

Решение задач по теме «Законы Ньютона»



- Цель урока:
- 1. **Знать** алгоритм решения задач на законы Ньютона.
- 2. **Уметь** применять алгоритм к решению задач на законы Ньютона.

Повторим теорию



1. В чем состоит основное утверждение механики?
2. Что в физике понимают под материальной точкой?
3. Сформулируйте первый закон Ньютона. Приведите примеры, объясняющие данную формулировку.

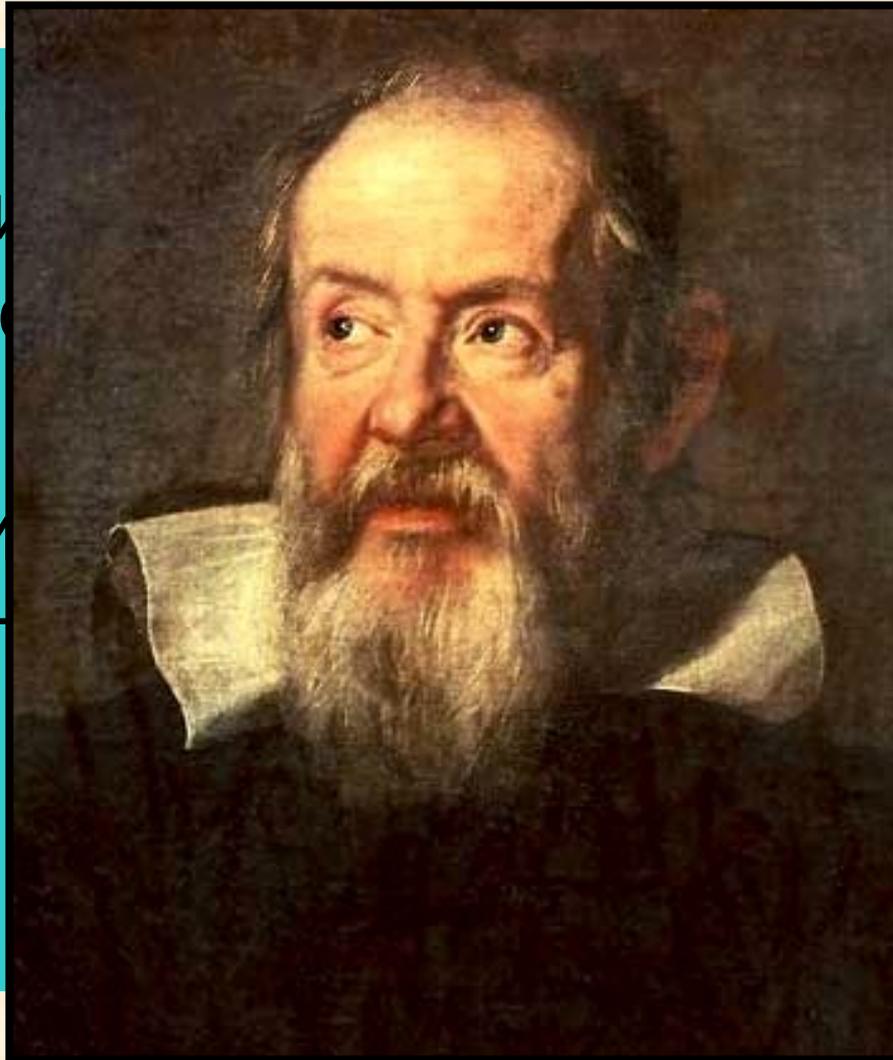
Повторим теорию



4. Что в физике понимают под термином «сила»?
5. Приведите примеры, показывающие связь сила и ускорения, с которым движется тело.
6. Сформулируйте второй закон Ньютона и запишите его математическое выражение.
7. В чем состоит третий закон Ньютона? Запишите его математическое выражение. Поясните на примерах смысл этого закона. Каковы особенности сил, о которых идет речь в третьем законе Ньютона?

Повторим теорию

1. Какие инерционные явления? Приведите примеры.
2. В чем отличие инерции от относительности? Кто открыл?



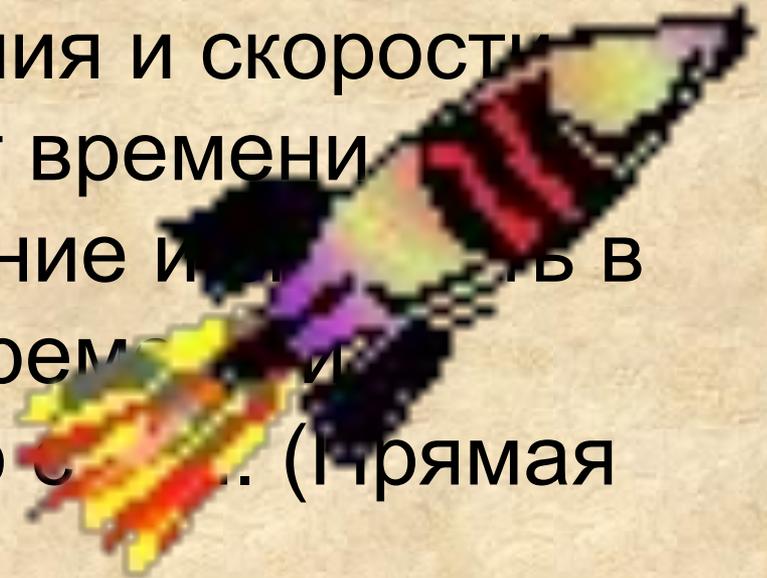
ваются
льными?

? Кто

Основная задача механики



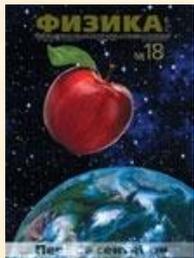
положения и скорости
в любой момент времени
его положение и скорость в
любой момент времени и
силы, действующие на него с
момента времени t_0 . (Прямая



2. Определение сил по известному или заданному движению.

Алгоритм решения задач

- Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
- Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Найти все силы, действующие на тело, и изобразить их на чертеже. Определить (или предположить) направление ускорения и изобразить его на чертеже.
 3. Записать уравнение второго закона Ньютона в векторной форме и перейти к скалярной записи, заменив все векторы их проекциями на оси координат.
 4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
 5. Если в задаче требуется определить положение или скорость точки, то к полученным уравнениям динамики добавить кинетические уравнения.
 6. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 7. Решение проверить и оценить критически.

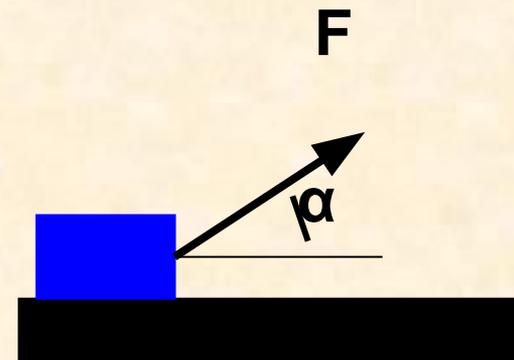


Примеры решения задач

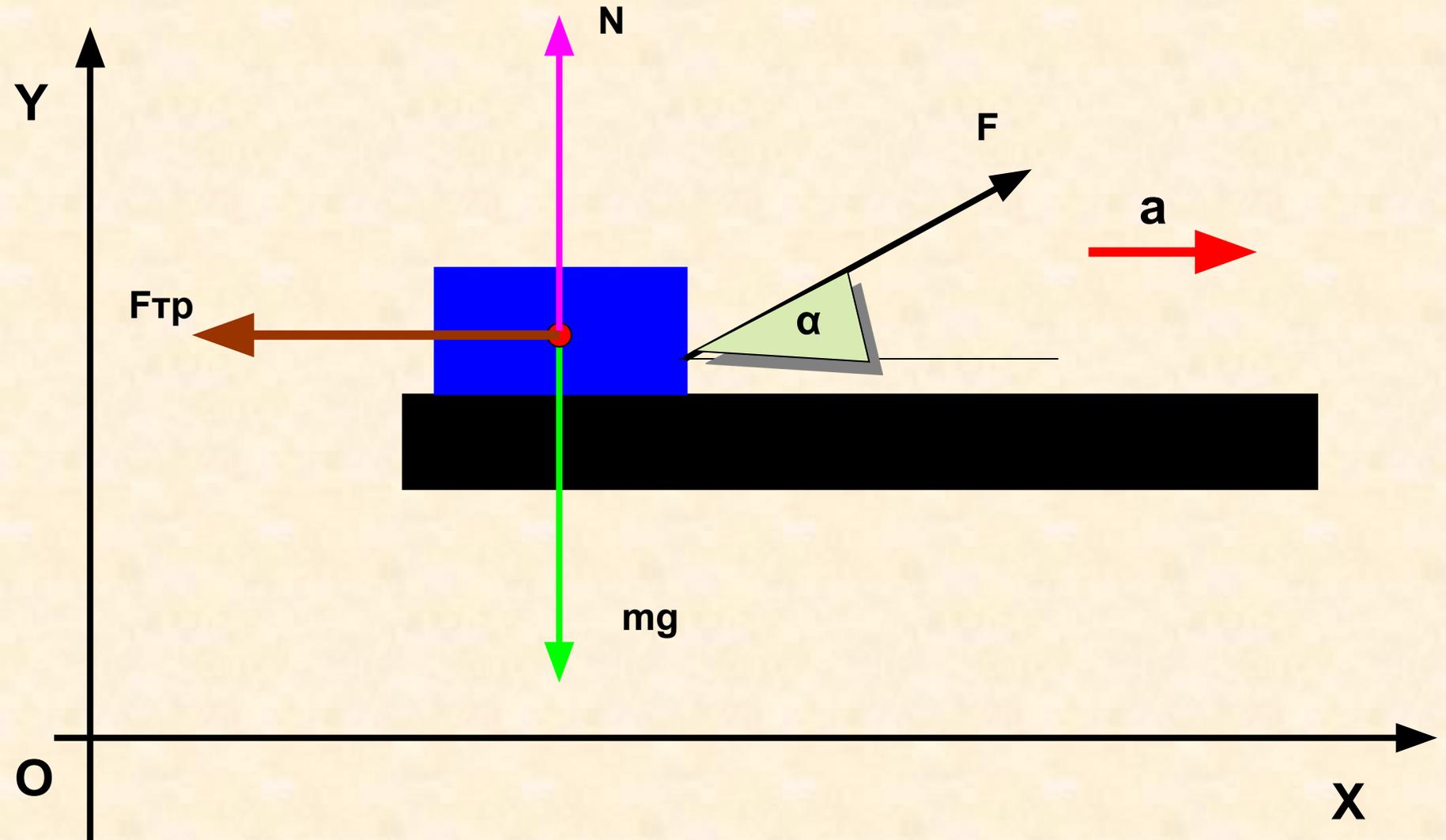
- Брусок массой 5 кг начинает движение по горизонтальной поверхности из состояния покоя под действием силы 40 Н, направленной под углом 45 гр. К поверхности. Найдите его скорость через 10 с, если коэффициент трения скольжения равен 0,5.

- Дано:
- $m = 5 \text{ кг}$
- $F = 40 \text{ Н}$
- $\alpha = 45^\circ$
- $t = 10 \text{ с}$
- $\mu = 0,5$

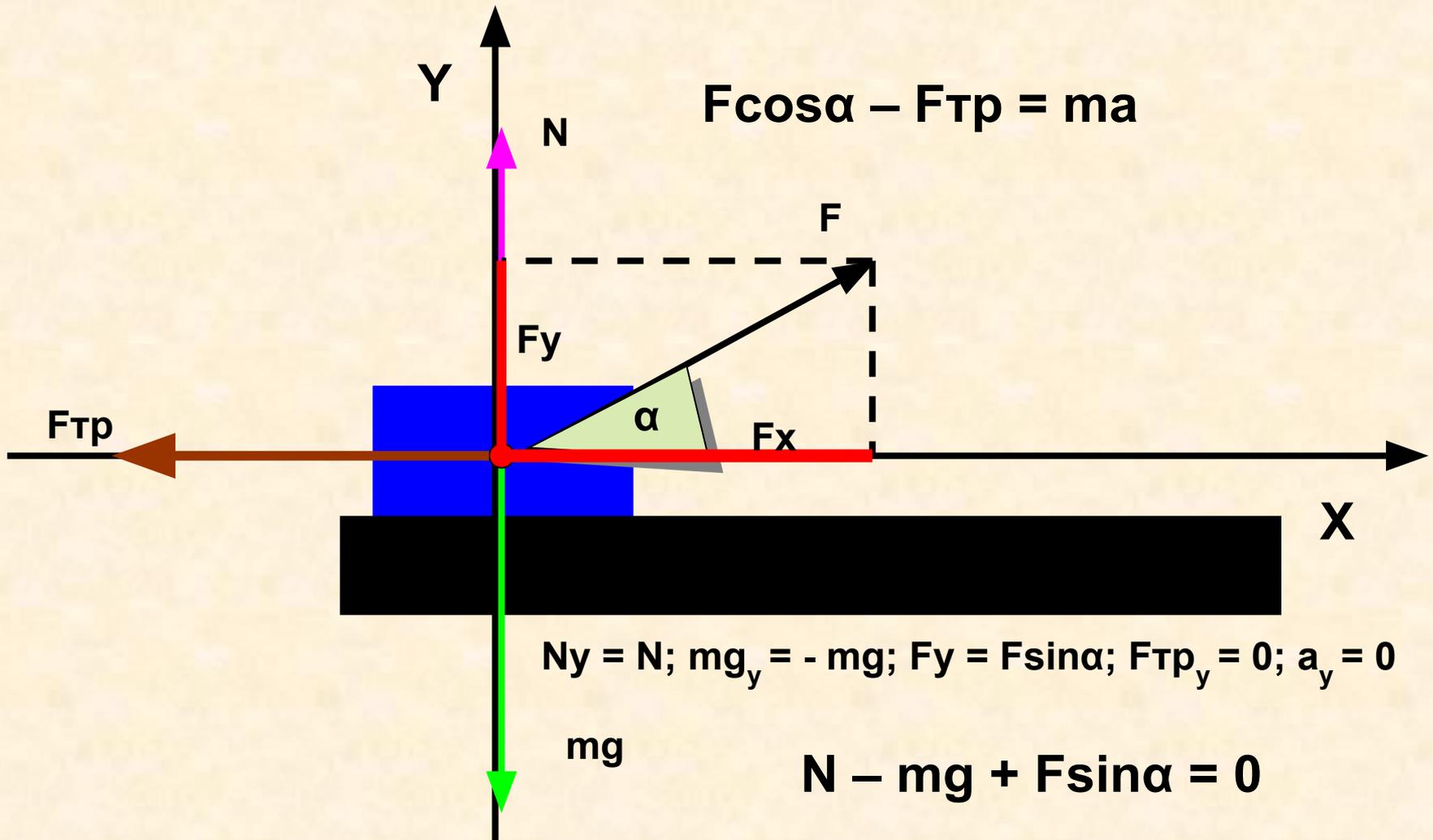
$v - ?$



$$\vec{F} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + \vec{m}g = \vec{m}a$$



$$N_x = 0; \quad m g_x = 0; \quad F_x = F \cos \alpha; \quad F_{\text{тр}x} = - F_{\text{тр}}; \quad a_x = a$$



O

1. Скалярная форма записи

$$F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = ma$$

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



2. Выразить силы через величины, от которых они зависят

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

3. Добавить кинематические уравнения:

$$V_x = V_0 + at$$

4. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.

Решение системы уравнений относительно a

$$F \cos \alpha - F_{\text{тр}} = ma$$

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

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$V_x = V_0 + at$$

$$F \cos \alpha - \mu N = ma$$

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

$$F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha) = ma$$

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m}$$

Нахождение искомой величины

$$V = a t = \frac{[F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)] t}{m}$$

Вычислить искомую величину