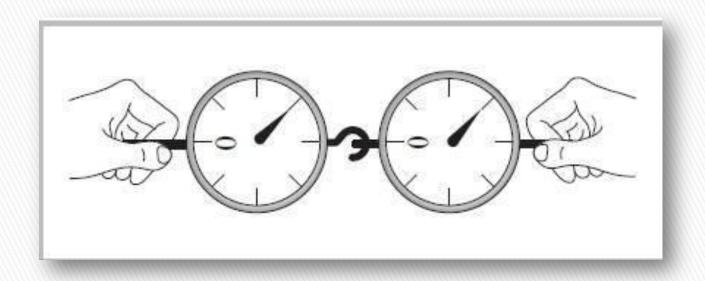
ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

Физика, 7 класс



Выясним с помощью опытов, как связаны между собой силы взаимодействия двух тел.

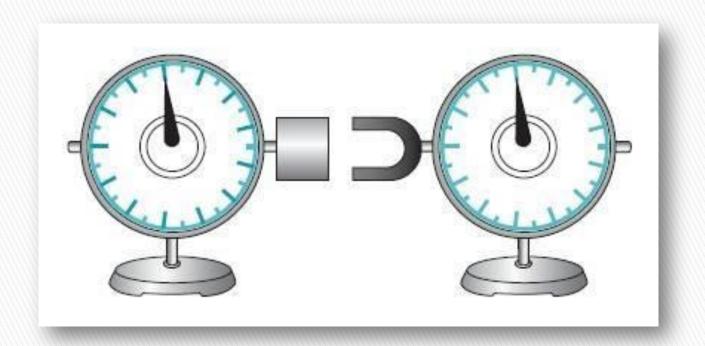
Соединим крючками два динамометра.

Растягивая их, мы увидим, что показания динамометров одинаковые.

Силы, с которыми динамометры действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению:

F1 = -F2.

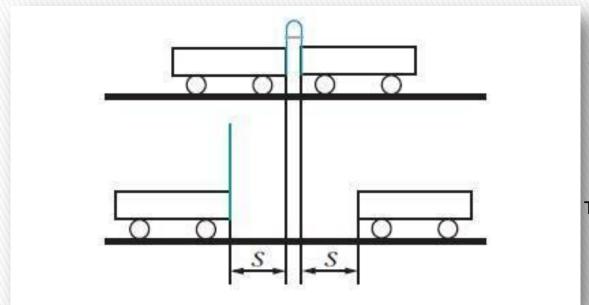
Эти силы относятся к одному и тому же виду сил - силам упругости.



Сравним силы взаимодействия, действующие между телами на расстоянии. Укрепим стальной

брусок и магнит на стержнях двух динамометров.

Показания динамометров оказываются одинаковыми. Это означает, что сила, с которой магнит действует на стальной брусок, равна по модулю и противоположна по направлению силе, с которой стальной брусок действует на магнит.



Возьмём две тележки одинаковой массы *т*. К одной из них прикреплена упругая стальная пластина. Согнём пластину и свяжем её нитью. Приставим к первой вторую тележку так, чтобы она плотно соприкасалась с другим концом пластинки.

Если пережечь нить, то пластинка начнёт выпрямляться, и обе тележки придут в движение с ускорениями. Тележки после взаимодействия совершают одинаковые по модулю перемещения за одинаковое время. Следовательно, тележки после взаимодействия посредством пружины приобрели одинаковые по модулю скорости. Одинаковы и модули ускорений, сообщённых силой упругости. Но ускорения направлены в противоположные стороны. Поэтому сила, действующая на первую тележку со стороны второй, и сила, действующая на вторую тележку со стороны первой, равны по модулю, но противоположны по направлению.



На основании многих опытов был сформулирован III закон Ньютона

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

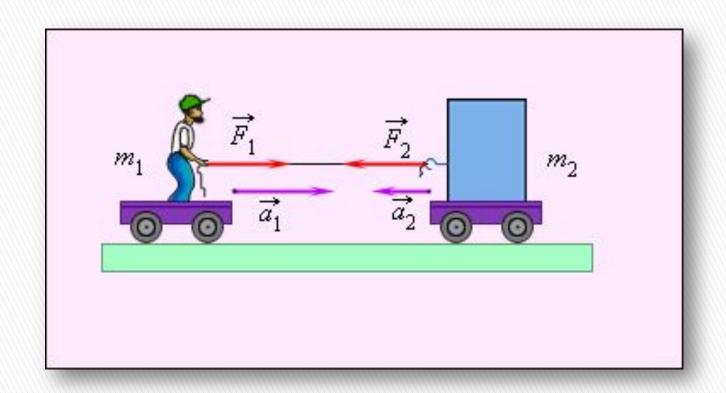


Рисунок иллюстрирует третий закон Ньютона. Человек действует на груз с такой же по модулю силой, с какой груз действует на человека.

Эти силы направлены в противоположные стороны. Они имеют одну и ту же физическую природу – это силы упругости каната.



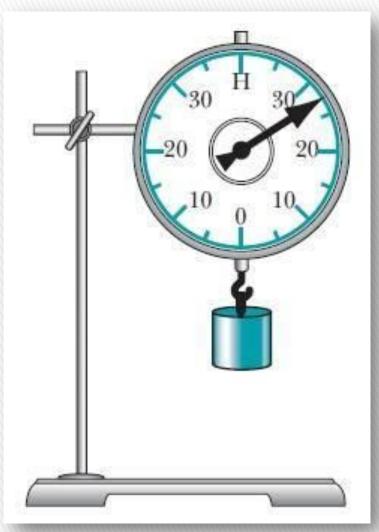
Третий закон Ньютона показывает, что при взаимодействии двух тел действие одного тела на другое сопровождается действием другого тела на первое. Иначе, если на тело подействовала сила F_1 , то на другое тело, с которым взаимодействует первое, обязательно подействовала сила F_2 , равная F_1 по модулю, но противоположно направленная.

Например, Земля и Луна взаимодействуют с силами, равными по модулю и противоположно направленными. Одна из сил приложена к Луне, другая – к Земле.

Силы, о которых идёт речь в третьем законе Ньютона, приложены к разным телам, поэтому они не могут уравновешивать друг друга.

Измерение физической величины

На рисунке изображён динамометр с подвешенным к нему грузом.



а) Чему равен верхний предел измерения силы?

40 H

б) Какова цена деления прибора?

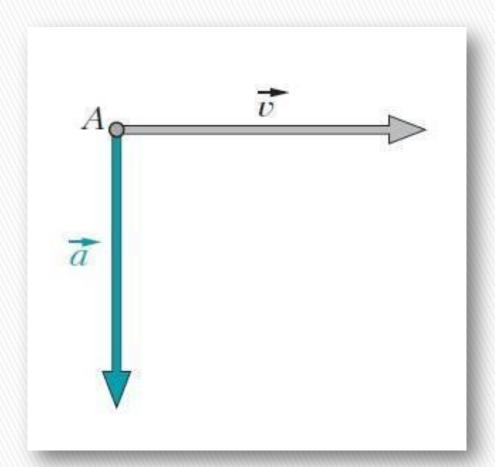
$$a = (20 \text{ H} - 10 \text{ H})/2 = 5 \text{ H}$$

в) Вычислить максимальную абсолютную погрешность измерения силы, учитывая, что абсолютная инструментальная погрешность динамометра 2,5 H.

$$\Delta F = \Delta u F + \Delta o F = 2,5 H + 2,5 H = 5,0 H$$

г) Чему равна равнодействующая сил, действующих на груз?

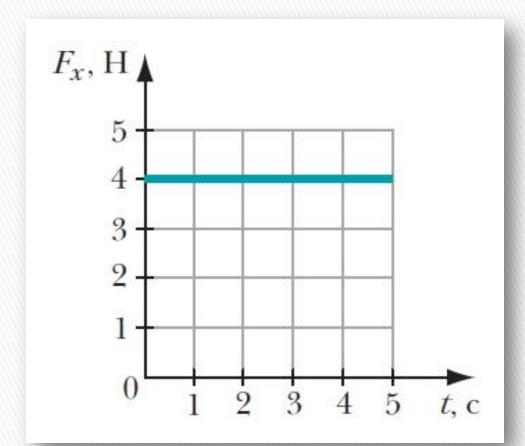
Равна нулю.



Задания и упражнения. Упр. 1 (с. 82)

Тело А движется с ускорением *а* и скоростью *v*. Как направлена равнодействующая сила, приложенная к телу?

По второму закону Ньютона **F** = **m** \vec{a} . Так как т >0, то направление векторов \vec{F} и \vec{a} всегда совпадают. Следовательно, равнодействующая сила, приложенная к телу, направлена вертикально вниз.



Задания и упражнения. Упр. 4 (с. 82)

На рисунке изображён график зависимости проекции равнодействующей силы, действующей на тело массой 800 г, от времени. Чему равна проекция ускорения?

По второму закону Ньютона: $Fx = m \cdot ax$. Отсюда получим, ax = Fx/m. $ax = 4 H/0.8 \text{ кг} = 5 H/\text{кг} = 5 \text{ м/c}^2$.