



**«Физическая
матрешка»: серия
дидактических
настольных игр для
закрепления
теоретических знаний
по физике в 7 классе**

Наставник: Шеромова Татьяна
Сергеевна

Студенты:

Пушкарев Антон Иванович
Рябинина Ангелина Александровна
Дьяконов Никита Константинович

03.12.2024

Что такое «Физическая матрешка»?

Настольная игра на уроке физики представит теоретические знания в более наглядном, схематичном, алгоритмичном виде, покажет дополнительные примеры физических явлений, процессов, приборов, устройств. Настольные игры создают своеобразный микроклимат для развития творческих сторон интеллекта, развивают разные интеллектуальные качества: внимание и память, умение находить зависимости и закономерности, классифицировать и систематизировать материал, способность к комбинированию, умение находить ошибки и недостатки, пространственное представление и воображение, способность предвидеть результаты своих действий. Формат настольных игр на уроках физики позволит повысить уровень теоретических знаний обучающихся, подготовить школьников к решению заданий ОГЭ, ВПР.

Целью проекта «Физическая матрешка» является повышение уровня теоретических знаний к изучению физики у учащихся 7 класса через серию настольных дидактических игр. Образовательная разработка будет необходима для:

- 1) повышения мотивации: дидактические игры делают процесс обучения более привлекательным, что поможет повысить мотивацию учащихся к изучению физики;
- 2) углубления понимания: игры могут помочь учащимся понять сложные концепции, визуализируя их и предлагая такие задачи, которые они могут успешно решать в игровом формате;
- 3) развития критического мышления: многие дидактические игры требуют от учеников анализа, планирования и принятия решений, что способствует развитию критического мышления;
- 4) формирования навыков работы в команде: игры часто предполагают работу в группах, что помогает учащимся развивать навыки сотрудничества и взаимной коммуникации;
- 5) индивидуального подхода: разработанные игры могут быть адаптированы под разные уровни подготовки, что позволяет каждому ученику работать в своем темпе и уровне сложности;
- 6) оценки уровня знаний: дидактические игры могут служить инструментом для проверки знаний и понимания материала в интерактивной форме, что делает процесс оценивания менее формальным и более приятным;
- 7) снижения уровня стресса школьников: игровая форма обучения может помочь снизить уровень стресса, связанного с оценками и педагогическим контролем, тем самым создавая более комфортную атмосферу для изучения физики;

В процессе разработки были определены следующие задачи, решение которых необходимо для достижения цели данного проекта:

- 1) познакомиться с различными видами дидактических игр и технологиями для их создания;
- 2) соотнести теоретическое содержания учебника с возможными игровыми ситуациями на уроке;
- 3) разработать серию дидактических игр по физике для учащихся 7 класса к учебнику И.М.Перышкина, А.И. Иванова, 2024.
- 4) апробировать игры на уроках физики, зафиксировать результативность и время игр.

Классификация настольных игр обширная, охватывает широкий спектр жанров и механик, начиная от стратегических игр до настольных ролевых игр, карточных игр и настольных интеллектуальных игр. Наиболее подходят для обучающихся 7 классов форматы: домино, пазлы, тримино, доббль, правда-ложь, поэтому комплект дидактических игр «Физическая матрешка» состоит именно из них.

Пазл – игра-головоломка, в которой требуется составить фигуру из множества её фрагментов. В нашем случае в каждый пазл закладывается конкретный алгоритм для изучения или повторения научного открытия в области физики (Рис.1). В игре с пазлами обучающимся необходимо соединить учёного, год его важного открытия, открытие, ход эксперимента, картинку открытия и интересные факты. Играть удобнее всего в парах. Пример пазла по теме «Измерение атмосферного давления» (Рис.2)



Рис. 1

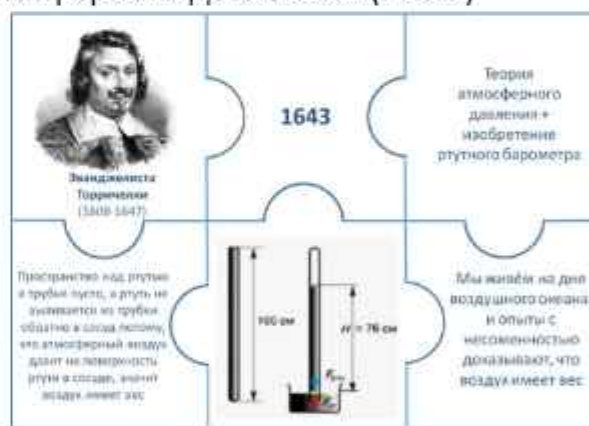


Рис.2

Вариант пазла-упражнения из четырех элементов, когда нужно соединить изображение физического прибора, название прибора, цена деления, показания с погрешностью (Рис.3). Пример пазла по теме «Измерение физических величин» (Рис.4)



Рис. 3

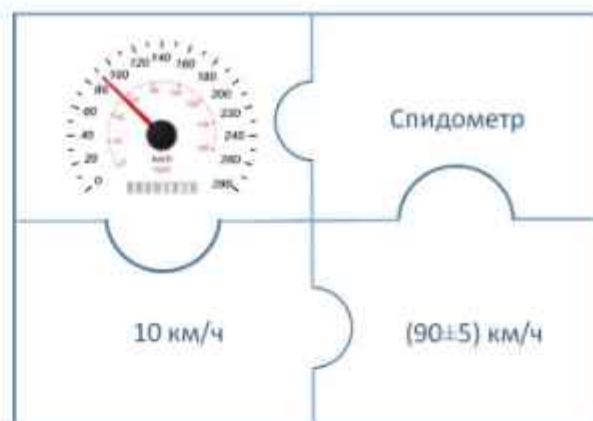


Рис. 4

«Доббль» – настольная игра, в которой игроки должны находить общие изображения на двух картах. На образовательных карточках расположено 6 изображений, при любой комбинации двух карточек обязательно попадет совпадающая пара. Это обеспечивает нумерация изображений и их порядок на карточках в определенном для «Доббля» математическом порядке. Например, общим элементом на Рис. 5 является изображение ртутного барометра.

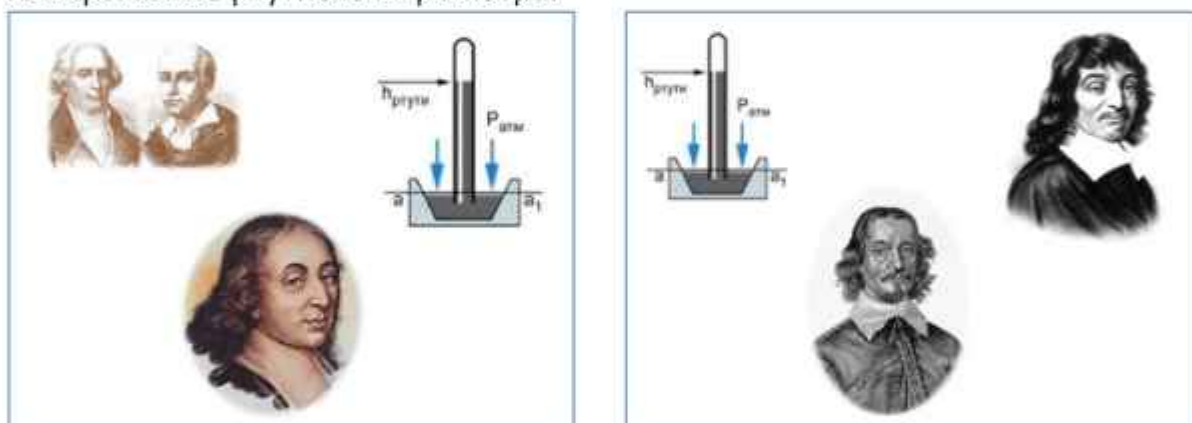


Рис. 5

Домино – игра, в которой участники выстраивают цепочку из карточек таким образом, чтобы они соприкасались друг с другом продолжениями фраз, определений, примеров, рисунков. Такой вариант настольной игры позволяет проверить качество работы с параграфом в учебнике, с теорией. На каждой карточке домино два содержательных компонента, надо выстроить логическую цепочку, например начало цепочки домино «Что изучает физика?» (Рис.6). Начало и конец логической теоретической цепочки обозначены словами. Выкладывать домино лучше в парах на парте, но возможен и индивидуальный вариант решения.



Аристотель
(384-322 до н.э.)
великий греческий философ, ввел термин «физика», основал на учение о четырёх стихиях

Физика – от греческого слова

от φύσις – «природа», наука о наиболее общих законах природы, о материи, её структуре, движении



Тримино — трёхклеточное полимино, то есть многоугольник, полученный путём сложения треугольных карточек. В результате выкладывания карточек должен получиться новый многоугольник. Поля в карточке-треугольнике в основном текстовые. Например, тримино «Энергия и мощность» состоит из девяти треугольников, если все карточки соединить друг с другом краями верно, то получится треугольник, наружные края которого свободны от заданий. Создавать тримино удобно с помощью сервиса: <https://schule.paul-matthies.de/Trimino.php> . Собирать можно индивидуально, в паре или в команде.

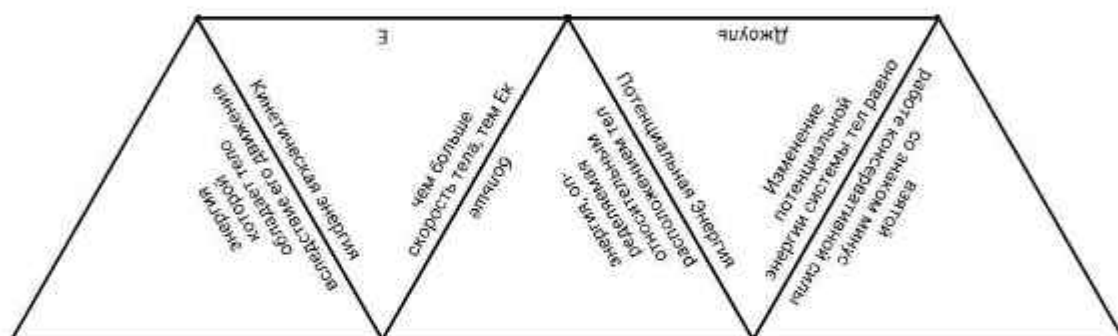


Рис. 7

Правда-ложь – настольная игра, с карточками: на одной стороне утверждение, на обороте слово «правда» или «ложь». Факты и ложные утверждения выбираются из параграфа учебника. Играть необходимо в парах или в группах. Ведущий зачитывает факт, игрок, который верно определит истинность карточки, берет её себе. Побеждает участник, набравший большинство карточек. Игра по теме «Сила Архимеда» в формате «Правда-ложь» представляет собой комплект карточек, на одной стороне которых написана формула или утверждение с иллюстрациями, а на обороте указаны слова «Правда» или «Ложь», выделенные соответствующими цветами (зеленым и красным) для проверки правильности и логичности заданий.

Разнообразие форм представления и подачи теоретических знаний (домино, пазлы, тримино, доббль, правда-ложь) будет способствовать систематизации и повторению изученного, активизации мыслительной деятельности и развитию познавательного интереса обучающихся. Настольные игры проекта «Физическая матрешка» позволят включать элементы парного или группового взаимодействия, что позволит учащимся активно участвовать в процессе эффективно коммуницировать. Настольные

игры будут способствовать развитию командного духа и навыков сотрудничества, а также создавать элемент соревнования, что повысит мотивацию школьников. Использование графики, схематизации, алгоритмизации поможет лучше понять теоретические основы физики. Игры помогут педагогу включать механизмы обратной связи, которые помогут оценивать уровень усвоения теоретического материала обучающимися.

Таблица соответствия тем учебника физики 7 класса и настольных игр

№	Название	Тип игры, название	Автор-разработчик
1	Что изучает физика	1. Домино «Что изучает физика?»	Шеромова Татьяна Сергеевна
2	Некоторые физические термины		
3	Наблюдения и опыты		
4	Физические величины. Измерение физических величин	2. Пазл на 4 детали: картинка прибора, назначение, цена деления, показания с погрешностью	Пушкарев Антон Иванович
5	Точность и погрешность измерений		
6	Физика и техника	3. Установление соответствия «Физика и техника»	Рябинина Ангелина Александровна
7	Строение вещества	4. Домино «Строение вещества»	Пушкарев Антон Иванович
8	Молекулы		
9	Броуновское движение		
10	Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах		
11	Механическое движение	5. Домино «Механическое движение» 6. Тримино «Механическое движение»	Пушкарев Антон Иванович Рябинина Ангелина Александровна
12	Равномерное и неравномерное движение		
13	Скорость. Единицы скорости		
14	Сила	7. Карточки самопроверки «Силы в природе»	Рябинина Ангелина
15	Явление тяготения. Сила тяжести		
16	Сила упругости. Закон		

	Гука		
17	Вес тела		
18	Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела		
19	Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет	8. Пазл «Физические характеристики планет»	Пушкарев Антон Иванович
20	Динамометр	9. Пазл «Динамометры»	Шеромова Татьяна Сергеевна
21	Сложение двух сил		
22	Сила трения	10. Домино «Сила трения»	Пушкарев Антон Иванович
23	Трение покоя		
24	Трение в природе и технике		
25	Давление. Единицы давления	11. Добль «Давление»	Шеромова Татьяна Сергеевна
26	Способы уменьшения и увеличения давления		
27	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля	12. Пазл «Закон Паскаля»	Пушкарев Антон Иванович
28	Давление в жидкости и газе		
29	Сообщающиеся сосуды	13. Правда-ложь «Сообщающиеся сосуды»	Пушкарев Антон Иванович
30	Вес воздуха. Атмосферное давление	14. Правда-ложь «Вес воздуха»	Дьяконов Никита Константинович
31	Почему существует воздушная оболочка земли		
32	Манометры	15. Доббль «Гидравлика»	Рябинина Ангелина Александровна
33	Поршневой жидкостный насос		
34	Гидравлический пресс		
35	Действие жидкости и газа на погруженное в	16. Тримино «Действие жидкости и газа на	Дьяконов Никита

	них тело	погруженное в них тело»	Константинович
36	Архимедова сила	17.Правда-ложь «Плавание тел»	Пушкарев Антон Иванович
37	Плавание тел		
38	Плавание судов		
39	Воздухоплавание		
40	Простые механизмы	18.Правда-ложь «Рычаги»	Рябинина Ангелина Александровна
41	Рычаг. Равновесие сил на рычаге		
42	Момент силы	19.Правда-ложь: задание-ответ	Пушкарев Антон Иванович
43	Рычаги в технике		
44	Применение правила равновесия рычага к блоку		
45	Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики		
46	Центр тяжести тела		
47	Условия равновесия тел		
48	Коэффициент полезного действия механизма	20.Пазл: простой механизм, название, величина КПД	Пушкарев Антон Иванович
49	Энергия	21.Тримино «Энергия»	Рябинина Ангелина Александровна
50	Потенциальная и кинетическая энергия		
51	Превращение одного вида механической энергии в другой		
52	Приборы, изучавшиеся на протяжении всего курса	22.Пазл «Приборы»	Рябинина Ангелина Александровна

Описание некоторых настольных игр «Физическая матрешка»

1) Игра -домино на тему «Механическое движение».

Домино на тему «Механическое движение». Участникам команд необходимо как можно быстрее собрать карточки вместе, тем самым соединив между собой части понятий, соотнести между собой формулы, указанные на карточках, следя за логикой построения. В случае, если команды закончат выполнение игрового задания одновременно, учителем будет учитываться скорость, правильность и логичность решения игровой задачи, а также уровень работы в команде.

2) Игра -правда-ложь на тему «Сила Архимеда».

Игра по теме «Сила Архимеда» в формате «Правда-ложь» представляет собой комплект карточек, на одной стороне которых написана формула или утверждение с иллюстрациями, а на обороте указаны слова «Правда» или «Ложь», выделенные соответствующими цветами (зеленым и красным) для проверки правильности и логичности заданий.

3) Игра-пазл на тему «КПД».

В игре с пазлами на тему «КПД» обучающимся необходимо соединить изображение механизма, его название и величину его КПД. Играть удобнее всего в парах. Побеждает команда, собравшая фигуру быстрее всего.

4) Игра «Домино» на тему «Сила трения».

Каждой команде в начале игры выдается комплект из карточек, домино на тему «Сила трения». Участникам команд необходимо как можно быстрее собрать карточки вместе, тем самым соединив между собой части понятий, указанные на карточках, следя за логикой построения. В случае, если команды закончат выполнение игрового задания одновременно, учителем будет учитываться скорость, правильность и логичность решения игровой задачи, а также уровень работы в команде.

5) Игра-пазл на тему «Физические характеристики планет».

В игре с пазлами на тему «Физические характеристики планет» обучающимся необходимо соединить изображение ученого, год открытия небесного тела, название планеты, ее физические характеристики и интересные факты о ней. Играть удобнее всего в парах. Побеждает команда, собравшая фигуру быстрее всего.

6) Игра-пазл на тему «Закон Паскаля».

В игре с пазлами на тему «Закон Паскаля» обучающимся необходимо соединить изображения, открытия, элементы определений, теории. Играть удобнее всего в парах. Побеждает команда, собравшая фигуру быстрее всего.

7) Игра-правда-ложь на тему «Сообщающиеся сосуды».

Игра по теме «Сообщающиеся сосуды» в формате «Правда-ложь» представляет собой комплект карточек, на одной стороне которых написано утверждение с иллюстрациями, а на обороте указаны слова «Правда» или «Ложь», выделенные соответствующими цветами (зеленым и красным) для проверки правильности и логичности заданий.

8) Игра -пазл на тему «Измерительные приборы».

В игре с пазлами на тему «Измерительные приборы» обучающимся необходимо соединить изображение прибора, его назначение, цену деления прибора и величину погрешности измерений. Играть удобнее всего в парах. Побеждает команда, собравшая фигуру быстрее всего.

9) Игра-правда-ложь на тему «Центр тяжести».

Игра по теме «Центр тяжести» в формате «Правда-ложь» представляет собой комплект карточек, на одной стороне которых написано утверждение с иллюстрациями, а на обороте указаны слова «Правда» или «Ложь», выделенные соответствующими цветами (зеленым и красным) для проверки правильности и логичности заданий.

10) Игра -домино на тему «Строение вещества».

Каждой команде в начале игры выдается комплект из карточек, домино на тему «Строение вещества». Участникам команд необходимо как можно быстрее собрать карточки вместе, тем самым соединив между собой части понятий, указанные на карточках, следя за логикой построения. В случае, если команды закончат выполнение игрового задания одновременно, учителем будет учитываться скорость, правильность и логичность решения игровой задачи, а также уровень работы в команде.

1. Домино «Что изучает физика?»»





Начало



Аристотель

(384-322 до н.э.)
великий греческий
философ, ввел
термин «физика»,
основал на учение
о четырёх стихиях

Физика – от
греческого
слова

от φύσις –
«природа»,
наука о наиболее
общих законах
природы, о материи,
её структуре,
движении



Ломоносов

Михаил Васильевич
(1711-1765)
выдающийся русский
ученый, издал первый
в России учебник
физики

**Любой из
окружающих
нас объектов
принято
называть**

**Физическое
тело**



Всё то, из чего
состоят
физические
тела, называют

Вещество



Материя – это

**Всё то, что
существует во
Вселенной
независимо от
нашего сознания**

Явления – это

**Изменения,
происходящие
с телами и
веществами в
окружающем
мире**

**Механические
явления**



**Тепловые
явления**



**Электромагнитные
явления**



**Световые
явления**



**Наблюдение –
это**

**Целенаправленное,
планомерное**
восприятие объекта
наблюдателем для
точной и полной
фиксации явлений и
процессов

Гипотеза – это



**научное
предположение о**
сути наблюдаемого
явления, которое
ещё не
подтверждено и не
опровергнуто

**Эксперимент
– это**



проба, опыт **для**
подтверждения
или
опровержения
гипотезы или
теории

**Физический
закон – это**

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

**устойчивые
повторяющиеся
объективные
закономерности,**
существующие в
природе

Задача физики

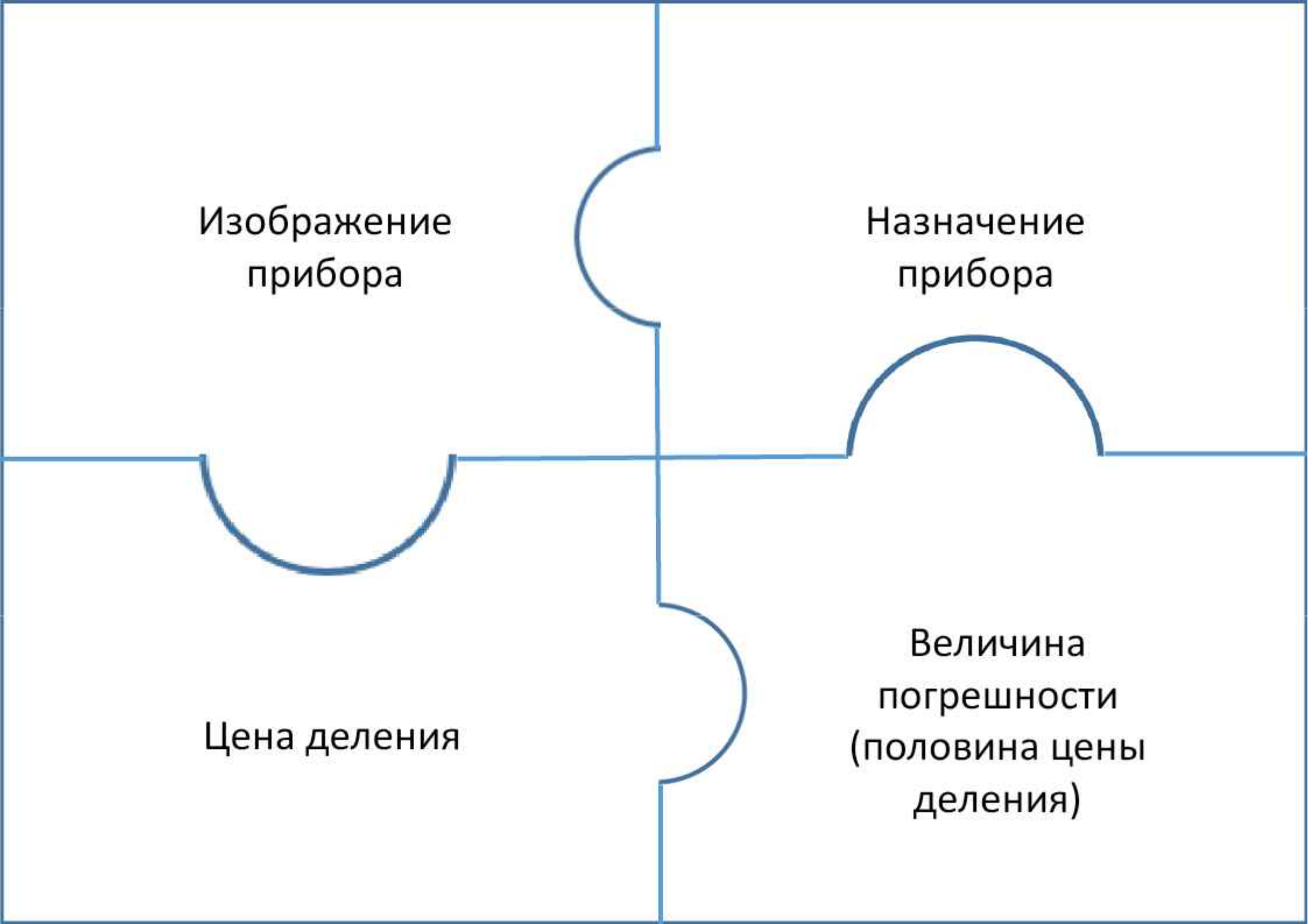
**Открывать и
изучать законы,
которые
связывают между
собой физические
явления**



Конец

2. Пазл на 4 детали: картинка прибора, назначение, цена деления, показания



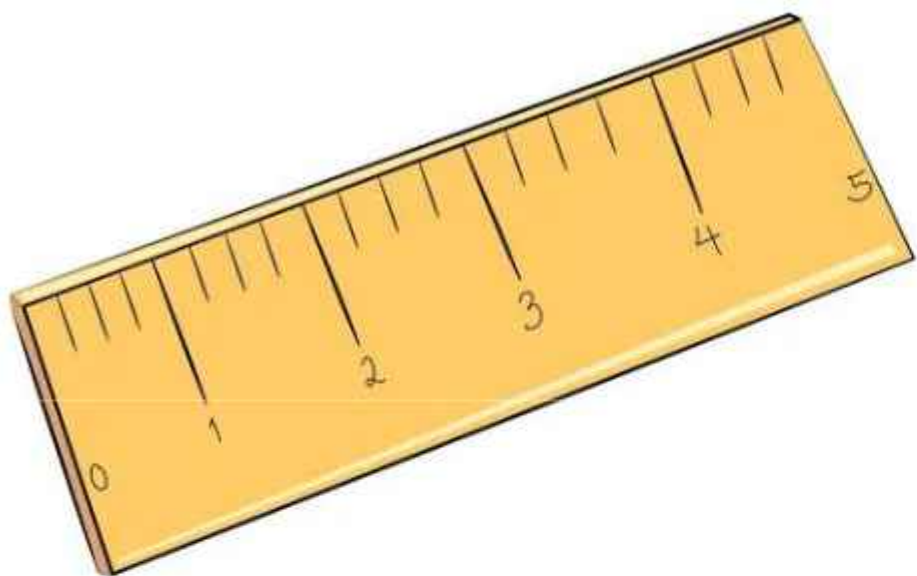


Изображение
прибора

Назначение
прибора

Цена деления

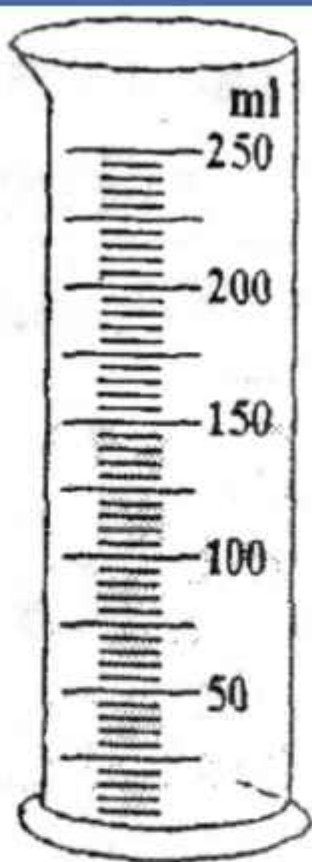
Величина
погрешности
(половина цены
деления)



Прибор для
измерения
длины

Цена деления
шкалы – 0,25 см

Погрешность прибора –
0,125 см



Прибор для измерения
объема жидкости

Цена деления шкалы – 5 мл

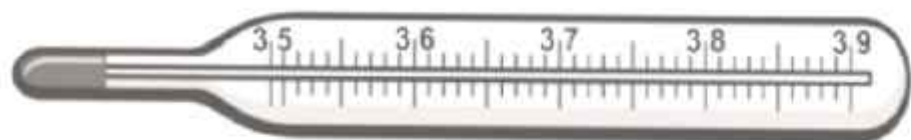
Погрешность прибора –
2,5 мл



Прибор для измерения
времени

Цена деления шкалы – 1 мин

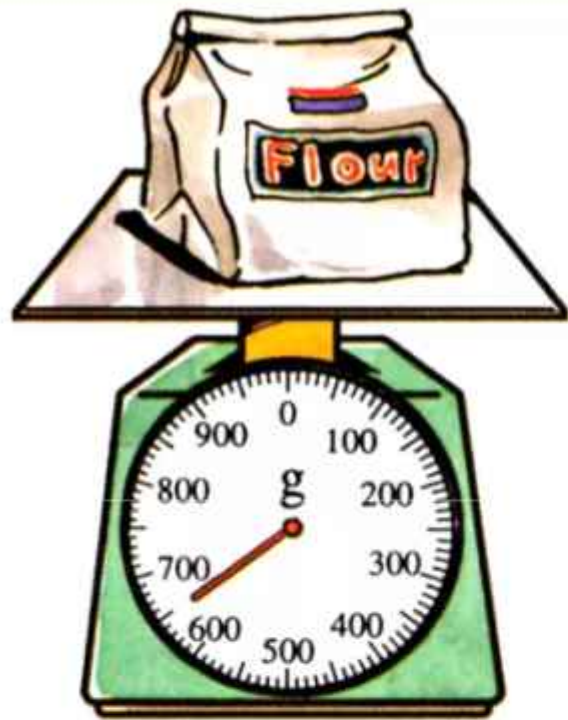
Погрешность прибора –
0,5 мин



Прибор для измерения
температуры – степени
нагретости тела

Цена деления шкалы – $0,1^{\circ}\text{C}$

Погрешность прибора –
 $0,5^{\circ}\text{C}$



Прибор для измерения
массы

Цена деления шкалы – 10 г

Погрешность прибора – 5 г



Прибор для измерения
скорости тела

Цена деления шкалы – 20 км/ч

Погрешность прибора – 10
км/ч



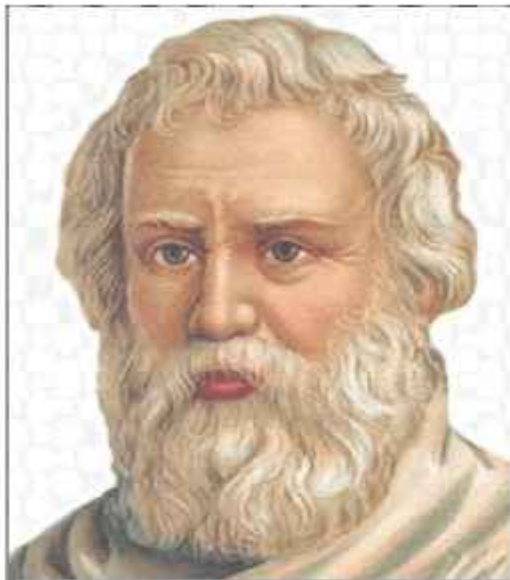
Прибор для измерения
силы тока

Цена деления шкалы – 2 А

Погрешность прибора – 1 А

3. Установление соответствия «Физика и техника»





Архимед

Заложил основы механики, гидростатики (сочинение «О плавающих телах»), был автором ряда важных изобретений: винт, рычаг, система блоков, военные машины: арбалет, баллиста, катапульта, зажигательные зеркала)



Исаак Ньютон

- Сформулировал закон всемирного тяготения.
- Вывел законы движения тел, такие как инерция и ускорение, а также закон противодействия, направленного на любое действие – основа классической механики.
- Создал первый в истории отражающий телескоп.
- Первым среди ученых понял, что Земля имеет форму приплюснутого шара.



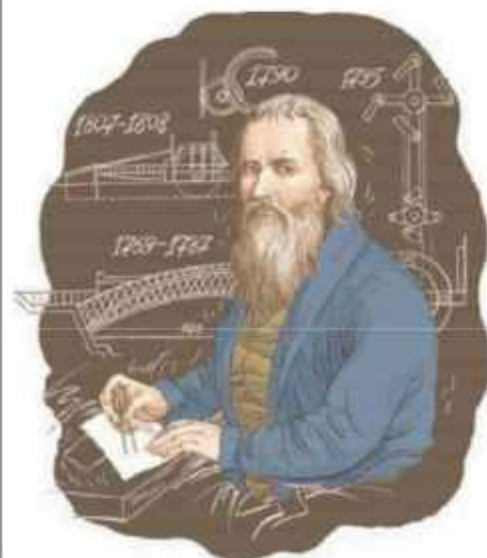
Галилео Галилей

- Сформулировал ряд физических законов: о движении маятника и о падении тел.
- Улучшил телескоп и использовал его для наблюдения за ночным небом, наблюдал далёкие звёзды и ближайшие планеты Солнечной системы, открыл спутники Юпитера, кратеры Луны
- Размышлял о гелиоцентрической и геоцентрической системах.



Михаил Ломоносов

- атомно-корпускулярная теория строения вещества и материи.
- закон сохранения материи в изолированных системах.
- разработал теорию света и выдвинул трёхкомпонентную теорию цвета



Иван Кулибин

- Часы с секретом.
- Оптический телеграф (1704 г.).
- Лифт для императрицы (1769 г.).
- Фонарь-прожектор с параболическим зеркальным отражателем (1779 г.).
- Водоход — речное судно, которое могло передвигаться против течения.



Сергей Королёв

- Под его руководством были созданы искусственные спутники Земли серии «Электрон» и «Молния-1», многие спутники серии «Космос», первые серии межпланетных разведчиков типа «Зонд», пилотируемые космические корабли «Восток» и «Восход», разработан корабль «Союз».
- Воспитал многочисленные кадры учёных и инженеров, занимался подготовкой космонавтов, руководил управлением космических полётов.



Алексей Леонов

- Совершил полёт в космос в качестве второго пилота на корабле «Восход-2» в 1965 году, став 11-м советским космонавтом.
- Стал первым в истории космонавтом, вышедшим в открытый космос, и провёл за пределами корабля 12 минут и 9 секунд.



Юрий Гагарин

- Первый в мире лётчик-космонавт, открывший эру освоения человеком космоса.
- В ходе своего полёта он установил **три первых абсолютных мировых космических рекорда**:
 - 1) Рекорд продолжительности полёта — 108 минут.
 - 2) Рекорд высоты полёта — 327,7 километра.
 - 3) Рекорд максимального груза, поднятого на эту высоту — 4725 килограммов.



Константин Циолковский

- Разработка теоретических основ космонавтики, которые впоследствии использовали учёные по всему миру.
- Выдвижение мысли о распространённости разумной жизни во Вселенной.
- Предложение газовых рулей для управления полётом ракеты.
- Разработка системы охлаждения внешней оболочки космического аппарата во время входа в атмосферу Земли.
- Создание теории полёта реактивных самолётов.

4. Домино «Строение вещества»

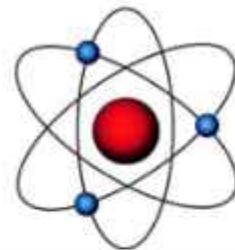


Начало



Демокрит
впервые
предположил,
что все вещества
на нашей
планете состоят
из атомов

Атомы – это...



Мельчайшие
химически
неделимые
частицы
вещества

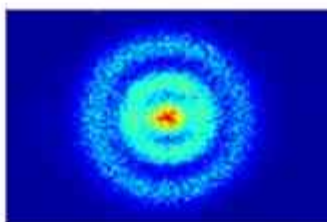


Пьер Гассенди

Пьер Гассенди
предположил, что
атомы могут
образовывать
небольшие
устойчивые
группы –
молекулы



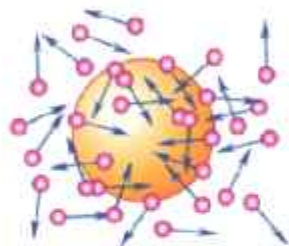
Это мельчайшие
частицы многих
веществ, состав и
химические
свойства которых
такие же, как у
данного
вещества



Прямое
подтверждение
существования
молекул и атомов
стало возможно
благодаря
электронному и
туннельному
микроскопам



Роберт Броун
(1773-1858)



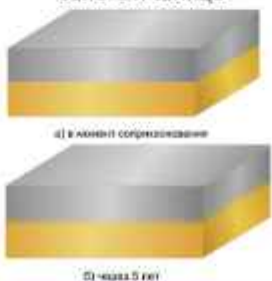
Броуновское
движение –
это...

Наблюдаемое
вынужденное
движение твердых
мелких частиц,
находящихся в
жидкости или газе



Диффузия - явление
взаимного
проникновения
молекул одного
вещества между
молекулами другого
вещества

Шлифованные пластины
золота и свинца



В твердых
телах скорость
диффузии
самая
маленькая

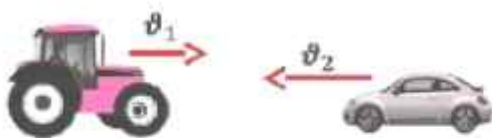
Конец

5. Домино «Механическое движение»



Начало

Механическое движение - это...



Изменение
положения
тела в пространстве
относительно
других
тел с течением
времени

Траектория -
это



Воображаемая
линия, вдоль
которой двигалось
тело



В зависимости от
траектории
движение
подразделяют на...

Прямолинейное



Криволинейное



Длина траектории,
по которой
двигается тело в
течение некоторого
промежутка
времени
называется

Путь, пройденный
за этот
промежуток
времени



По **характеру
движения**
механическое
движение
подразделяют на

Равномерное

Неравномерное

Скорость - это



характеризуют
быстроту
движения тела



Для того, чтобы
определить скорость,
нужно



Равномерное

$$v = \frac{S}{t}$$

Для того,
чтобы
определить
**среднюю
скорость**,
нужно

Неравномерное

$$v_{\text{ср}} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

$$36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Конец



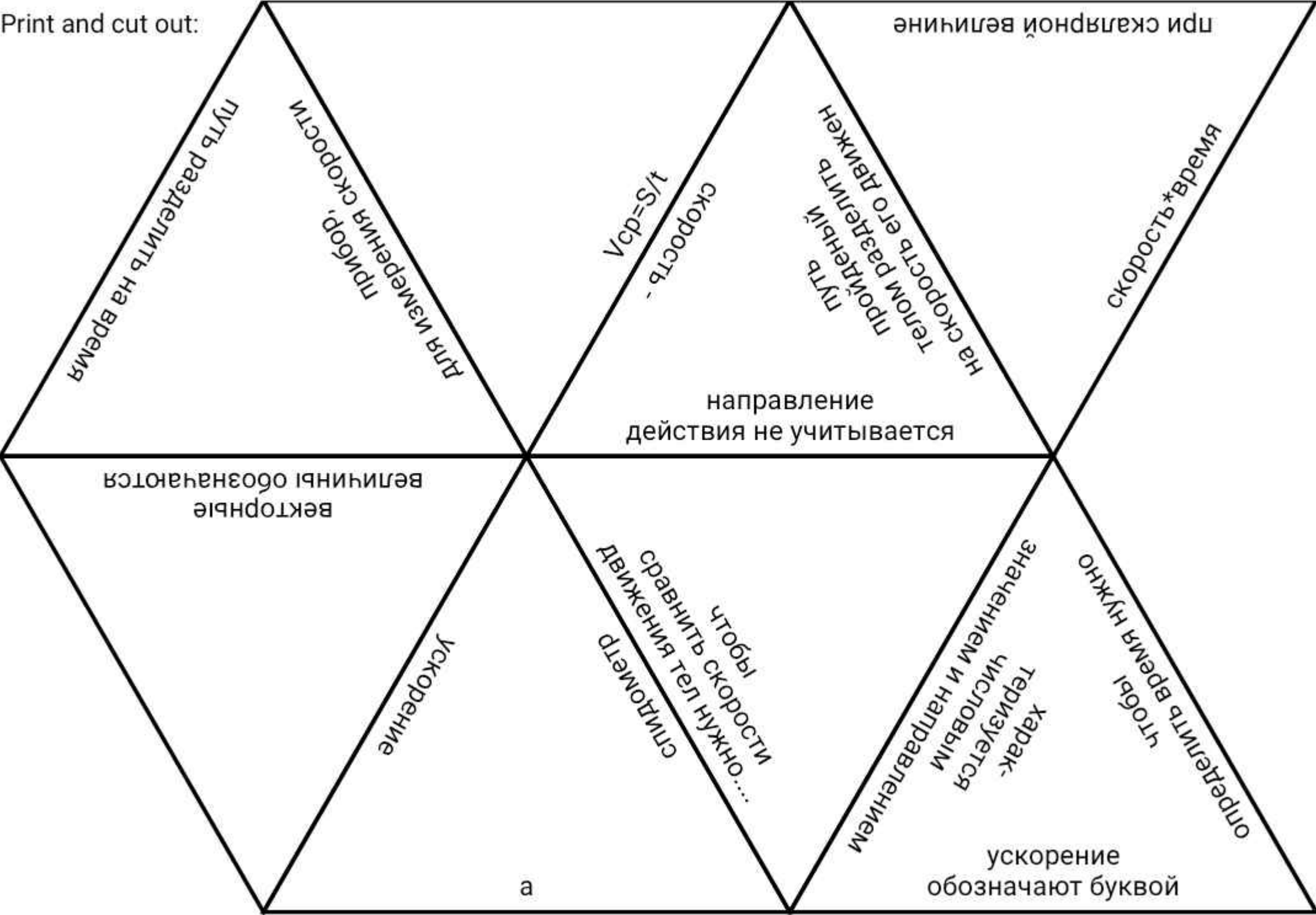
6. Тримино «Механическое движение»



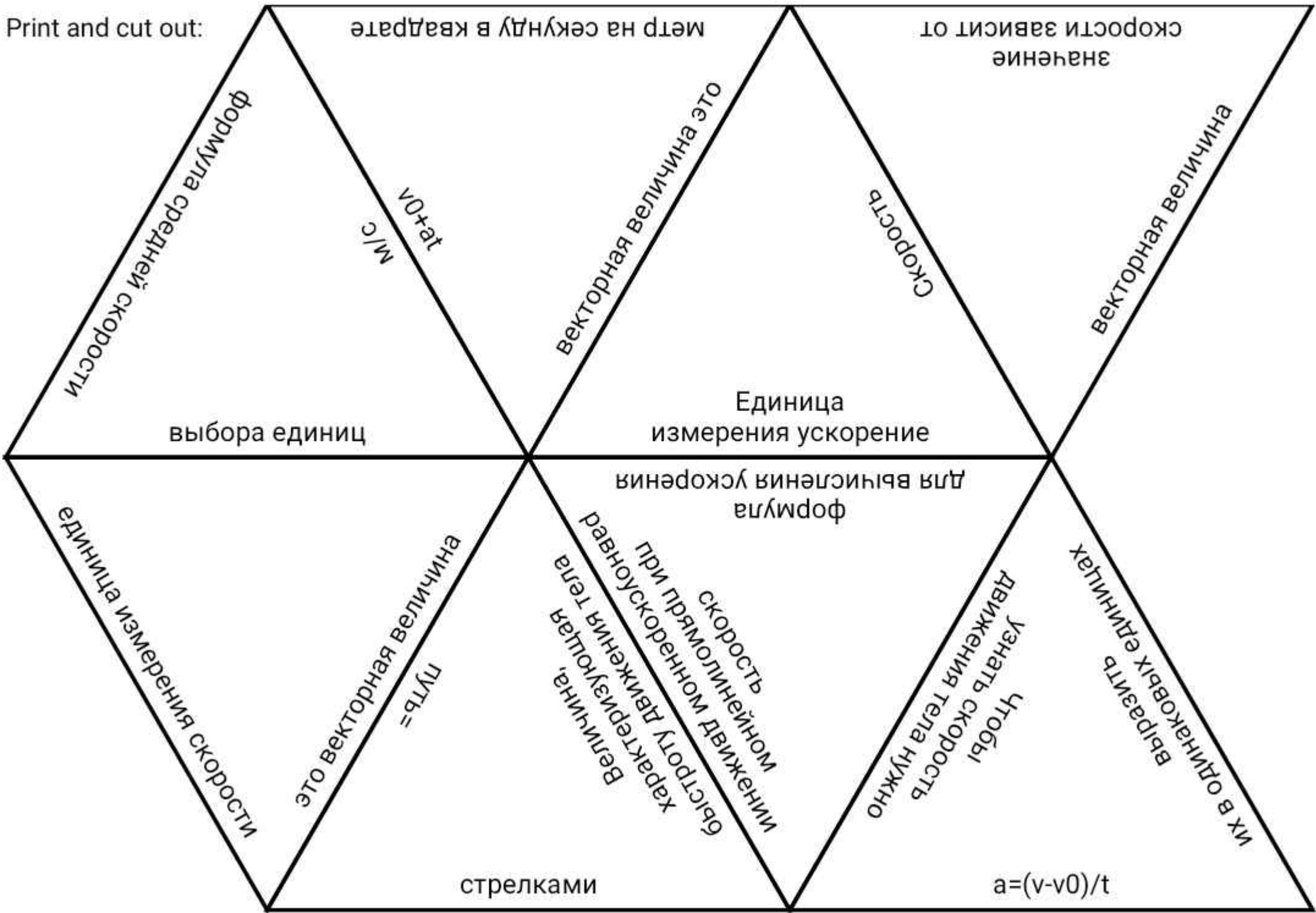
Solution:



Print and cut out:



Print and cut out:



To edit your tarsia, go to www.tarsiamaker.co.uk, click load and paste this code:

```
N4lgjgrpgzgLGSwPYDsYgFyglyYNoiBMIIKwggXCCBCIIHwggAJCC8IINigxiANecYNwggHCCDIIJwwASVAjCCVA7CC1ADCDcJgORBygQRBA8iAgAuqwBM+EIEIQUjUrzygGRBVrAMxbA/CCBhEGMBeUyAAsWwKgggFhA+nQGlgElIE5
RQB4QYmpIwK5FFmt5PTCipjUQAfYrak5+WII2RTpKQE4QfhluXlpE1gA2LVj9QxNWS3T+RsUgyi4y/NpKIP9qCUJumLjw7qD+d0JOQDYQcM50RwB2LRIKGkko4p4+CX5AWRAqRwAOLW4qlXp/Skbidw50YyKwoKjaa2nuxwBQariDR4
AtPxHNgaAxaQAiIDQgtZ2H5W04cKV6Lx50w5IFhjQMSDcBgCFj4pwmKxhGJJNI5PwhNZSIQCiDNPIQOIpHMSSAatR/hIRANOPIHoJyCCLMyzsJLqx5P1Bg8jJk/oYFgiprMIIFyBx+G8PpQAHSG/UglzMWdki0cpSBKzHlz/vUQJmZhj+
Fq4Tr3p8kthUszGpwRNRWAikYEQkSovbISCqsZCezgT7Isz/LcvL5+OHQq7o+QFj6TsyodQYR6ZbdOoravmkwBfVgAQzQAHcoAAndBYEB4giGMLsUgSIIjRaQBIIIPdShIQyBAKlgEn6FFCgWsMkAkiASZSsC79yjkawTNWu91+JJlvtK4w
AKklz2USVNBH8IXI1B1u3kZGstHch8I/B0hI7j9Fqjh+gQkiNAM6IJP4dz5IYUyvMQ0S8OQ9CEBixAKA+HRaAAbqCADUjZwEsWj8AuS4Av4WrpKI1g4Uo/iouwlCEPQvSsky3DsuMGRQbKsHEr0SRFgQNjGP4jQFHcDD5HRHA9Pw/SiHcX
DSawkjVtydT8MQgDMIJQR4urQ3wrGQVB0FuRRTjsiLgsyjZ2AAFAFAJEQAIAA9ORPq9IAZ6sNgTIEJxQa7OmETeKKKz0Gp8r+Jwc5FIInSiHonGpdFPgSHOJpWLYCpgRp8ofk8xAvCCEGcpYnDuD00HULGWgHCZqzWRsdkiA5yZaEE
PnyCCEkgAAajKdgAMp+aoDYgAA5u2CAACb4KAA2SAAMZkcgKCYKA7ZIC2mDYKw21IBtmBOPNBGNht0BdgQ2BgCwKAQBtG3MB9X0qA2m07XtqCHSAx2nRg6gXVdmBmHdD1PVoThvRoKO/Rt/3MIDu2ICD3bg5gUMgJd10YL
drD3Y9sBaNgjb+OodPmG9mPY8DB34ydhPQ6TyTw1Tz0pGjn3fSAZh0yziBbTj+2gwTGBmNzhN84jzJgijIAVELf0A5LQ04+zR2c/Livy8r1PMk4jMa1bizMzrUts7LRsK8TMNk2bAvYK9/hHOrizi/besyxzEMuyTmC8xTCpmwQyRW0cVtf
HbW069LeOG6HJsVB7NPqFritfAHKcO/rTsQ04JvYDn+LoyFZj5xLJfBxnN0m+o1cvaCVvYGL/jYMjc3F0H6dg0bFeu6TcNR/z+C1z2yTq/3Res6XIetxPN0dz2tN93Hfea4PK/N6P5cm5HiCUyreBz9gtv78vqe02vZNNZ1voXd/7fe+4fj+ry3
L8bwwlsDutcb4JzmkkGAjYCjQDGH2GAwd25AA==
```

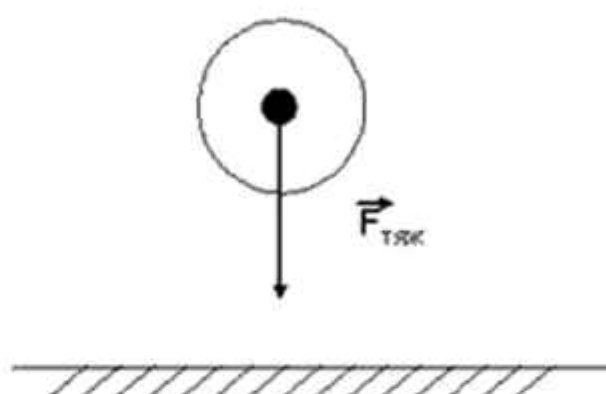
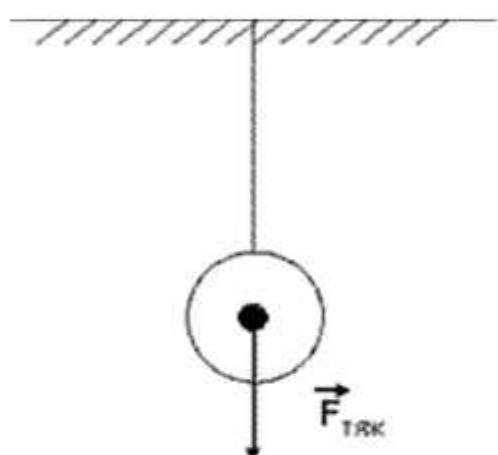
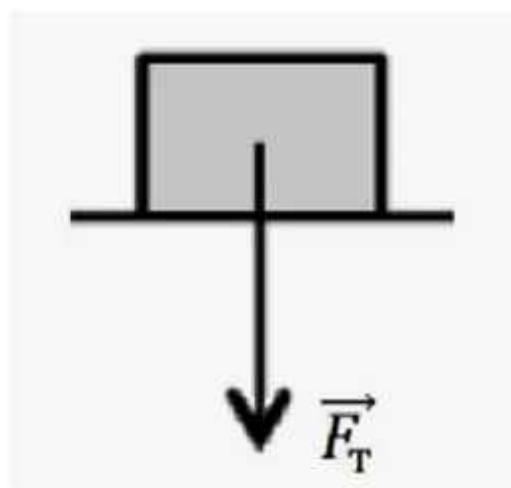

7. Карточки самопроверки «Силы в природе»



Какая сила изображена на рисунке?

Как она обозначается?

Назови формулу, направление и точку приложения



Определение:

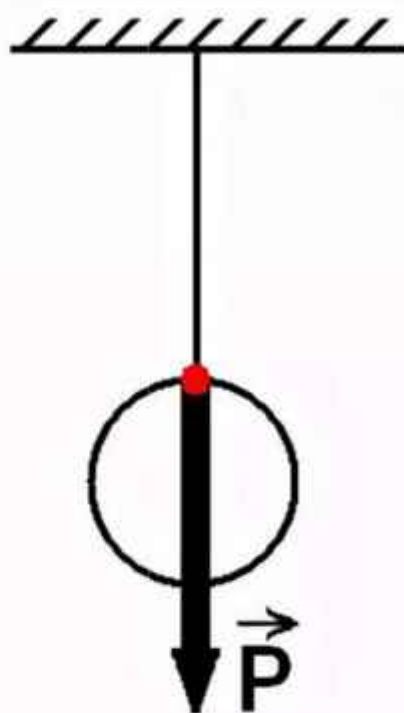
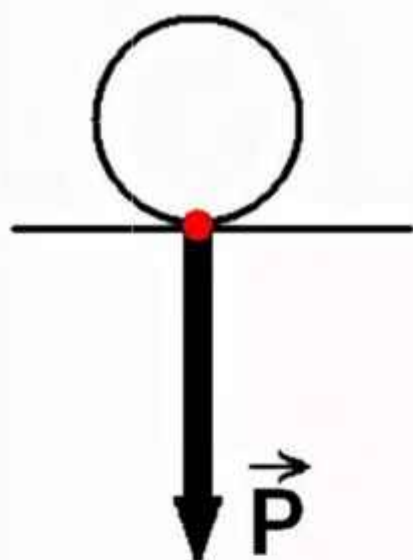
сила, действующая на любое тело вблизи поверхности Земли или другого космического тела.

Обозначение: F_T

Формула: $F_T = m \cdot g$

Направление и точка приложения:

Точка приложения - центр тела (точка пересечения диагоналей), направлена всегда вертикально вниз.



Какая сила Изображена на рисунке?

Как она обозначается?

Назови формулу, направление и точку приложения

Определение:

Вес тела — это сила, с которой любое тело вследствие притяжения Земли действует на опору или подвес

Обозначение: P

Формула: $P = m \cdot g$

Направление и точка

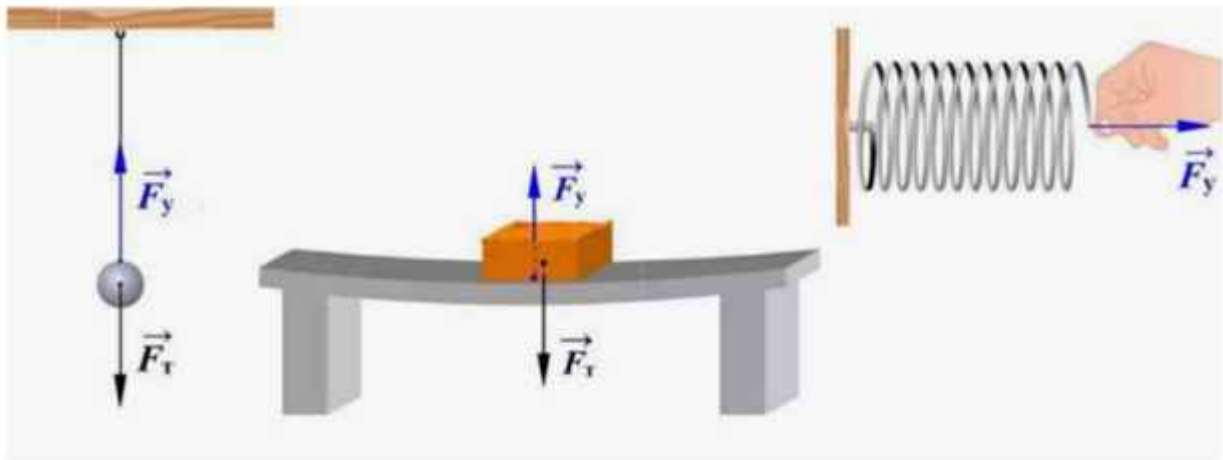
приложения:

Если тело покоится на опоре, то вес приложен к опоре. Если тело висит, то вес приложен к подвесу. Вес тела направлен противоположно

Какая сила Изображена на рисунке?

Как она обозначается?

Назови формулу, направление и точку приложения



Определение:

Сила упругости - сила, возникающая в результате деформации тела и стремящаяся вернуть его в исходное положение.

Обозначение: $F_{\text{упр}}$

Формула: $F_{\text{упр}} = k\Delta l$

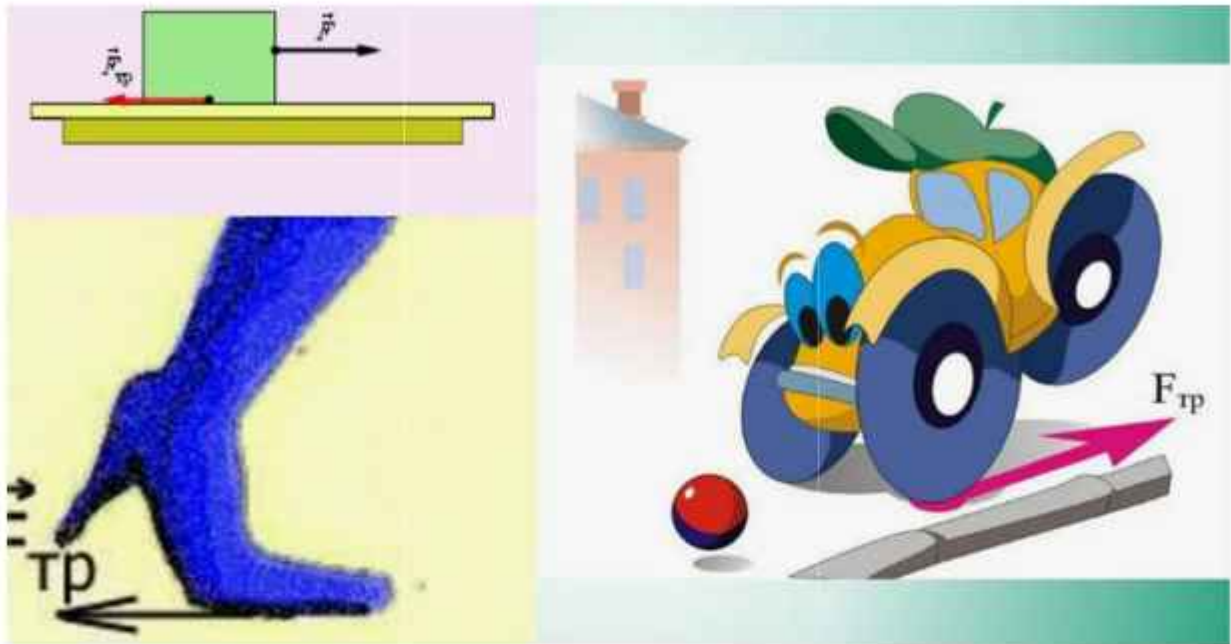
Направление и точка приложения:

Точка приложения в той же точке, где приложена сила действия, которая деформирует тело. Направление противоположно направлению действующей силы.

Какая сила Изображена на рисунке?

Как она обозначается?

Назови формулу, направление и точку приложения



Определение:

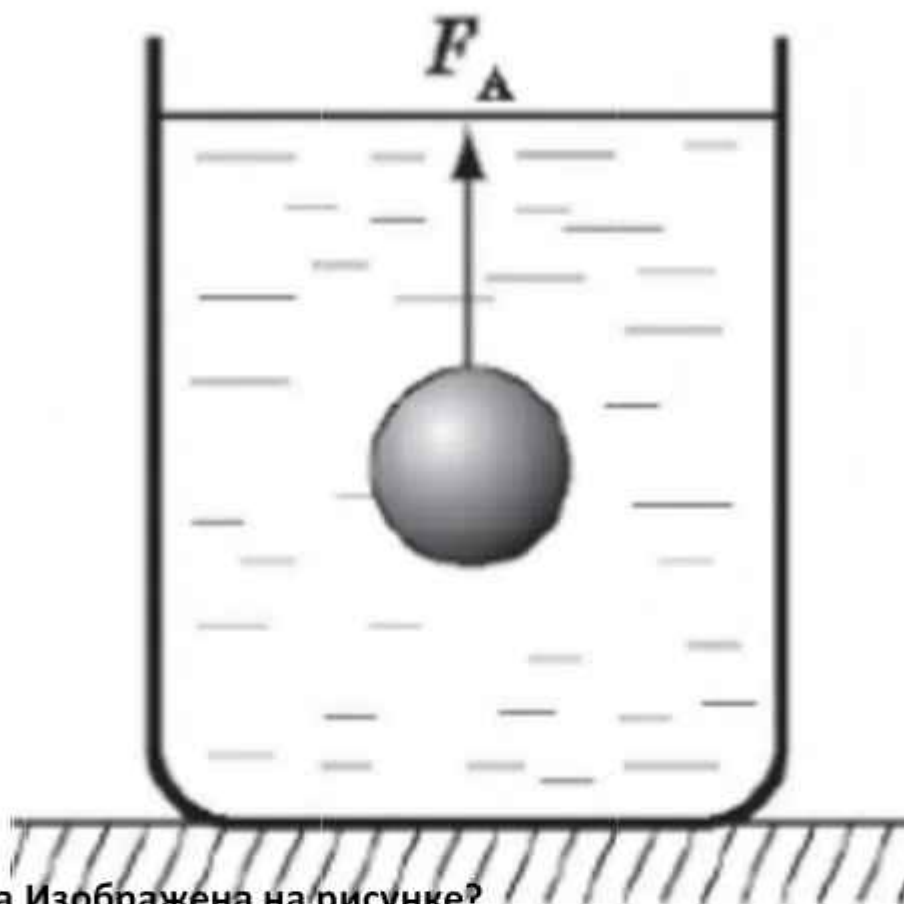
Сила трения - сила, возникающая в результате соприкосновения двух поверхностей при их относительном движении.

Обозначение: $F_{тр}$

Формула: $F_{тр} = \mu \cdot N$

Направление и точка приложения:

Точка приложения - место соприкосновения поверхности двух тел, направлена всегда в сторону, противоположную направлению движения.



Какая сила Изображена на рисунке?

Как она обозначается?

Назови формулу, направление и точку приложения

Определение:

это подъёмная сила, действующая на тело, погружённое в жидкость или газ, и равная весу вытесненной этим телом жидкости или газа

Обозначение: F_a

Формула: $F_a = \rho_{ж} g V_m$

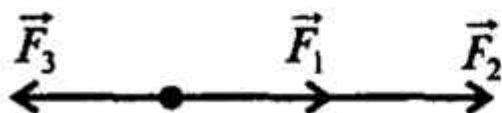
Направление и точка

приложения:

Направление силы Архимеда — вертикально вверх, так как эта сила выталкивает тело из воды (газа).

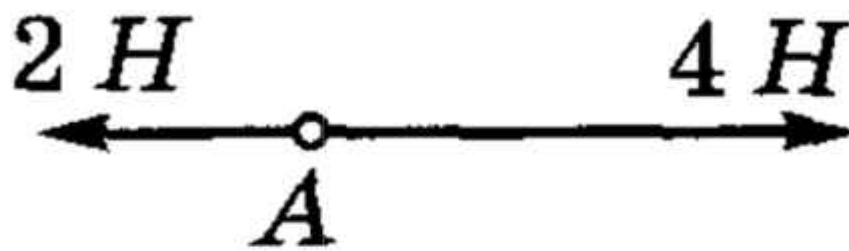
Точка приложения силы Архимеда к телу находится в центре тяжести этого тела.

Чему равна равнодействующая
трех сил, приложенных к телу в
точке А?



$$R = (F_1 + F_2) - F_3;$$
$$R = 2\text{ Н} + 5\text{ Н} - 2\text{ Н} = 5\text{ Н}.$$

Чему равна равнодействующая двух сил, приложенных к телу в точке А



- 1) Векторы данных сил противоположны, значит модуль их равнодействующей равен: $|\vec{F}| = 4 \text{ Н} - 2 \text{ Н} = 2 \text{ Н}$;
- 2) Вектор равнодействующей сонаправлен с вектором силы 4 Н;

Ответ: 2 Н.

На столе стоят два тела массой 1кг и 4 кг. Чему равна сумма сил, действующая на стол?



$$R = 1\text{кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 4\text{кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 50\text{Н}$$

Определите силу, действующую на тележку.

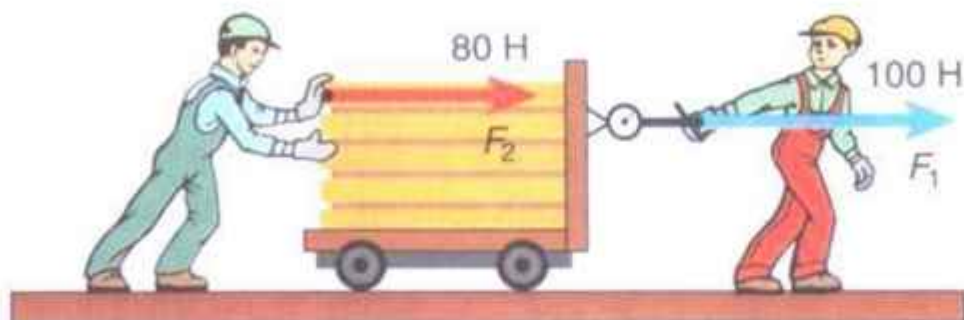


Рис. 75

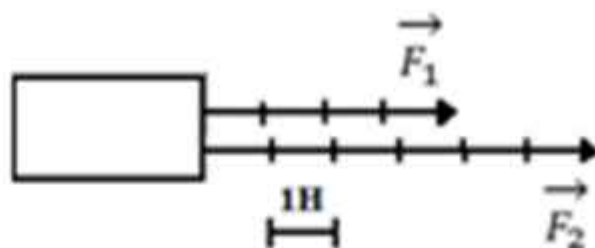
$$R=80H+100H=180H$$

Человек, масса которого 80 кг держит на плечах ящик массой 30 кг. С какой силой человек давит на землю?



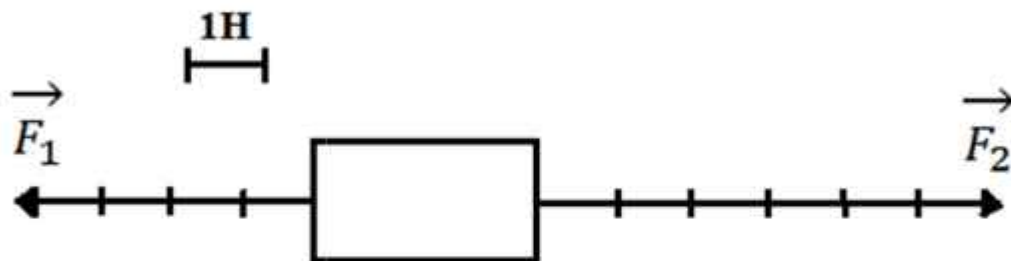
$$R = 80_{\text{кг}} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 30_{\text{кг}} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 1100 \text{Н}$$

Чему равна равнодействующая двух сил
(смотри рисунок), действующих на тело?



$$R = 6H + 4H = 10H$$

Чему равна равнодействующая двух сил направленных по одной прямой в разные стороны (смотри рисунок), действующих на тело?



$$R = 6H - 4H = 2H$$

8. Пазл «Физические характеристики планет»





Пьер Гассенди
(1592-1655)

1631

Меркурий

Экваториальный радиус – 2439 км;
- Площадь поверхности – $7,48 \times 10^7$ км²;
- Объем – 6,0831010 куб. км;
- Масса – $3,33 \times 10^{23}$ кг;
- Средняя плотность – 5,43 г/куб. см.
- Сила тяжести – 3,7 м/с² или примерно 0,38 g.



- 1) Планета вращается вокруг Солнца со скоростью около 172 км/ч;
- 2) Данная планета не имеет спутников
- 3) У этой планеты практически нет атмосферы



Галилео Галилей
(1564 - 1642)

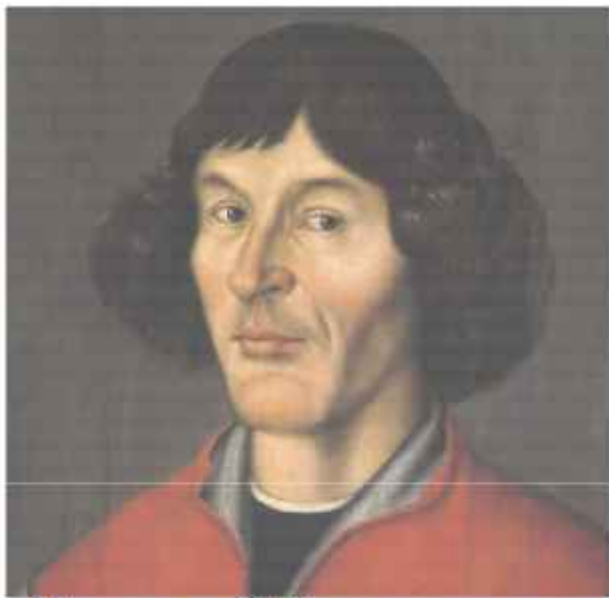
1610

Венера

- Экваториальный радиус – 6 052 км;
- Площадь поверхности – $4,60 \cdot 10^8$ кв. км;
- Объем – $9,38 \cdot 10^{11}$ куб. км;
- Масса – $4,86 \cdot 10^{24}$ кг;
- Средняя плотность – 5,24 г/куб. см;
- Сила тяжести – $9 \text{ м/с}^2 \cdot 60 \text{ кг}$



- 1) Период вращения планеты вокруг оси равен 243 суткам;
- 2) Данная планета вращается в обратном направлении;
- 3) Данная планета имеет самые агрессивные условия среды



Николай Коперник
(1473 - 1543)

1543

Земля

- Масса: $5,92 \times 10^{24}$ кг
- Скорость вращения: 29,78 км/с
- Орбитальный период: 365,256 суток
- Радиус орбиты: $1,5 \times 10^8$ км
- Сила тяжести - от $9,780 \text{ м/с}^2$ до $9,832 \text{ м/с}^2$



- 1) Данная планета имеет самую высокую плотность;
- 2) Возраст данной планеты около 4,54 млрд. лет;
- 3) Лучи света преодолевают путь до этой планеты за 500 сек.



Джованни
Скиапарелли
(1835 – 1910)

1877

Марс



- Средний радиус — примерно 3,390 км.
- Сила тяжести — 38 % от земных показателей.
- Средняя температура — 60 градусов Цельсия.

- 1) Потухший вулкан на этой планете является высочайшей горой Солнечной системы;
- 2) Времена года длятся на этой планете в несколько раз дольше, чем на Земле
- 3) Название планеты имеет римское происхождение



Роберт Гук
(1635 - 1703)

1665

Юпитер

- Экваториальный радиус — 71 492 км.
- Полярный радиус — 66 854 км.
- Средний радиус — 69 911 км.
- Площадь поверхности — $6,22 \cdot 10^{10} \text{ км}^2$.
- Объем — $1,43 \cdot 10^{15} \text{ км}^3$.
- Масса — $1,89 \cdot 10^{27} \text{ кг}$.
- Средняя плотность — $1,33 \text{ г/см}^3$.



- 1) Это самая крупная планета в Солнечной системе.
- 2) У данной планеты самое мощное в Солнечной системе магнитное поле.
- 3) Это самая быстро вращающаяся планета в Солнечной системе.



Галилео Галилей
(1564 - 1642)

1610

Сатурн

- Масса — $5,685 \cdot 10^{26}$ кг (95,1 массы Земли).
- Средняя орбитальная скорость — 9,69 км/с.
- Экваториальный радиус — 60268 км (около 9,45 радиуса Земли).
- Средняя плотность — 687 кг/м³ (меньше плотности воды).



- 1) Эта планета имеет наименьшую плотность;
- 2) Данная планета обладает самым сильным магнитным полем;
- 3) На одном из спутников этой планеты теоретически возможно существование жизни.



Джон Флемстид
(1646 - 1719)

1690

Уран

- Масса — в 14,6 раз больше Земли;
- Площадь — 8,1156 млрд км²;
- Радиус по экватору — 25559 км;
- Плотность — 1,27 г/см³;
- Орбитальная скорость — 6,81 км/с.



- 1) Данная планета является самой холодной в Солнечной системе;
- 2) Эта планета имеет 27 естественных спутников;
- 3) Данная планета имеет квадрупольное магнитное поле.



Урбен Леверье
(1811 - 1877)

1846

Нептун

- Экваториальный радиус — 24 764 км;
- Площадь поверхности — $7,65 \times 10^9$ кв. км;
- Объем — $6,254 \times 10^{13}$ куб. км.;
- Масса — $3,33 \times 10^{23}$ кг;
- Средняя плотность — 1,64 г/куб. см.



- 1) Магнитное поле этой планеты в 7 раз мощнее земного;
- 2) День на данной планете длится около 16 часов;
- 3) Это единственная планета, которая была открыта при помощи математических расчетов.

9. Пазл «Динамометры»









10. Домино «Сила трения»



Начало

Сила трения - это...

Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная противоположно направлению движения.

Сила трения зависит...



От силы давления тела на поверхность



В зависимости от характера движения тела различают...



Трение скольжения и трение качения

Силу трения можно измерить...

С помощью динамометра



Сила трения, проявляющаяся, когда тела неподвижны называется...

Сила трения покоя



Основы теории трения при смазке были заложены в XIX веке русским ученым...

Николаем Павловичем Петровым



Для уменьшения трения вращающихся деталей используются...

Подшипники (скольжения и качения)



Геккон способен удерживаться на вертикальной стене благодаря...

Силам Ван-дер-Ваальса



Конец

11. Добль «Давление»





Па



$$p = \frac{F}{S}$$



Па

$$F = pS$$



Па

$$F = pS$$



12. Пазл «Закон Паскаля»



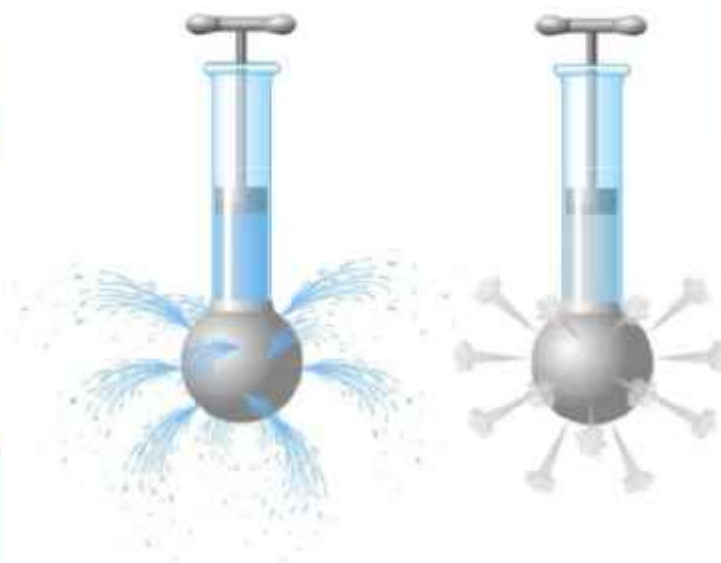


Блез Паскаль
(1623-1662)

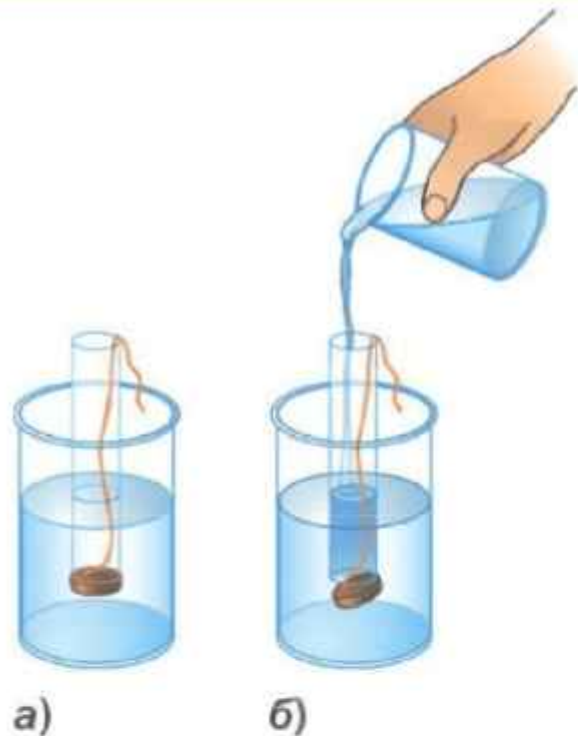
1653

Закон Паскаля

Давление,
оказываемое на
жидкость или
газ, передается
ими одинаково
во всех
направлениях.



Действие данного
закона можно
проверить с
помощью прибора,
называемого
шаром Паскаля,
поместив внутрь
жидкость или газ.



Отпадение дна
сосуда под
действием
силы тяжести.

В обычных условиях
давление
существует в
жидкости, даже
когда мы не
прикладываем к ее
поверхности
внешние силы

Внутри жидкости
существует
давление и на
одном и том же
уровне оно
одинаково по
всем
направлениям.

На более глубоких
уровнях давление также
увеличивается

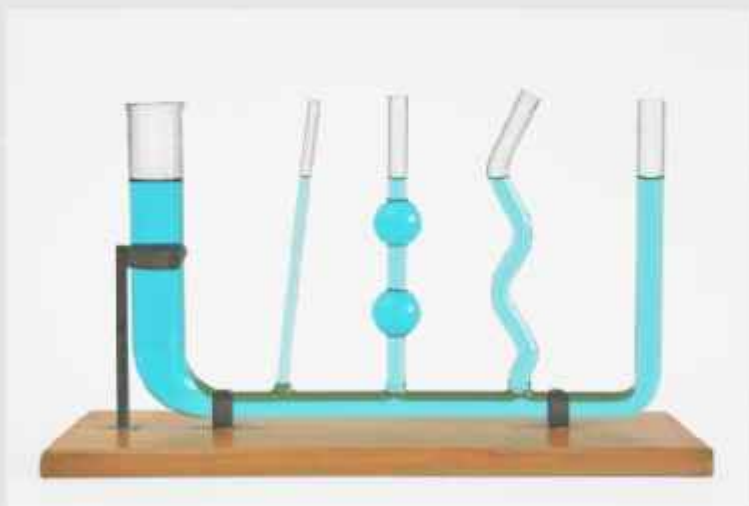


В самой глубокой
морской впадине -
Марианской -
давление воды около
110 МПа. Примерно
такое же давление
оказывает острие
кнопки при действии
на нее силы в 10 Н

13. Правда-ложь «Сообщающиеся сосуды»



В сообщающихся сосудах поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне независимо от формы и размеров сосуда.



Правда

Если в сообщающиеся сосуды налить жидкость с различной плотностью, то они установятся в сосудах на одном уровне.



Ложь

Если в системе сообщающихся сосудов наклонить один из них, то уровень жидкости изменится.



Ложь

В гидравлическом прессе
сообщающиеся сосуды
заполненные однородной
жидкостью используют для
получения выигрыша в силе.



Правда

Шлюзы представляют собой одну или несколько камер, в каждой из которых может поместиться одновременно только одно судно.



Ложь

Уровень жидкости в
сообщающихся сосудах
располагается горизонтально,
если в жидкостях нет пузырьков
с воздухом.



Правда

Научное открытие
сообщающихся сосудов
датируется 1658 годом и
связано с именем Блеза
Паскаля.

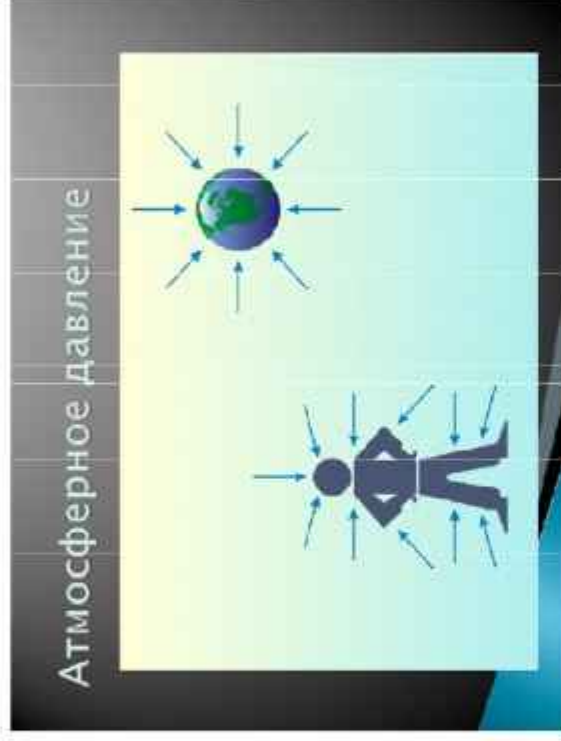


Ложь

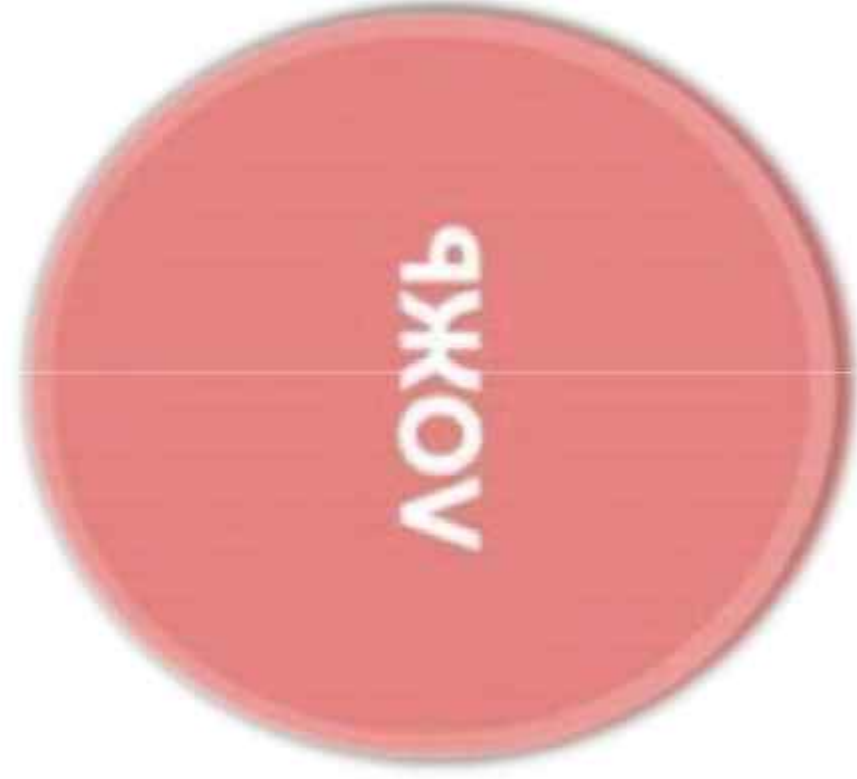
14. Правда-ложь «Вес воздуха»



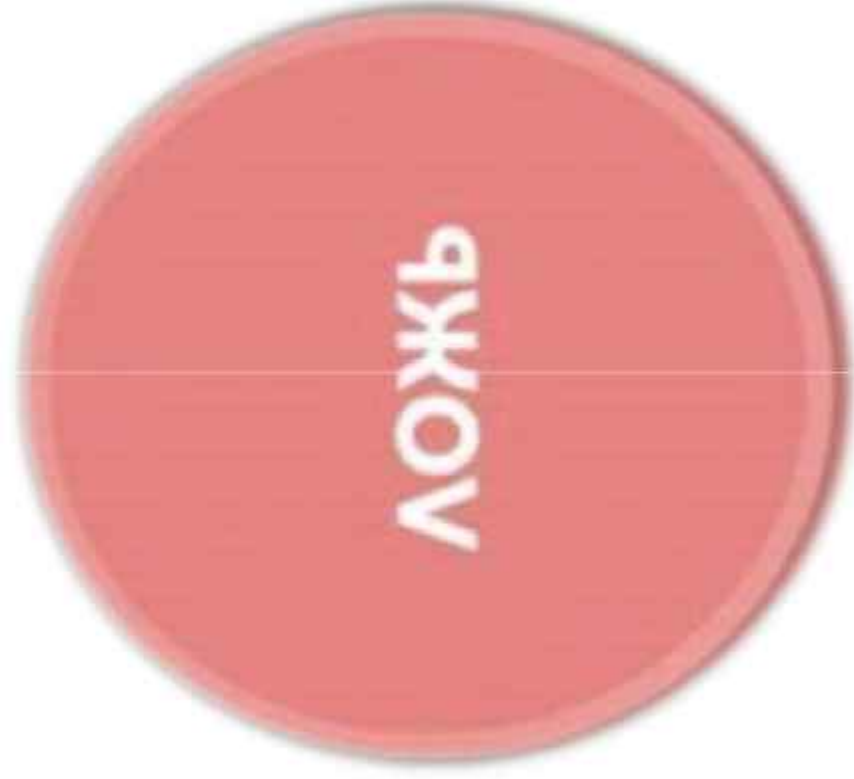
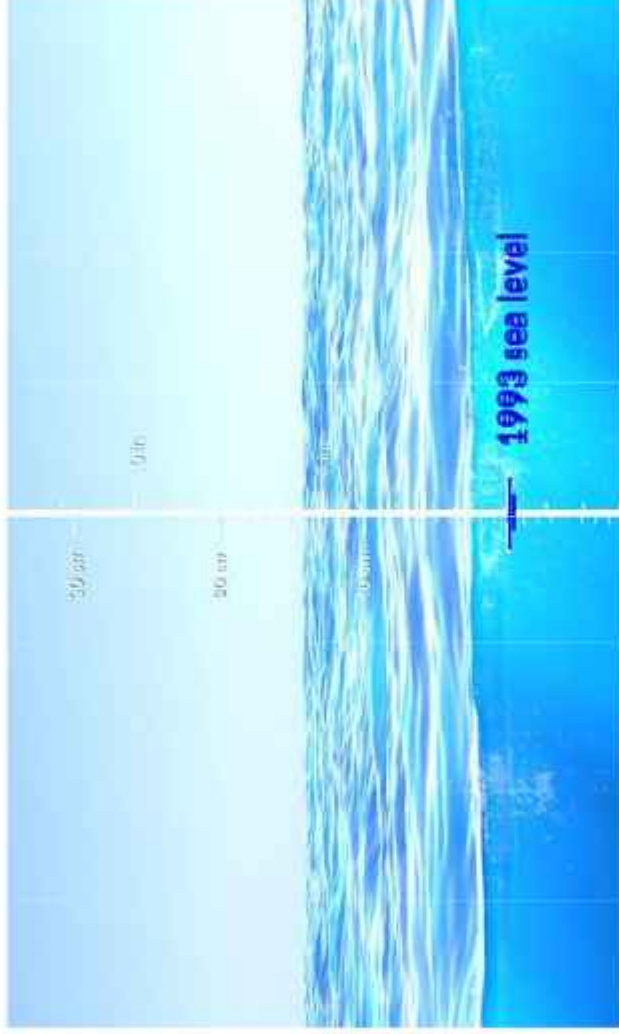
Атмосферное давление создается за счет массы воздуха, находящегося над нами



Атмосферное давление на уровне моря
составляет примерно 1013 бар



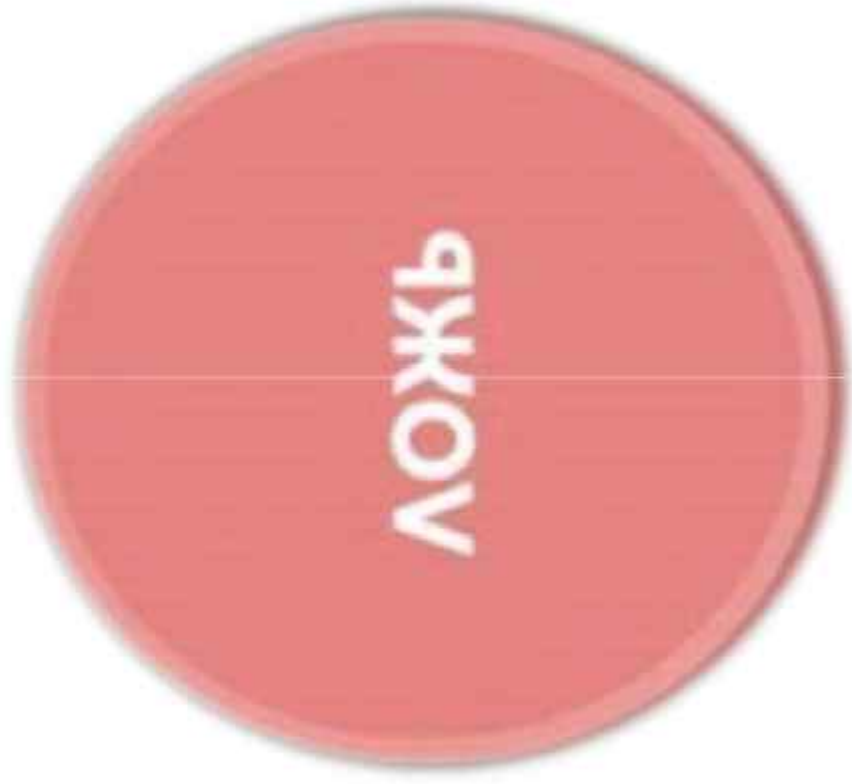
Вес воздуха не влияет на уровень моря.



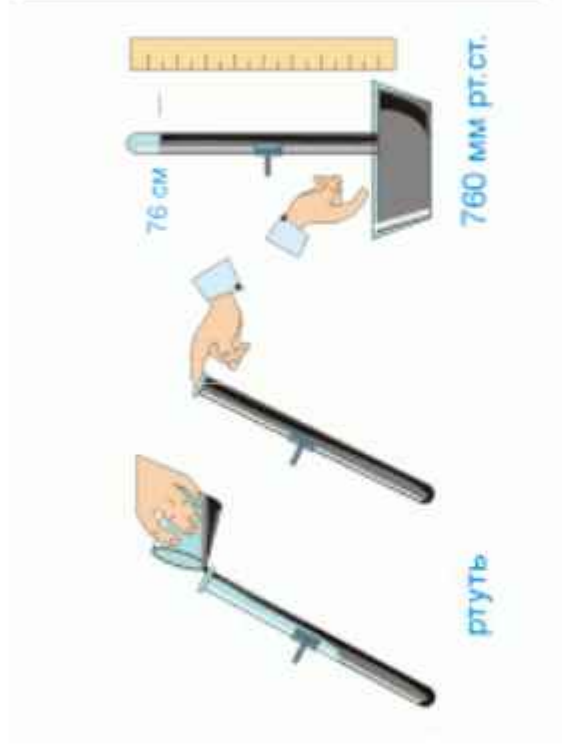
Атмосферное давление уменьшается с
увеличением высоты.



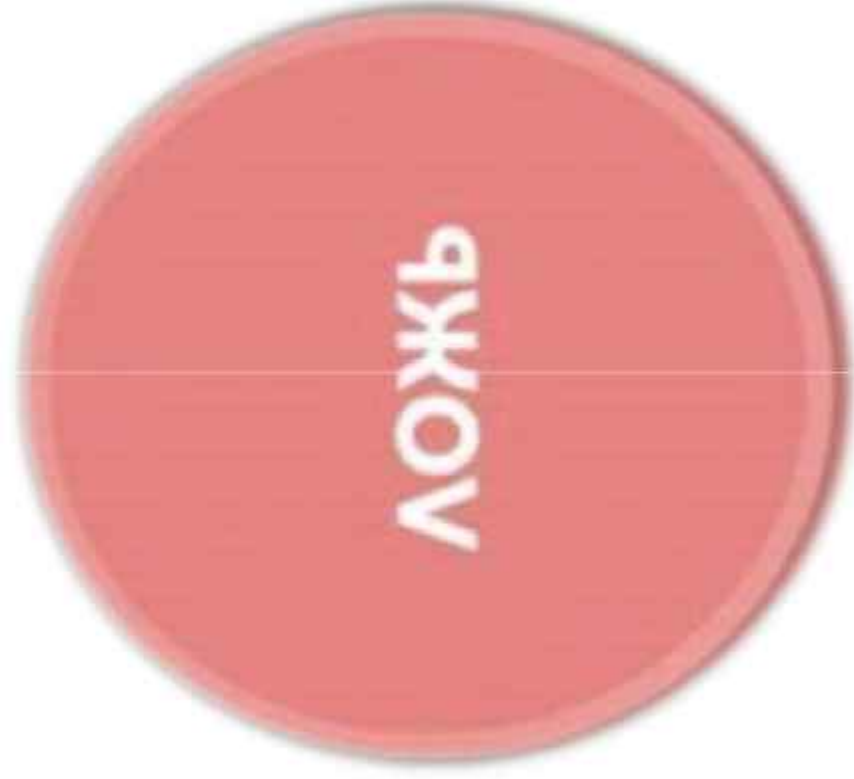
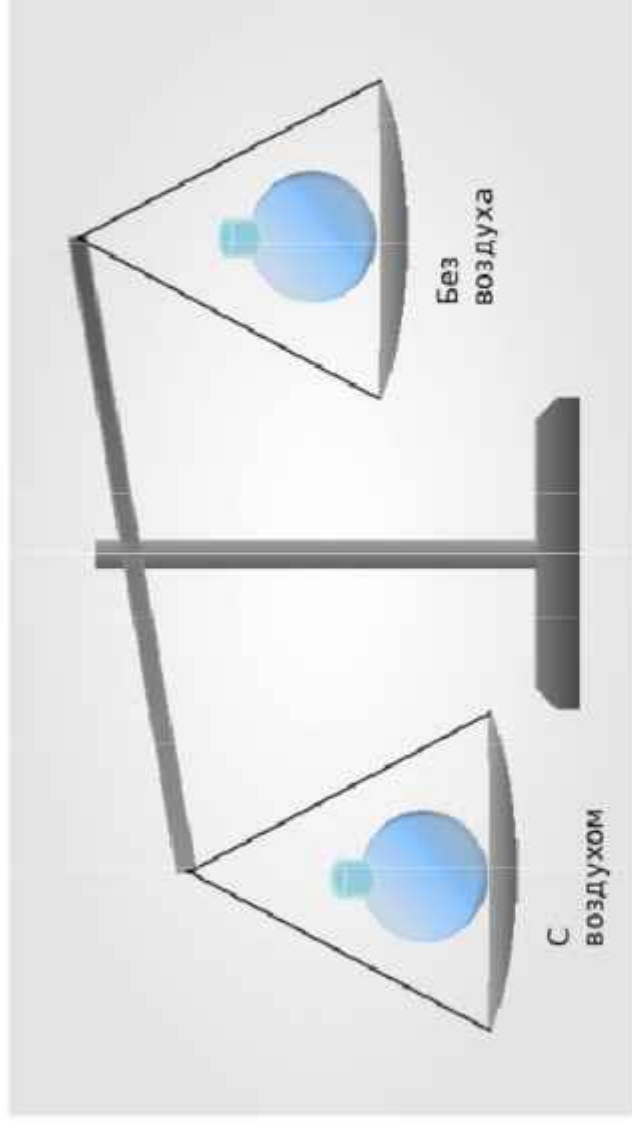
Увеличение температуры воздуха приводит к увеличению его плотности и, следовательно, к увеличению атмосферного давления.



Атмосферное давление измеряют в
миллиметрах ртутного столба.



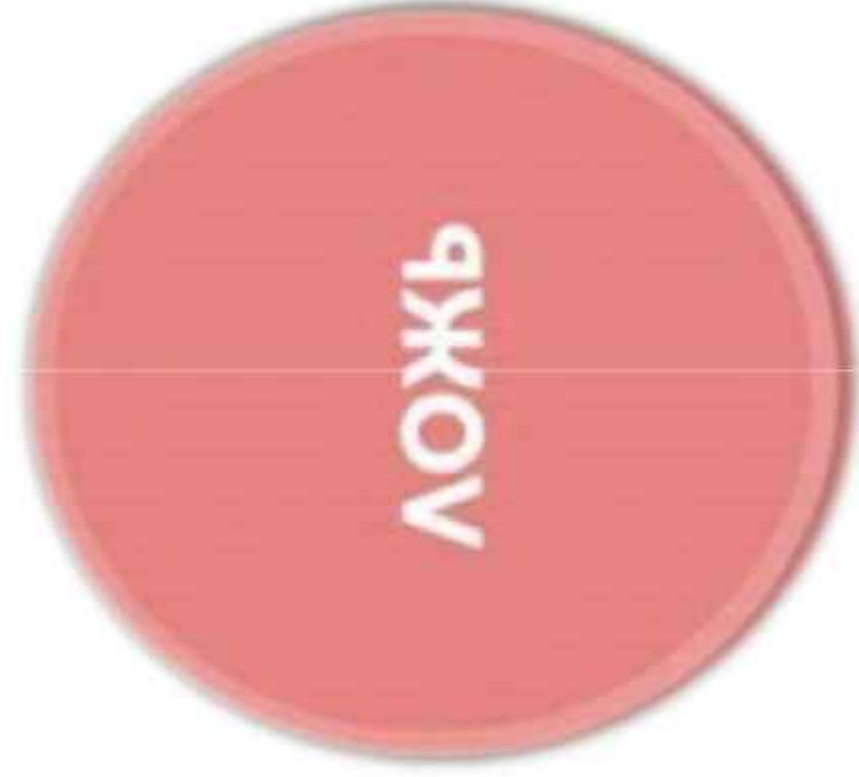
Вес воздуха над определенным участком
поверхности можно считать
незначительным и не влияющим на жизнь
на Земле.



В условиях космоса, где нет воздуха, не существует атмосферного давления.



Атмосферное давление в помещениях города всегда ниже, чем за пределами города из-за загрязнения воздуха.

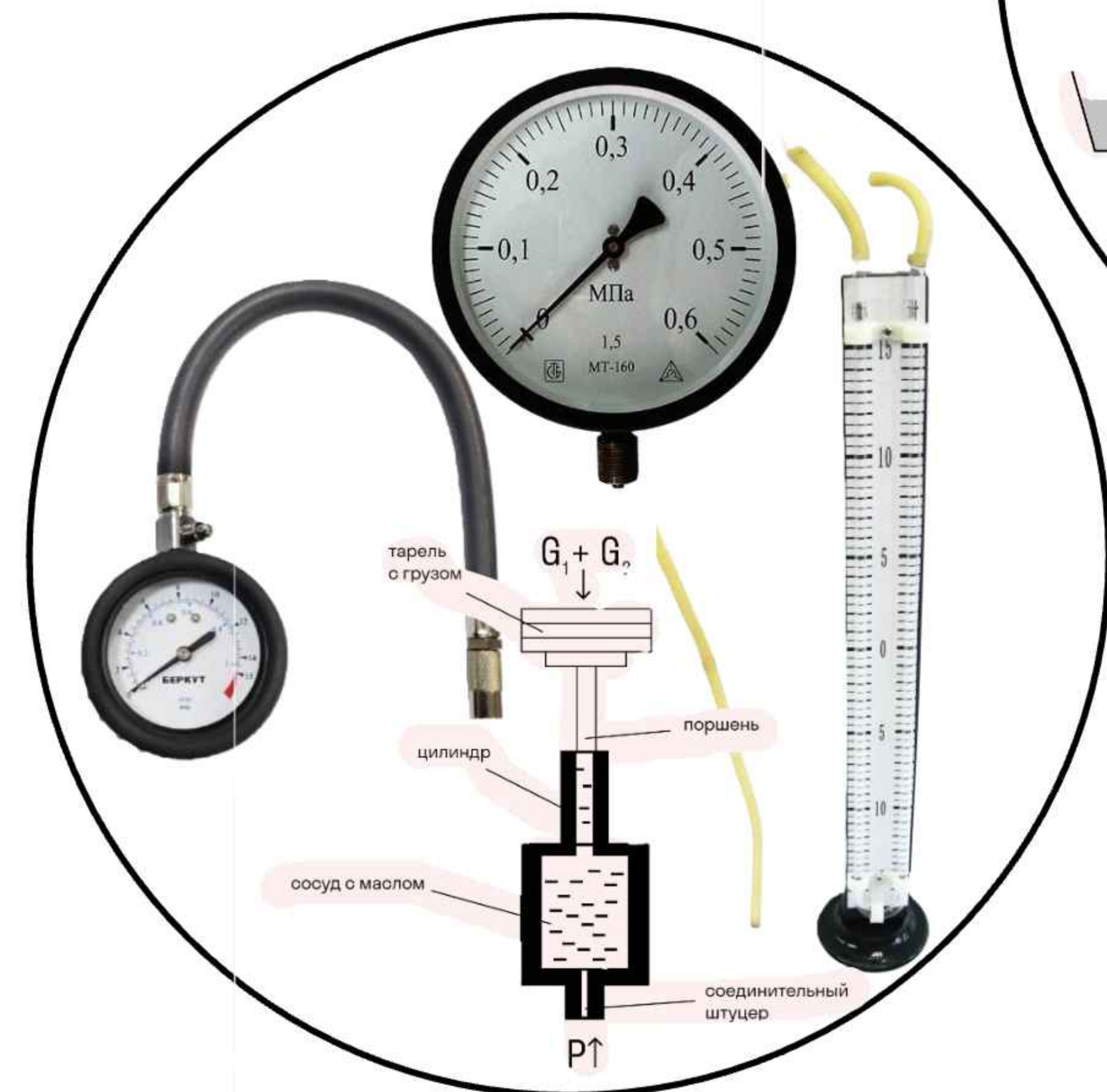
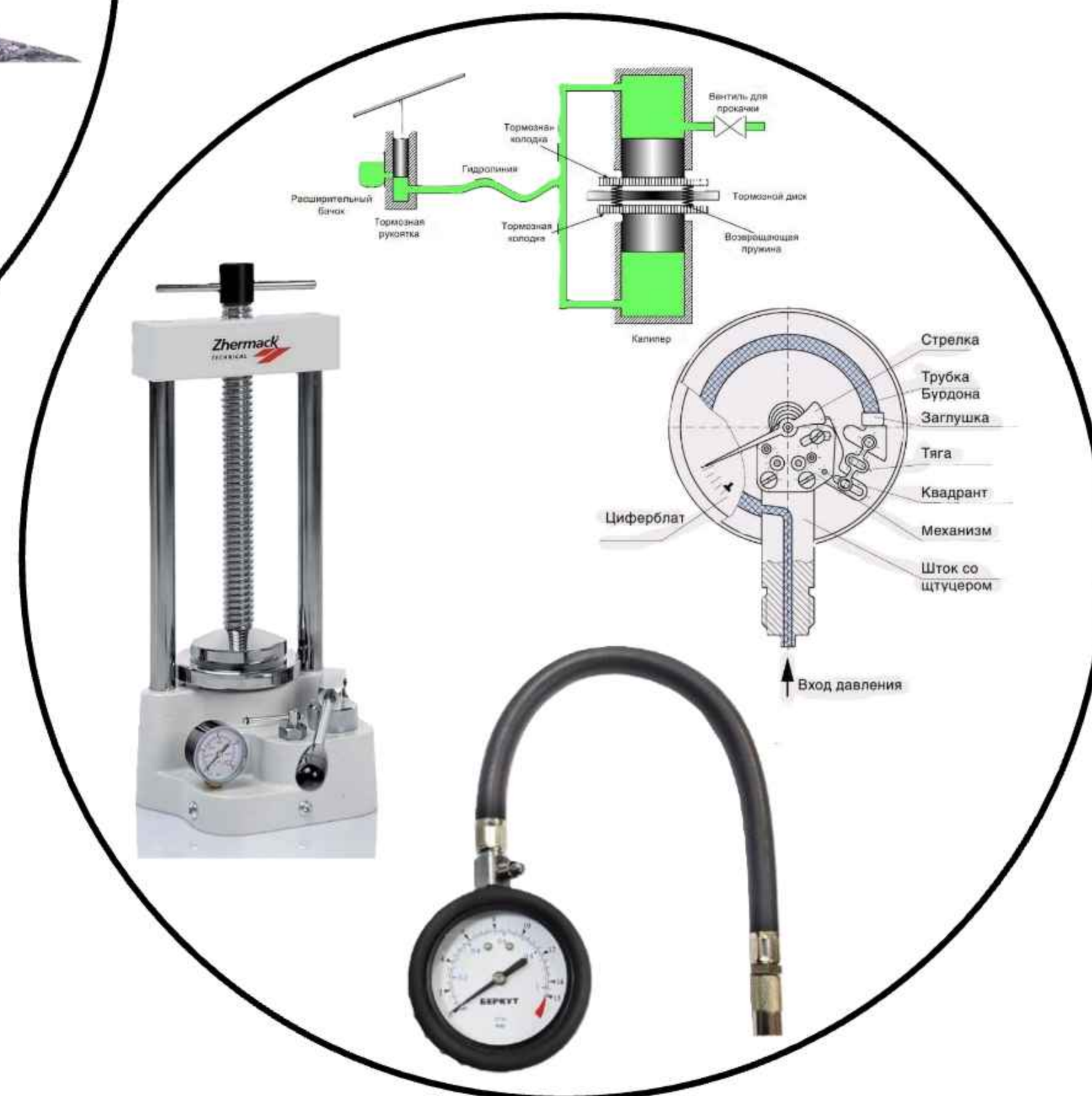
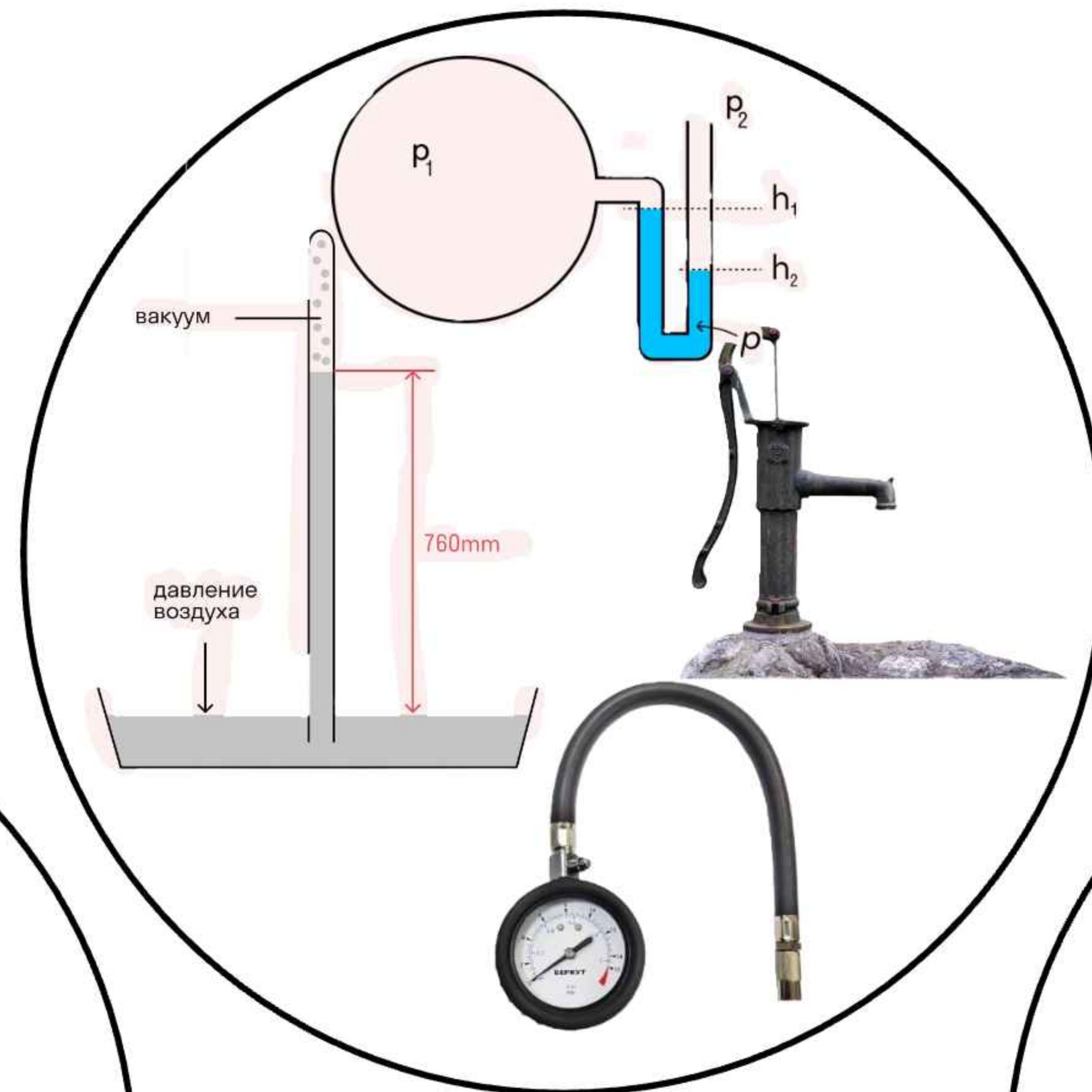


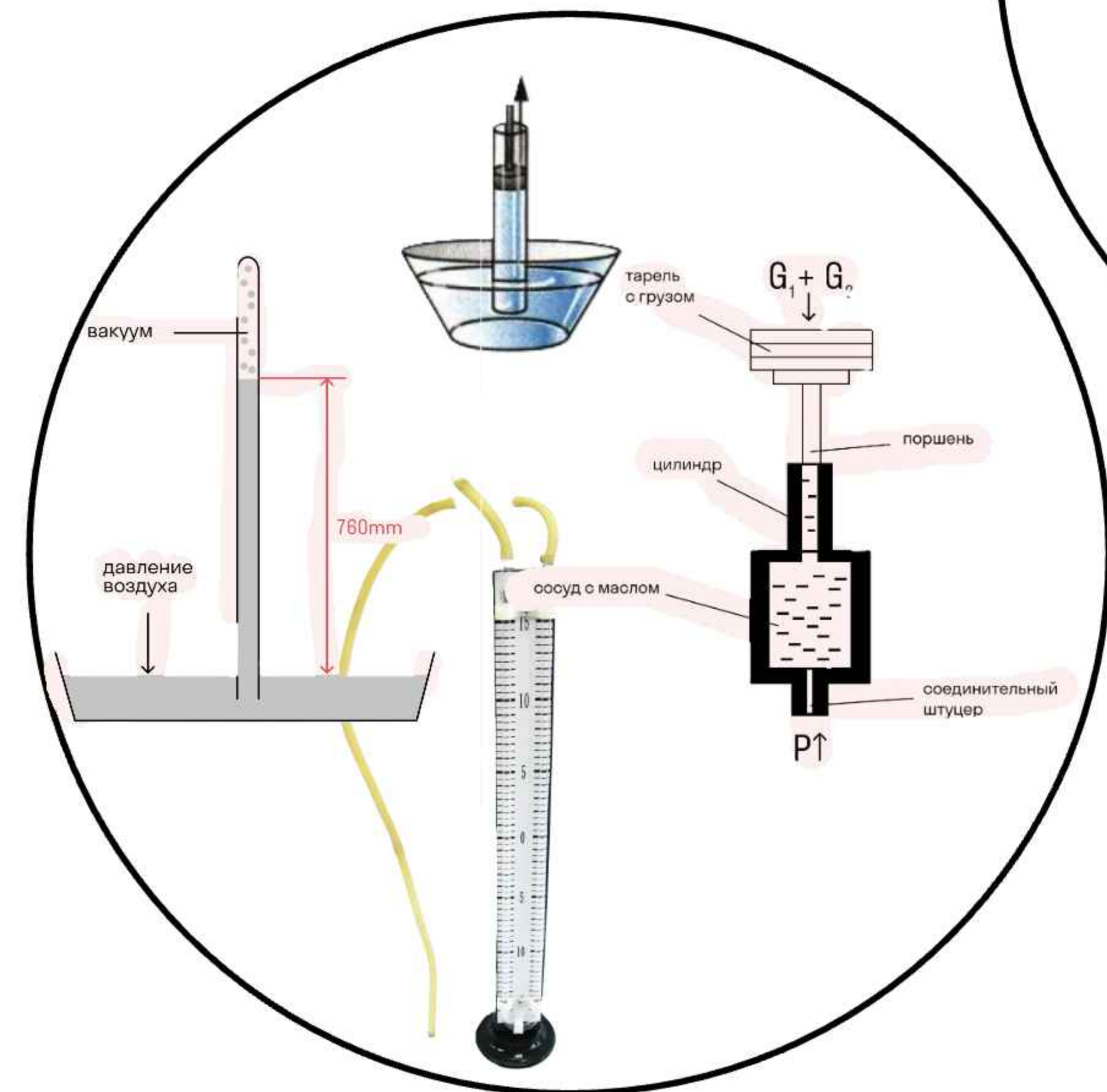
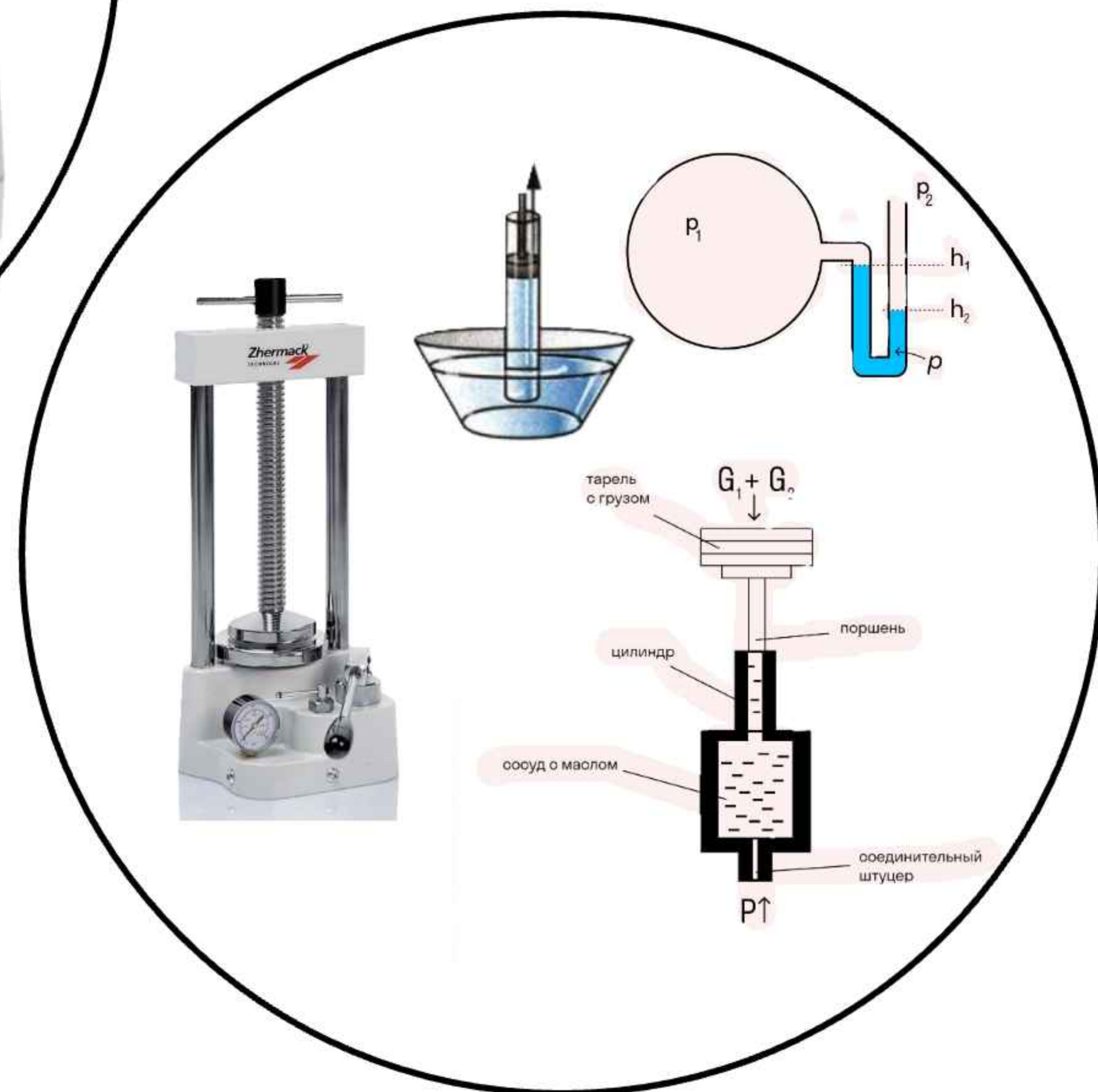
Каждый человек на уровне моря испытывает давление примерно 14.7 фунтов на квадратный дюйм из-за веса воздуха.

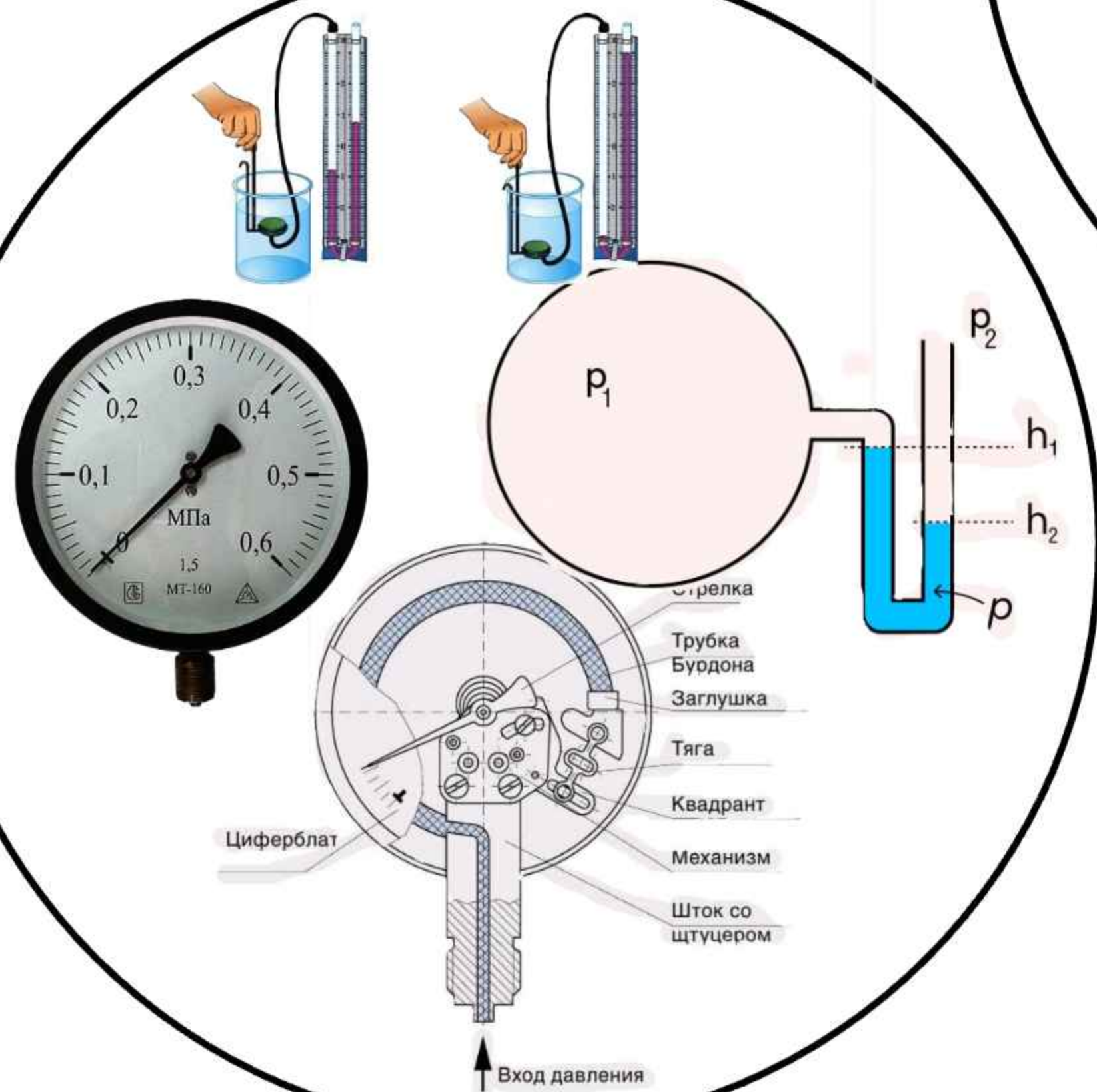
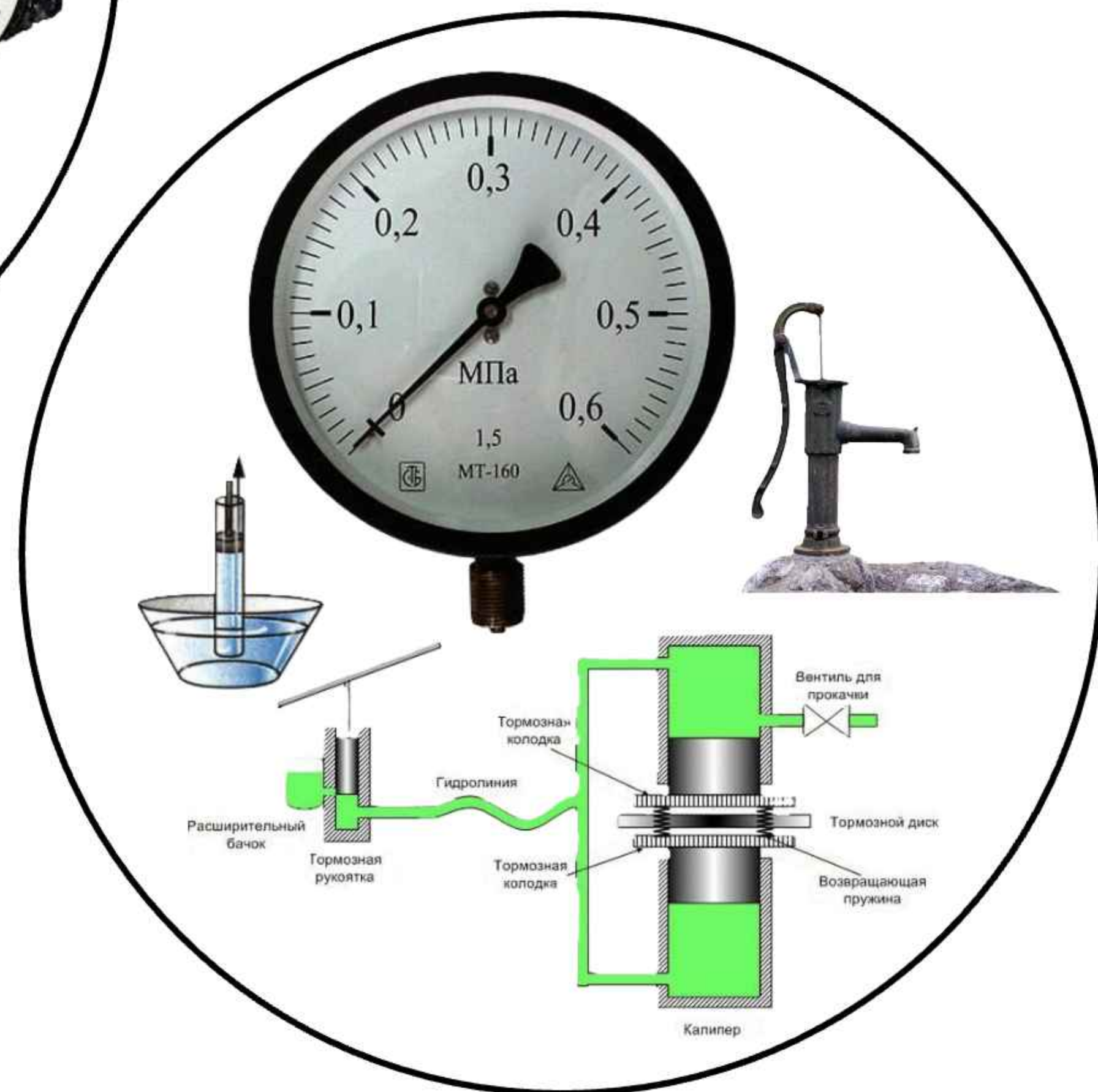
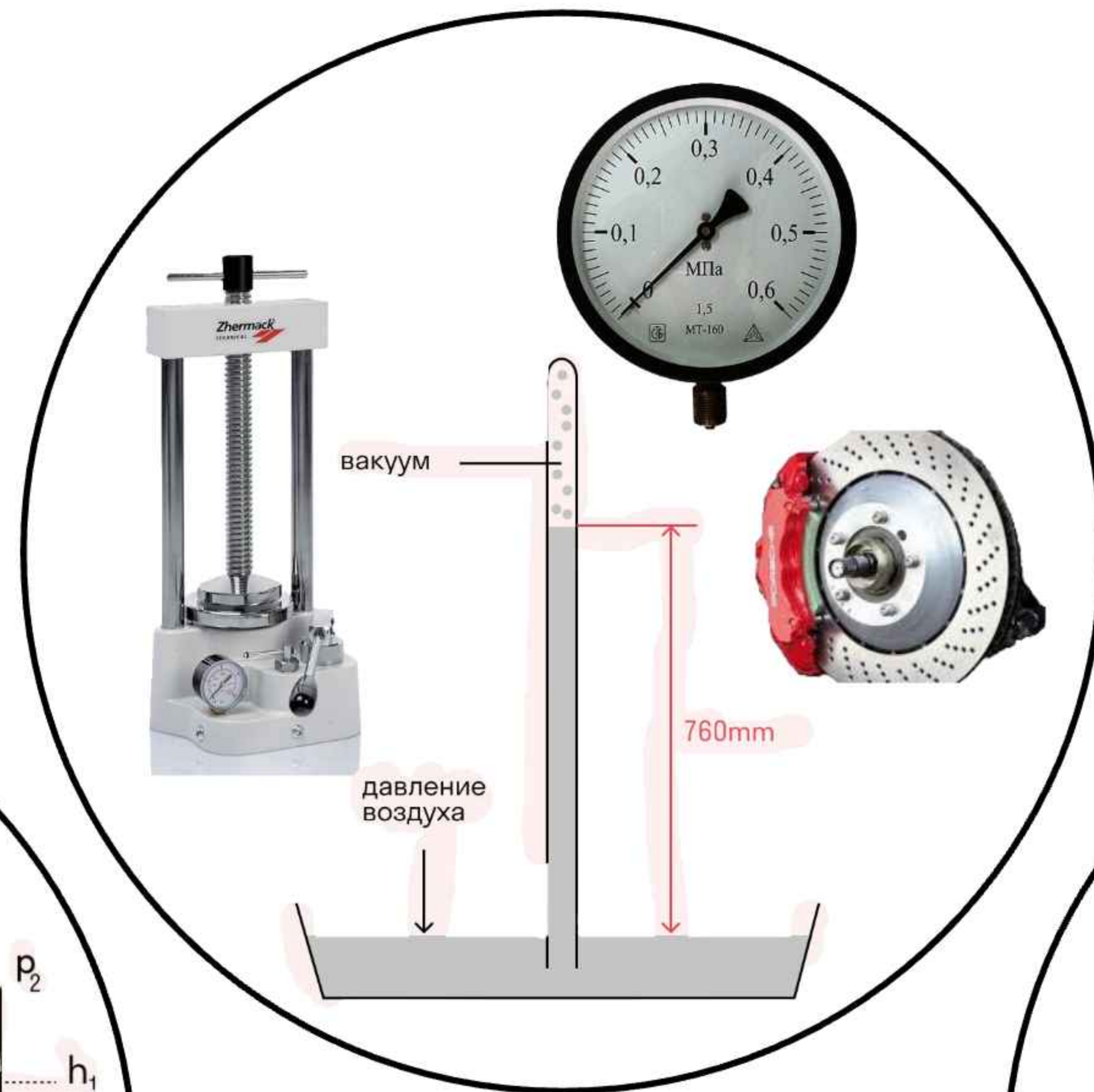


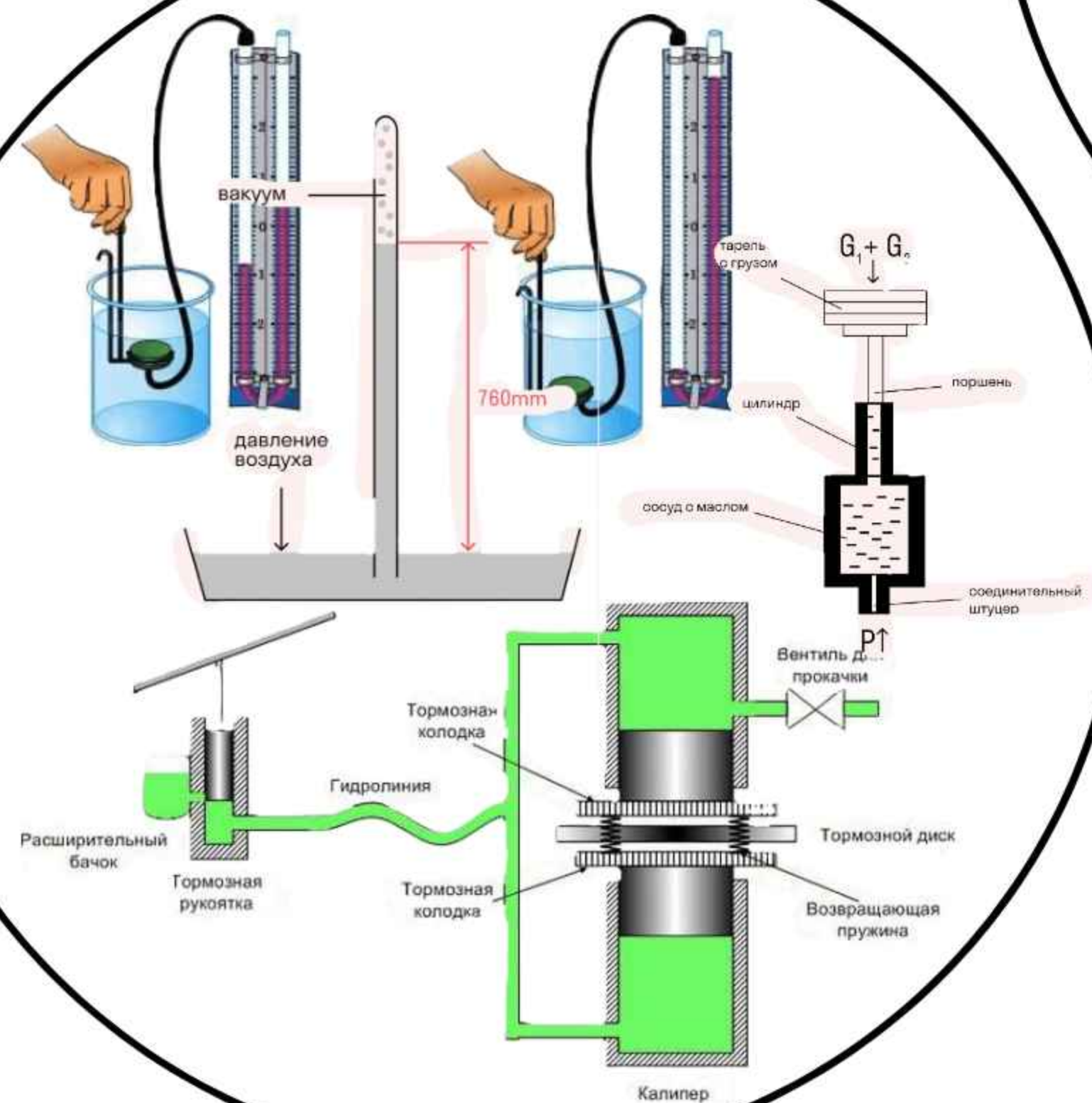
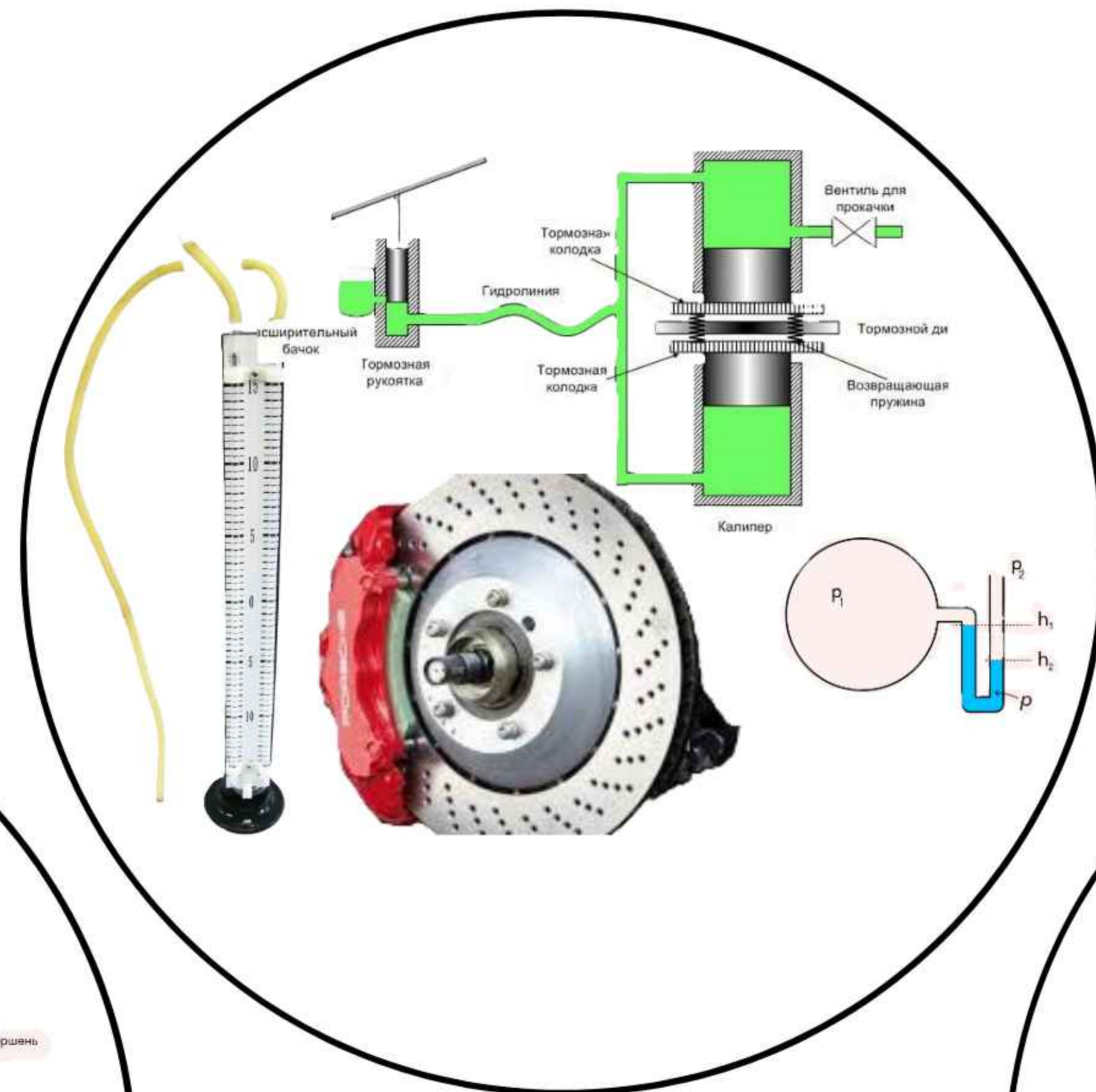
15. Доббль «Гидравлика»

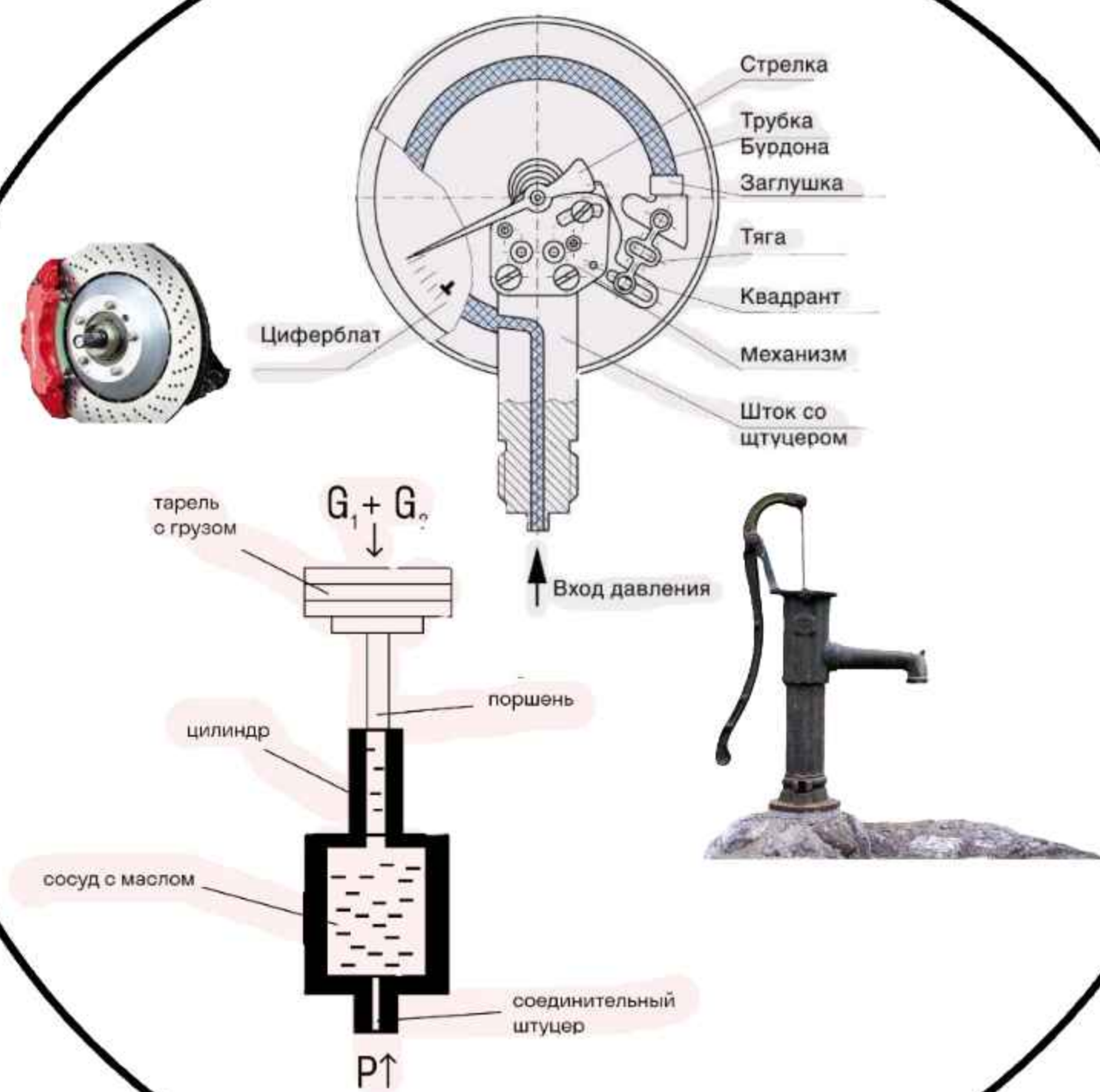








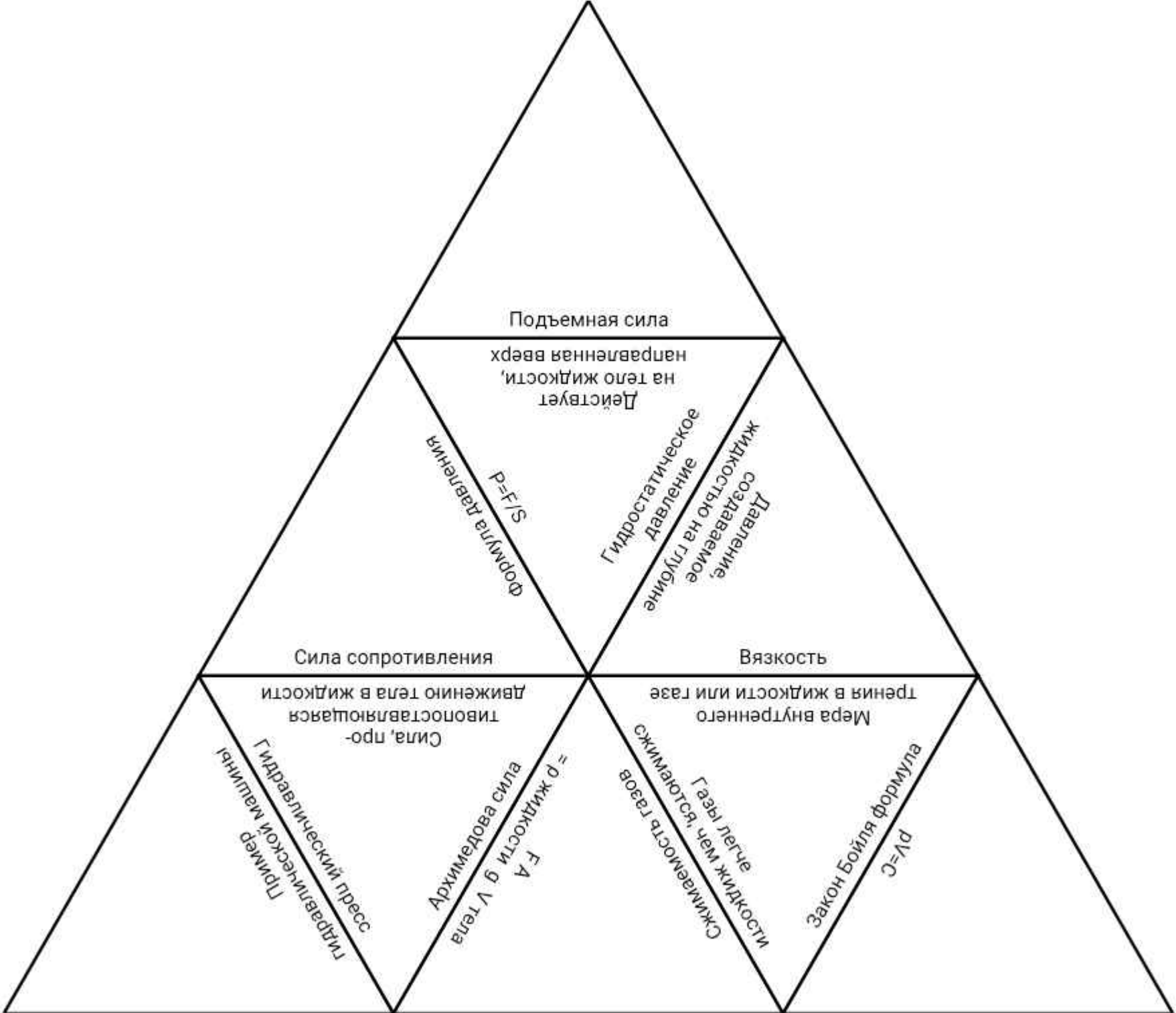




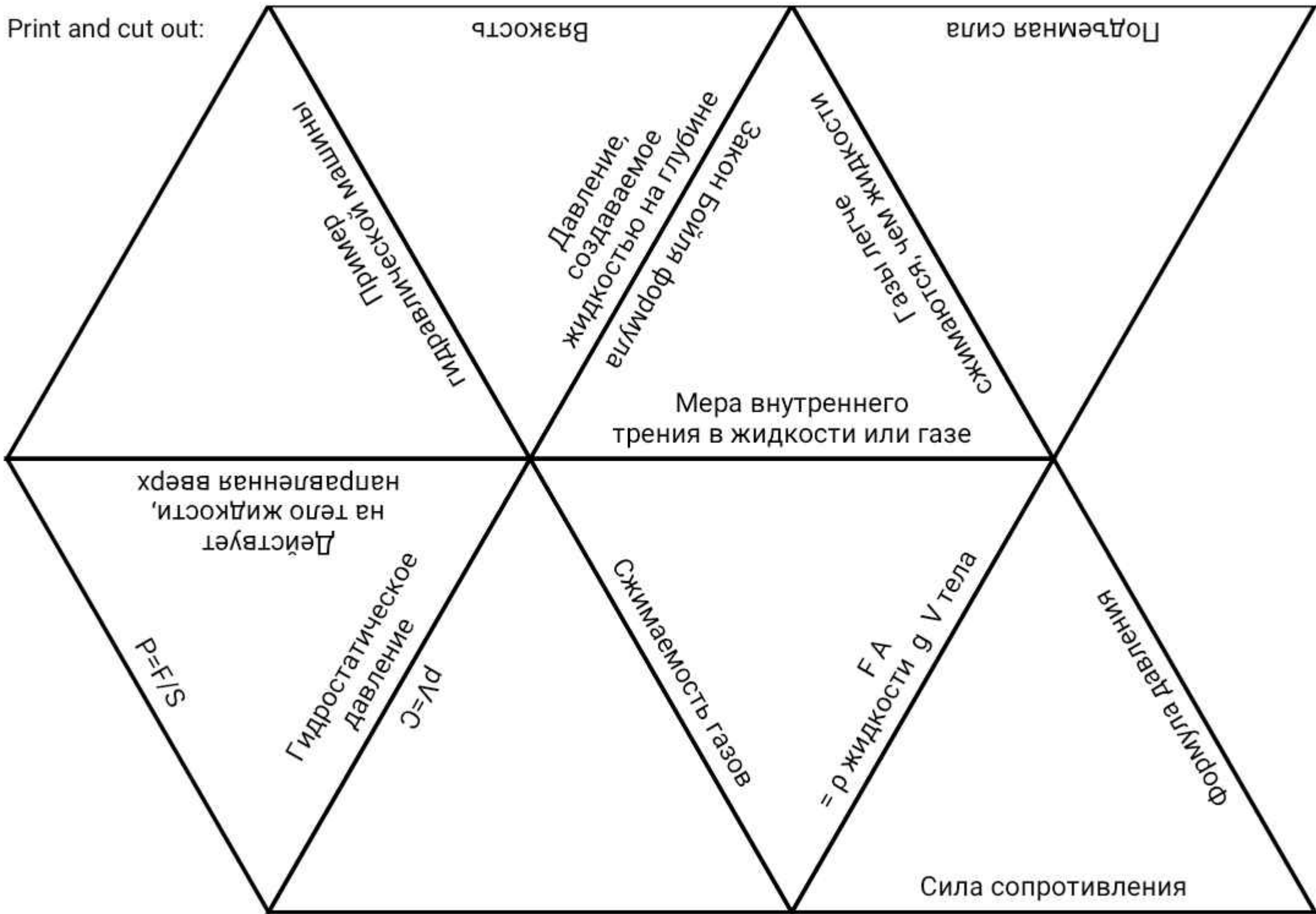
16. Тримино «Действие жидкости и газа на погруженное в них тело»



Solution:



Print and cut out:



Print and cut out:



To edit your tarsia, go to www.tarsiamaker.co.uk, click load and paste this code:

N4lgjgrpgzgLGSwPYDsYgFyglyYNoiD4IIHwggLCCBSIIKwggPCCC8IIAwgg8IAAEggiCAcIIINwg9zzIAugBoQAJnwhAJCDFAAiDVAWiDdmpeoCYQTpVrtGA4QGZxgZBB2pacVaAhEHm2gcRBKrQFwgxSiGHK1G9i6EgALOMBCEC4eV
mJAfhBTaw9NFh0QAFZxQCQQRkB2ECcLQBkQ0IA2cUJpdmpKaVcQQGYQY2IVTIt7J0B0EGZqekAJEHZaQGkQ0IB2cUAEEGIAURAIyIJIfrDgula0QMA2ECL6GjNzTOZy+ISJulB0cUB0EHonWmZARBBiBs4WQBEQGXluAQBFYQBD
NAB3KAAndCwQXAYAiAFBBKA0LCo5JRzGUGMxzJROMRmitSBlrMJhAwIjUNAwWCoVCUhnExECQAAC8ADEAPQAZTi+nJwNxmkomJAoVS7mW1GcZVR6MygDkQZhw8qcOSARhA0t5hP5yWUgtxBMwlsQALRIKLhVY1RiiwCSI
ExWNo3Cp2PNPOKEYoVCjjOj2HFEuTAdggJR4KloenM0xlHKxF1gZizEdwtW7GYXFjm1SCpAeXJRhMNTqjnYTQI9IYvXENOYAEyITmIBB4CdaJjzEao0TMADmDeYADV4Yj6LNDfT0sx1OU7GVWlsWqLzOb1XZqDWXXtxAAHntUgD
Cz2ETe+CAAJvhQAAbJAAY1eiFQmFA3yQH0w2GEx6QB8wvheIAAbq8D9A/gRsGBXBQCADwPQQgJA/gXkPEBz2QFBLxAa9bwwEQHyfTBdDfT9v1gcRfAA4QRAI8CD0gwRoNPc94P+JDMFQkBH2fDBX2EbCf3EbBXjKEQuL0ACylo2
CLxom86LQpj4Iwr92PJeJiOA0CQF0LIBJAi9KLghDalwXRxLoqScN/EjhByeSIKgtSYKorTRJ0vSdIMmSCF8XIU1cnp+Is9ShOoq9bN0hj00YxzcKBYyQBmAIQB6FSvKszSROQgLGmWSTWOk0KCHivYzlc3ZPPlyyNOEvykvsnlQqMhSw0
qkBdlinwYFed8oDbH4YASkQniAA

17. Правда-ложь «Плавание тел»



Воздушный шар,
поднимется в воздух, если

$$F_A > F_{\text{тяж}}$$



ПРАВДА

Тело, погруженное в
жидкость или газ теряет в
своем весе столько,
сколько весит вытесненная
им жидкость или газ



ПРАВДА

Если поместить кусок
парафина в воду, то он
будет плавать на ее
поверхности



ПРАВДА

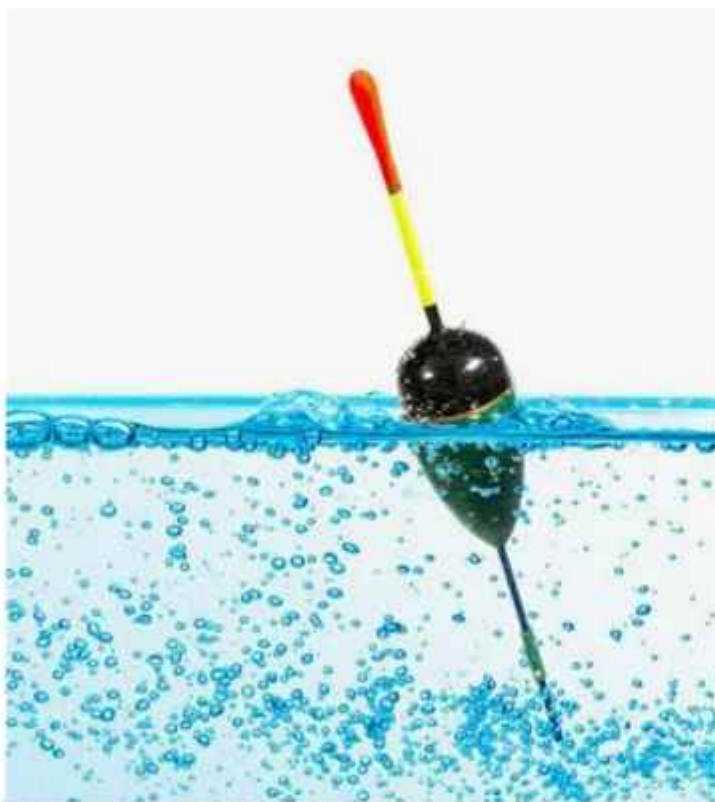
Глубину, на которую судно
погружается в воду,
называют осадкой



ПРАВДА

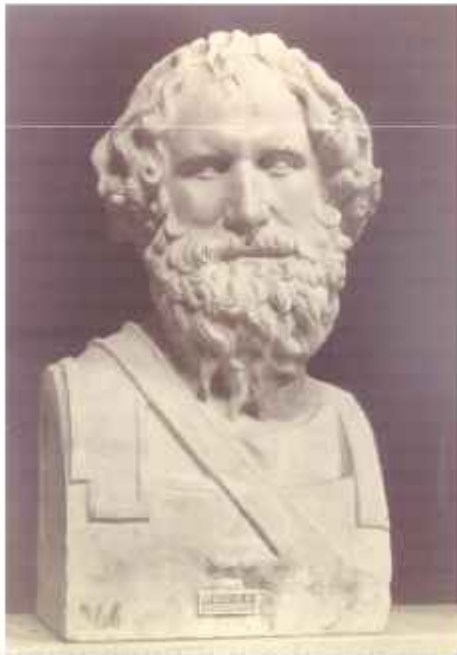
Веса тела, плавающего в
жидкости гласит

$$P_1 = P - F_A$$



ПРАВДА

Сократ - древнеримский
ученый, установил
правило равновесия
рычага, открыл закон
гидростатики



ЛОЖЬ

Тело плавает внутри
жидкости, если его
плотность выше плотности
жидкости

$$\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{ж}}$$



ЛОЖЬ

Ватерлиния используется для обозначения максимальной грузоподъемности судна



ЛОЖЬ

18. Правда-ложь «Рычаги»



**Рычаг могут использовать, чтобы
поднимать тяжелые предметы**



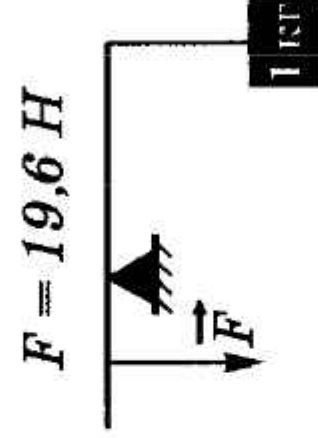
ПРАВДА!

**рычаги 2 рода это рычаги, в
которых точки приложения
сил располагаются по одну
сторону от опоры.**



ПРАВДА!

Будет ли находиться в равновесии рычаг, изображенный на рисунке



ПРАВДА!

**Ножницы являются
примером рычага**



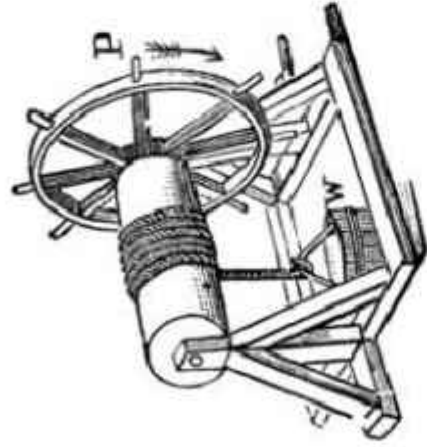
ПРАВДА!

Любая палка - рычаг



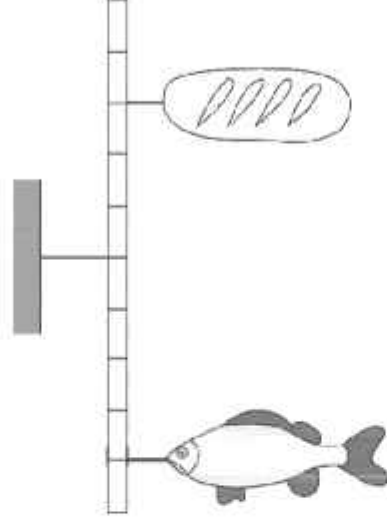
ПРАВДА!

**Ворот не является
простым механизмом**



ЛОЖЬ!

Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах из лёгкой удочки (см. рисунок). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 0,4 кг. Правда ли что масса рыбы 0,7 кг?



ЛОЖЬ!

**Рычаг будет находиться в
равновесии, если силы,
действующие на него, прямо
пропорциональны плечам
этих сил.**



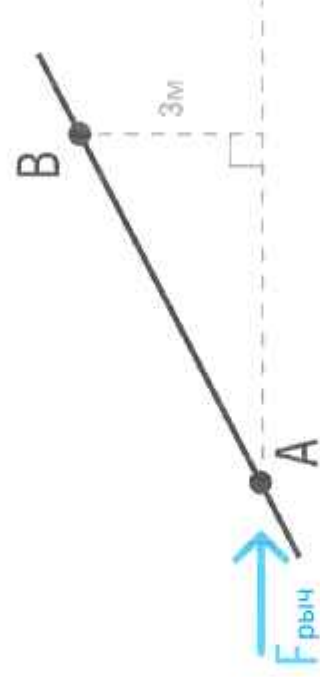
ЛОЖЬ!

**Правило равновесия рычага
было установлено
Пифагором**



ЛОЖЬ!

Произведение силы на ее плечо
называют рычаговой силой



ЛОЖЬ!

19. Правда-ложь «Центр тяжести»



Раздел механики, изучающий условия равновесия тел, называется «Статика».



Правда

Равновесие, при котором выведенное из положения равновесия тело вновь к нему возвращается называется устойчивым.



Правда

Ось вращения при
безразличном равновесии
проходит через центр тяжести
тела, при этом центр тяжести
остается на одном и том же
уровне независимо от
положения тела.



Правда

Принцип неустойчивого
равновесия активно
применяется в военной
авиации.



Правда

Цирковые артисты сохраняют
свое равновесие при хождении
по канату, оставляя положение
своего центра тяжести
неизменным.



Ложь

Устойчивость тела,
опирающегося на
горизонтальную поверхность
зависит от площади опоры тела,
а также от веса и гладкости
поверхности.



Ложь

**20. Пазл: простой механизм, название, величина
КПД**

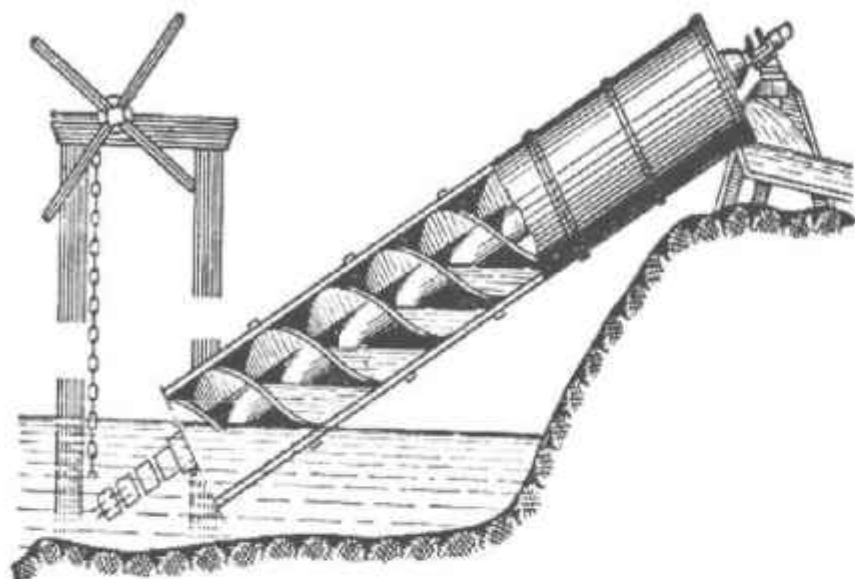


Изображение
простого механизма

Название простого
механизма

Выйгрыш в силе

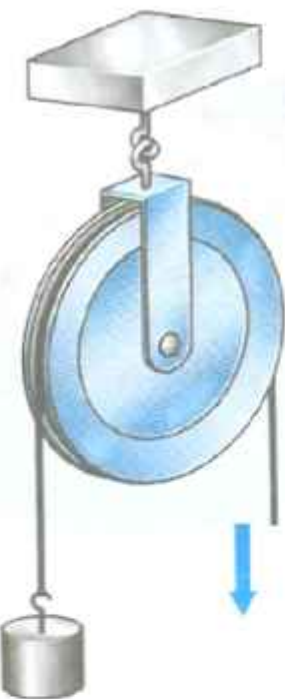
Формула КПД или
числовое значение



Архимедов винт

выигрыш в силе тем больше, чем
меньше угол наклона плоскости

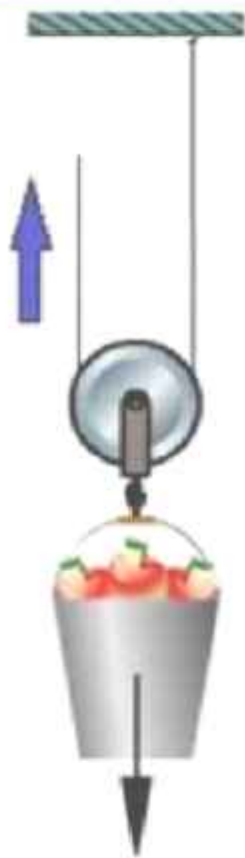
КПД данного
механизма
составляет до 70%



Неподвижный
блок

Выигрыш в силе при таком отсутствует, но
блок позволяет изменить направление
действия **силы**

$$\eta = \frac{F_2}{F_1} \cdot 100\%$$



Подвижный
блок

Выигрыш в силе в два раза



Наклонная
плоскость

Выигрыш в силе зависит от отношения длины
 l наклонной плоскости к её высоте h

$$n = \frac{l}{h}$$

$$\eta = \frac{mgh}{Fl}$$



Клин

Идеальный выигрыш в силе, равен
отношению его длины к толщине на
тупом конце

10 – 30%



Равноплечий
рычаг

Выигрыш в силе отсутствует

$$\eta = \frac{F_2 \cdot s_2}{F_1 \cdot s_1} \cdot 100\%$$

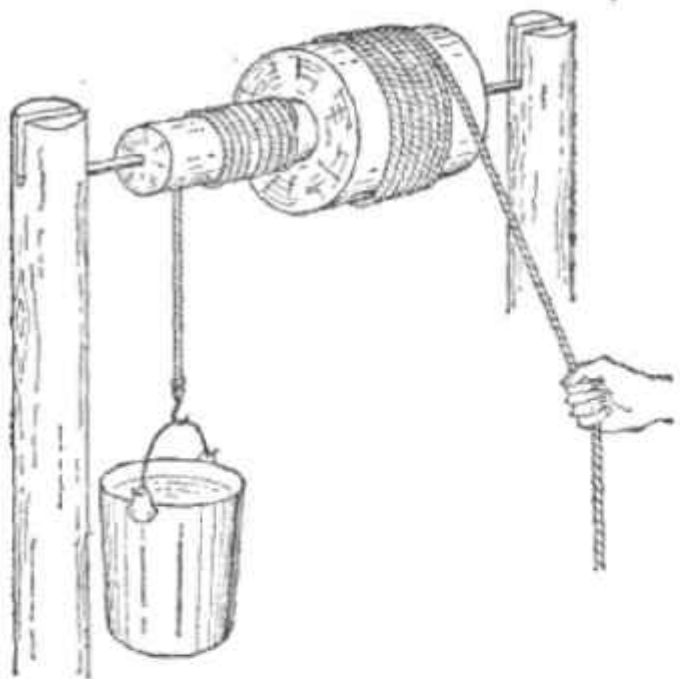


Неравноплечий
рычаг

Выигрыш в силе равен отношению, во сколько раз плечо прилагаемой **силы** больше плеча веса удерживаемого груза

$$n = \frac{l_2}{l_1}$$

$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h}{F \cdot H}$$



Ворот

Выигрыш в силе будет определяется отношением радиуса окружности R , по которой движется рукоятка, к радиусу цилиндра, на который наматывается верёвка L

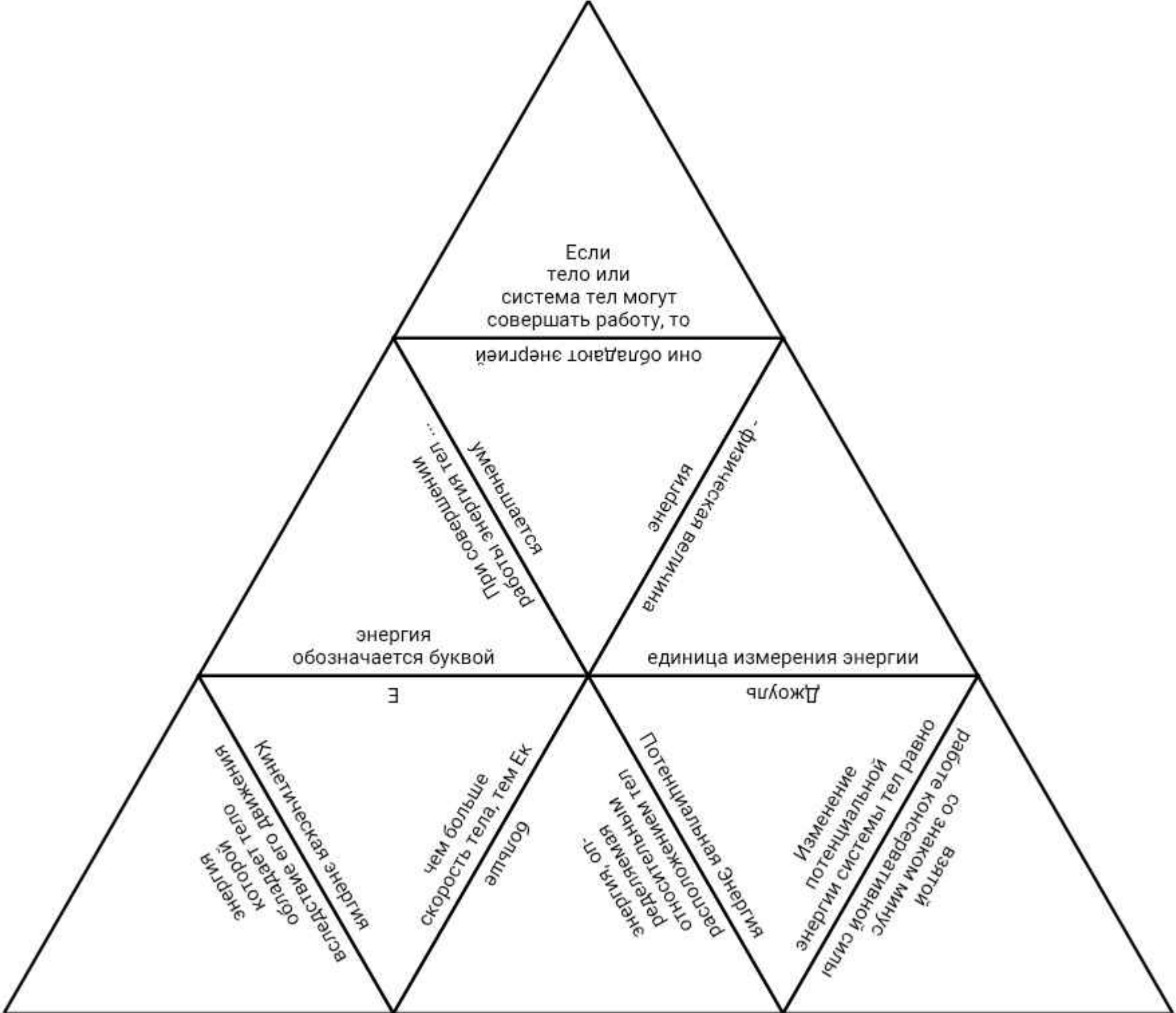
$$n = \frac{R}{L}$$

$$\eta = \frac{mgR}{FL}$$

21. Тримино «Энергия»



Solution:



Print and cut out:

Если тело или система тел могут совершать работу, то

они обладают энергией

энергия обозначается буквой

и имеет размерность

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

энергия которой обладает тело вследствие его движения

энергия, отнесенная к единице массы

больше

Работа со знаком минус

физическая величина

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

Потенциальная Энергия увеличивается

Потенциальная Энергия уменьшается

расстояние

Изменение
потенциальной
энергии системы тел равно

Потенциальная Энергия уменьшается

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

Энергия, отнесенная к единице массы

расположением тел

Энергия

они обладают энергией

Больше

При совершении работы энергия тел ...

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

Кинетическая Энергия

Изменение кинетической энергии системы тел равно

Энергия

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

они обладают энергией

и наоборот

Кинетическая Энергия

Изменение кинетической энергии системы тел равно

При совершении работы энергия тел ...

Больше

Энергия, отнесенная к единице массы

Энергия

Изменение
потенциальной
энергии системы тел равно

Джоуль

Уменьшение энергии

Больше

Изменение
потенциальной
энергии системы тел равно
расположению тел
относительно
регулярной
энергии, от-
ношению тел

они обладают энергией

иногда встанет вопрос

Потенциальная Энергия

Кинетическая Энергия

Работа

Энергия

Энергия, от-
носительным
тел

большее

При совершении
работы тел ...

Работе со знаком минус
взятой
консервативной силы

Энергия, которой
обладает тело
вследствие его движения

cut out:

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

они обладают энергией

При совершении работы энергия тел ...

Работа со знаком минус

физическая величина

энергия которой обладает тело вследствие его движения

Если тело или система тел могут совершать работу, то

Потенциальная Энергия уменьшается

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

энергия, отнесенная к массе тел

больше

энергия

они обладают энергией

При совершении работы энергия тел ...

Работа со знаком минус

физическая величина

энергия которой обладает тело вследствие его движения

Если тело или система тел могут совершать работу, то

nd cut out:

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

Энергия

Уменьшается

Большее

энергия, отнесенная к массе тела

При совершении работы энергия тел ...

Работа со знаком минус взятой физическая величина

Если тело или система тел могут совершать работу, то

единица измерения энергии

энергия которой обладает тело вследствие его движения

[illegible]

Потенциальная Энергия

Изменение потенциальной энергии системы тел равно

Энергия

Потенциальная Энергия уменьшается

они обладают энергией

Энергия, отнесенная к единице массы тел

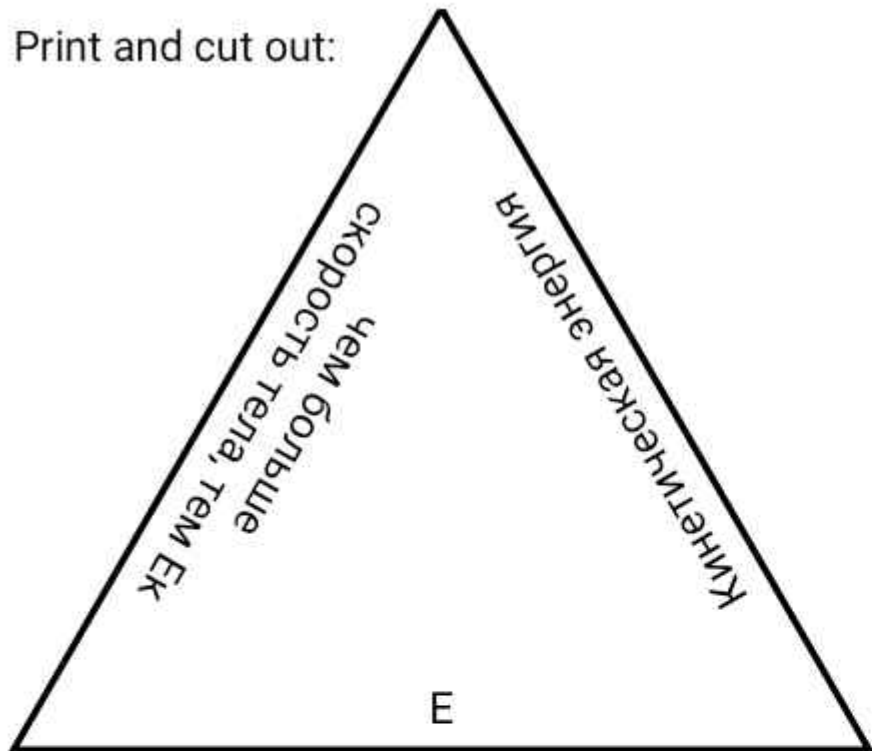
Большее

При совершении работы энергия тел ...

Работа со знаком

Энергия, которой обладает тело при движении

Print and cut out:



To edit your tarsia, go to www.tarsiamaker.co.uk, click load and paste this code:

```
N4lgjgrpgzgLGSwPYDsYgFyglyYNolCoIIlgg3CCAcIcADQIBCIKwgpfgCAAE5F1ix5xDgPCCAGEBYNSLPk0DMIIEQWp2JNATCD1AAICAJEAG1AMiAtIAwIwgTWIKrCmiALo0ATPhCB8EGXkW8pWvqBeEHKUaug7UDSICyAsiDuKh
LkgPIgwwsAHTxFjQAZLYhYZGJIAAsqaHK4RGcTAaA7CDuAoDiiAL0tMRReIKAXCAKTIcCJkArLb0gCwg5J6AYIBC5CV8Kh6RwXnhIJYgAGy56YU0jYZMym1FeqQCPdW00cycCmS9vArk9Cz0Eqw9I4BsiB0FcdsthX0fCwGpJqqe
hyNabXjaEQCEz8FIERqZAAcS3ykRMTEA/CAAWk4yl6jAi3wEKxAhncTG4Ik07n8fGxAmlaKYzGenm+R0yAE5blAMEFGHGmQJoDIY7gG5AE/1J7RoasWRTm4vG+gREOgECIJFgAvjQAIzoADuUAAUugsCBcBgCEXPCxirt9oA5EEOMvC9
HacxsFpAUjG7gBBzqmRSnoxLEAliAjchfYINQksJQUcR9ASZHKewidWyAFBBHkwpP9MotPYAsEH6NUj9GjsedGXetj+AKBc0Rnrshg8ovFINjgFoQsY1micz0KEoRWWhbGjyFhlARrH58fpSYi0vzXNbuYgqBQachqtrOdj+TU0ADmhoQABN
8KAADZiADG2sQqEwoENSD1mGwNDvSGvmCyWogAAbtq17QCaBDYGA1AoBA17XIQsHweYWo3vej7ICgL4gG+H4YFY36/pgSSASBYGwLYWTQdY1FideKFUGhD5PIhpq4ZgBEgD+f4YABNBkeBtjYNqnBWCJyTQQxTEYc+bHvhxhE
8R0pGgYJnodLRcEiSASQIVJIC3sxmHYexGBJlPhEgeREF0TQ8yachqEGehLEmfJZkWWZVlqQQWTiQs/lvJJTmGTJrGvu55lcURvHeRRFq2SA8LUSAbx6SFLnGXJeFRdxmDKfxqnxQQHT+fC/nssFjHOUZskRTInnzHFNlaYhrUgOy6Vz
DA2pAVAAABqRowFIVgakAA
```

22. Пазл «Приборы»

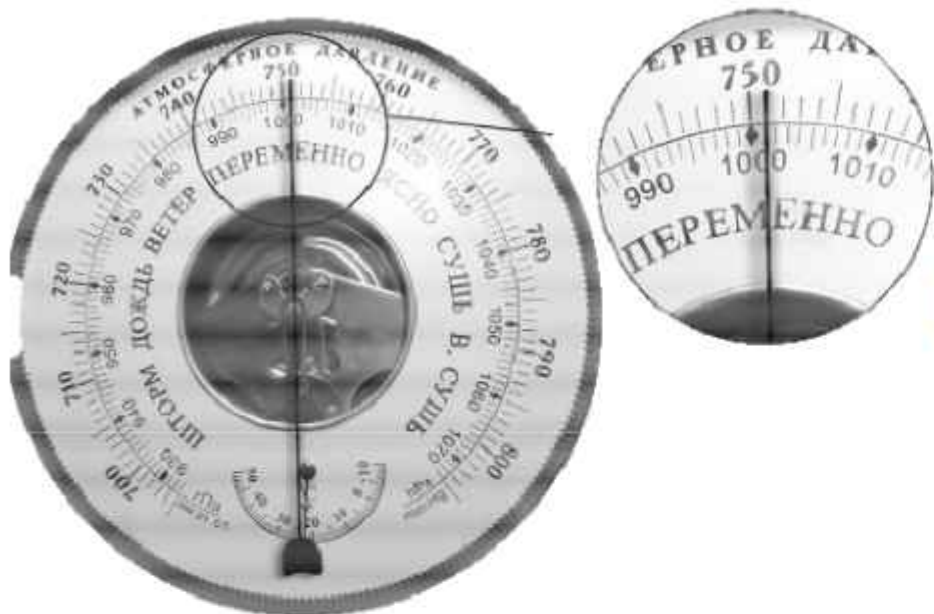




Барометр

Внешний: 1 мм рт. ст.
Внутренний: 1 гПа.

$(750 \pm 1,5)$ мм.рт.ст.
 $(1000 \pm 0,2)$ гПа.



Барометр

1 мм рт. ст..

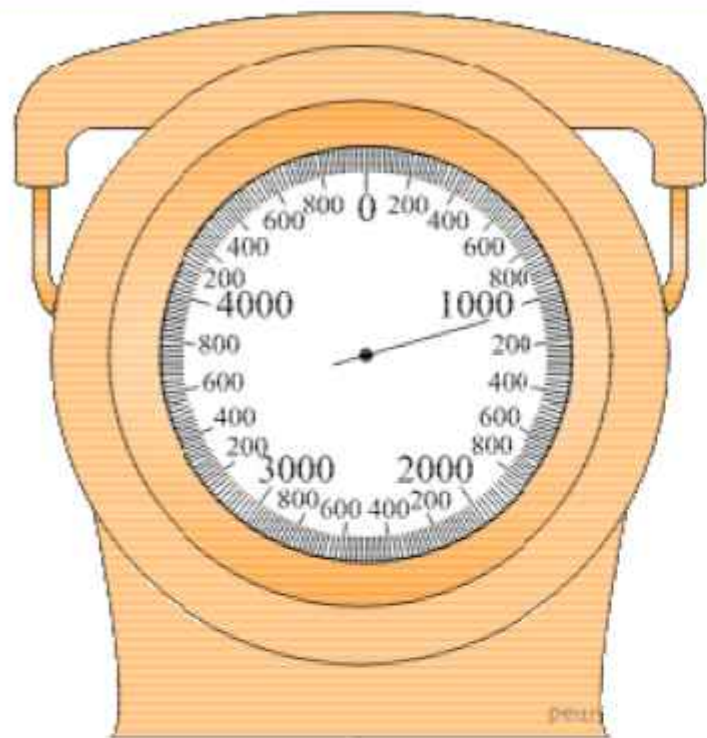
(751 ± 1) мм рт. ст..



Манометр

$0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$(5,75 \pm 0,24) \cdot 10^5 \text{ Па}$



Весы

Цена деления = 40 г

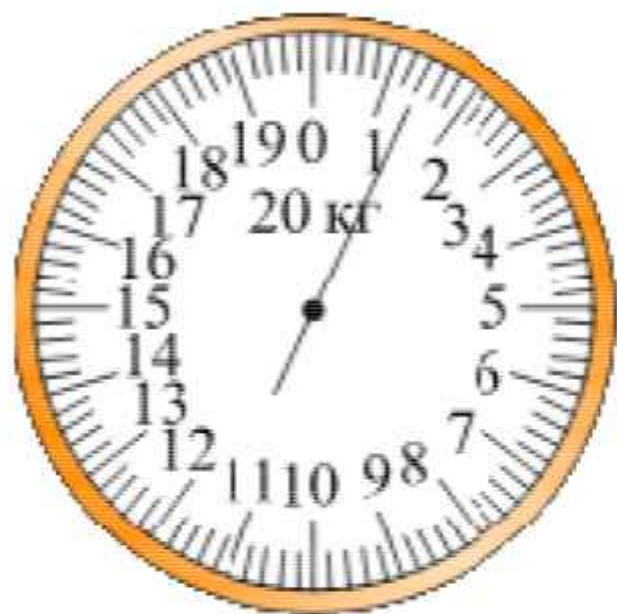
(1040 ± 20) г.

Изображение
прибора

Название

Цена деления

Показания с учетом
погрешности

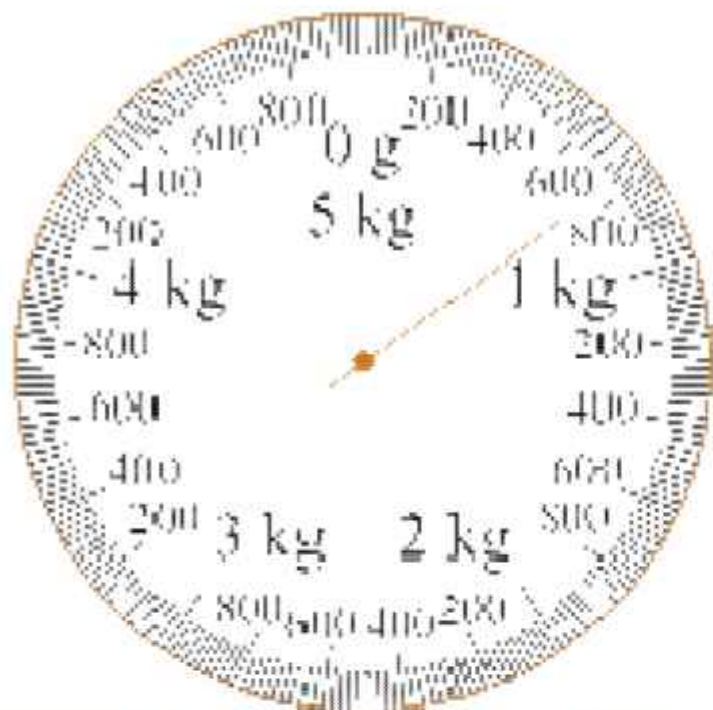


Весы



Цена деления = 0,2 кг

$(1,4 \pm 0,1)$ кг.



Весы

Цена деления = 40 г

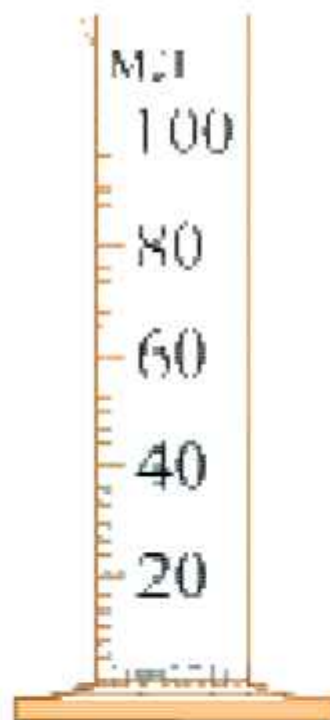
(760 ± 20) г.



мензурка

Цена деления = 2 мл

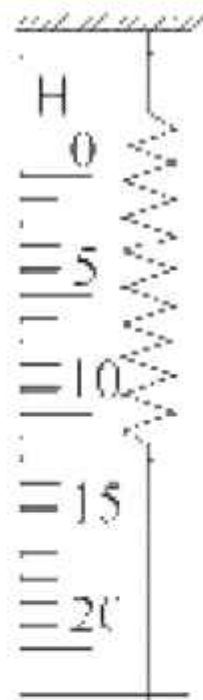
(52 ± 1) мл.



мензурка

Цена деления = 5 мл

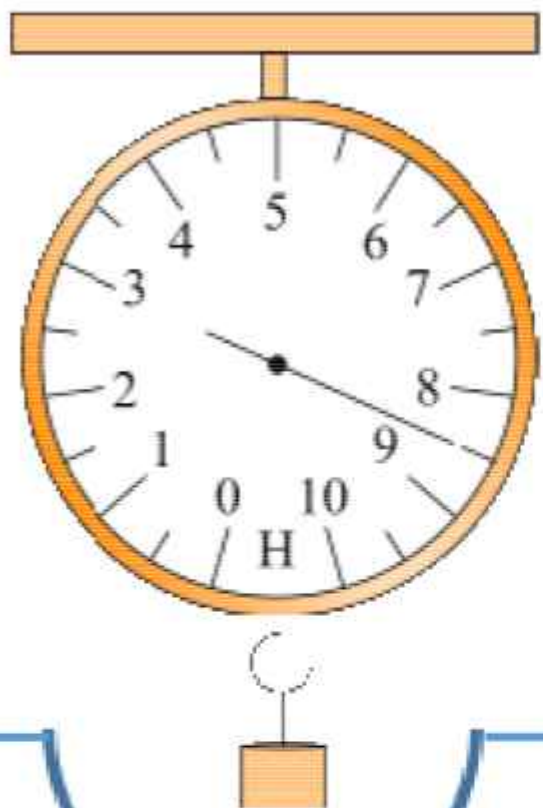
$(45,0 \pm 2,5)$ мл.



динамометр

Цена деления = 1 Н

$(12 \pm 0,5) \text{ Н}$



динамометр

Цена деления = 0,5 Н

$(8,50 \pm 0,25) \text{ Н.}$