

Задание №2

Равнодействующая

1. Скорость автомобиля массой 1000 кг, движущегося вдоль оси Ox , изменяется со временем в соответствии с графиком (см. рис.). Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль? (Ответ дайте в ньютонах.)

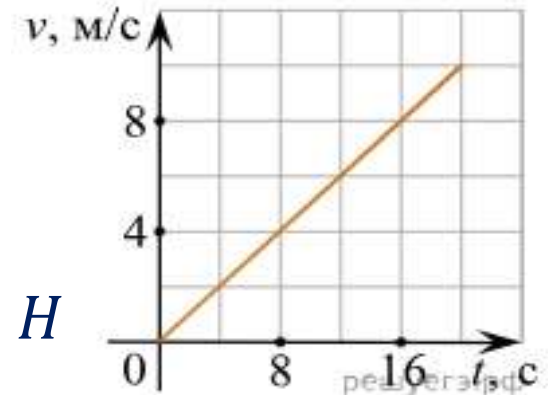
По второму з-ну Ньютона:

$$F = ma$$

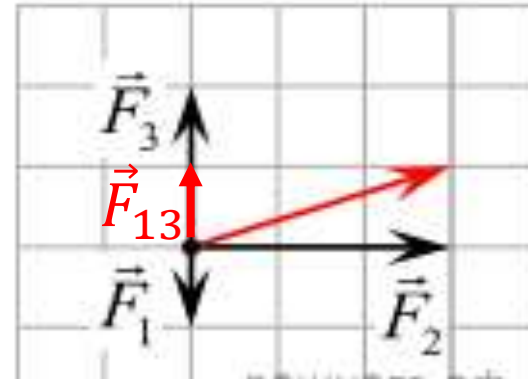
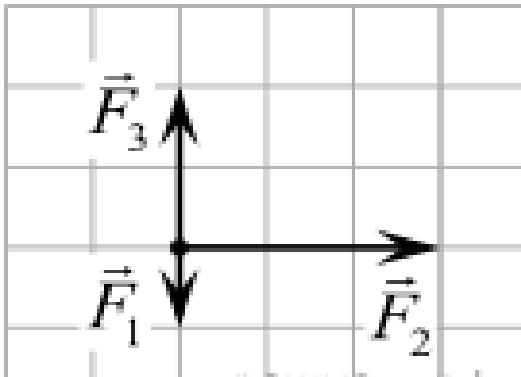
Из графика: $a = \frac{4-0}{8} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Равнодействующая сил: $F = 1000 \cdot 0,5 = 500 \text{ Н}$

Ответ: 500



2. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют три горизонтальные силы (см. рис., вид сверху). Каков модуль равнодействующей этих сил, если $F_1=1\text{Н}$ (Ответ дайте в ньютонах и округлите до десятых.)



По т. Пифагора: $F = \sqrt{F_{13}^2 + F_2^2} = \sqrt{10} \approx 3,2 \text{ Н}$

Ответ: 3,2

3. Под действием одной силы F_1 тело движется с ускорением 4 м/с^2 . Под действием другой силы F_2 , направленной противоположно силе F_1 , ускорение тела равно 3 м/с^2 . С каким ускорением тело будет двигаться при одновременном действии сил F_1 и F_2 ? *Ответ дайте в метрах на секунду в квадрате.*

По второму 3-му Ньютона:

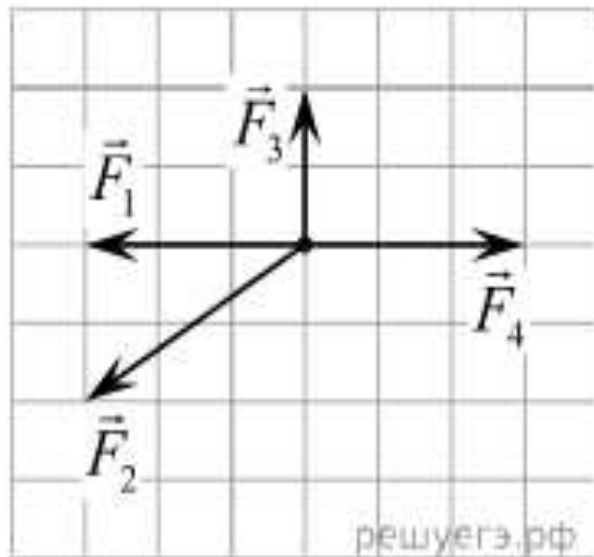
$$F_{\text{равн}} = ma \quad F_1 = ma_1 \quad F_2 = ma_2$$

Силы F_1 и F_2 по условию направлены противоположно, при этом при их одновременном действии тело будет двигаться с ускорением:

$$a = \frac{F_{\text{равн}}}{m} = \frac{F_1 - F_2}{m} = a_1 - a_2 = 4 - 3 = 1 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 1

4. На рисунке представлены четыре вектора сил. Модуль вектора силы \vec{F} равен 3 Н. Чему равен модуль равнодействующей векторов \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 и \vec{F}_4 ? (Ответ дайте в ньютонах.)



Ответ: 3

5. Тело массой 6 кг движется вдоль оси Ox . В таблице приведена зависимость проекции скорости v_x этого тела от времени t . Считая равнодействующую всех сил, приложенных к телу, постоянной, определите, чему равна проекция этой равнодействующей на ось Ox . (Ответ дайте в ньютонах.)

t, c	1	1,5	2	2,5	3
$v_x, м/с$	2	3	4	5	6

Проекция ускорения:

$$a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{6 - 2}{3 - 1} = 2 \text{ м/с}^2$$

По второму з-ну Ньютона:

$$F_x = ma_x = 6 * 2 = 12 \text{ Н}$$

Ответ: 12

6. Тело массой 2 кг лежит на гладкой горизонтальной плоскости. В момент времени $t = 0$ к этому телу прикладывают две взаимно перпендикулярные силы F_1 и F_2 направленные горизонтально, модули которых изменяются со временем t по законам $F_1=3t$ и $F_2 = 4t$ а направления не меняются. Определите модуль ускорения тела в момент времени $t = 4$ с. Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

Так как силы перпендикулярны, то равнодействующая по т. Пифагора:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 5t$$

По второму з-ну Ньютона:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10 \text{ м/с}^2$$

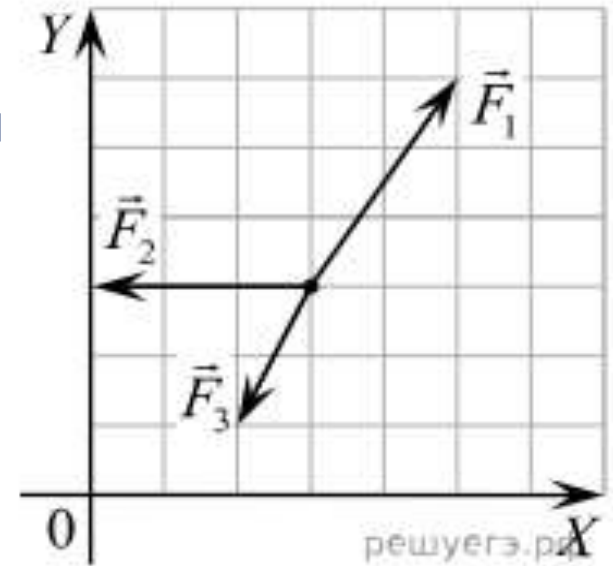
Ответ: 10

7. Точечное тело массой 0,5 кг находится на гладкой горизонтальной плоскости XOY . На это тело одновременно начинают действовать постоянные силы, векторы которых изображены на рисунке. Масштаб сетки на рисунке равен 1 Н. Чему равна проекция ускорения этого тела на ось OY ?

По второму з-ну Ньютона проекция ускорения:

$$a_y = \frac{F_{1y} + F_{2y} + F_{3y}}{m} = \frac{3 + 0 - 2}{0,5} = 2 \text{ м/с}^2$$

Ответ: 2



8. На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей этих сил. *Ответ дайте в ньютонах.*

Проекция равнодействующей на координатные оси:

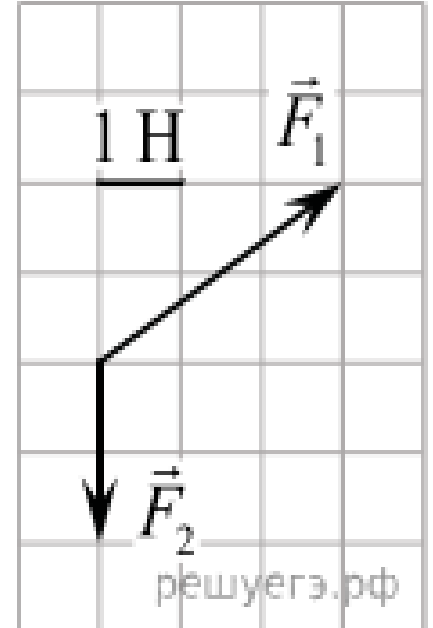
$$F_x = F_{1x} + F_{2x} = 3 + 0 = 3 \text{ Н}$$

$$F_y = F_{1y} + F_{2y} = 2 - 2 = 0 \text{ Н}$$

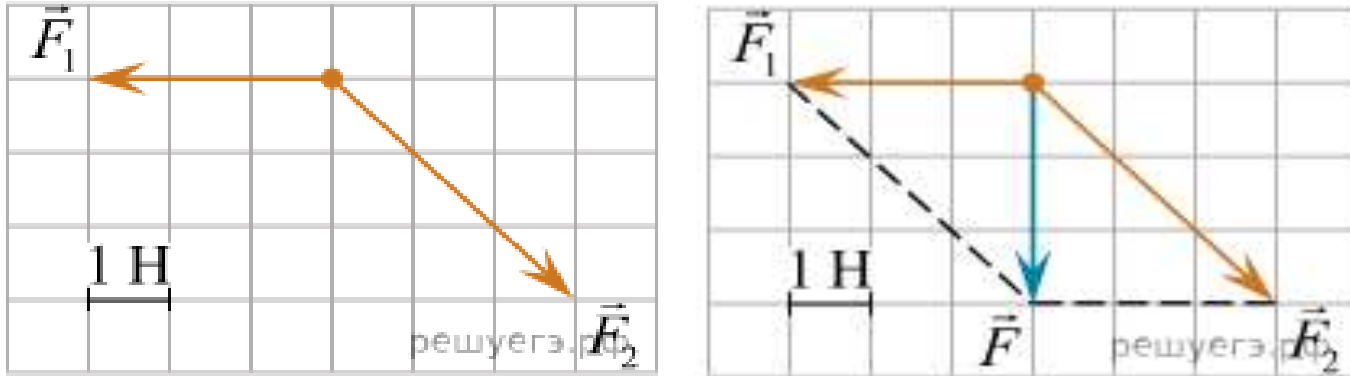
Модуль равнодействующей:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{9 + 0} = 3 \text{ Н}$$

Ответ: 3



9. На рисунке представлены два вектора сил, приложенных к одной точке и лежащих в одной плоскости. Чему равен модуль равнодействующей векторов F_1 и F_2 Ответ запишите в ньютонах.



Равнодействующая сил:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Из рисунка: $F = 3 \text{ Н}$

Ответ: 3