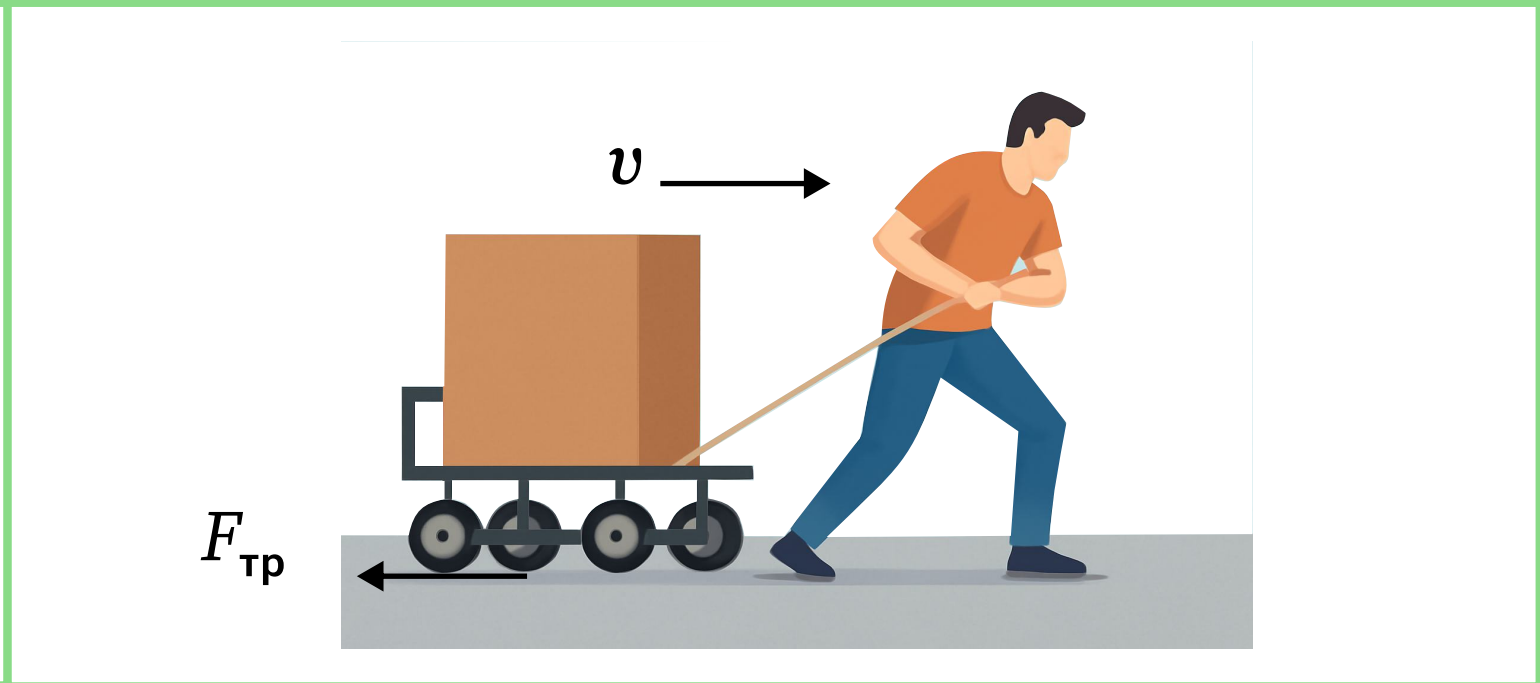


Сила трения — это сила, возникающая при движении или попытке вызвать движение одного тела по поверхности другого и направленная вдоль соприкасающихся поверхностей против движения.

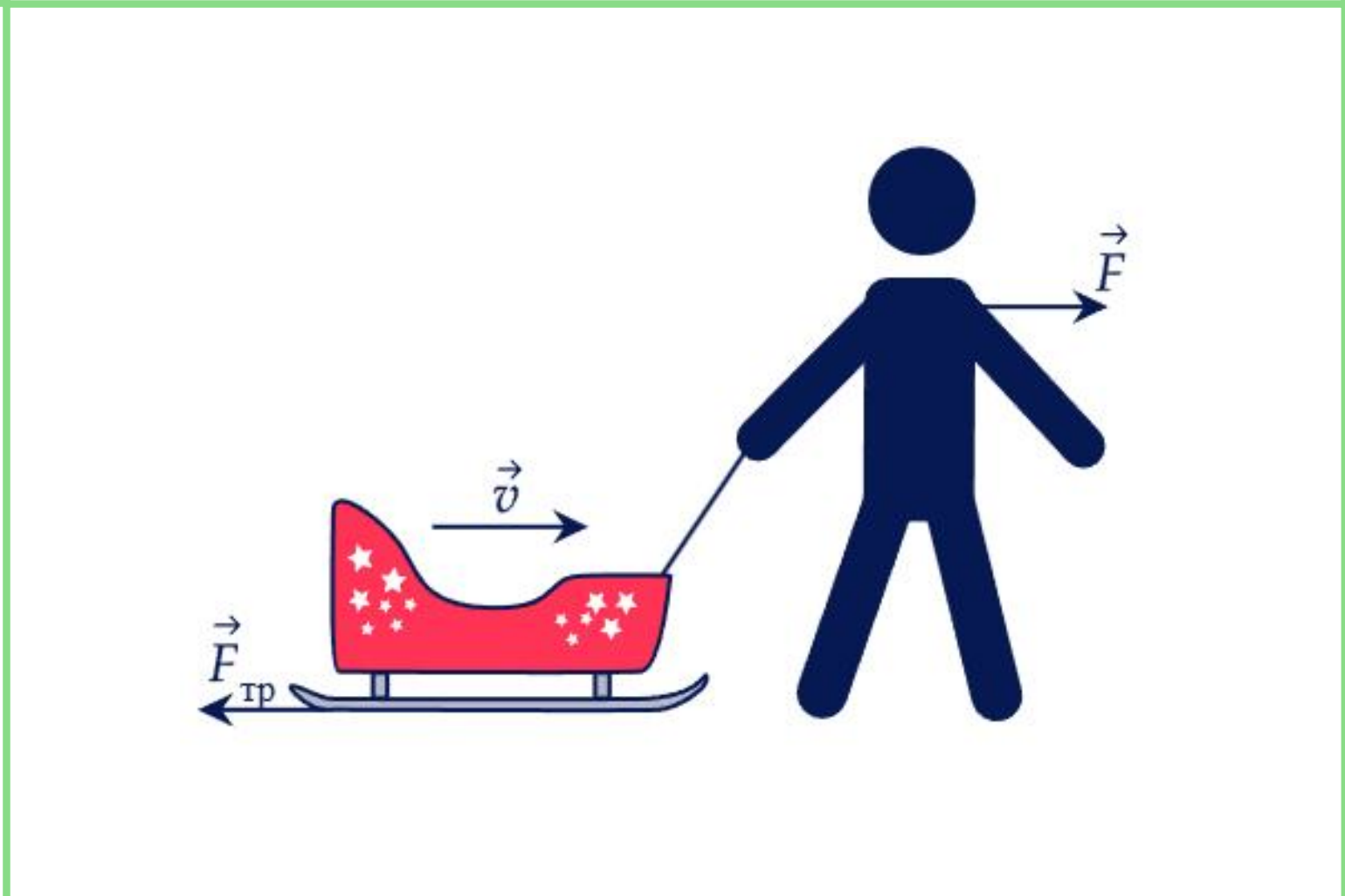
Виды силы трения

1. Сила трения качения
Нет формулы в ЕГЭ

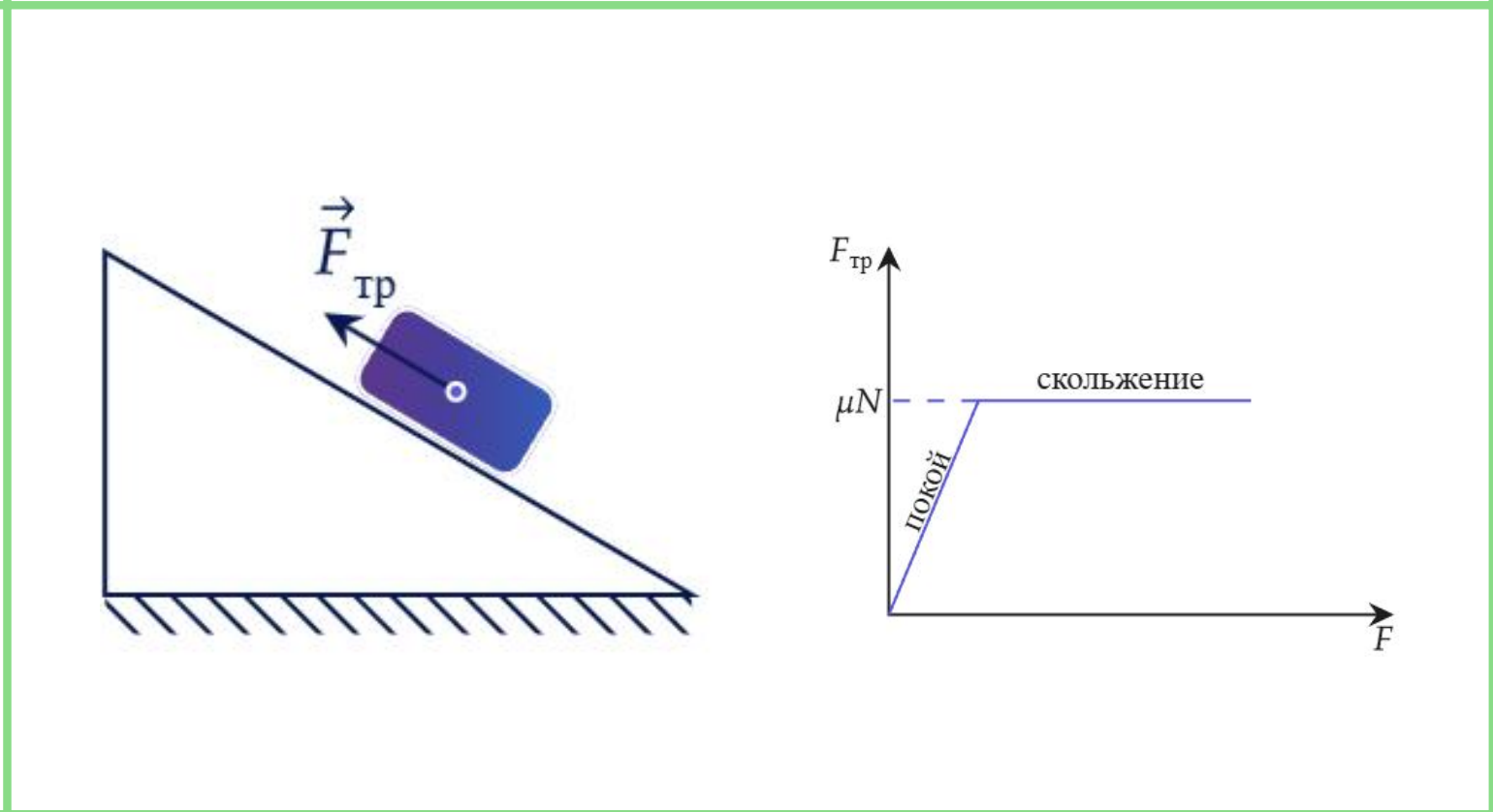


2. Сила трения скольжения
$$F_{\text{тр.ск.}} = \mu N$$

где
 μ – коэффициент трения
 N — сила реакции опоры, Н
 m — масса, кг
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 μ зависит от: рода вещества, обработки поверхностей, от смазки
НЕ зависит от площади соприкасающихся поверхностей



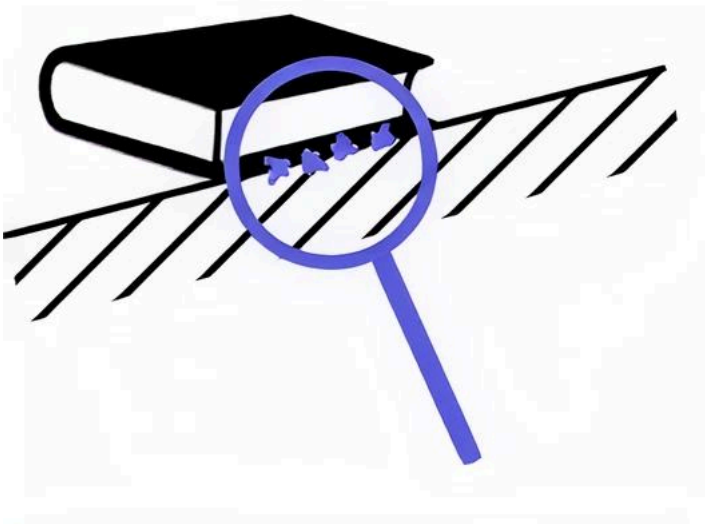
3. Сила трения покоя
Саморегулирующаяся, т.е. в зависимости от внешних воздействий она может меняться от 0 до максимального значения
Если в условии задачи не говорится, что сила трения покоя максимальна, то её надо находить через другие силы по второму закону Ньютона, так как в этом случае:
$$F_{\text{тр.п.}} = F \leq \mu N$$



ТЕОРИЯ №14. СИЛА ТРЕНИЯ

СИЛА ТРЕНИЯ

Сила трения ($F_{тр}$) – это сила, возникающая при непосредственном соприкосновении тел, препятствующая их перемещению относительно друг друга.



Причиной возникновения силы трения является шероховатость поверхностей соприкасающихся тел, а также существование сил межмолекулярного взаимодействия.

Бесчисленные выступы соприкасающихся поверхностей цепляются друг за друга и деформируются. Это приводит к слипанию тел в тех местах, где расстояние между частицами оказывается малым и достаточным для возникновения межмолекулярного притяжения.

ВАЖНО!

Сила трения всегда направлена противоположно относительному перемещению тела, т.е. против направления вектора скорости.

ВИДЫ ТРЕНИЯ

Сухое трение подразделяется на трение покоя, трение скольжения и трение качения.

<p>Сила трения покоя — это сила, которая возникает между соприкасающимися и покоящимися относительно друг друга поверхностями, а также при попытке сдвинуть тело с места.</p> <p>Сила трения покоя саморегулирующаяся, т.е. в зависимости от внешних воздействий она может меняться от 0 до максимального значения.</p>	
<p>Сила трения скольжения — это сила, которая возникает между соприкасающимися и движущимися относительно друг друга телами.</p>	
<p>Сила трения качения — это сопротивление движению, возникающее при перекатывании тел друг по другу.</p>	

На экзамене мы встретимся только с силой трения скольжения и покоя.

Формула для нахождения силы трения скольжения

$$F_{\text{тр.с}} = \mu N$$

где

μ — коэффициент трения (безразмерная величина)

N — сила реакции опоры, Н

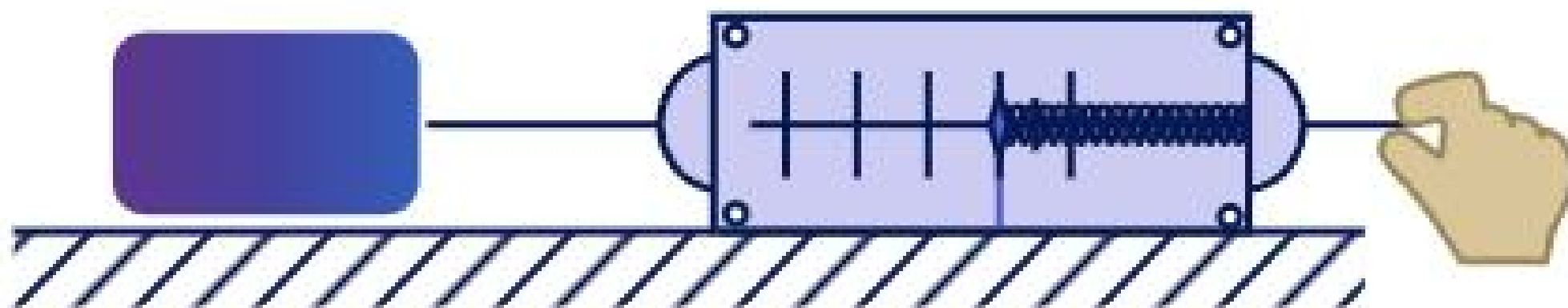
Коэффициент трения μ зависит от материалов соприкасающихся тел, от качества обработки поверхности. Определяется опытным путём.

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СИЛА ТРЕНИЯ?

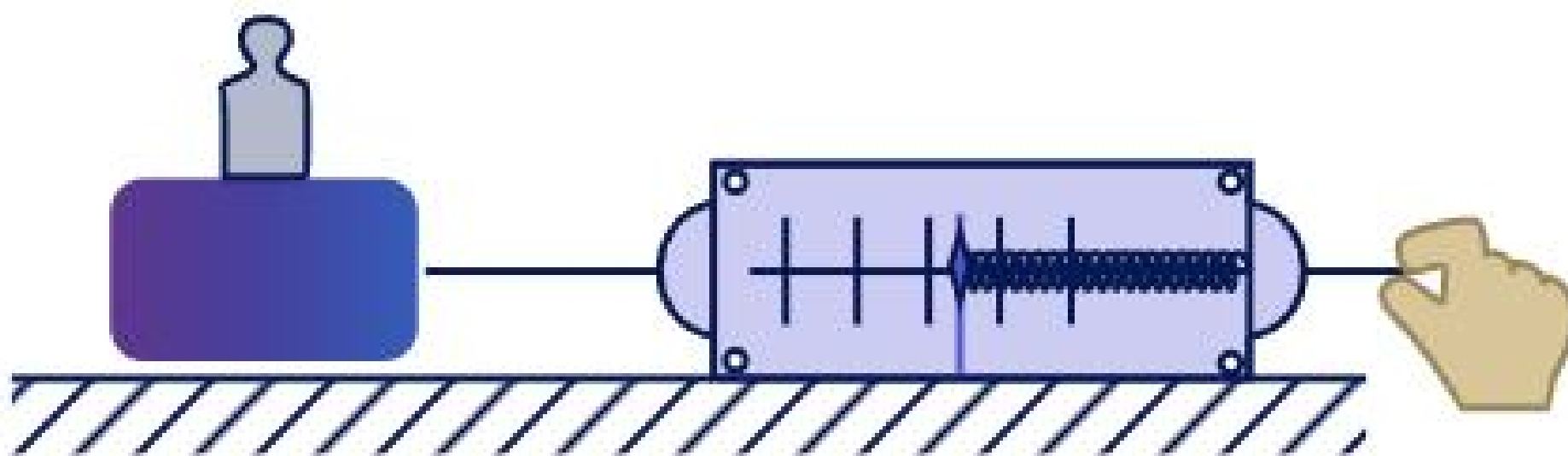
Силу трения можно измерить с помощью динамометра.

Опыт 1: Возьмём брусок и установим его на деревянной шероховатой поверхности. С помощью динамометра измерим силу трения скольжения. Для этого добьёмся равномерного движения бруска по шероховатой поверхности.

Так как при равномерном движении без ускорения: $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$



Изучим как вес бруска влияет на силу трения. Установим на деревянный брусок гирю.



Показания динамометра увеличились, следовательно, вес тела влияет на силу трения скольжения. Чем больше вес, тем больше сила трения.

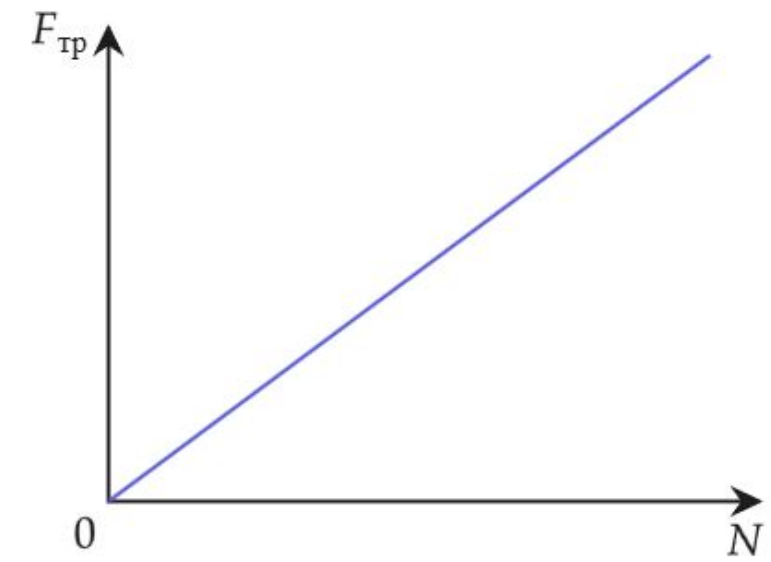
$$F_{\text{тр.с}} = \mu N$$

$$N = P = mg$$

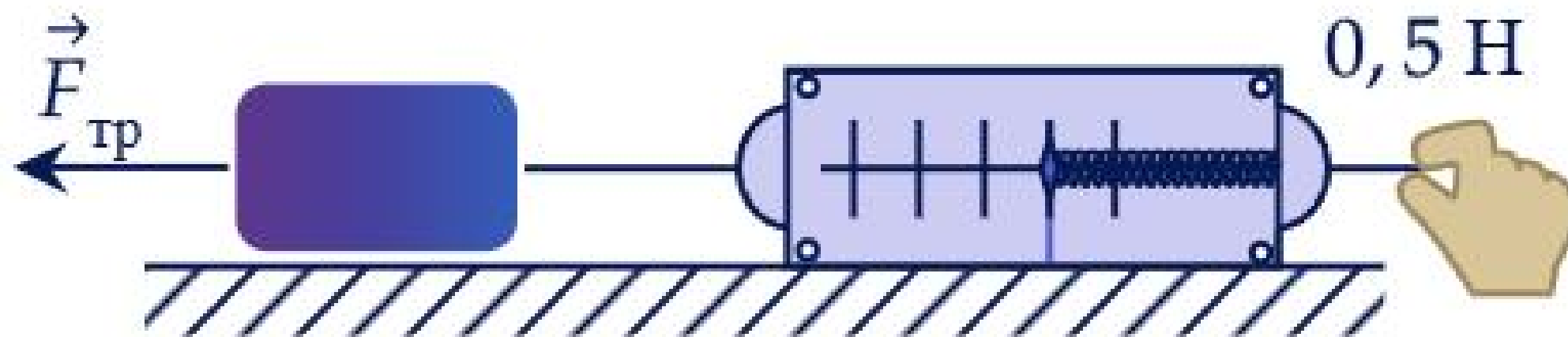
$$F_{\text{тр.с}} = \mu \cdot m \cdot g$$

График зависимости силы трения скольжения от силы реакции опоры (веса тела) – линейная функция:

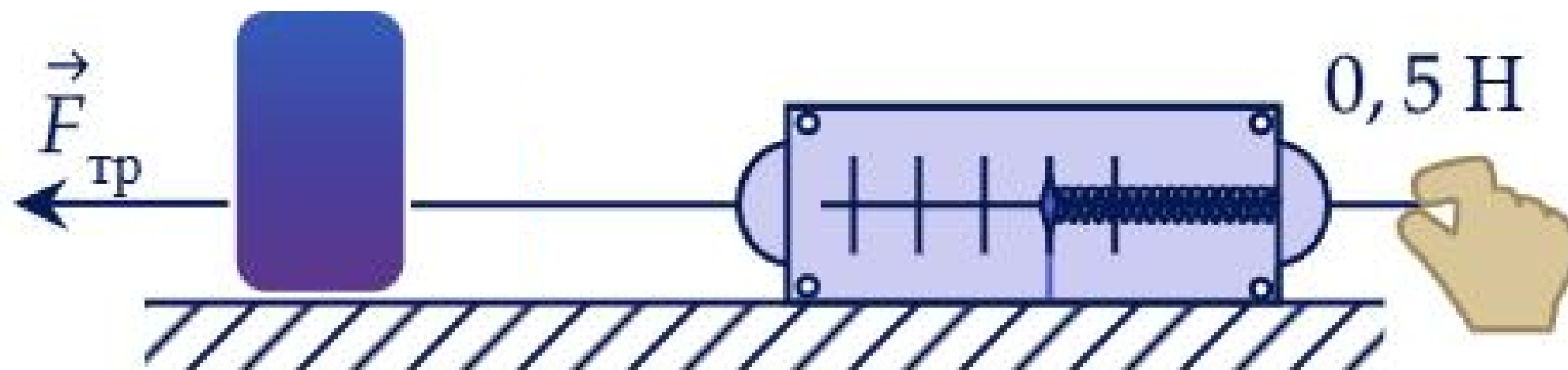
Вывод Сила трения скольжения зависит от веса тела. Чем больше вес, тем больше сила трения.



Опыт 2: Возьмём брусок и установим его на деревянной шероховатой поверхности. Исследуем как площадь соприкосновения трущихся поверхностей влияет на силу трения.



Перевернём брусок меньшей гранью на поверхность и снова измерим силу трения. Получаем тот же результат.

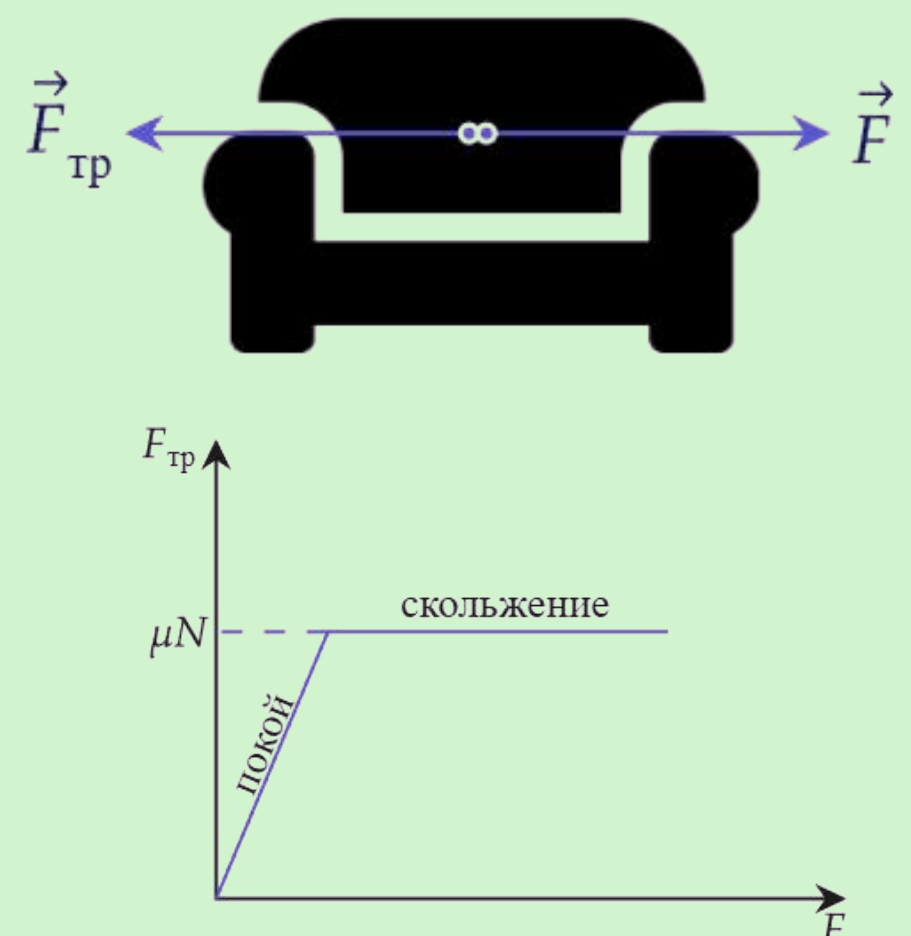


Вывод Сила трения скольжения не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

Рассмотрим график зависимости силы трения от горизонтально приложенной силы.

Пример: вы пытаетесь сдвинуть диван, действуя на него горизонтально направленной силой \vec{F} .

При плавном увеличении усилия диван не сразу сдвигается и стоит на месте. В данном случае действует сила трения покоя $F_{\text{тр.покоя}}$, которая равна по модулю и направлена противоположно силе F . Если приложить к дивану большую силу, он продолжит оставаться на месте, значит одновременно с F возрастает и $F_{\text{тр.покоя}}$. При определённой величине внешней силы диван сдвигается с места. Сила трения покоя достигает своего максимально возможного значения $F_{\text{тр.покоя max}}$. Возникает скольжение. Сила трения покоя переходит в силу трения скольжения.



Если в условии задачи не говорится, что сила трения покоя максимальна, то её надо находить через другие силы по второму закону Ньютона, так как в этом случае

$$F_{\text{тр.покоя}} = F \leq \mu N$$