

*«Решение задач  
на применение законов  
Ньютона»*



Исаак Ньютон (1642—1727)

КЛАССИКИ  
науки

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?**

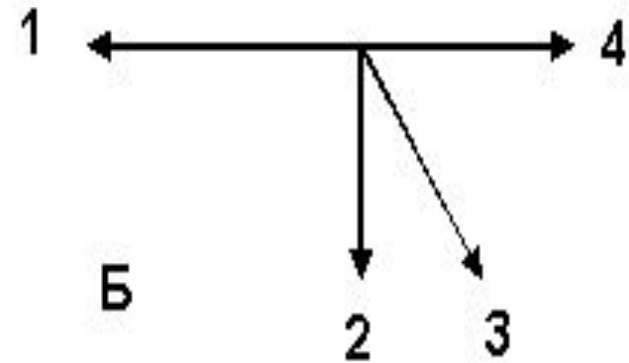
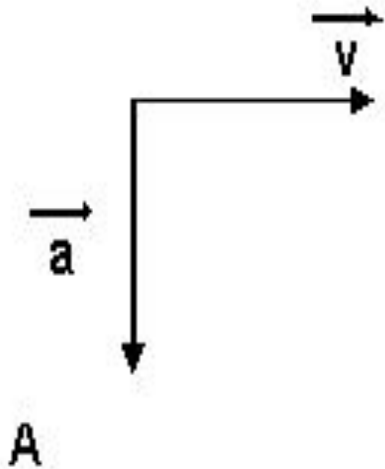
**1. сила и ускорение**

**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?

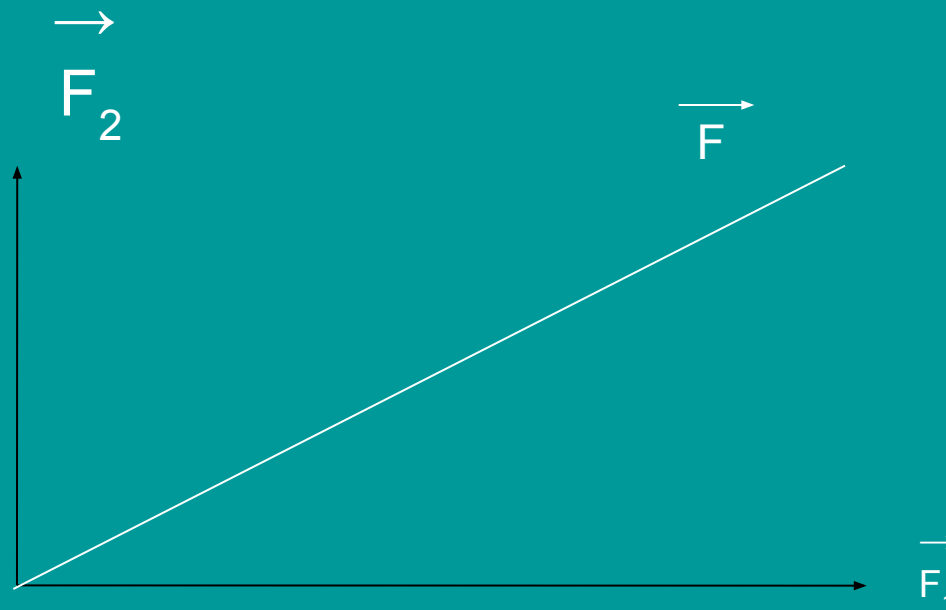
А. 0

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  $90^\circ$ . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?



А. 1 Н

Б. 5 Н

В. 7 Н

Г. 12 Н

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

6. Координата тела меняется по закону  $x = -5 + 12t$ . Определите модуль равнодействующей 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?

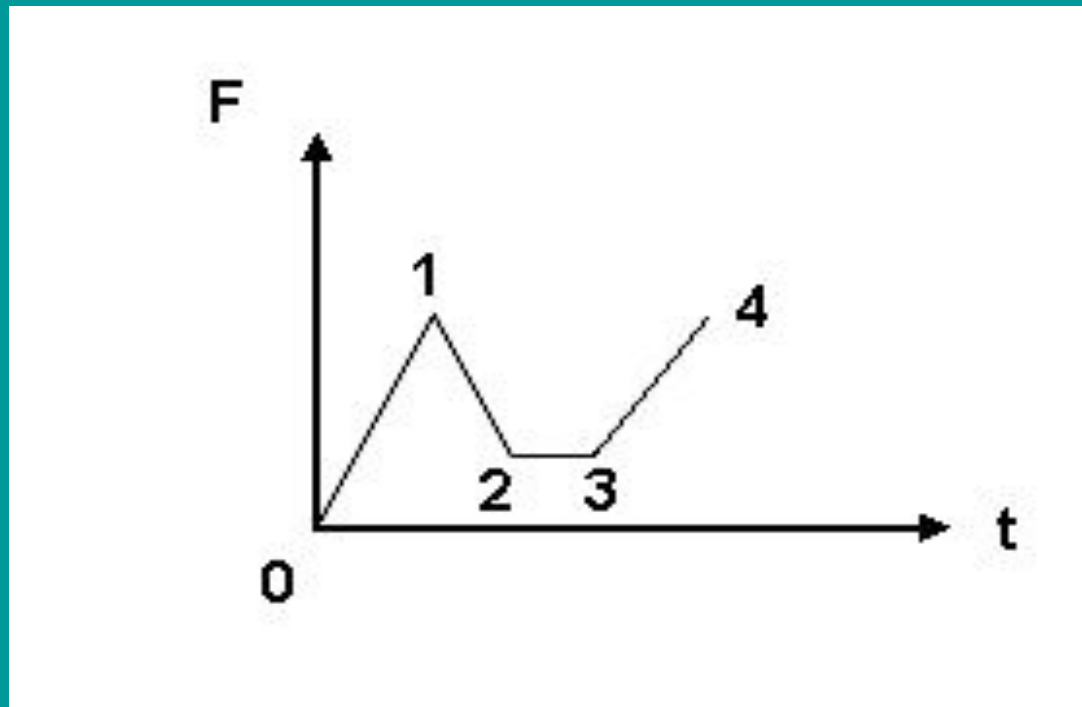
А. 0-1

Б. 1-2

В. 2-3

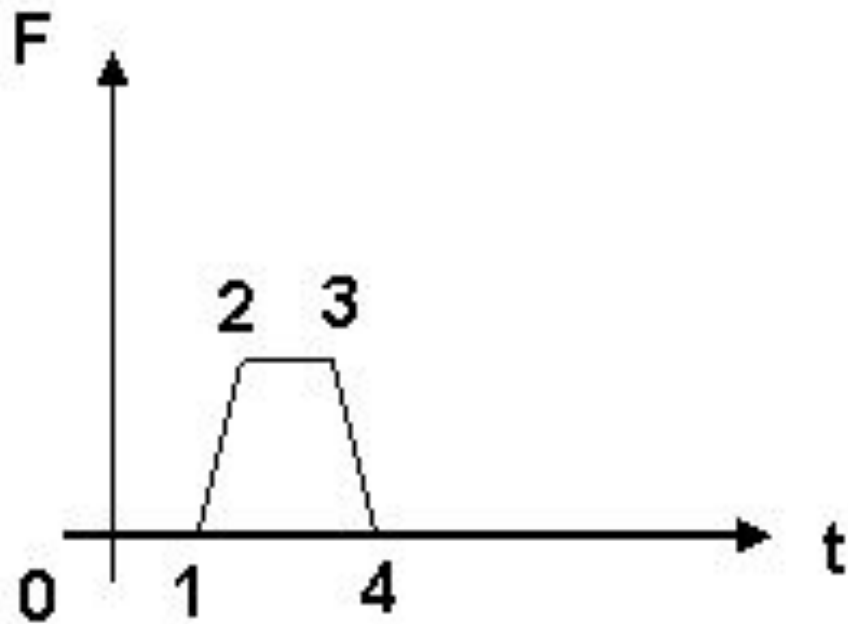
Г. 3-4

Д. на графике такого участка нет.



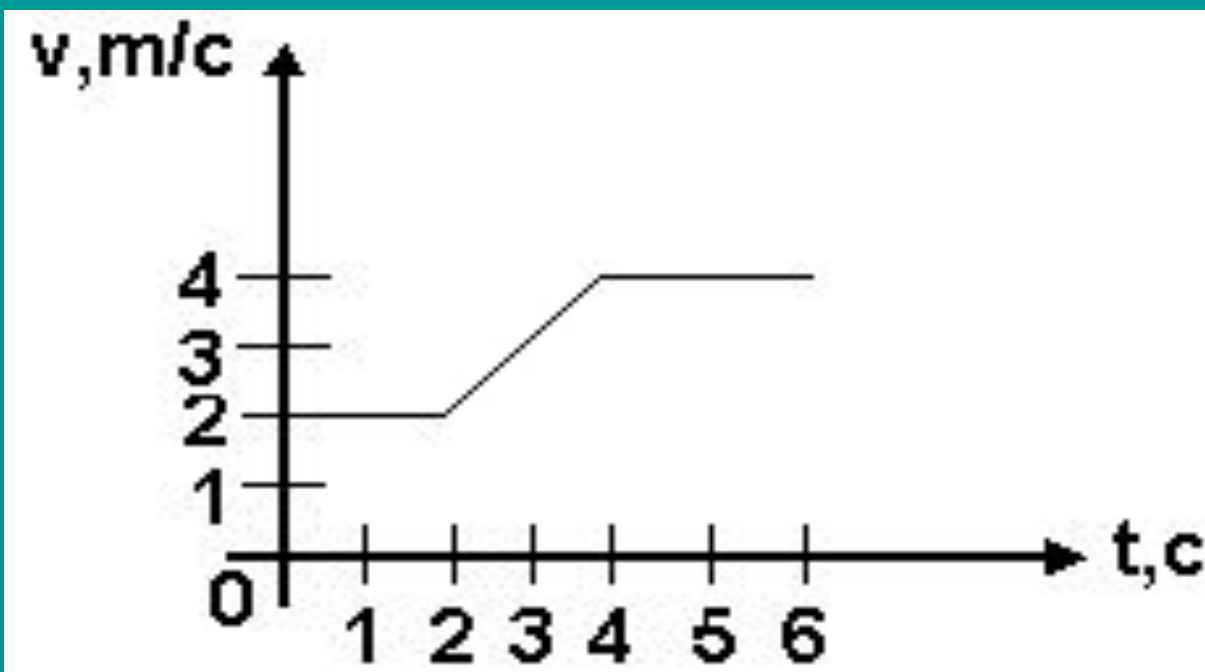
8. На рисунке представлен график зависимости силы  $F$ , действующей на тело, от времени  $t$ , какой из участков графика соответствует равноускоренному движению?

- 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) 0Н      2) 500Н      3) 1000Н      4) 2000Н



$$F = m \cdot a$$

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

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

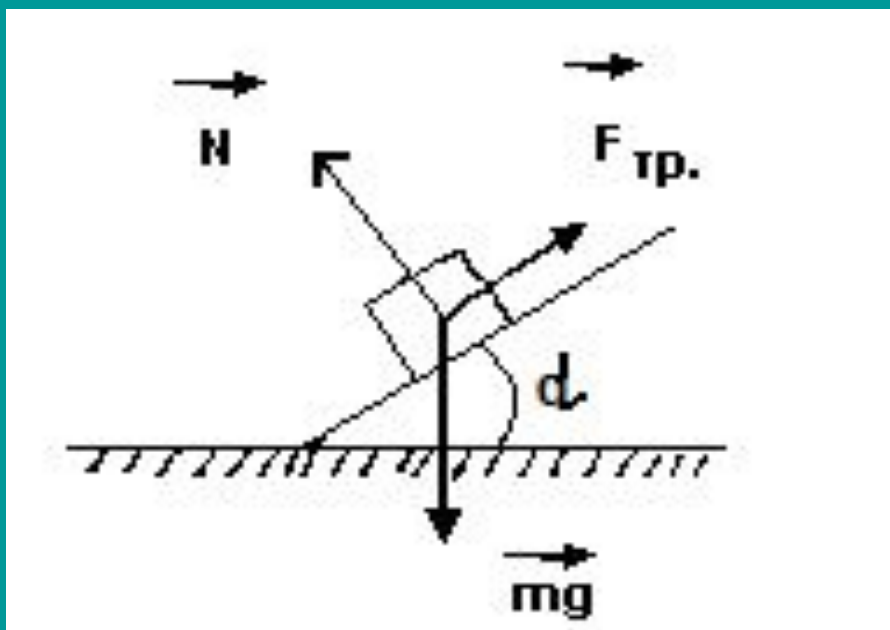
А. 0,5 м/с<sup>2</sup>. Б. 1 м/с<sup>2</sup>. В. 4 м/с<sup>2</sup>. Г. 2 м/с<sup>2</sup>. Д. 1,5 м/с<sup>2</sup>.

$$F_1 = F_2$$
$$m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2$$

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

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

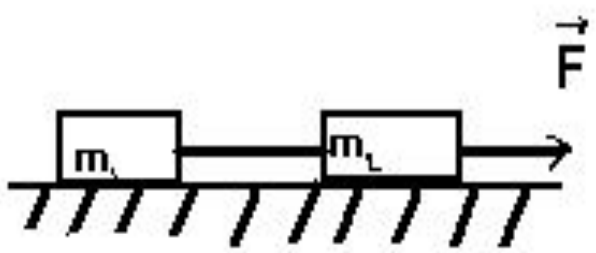
- 1)  $mg + N$       2)  $F_{тр} \cos \alpha$       3)  $F_{тр} \sin \alpha$       4)  $F_{тр}$



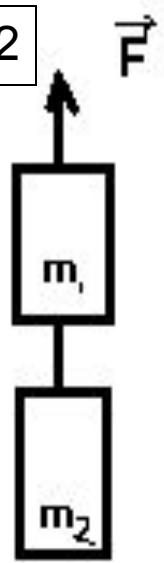
# Разработка общего алгоритма решения задач по динамике

1. Выявить все силы, действующие на тело.
2. Нарисовать чертеж.
3. Записать II закон Ньютона в векторной форме.
4. Выбрать из соображений удобства 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.

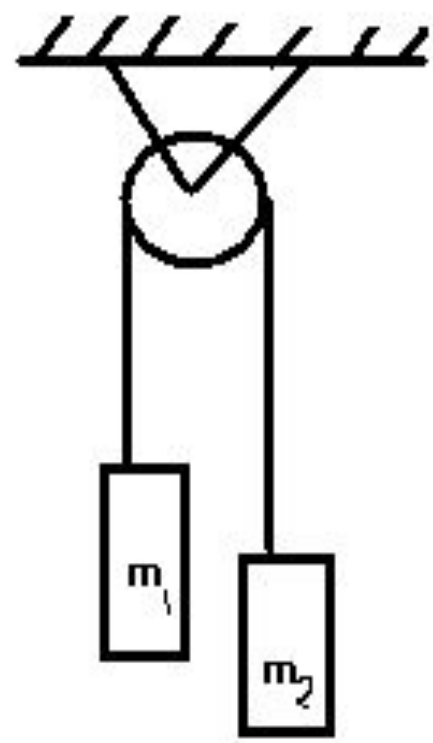
1



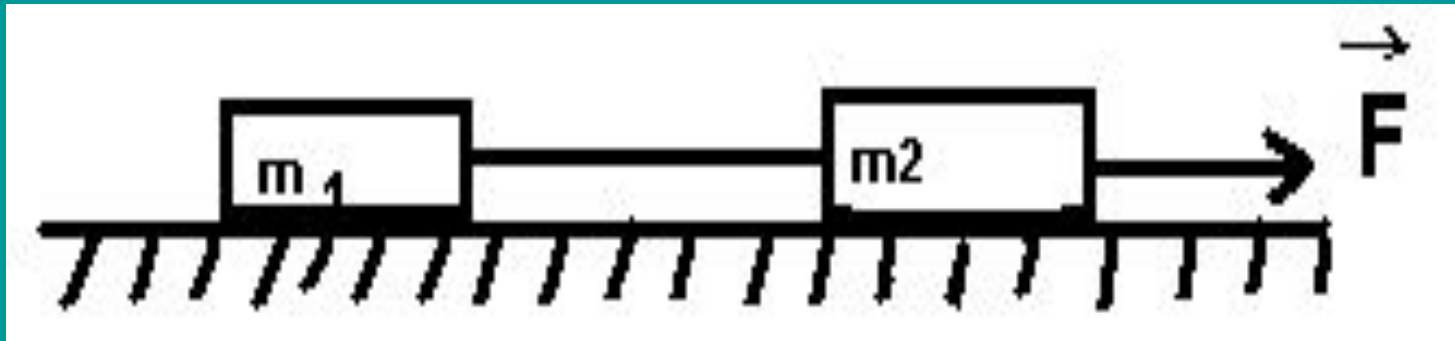
2



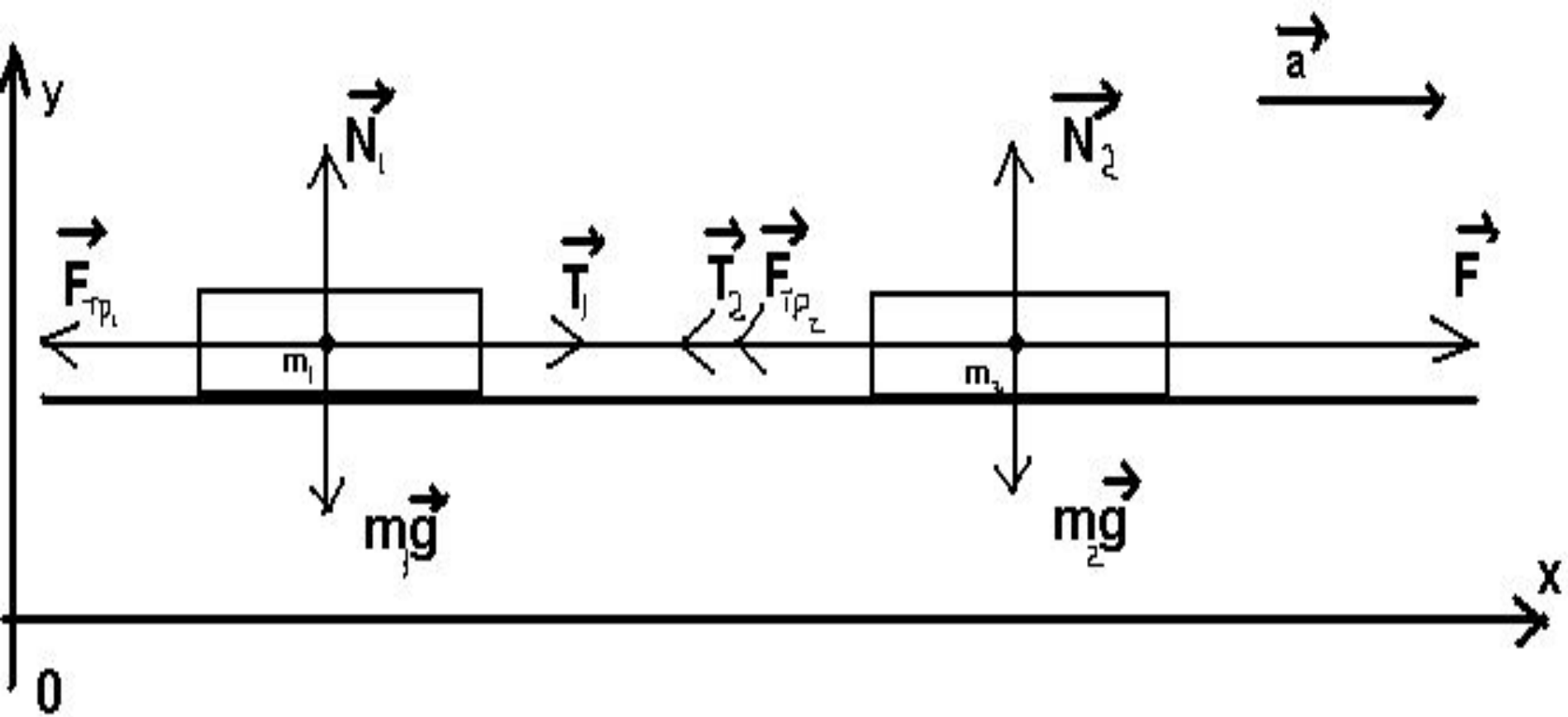
3



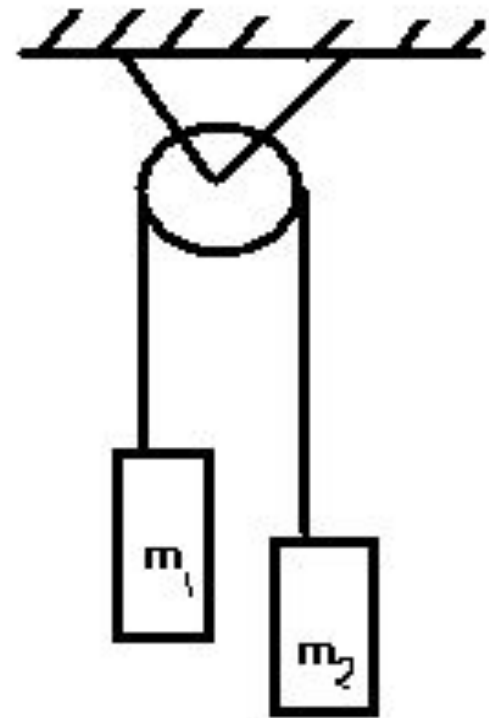
**№ 1:** Два тела, связанные невесомой нерастяжимой нитью (см. рис.) тянут с силой 15 Н вправо по столу. Массы брусков  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 4$  кг,  $\mu = 0,1$ . С каким ускорением движутся бруски? Чему равна сила натяжения нити?

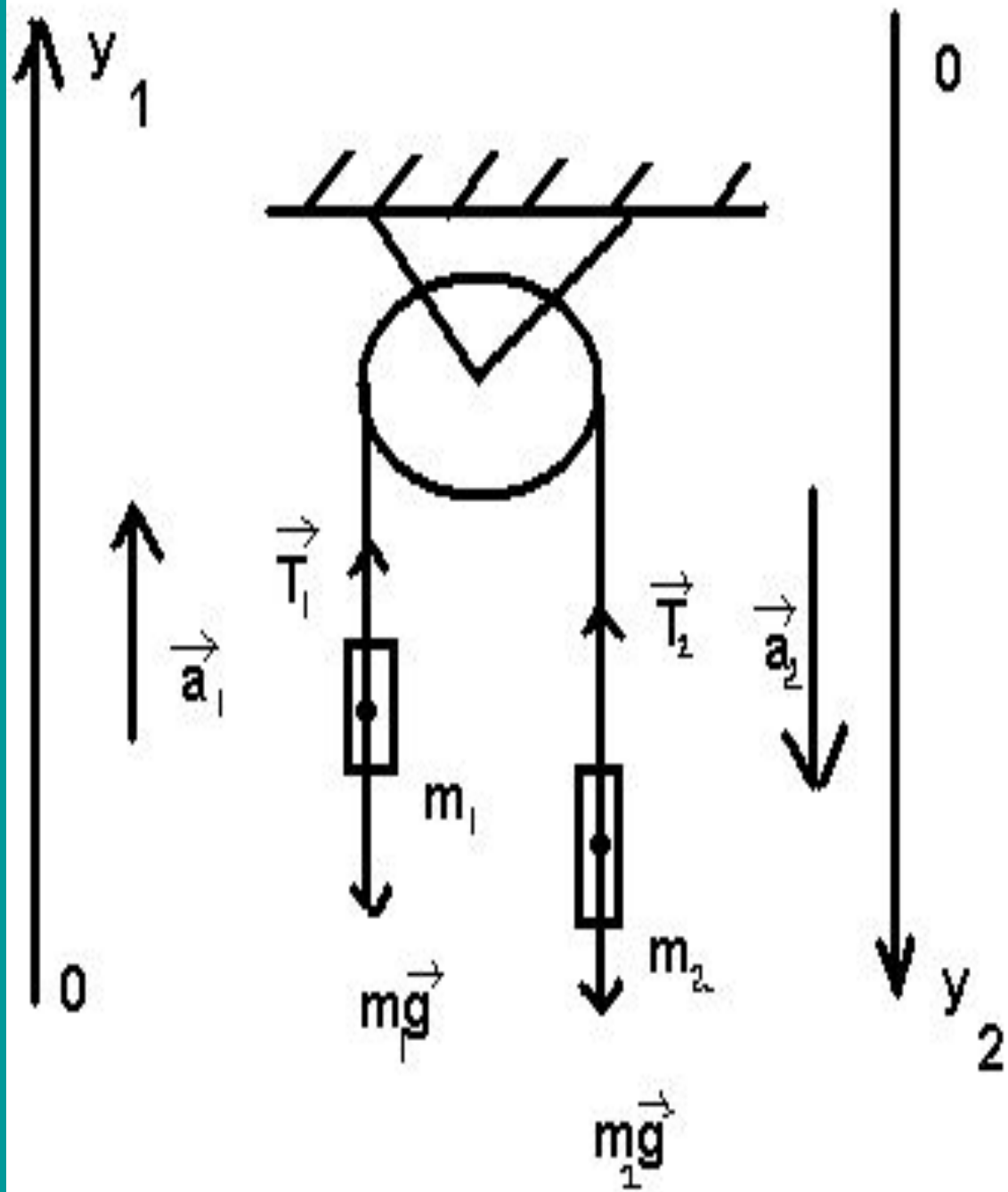




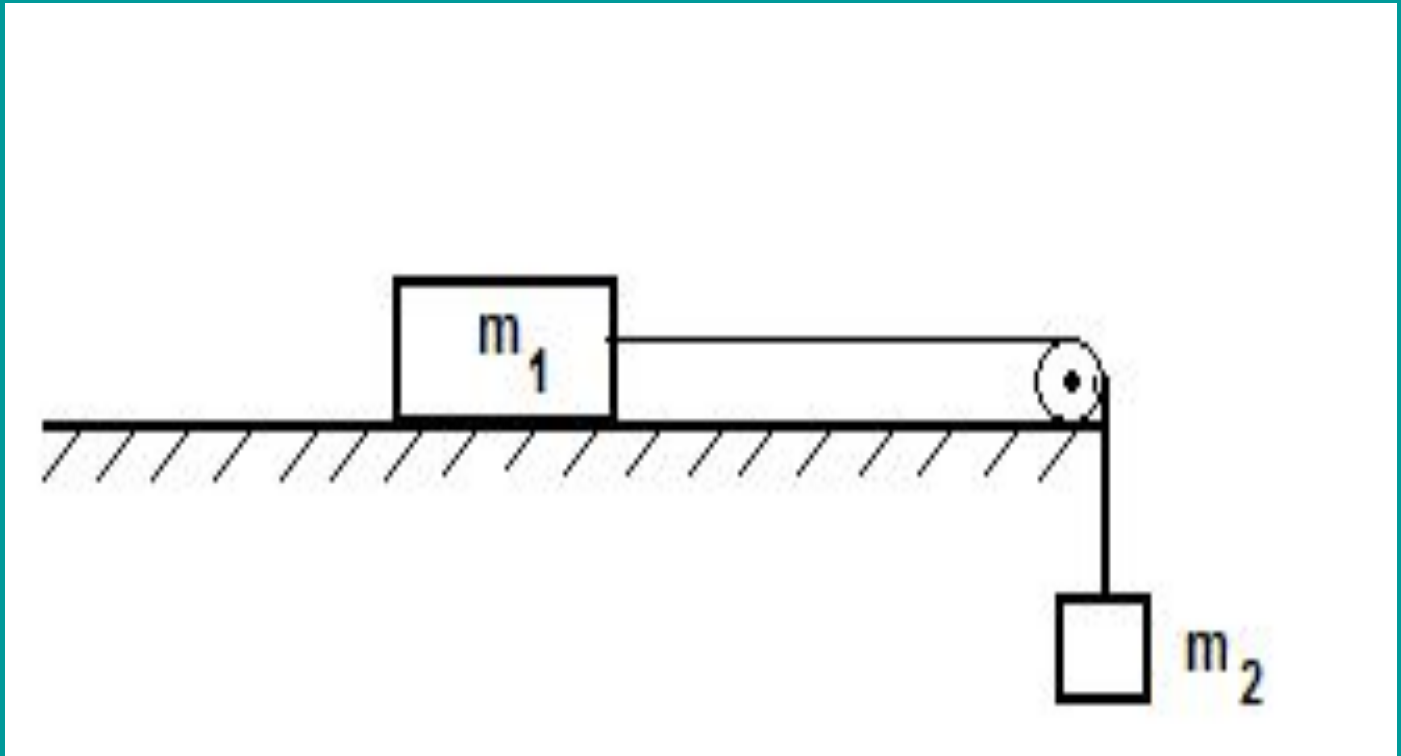


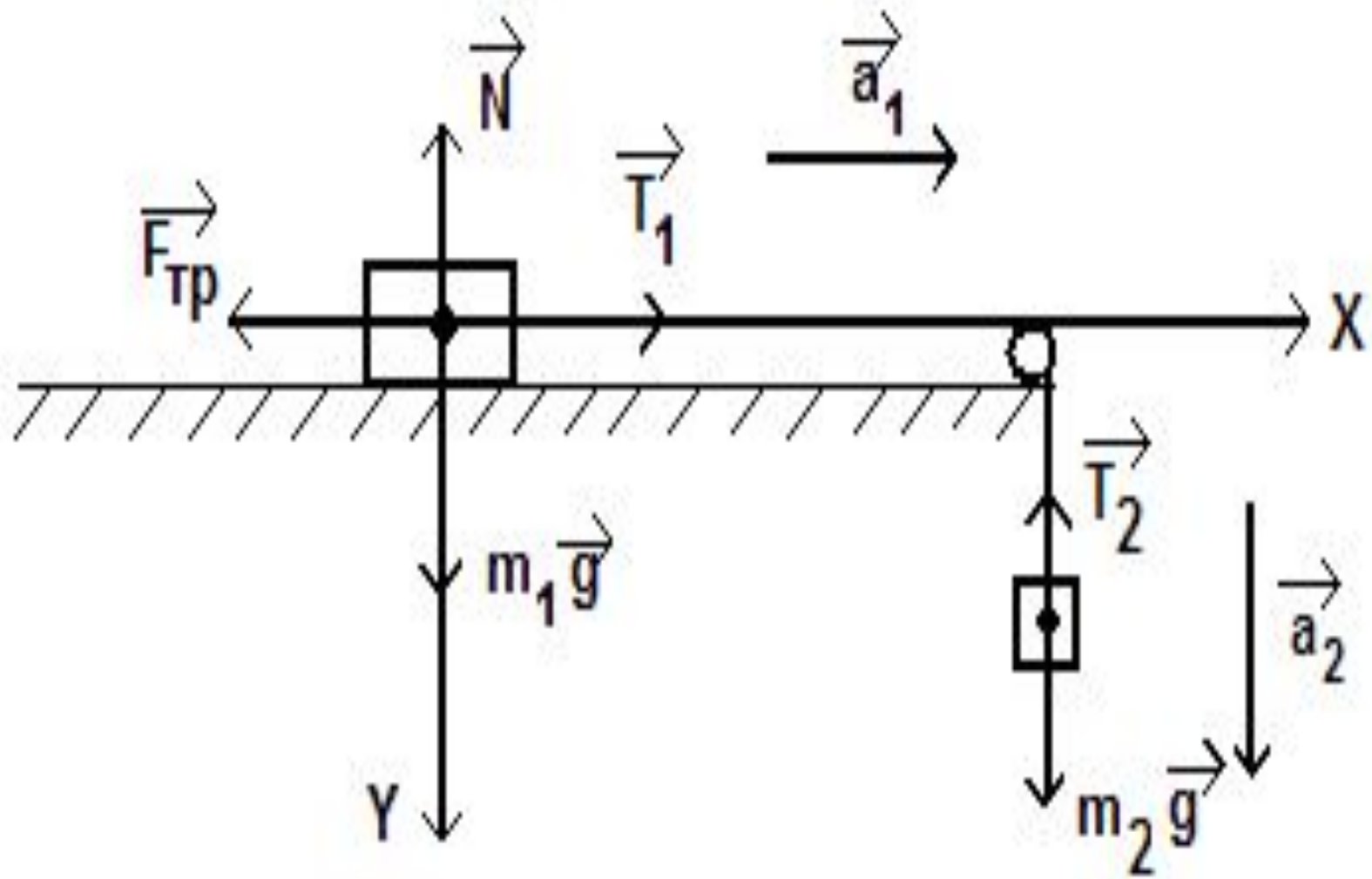
№ 2. К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый неподвижный блок без трения в оси, подвешены грузы с массами  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг. Каково ускорение, с которым движется второй груз?





№ 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  $30^\circ$ . Массами нитей и блока, а также трением в блоке пренебречь.

