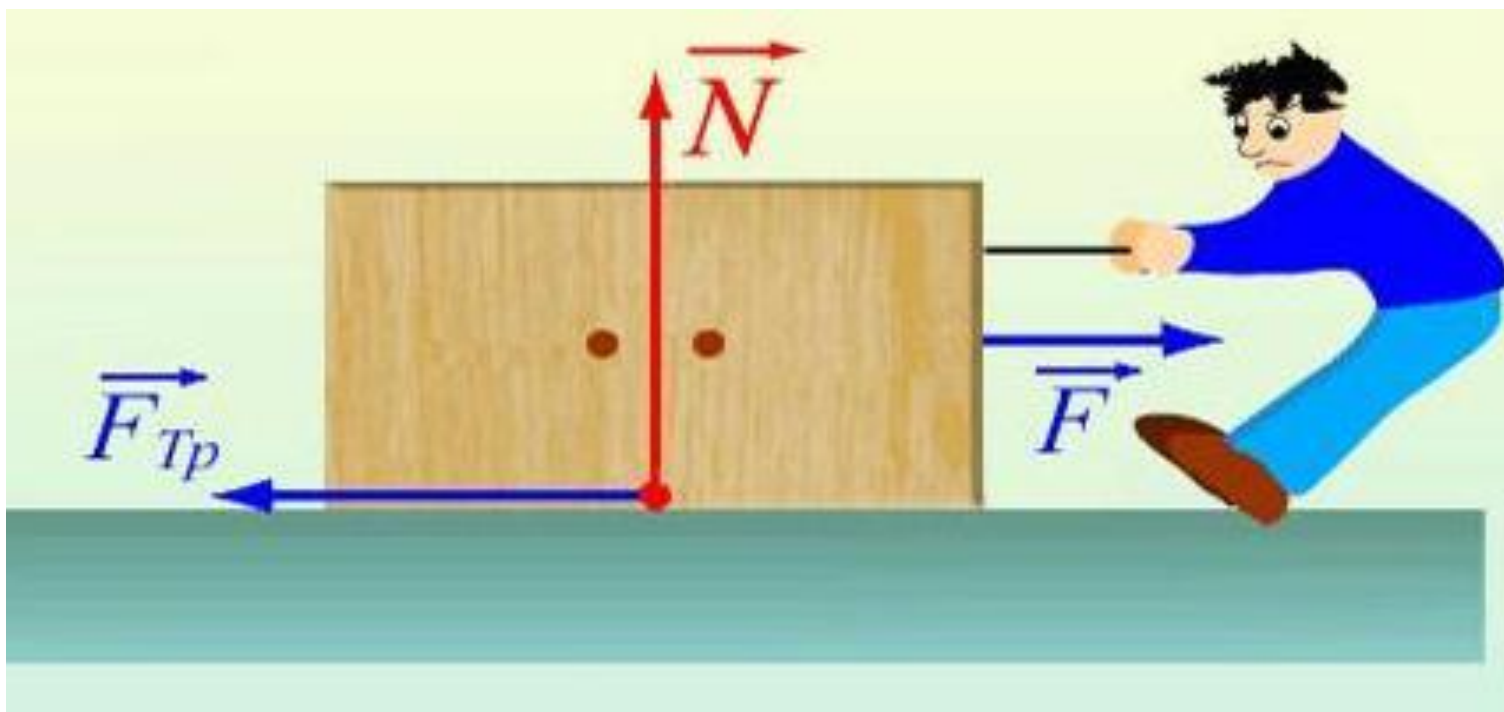
ОТВЕТЬ НА ВОПРОСЫ

- Какие еще силы действуют на брусок?
- Как движется тело?



ПОВТОРЕНИЕ через ЭКСПЕРИМЕНТ

Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
Измерение силы трения динамометром	Определение причины трения - шероховатость поверхностей	Определение причины трения – взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел



Измерение массы деревянных брусков

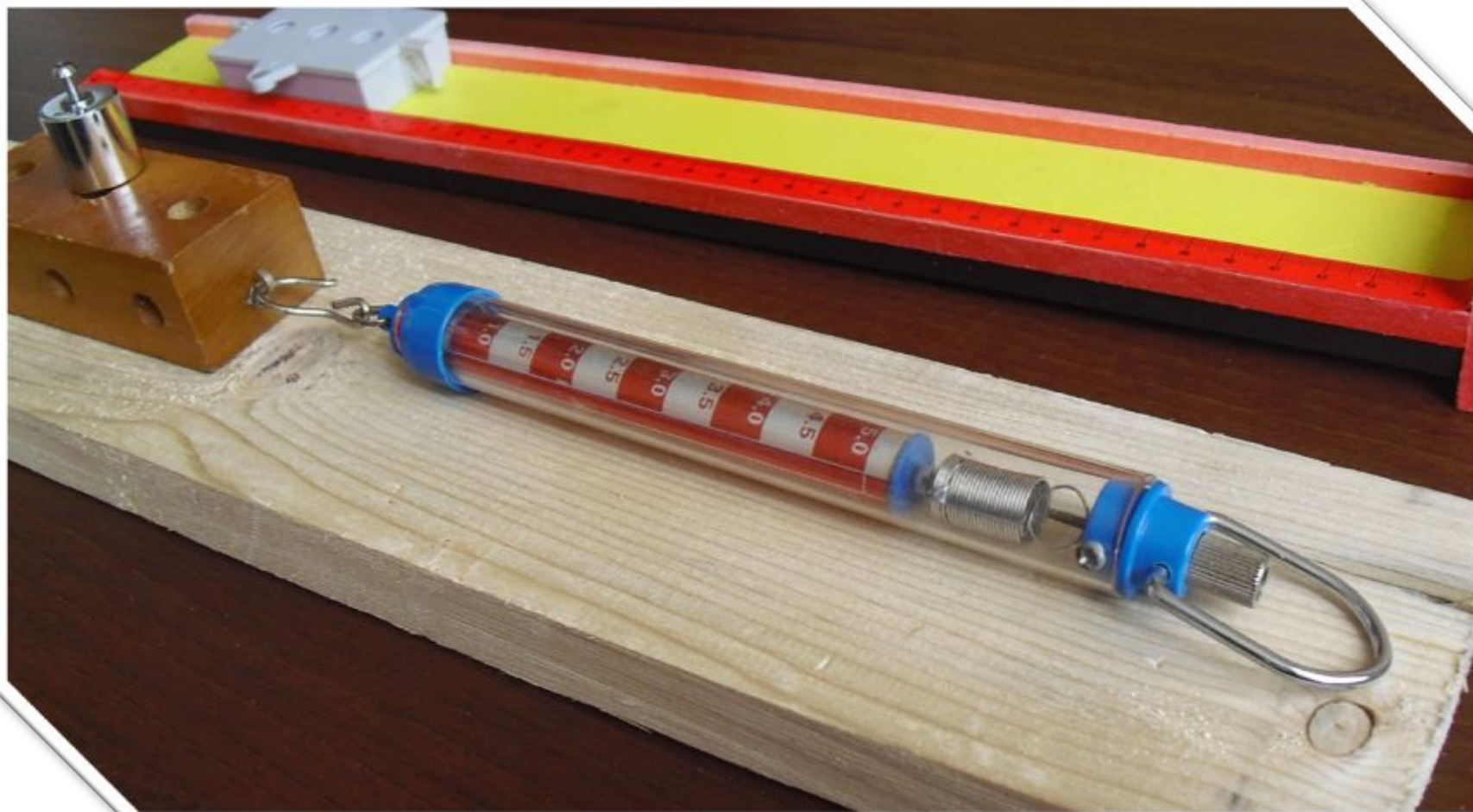


Измерение силы трения динамометром

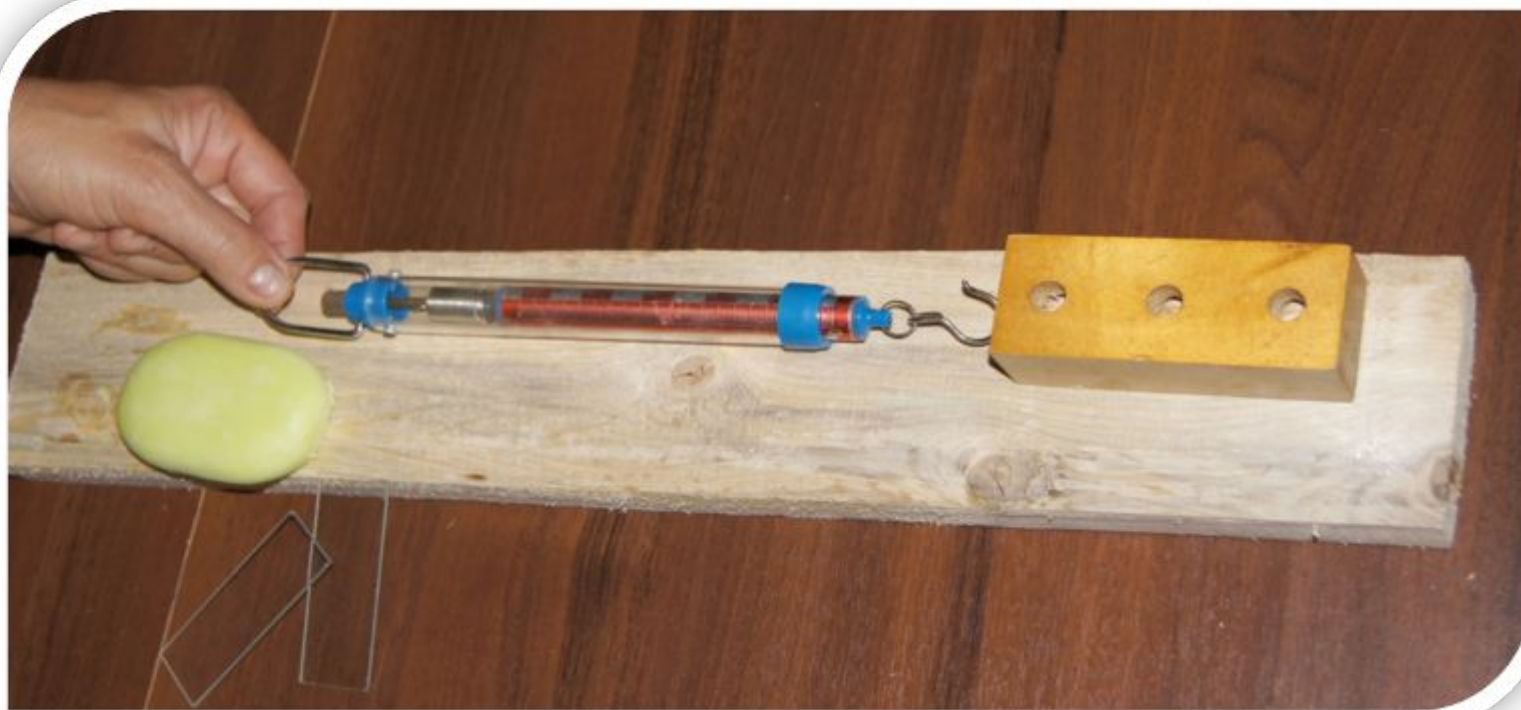


При равномерном движении каретки динамометр показывает силу трения скольжения.

Определение причины трения – шероховатость поверхностей



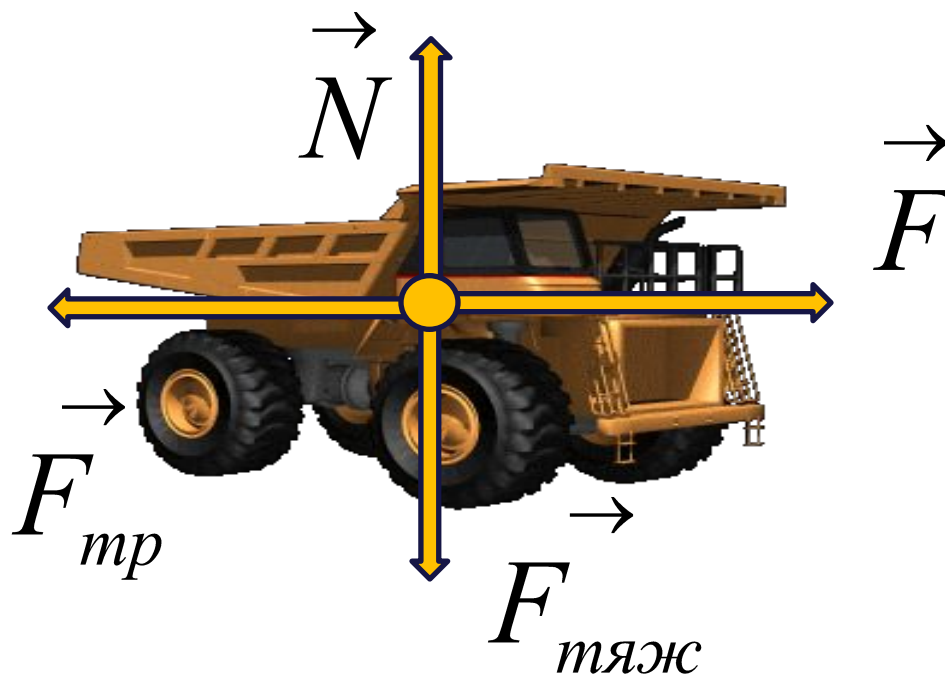
Определение причины трения – взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел



При намазывании увлажненным твердым мылом соприкасающиеся поверхности тел сила трения скольжения увеличивается.

ПОВТОРЕНИЕ через ЭКСПЕРИМЕНТ

Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
Измерение силы трения покоя	Измерение силы трения скольжения	Измерение силы трения качения



ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ ПОКОЯ

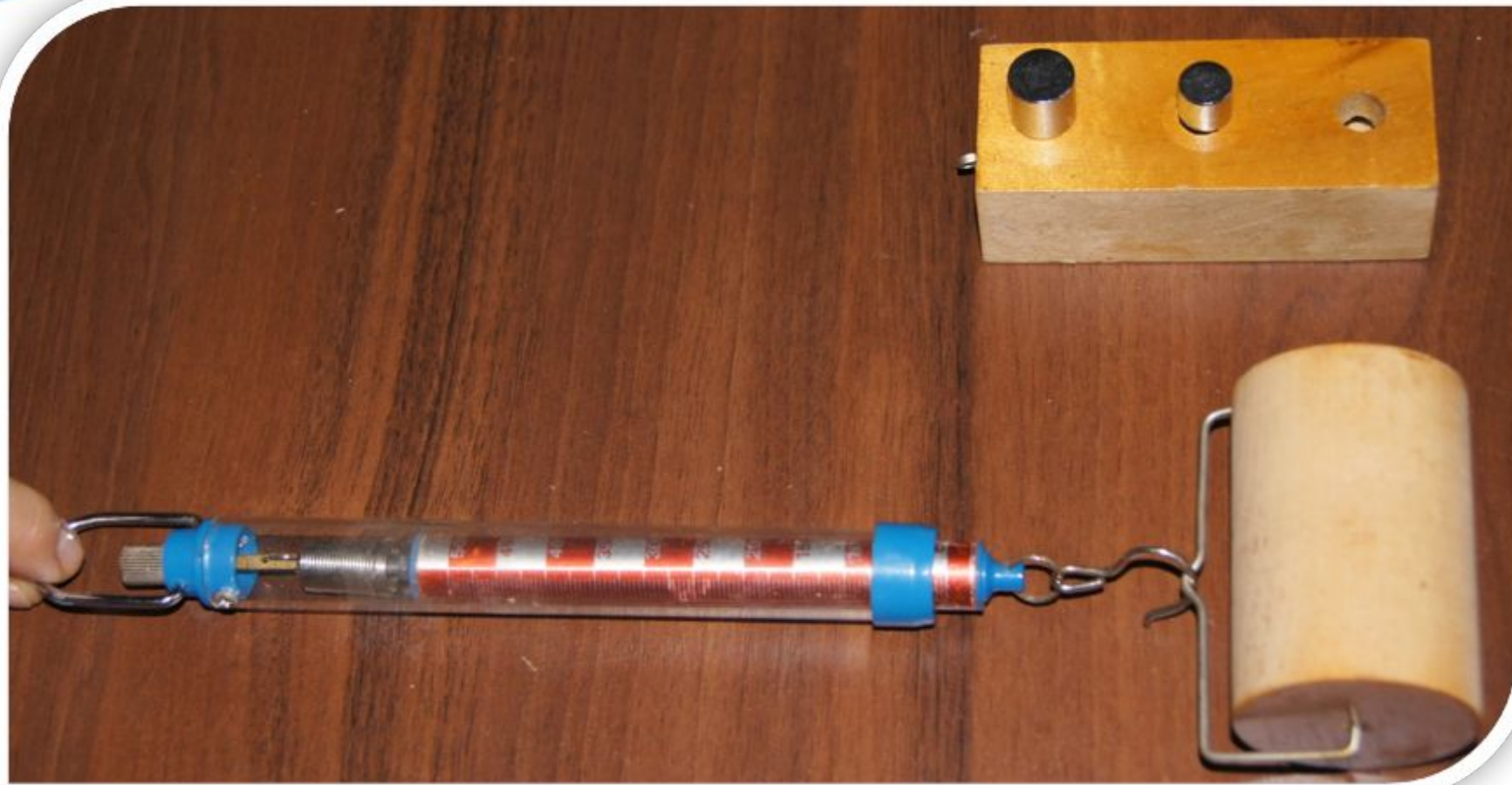


Каретка находится в покое, динамометр показывает силу трения покоя.

ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ

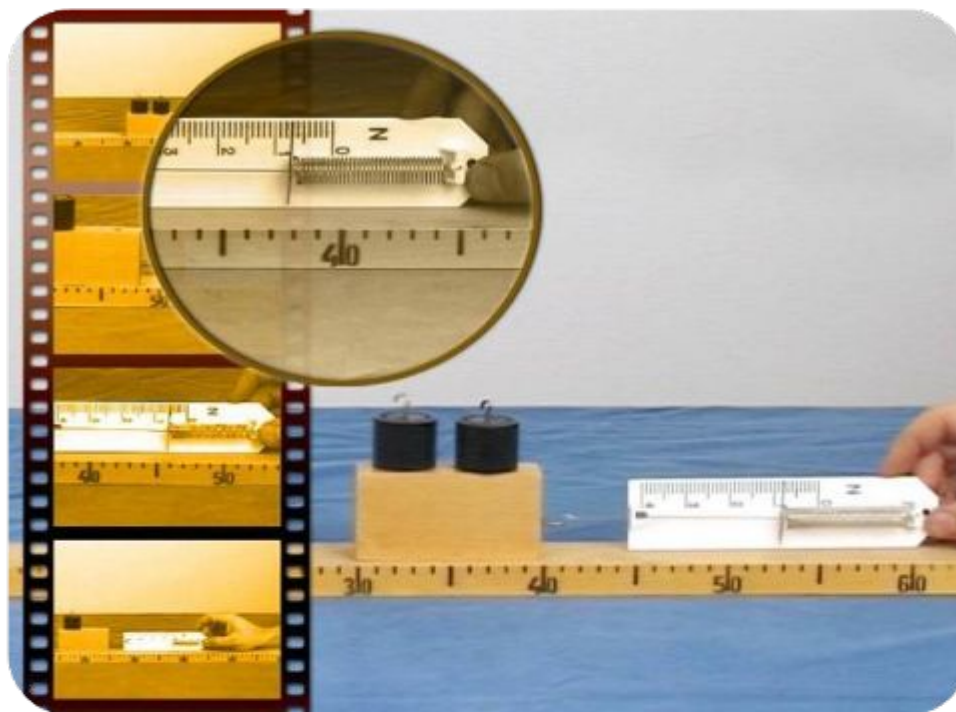


ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ

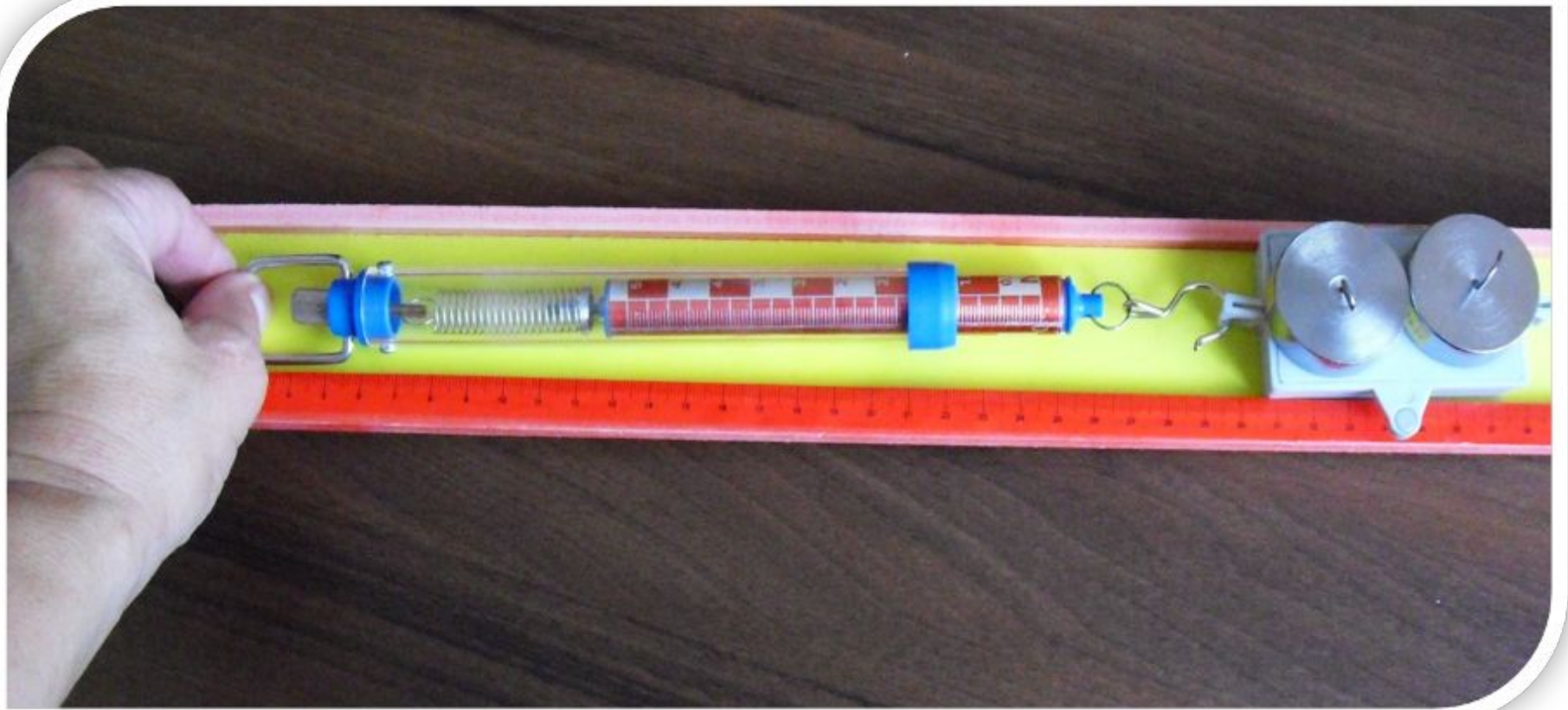


ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СИЛА ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ?

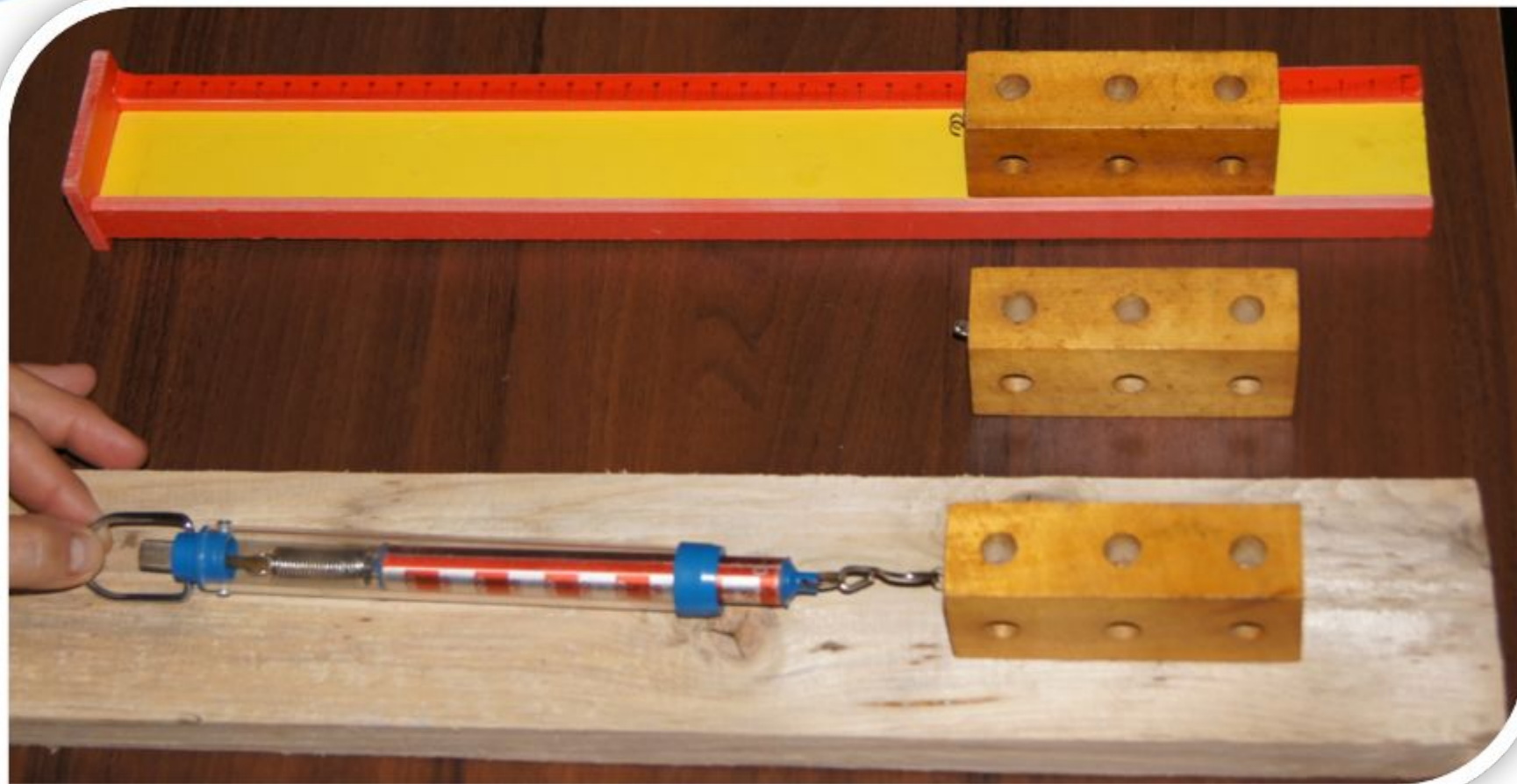
Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
Зависит ли сила трения от силы нормальной реакции опоры?	Зависит ли сила трения от рода соприкасающихся поверхностей?	Зависит ли сила трения от площади соприкасающихся поверхностей?



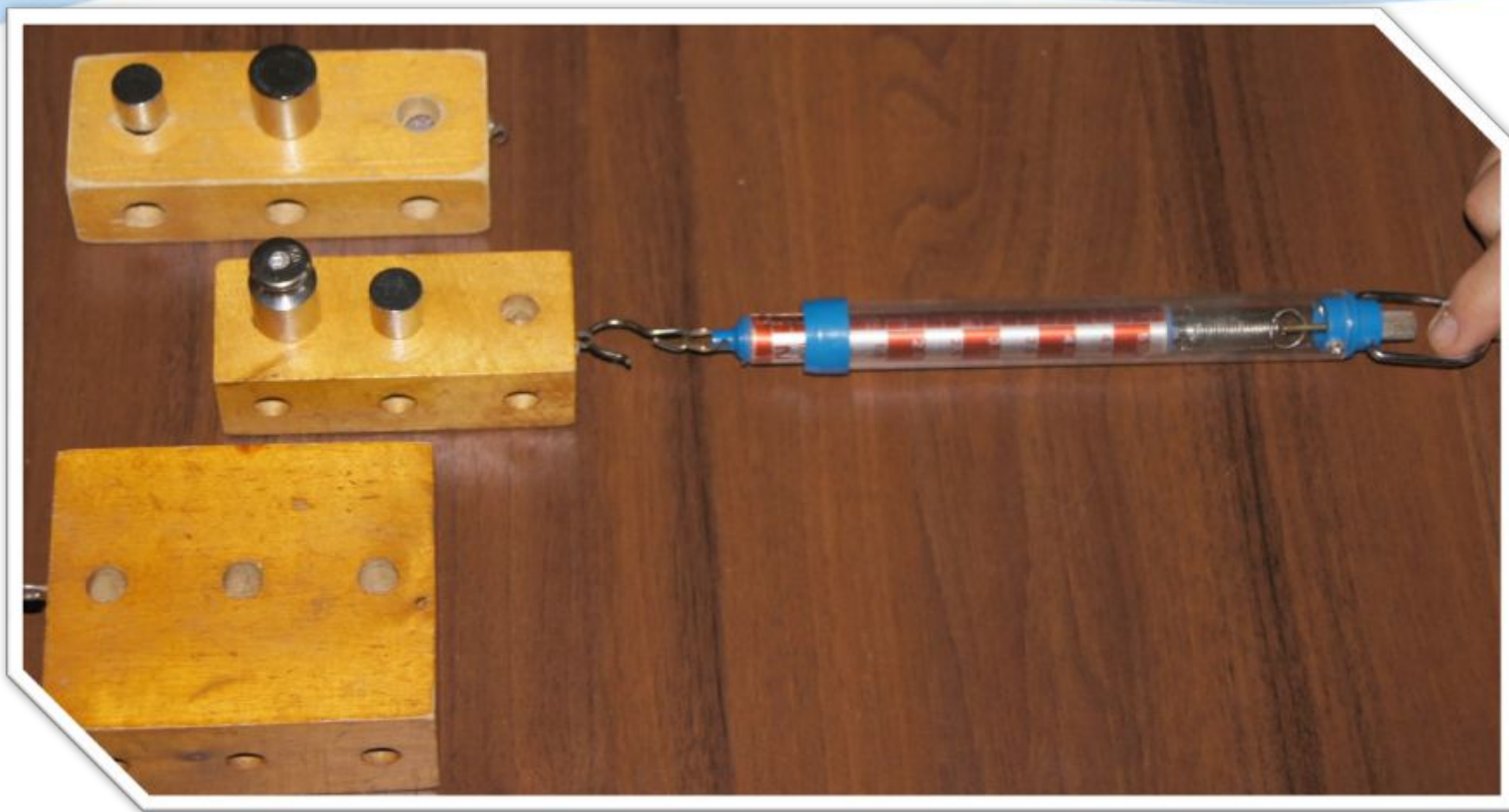
ЗАВИСИТ ЛИ СИЛА ТРЕНИЯ ОТ СИЛЫ НОРМАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ОПОРЫ?



ЗАВИСИТ ЛИ СИЛА ТРЕНИЯ ОТ РОДА СОПРИКАСАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ?

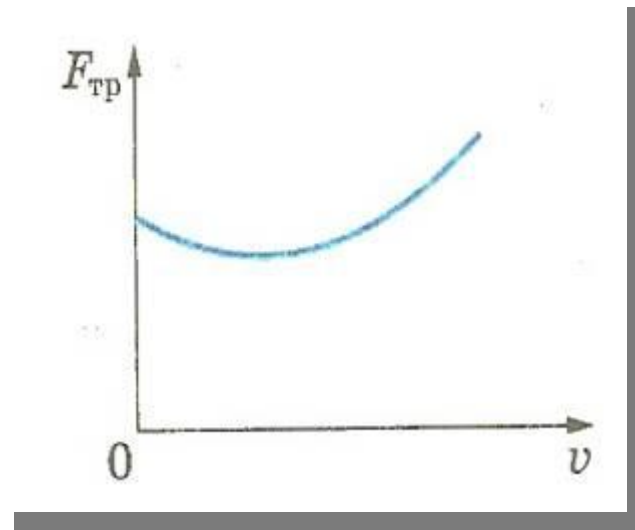


ЗАВИСИТ ЛИ СИЛА ТРЕНИЯ ОТ ПЛОЩАДИ СОПРИКАСАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ?



ЗАВИСИТ ЛИ СИЛА ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТ МОДУЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ТЕЛ?

При появлении скольжения с малой скоростью после покоя сила трения уменьшается. При не слишком больших относительных скоростях движения сила трения равна максимальной силе трения покоя.



СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ В ЖИДКОСТЯХ И ГАЗАХ

Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
Зависит ли сила сопротивления от формы, размеров, состояния поверхности твердого тела?	Зависит ли сила сопротивления от скорости относительного движения?	Зависит ли сила сопротивления от вязкости среды?



Зависит ли сила сопротивления от формы, размеров, состояния поверхности твердого тела?



Зависит ли сила сопротивления от скорости относительного движения?

С увеличением относительной скорости сила сопротивления сначала растет медленно, а затем все быстрее и быстрее.

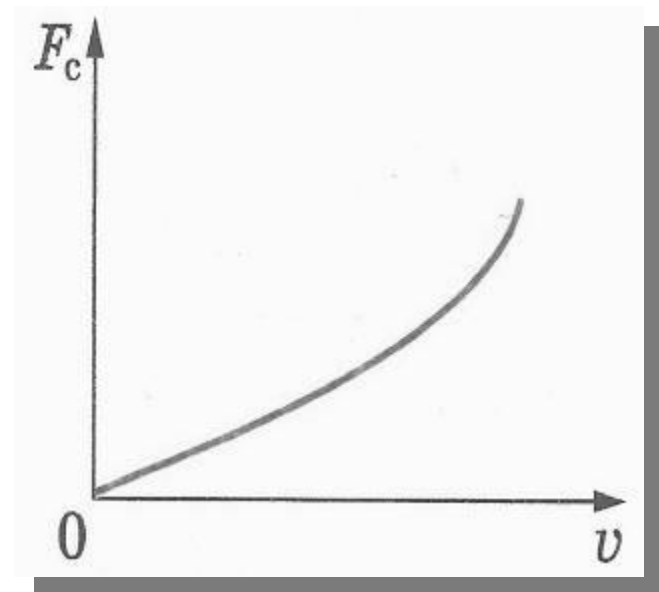
При малых скоростях:

$$F = k_1 v;$$

При больших скоростях:

$$F = k_2 v^2.$$

k – коэффициент сопротивления среды.



Зависит ли сила сопротивления от вязкости среды?

ВЯЗКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЖИДКОСТЕЙ при 18⁰ С) $\eta \cdot 10^2$ кг/(м · с)

ГЛИЦЕРИН	139,3
КАСТОРОВООЕ МАСЛО	120
УКСУСНАЯ КИСЛОТА	0,127
ВОДА	0,105
СПИРТ МЕТИЛОВЫЙ	0,0632

ВЯЗКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ГАЗОВ (при 0⁰С) $\eta \cdot 10^5$ кг/(м · с)

КИСЛОРОД	1,92
АЗОТ	1,67
УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ	1,40
ХЛОР	1,29
ВОДОРОД	0,84

РЕШАЕМ ЗАДАЧУ №1

Какая минимальная сила сопротивления воздуха действует на парашютиста и парашют общей массы 75 кг при полностью раскрытом парашюте?



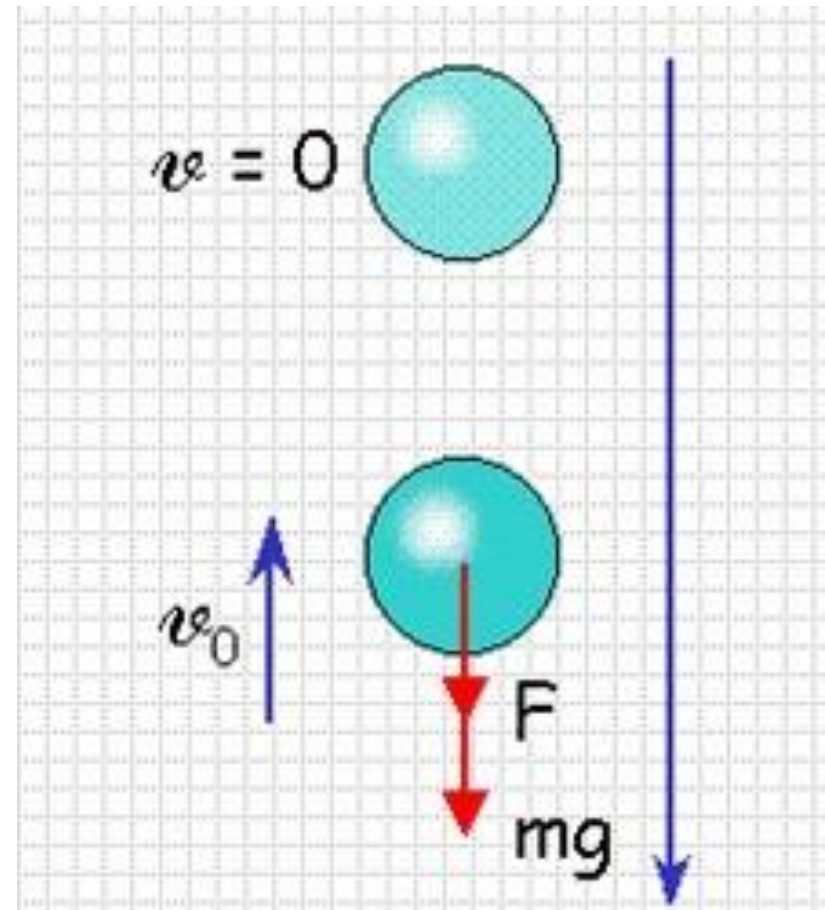
ПОМОЩЬ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ № 1

Щелкни по шторке!



РЕШАЕМ ЗАДАЧУ № 2

Тело массой 40 г, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с, достигло высшей точки подъема спустя 2,5 с. Найти среднюю силу сопротивления воздуха, действующую на тело во время движения.



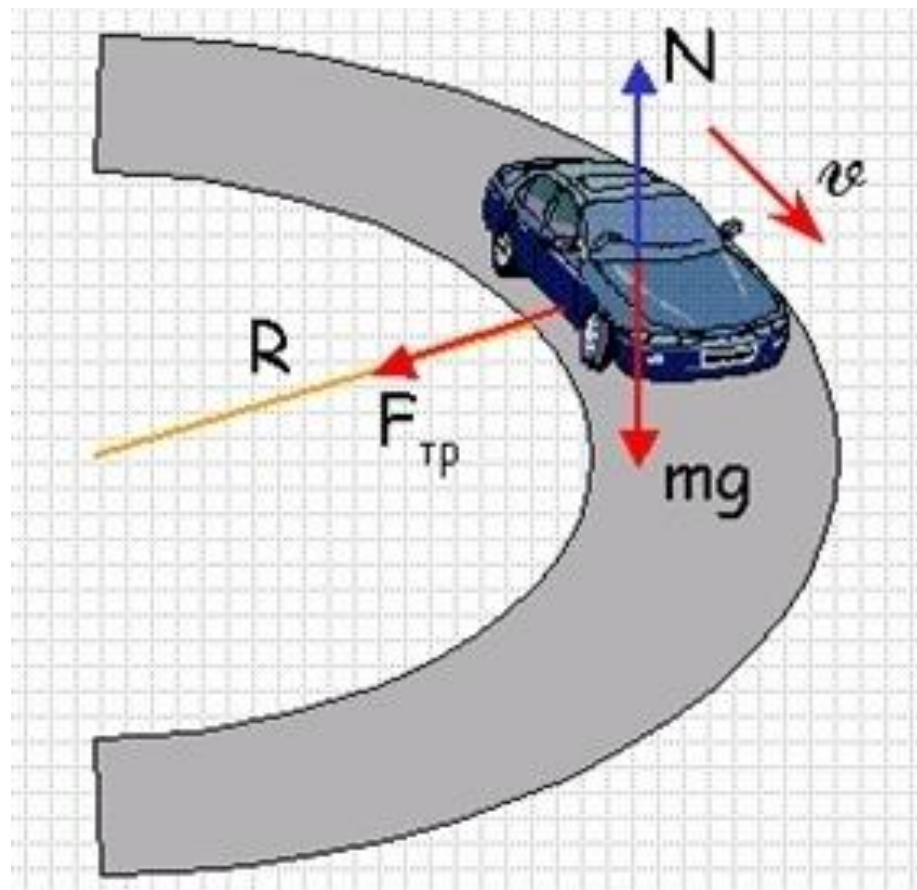
ПОМОЩЬ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ №2

Щелкни по шторке!



РЕШАЕМ ЗАДАЧУ № 3

Каким должен быть минимальный коэффициент трения между шинами автомобиля и асфальтом, чтобы автомобиль мог пройти без проскальзывания закругление радиусом 100 м со скоростью 14 м/с?



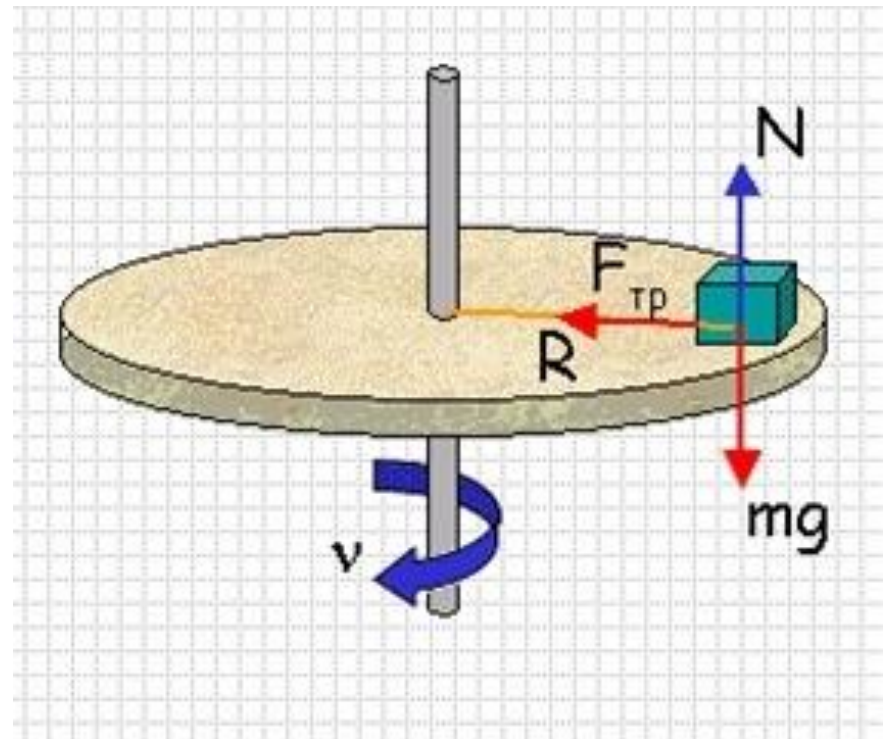
ПОМОЩЬ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ №3

Щелкни по шторке!



РЕШАЕМ ЗАДАЧУ № 4

На горизонтально вращающейся платформе на расстоянии половины метра от оси вращения лежит груз. При какой частоте вращения груз начнет скользить? Коэффициент трения между грузом и платформой равен 0,05.



ПОМОЩЬ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ №4

Щелкни по шторке!



О каком трении идет речь в сказках и пословицах?

«Колобок полежал, полежал, взял да покатился – с окна на лавку, с лавки на пол, по полу к двери, прыг через порог – да в сени и покатился...»

ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ

«Посадил дед репку, выросла репка большая, пребольшая...»

ТРЕНИЕ ПОКОЯ

«Мышка бежала, хвостиком вильнула, яичко покатилося, упало и разбилось».

«Тише едешь, дальше будешь».

**ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ
и СКОЛЬЖЕНИЯ**

«Тяжело против воды плыть».

**СОПРОТИВЛЕНИЕ
СРЕДЫ**

The background features a light blue gradient with stylized blue waves. Several 3D-rendered spheres in shades of blue and purple are scattered across the scene. Faint binary code (0s and 1s) is visible in the lower portion of the image.

ТЕСТ

Презентация2.pptx

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ:

- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Н.Н. Сотский «Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений», М: Просвещение, 2008
- Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. «Справочник по элементарной физике», М: Наук», 1964
- Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. «Контрольные и проверочные работы по физике», М: Дрофа, 2002
- Лымарева Н.А. «Проектная деятельность учащихся», Волгоград: Учитель, 2008
- Александрова З.В. И др. «Уроки физики», М: Глобус, 2009
- Тихомирова С.А. «Дидактический материал по физике», М: Просвещение, 1996
- Островский С.Л., Усенков Д.Ю. «Как сделать презентацию к уроку?», Первое сентября, 2012
- Teach Pro
- Интернет-ресурсы