



ФИЗИКА

7 класс

Простые механизмы

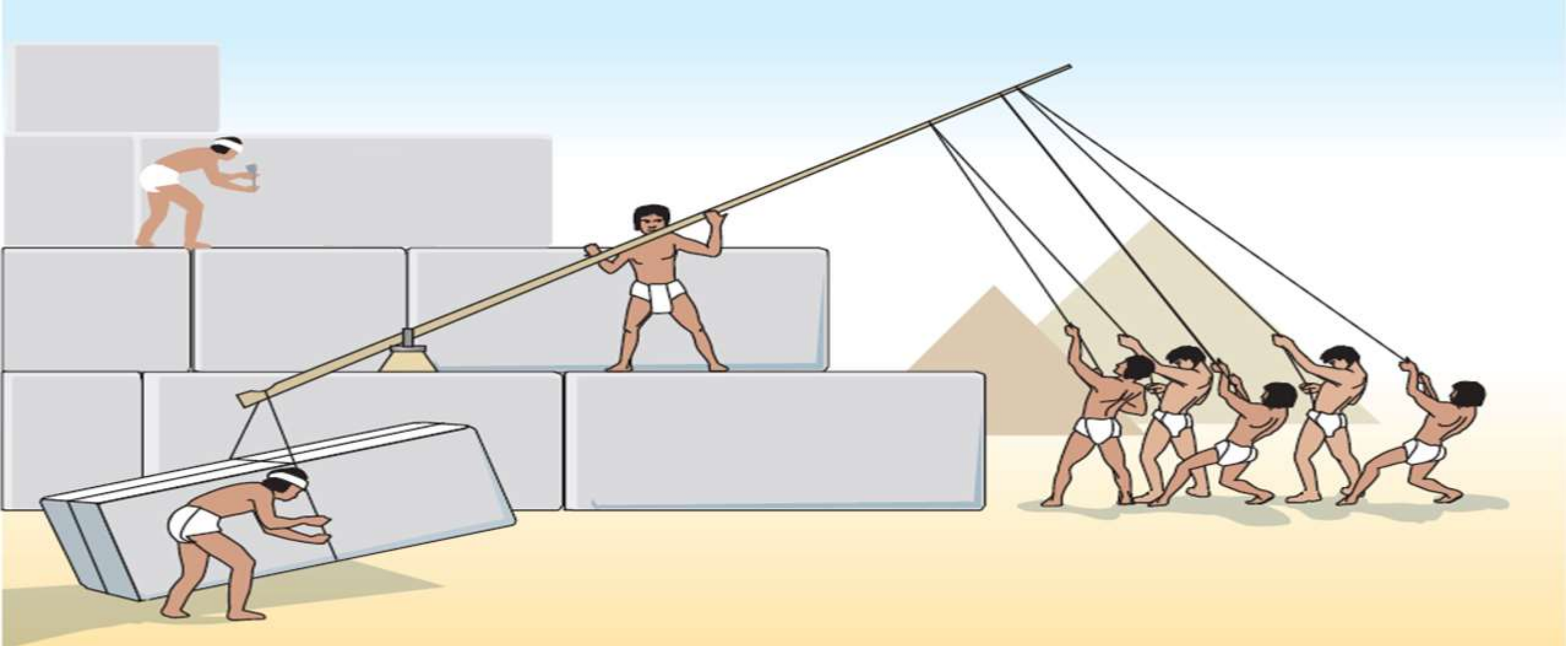


корпорация
**российский
учебник**



Урок «Простые механизмы»

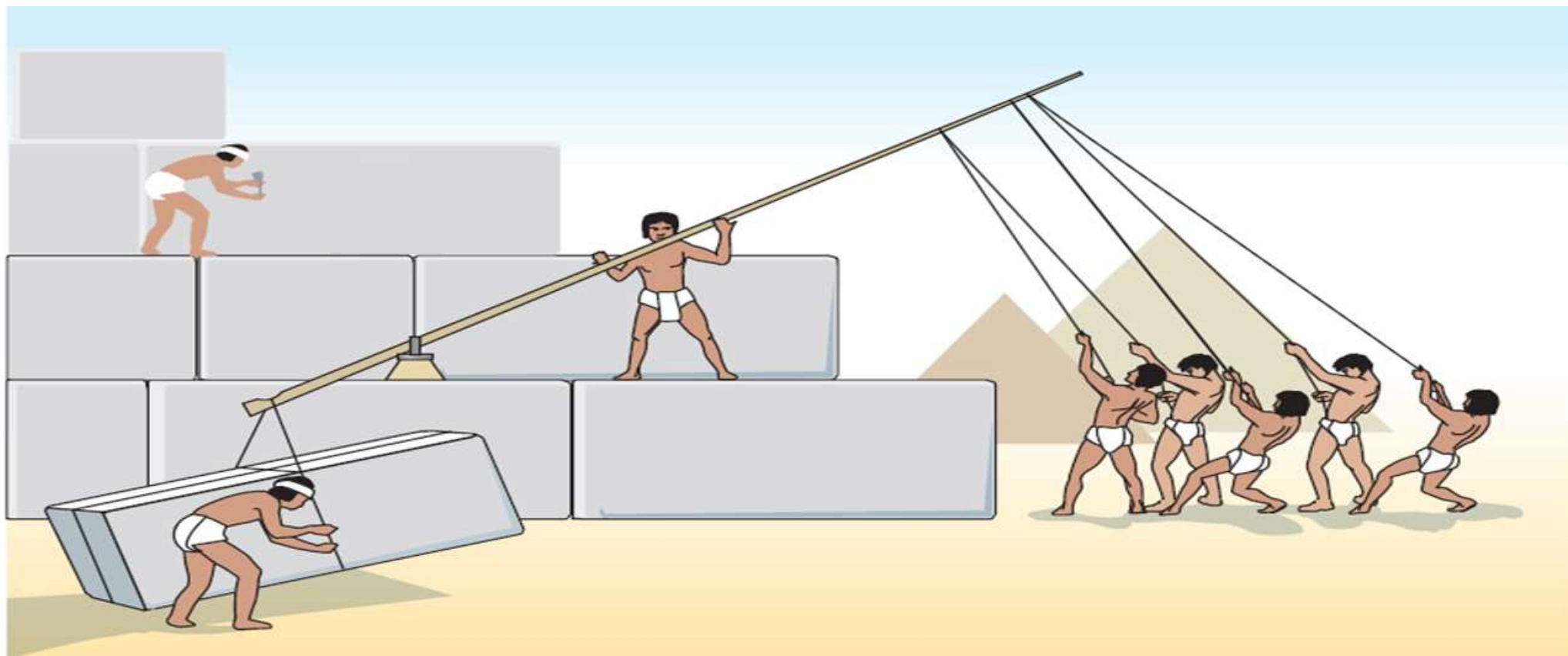
1. Что такое простые механизмы и зачем они нужны
2. Какие бывают простые механизмы
3. Как рассчитать выигрыш в силе простых механизмов



С древних времён люди знали, что используя определённые приспособления, можно поднять груз, который, казалось бы, человеку поднять невозможно.

Простые механизмы

Механические устройства, с помощью которых можно изменять направление либо модуль силы, называются ***простыми механизмами***.



Простые механизмы

Рычаг

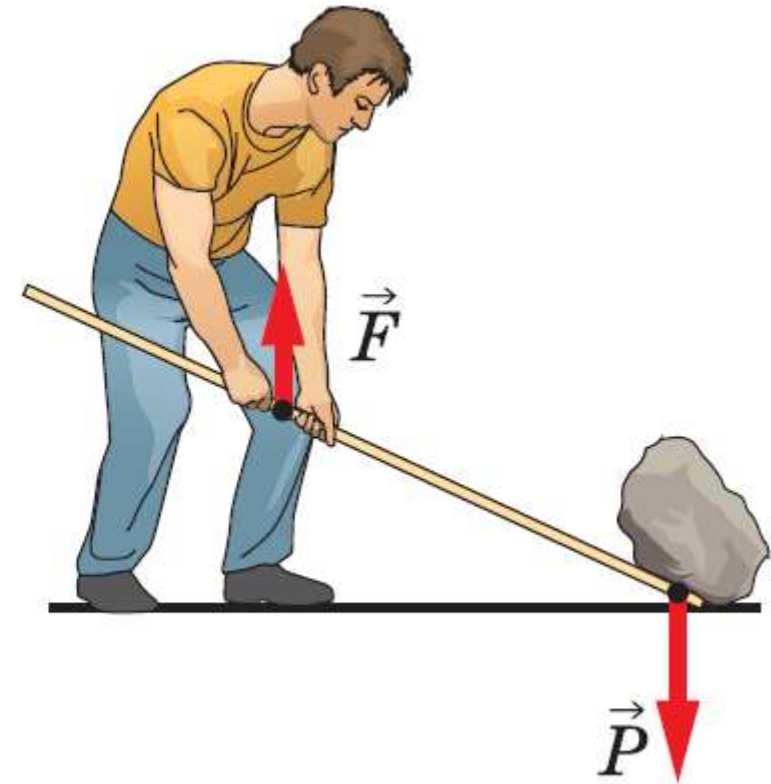
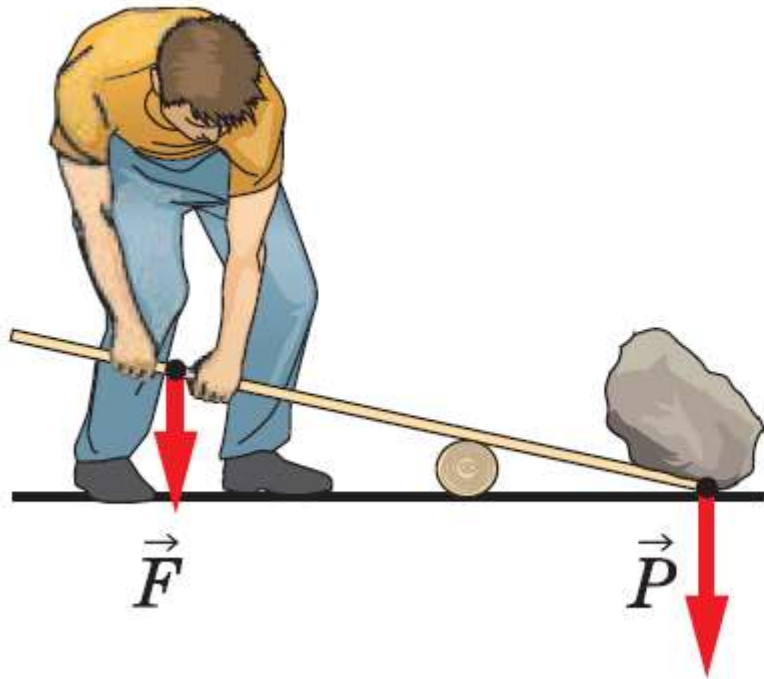
Наклонная
плоскость

Блоки

Подвижные

Неподвижные

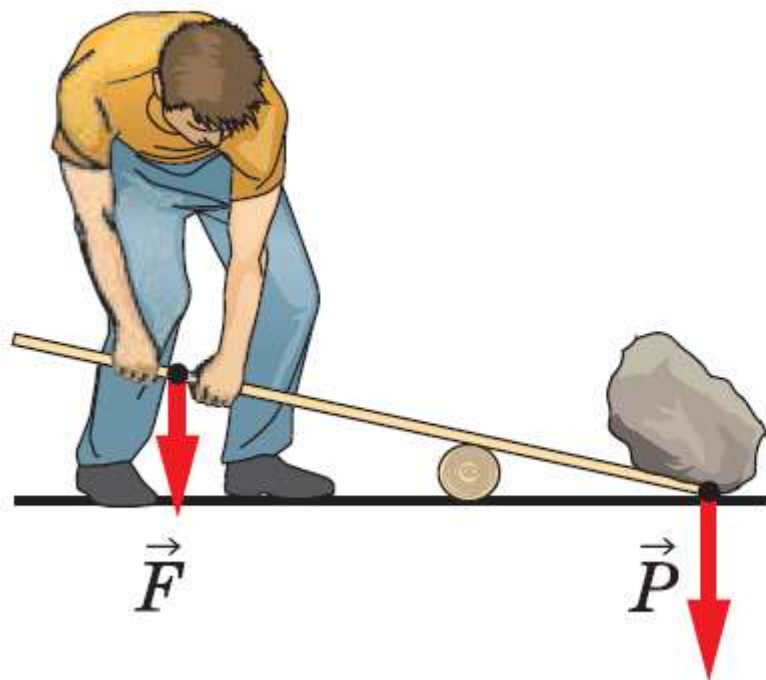
Простые механизмы: рычаг



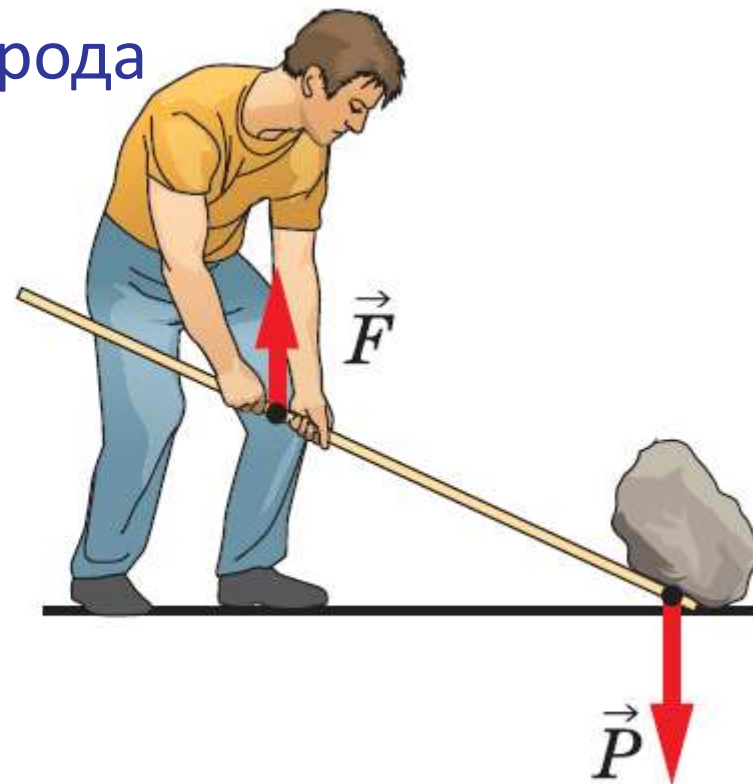
Поднимая камень с помощью рычага, человек прикладывает силу F в несколько раз меньшую веса камня P .

Простые механизмы: рычаги 1-го и 2-го рода

Рычаг 1-го рода



Рычаг 2-го рода



Рычаг – это твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.

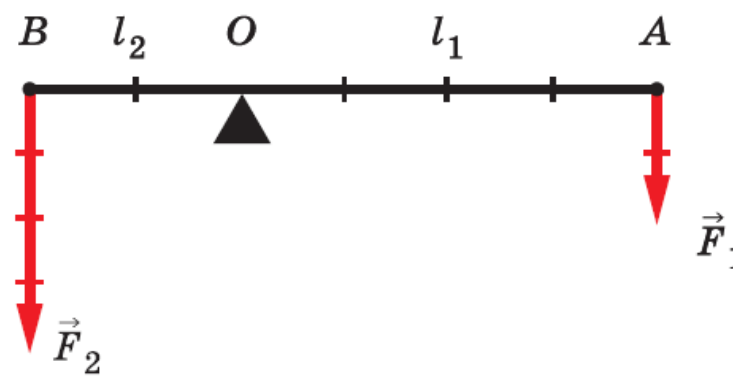
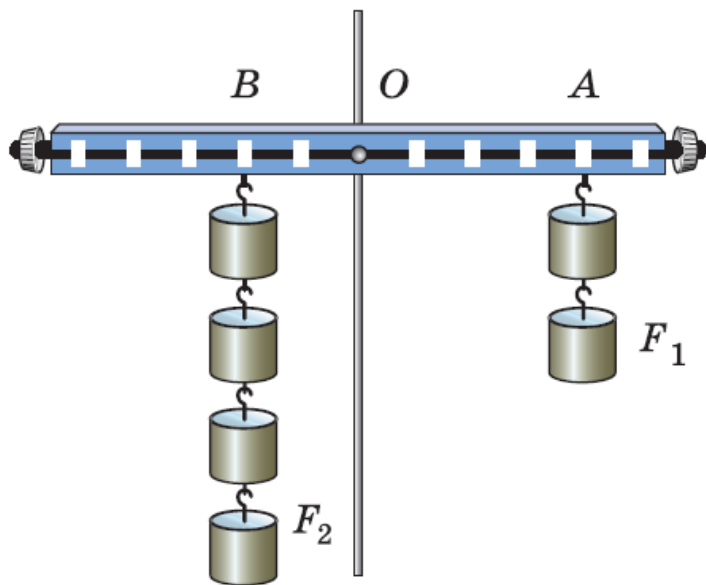
Простые механизмы: рычаги 1-го и 2-го рода

Рычаг 1-го рода

Рычаг 2-го рода

Видео с опытами можно посмотреть [здесь](#)

Простые механизмы: условие равновесия рычага



Точка O – это **точка опоры** или ось вращения рычага.

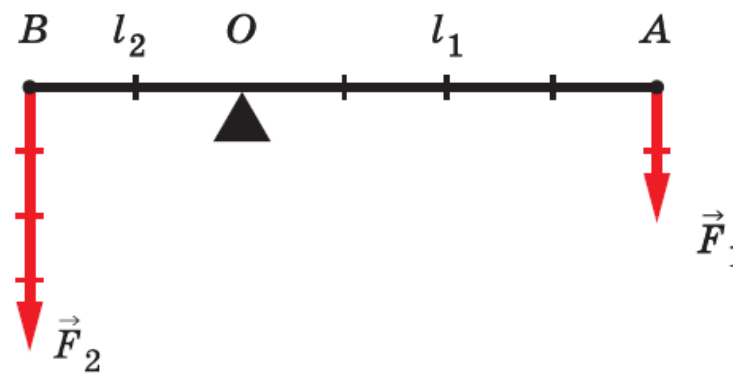
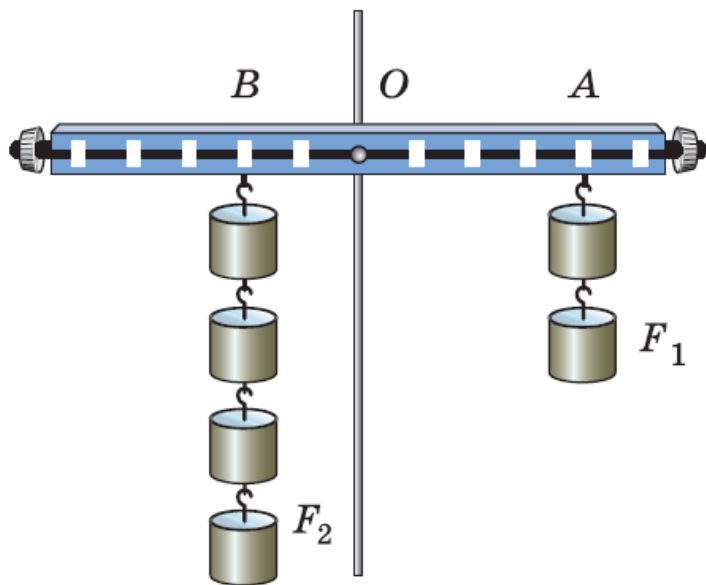
Линии действия сил направлены вдоль векторов $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$.

Плечо силы – кратчайшее расстояние между точкой опоры и линией, вдоль которой действует эта сила, $[l] = \text{м}$.

Плечо первой силы равно длине отрезка OA : $l_1 = OA$.

Плечо второй силы равно длине отрезка OB : $l_2 = OB$.

Простые механизмы: условие равновесия рычага



Момент силы – это произведение модуля силы, действующей на рычаг, на её плечо:

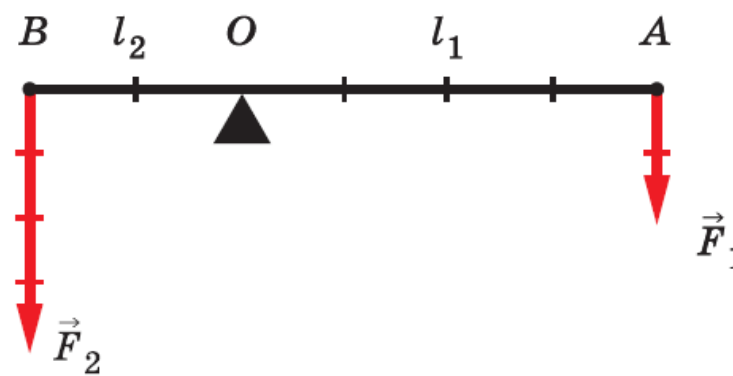
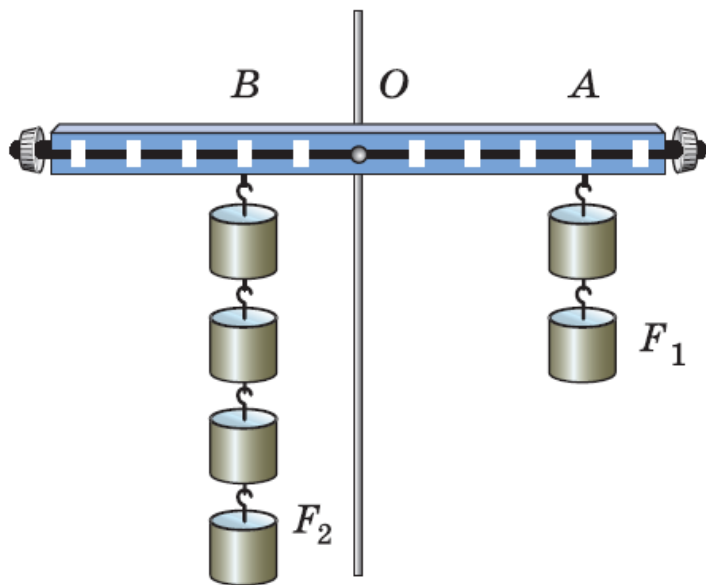
Единица измерения момента силы в СИ: $[M] = \text{Н} \cdot \text{м}$.

$$M = Fl$$

Правило равновесия рычага: рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки:

$$M_1 = M_2$$

Простые механизмы: условие равновесия рычага

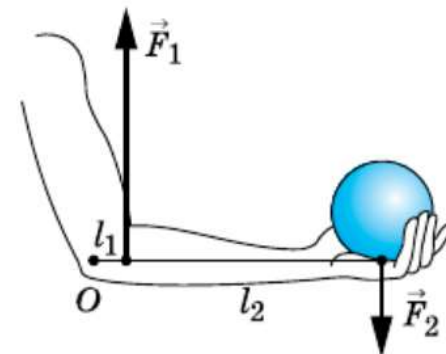
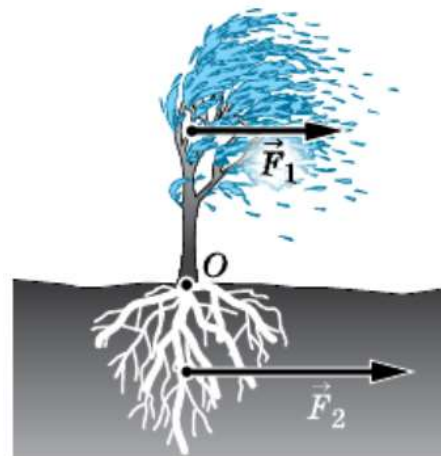
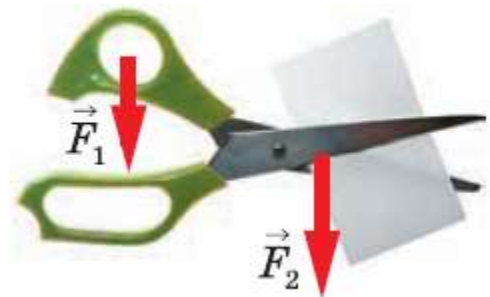


Учитывая, что $M = Fl$, формулу для правила моментов можно записать в следующем виде $F_1 l_1 = F_2 l_2$ или:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

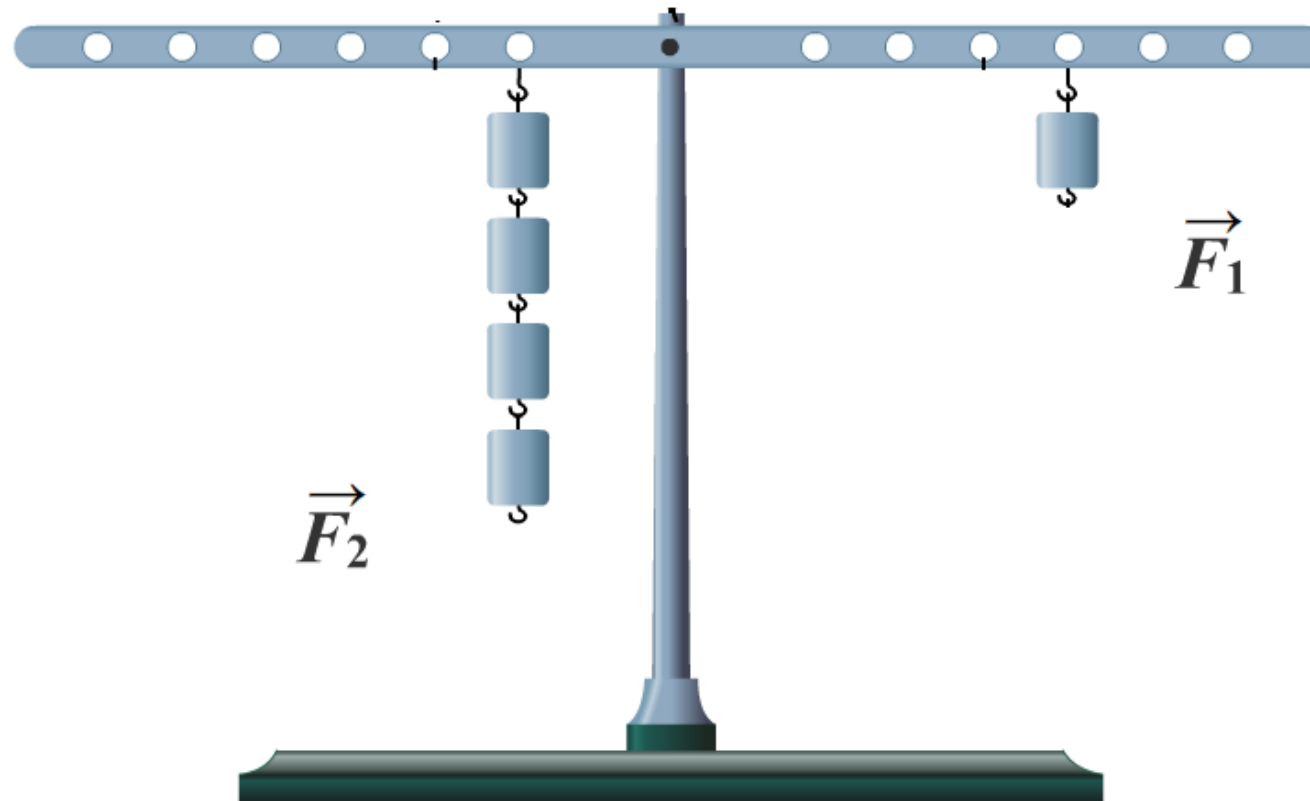
Во сколько раз отличаются плечи сил, во столько же раз рычаг даёт выигрыш в силе.

Простые механизмы: рычаги в природе и в быту



Простые механизмы: пример решения задачи

При равновесии рычага на его большее плечо действует сила 50 Н, а на меньшее – 200 Н. Длина меньшего плеча 25 см. Определите длину большего плеча рычага. Какой выигрыш в силе даёт этот рычаг?



Простые механизмы: пример решения задачи

Дано:	СИ:	Решение:
$F_1 = 50 \text{ Н}$	0,25 м	По правилу равновесия рычага: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$
$F_2 = 200 \text{ Н}$		
$l_2 = 25 \text{ см}$		Рассчитаем большее плечо:
$l_1 = ?$		$l_1 = l_2 \frac{F_2}{F_1} \quad l_1 = 0,25 \text{ м} \frac{200 \text{ Н}}{50 \text{ Н}} = 1 \text{ м}$
$\frac{F_2}{F_1} = ?$		Рассчитаем выигрыш в силе: $\frac{F_2}{F_1} = \frac{200 \text{ Н}}{50 \text{ Н}} = 4$

Ответ: большее плечо рычага равно 1 м;
рычаг даёт выигрыш в силе в 4 раза.

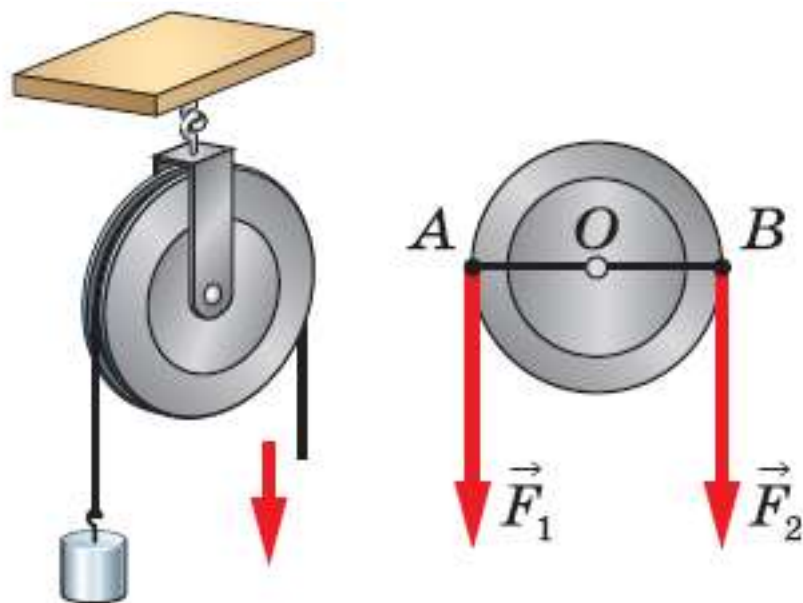
Простые механизмы: блоки



Простые механизмы: неподвижный и подвижный блок

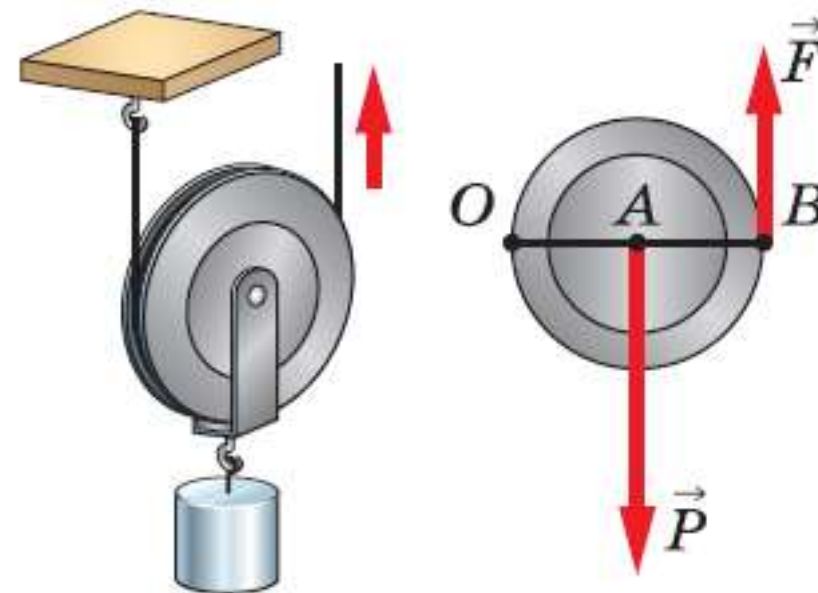


Неподвижный блок



Меняет направление действия силы

Подвижный блок



Даёт выигрыш в силе в 2 раза

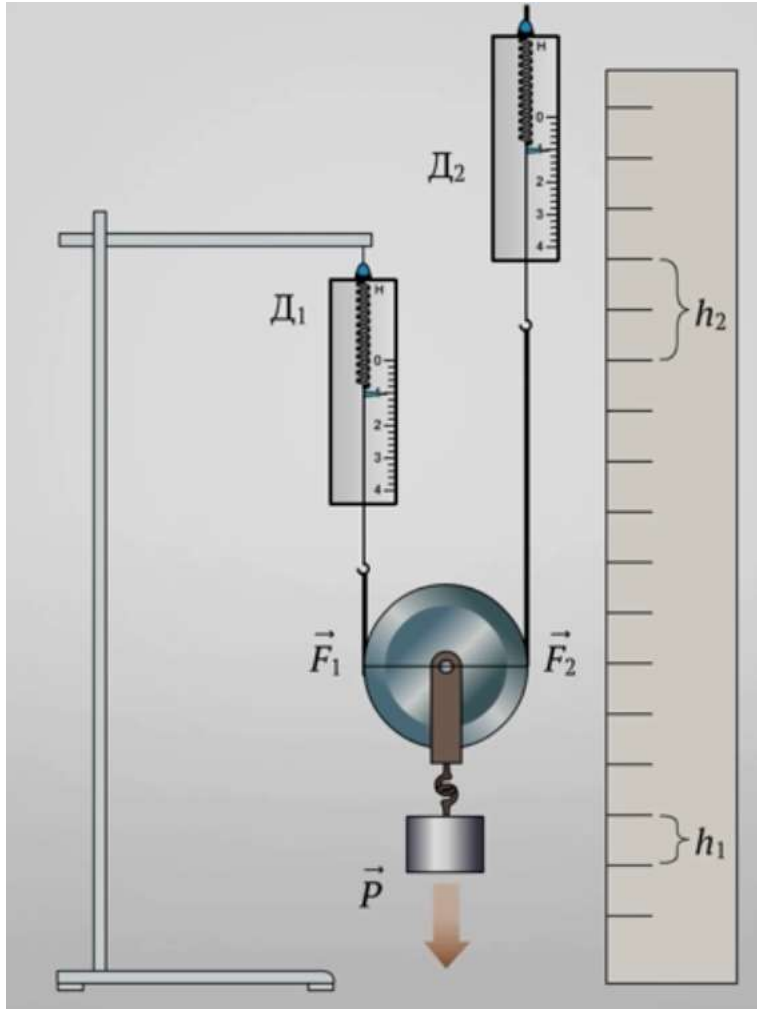
Простые механизмы: выигрыш в силе даёт проигрыш в перемещении

Неподвижный блок

Подвижный блок

Видео с опытами можно посмотреть [здесь](#)

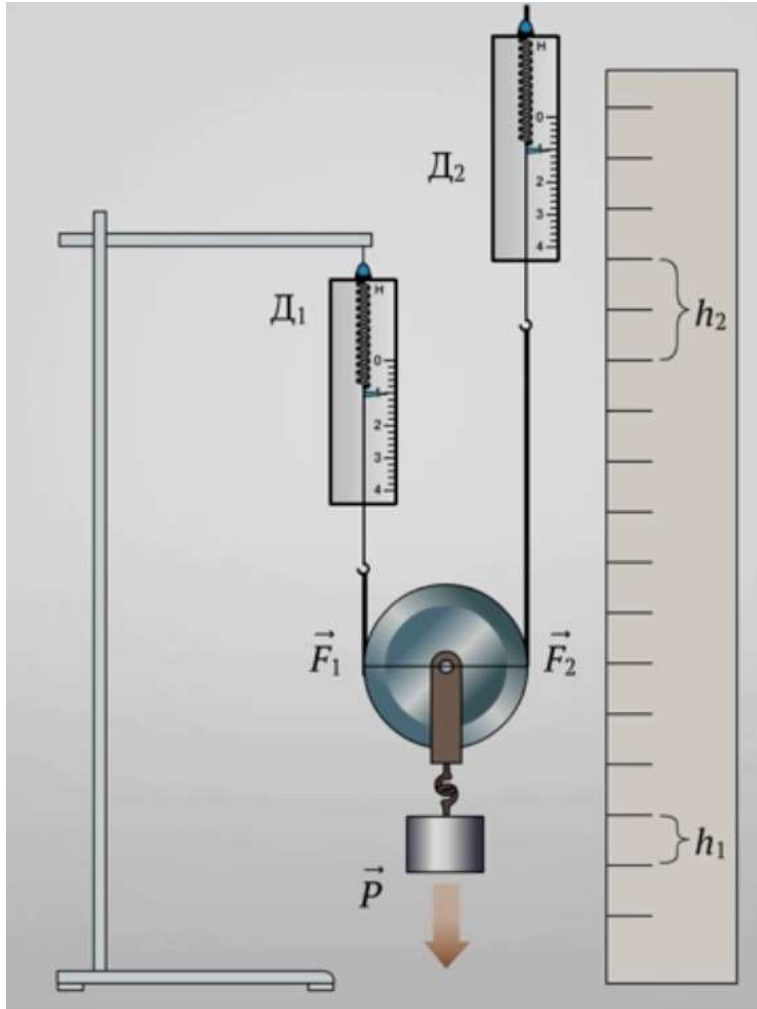
Простые механизмы: подвижный блок



Вопрос.

Как можно объяснить, что при подъёме груза подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза?

Простые механизмы: подвижный блок



Блок с грузом удерживается тросом. Один конец троса закреплён за штатив (через динамометр D_1), а второй конец троса удерживает человек (через динамометр D_2). Поэтому половину веса груза удерживает штатив, и половину — человек.

Простые механизмы: наклонная плоскость



Поднять груз на некоторую высоту с помощью наклонной плоскости легче, чем поднять его вертикально вверх.

Простые механизмы: наклонная плоскость

Видео с опытами можно посмотреть [здесь](#)

Простые механизмы: наклонная плоскость



Простые механизмы: заполни таблицу

Я могу	Очень уверенно	Уверенно	Неуверенно
Дать определение простых механизмов			
Привести примеры простых механизмов			
Объяснить, зачем нужны простые механизмы			
Назвать единицу момента силы			
Написать формулу момента силы			
Написать формулу правила равновесия рычага			
Рассчитать выигрыш в силе, который даёт рычаг			

Простые механизмы: домашнее задание (базовый уровень)

4. Объясните, зачем к противоположному концу стрелы подъёмного крана (рис. 19) прикрепляют противовес?

5. Разломите спичку пополам, получившиеся части ещё раз разломите пополам и т. д. Объясните, почему маленькие части спички всё труднее ломать.

6. Мальчик открывает дверь, прикладывая к её ручке перпендикулярно полотну двери силу, модуль которой равен 20 Н. Чему равен момент этой силы относительно оси вращения двери, если расстояние от ручки двери до этой оси равно 70 см?

7. На краю балкона стоит девочка, имеющая массу 50 кг (рис. 20). Определите момент действующей на девочку силы тяжести относительно оси O , если ширина балкона $L = 2$ м.

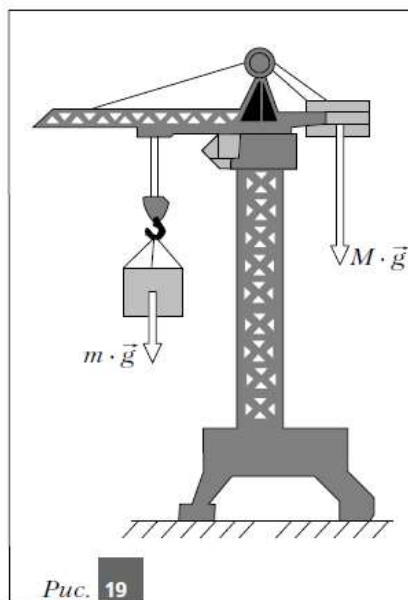


Рис. 19

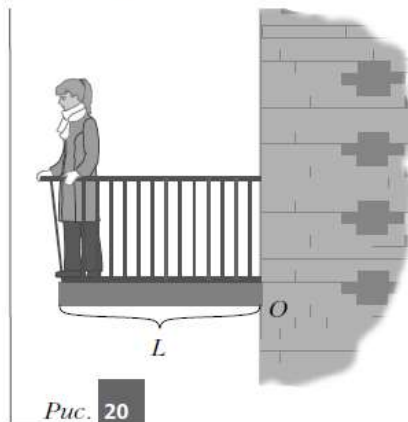


Рис. 20

1. На рис. 22 изображены равноплечие качели.

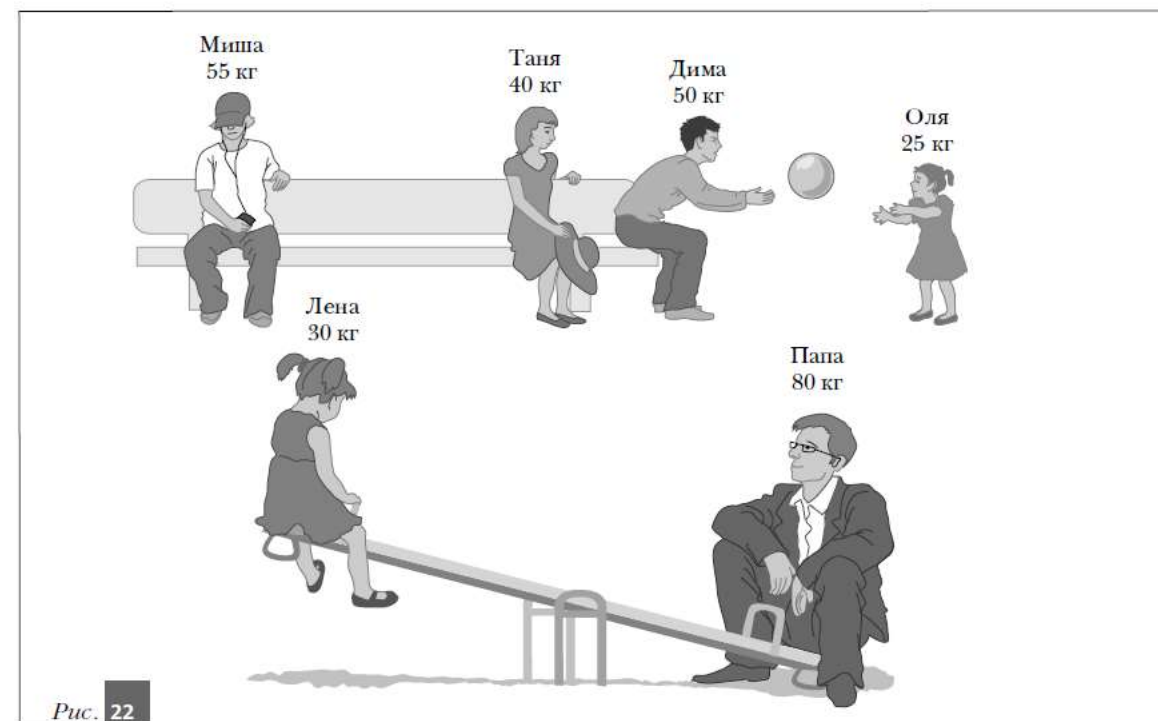


Рис. 22

а) Кого надо посадить на место Лены, чтобы уравновесить качели, если её папа останется на месте?

б) Кого надо посадить на место Лены, чтобы уравновесить качели, если её папа останется на месте и посадит к себе на колени Олю?

Простые механизмы: домашнее задание (базовый уровень)

2. На рис. 23 изображён рычаг первого рода, который Михаил использует для поднятия грузов.

Заполните таблицу для четырёх разных случаев, считая, что рычаг всё время находится в равновесии.

а) _____

б) _____

в) _____

г) _____

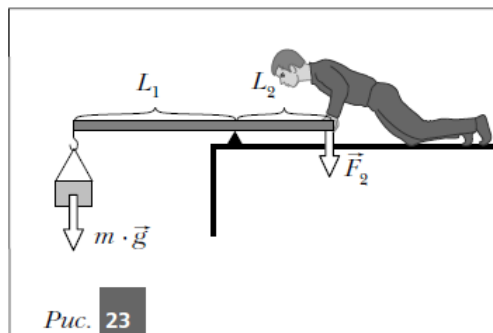


Рис. 23

Случай	L_1	L_2	m	F_2
а	1 м	10 см	1 кг	
б	2 м	50 см		10 Н
в	50 см		10 кг	50 Н
г		40 см	25 кг	100 Н

192. Укажите на приведённых схемах рычагов (рис. 44) плечи действующих на них сил.

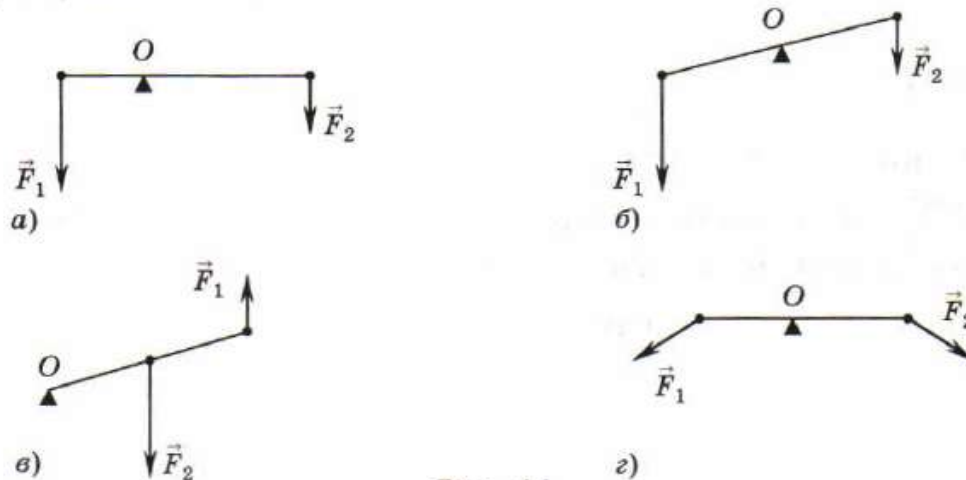


Рис. 44

600(563). В каком случае (рис. 92) палка сильнее давит на плечо? Почему?



Рис. 92

604(567). Почему мальчику, изображённому на рисунке 93, а, удалось сломать палку, а мальчику, изображённому на рисунке 93, б, не удалось?

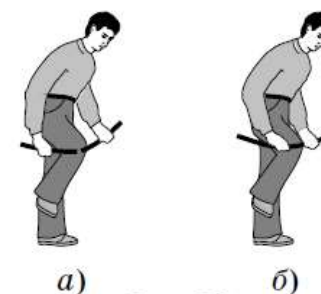


Рис. 93

Простые механизмы: домашнее задание (продвинутый уровень)

5*. Для поднятия грузов Роман изготовил устройство, представляющее собой комбинацию блоков (рис. 30).

а) Будет ли выигрыш в силе, создаваемый таким устройством, в идеальном случае?

б) С какой по модулю силой $\vec{F}$ должен в идеальном случае действовать Роман на верёвку, чтобы равномерно поднимать груз массой $m = 10$ кг?

в) Даёт ли это устройство выигрыш в перемещении (*да, нет*)? Если даёт, то чему он равен?

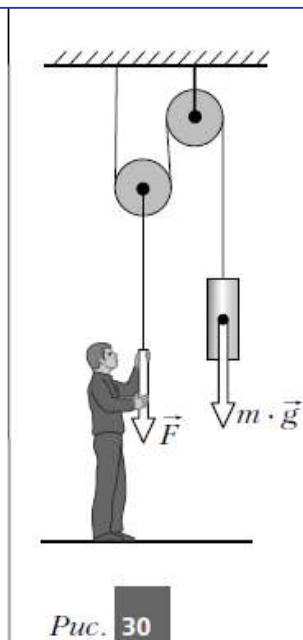


Рис. 30

630(593). Чему равна сила F , уравнивающая груз массой 8 кг (рис. 109)?

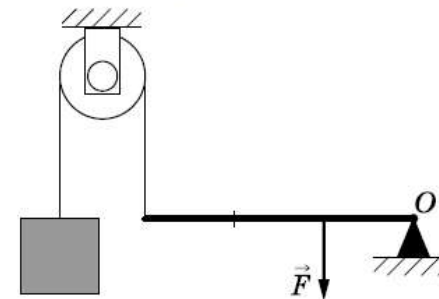


Рис. 109

632(595). Используя неподвижный блок, из воды поднимают гранитную плиту объёмом $0,03$ м³. Какую силу надо приложить, если плита находится в воде; на поверхности воды? Трение не учитывать.

195. В какую точку нужно поместить опору (рис. 47), чтобы рычаг находился в равновесии?

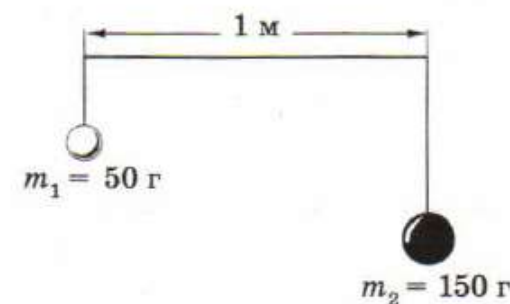


Рис. 47

Задания приведены из следующих изданий:

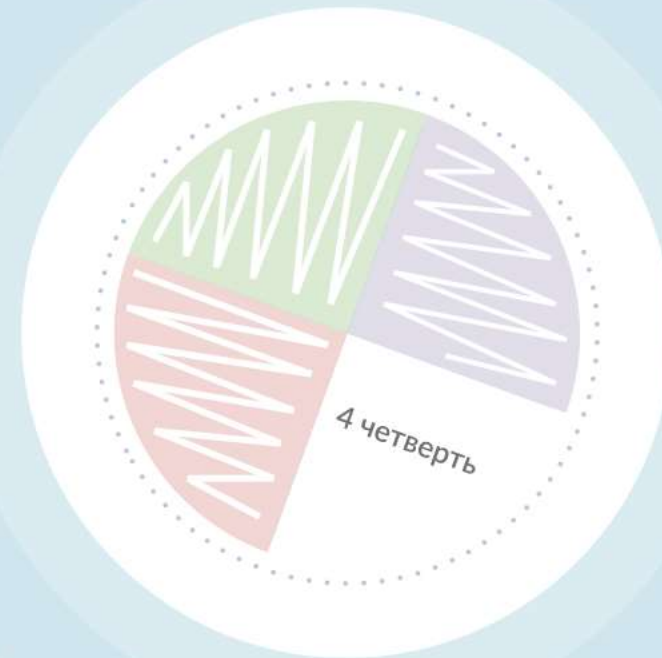


Моя школа в online

4 четверть. Учусь дома. Учусь сам!

Учебные материалы для самостоятельной работы
в помощь учителям, ученикам 1–11 классов
и их родителям.

Выбрать предмет



Краткие конспекты уроков на сайте

<https://cifra.school/>

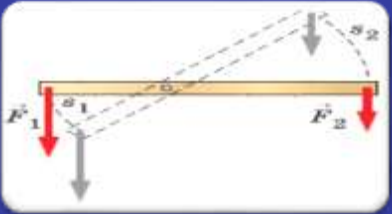
Учимся дома: простые механизмы



№9 Рычаг



№10 Блоки



№11 «Золотое правило» механики

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} \cdot 100\%$$

№12 КПД



7 класс

Учимся дома: электронная форма учебника



Бесплатный доступ к электронным
формам учебников на сайте
<https://lecta.rosuchebnik.ru/>

по промо-коду
УчимсяДома

Занимательная физика: опыты на воздушных шариках

Опыты на воздушных шариках

15 экспериментов с воздушными шариками

Ведущий протыкает воздушные шарики иглами, гвоздями и шприцами, топит их в воде и масле, поджаривает на медленном огне, отправляет в свободный полёт, раздувает, взрывает и обливает горячей водой.

Внимание! Ведущий не обливает воздушные шарики серной кислотой, потому что это уже химия, а не физика.



Занимательная физика: опыты с водой

Опыты с водой

12 экспериментов с водой

Интересные опыты с водой, которые можно почти без жертв и разрушений провести дома.

12 мая в 14.30



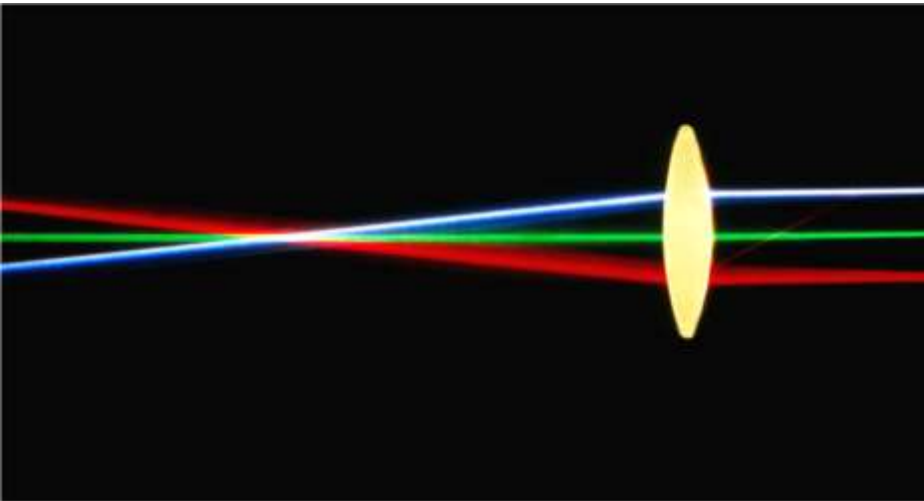
Онлайн – урок для 7 класса

Простые механизмы

7 мая в 14.30

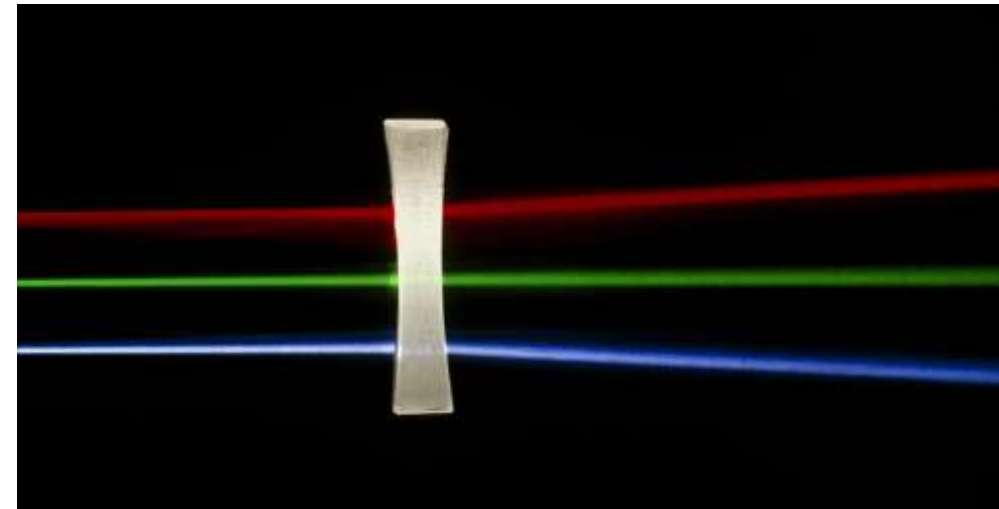


Онлайн – урок для 8 класса



Линзы

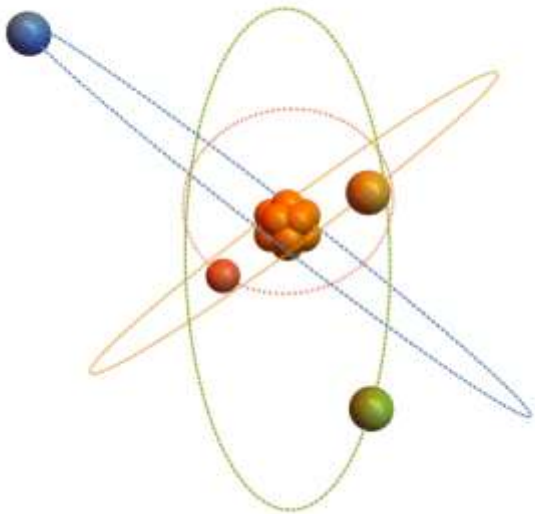
15 мая в 14.30



Онлайн – урок для 9 класса

Ядерные реакции

18 мая в 14.30



10 - 11 классы: подготовка к ЕГЭ

Онлайн – уроки по подготовке к ЕГЭ для учеников
10 – 11 классов

ЕГЭ

Простые задания ЕГЭ

14 мая в 13.00

Сложные задания ЕГЭ

19 мая в 13.00

Опаловский Владимир Александрович

Методист по физике и астрономии корпорации «Российский учебник»



- ✓ Учитель высшей квалификационной категории
- ✓ Педагогический стаж 15 лет
- ✓ Кандидат технических наук

E-mail: Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru