

*«Решение задач
на применение законов
Ньютона»*



Исаак Ньютон (1642—1727)

КЛАССИКИ
на у к и

Исаак
НЬЮТОН



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАЧАЛА
НАТУРАЛЬНОЙ
ФИЛОСОФИИ



1. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Движется это тело или находится в состоянии покоя?

А. Тело обязательно находится в состоянии покоя.

Б. Тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя.

В. Тело обязательно движется равномерно прямолинейно.

Г. Тело движется равноускоренно.

2. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?

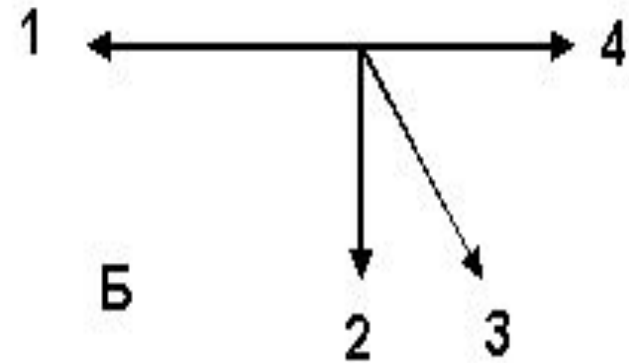
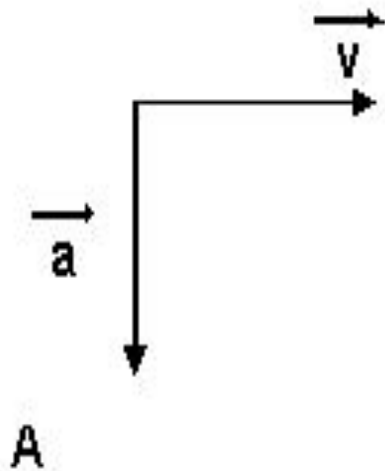
1. сила и ускорение

2. сила и скорость

3. сила и перемещение

4. ускорение и перемещение

3. На рис. А показаны направления скорости и ускорения тела в данный момент времени. Какая из стрелок (1-4) на рисунке Б соответствует направлению результирующей всех сил, действующих на тело?



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

4. Человек тянет за один крючок динамометр с силой 60 Н, другой крючок динамометра прикреплен к стене. Каковы показания динамометра?

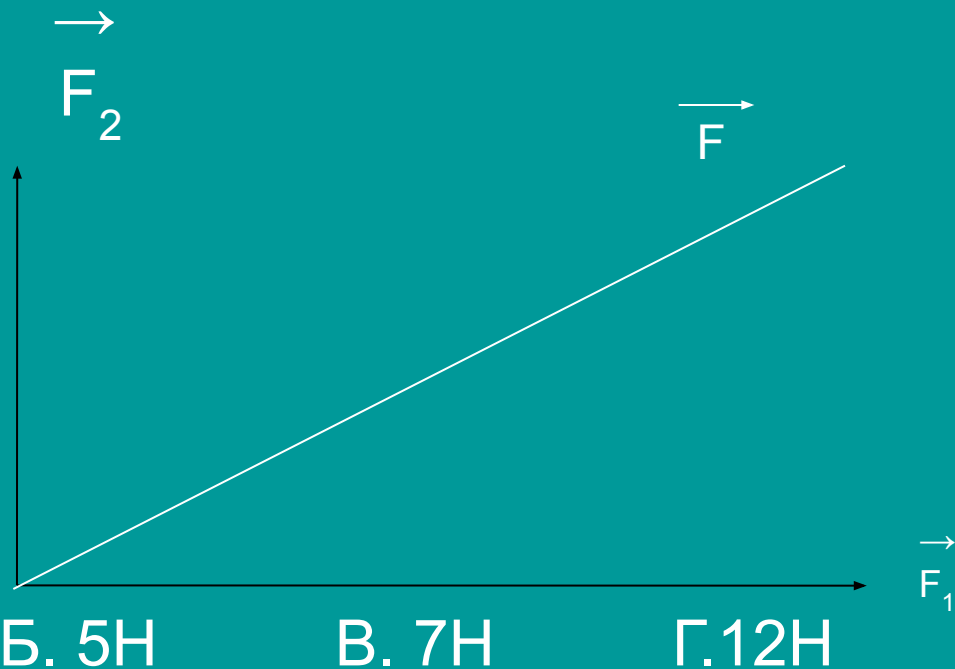
А. 0

Б. 30 Н

В. 60 Н

Г. 120 Н

5. Две силы $F_1 = 4 \text{ Н}$ и $F_2 = 3 \text{ Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?



$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

6. Координата тела меняется по закону $x = -5 + 12t$. Определите модуль равнодействующих сил, действующих на тело, если его масса 15 кг.

А. 147 Н. Б. 73,5 Н В. 60 Н. Г. 0 Д. 90 Н.

$$x = x_0 + v_0 \cdot t$$

7. На рисунке представлен график зависимости силы F , действующей на тело, от времени t . Какой из участков графика соответствует равномерному движению?

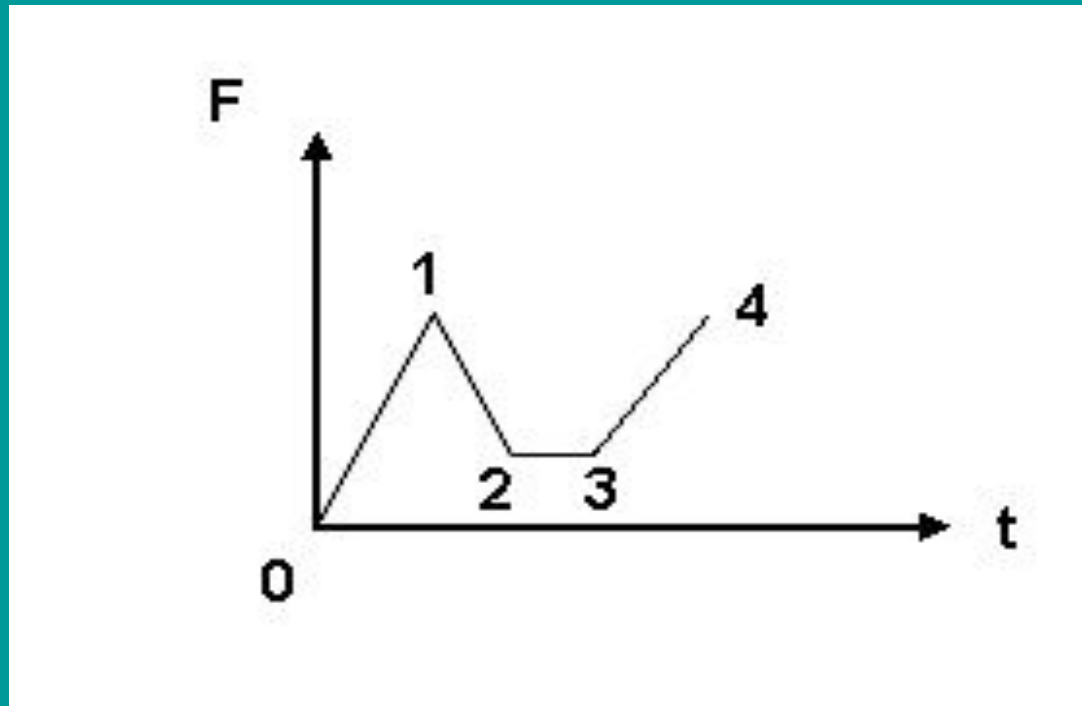
А. 0-1

Б. 1-2

В. 2-3

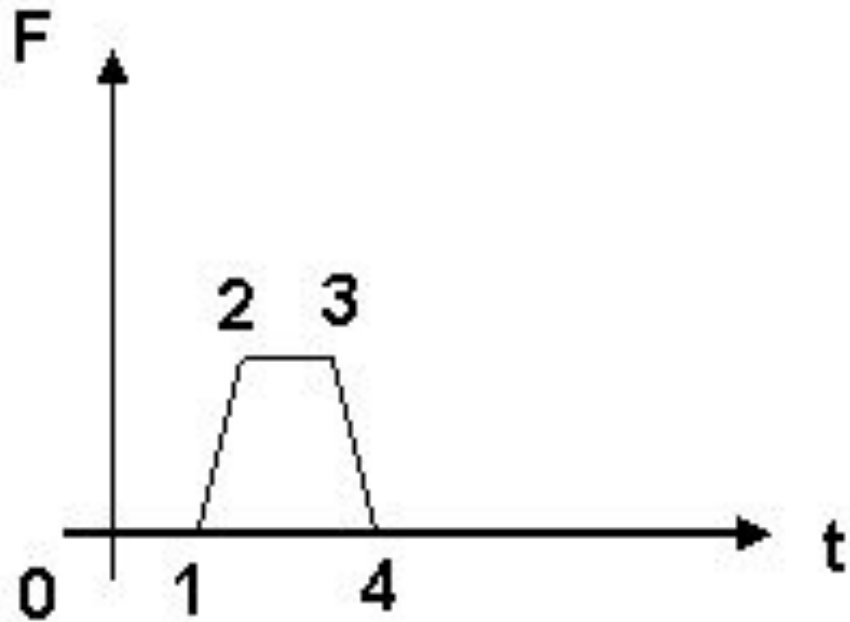
Г. 3-4

Д. на графике такого участка нет.



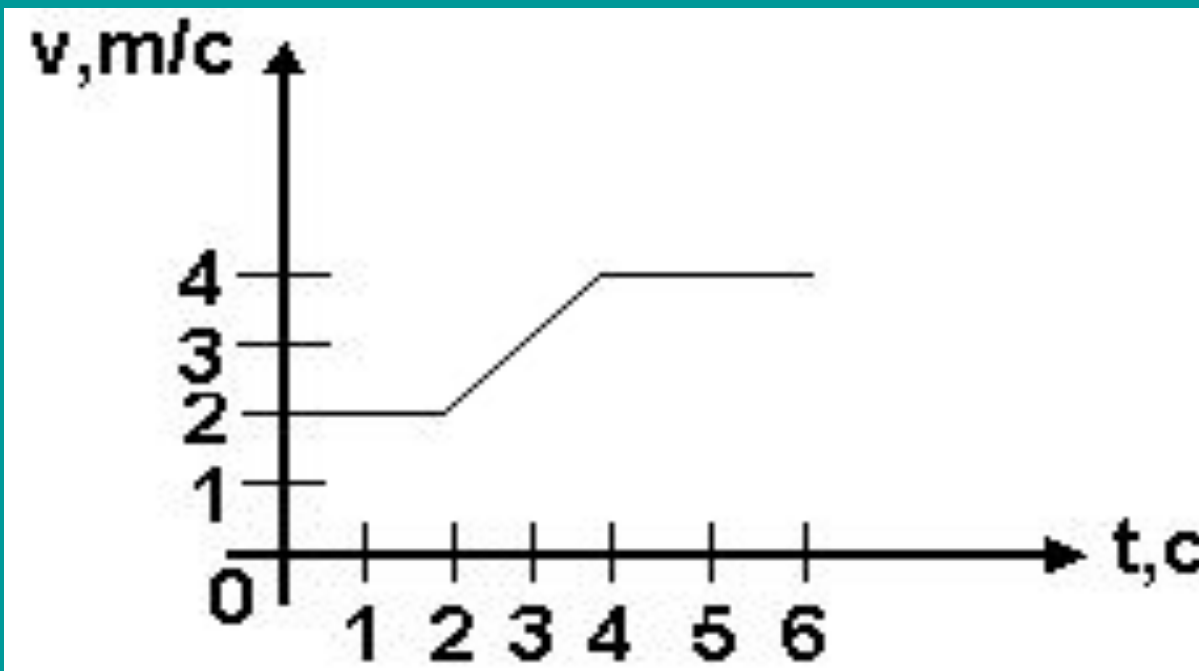
8. На рисунке представлен график зависимости силы F , действующей на тело, от времени t , какой из участков графика соответствует равноускоренному движению?

- А. 0-1
- Б. 1- 2
- В. 2- 3
- Г. 3- 4
- Д. 4- 5



9. Модуль скорости автомобиля массой 500 кг изменяется в соответствии с графиком, приведённым на рисунке. Определите модуль равнодействующей силы в момент времени $t = 3$ с.

- 1) 0 Н 2) 500 Н 3) 1000 Н 4) 2000 Н



$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

10. При столкновении двух тележек массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 8$ кг первая получила ускорение, равное $a_1 = 4$ м/с². Определите модуль ускорения второй тележки.

А. 0,5 м/с². Б. 1 м/с². В. 4 м/с². Г. 2 м/с². Д. 1,5 м/с².

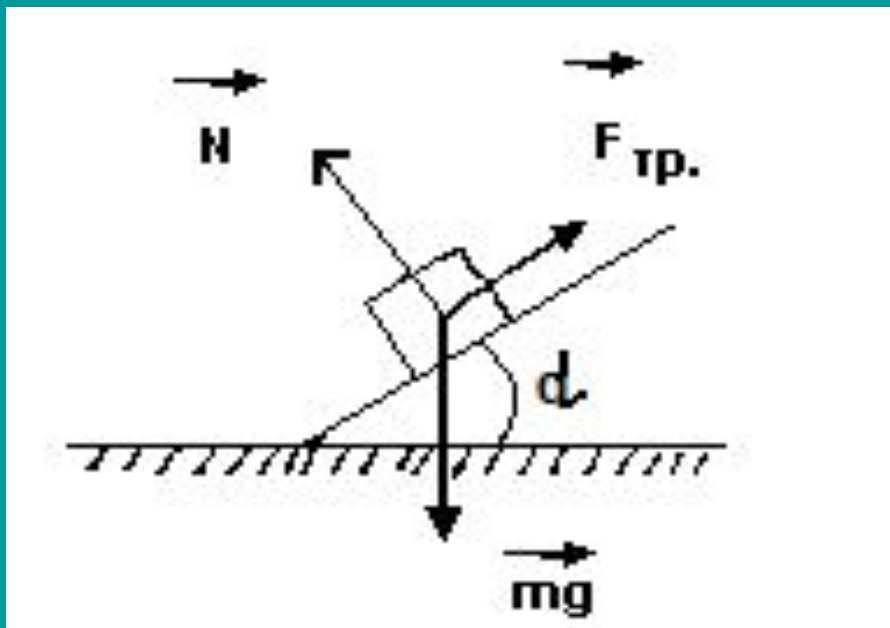
$$F_1 = F_2$$

$$m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2$$

$$a_2 = \frac{m_1 \cdot a_1}{m_2}$$

11. Брусок лежит на шероховатой наклонной опоре (см. рисунок). На него действуют 3 силы: сила тяжести $\vec{mg}$, сила упругости $\vec{N}$ и сила трения $\vec{F}_{тр}$. Если брусок покоится, то модуль равнодействующей сил $\vec{N}$ и $\vec{mg}$ равен

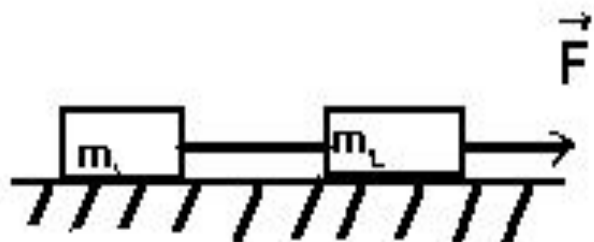
- 1) $mg + N$ 2) $F_{тр.} \cos \alpha$ 3) $F_{тр.} \sin \alpha$ 4) $F_{тр.}$



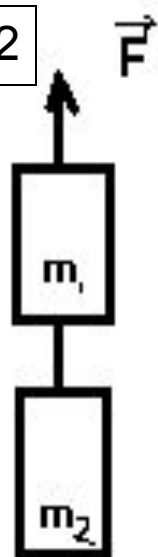
Разработка общего алгоритма решения задач по динамике

1. Выявить все силы, действующие на тело.
2. Нарисовать чертеж.
3. Записать II закон Ньютона в векторной форме.
4. Выбрать из соображений удобство оси декартовой СК.
5. Записать II закон Ньютона в проекциях на выбранные оси ДСК.
6. При необходимости записать дополнительные выражения для сил, другие соотношения.
7. Решить полученную систему алгебраических уравнений.

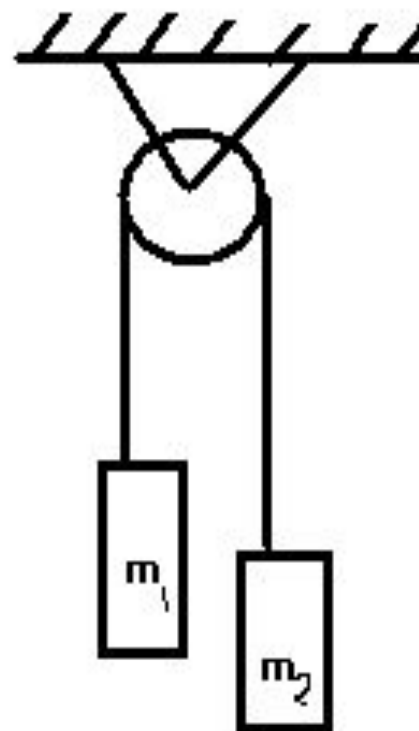
1



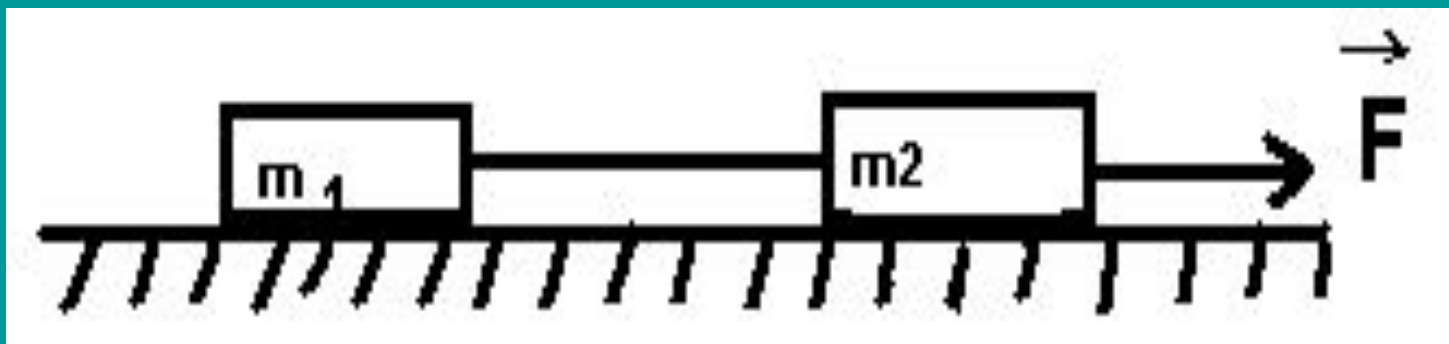
2

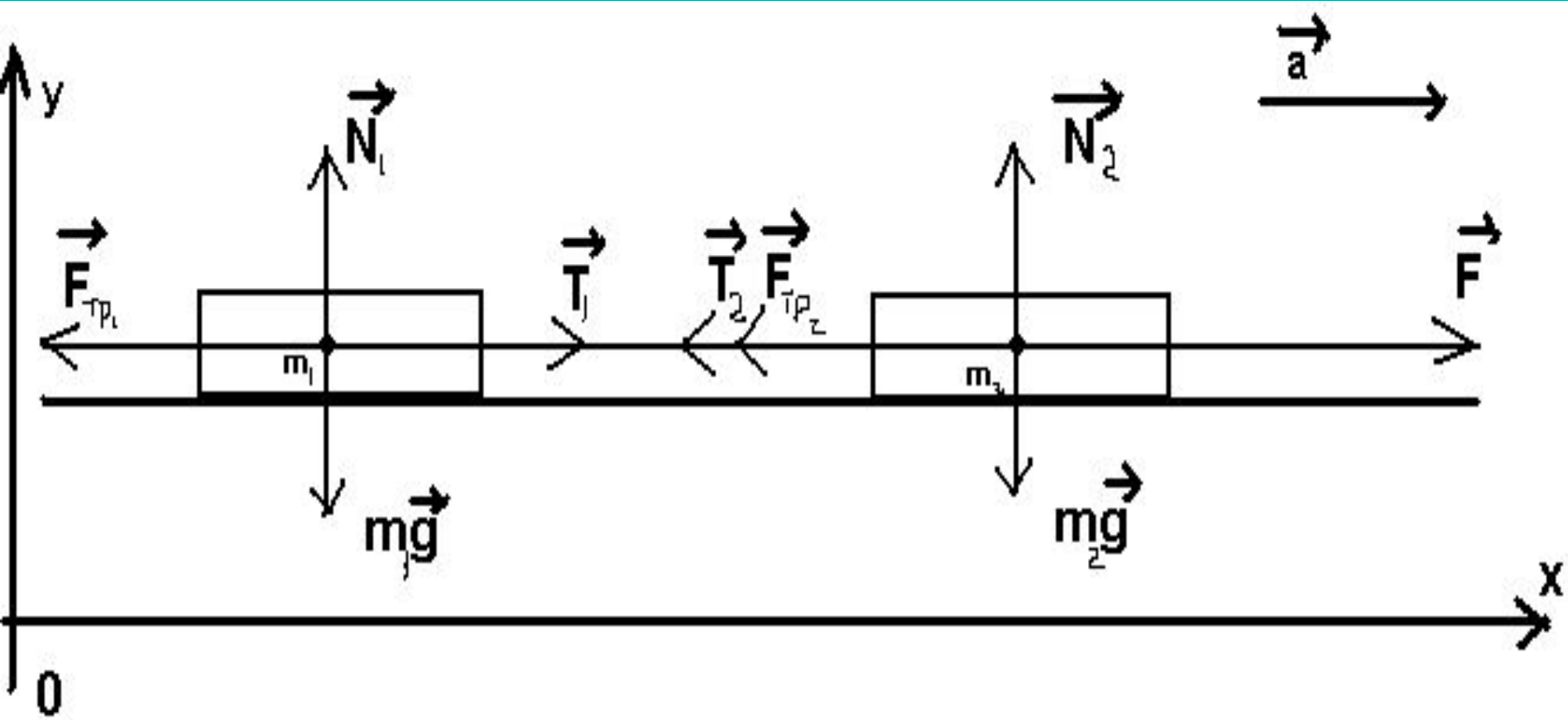


3

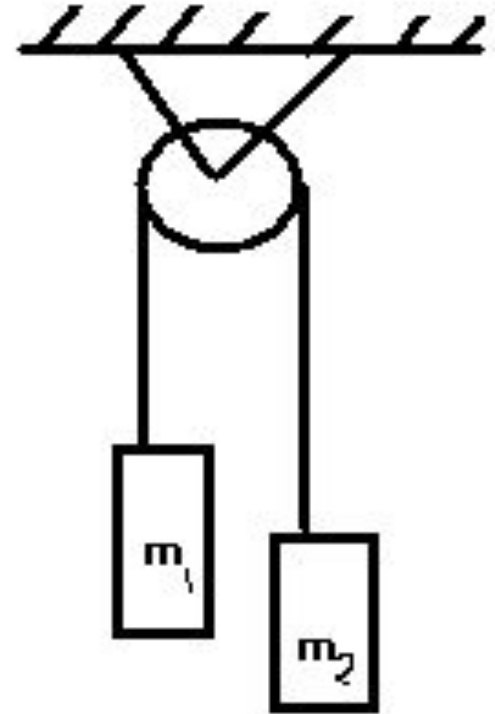


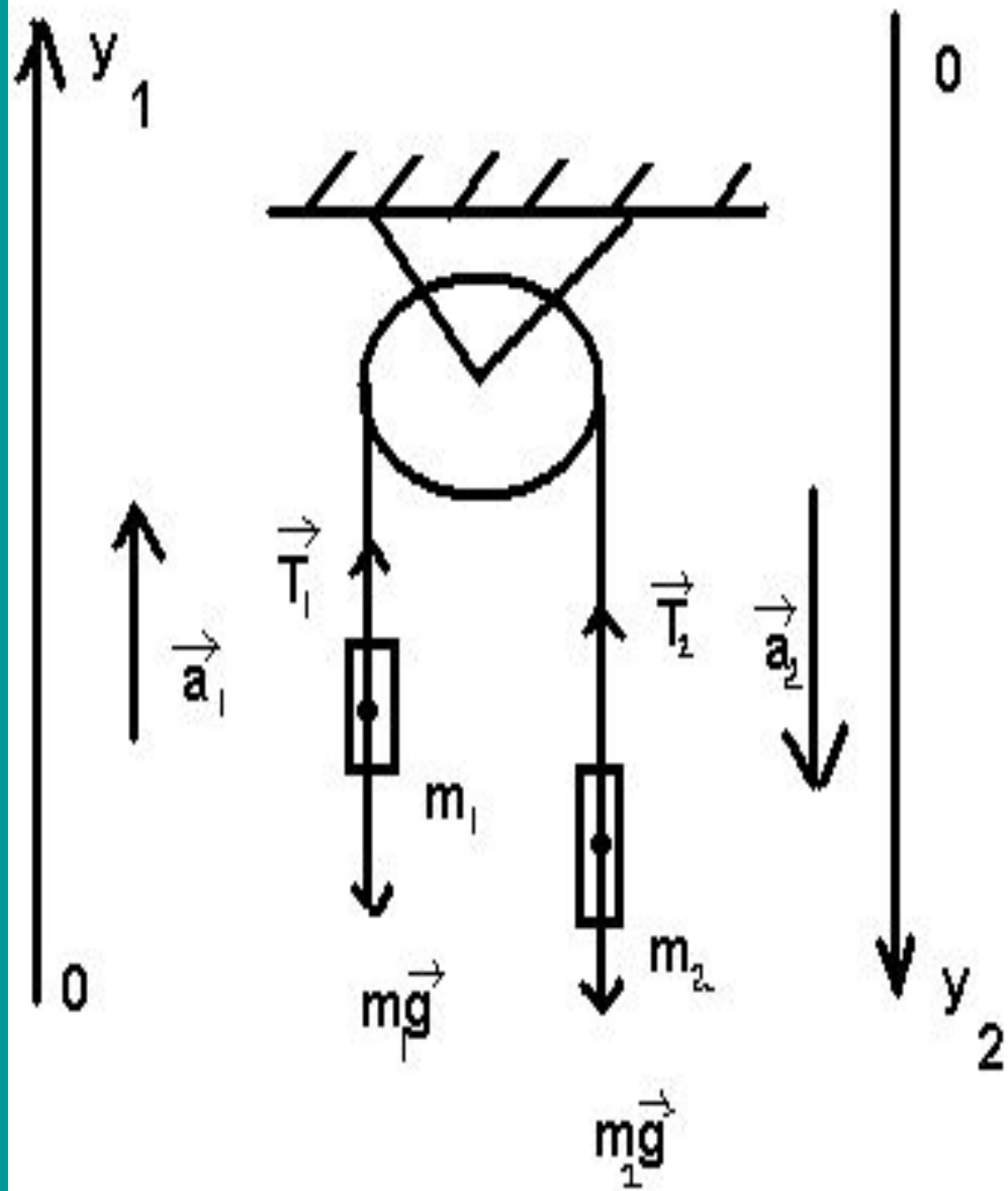
№ 1: Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью (см. рис.) тянут с силой 15 Н вправо по столу. Массы брусьев $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 4$ кг, $\mu = 0,1$. С каким ускорением движутся бруски? Чему равна сила натяжения нити?



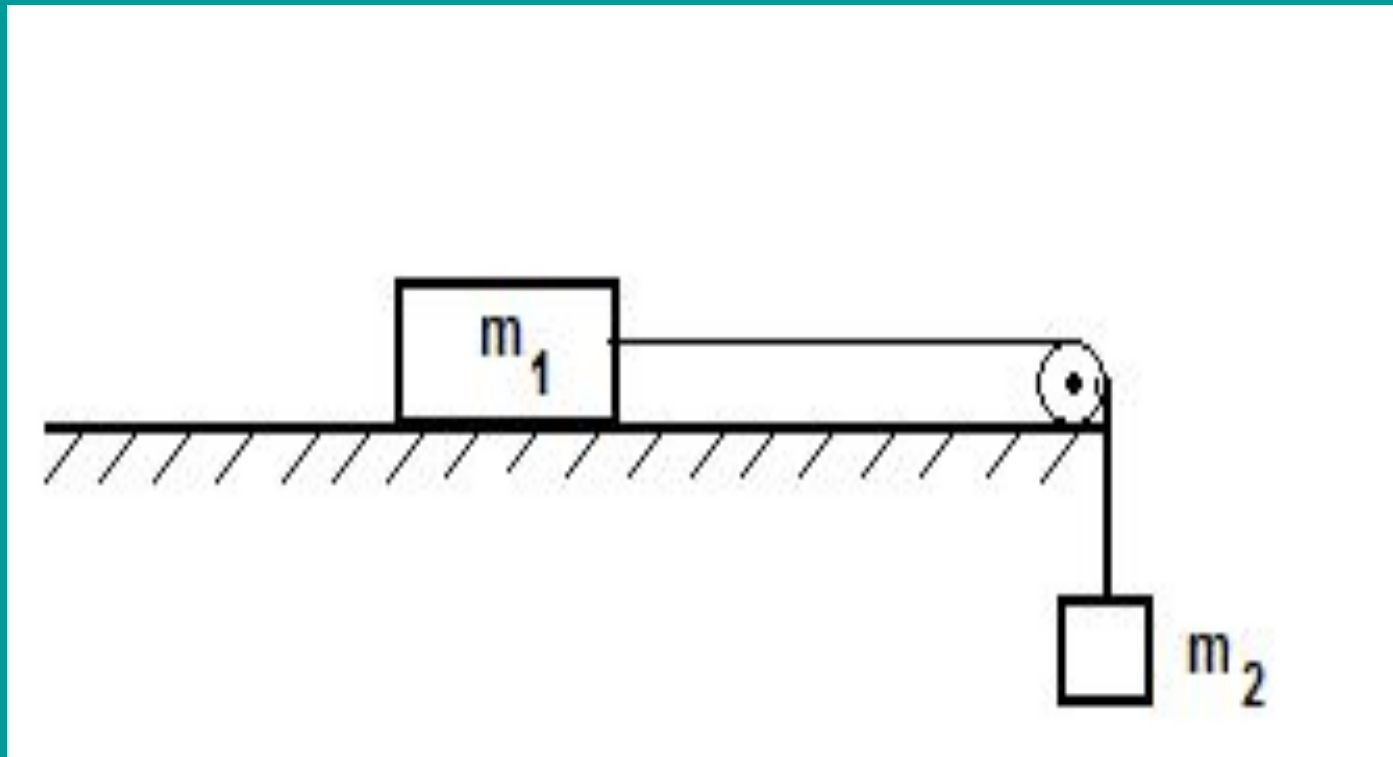


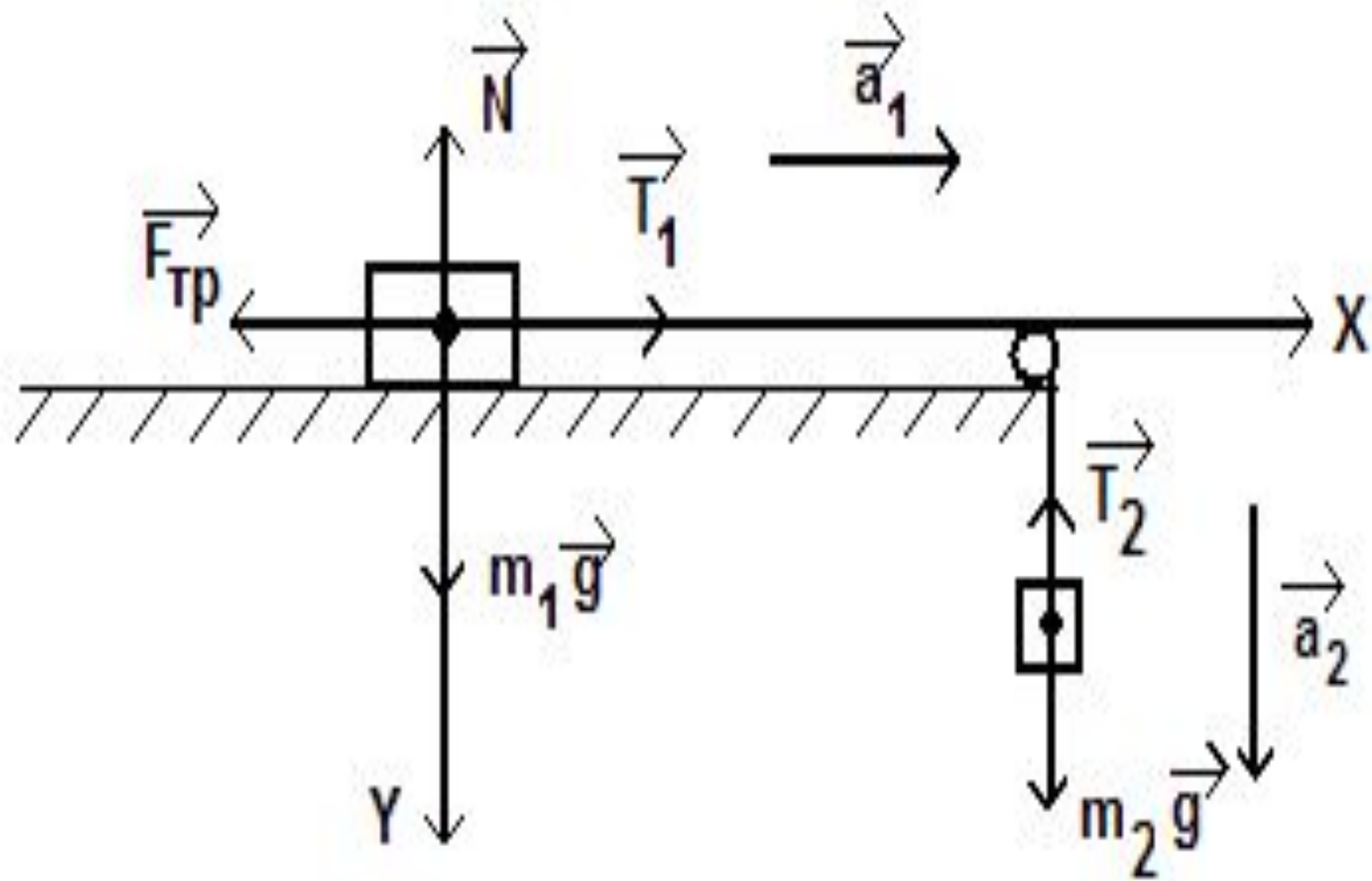
№ 2. К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый неподвижный блок без трения в оси, подвешены грузы с массами $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг}$. Каково ускорение, с которым движется второй груз?





№ 3. Брусок массой 2 кг скользит по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5 кг, прикрепленного к концу нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,1. Найти ускорение движения тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити, а также трением в блоке пренебречь.





№ 4. Груз массой 5 кг, связанный нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок, с другим грузом массой 2 кг движется вниз по наклонной плоскости. Найти натяжение нити и ускорение грузов, если коэффициент трения между первым грузом и плоскостью 0,1, угол наклона плоскости к горизонту 30° . Массами нитей и блока, а также трением в блоке пренебречь.

