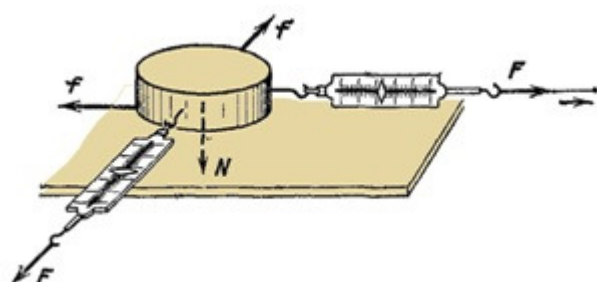


## Задача 25 ЕГЭ -2015

Если нужен только ответ – правильный ответ 0,2

А вот размышления.

**Сила трения.** На этой картинке показан опыт. Некую круглую штучку, типа хоккейной шайбы, зацепили динамометром и потянули вправо. На



динамометре уже сколько-то Ньютонов, а шайба неподвижна. Это значит, что в сторону, противоположную возможному движению шайбы действует такая же по величине сила  $f$ . Это и есть **сила трения**. Потянули

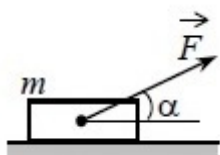
шайбу вперед – сила трения действует назад. Всё равно против возможного движения. Потянули сильнее, а шайба всё лежит неподвижно. Значит, сила трения увеличилась и сравнялась с увеличенной силой тяги. Сила трения заставляет наше тело оставаться в покое, поэтому её называют **сила трения покоя**. Наконец, при какой-то достаточной силе тяги тело сорвётся с места и начнёт движение. За миг до начала движения сила трения покоя имела максимальное значение. Когда говорят о силе трения покоя, подразумевают именно её максимальное значение. Дальше, когда тело уже начало двигаться, тоже есть сила трения – её называют **силой трения скольжения**. Она, как правило, бывает меньше силы трения покоя.

Сила трения определяется формулой

$$F_{тр} = \mu N \quad (1)$$

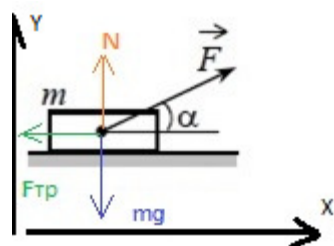
где греческой буквой "мю" обозначен коэффициент трения, а **N** - сила нормальной реакции. Сила трения всегда направлена **против движения** (или ещё не начавшегося, возможного движения, если говорить о трении покоя).

Коэффициент трения зависит от материала трущихся поверхностей, чистоты их обработки. Его значение для разных материалов можно найти в таблице, либо оно дается в условиях задачи.



**Решение задачи.** На картинке отметим силы, действующие на брусок. Вес (или сила тяжести) действует вертикально вниз, равна  $mg$  (синяя стрелочка). По третьему закону Ньютона противоположно, вертикально вверх, действует сила нормальной реакции опоры  $N$ ,

равная по модулю силе тяжести (красная стрелочка). Против движения направлена сила трения  $F_{тр}$  (зеленая стрелочка). Ну, а происходит



движения под действием силы  $F$  (чёрная стрелочка). Это все силы, никаких других сил на тело не действует.

Произвольно пустим оси координат. «Произвольно» - это значит, как нам удобно, на наше усмотрение.

Составим уравнение проекций сил на ось  $Y$ .

$$F \cdot \sin \alpha + N - mg = 0$$

Вверх, по условию, брусок не движется, поэтому равнодействующая проекций на ось  $Y$  равна нулю. Отсюда найдём  $N$

$$N = mg - F \cdot \sin \alpha$$

А из формулы (1) следует, что

$$\mu = \frac{F_{тр}}{N} = \frac{F_{тр}}{mg - F \sin \alpha}$$

Все исходные данные есть, вычисляем

$$\mu = \frac{F_{тр}}{N} = \frac{F_{тр}}{mg - F \sin \alpha} = \frac{2,8}{2 \cdot 10 - 15 \sin 30^\circ} = \frac{2,8}{20 - 15 \cdot 0,5} = \frac{2,8}{12,5} = 0,224 \approx 0,2$$

**Ответ 0,2**