

Законы Ньютона.

► Динамика - раздел механики рассматривающий взаимодействия тел, являющиеся причиной изменения движения этих тел, т. е. изменения их скоростей.

► **Изменение скорости тела
(а значит, ускорение)
всегда вызывается
воздействием на него
каких-либо других тел.**

► Явление, при котором тело сохраняет скорость, когда на него не действуют другие тела, называется явлением инерции.

► Сила - количественная
мера взаимодействия
двух тел.

Характеристики силы:

1. Точка приложения
2. Направление
3. Модуль (числовое значение)

Действие основано на том, что при упругой деформации удлинение пружины прямо пропорционально приложенной к ней силе.

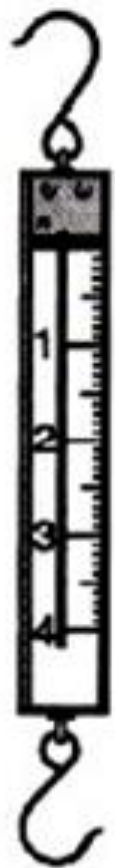
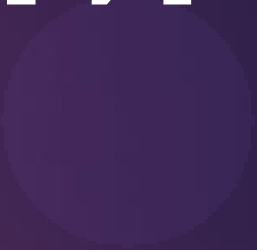
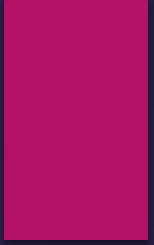
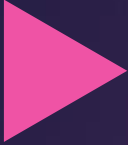


Рис. 2.3

динамометр

► Инертность — свойство тел по-разному изменять свою скорость под действием одной и той же силы.



**▶ количественной
мерой инертности
является масса.**

Инерция

Инерция – явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

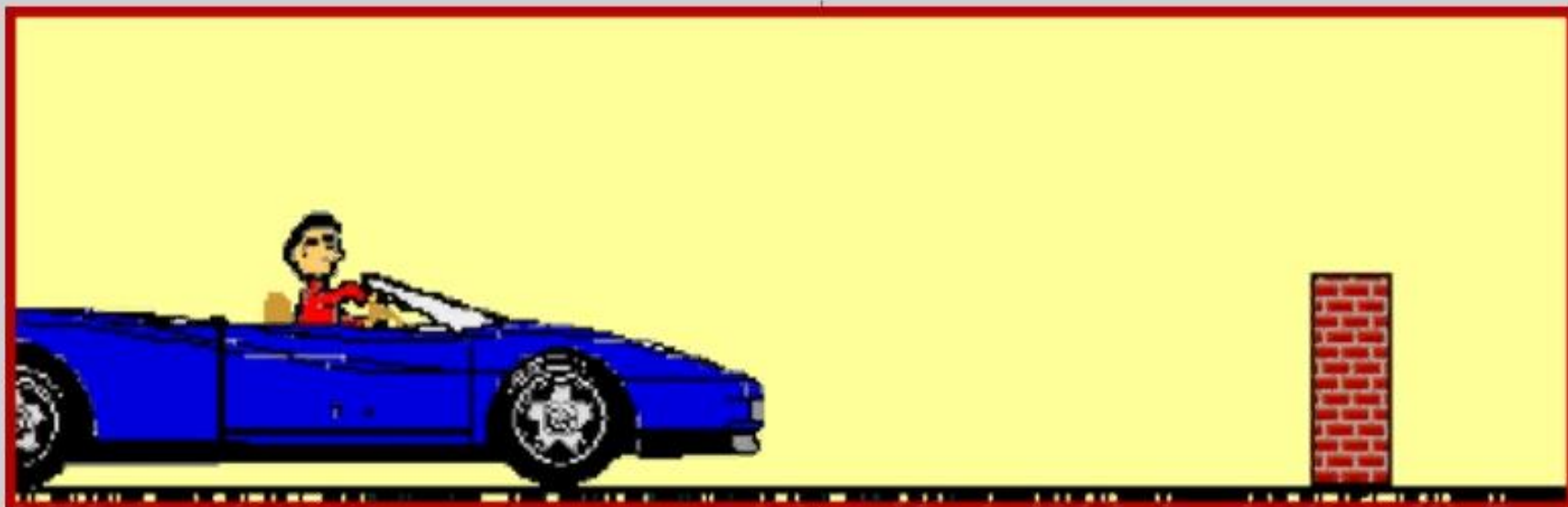
Инерция -«неподвижность, бездеятельность»,
(лат.)

Движение по инерции – движение при отсутствии воздействия внешних тел.

- **Инертность** – свойство тела изменять скорость движения при действии на него другого тела.

- Тела имеющие большую массу более инертные, т.е. медленнее меняю свою скорость.

- **Масса** – физическая величина характеризующая инертность тел.



Первый закон Ньютона:

- Существуют системы отсчёта, называемые инерциальными, относительно которых тело движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие тела.

► Система отсчёта, связанная с Землёй, является инерциальной.

Если есть одна инерциальная система отсчёта, то любая другая движущаяся относительно неё прямолинейно и равномерно также является инерциальной.

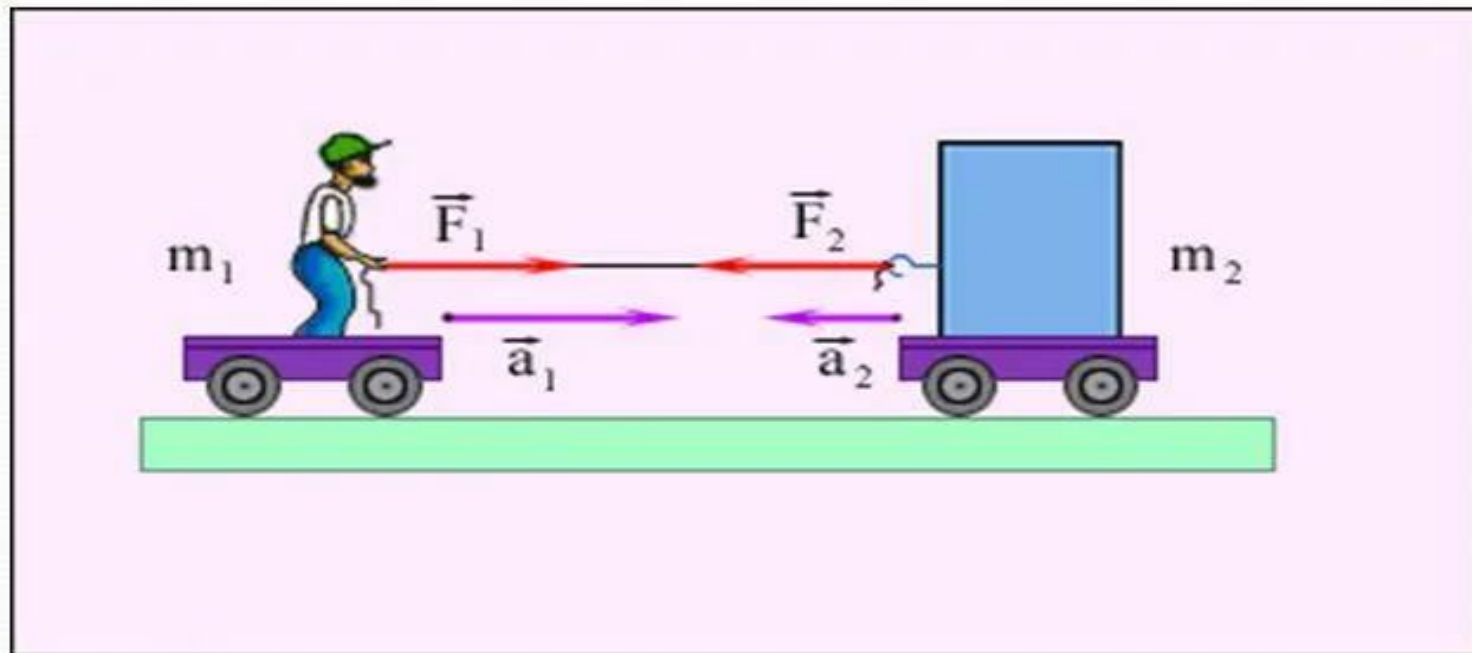
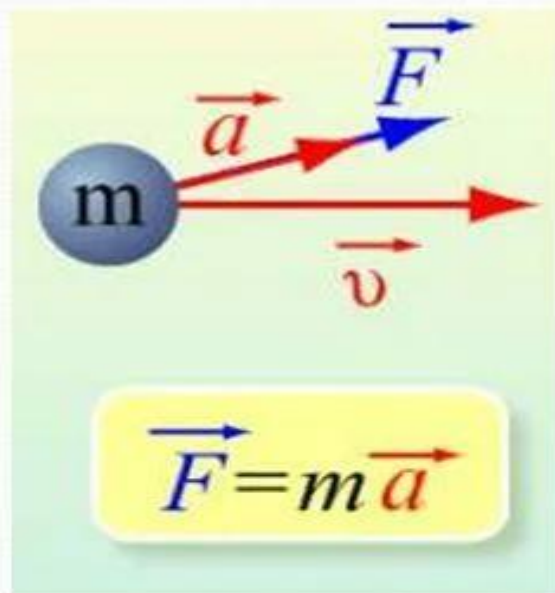
2-ой закон Ньютона

► Произведение массы тела на ускорение равно сумме действующих на тело сил:

► $m\vec{a} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$

► Сила, которая производит на тело такое же действие (вызывает такое же движение), как несколько сил, одновременно приложенных к телу, называется равнодействующей.

Второй закон Ньютона



$$F = ma$$

► m – масса, кг – скалярная,
количественная мера
инертности.

► a – ускорение, $\frac{m}{c^2}$

► F – сила, Н (Ньютон)

Единица измерения силы
складывается:

$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2.$$

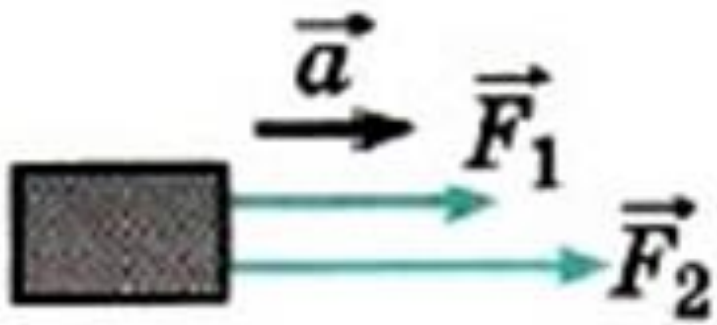


Рис. 2.11

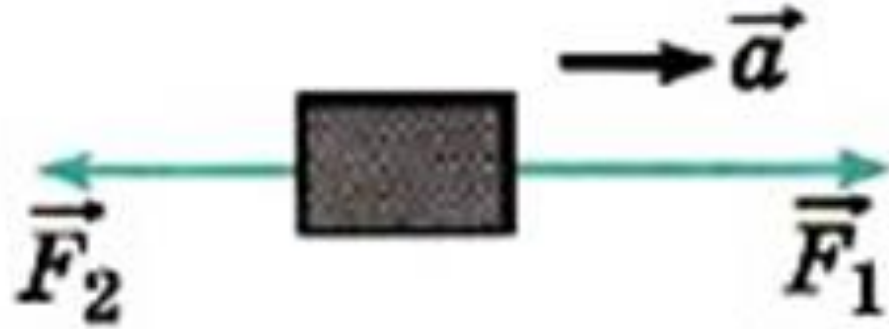


Рис. 2.12

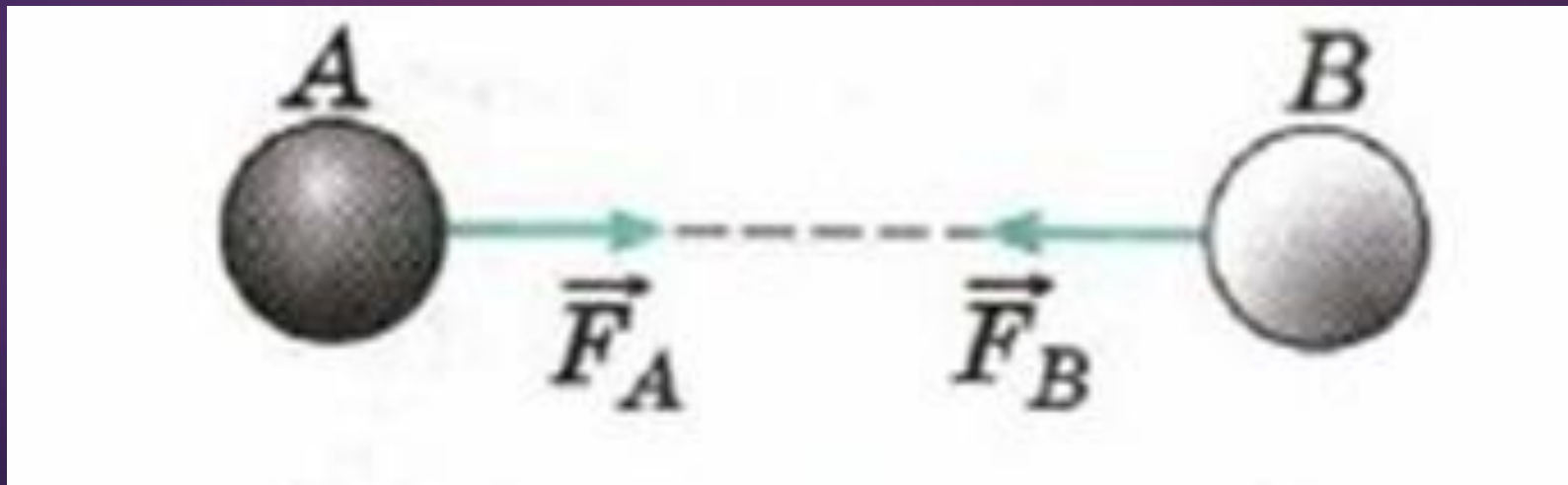
- $\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$, её модуль равен $F_p = F_1 + F_2$.
- $\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$, но её модуль равен $F_p = F_1 - F_2$.

Особенность:

1. Сила является причиной возникновения ускорения тела, а не скорости
2. Векторы a и F направлены по одной прямой в одну и ту же сторону
3. Ускорение зависит не только от силы, но ещё от свойств самого тела – динамической характеристики тела – массы.

Третий закон Ньютона

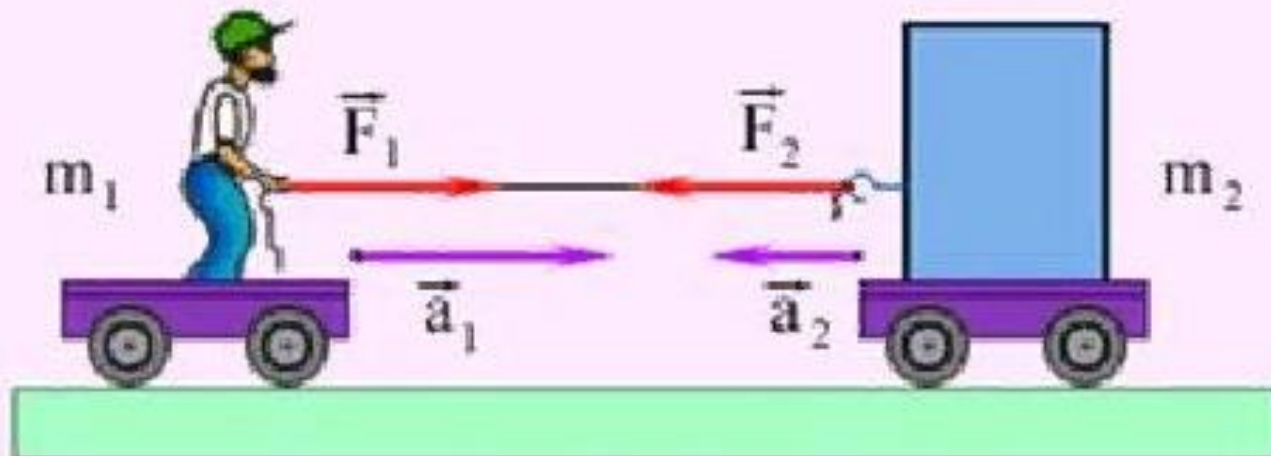
- Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.



III закон Ньютона

Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны

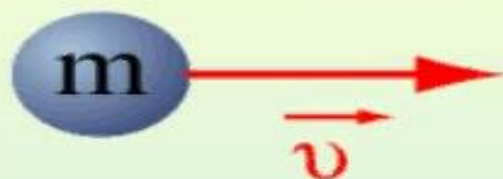
$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



► Ускорение тела прямо пропорционально силе, действующей на тело, и обратно пропорционально его массе.

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

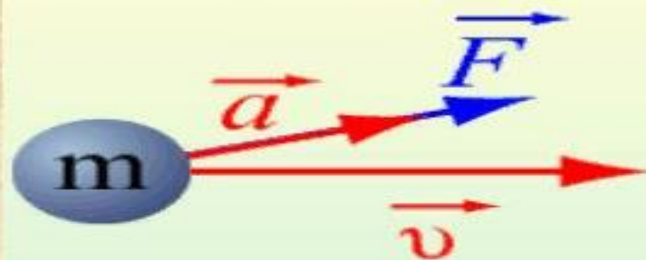
Три закона Ньютона



$$\vec{v} = \text{const}, \text{ при } \vec{F} = 0$$

I закон

Существуют такие системы отсчета, в которых всякое тело будет сохранять состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока действие других тел не заставит его изменить это состояние.



$$\vec{F} = m \vec{a}$$

II закон

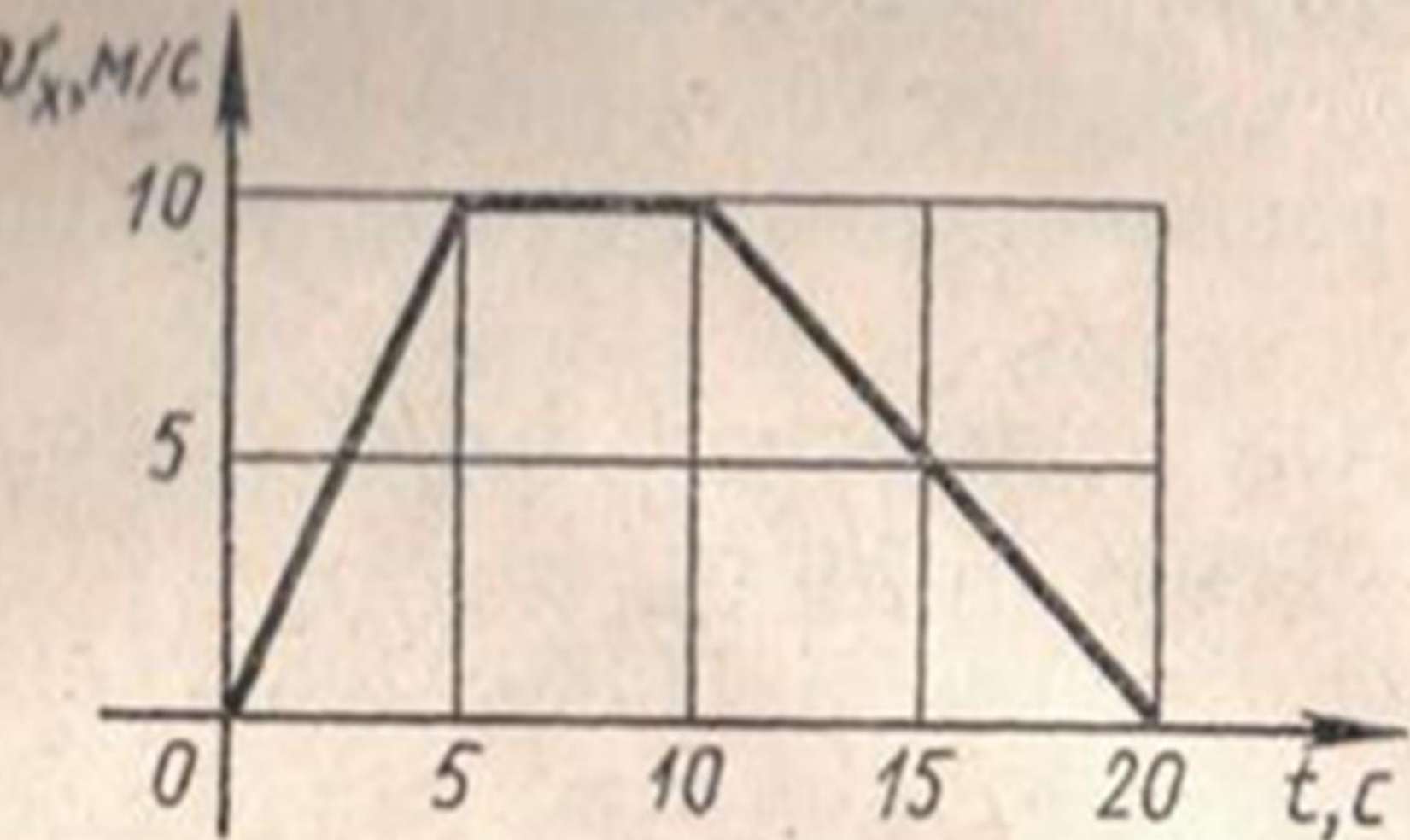
Под действием силы тело приобретает такое ускорение, что его произведение на массу тела равно действующей силе.



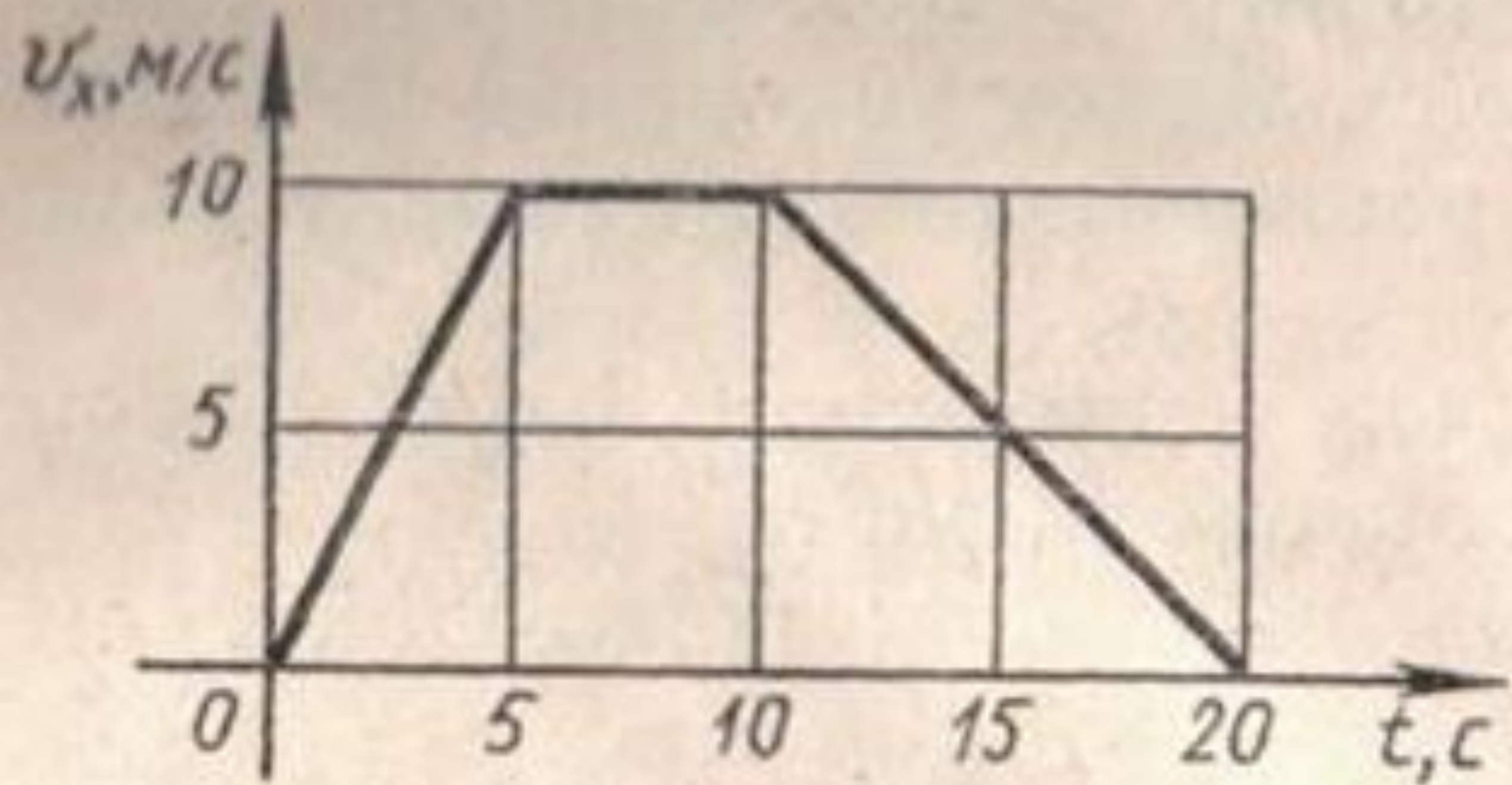
$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

III закон

Силы, с которыми взаимодействующие тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.



На рисунке дан график зависимости проекции скорости от времени тела массой 2 кг. Найти проекцию силы, действующей на каждом этапе движения





Решить задачи:



№ 130



№ 134



№ 131

№ 130

► Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН , сообщает прицепу ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$

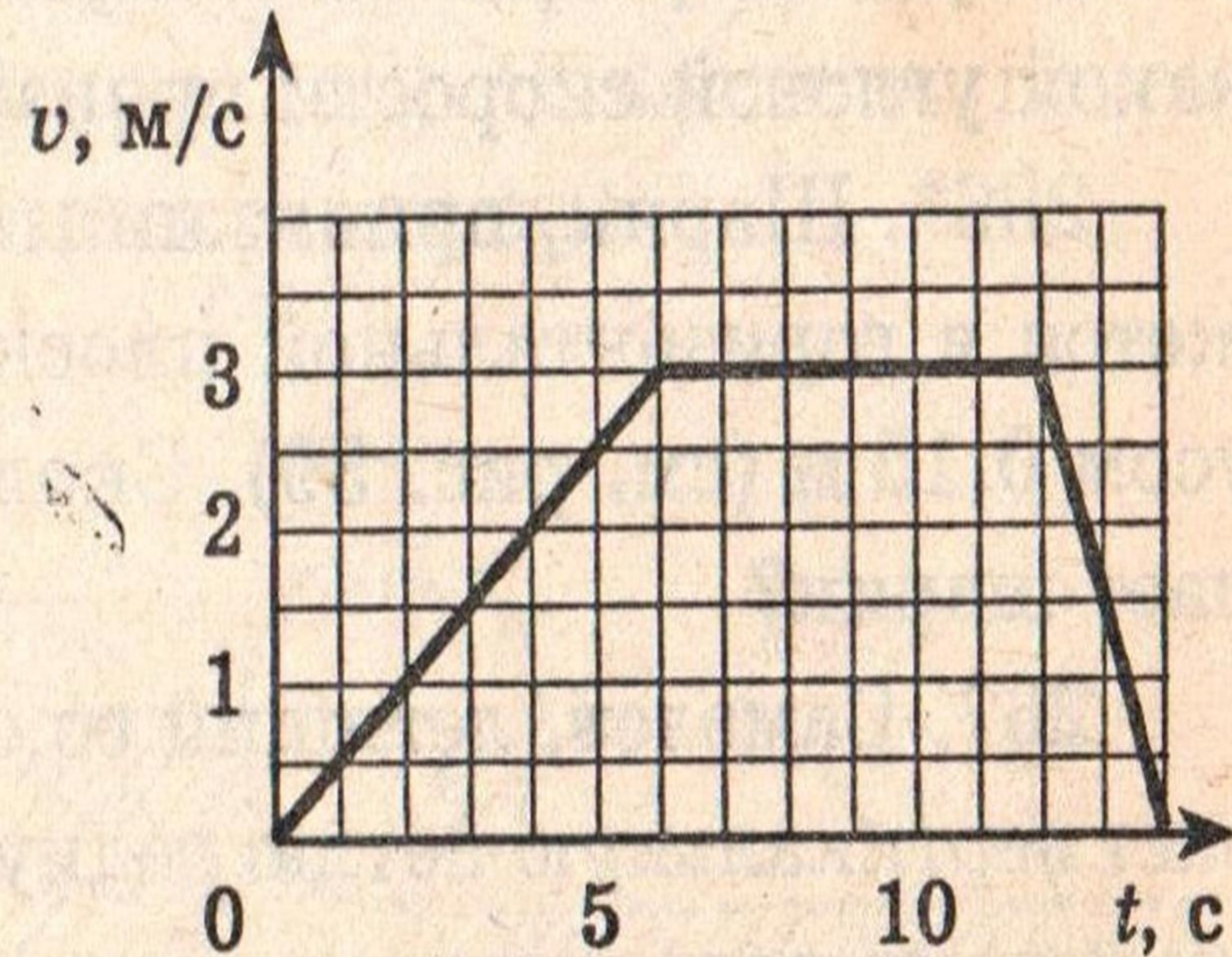
Какое ускорение сообщит тому же прицепу трактор, развивающий тяговое усилие 60 кН ?

№ 134

► С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?

№ 131

► Сила 60 Н сообщает телу ускорение $0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Какая сила сообщает этому телу ускорение $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?



Груз массой 15 т опускают в трюм парохода. График изменения скорости дан на рисунке. Определить силу натяжения троса в следующие промежутки времени: а) от начала движения до конца шестой секунды;

б) от начала седьмой секунды до двенадцатой;

в) от конца двенадцатой до конца четырнадцатой.

