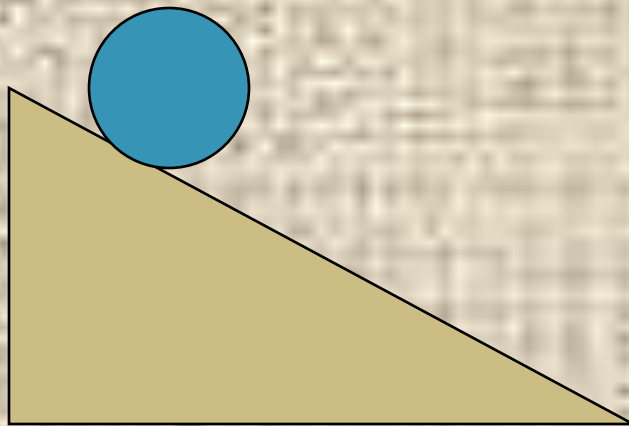


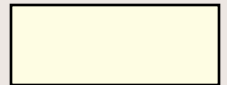
# Законы Ньютона

## Движение тела под углом к горизонту

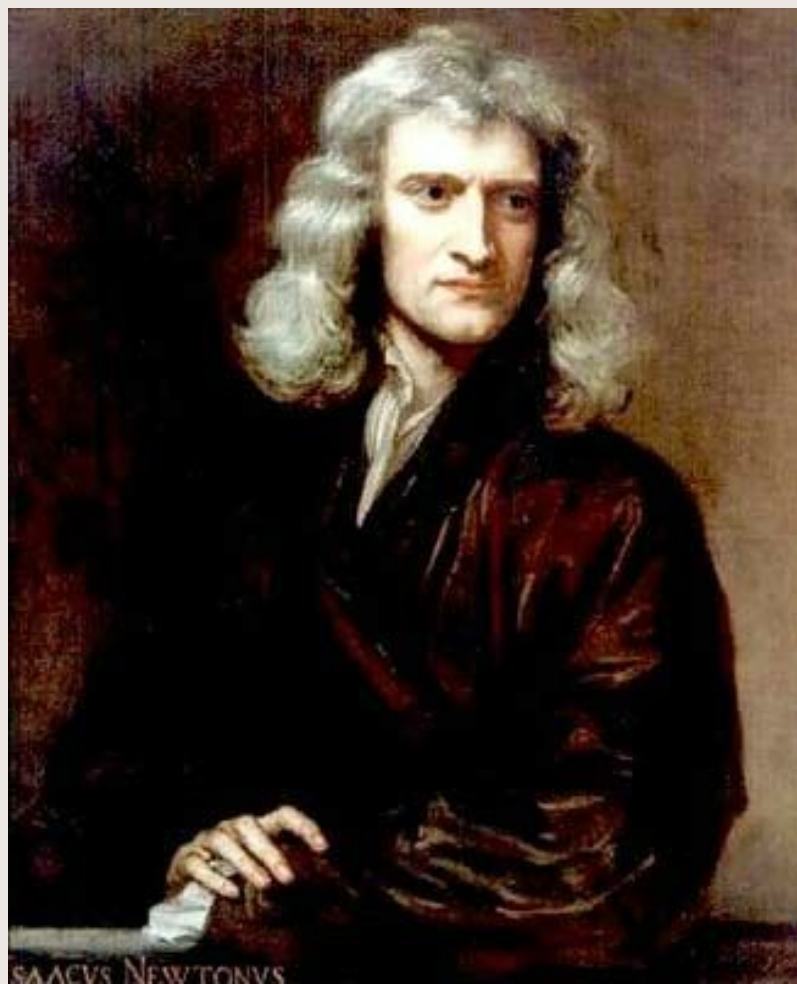


# Цель урока:

- Научиться применять законы Ньютона в конкретной ситуации (движение тела под углом горизонту)
- Отработать навыки решения задач
- Выявить значимость законов Ньютона при изучении механических движений



# Исаак НЬЮТОН



# Законы Ньютона

	На какой вопрос отвечает	Формулировка
I закон	Почему, при каких условиях тело совершает прямолинейное равномерное движение?	Существуют такие системы отсчета, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела
II закон	Почему, при каких условиях тело движется прямолинейно и равноускоренно?	Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе
III закон	Почему, при каких условиях возникает сила?	Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению

# Вопросы

---

- Система отсчета связана с автомобилем. Будет ли она инерциальной, если автомобиль движется равномерно, поворачивая на перекрестке?

# Вопросы

---

- Можно ли, исходя из выражения  $m = F/a$  утверждать, что масса тела зависит от приложенной к нему силы и от его ускорения?



# Вопросы

---

- Почему при столкновении легкой машины с нагруженным грузовиком повреждения у легкового автомобиля значительно больше, чем у грузового?

# Алгоритм решения задач на применение законов Ньютона

1. Изобразить условие задачи на чертеже, указать векторы всех сил, действующих на тело/тела.
2. Выбрать направление координатной оси/осей.
3. Написать уравнение второго закона Ньютона в векторной форме.
4. Спроецировать силы на ось/оси, записать уравнение второго закона Ньютона для проекций.
5. Решать относительно неизвестной величины.



*По горе с углом наклона  $\alpha$  спускается лыжник.*

*Коэффициент трения лыж о снег  $\mu$ .*

*Найти ускорение спортсмена.*



Дано:

$\alpha$

$\mu$

$a - ?$

Решение:

$$\vec{ma} = \vec{N} + \vec{F}_m + \vec{F}_{mp}$$

$$1) \text{ } ox: ma = 0 + (F_m)_x - F_{mp} \quad 2) \text{ } oy: 0 = N + (F_m)_y + 0$$

$$(F_m)_x = mgsin\alpha$$

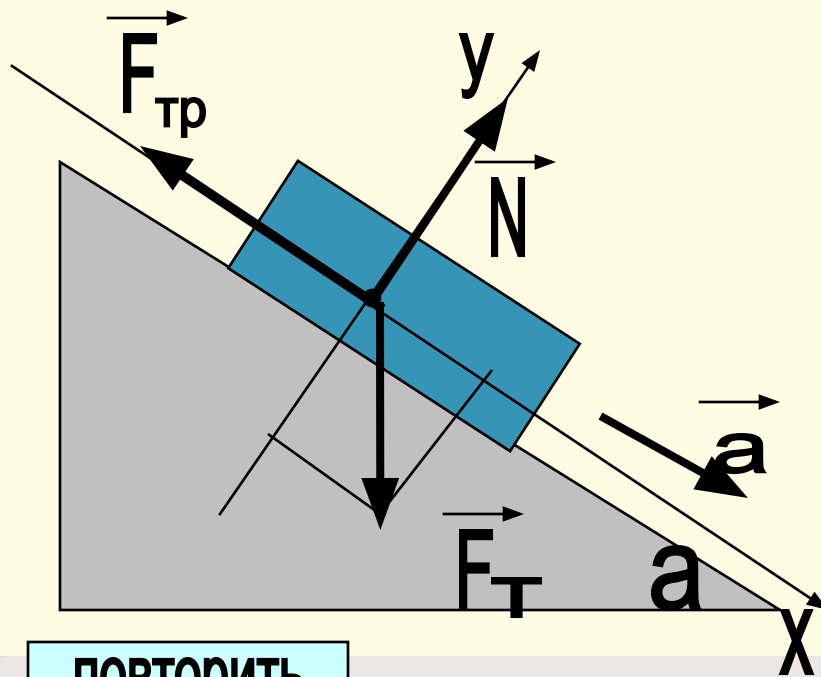
$$(F_m)_y = -mg\cos\alpha$$

$$F_{mp} = \mu N$$

$$0 = N - mg\cos\alpha$$

$$ma = mgsin\alpha - \mu N$$

$$N = mg\cos\alpha$$



$$3) \text{ } ma = mgsin\alpha - \mu mg\cos\alpha$$

$$a = gsin\alpha - \mu g\cos\alpha$$

$$a = g(sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

Ответ:  $a = g(sin\alpha - \mu\cos\alpha)$

ПОВТОРИТЬ

ПРОДОЛЖИТЬ

Дано:

$\alpha$

$\mu$

$a = ?$

Решение:

$$\vec{m}a = \vec{N} + \vec{F}_m + \vec{F}_{mp}$$

$$1) \text{ } ox: ma = 0 + (F_m)_x - F_{mp} \quad 2) \text{ } oy: 0 = N + (F_m)_y + 0$$

$$(F_m)_x = mgsin\alpha$$

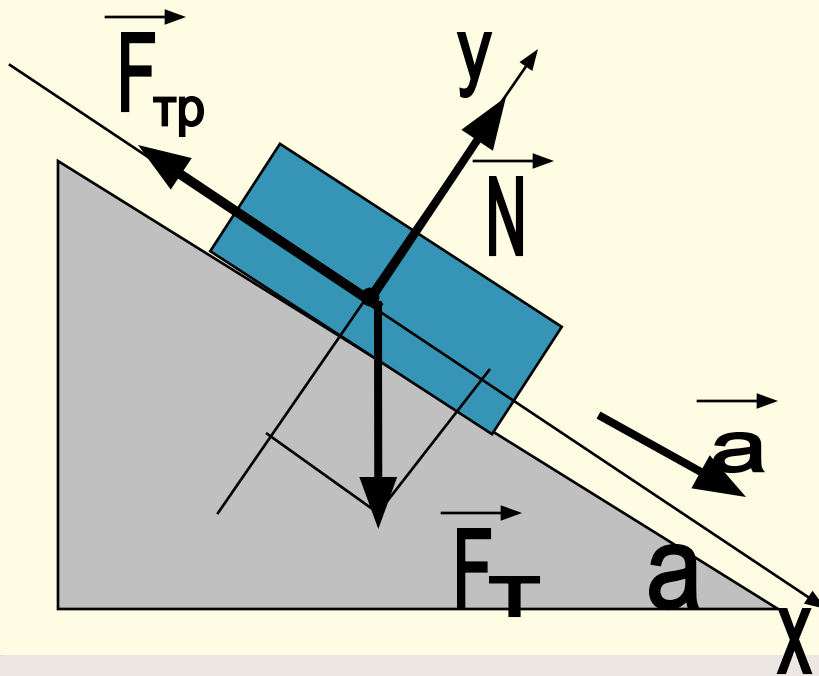
$$(F_m)_y = -mgcos\alpha$$

$$F_{mp} = \mu N$$

$$0 = N - mgcos\alpha$$

$$ma = mgsin\alpha - \mu N$$

$$N = mgcos\alpha$$



$$3) \text{ } ma = mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha$$

$$a = gsin\alpha - \mu gcos\alpha$$

$$a = g(sin\alpha - \mu cos\alpha)$$

$$\text{Ответ: } a = g(sin\alpha - \mu cos\alpha)$$

## Задача

*Лыжник поднимается по горе с углом наклона  $\alpha$ ..  
Коэффициент трения лыж о снег  $\mu$  .  
Найти ускорение спортсмена.*



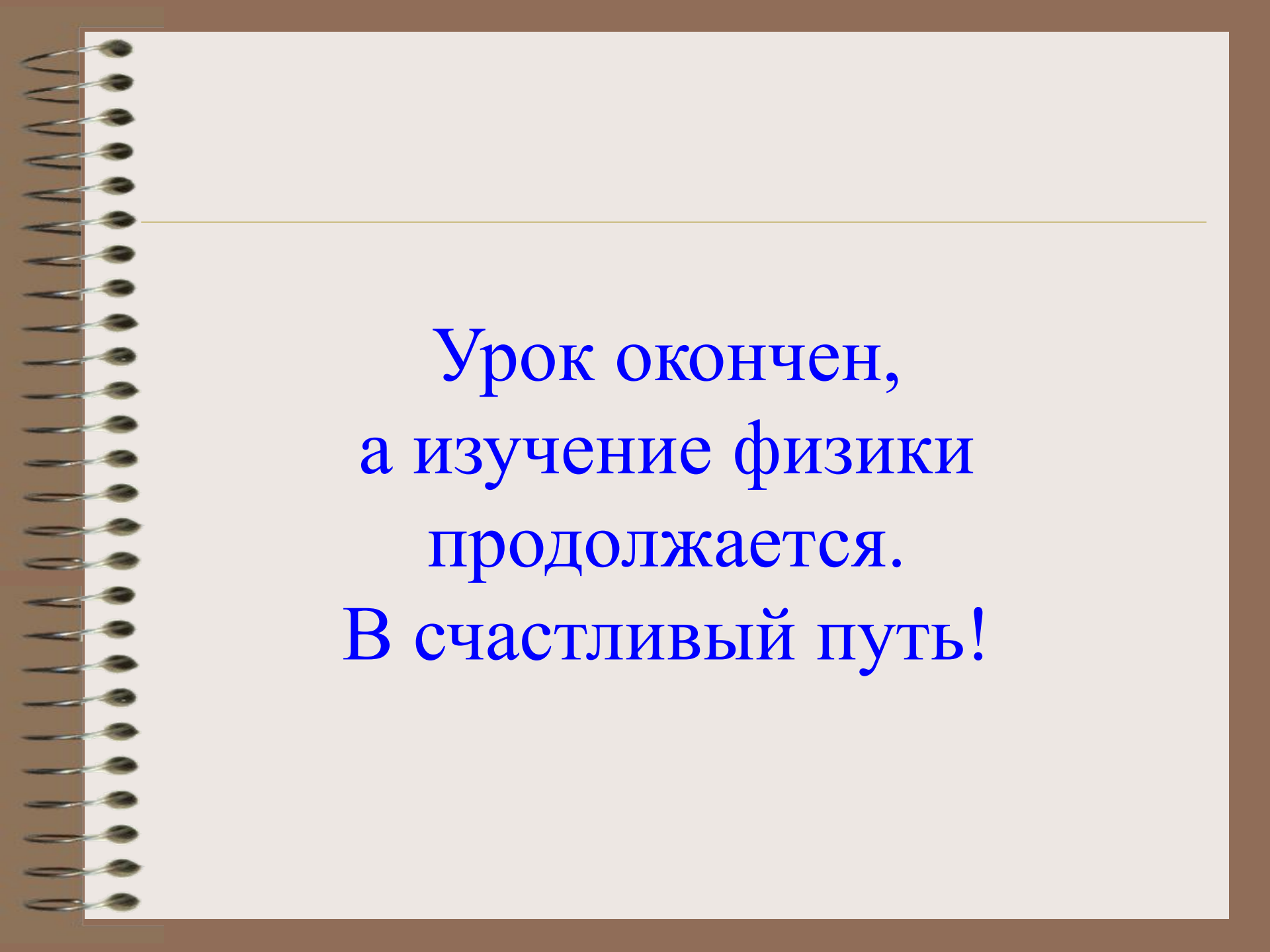
# Домашнее задание

№ 282, 289

Привести примеры использования в природе, быту, технике наклонной плоскости



Подведем итоги урока

A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The text is centered on the page.

Урок окончен,  
а изучение физики  
продолжается.  
В счастливый путь!