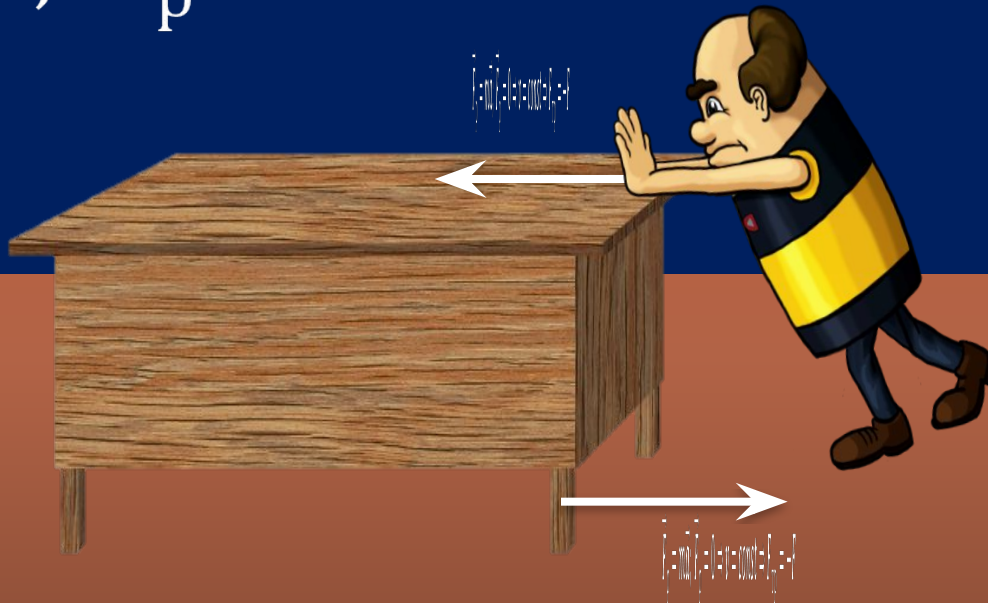


СИЛЫ ТРЕНИЯ

Трение покоя

Сила трения покоя — это сила, действующая между двумя неподвижными относительно друг друга телами.

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{\text{тр}} = -F$$



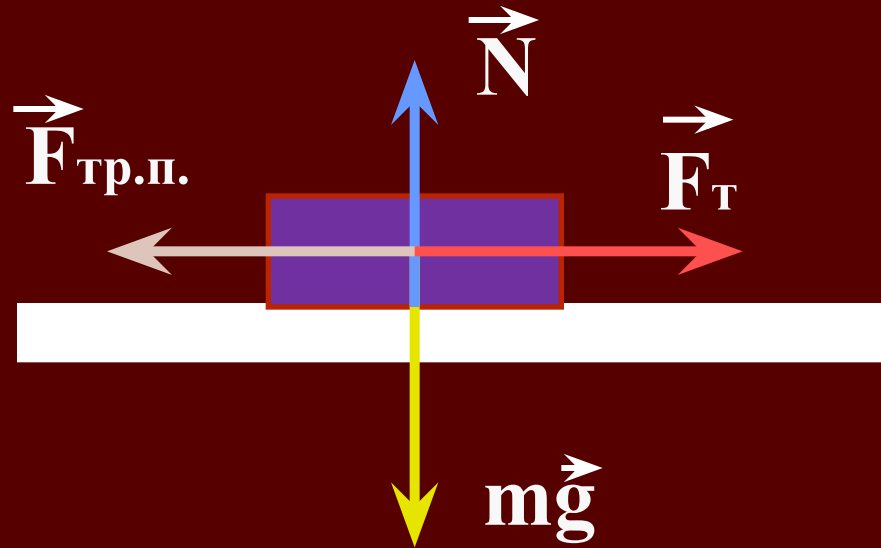
Трение покоя — трение, возникающее при отсутствии относительного перемещения соприкасающихся тел

$$N = mg$$

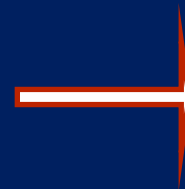
$$F = F_{\text{тр.п.}}$$



Покой



Начало движения



$$F \geq F_{\text{тр.п.мак}}$$

$$F_{тр.п.мах} = \mu_0 N$$

 μ_0

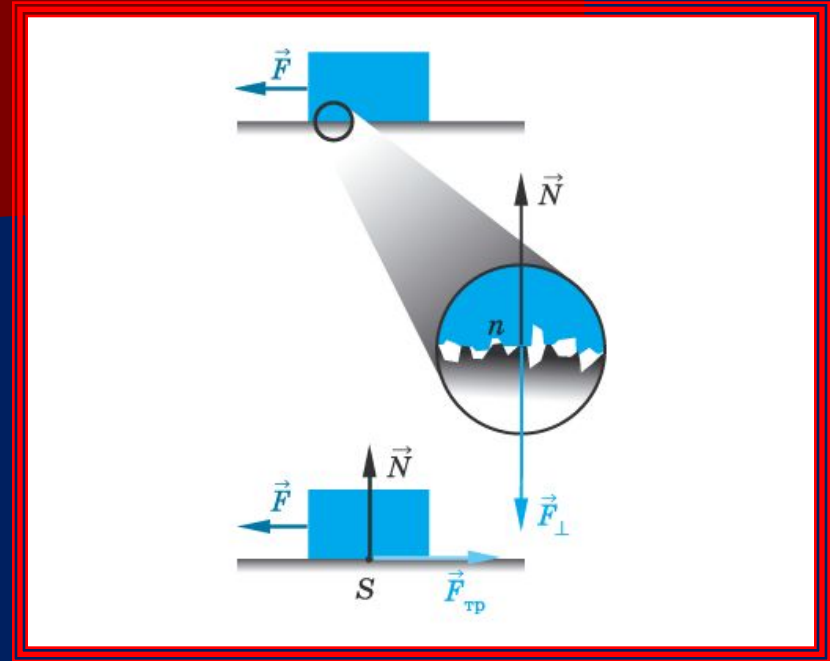
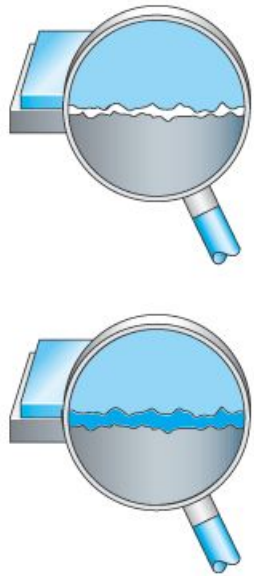
- коэффициент трения покоя

Максимальная сила трения покоя пропорциональна силе нормального давления

Сила трения покоя — сила трения, препятствующая возникновению движения одного тела по поверхности другого

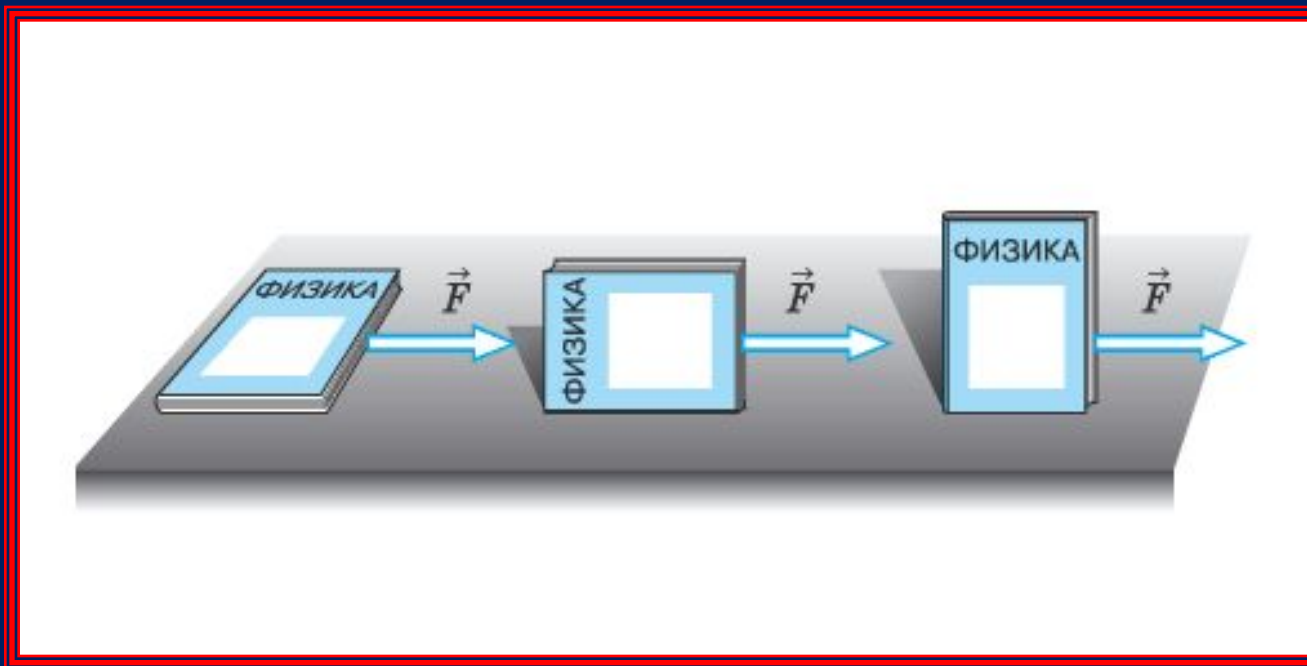
главная особенность силы трения покоя:

*сила трения покоя равна по модулю
и направлена противоположно силе,
приложенной к покоящемуся телу
параллельно, поверхности сопри-
косновения его с другим телом*



Максимальное значение силы трения покоя определяется конечной величиной силы взаимодействия поверхностных атомарных слоев соприкасающихся тел.

Максимальная сила трения покоя не зависит от площади соприкосновения поверхностей



Трение скольжения

Трение скольжения возникает при относительном перемещении соприкасающихся тел

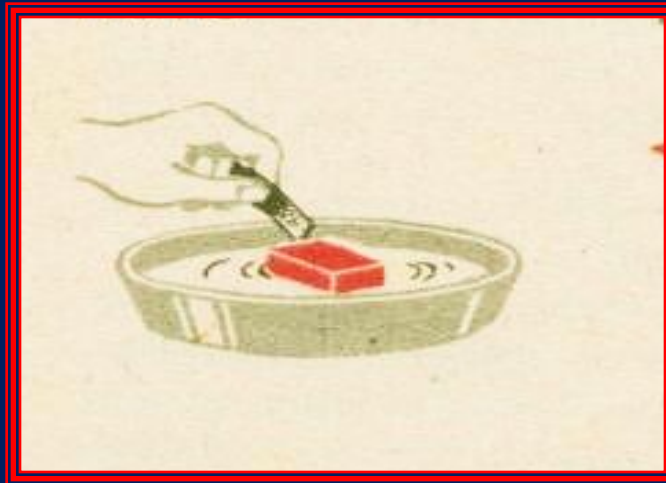
$$F_{тр} \approx F_{тр.н.маx} = \mu N$$

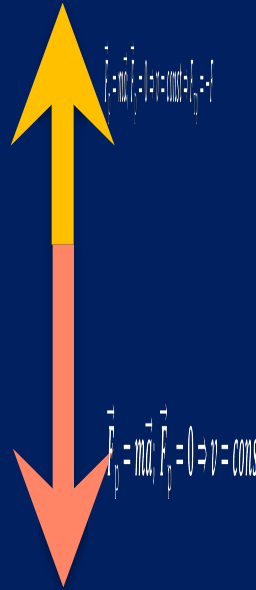
Сила трения скольжения всегда направлена в сторону, противоположную относительной скорости соприкасающихся тел



**Силы
сопротивления при
движении твердых
тел в жидкостях и
газах**

- **Жидкое трение**
- **Сила сопротивления – сила, возникающая при трении тела о жидкость или газ.**
- **Особенность жидкого трения: нет силы трения покоя**





$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const$$

**Сила сопротивления зависит от
скорости движения!**

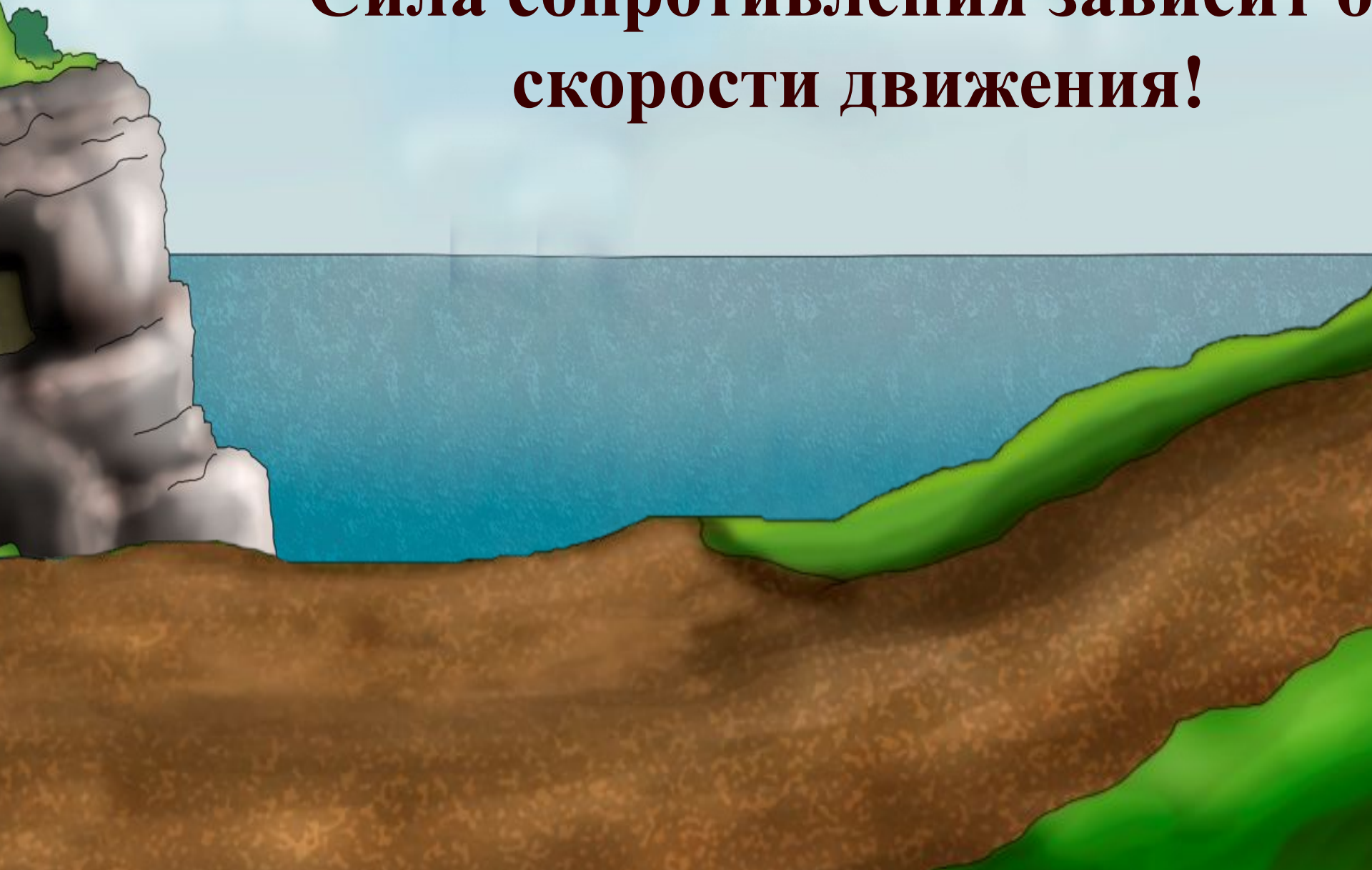
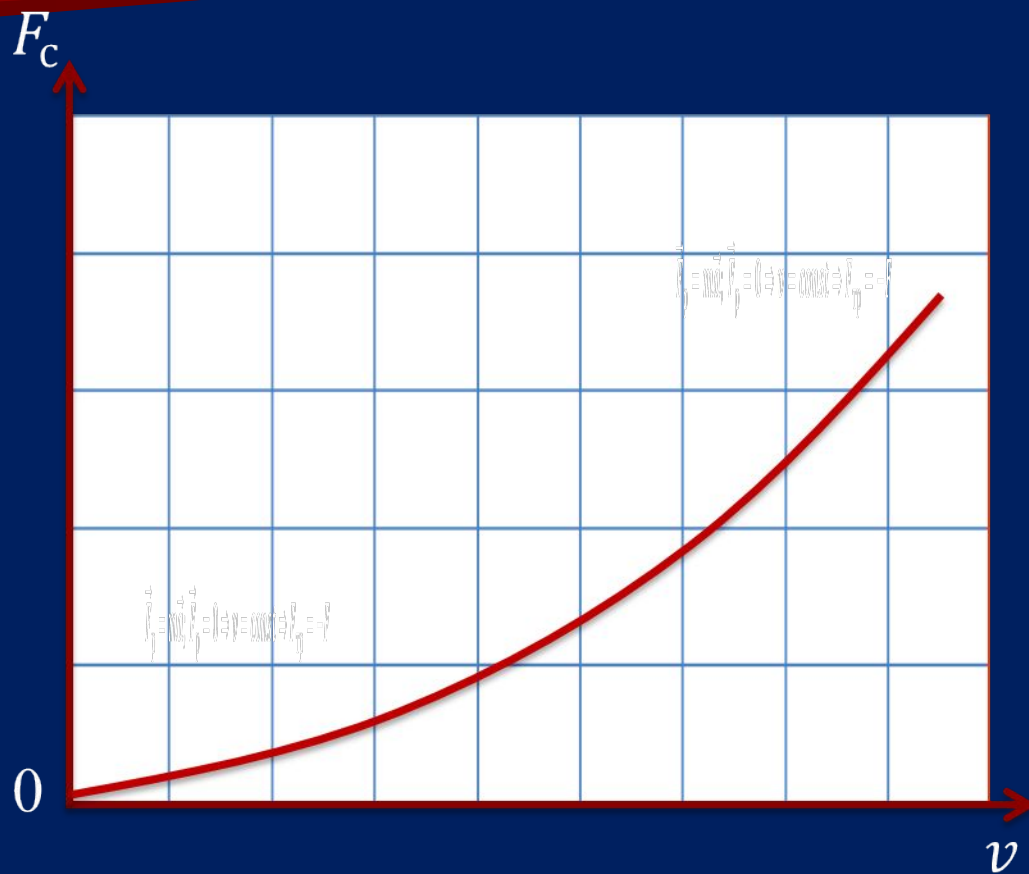


График зависимости силы сопротивления среды от относительной скорости тел в данной среде

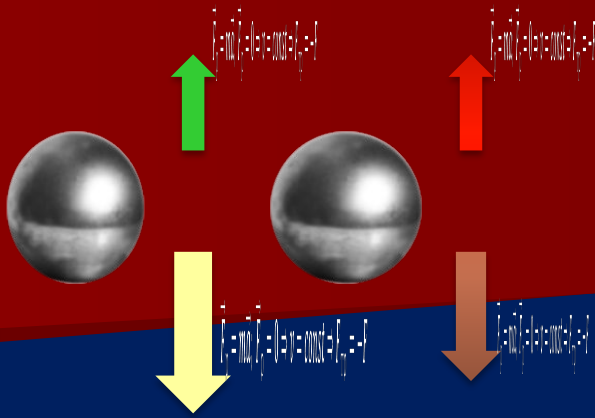


$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{тр} = -F$$

ИЛИ

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{тр} = -F$$

Где b и c — коэффициенты пропорциональности, которые определяются экспериментально.



$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{\text{тр}} = -F$$

ИЛИ

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{\text{тр}} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{\text{тр}} = -F$$

Где b и c — коэффициенты пропорциональности, которые определяются экспериментально.

Силы сопротивления

- Силы сопротивления зависят от относительной скорости движения тела в среде.
- Силы сопротивления зависят от формы и размеров тела.

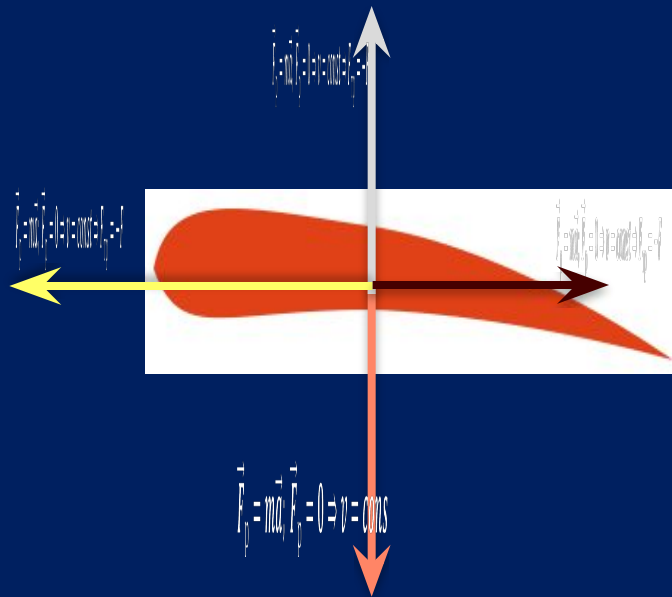


Предельная скорость



Предельная скорость — это постоянная скорость, с которой начинает двигаться тело, как только сила сопротивления данной среды начинает уравновешивать силу, движущую тело в этой среде.

Подъемная сила — сила, возникающая в результате несимметричности обтекания крыла потоком воздуха.



$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$\vec{F}_p = m\vec{a}; \vec{F}_p = 0 \Rightarrow v = const \Rightarrow F_{Tp} = -F$$

$$F_c$$

рода жидкости
(газа)

скорости движения

формы тела

обтекаемая форма

$$F_c \sim v$$

(небольшие
скорости)

$$F_c \sim v^2$$

(большие скорости)

