

# Кружок по физике

---

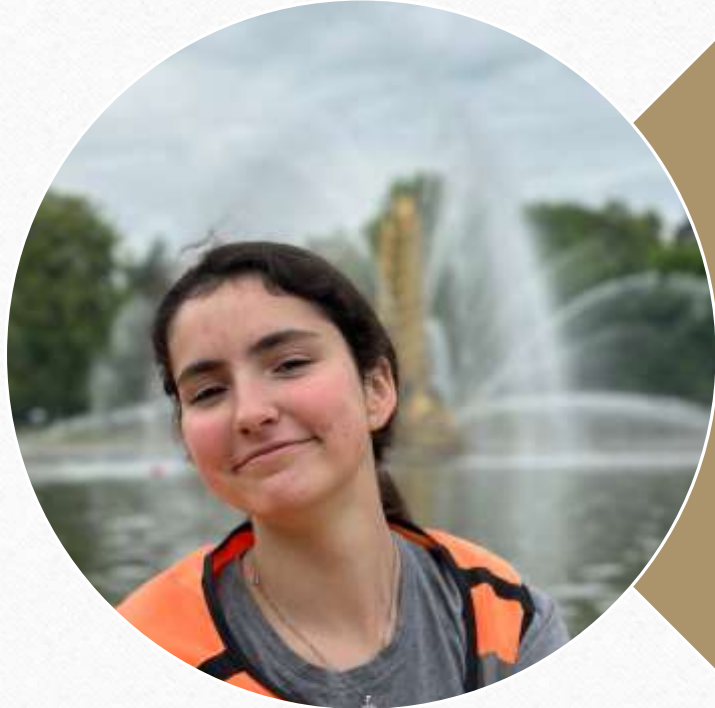


ЗАОЧНАЯ  
ФИЗМАТШКОЛА

ИЗБРАННЫЕ ЗАДАНИЯ  
РОССИЙСКИХ И  
ЗАРУБЕЖНЫХ ЭКЗАМЕНОВ И  
ОЛИМПИАД

- +7 495 650-99-95
- +7 495 694-36-00
- +7 925 505-24-42
- +7 916 151-25-94
- info@albioncom.ru

# Давайте познакомимся!



Маргарита Игоревна

студентка 3 курса Аэрокосмического  
факультета МФТИ

Люблю физику и математику

«Через тернии к звездам»

# Что мы будем делать?

---

- Размышлять над интересными задачами в физике
- Изучать законы мира, который нас окружает

## **Зачем это нужно?**

- Развиваем мышление и кругозор
- Учимся понимать физику и объяснять явления вокруг
- Готовимся к олимпиадам и поступлению

# Рекомендации и краткая справка

---

- *Начнем занятия с простых тем, рассмотрим их на примере олимпиадных заданий разного уровня сложности, обсудим много интересных необычных явлений в физике и какие физические парадоксы можно встретить в обыденной жизни.*
- *Простейшие задания из британских олимпиад для Juniors требуют подготовки и определенных знаний, поэтому они будут добавлены в будущие занятия*
- *Перед каждым занятием ученику необходимо самостоятельно повторить тему и вспомнить формулы. Желательно самостоятельное решение ключевых заданий по теме или пролистывание школьной тетради для освежения знаний.*

# Законы Ньютона и их применение

$$\text{IIз.Н.: } F = m \cdot a$$

$$[m] = \text{кг}$$

$$[F] = \text{Н}$$

1. Шарик массой 1 кг движется с ускорением  $50 \text{ см/с}^2$ . Определите силу, действующую на шарик.

$$F = m \cdot a$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$a = 50 \frac{\text{см}}{\text{с}^2} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$F = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ (Н)}$$

$$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$$

$$? = 50 \text{ см}$$

$$x = 0,5 \text{ (м)}$$

---

Желая открыть дверь, вы тянете ее за ручку к себе. Мышца вашей руки, сокращаясь, сближает свои концы; она с одинаковой силой влечет дверь и ваше туловище одно к другому. В этом случае до наглядности ясно, что между вашим телом и дверью действуют две силы, приложенные одна к двери, другая — к вашему телу. То же самое, разумеется, происходит и в случае, когда дверь открывается не на вас, а от вас: силы расталкивают дверь и ваше тело.

То, что мы наблюдаем здесь для силы мускульной, верно для всякой силы вообще, независимо от того, какой она природы. Каждое усилие действует в две противоположные стороны; оно

имеет, выражаясь образно, два конца (две силы): один приложен к телу, на которое, как мы говорим, *сила действует*; другой приложен к телу, которое мы называем *действующим*. Сказанное принято выражать в механике коротко — слишком коротко для ясного понимания — так: *«действие равно противодействию»*.

Смысл закона противодействия состоит в том, что все силы природы — силы двойные: в каждом случае проявления действия силы вы должны представлять себе, что где-то в ином месте имеется другая сила, равная этой, но направленная в противоположную сторону. Эти две силы действуют непременно между двумя точками, стремясь их сблизить или растолкнуть.

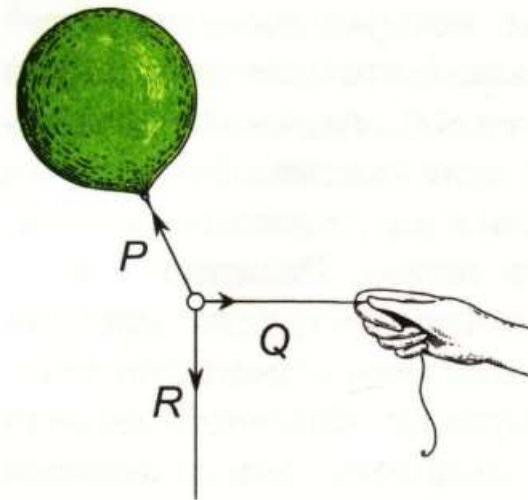
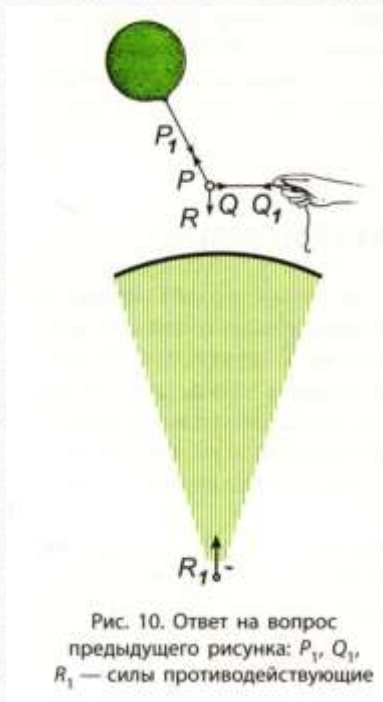


Рис. 9. Силы ( $P$ ,  $Q$ ,  $R$ ), действующие на грузик детского воздушного шара. Где силы противодействующие?



Пусть вы рассматриваете (рисунок 9) силы  $P$ ,  $Q$  и  $R$ , которые действуют на грузик, подвешенный к детскому воздушному шару. Тяга  $P$  шара, тяга  $Q$  веревочки и вес  $R$  грузика — силы как будто одиночные. Но это лишь отвлечение от действительности: на самом деле для каждой из трех сил имеется равная ей, но противоположная по направлению сила. А именно: сила, противоположная силе  $P$ , приложен к воздушному шару (рисунок 10, сила  $P_1$ ); сила, противоположная силе  $Q$ , действует на руку ( $Q_1$ ); сила, противоположная силе  $R$ , приложена в центре земного шара (сила  $R_1$ ), потому что грузик не только притягивается Землей, но и сам ее притягивает.

Еще одно существенное замечание. Когда мы спрашиваем о величине



---

натяжения веревки, концы которой растягиваются силами в  $1\text{ Н}$ <sup>1</sup>, мы спрашиваем в сущности о цене 10-копеечной почтовой марки. Ответ содержится в самом вопросе: веревка натянута с силой  $1\text{ Н}$ . Сказать «веревка растягивается двумя силами в  $1\text{ Н}$ » или «веревка подвержена натяжению в  $1\text{ Н}$ » — значит выразить буквально одну и ту же мысль. Ведь другого натяжения в  $1\text{ Н}$  быть не может, кроме такого, которое состоит из двух сил, направленных в противоположные стороны. Забывая об этом, впадают нередко в грубые ошибки, примеры которых мы сейчас приведем.

Две лошади растягивают динамометр<sup>2</sup> с силой 100 ньютонов каждая. Что показывает стрелка прибора?



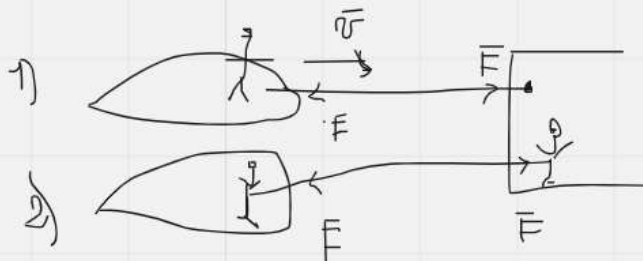
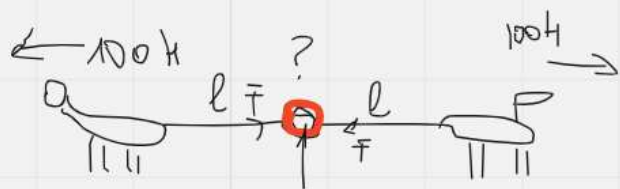
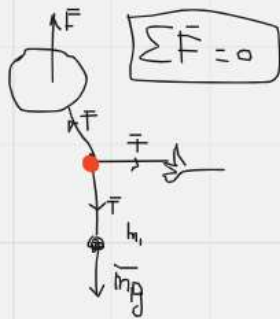
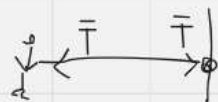
Рис. 11. Сколько показывает динамометр?

### Решение

Многие отвечают:  $100 + 100 = 200$  Н. Ответ неверен. Силы по 100 Н, с какими тянут лошади, вызывают, как мы только что видели, натяжение не в 200, а только в 100 Н.

Поэтому, между прочим, когда магдебургские полушария растягивались восемью лошадьми в одну сторону и восемью в противоположную, не следует думать, что они растягивались силой 16 лошадей<sup>1</sup>. При отсутствии противодействующих восьми лошадей остальные восемь не произвели бы на полушария ровно никакого действия. Одну восьмерку лошадей можно было бы заменить просто стеной.

III



# Ответьте на вопросы

---

- *Почему слетаются водяные брызги, когда птица встряхивает крыльями?*

#### 4. Л.Кэрролл «Алиса в зазеркалье»

«Стоило Коню остановиться... как Рыцарь тут же летел вперед. А когда конь снова трогался с места... Рыцарь тотчас падал назад».

- *Объясните явление.*

# Еще одна задача

1. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобретает ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ . Какое ускорение приобретет тело массой 10 кг под действием такой же силы?

$$\begin{array}{l|l} m_1 = 4 \text{ кг} & F = m \cdot a \\ a_1 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} & \\ \hline m_2 = 10 \text{ кг} & F = m_1 \cdot a_1 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ (Н)} \\ \hline a_2 = ? & a = \frac{F}{m}, a_2 = \frac{8}{10} = 0,8 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right) \end{array}$$

# Спасибо за внимание!

---

*В ближайшее время Вам на почту придет домашнее задание. Его необходимо выполнить и прислать в личные сообщения в скайпе за день до следующего занятия, т.е до пятницы и вторника включительно.*