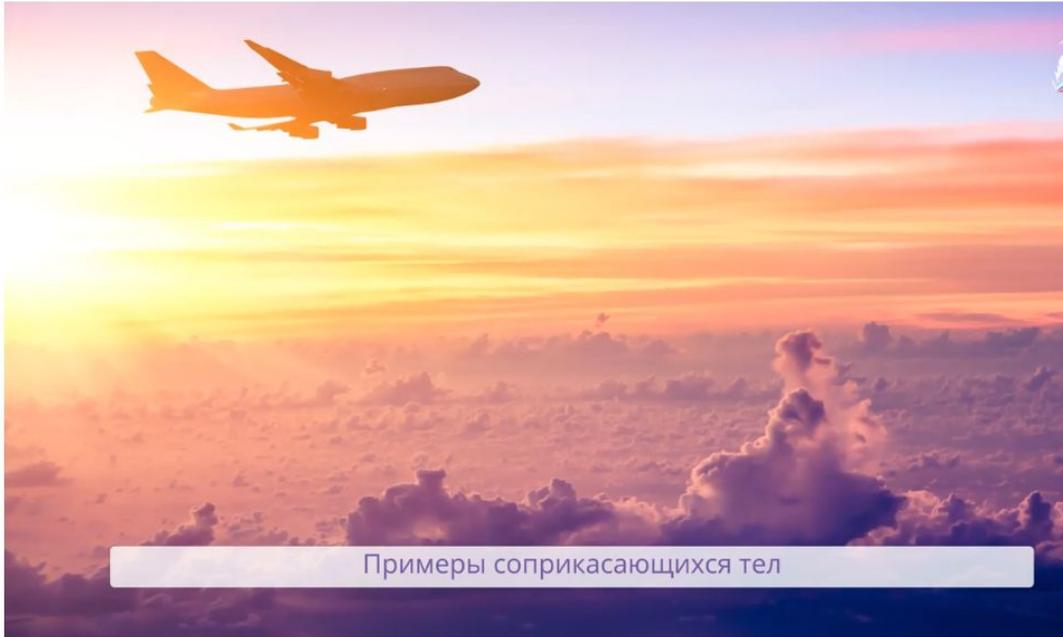


Силы трения

Физика 10 класс



Примеры соприкасающихся тел



Примеры соприкасающихся тел



Аристотель
(384–322 гг. до н. э.)



Леонардо да Винчи
(1452–1519)



Леонард Эйлер
(1707–1783)



Шарль Огюстен Кулон
(1736–1806)



Гийом Амонтон
(1663–1705)

Сухое

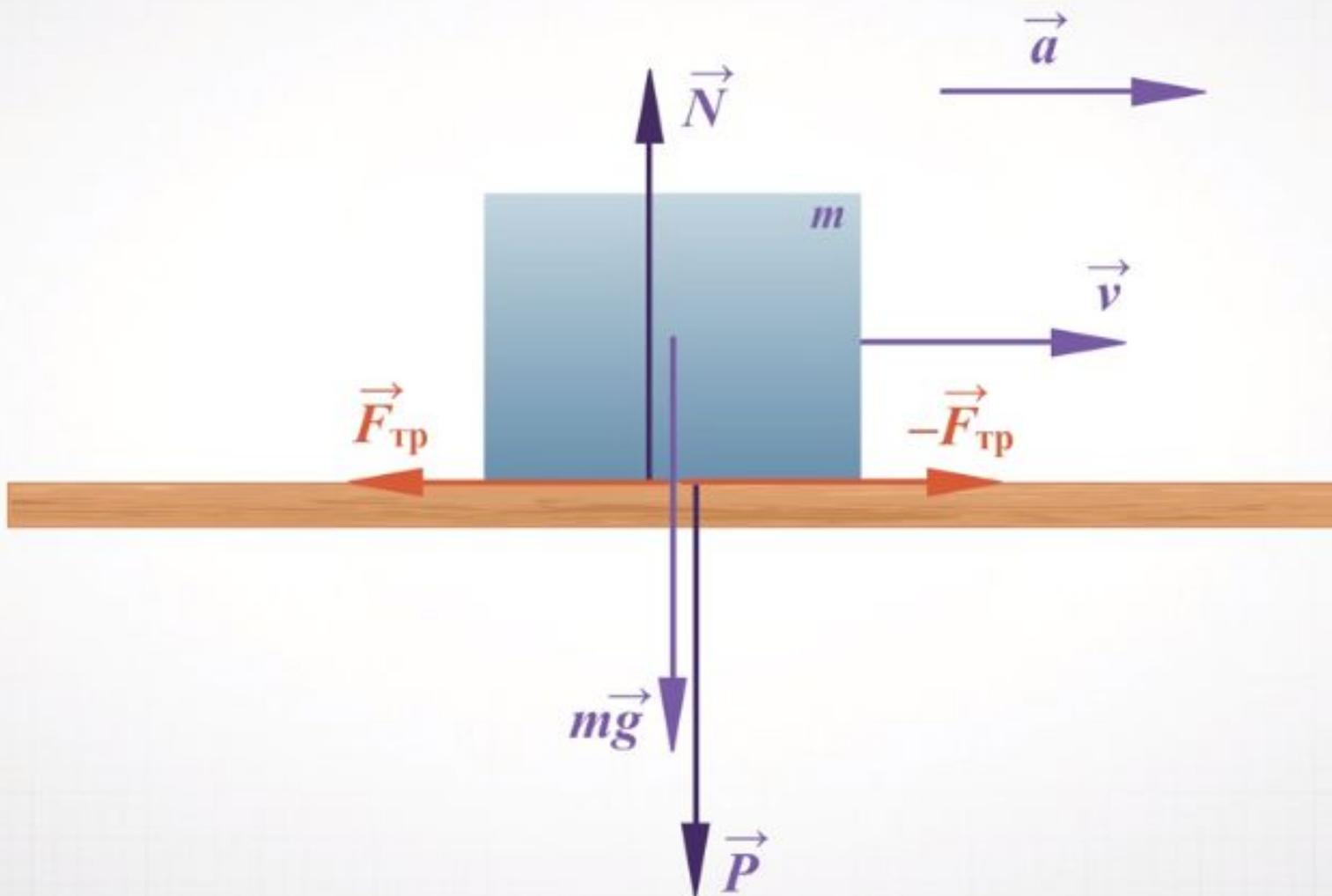
Виды трения

Жидкое (вязкое)

Сухое трение – это трение, возникающее при соприкосновении двух твёрдых тел при отсутствии между ними жидкой или газообразной прослойки.



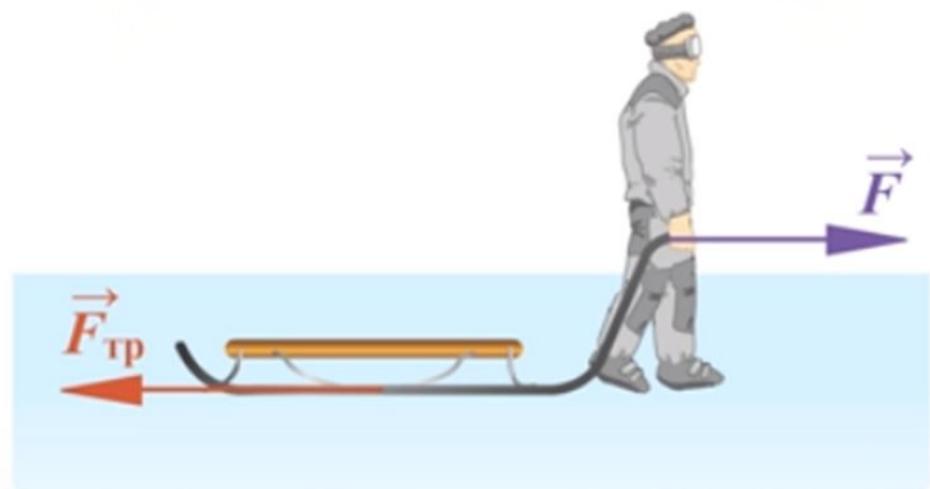
Направление силы трения



Трение качения



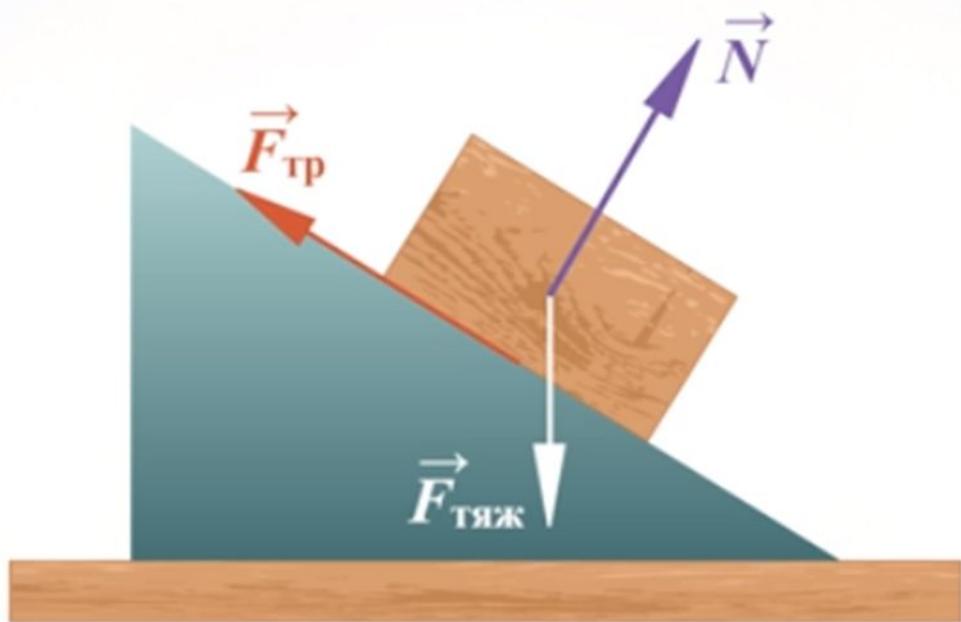
Трение скольжения



Направление силы трения скольжения

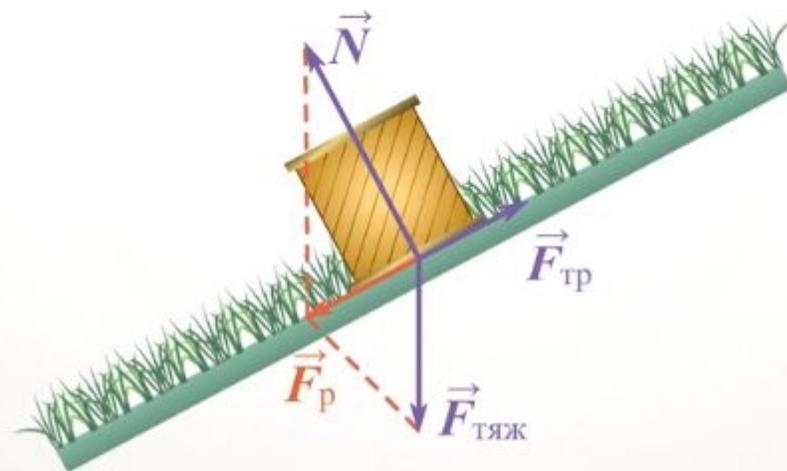


Трение покоя

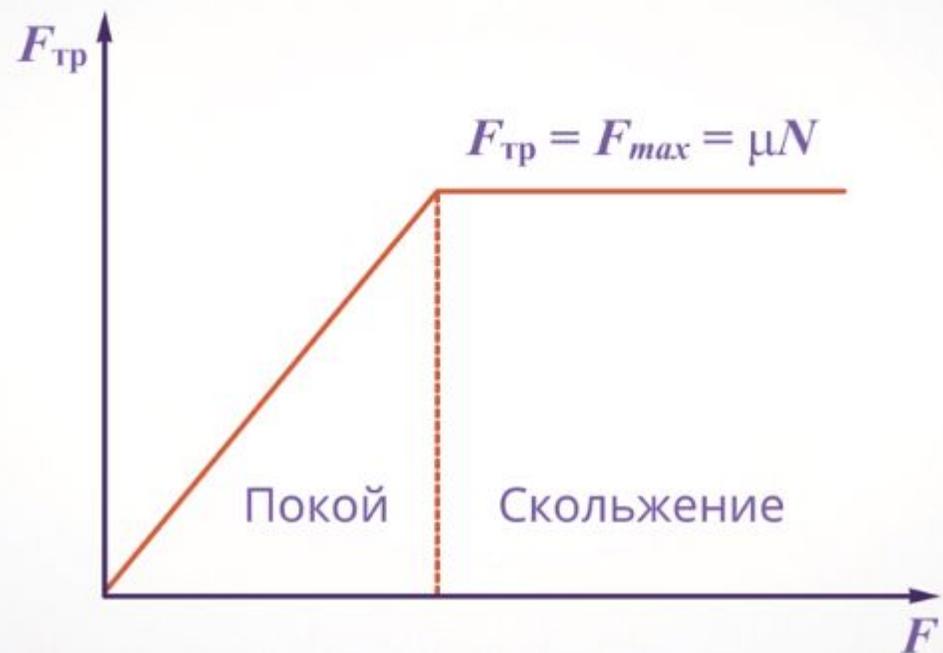


Особенности силы трения покоя

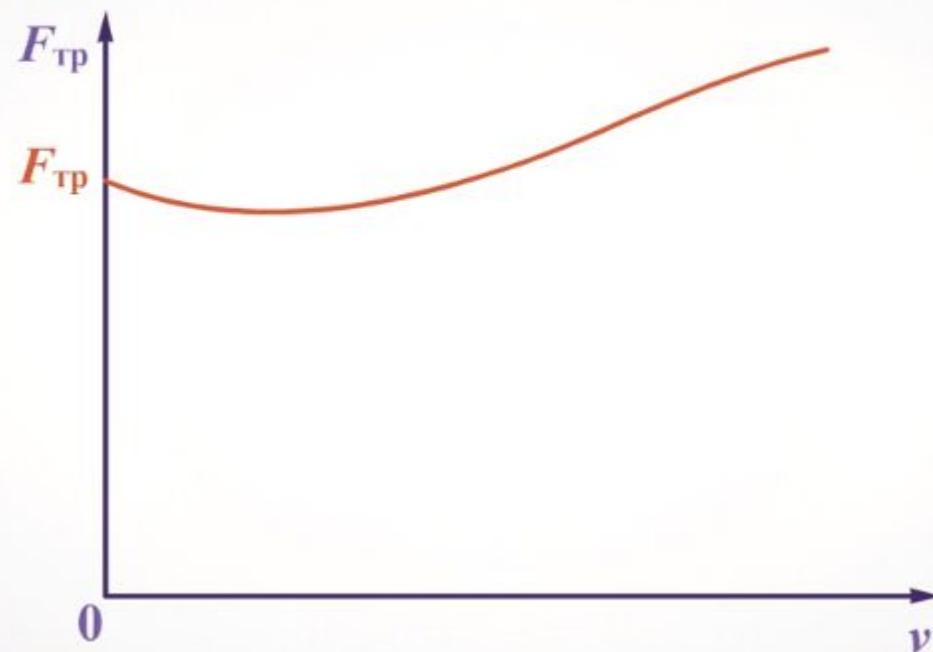
1. Сила трения покоя всегда равна по величине внешней силе и направлена в противоположную сторону.
2. Сила трения покоя не может превышать некоторого максимального значения $F_{\text{тр. макс}}$: $F_{\text{тр. макс}} = \mu N$.



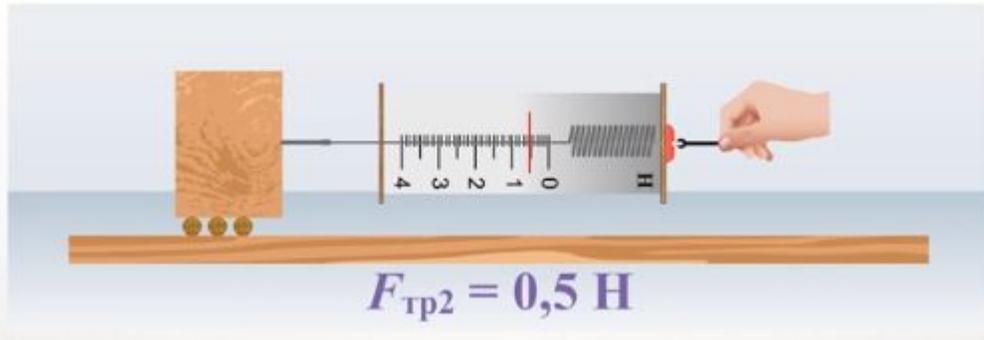
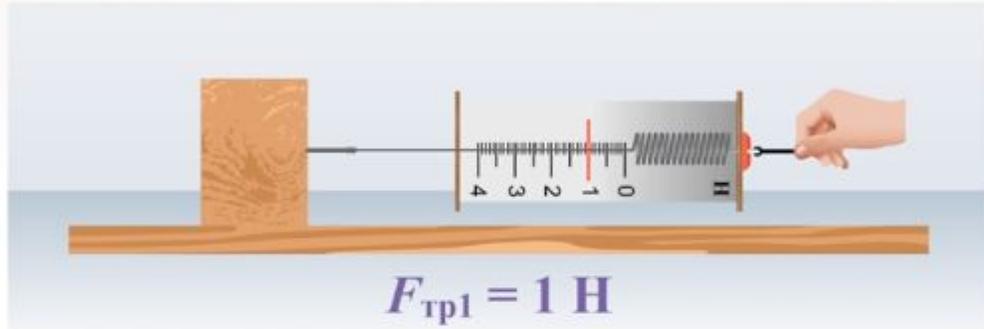
Сила трения покоя и сила трения скольжения



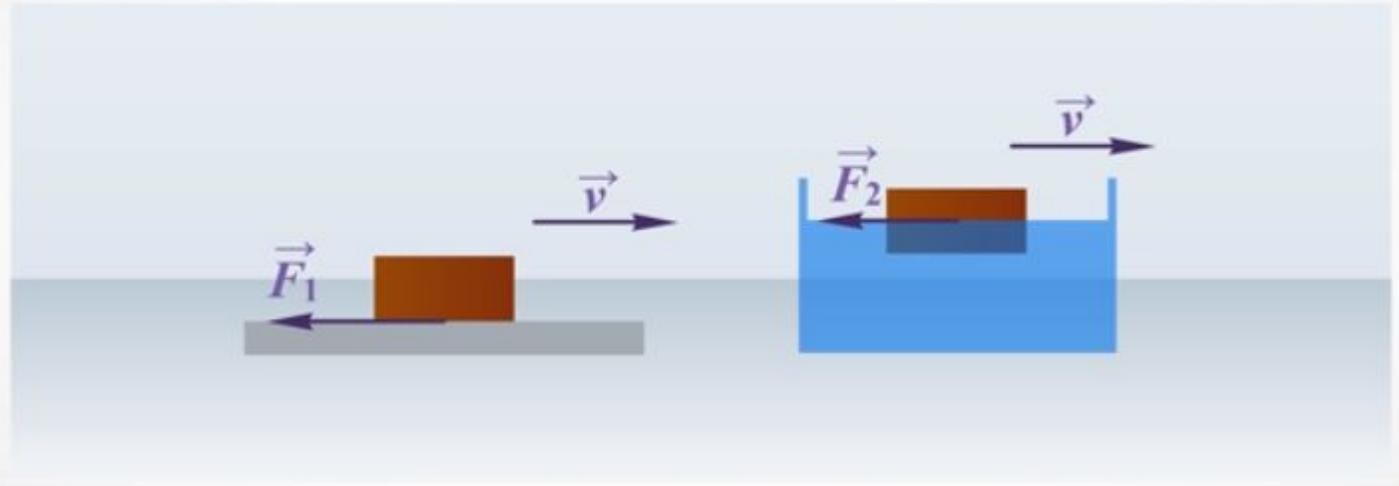
Зависимость силы трения скольжения от скорости



Сравнение силы трения скольжения и качения



Сухое и жидкое (вязкое) трение



Сила трения **не зависит** от площади соприкасающихся поверхностей.

Сила трения **зависит** от:

- силы давления тел друг на друга (величины нормального давления)
- материала и состояния трущихся поверхностей
- относительной скорости движения



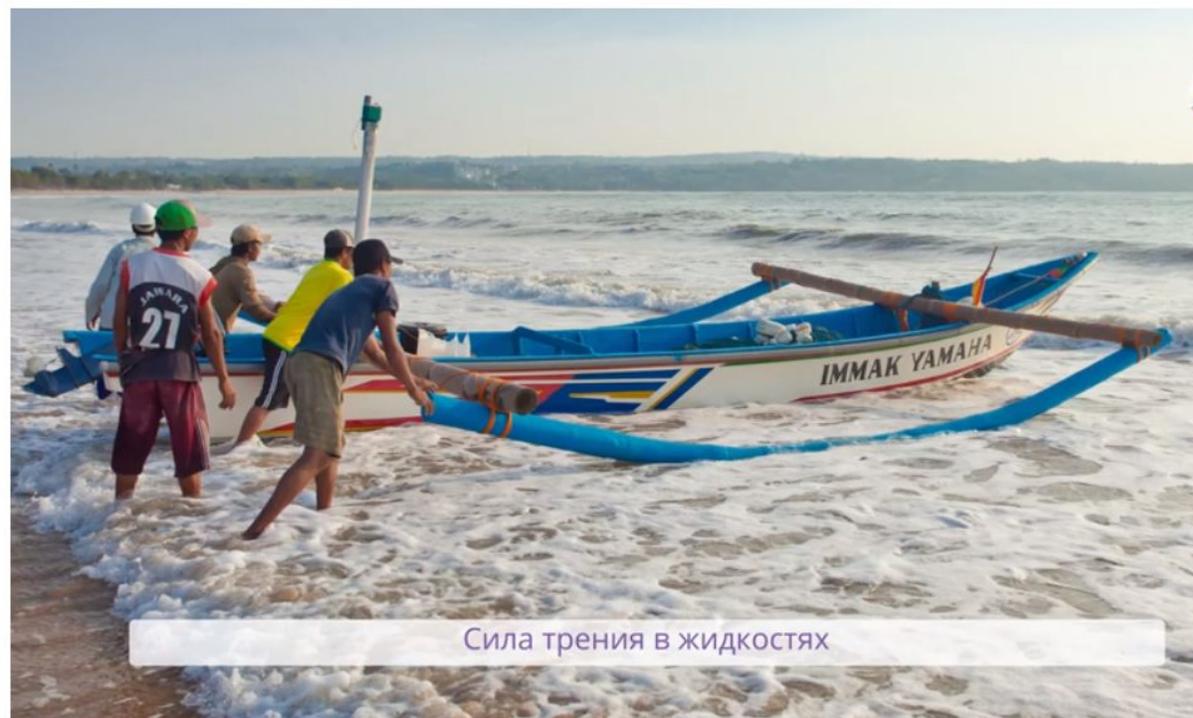
Возникновение силы трения

Особенности силы сопротивления, действующей на тело в жидкости или газе:

- отсутствие силы трения покоя
- зависимость от относительной скорости движения

Сила сопротивления в жидкостях и газах зависит от:

- размеров, формы и состояния поверхности тела
- свойств среды (жидкости или газа), в которой движется тело
- относительной скорости движения тела и среды



Сила трения в жидкостях

График зависимости модуля силы сопротивления от модуля относительной скорости



При малых скоростях:
 $F_c = k_1 v$.

При больших скоростях:
 $F_c = k_2 v^2$.

Задача А1 стр.117

Дано:

$$m = 20 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,3$$

$$F = 36 \text{ Н}$$

$$F_{\text{тр}} - ?$$

Решение:

Максимальная сила трения покоя: $F_{\text{тр max}} = \mu mg$.

Для данного ящика: $F_{\text{тр max}} = 0,3 \cdot 20 \cdot 10 = 60 \text{ Н}$.

Приложенная сила $F < F_{\text{тр max}}$. Поэтому, ящик останется неподвижным, а возникшая сила трения покоя: $F_{\text{тр}} = F = 36 \text{ Н}$.

Ответ: 36 Н (**№3**)

Задача А4 стр.117

Дано:

$$P = 8 \text{ Н}$$

$$F_{\text{тр}} = 2 \text{ Н}$$

μ —?

Решение:

При заданных условиях $\begin{cases} F_{\text{тр}} = \mu N \\ N = P \end{cases} \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu P \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр}}}{P}$ □ □

Получаем: $\mu = \frac{2}{8} = 0,25$.

Ответ: 0,25 (№2)

Задача А5 стр.117

Дано:

$$m = 70 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,02$$

$$F_{\text{тр}} - ?$$

Решение:

При заданных условиях $\begin{cases} F_{\text{тр}} = \mu N \\ N = mg \end{cases} \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu mg$

Получаем: $F_{\text{тр}} = 0,02 \cdot 70 \cdot 10 = 14 \text{ (Н)}$.

Ответ: 14 Н (№4)

Домашнее задание

Прочитать п. 36, выполнить № 1,2,3,10 стр. 117 учебника