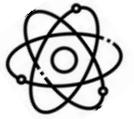
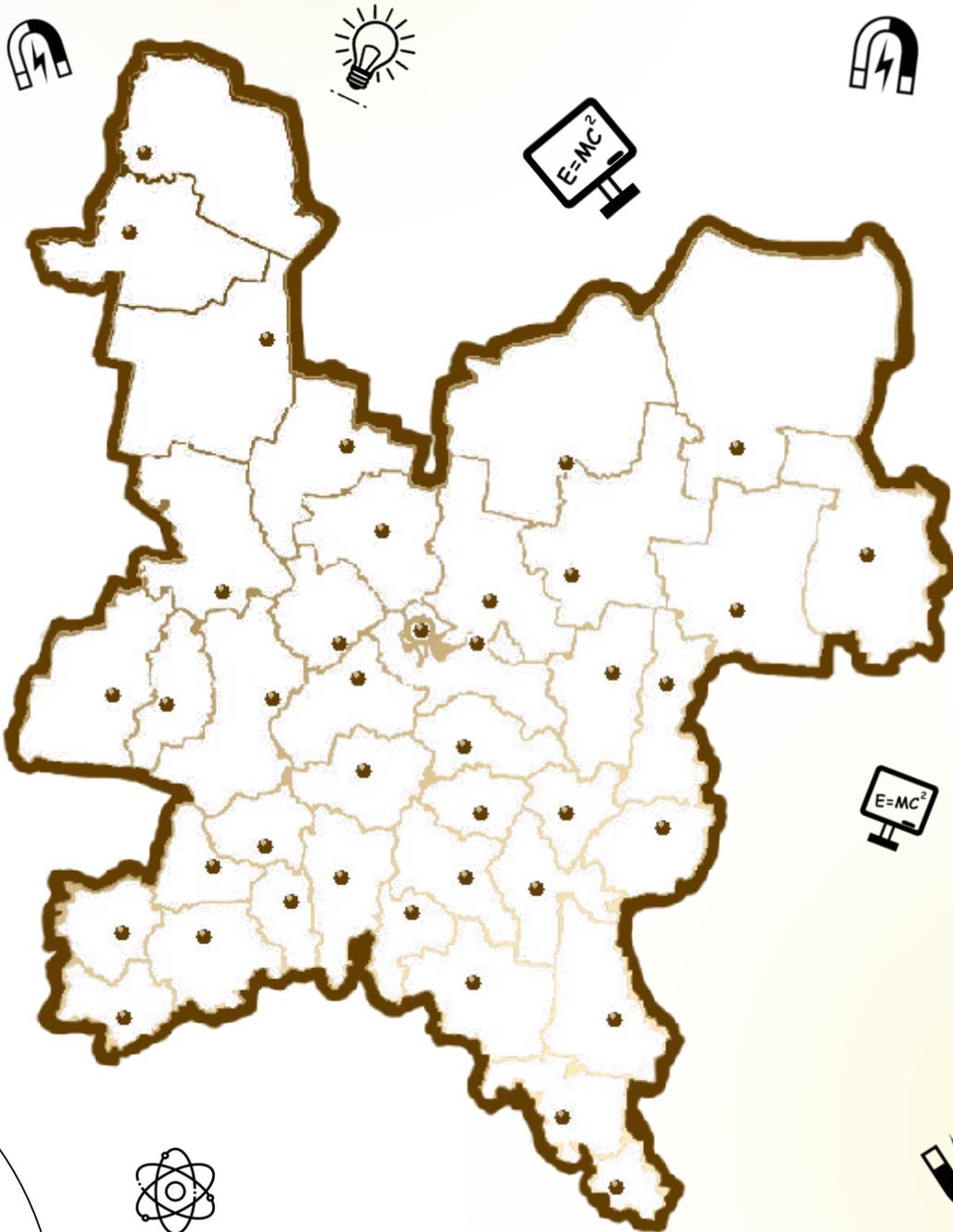




Сборник задач по физике



Физика по - кировски



Дорогие ребята!

Перед вами уникальный и захватывающий задачник, который откроет вам новые горизонты в изучении физики и поможет увидеть привычные вещи с необычной стороны. Его уникальность заключается в том, что вы будете решать задачи, связанные с знакомыми местами нашего города Кирова и Кировской области. Эти места, возможно, каждый из вас видел и посещал не раз, но теперь у вас будет возможность посмотреть на них через призму физических законов и явлений. Наш край известен под разными именами: Вятская земля или Кировская область. Но как бы мы не называли родные просторы, все они полны удивительных природных явлений и объектов, которые ежедневно окружают нас. Порой, мы не задумываемся о том, как физика влияет на нашу повседневную жизнь, как невидимые силы действуют на нас постоянно. Решая задачи, вы сможете понять, как законы физики объясняют даже самые обычные вещи, которые для нас становятся привычными и незаметными. Изучая родной город, вы столкнётесь с множеством физических явлений, которые окружают нас повсюду: будь то движение транспорта по улицам, работа электрического освещения, поведение воды в реках и озёрах или силы, действующие на здания и мосты. Эти явления будут служить яркими примерами для применения ваших знаний по физике и помогут не только углубить понимание предмета, но и увидеть, как физика может быть полезна в повседневной жизни. В этом задачнике вас ждёт масса новых открытий. Вы узнаете, как на практике использовать теоретические знания для решения бытовых задач, что сделает ваши уроки не только полезными, но и увлекательными. Каждое задание – это шаг к пониманию того, как научные законы работают в реальном мире и как они связаны с местами, которые вы видите каждый день. Желаю вам удачи в изучении физики в этом учебном году! Пусть каждый новый шаг в решении задач откроет для вас что-то интересное и поможет взглянуть на родной город с новой, научной точки зрения.

1. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.

Вспомним из учебника:

- **Механическое движение** - это изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.
- Линия, вдоль которой двигалась машина - это **траектория движения**.
- Длину траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени, называют **путём**, пройденным за этот промежуток времени.
- **Скорость** - величина, характеризующая быстроту движения тела. При равномерном движении скорость показывает, какой путь проходит тело за единицу времени.

Скорость = путь/время Время = путь/скорость Путь = Скорость * Время

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

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

$$S = vt$$

- **Средняя путевая скорость** — это отношение общего пройденного пути к общему времени движения. Она показывает, какое расстояние в среднем проходит объект за единицу времени.

$$v_{\text{ср}} = \frac{\text{весь путь}}{\text{все время}} = \text{средняя скорость}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$$

- **Равномерным** называют движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.
- Движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит разные пути, называют **неравномерным**.
- **Прямолинейное равноускоренное движение** — это прямолинейное движение тела, при котором его скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.

$$\pm a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$v = v_0 \pm at$$



Текстовые задачи:

1. Вы находитесь в автобусе. Двигается ли автобус относительно:
а) магазинов; б) людей внутри автобуса; в) людей на остановке;
г) водителя автобуса?
2. Что из этого не является механическим движением:
а) беспорядочное движение молекул; б) движение звезд созвездия Кассиопеи; в) движение отдельной молекулы; г) течение реки Быстрица?

Интересный факт:

Река Быстрица - река в Кировской области, левый приток Вятки (бассейн Волги). Река течёт на северо-запад. Верхнее течение находится в Кумёнском районе, в среднем течении протекает по территории Кирово-Чепецкого и Оричевского районов, а также муниципального образования «Город Киров».



3. Что из этого является механическим движением:
а) телепортация; б) восходит солнце; в) показ по телевизору любимого сериала; г) наступление 650-летия Кирова?
4. Вы находитесь в поезде, и вам необходимо пройти в другой вагон. Будете ли вы двигаться относительно:
а) проходящего пассажира; б) самого поезда; в) рельсов?
5. Дойти от Филармонии до Театральной площади можно за 30 минут, если идти со скоростью 4,65 км/ч. Какое расстояние между ними будет:
а) 1,6 км; б) 2325 м; в) 3641 м; г) 3,5 км.
6. Длина улицы Ленина составляет 5800 метров. За сколько ее можно пройти, если двигаться со скоростью 3,8 км/ч:
а) 3,15 ч; б) 192 мин; в) 1,53 ч; г) 125,34 мин..
7. Передвигаясь на велосипеде, Алена проехала всю Спасскую, протяженность которой составляет 2 км. Первый участок пути, расстояние которого составляет 1,3 км, она преодолела со скоростью 15 км/ч, второй участок – 11 км/ч. За какое время она проехала всю улицу:
а) 0,5 часа; б) 9, 02 мин; в) 11,6 мин
8. Электричка, движущаяся со скоростью 62 км/ч, доезжает от Кирова до Лянгасово за 21 минуту. От Лянгасово до поселка Стрижи она едет со скоростью 74,3 км/ч. От поселка Стрижи и до Котельнича электричка доехала со скоростью 71 км/ч за 28 минут. Весь путь был пройден за 71,4 минуты. Определите длину всего маршрута от г. Кирова до г.Котельнича:
а) 81,7 км; б) 91 км; в) 89000 м; г) 67,41 км.

9. На «Американских горках» в «Юркин парке» вагонетка во время начала движения имеет скорость 1 м/с, после чего со временем разгоняется до максимальной скорости 17,5 м/с за 80 секунд. Чему равно ускорение:

а) 50 см/с²; б) 0,2 м/с²; в) 150 см/с²; г) 5 м/с²

10. Фирменный поезд «Вятка» разгоняется с ускорением 2,3 м/с², имея начальную скорость 10 м/с. Определите скорость поезда, если он разогнался за 15 секунд:

а) 135,36 км/ч; б) 37,6 м/с; в) 3760 см/с; г) нет правильного ответа.

Решаем задачи:

11. Самая длинная улица в Кирове - улица Павла Корчагина, ее протяженность составляет 8,7 км, а самая короткая улица Железнодорожный пост - 50 метров. Переведите эти значения в сантиметры и вычислите их разницу.

12. Как вы считаете, течение реки Великая всегда будет равномерным? Если нет, то почему?



Интересный факт:

Река Великая - река в Кировской области России, правый приток реки Вятки. У истока небольшой участок русла находится на территории Прилузского района Республики Коми. В Кировской области Великая протекает по Мурашинскому, Юрьянскому районам и по границе Орловского района.

13. В Кировском областном драматическом театре им. С. М. Кирова проходит спектакль, посвященный истории города Кирова. Семья Ивановых едет на это представление из Нововятска. Расстояние составляет 13 км. До начала осталось 40 минут. Успеют ли Ивановы доехать к началу, если они едут со скоростью 8 м/с?

14. Паша едет на электросамокате около филармонии. Осталось 10 минут до звонка на урок. Яндекс карты показывают, что расстояние от филармонии до ВГГ 815 метров. Успеет ли Паша приехать до звонка, если его скорость 15 км/ч?

15. Ученики 4 класса Вятской гуманитарной гимназии собрались на мероприятие в Детскую филармонию. Расстояние составляет 850 метров. С какой скоростью шли ребята, если они дошли за 20 минут?



16. На физкультуре ребята играли в волейбол. Подающий отбил мяч, и скорость мяча стала 26 км/ч . Расстояние с одного конца поля на другое мяч преодолел за 2 секунды. Найдите ускорение мяча, если его начальная скорость равна нулю.

17. Мотоциклист едет по Старому мосту со скоростью 87 км/ч . Ему нужно быть во Дворце культуры “Родина” через 45 минут. Когда мотоциклист понял, что успевает, он решил сбавить скорость до 64 км/ч . Таким образом, он успел доехать за $0,43$ часа. Найдите его ускорение.

Интересный факт:

В конце Великой Отечественной войны работники завода им. Лепсе начали строить Дом культуры, который возводили военнопленные немцы. ДК открыл свои двери в конце 1940-х годов и стал культурным центром микрорайона. Однако в 1983 году проверка выявила диверсию, совершённую пленными: «Немцы все силовые узлы подпилили, заделали и так покрасили, что без приборов дефекты и старения металлов на фермах не обнаружить», — вспоминал директор завода Александр Большев. В связи с этим было принято решение взорвать здание. 17 апреля 1983 года Дом культуры был взорван. Завод оставался без ДК в течение пяти лет, до 1987 года, когда был построен новый Дворец культуры.



18. Поезд движется первые 87 км со скоростью 70 км/ч , следующие 148 км со скоростью 63 км/ч , а потом снова ускорился до 70 км/ч . Можно ли движение поезда назвать равномерным на всём отрезке пути? На первых 40 километрах? На первых 112 километрах?

19. Вика, передвигаясь на велосипеде по парку им. Гагарина, едет со скоростью 6 м/с . Когда она выехала из парка, ее скорость уменьшилась. Ее торможение составило $0,4 \text{ м/с}^2$ через 3 секунды. Найдите скорость, с которой она двигалась по площади.



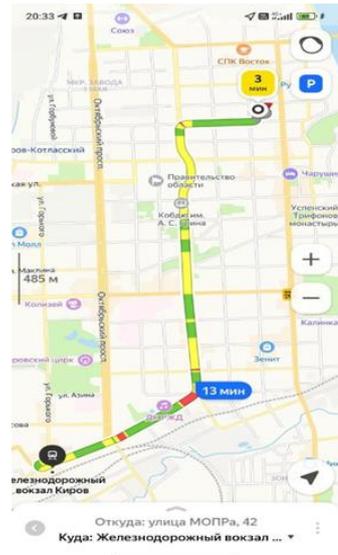
20. Яна едет на такси из дома на вокзал. Навигатор проложи маршрут таким образом.

Зеленый отрезок – 2,5км, время прохождения – 2 минуты;

Желтый отрезок – 2 км, время прохождения – 6 минут;

Красный отрезок – 0,75 км, время прохождения – 5 минут;

Яне стало интересно узнать среднюю скорость ее такси. Какое значение получилось у Яны?



2. Инерция. Взаимодействие тел. Масса тела.

Вспомним из учебника:

- **Инерция** - это явление сохранения скорости тела при отсутствии на него других тел.

Закон инерции: если на тело не действуют другие тела, то оно движется равномерно и прямолинейно, или покоится

Действие тел на другие тела не является односторонним, оба тела оказывают действие друг на друга, и таким образом происходит взаимодействие.

- **Инертность** - свойства тела препятствовать изменению своей скорости при внешнем воздействии на него. Чем более тело инертно, тем труднее изменить его скорость.

- **Масса** - это физическая величина, которая является мерой инертности тела.

Взаимодействие двух тел позволяет сравнивать их массы

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

Тестовые задачи:

- Какие действия или явления объясняются инерцией тела:
а) воздушный шар медленно поднимается вверх; б) При быстрой езде на велосипеде опасно резко тормозить передними тормозами; в) заяц, убегая от собак, делает «петли».
- При движении самоката, когда человек перестает отталкиваться от земли, какое физическое явление продолжает обеспечивать движение? а) покой; б) инерция; в) диффузия.

3. Стеллаж необходимо переставить в грузовике ближе к водителю.

Это легче будет сделать, если машина в это время:

а) стоит на месте; б) тормозит; в) движется равномерно прямолинейно.

4. Если на тело действуют другие тела, то его скорость...

а) не изменяется; б) увеличивается; в) увеличивается или уменьшается; г) уменьшается.

5. Автобус, движущийся по городу с юга на север, круто повернул на восток. В каком направлении продолжат двигаться пассажиры некоторое время?

а) на юг; б) на север; в) на запад.

6. Что является примером инерции:

а) хоккеист «Родины» Никита Мостовой после удара клюшкой упал назад в конце матча с Красноярским «Енисеем»; б) На перекрестке Карла Маркса и Розы Люксембург водитель машины Lamborghini Urus не успел затормозить и сбил дорожный знак; в) в крытом скейтпарке «Space Place» ребята учили, как правильно отталкиваться от земли во время занятий по скейтбордингу, чтобы быстрее разогнаться.



Интересный факт:

«Space place» - это экстрим-пространство для всех тех, кто любит активный образ жизни. Заниматься скейтбордингом, а также лонгбордингом, трюковыми самокатами и роликами, можно круглый год и в любую погоду. Находится на территории «ФАНТАЗАРИУМА»

Решаем задачи:

7. Почему при резком торможении на велосипеде, человек начинает падать вперед?

8. Приведите примеры из обычной жизни, когда инерция может сыграть ключевую роль.

9. Давайте проведем небольшой эксперимент. Возьмите два яйца - вареное и сырое. Раскрутите их. Мы можем заметить, что вареное яйцо крутится быстрее и дольше, чем сырое. Почему так происходит?

10. Во время домашнего футбольного матча на стадионе «Динамо» игрок из команды соперников во время погони за мячом столкнулся с игроком из кировской команды, и ударил того в правый бок. Как вы думаете, что произошло после столкновения с игроками? Как это можно объяснить с точки зрения физики?

11. Понаблюдайте за игрой волейбол/баскетбол/футбол и т. д. Выпишите не менее 3 примеров применения инерции в какой-либо спортивной игре.

12. Фил и Захар, гуляя по берегу Вятки, увидели рядом с берегом плот. Они решили снять то, как они паркурят и выложить это видео. Захар снимает Фила. Фил весит 46 кг. Он прыгнул на плот массой 1 т со скоростью 1,5 м/с с берега. Какую скорость приобретет плот?

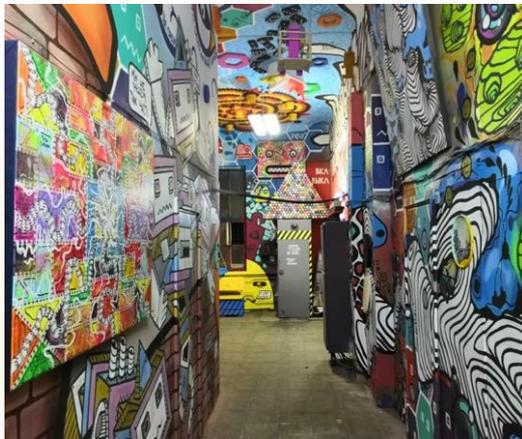
13. Миша и Дима решили сходить на открытый каток в парке имени Ю. А. Гагарина вместе с друзьями. Миша решил подкрасться к Диме и слегка толкнуть его, чтобы испугать. Когда он это сделал, Дима покатился вперед со скоростью 18 см/с, а Миша покатился назад со скоростью 15 см/с. Какая масса тела у Миши, если Димы она составляет 55 кг?

14. На улице Казанской проходит ежегодный велопарад, в котором участвуют школьники. Один из участников, Максим, школа №30, разогнался на своем велосипеде до скорости 13 м/с. Внезапно он заметил, что на дороге лежит большая яма, и решил резко остановиться. Если масса велосипеда составляет 12 кг, а масса Максима - 61 кг, то с какой скоростью он начнет падать вперед?

15. В городе Киров есть уникальное и необычное арт-пространство - «ФАНТАЗАРИУМ». Группа одноклассников решили сходить на Граффити-полигон. Во время мастер-класса мальчики решили поменяться баллончиками с разными цветами красок. Они решили одновременно перекинуть краски друг другу, но баллончики столкнулись. Масса баллончика с зеленой краской составляет 440 г, а масса баллончика красной краски в 1,5 раза меньше. На сколько отличаются скорости, с которой баллончики отлетели после столкновения, если скорость первого 1 м/с.

Интересный факт:

ФАНТАЗАРИУМ — уникальное и единственное арт-пространство в Кирове, расположенное в отдельном крыле бывшего станкостроительного завода, где можно увидеть расписанные лестницы и коридоры, инсталляции и арт-объекты. Создал это пространство своими руками и исключительно на собственном энтузиазме художник Евгений Сесюков



16. Двигаясь по озеру Акшубень на моторной лодке, решили на время заглушить моторный двигатель для экономии топлива. Как будет двигаться лодка дальше?



Интересный факт:
Озеро Акшубень — самое большое озеро Кировской области. Находится в Тужинском районе, в пойме берега реки Пижмы (правый приток р. Вятки).
Площадь озера — более 85 га. Озеро имеет вытянутую форму и напоминает огромного бегемота, спрятавшегося среди леса

3. Плотность. Расчет массы и объема через его ПЛОТНОСТЬ

Вспомним из учебника:

➤ **Плотность** - это физическая величина, равная отношению массы тела к его объему.

Плотность вещества является характеристикой и является постоянной величиной. Она определяется экспериментально и заносится в специальные таблицы, с которыми Вы можете ознакомиться в любом из учебников.

Обозначается плотность греческой буквой ρ ("ро").

Единицей плотности в СИ является килограмм на метр кубический $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Зная обозначения массы (m) и объема (V), можно записать формулу плотности

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Зная массу и плотность вещества мы можем определить его объем

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Зная плотность и объем можно вычислить массу

$$m = \rho V$$



Тестовые задачи:

- Самые большие плотности имеют вещества:
а) в твердом состоянии; б) в жидком состоянии; в) в газообразном состоянии.
- Самые маленькие плотности имеют вещества:
а) в твердом состоянии; б) в жидком состоянии; в) в газообразном состоянии.
- Марс, Венера и Меркурий имеют схожую плотность с:
а) Юпитером; б) Землей; в) Сатурном.
- Стальная деталь самолёта на заводе «Электропривод», ведущем опытном конструкторском бюро авиационного электротехнического оборудования Кирова, имеет массу 390 г. Плотность стали 7800 кг/м^3 . Ответьте, какой объём у этой стальной детали.
А) $0,005 \text{ м}^3$; б) $0,0005 \text{ м}^3$; в) $0,0005 \text{ см}^3$.
- Один из самых легких металлов — магний — является главной составной частью сплава, которая называется «электрон-металл» имеющего применение в авиастроении. Плотность этого сплава 1.8 г/см^3 . Во сколько раз предмет, изготовленный из электрон металла, будет легче такого же размера изделия из стали?
а) в 4,3 раза; б) в 4 раза; в) в 3,4 раза; г) в 5,3 раза.
- Мензурка с «Кировского биохимического завода», крупнейшего производителя и поставщика в РФ спирта, до краев наполненная спиртом, имеет массу 500 г. Та же мензурка без спирта имеет массу 100 г. Какой объём вмещает мензурка?
А) 500 см^3 ; б) 50 см^3 ; в) 550 см^3 ; г) 520 см^3 .
- Сосуд наполнен Нижне-Ивкинской водой. В каком случае из сосуда выльется больше воды: при погружении бруска свинца или бруска олова? Масса каждого бруска равна 1 кг.
а) оба ответа верны; б) нет верных ответов; в) брусок свинца; г) брусок олова

Интересный факт:

- Нижне-Ивкино - поселок городского типа в Куменском районе Кировской области. В 1996 году начала работу фабрика по производству бутилированной воды. Воду из реки Ивкина считают целебной. Еще с давних времен монахи использовали эту «святую» воду для лечения.



8. Подсолнечное масло от производства продуктов питания «Здрава» объемом 1 литр имеет массу 920 граммов. Найдите плотность масла. Выразите её в килограммах на кубический метр.

А) 920 г/м³; б) 920 кг/м³; в) 92 кг/м³.

9. Определите объем кирпича Кировского Кирпичного завода, если его масса 5 кг?

А) 0,028 м³; б) 0,28 м³; г) 0,0028 м³.

10. Найти массу воздуха в газетном киоске «Роспечать» длиной 6 м, шириной 3 м высотой 3 м. Плотность воздуха 1,29 кг/м³.

А) 69,66 кг; б) 696,6 кг; в) 96,96 кг; г) 96,69 кг.

Решаем задачи:

11. В городе Кирове, по последним данным, население составляет 500,000 человек. Площадь города составляет 300 квадратных километров. 1. Какова плотность населения в Кирове (в людях на квадратный километр)? 2. Если в следующем году население города увеличится на 2%, какова будет новая плотность населения?

12. В городе Кирове находится несколько рек, и одна из них — река Вятка. Ученые проверяли норму плотности воды в реке. Они взяли 5 л (0,005 м³) воды из Вятки и измерили её массу. Оказалось, что масса этой воды составляет 5 килограммов. Будут ли показатели плотности в пределах нормы?

13. Если в реке Вятка уровень воды поднимается на 10 сантиметров, и площадь поверхности реки в этом месте составляет 2000 квадратных метров, какова будет масса воды, которая добавилась в реку?

14. В Кирове находится несколько озёр, и одно из них — озеро Тобол (Тобольский пруд). Учёные решили исследовать плотность рыбы, обитающей в этом озере. Они поймали 3 рыбы, общая масса которых составила 6 килограммов. Объем рыбы, который они измерили, оказался равен 4 литрам. Если в озере Тобол обитает 500 таких рыб, какова будет общая масса всех рыб в озере?



Интересный факт:

Тобольский пруд находится в Орловском районе Кировской области, недалеко от села Колково. На пруду есть база отдыха и рыбалки, где можно поймать сазана, карпа, окуня, щуку и плотву



15. В МЕТРОГРАДЕ строят новый жилой дом. Архитекторы планируют, что в этом доме будет 10 этажей, и на каждом этаже будет по 4 квартиры. Средняя площадь одной квартиры составит 60 м^2 . Если плотность застройки в этом районе составляет 2 чел/м^2 , то сколько всего людей сможет разместиться в этом доме?

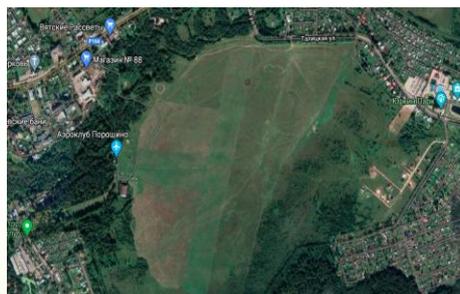
16. В Кирове есть Геологический музей, в котором выставлены различные минералы. Один из минералов, представленный в музее, называется "Кировит". Известно, что плотность кировита составляет $3,5 \text{ г/см}^3$. В одном из экспонатов находится кусок кировита объемом $200 \text{ кубических сантиметров (см}^3\text{)}$. Какова масса этого куска кировита?

17. В Кирове на Вятке построили новый ледовый дворец. Для его строительства использовали специальный лёд, плотность которого составляет 920 кг/м^3 . Один из ледяных блоков, предназначенных для оформления ледовой арены, имеет форму прямоугольного параллелепипеда со следующими размерами: длина — 2 метра, ширина — 1,5 метра, высота — 0,8 метра. Найдите массу этого ледяного блока в килограммах.

18. В Кирове расположено много лесных участков, и местные лесники заботятся о том, чтобы следить за состоянием деревьев. Лесники из с. Порошино решили взять на пробу древесину с одного из деревьев, чтобы узнать его плотность. Для этого они взяли цилиндрический образец древесины высотой 30 см и диаметром 10 см. А) Рассчитайте объем этого цилиндрического образца в кубических сантиметрах; Б) Когда образец высушили, его масса составила 2000 г. Определите плотность древесины, используя полученные данные.

Интересный факт:

Село Порошино расположено в городском округе Киров, Кировская область. Образовалось в начале XVIII века. На территории находится спортивно-туристический комплекс «Порошино»



19. В Кирове расположено несколько промышленных предприятий, которые производят различные металлы. Кировский завод по обработке цветных металлов производит стальные партии для строительства. Плотность стали составляет примерно $7,8 \text{ г/см}^3$. Завод изготовил металлический блок, который имеет размеры 40 см в длину, 20 см в ширину и 10 см в высоту. Определите объем блока в кубических сантиметрах.



20. Медная кастрюля с завода «ЛЕПСЕ» имеет массу 0.5 кг. Если кастрюлю такого же размера изготовить из стали,какая у нее будет масса?

Интересный факт:

- АО «ЛЕПСЕ» – один из крупнейших в стране производителей авиаоборудования. Где сейчас расположен современный завод, в 1931-м была построена фабрика учебных пособий, выросшая к 1934 году в комбинат учебно-технического школьного оборудования (КУТШО).
- Он стал самым крупным предприятием по выпуску учебных пособий не только в СССР, но и в Европе.



4. Явления тяготения. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.

Вспомним из учебника:

- Силу, с которой Земля притягивает к себе тело, называют **силой тяжести**.

Силу тяжести обозначают $\vec{F}_{\text{тяж}}$

Экспериментально было установлено, что сила тяжести пропорциональна массе тела, то есть, если масса тела увеличится в N раз, то сила тяжести тоже увеличится в N раз.

- Как мы знаем, взаимодействие тел не бывает односторонним, отсюда следует, что все тела притягиваются друг к другу. Притяжение всех тел Вселенной друг к другу называют **всемирным тяготением**.

Согласно закону всемирного тяготения, установленному Ньютоном, сила притяжения между телами прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами.

Силы взаимодействия между телами, которые зависят от их массы, называют гравитационными силами или силами тяготения.



- Солнечная система сформировалась 4,57 млрд лет назад из огромного газопылевого облака, состоящего из смеси твердых пылевых частиц и газов. Под действием сил тяготения облако сжималось, и в центре образовалось горячее ядро - Солнце. Из крупных частиц сформировались планеты *земной группы*, а из газов - *планеты-гиганты*.

Все восемь планет обращаются вокруг Солнца под действием *сил тяготения*.

Сила тяготения зависит от массы взаимодействующих тел, т.е. чем меньше масса планеты, тем с меньшей силой она притягивает к себе тела. Сила притяжения также зависит и от размера планеты.

Решаем задачи:

1. На какое тело будет действовать большая сила тяжести?

- а) воздушный шарик; б) дымковская игрушка; в) ручка; г) значок.
Обоснуйте свой выбор.

Интересный факт:

- Дымковская игрушка - традиционный русский народный художественный промысел. Возник в слободе Дымково в Кирове. Возникновение промысла связано с народным праздником «Свистунья», участники которого свистели в глиняные игрушечные свистульки и перекидывались расписными глиняными шариками.

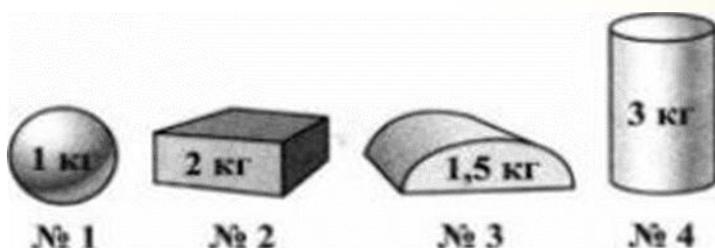


2. Куда направлена сила тяжести всех тел?

- а) вертикально вверх; б) в любую сторону, в зависимости от положения тела; в) вертикально вниз; г) в противоположную сторону движения тела

3. На какое из тел действует большая сила тяжести?

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.



4. Что нужно сделать, чтобы уменьшить силу тяготения между телами?
а) Сблизить оба тела; б) удалить оба тела друга от друга; в) увеличить массы этих тел; г) увеличить размеры этих тел?
5. Что нужно сделать, чтобы увеличить силу тяготения между телами?
а) Сблизить оба тела; б) удалить оба тела друга от друга; в) увеличить массы этих тел; г) увеличить размеры этих тел?
6. Где сила тяжести больше?
а) на вершине горы Краснояр; б) у подножия горы; в) в середине спуска.

Интересный факт:

Краснояр - самая высокая точка в Кировской области. Наибольшая абсолютная высота составляет 337 метров. Расположена в 32 км к юго-востоку от административного центра - пгт. Афанасьево. На склоне горы раньше была одноименная деревня, но сейчас там заброшенный песчано-гравийный карьер.



7. Одинакова ли сила тяжести, действующая на одно и то же тело:
а) на полюсах и на экваторе Земли; б) на разных планетах? Почему?
8. В городе Киров, где средняя высота над уровнем моря составляет около 100 метров, группа студентов из Вятского государственного университета решила провести эксперимент с воздушными шарами. Они купили 10 воздушных шаров, каждый из которых способен поднять 300 граммов груза. Саша, студент-учитель по физике, решил привязать к одному из шаров небольшой пакетик с конфетами, чтобы узнать, сможет ли шар поднять его. Пакетик весит 250 граммов. Сможет ли шар поднять пакетик с конфетами?
9. Какая сила вызывает отливы и приливы в морях и океанах Земли?
10. Как двигалась бы Луна, если бы исчезло тяготение между Луной и Землей; если бы исчезла орбитальная скорость Луны?



5. Сила упругости.

Вспомним из учебника:

- **Сила упругости** - это сила, возникающая в теле в результате его упругой деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное состояние.

Силу упругости обозначают

$$\vec{F}_{\text{упр}}$$

Она действует между частями деформированного тела. Кроме того, сила упругости действует со стороны деформируемого тела на тела, соприкасающиеся с ним и вызывающие его деформацию. Сила упругости исчезает, если исчезает деформация тела.

- Взаимосвязь между деформацией и приложенной силой впервые установил *Роберт Гук*

Сила упругости прямо пропорциональна деформации. Такая зависимость носит название **закона Гука**

- $F_{\text{упр}} = k\Delta l$

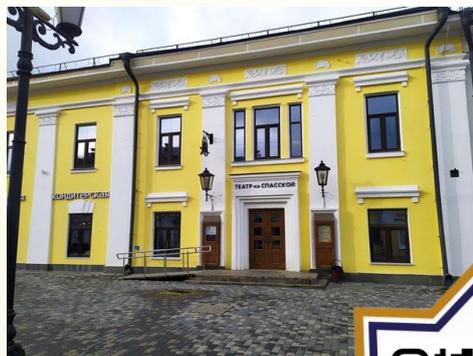
Коэффициент пропорциональности k называют **жесткостью**. Чем больше жесткость тела, тем меньше оно деформируется. Единицей жесткости СИ является *ньютон на метр* ($\frac{\text{Н}}{\text{м}}$). Δl обозначают за удлинение тела.

Тестовые задачи:

1. Когда возникает сила упругости?
а) при движении тела; б) при остановке тела; в) при упругой деформации тела; г) при распрямлении тела.
2. Какие из перечисленных объектов могут быть связаны с инженерными решениями, использующие принципы упругости?
а) Театр на Спасской; б) Старый мост; в) Центральная гостиница; г) все из перечисленного.

Интересный факт:

Кировский государственный театр юного зрителя «Театр на Спасской». Основан в 1936. 22 июня 1936 года состоялась премьера спектакля «Серёжа Стрельцов» по пьесе Валентины Любимовой. Это событие явилось началом работы профессионального детского театра в Кирове



3. В каком случае сила упругости отсутствует?

а) скольжение конька по льду; б) люстра висит на потолке; в) ученик сдавливает пальцами ластик; г) через ручей перекинута бревно.

4. Как изменится сила упругости, если удлинить пружину в два раза:

а) увеличиться в два раза; б) увеличиться в 4 раза; в) останется неизменной; г) уменьшится в два раза.

5. Что происходит с телами, когда сила, сжимающая их, исчезает:

а) сохраняют принятую форму; б) возникает постоянное изменение формы; г) возникает временное изменение формы.

6. Какая сила упругости задействована, когда раскачивают качель:

а) сила тяжести; б) сила упругости пружины; в) сила трения; г) сила реакции опоры.

7. Куда направлена сила упругости растянутой пружины:

а) в сторону растяжения; б) в сторону сжатия; в) вниз; г) вверх.

8. Как можно уменьшить деформацию пружины при той же силе?

а) увеличить жесткость пружины; б) уменьшить жесткость пружины; в) изменить материал пружины; г) разогреть пружину.

9. В каком из примеров сила упругости играет наименьшую роль?

а) прыжок с парашютом; б) падение яблока; в) стрельба из лука; г) работа лифта.

10. Какой из объектов подвержен периодической деформации больше:

а) кровать; б) статуя; в) мост; г) асфальт.

Решаем задачи:

11. Выразите в ньютонах: а) 325,8 кН; б) 639 кН; в) 40,52 кН; г) 380,9 кН

12. Выразите в килоньютонах: а) 40,506 Н; б) 23,4 Н; в) 1 МН.

13. На спортивной площадке у Цирка установлен батут. Когда Вася прыгает на батуте, он сжимает его, и резина начинает возвращаться в исходное положение, создавая силу упругости. Коэффициент жесткости батута составляет 300 Н/м. Прогиб материала при приземлении Васи равен 25 см. Определите силу, оказываемую на батут.

14. В Александровском саду установили качели для детей. Качели имеют цепи длиной 2 метра. Когда ребенок садится на качель, то цепи растягиваются, и качель начинает проседать. Если цепи имеют упругость 100 Н/м, на сколько сантиметров они растянутся под действием этой силы?

Интересный факт:

Александровский сад - центральный и один из старейших парков города Кирова. В декабре 1835 года сад получил название «Александровский» в честь царя Александра II.



15. В Кирове на детской площадке в Гагаринском парке установили качели, работающие на основе упругих пружин. Одна из качелей поддерживается пружиной с жесткостью 407 Н/м . Когда на качели садится ребенок, длина пружины увеличивается на $0,12 \text{ м}$. Какое усилие (силу) действует на пружину, когда на нее садится ребенок?

16. В тренажерном зале «СПАРТАК» Оксана Домнина* готовилась к своей первой Олимпиаде. Один из любимых ее тренажеров - тренажер с эспандером. Эспандер имеет коэффициент упругости 150 Н/м . Когда спортсменка тянет эспандер, на него действует сила 300 Н . На сколько сантиметров растянется эспандер под действием этой силы?

▪ Интересный факт:

Оксана Домнина – российская фигуристка, заслуженный мастер спорта РФ. Родилась в городе Киров 17 августа 1984 года. В паре с Максимом Шабалиным стала бронзовым призером Олимпиады-2010, чемпионом мира 2009, двукратная чемпионка Европы (2008, 2010).



17. В Кировском государственном цирке во время представления используется специальная пружина, которая помогает акробатам совершать высокие прыжки. Известно, что при приложении силы 20 Н , пружина в цирке Кирова растягивается на 4 см . Если акробат массой 60 кг приземляется на эту пружину, на сколько сантиметров она сожмется?

18. Объясните, как сила упругости помогает человеку прыгать на батуте выше.

19. Дима занимается профессиональным плаванием в Физкультурно-оздоровительный комплекс «Быстрица». На конце гибкой доски стоит Дима, готовящийся к прыжку в бассейн. Взаимодействие каких тел вызвало изменение формы доски?

20 Какой вес имеет кот, имеющий массу $5,2 \text{ кг}$?



6. Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела.

Вспомним из учебника:

- Если на тело действует только сила тяжести, то оно движется относительно Земли с ускорением, которое называют **ускорением свободного падения**, и обозначают буквой **g** .
- Все тела, независимо от их массы, падают на Землю с одним ускорением. Ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли примерно равно $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

В задачах, где не требуется большая точность это значение округляют до $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Сила тяжести зависит от массы тела, на которое она действует. Коэффициентом пропорциональности между силой тяжести и массой тела является ускорением свободного тела.

- $F_{\text{тяж}} = gm$.

Кроме того, ускорение свободного падения зависит от географической широты местности. Чем дальше от экватора и ближе к полюсу, тем ускорение свободного падения больше.

- Вес тела - это сила, с которой тело действует на подвес или опору вследствие притяжения к Земле.

Вес является векторной величиной. Обозначается как, \vec{P} измеряется в ньютонах (Н)

- $P = F_{\text{тяж}} = gm$

Сила тяжести является гравитационной силой, а вес - сила упругости. Сила тяжести действует на тело, а вес - на опору или подвес.

Решаем задачи:

1. Ученики «Кванториума» изучают явление тяготения и решают провести эксперимент, чтобы понять, как сила тяжести влияет на различные объекты. Они решили выяснить, какую силу тяжести испытывает мяч массой 0,5 кг. Какова сила тяжести, действующая на мяч массой 0,5 кг?

Интересный факт:

- «Кванториум» в городе Киров - это детский технопарк, входящий в федеральную сеть детских технопарков. Цель «Кванториума» - ранняя подготовка кадров в сфере инженерных наук, основанная на проектной командной деятельности.



2. В городе Киров на высоте 100 метров над уровнем моря школьники решили провести эксперимент с падением предметов с крыши ЖК "Алые паруса". Они сбросили мяч весом 0,5 кг (взять значение $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$). Какую силу тяжести будет испытывать мяч во время падения?
3. Дмитрий - игрок команды «Динамо-Киров», решил вычислить силу тяжести, действующую на футбольный мяч. Масса футбольного мяча 400 г. Помогите Диме узнать силу тяжести, действующую на мяч (взять значение $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$).
4. На Кировской телебашне (высота – 150 м над уровнем моря) установлена антенна. Антенна имеет высоту 30 метров. а) На какой высоте над уровнем моря находится верхняя точка антенны? б) Если на антенне находится груз массой 2 кг, какова сила тяжести, действующая на этот груз?
5. В городе Киров на здание «Дворец железнодорожников» устанавливают большой рекламный щит. Вес рекламного щита составляет 1499, 1 Н. Определите массу щита.

Интересный факт:

- Дворец культуры железнодорожников раньше назывался как клуб «Красный железнодорожник». Он был открыт в ноябре 1927 года. Позднее было новое название - Клуб имени Октябрьской революции (КОР). В конце 60-х годов здание было невозможно эксплуатировать, и в 1967 году нынешний ДК РЖД был включен в план проектирования.
- Начались долгие годы возведения нового здания. В 1987 году 6 ноября Дворец культуры был торжественно открыт. Сейчас в ДК РЖД проходят различные концерты и праздники.



6. Максим забрался на гору Краснояр, которая находится на высоте 337 м над уровнем земли. Ускорение свободного падения на этой высоте немного меньше и составляет примерно $9.79 \frac{м}{с^2}$. Какова сила тяжести, действующая на Максима весом 64, 3 кг на этой высоте? В ответе значение округлите до сотых.
7. На слона действует сила тяжести равная 50 кН. Если он встанет на весы, то какое значение мы сможем увидеть?

8. 21 сентября 2024 года в Кирове установили памятник благоверному князю Александру Невскому массой 5000 кг. Какова сила тяжести, действующая на памятник? Сравните эту силу с силой тяжести, действующей на человека массой 70 кг (брать значение $g = 9,8 \frac{M}{c^2}$)

Интересный факт:

Памятник Александру Невскому установили на обновленной площади у Вятской филармонии, которая в 2024 году получила имя Александра Невского. В XIX веке на этом месте стоял величественный Александр-Невский собор, построенный по проекту находившегося в ссылке в Вятке архитектора Александра Витберга. Собор строили 25 лет на добровольные пожертвования в память о посещении города императором Александром I.



9. На Юго-западном рынке в Кирове Яна покупает 2500 г картофеля. Какова сила тяжести, действующая на этот картофель? Ответ укажите в кН.

10. Подвешенная к потолку люстра действует на потолок с силой 0,043 кН. Какова масса люстры? Ответ укажите в граммах

7. Сила трения.

Вспомним из учебника:

- **Сила трения** возникает между соприкасающимися телами при движении одного тела по поверхности другого. Силу трения обозначают как $F_{тр}$. Направлена она в сторону, противоположную скорости движения тела.
- В зависимости от характера движения тела различают **трения скольжения** и **трение качения**.

Трение скольжения возникает при скольжении одного тела по поверхности другого, а трение качения - при движении колесного транспорта.

Сила трения зависит от того, с какой силой тело давит на поверхность. Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при движении сила трения.

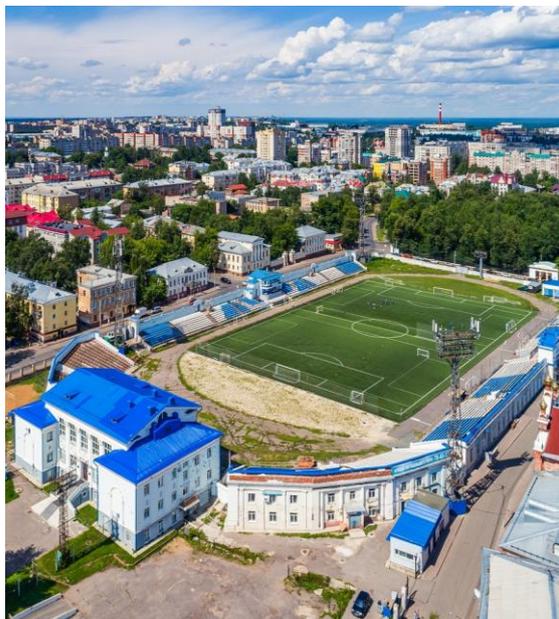


Тестовые задачи:

1. Какая из перечисленных ситуаций не связана с силой трения?
а) Движение автомобиля по зимней дороге; б) Катание на коньках на стадионе «Динамо»*; в) Падение листа с дерева; г) Течение реки Вятки.

Интересный факт:

Стадион «Динамо» в Кирове появился ещё в довоенное время, служа важным спортивным центром города. В послевоенные годы он неоднократно реконструировался, принимая различные соревнования. В советский период стадион был местом массовых спортивных мероприятий и тренировок. Постсоветский период ознаменовался как периодами обновления, так и запустения. Сегодня «Динамо» продолжает функционировать, но нуждается в дальнейшей модернизации.



2. Сила трения покоя возникает, когда:
а) Тело движется равномерно. б) Тело движется с ускорением. в) Тело находится в состоянии покоя, но на него действует внешняя сила. г) Тело свободно падает.
3. В каком случае сила трения скольжения будет больше?
а) При движении саней по гладкому льду; б) При движении саней по рыхлому снегу; в) При движении саней по асфальту; г) Сила трения скольжения одинакова во всех случаях.
4. Для уменьшения силы трения в механизмах часто используют:
а) Шероховатые поверхности; б) Смазочные материалы; в) Большие силы давления; г) Большие массы трущихся тел.
5. Какую роль играет сила трения при ходьбе по улицам?
а) Препятствует движению. б) Обеспечивает движение. в) Не играет никакой роли. г) Увеличивает скорость.
6. Почему велосипедисту легче ехать по ровной дороге, чем в гору?
а) Из-за меньшей силы тяжести. б) Из-за меньшей силы трения. в) Из-за большей силы тяжести. г) Из-за большей силы трения.
7. Какое покрытие дороги зимой создает наибольшую силу трения для колес автомобилей?
а) Сухой асфальт. б) Мокрый асфальт. в) Лед. г) Снег.



8. Сила трения качения меньше силы трения скольжения, потому что:
- а) Площадь соприкосновения меньше.
 - б) Деформация меньше.
 - в) Скорость меньше.
 - г) Масса меньше.
9. При каких условиях сила трения скольжения максимальна?
- а) При минимальном давлении.
 - б) При максимальном давлении.
 - в) При минимальной скорости.
 - г) При максимальной скорости.
10. Что нужно сделать, чтобы уменьшить силу трения при катании на санках по снегу в Кирове?
- а) Увеличить массу санок.
 - б) Увеличить шероховатость санок.
 - в) Уменьшить массу санок.
 - г) Полировать полозья санок.

Решаем задачи:

11. Почему течение воды в реке Вятка около берегов и дна медленнее, чем посередине и на поверхности?
12. Зачем, ныряя с вышки, пловец из школы плавания «Акварель» г. Кирова стремится войти в воду в вертикальном, а не горизонтальном положении?
13. В магазине «Инструмент» г. Кирова среди покупателей возник спор на тему насечек на шляпке гвоздя в виде сетки, а под ней на стержне – несколько поперечных рисок. В чём их назначение? На рукоятке отвёртки тоже имеется рифление. Зачем оно?
14. На полке в вагоне скорого фирменного пассажирского поезда «Вятка»,двигающимся с ускорением прямолинейно, лежит коробка конфет. Как направлена сила трения между коробкой конфет и полкой?

Интересный факт:

«Вятка» — скорый фирменный пассажирский поезд №31/32, курсирующий по маршруту Киров — Москва — Киров. Впервые отправился в путь в 1967 году. Изначально все вагоны были окрашены в тёмно-зелёный цвет с надписью «Вятка». Современную красно-сине-жёлтую раскраску поезд приобрёл в 1997 году на основе конкурса, проводимом среди горожан Кирова.



15. Почему при игре в кркет в «Арене» деревянный шар после удара молотком катится по земле, а твёрдый круглый мяч при игре в хоккей с мячом после удара клюшкой нередко скользит по льду, не вращаясь?
16. Машиностроительный завод г. Кирова призывает беречь тормозную колодку и тормозной барабан транспортного средства от попадания между ними масла. Зачем?

17. Для чего в Кировском колледже музыкального искусства имени И. В. Казенина смычки при игре на скрипке натирают канифолью?



Интересный факт:
Кировский колледж музыкального искусства имени И. В. Казенина является единственным в области учебным заведением, выпускающим профессиональные кадры для образовательных учреждений и концертных организаций Кировской области

18. Почему, в верёвочном парке «ТайпаркПорошино» спускаясь по канату, опасно быстро скользить?

19. Для чего подковывают лошадей в конюшне «Порошино»

20. В техническом отделе застройщика «Железно» актуальный вопрос недели - Почему нагруженный автомобиль на размытой дороге буксует меньше, чем пустой?

8. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда.

Вспомним из учебника:

- **Закон Паскаля** - давление, оказываемое на жидкости или газ, передается ими по всем направлениям без изменений.

Подтверждением закона является сферическая форма пузырьков воздуха в воде, мыльных пузырей. Когда надувают воздушный шар, то он раздувается по всем направлениям, хотя воздух поступает направленно.

Действие закона Паскаля можно продемонстрировать с помощью прибора, называемого шаром Паскаля. Если шар заполнить водой и нажать на поршень, то из отверстий по всей поверхности шара будут вытекать одинаковые струйки воды. Таким образом, давление на жидкость возросло, и она стала вытекать из всех отверстий с одинаковой скоростью.

- Определим давление жидкости на дно сосуда. Оно будет равно

$$p = \rho gh$$

Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности жидкости и высоты столба жидкости, но не зависит от площади дна сосуда.

Тестовые задачи:

1. Величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности, называется:
а) измерение; б) давление; в) мощность; г) магнитный поток
2. ... жидкости на дно сосуда зависит только от плотности и высоты столба жидкости.
а) плотность; б) уровень; в) давление; г) объём.
3. Давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку одинаково во всех направлениях – это ... Паскаля.
а) утверждение; б) теория; в) закон; г) слова.
4. С ... давление в жидкости увеличивается.
а) с глубиной; б) с плотностью жидкости; в) с размером сосуда; г) со временем.
5. Что произойдет с вареным и сырым яйцом, если стрелять в них из мелкокалиберной винтовки:
а) вареное яйцо разлетится, а сырое – целое б) оба останутся целыми
в) вареное яйцо останется целым, а сырое - разлетится
6. Закон Паскаля – давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку ... по всем направлениям.
а) прямо; б) без изменений; в) согласно; г) с небольшими изменениями.
7. Внутри жидкости существует давление и на одном и том же уровне оно одинаково по всем ...
а) точкам; б) линиям; в) направлениям; г) траекториям.
8. Давление жидкости на дно сосуда зависит от ... столба жидкости.
а) высоты; б) толщины; в) уровня; г) плотности.
9. В бутылку, заполненную водой, вставляют пробку, действуя на нее силой 7,5 Н. Чему равно давление, передаваемое водой на дно и стенки бутылки, если площадь сечения пробки равна 0,013 м²?
а) 500 Па; б) 410 Па; в) 577 Па; г) 258 Па.
10. Вятка впадает в Волгу у города Котельнич в Кировской области. Именно в реке Волга Вася поймал камбалу. Рыба камбала находится на глубине 1200 м и имеет площадь поверхности 560 см². С какой силой она сдавливается водой?
а) 650 кН; б) 678 кН; в) 723 кН; г) 284 кН.

Решаем задачи:

11. Продавцы магазина «Дары Моря» на ул. Роза Люксембург, 34 весь день принимали поставку рыбы «КАМБАЛА», которая обитает на глубине 1,2 км. И им стало интересно вычислить давление морской воды на этой глубине. Какое давление оказывается на рыбу на данной глубине??
12. На одном Нефтеперерабатывающем заводе Кировской области «РЕСУРС-1» необходимо определить давление бензина на дно цистерны, если высота столба бензина 2,4 м, а его плотность 710 кг/м³

13. На Кировском биохимическом заводе необходимо определить какова будет высота столба спирта при давлении 2,4 кПа, если плотность спирта 800 кг/м³.

14. Лежнинское озеро — самое глубокое озеро в Кировской области. Чему равно давление воды на глубине 36 м?

Интересный факт:

Лежнинское озеро — самое глубокое озеро в Кировской области.

Расположено в Пижанском районе, в 13 км от посёлка Пижанка. Решением Кировского областного Совета народных депутатов от 29 октября

1990 года озеро с прилегающей территорией объявлено гидрологическим памятником природы регионального значения

«Озеро Лежнинское».



15. На Кировском биохимическом заводе* необходимо определить какая жидкость находится в сосуде, если столб высотой 0,3 м оказывает давление 5400 Па?

16. В городе Киров, расположенном на берегу реки Вятка, планируется строительство нового водопровода для обеспечения жителей чистой питьевой водой. Водопровод будет заполняться водой из реки, которая находится на уровне 100 метров над уровнем моря. Какое давление будет на дне реки на глубине 5 метров?

17. Местные власти Кирова решили установить новую систему водоснабжения. Для этого они планируют использовать насосную станцию, которая будет поднимать воду из реки и подавать её в дома жителей. Предположим, что насосная станция поднимает воду на высоту 30 метров. Если в системе водоснабжения будет использоваться 1000 литров воды, каково будет общее давление в системе?

18. Местные власти города Котельнич решили установить новые газовые котлы для отопления домов. Каждый котел работает на природном газе, который подается по трубам под давлением. Давление газа в трубопроводе составляет 300 кПа. Площадь поперечного сечения трубы, по которой проходит газ, равна 0.01 м². Какую силу будет создавать газ на стенки трубы?

19. Объясните, как изменение давления в воде может повлиять на лед, образующийся на поверхности реки в зимний период в Кирове.

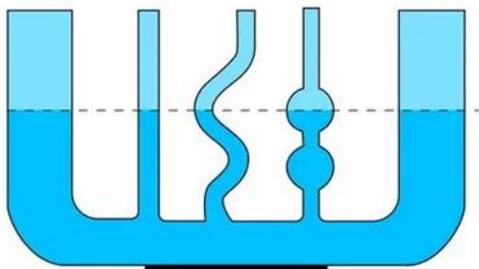
20. Как велика должна быть высота столба ртути и столба спирта, если этот столб производит давление в 105 Па?



9. Сообщающиеся сосуды.

Вспомним из учебника:

- **Сообщающиеся сосуды** — это сосуды, соединённые между собой ниже поверхности жидкости, так что жидкость может перетекать из одного сосуда в другой.



- В сообщающихся сосудах поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне независимо от формы и размеров сосуда. В этом заключается **закон сообщающихся сосудов**.

Высоты столбов жидкости в сообщающихся сосудах (измеряемые от уровня, разделяющего жидкости) обратно пропорциональны плотностям этих жидкостей.

Тестовые задачи:

1. Что из этих примеров не является сообщающимся сосудом?
а) Чайник и его носик; б) Две вертикальные трубки, соединенные снизу резиновым концом; в) Бак унитаза и унитаз.
2. Какой уровень жидкости в двух озёрах Кировской области Лежнино и Ахмановское, если они соединены проливом, (т.е. считаются неизменными сообщающимися сосудами)?
а) Одинаковый; б) Разный; в) Меняется время от времени.
3. Что происходит с жидкостью в сообщающемся сосуде, в таком как фонтан на Театральной площади?
а) Жидкость покоится, не перемещаясь из одного сосуда в другой; б) Жидкость совершает колебания; в) Жидкость ритмично перетекает из одного сосуда в другой и обратно.
4. Что из перечисленного не является сообщающимся сосудом?
а) Чайник; б) Лейка; в) Ковшик.
5. Что из этого не является сообщающимся сосудом?
а) Шлюзы для прохода судов в обход плотин электростанций; б) Каналы, соединяющие три самые крупные реки Кировской области: Вятку, Каму и Чепцу; в) Плотины электростанций.
6. Какие примеры сообщающихся сосудов вы можете найти вокруг себя в данный момент?

7. Как располагаются поверхности однородной жидкости в самоваре из Музея вятского самовара?

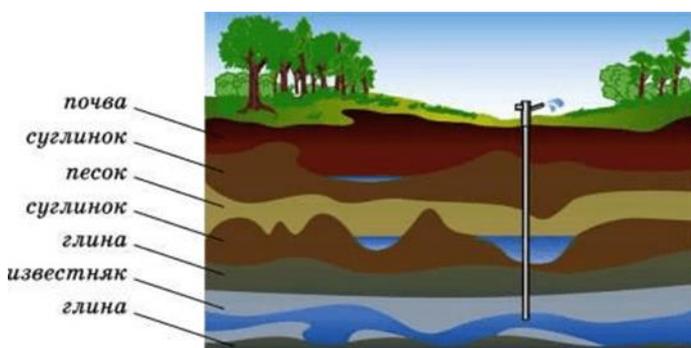
8. Как располагаются поверхности разнородных жидкостей в лейке садовника Кировского Ботанического сада*, если лейка с водой и удобрением?

Интересный факт:

Ботанический сад города Киров, основанный в 1912 г., находится в самом его сердце. Его созданием занимался полковник Истомина, который купил участок земли и заложил на ней частный сад. В послереволюционное время сад передали губернскому музею, затем он перешёл во владение университета. Нынешний ВятГУ ведаёт ботаническим садом и по сей день. Здесь проходят масштабные научные работы, и коллекцию растений постоянно приумножают



9. На рисунке изображён артезианский колодец в разрезе. Почва, суглинок и песок легко пропускают воду. Глина и известняк, наоборот, водонепроницаемы. Объясните действие такого колодца.



10. Подумайте, как можно простым способом устроить фонтан где-нибудь во дворе вашей школы. Начертите схему такого устройства и объясните принцип его действия.

Решаем задачи:

11. На уроке физики в седьмом классе учитель налил в U-образную трубку в первую очередь мед. После этого в левое колено поместил воду, а правое наполнила молоком. По условиям задачи дано, что высота водяного столба составила 30 см. В то же время уровень меда левого колена был выше правого на 5 см. Учитель попросил семиклассников найти высоту молочного столба.



12. В 2024 на ежегодной городской акции "Открытая лабораторная" студенты и школьники проверили свою научную грамоту по предмету – физика: в U-образную трубка первоначально налили воды, затем в левую стороны — бензин, в правую — керосин. После проведенных замеров стало известно, что высота столба керосина составила 80 см, бензина — на 24 см выше. Необходимо определить, одинаков ли уровень воды в обоих коленах. Если нет, на сколько он отличается.

13. На уроке используется U-образная трубка, в которую сначала налили ртуть, а после в одно колено — воду, в другое — масло. Вода поднялась на высоту 85 см, уровень ртути в правом колене стал на 2,5 см выше левого. Определить высоту столба масла.

14. Диаметр одного цилиндрического ведра в 1,2 раза больше, чем другого. В оба ведра налили по 5 л воды. В каком ведре давление на дно больше и во сколько раз?

15. Выпускники Лицея информационных технологий №28 г.Кирова на «Неделе Будущего» в Москве представили проект «виртуальная лаборатория». Благодаря такой разработке семиклассники уже провели следующий опыт в стенах лицея: в U-образную трубку сначала налили ртуть, а поверх неё — воду. Рассчитали разность уровней ртути в левом и правом коленах, если уровень воды в левом колене составляет 40 см, а в правом — 67,2 см. Какой ответ должен был быть у ребят?

16. На Кировской выставке выставка «Магия физики», что работает в музейно-выставочном центре «Диорама», представлен следующий экспонат: два сосуда с налитой водой. Задача посетителей выставки: определить в каком сосуде давление воды на дно больше и на сколько, если $h_1=40$ см, а $h_2=10$ см. Какой ответ должен получиться у посетителей?

▪ Интересный факт:

Музей-диорама «Вятка. 1917 год» был открыт в декабре 1977 г. — к 60-летию Октябрьской революции. С 1998 г. — музейно-выставочный центр «Диорама». Центром кировской Диорамы является масштабное трёхмерное полотно площадью 280 м². По уровню исполнения и содержанию оно признано одним из лучших в России. Здание Диорамы строилось специально под размещение этого произведения искусства, своей формой оно напоминает развернутое знамя.



17. Когда говорят о полезных ископаемых в контексте Кировской области, чаще всего подразумевают песок, гравий, торф, глину, подземные пресные и минеральные воды и даже лечебные грязи. А ведь наши ближние и дальние соседи - республики Коми, Татарстан, Башкортостан, Удмуртия, Пермский край - активно добывают такое ценное ископаемое, как нефть. Какую высоту должен иметь столб нефти, чтобы уравновесить в сообщающихся сосудах столб ртути высотой 16 см?

18. Недавно на площадке ИЦАЭ OPEN г. Кирова реализовалось научное мероприятие «Семейная среда». Оно было проведено для семей с детьми от 7 лет. Отдел сообщающихся сосудов стал одним из самых популярных. А в основу проведения опыта была заложена следующая задача: В двух цилиндрических сообщающихся сосудах находится вода. Площадь поперечного сечения широкого сосуда в два раза больше площади поперечного сечения узкого сосуда. После того как в широкий сосуд долили керосин, уровень жидкости в широком сосуде стал на $x = 3$ см выше, чем в узком, а высота столба керосина составила $h_0 = 15$ см (керосин и вода не смешиваются, керосин находится только в широком сосуде). На сколько изменился уровень жидкости в узком сосуде? Какова плотность керосина? Плотность воды 1000 кг/м^3 . Какой ответ был дан на карточке «Верный ответ»?

Интересный факт:

- Информационный центр по атомной энергии (ИЦАЭ) Кирова — это площадка, которая приглашает взрослых и детей быть ближе к науке. Деятельность сети ИЦАЭ направлена на информирование населения о принципах функционирования атомной отрасли и перспективах развития атомной энергетики



19. В этом году на Кировской олимпиаде по физике задание со звёздочкой было следующее: докажите, что в сообщающихся сосудах высоты столбов над уровнем раздела двух разнородных жидкостей обратно пропорциональны плотностям жидкостей. Указание: используйте формулу для расчета давления жидкости. Попробуйте себя на олимпиадном уровне!

20. На всероссийском уровне олимпиады по физике ученик Кировского физико-математического лицея успешно решил следующую задачу, благодаря которой попал в тройку лидеров по результатам данного этапа. Та самая задача: в два цилиндрических сосуда, сообщающихся друг с другом тонкой трубкой, налита вода (см. рисунок). Площадь поперечного сечения левого сосуда равна 80 см^2 , а правого — 40 см^2 . В левый сосуд помещают деревянный брусок, масса которого 240 г, так, что брусок не касается стенок сосуда. На сколько сантиметров изменится уровень воды в левом и правом сосудах? Плотность воды $\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$, плотность дерева, из которого изготовлен брусок, $\rho_1 = 0,5 \text{ г/см}^3$. Какой ответ должен был получиться, чтобы задача стала счастливым билетом в тройку лидеров?

10. Архимедова сила.

Вспомним из учебника:

➤ *На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости в объеме части этого тела, погруженной в жидкость.*

Так же это и справедливо для тела, погруженного в газ:

➤ *На тело, находящееся в газе, действует выталкивающая сила, равная весу газа в объеме тела.*

Такая закономерность для тела, погруженного в жидкость, была установлена Архимедом, поэтому ее называют **законом Архимеда**.

Сила, которая выталкивает тело из жидкости или газа, называют *архимедовой силой* и обозначают \vec{F}_A

Ее можно найти по формуле:

$F_A = \rho_{\text{ж}} V_{\text{п.ч.}} g$, где $V_{\text{п.ч.}}$ – объем части тела, погруженной в жидкость.

$$F_A = P_{\text{ж}}$$

Архимедова сила тем больше, чем больше объем части тела, погруженной в жидкость, и плотность жидкости, в которую тело погружено.

➤ *Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость*

Тестовые задачи:

1. Тело объемом 2 м^3 погружено в воду. Найдите архимедову силу, действующую на тело.

А)15кН Б)20кН В)23кН Г)25кН

2. Чему равна архимедова сила, действующая на тело объемом 200 см^3 , если оно наполовину своего объема погружено в воду?

А)0,98 Н Б)1 Н В)2,4 Н Г)0,89 Н

3. Вася и Абрам построили плот для того, чтобы сплавиться по реке Немда. Определить выталкивающую силу, действующую на деревянный плот объемом 12 м^3 , погруженный в воду на половину своего объема.

А) 20 кН Б) 56 кН В) 60 кН Г) 120 кН

Интересный факт:

Немда – река в Республике Марий Эл и Кировской области, правый приток Пижмы. Исток реки находится в Вятских Увалах южнее поселка Куженер. Исток находится рядом с истоком Шойки, здесь проходит водораздел бассейнов Илети и Вятки.



4. Кировский завод железобетонных изделий производит железобетонные плиты, которые используются для строительства во всей области. Каков объем железобетонной плиты, если в воде на нее действует выталкивающая сила 8000 Н?

А) $0,6 \text{ м}^3$ Б) $0,8 \text{ м}^3$ В) $1,2 \text{ м}^3$ Г) 2 м^3

5. Студенты-физики Вятского государственного университета для очищения бруска отпускают его в керосин. Определите объем куска меди, который при погружении в керосин выталкивается силой 160 Н.

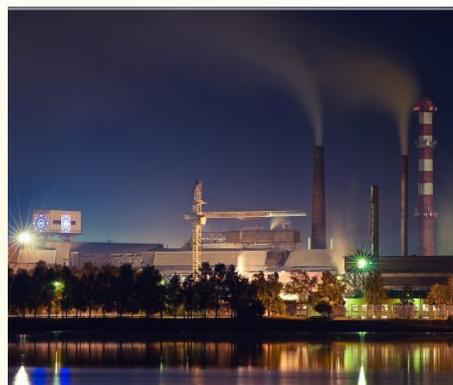
А) $0,1 \text{ м}^3$ Б) $0,4 \text{ м}^3$ В) $0,2 \text{ м}^3$ Г) $0,02 \text{ м}^3$

6. Папа Коля работает на Омутнинском металлургическом заводе. Он принес для эксперимента сына стальной брусок. Коля погрузил брусок в нефть. На стальной брусок, находящийся в нефти, действует архимедова сила, равная 120 Н. Помогите Коле определить объем бруска (плотность нефти = 800 кг/м^3).

А) $0,05 \text{ м}^3$ Б) $0,1 \text{ м}^3$ В) $0,015 \text{ м}^3$ Г) $0,2 \text{ м}^3$

Интересный факт:

Омутнинский металлургический завод – старейший металлургический завод Кировской области, основанный в 1773 году на реке Омутной. Он был основан в годы правления Екатерины II потомственным купцом и крупным заводчиком, подполковником в отставке Иваном Петровичем Осокиным.



7. При полном погружении в жидкость на тело объемом 8 дм^3 действует выталкивающая сила, равная $78,4 \text{ Н}$. Какая это жидкость?

А) Вода Б) Ртуть В) Молоко Г) Бензин

8. Архимедова сила зависит от:

а) плотности жидкости б) от массы погружаемого тела

в) от объема погружаемого тела г) от плотности тела

9. Льдина размером $5 \times 0,6 \times 0,2 \text{ м}^3$ и погружена на $0,9$ своего объема. Какова архимедова сила, действующая на льдину?

а) $5,4 \text{ кН}$ б) $8,5 \text{ кН}$ в) $10,3 \text{ кН}$

10. Объемы трех деталей относятся, как $1 : 2 : 3$. при погружении их в воду на первую деталь подействовала архимедова сила, равная 90 Н . Чему равны архимедовы силы, действовавшие на вторую и третью детали?

а) 45 Н и 90 Н б) 120 Н и 240 Н в) 180 Н и 270 Н

Решение задач:

11. Студенты Вятского государственного агротехнологического университета рассчитывают, какую силу надо приложить, чтобы удержать под водой бетонную плиту, масса которой 720 кг ?

12. Гриша приобрел в качестве сувенира из Кирова изделие из капо корня, которое нужно отправить доставкой СДЭК. Гриша подбирает нужную коробку для транспортировки. Помогите ему определить объем изделия, если вес изделия из капа в воздухе равен 26 кН , а в воде — 16 кН . Каков объем этого изделия?

Интересный факт:

- Капо корень – нарост на дереве, который чаще всего можно увидеть на дереве, дубе, черной ольхе и т. п. В кировской области из капо корня делают различные изделия: визитницы, портсигары, шкатулки, ящички и сундучки. Это производство на Вятке началось в XVIII веке. Основателем считается Григорий Макаров.



13. На берегу реки Вятка стоит небольшой катер. Его длина составляет 4 метра, ширина — $1,5$ метра. Катер полностью загружен и имеет массу 300 кг . Если плотность воды в реке Вятка составляет 1000 кг/м^3 , сколько кубических метров воды вытеснит катер, когда он будет на плаву?



14. Медный шар в воздухе весит 1,96 Н, а в воде 1,47 Н. Сплошной этот шар или полый?

15. На реке Быстрица проводятся соревнования по заплывам на надувных лодках. Одна из команд решила исследовать архимедову силу, которая действует на их лодку. Масса лодки с участниками составляет 150 кг, а объем лодки равен 0,5 м³. Рассчитайте архимедову силу, действующую на лодку, если плотность воды в реке Быстрица составляет 1000 кг/м³.

16. Железное тело объемом 3 дм³ подвешено к динамометру. Что покажет динамометр, если тело опустить в воду наполовину его объема?

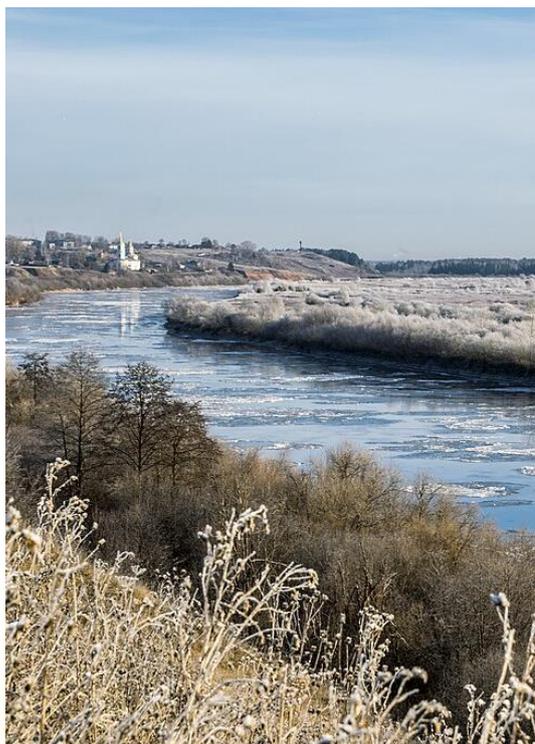
17. Плоская льдина плавает в реке Молома, выступая над уровнем воды на 3 см. Человек массой 70 кг зашел на льдину. В результате, высота выступающей части над льдиной уменьшилась в 3 раза. Найдите площадь льдины.

Интересный факт:

Молома — река

в Вологодской и Кировской областях России, правый приток Вятки. Длина 419 км. Исток Моломы находится на границе Кировской и Вологодской областей Российской Федерации.

Река протекает по территории Опаринского, Даровского и Котельничского районов Кировской области. На ряде участков служит границей Даровского района с Мурашинским районом, Орловским районом, Котельничского района с Орловским. Река имеет направление с севера на юг, впадает в Вятку в 10 км выше города Котельнич, падение реки от истока до устья — примерно 80 м.



18. Вычислите выталкивающую силу, действующую на гранитный кусок, если он при полном погружении в воду вытесняет 0,8 м³ воды.

19. Тело объемом 3 см³ полностью погрузили в масло. Определите силу Архимеда, действующую на тело. Ответ представьте в Ньютонах



20. На берегу реки Ветлуга школьники решили провести эксперимент по изучению Архимедовой силы. Они взяли два одинаковых пластиковых контейнера и наполнили их водой. Один контейнер оставили на берегу, а второй поместили в воду. В первом контейнере находится 5 кг камней, а во втором — 5 кг камней, которые полностью погружены в воду. Какова Архимедова сила, действующая на камни во втором контейнере?

Интересный факт:

Ветлуга — река в центре Европейской части России, левый приток Волги. Протекает по территории Кировской, Костромской и Нижегородской областей и республики Марий Эл. Исток Ветлуги находится между деревнями Крутики и Робяши Шабалинского района. Длина реки в пределах Кировской области составляет около 170 километров.



11. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Вспомним из учебника:

1. Если сила тяжести больше архимедовой силы, то тело будет глубже погружаться в жидкость, тонуть.

➤ $F_A < F_{тяж}$ то тело тонет

Зная, что архимедова сила $F_A = \rho_{ж} V_T \cdot g$ и сила тяжести $F_{тяж} = \rho_T V_T \cdot g$, то получим:

$\rho_{ж} V_T \cdot g < \rho_T V_T \cdot g$, следовательно, $\rho_{ж} < \rho_T$

2. Если сила тяжести, меньше архимедовой силы, то тело будет подниматься из жидкости, всплывать.

➤ $F_A > F_{тяж}$ то тело всплывает

Значит, тело всплывает, если, $\rho_{ж} > \rho_T$

3. Если сила тяжести равна архимедовой силе, то тело может находиться в равновесии в любом месте жидкости.

➤ $F_A = F_{тяж}$ то тело плавает

Следовательно, $\rho_{ж} = \rho_T$

Тело будет плавать внутри жидкости или на поверхности, если вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе



- Вес судна с грузом в воздухе (или действующая на судно с грузом сила тяжести) равен весу воды, вытесняемой подводной частью судна.

Осадок – глубина, на которую судно погружается в воду

На корпусе корабля проводят *ватерлинию*, указывающую на наибольшую допустимую осадку.

Водоизмещение – это вес воды, вытесненной судном при погружении до ватерлинии.

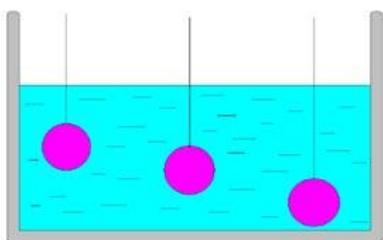
Воздушный шар поднимется в воздух, если действующая на него архимедова сила будет больше силы тяжести.

Воздушный шар, который запускают в атмосферу, называют *аэростатом*. Для полетов в стратосферу предназначены *стратостаты*.

Вес груза, который может поднять воздушный шар, называют его **подъемной силой**.

Тестовые задачи:

1. На заводе «Электропривод» (ведущем опытном конструкторском бюро авиационного электротехнического оборудования Кирова) частой практикой является погружение железа в воду для охлаждения. В очередной раз в сосуд погрузили три железных шарика равных объемов. Одинаковы ли силы, выталкивающие шарики?



а) Да, т.к. объемы одинаковы, а архимедова сила зависит от объема погруженной части тела, а не от глубины.

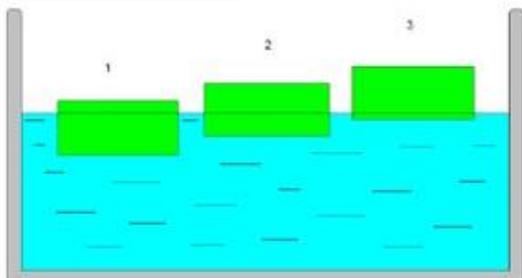
б) Нет, т.к. объемы одинаковы, а архимедова сила зависит от глубины, а не от объема погруженной части тела.

Интересный факт:

АО «Электропривод» - это ведущее опытное конструкторское бюро авиационного электротехнического оборудования, входящее в состав холдинга «Технодинамика» Государственной корпорации «Ростех».



2. Во время реконструкции парка имени С.М. Кирова (самого популярного места для прогулок и отдыха в городе) На поверхности пруда плавали бруски из дерева, пробки и льда. Укажите, какой брусок из пробки, а какой из льда? Какая существует зависимость между плотностью тела и объемом этого тела над водой?



а) № 3 из льда, №1 из пробки. Чем больше плотность тела, тем меньшая часть его находится над водой.

б) № 1 из льда, №3 из пробки. Чем меньше плотность тела, тем большая часть его находится над водой.

Интересный факт:

Парк имени С. М. Кирова — центральное место для прогулок и отдыха в Кирове. Парк был основан в 50-е годы XX века и первое время носил название «Соловьёвский» в честь местности, на которой его возвели. В 1974 году ему присвоили имя С. М. Кирова. Некоторые достопримечательности парка: музей-диорама, цирк, Аллея счастья, скульптура «Подкова счастья», скульптуры «Бегущая по волнам» и «Ассоль»



3. «Пришло время опыта!» Проведите опыт в классе или дома! К весам необходимо подвесить два груза массой по 100г, имеющие разные объемы. И ответить на вопрос: нарушится ли равновесие весов, если оба груза опустить в стаканы с водой?

Оборудование: Весы учебные без чашек, 2 сосуда с водой, 2 груза массой по 100 г.

А) равновесие не нарушится; б) равновесие нарушится из-за разных объемов тел; в) равновесие нарушится из-за разных масс тел

4. В каком порядке расположатся в одном сосуде три не смешивающиеся между собой жидкости: вода, керосин, ртуть. Сделайте соответствующий рисунок. Как в этом сосуде расположатся три сплошных шарика: 1 пробковый, 2 парафиновый, 3 стальной. Ответ обоснуйте. Сделайте рисунок.

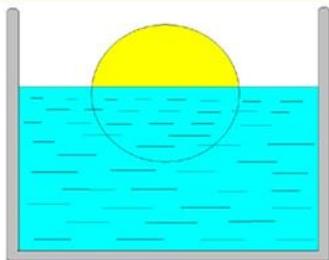
А) 321; б) 213; в) 123

5. Какую силу надо приложить, чтобы поднять под водой камень массой 30 кг, объем которого $0,012 \text{ м}^3$?

А) 108 Н; б) 180 Н; в) 143 Н; г) 80 Н



6. В кировском цирке во время программы «Шоу воды» на водной арене плавал деревянный шар, предназначенный, как атрибут, для акробатических трюков. Назовите силы, действующие на шар.



- а) Сила тяжести и архимедова сила.
- б) Сила трения
- в) Сила упругости

Интересный факт:

Кировский государственный цирк — культурный развлекательный центр в Кирове. Торжественное открытие состоялось 23 декабря 1977 года. За основу был взят типовой проект, разработанный в Москве Центральным институтом зрелищных сооружений. Цирк оснащён современной техникой и мог принять любую программу: цирк на льду, цирк на воде



7. «Пришло время опыта!» Проведите опыт в классе или дома! К весам необходимо подвесить два груза одинаковой массы и объема. И ответить на вопрос: нарушится ли равновесие весов, если один из грузов опустить в стакан с водой, а другой в стакан с растительным маслом (керосином или ацетоном)

Оборудование: весы учебные без чашек, сосуд с водой, сосуд с растительным маслом или керосином (ацетоном) 2 груза массой по 100г.

А) равновесие не нарушится; б) равновесие нарушится из-за разных масс тел; в) равновесие нарушится из-за разных плотностей у жидкостей.

8. Мальчик, масса тела которого 40 кг, держится на воде. Та часть тела, которая находится над поверхностью воды, имеет объем 2 дм³. Определите объем всего тела мальчика.

А) 0,042 м³; б) 0,0024 м³; в) 0,0042 м³; г) 0,0042 м²

9. Кусок льда объемом 500 см³ погрузили в жидкость. Что произойдет с ним, если он теряет в своем весе на 4,5 Н?



10. Плавающее в подсолнечном масле тело вытесняет жидкость массой 200 г. Чему равен вес этого тела в воздухе?

А) 1,96 Н; б) 19,6 Н; в) 12,6 Н; г) 1,89 Н

Решаем задачи:

11. Объем погруженной в воду части плавающего тела равен 10 дм^3 . Найти силу тяжести, действующую на плавающее тело в озере.

12. Девочка хочет утопить в воде кусок льда, на который действует сила тяжести, равная 1,8 Н. Какую силу она должна приложить, если лед вытесняет воду весом 2 Н?

13. Масса воды, вытесняемой подводной частью судна, равна 150000 т. Чему равна сила тяжести, действующая на судно с грузом?

14. Плот плывет по реке. После того, как на него поместили груз, объем погруженной в воду части увеличился на 2 м³. Определить вес помещенного на плот груза.

15. В воздух запущен шар, наполненный гелием. Вес шара с газом равен 54 Н, выталкивающая сила, действующая на него - 390 Н. Найти его подъемную силу.

16. На воздушный шар действует выталкивающая сила 520 Н. Он может поднять груз весом 484 Н. Каков вес шара с газом?

17. Подъемная сила шара, наполненного водородом, равна 242 Н. С какой силой выталкивается шар в воздухе, если вес шара с газом равен 18 Н?

18. Лодка имеет массу 150 кг. Чему равен объем погруженной в воду части лодки?

19. Вес алюминиевой шайбы объемом 50 см³ уменьшился на 0,38 Н при погружении в жидкость. Что это за жидкость?

20. Сосновый брусок плавает в жидкости, погружившись на половину своего объема. Вычислить плотность жидкости.

12. Механическая работа. Единицы работы.

Мощность. Единицы мощности.

Вспомним из учебника:

➤ **Механическая работа** – это физическая величина, равная произведению силы на путь, который прошло тело под действием этой силы.

$$A = Fs$$

➤ Единица работы в СИ – джоуль (Дж) – названа в честь Джеймса Джоуля.

1 Дж – это работа, которая совершается силой на 1 Н на пути 1 м при движении тела в направлении этой силы.

- **Мощность** – это физическая величина, равная отношению работы ко времени, за которое эта работа совершается.

$$N = \frac{A}{t}$$

- Мощность измеряется в *Ваттах (Вт)*. Единица названа в честь шотландского ученого Джеймса Уатта.
1 Вт – это такая мощность, при которой за 1 с совершается работа 1 Дж.
- Так как $N = \frac{A}{t}$, то **$A=Nt$**

Тестовые задачи:

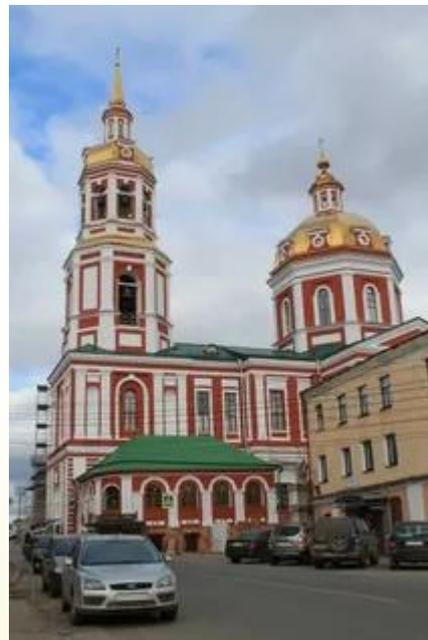
1. Под действием какой силы выполняется работа 200кдж на пути 0,8 км?
А)250 Н Б)300 Н В)350 Н Г)400 Н
2. На территории Спасского собора проводится реконструкция, в которой принимает участие много единиц строительной техники. Автокран, поднимая груз массой 1,5т, выполнил работу 22,5 кДж. На какую высоту поднят при этом груз?
А)1 м Б)1,5 м В)5 м Г)15 м

Интересный факт:

Спасский собор (собор Спаса Нерукотворного Образа) — православный храм в Кирове (Вятке).

Расположен в историческом центре города, на пересечении улиц Спасской и Казанской, вблизи Трифонова монастыря и набережной Вятки. Выполнен в стиле раннего классицизма с небольшим влиянием барокко.

Строился на месте старого Спасского храма в течение 55 лет, с 1763 по 1818 годы. В 1929 году собор закрывается, и теряет свой исторический облик до девяностых годов. В настоящее время практически полностью восстановлен.



3. Легковой автомобиль, развивая силу тяги 700 Н, движется со средней скоростью 72 км/ч в течение одного часа. Какую работу при этом совершает двигатель автомобиля?
А) 50,4 МДж Б)55,5 МДж В)60,4 МДж Г)504 МДж



4. Кречёт, масса которого 0,4 кг, воздушным потоком поднят на высоту 70м. Определите работу силы, поднявшей птицу.

А) 280 Дж Б)300 Дж В)315 Дж Г)325 Дж

5. Проводится очистка реки Чепца. Из воды с глубины 5м поднимают до поверхности камень $V=0,6 \text{ м}^3$. Плотность камня 2500 кг/м^3 . Найдите работу по подъёму камня.

А) 45 кДж Б)55 кДж В)130Дж Г)145 кДж

▪ Интересный факт:

Чепца — река в Пермском крае, Удмуртии и Кировской области России, крупнейший левый приток реки Вятки (бассейн Волги).

Длина реки — 501 км, площадь бассейна — 20 400 км². Впадает в реку Вятка в черте города Кирово-Чепецк Кировской области.



6. На полу стоит ящик массой 20 кг. Какую работу надо произвести, чтобы поднять ящик на высоту кузова автомашины , равную 1,5 м и переместить его по полу кузова на 5 м, если сила трения при этом - 75Н?

А)300 Дж Б)305 Дж В)350 Дж Г)378 Дж

7. На Кировском заводе по обработке цветных металлов производят медные трубы длиной 2 м, внешний диаметр 20см, толщина стенок 1 см. На какую высоту поднимет трубу подъёмник мощностью 350 Вт за 13 с?

А)4,3 м Б)4,5 м В)5 м Г)5,6 м

▪ Интересный факт:

АО «Кировский завод по обработке цветных металлов» (КЗОЦМ) — кировское металлургическое предприятие, основанное в 1956 году. Продукция предприятия используется в автомобилестроении, электротехнической и электронной промышленности, чёрной металлургии, энергетике и др



8. Учёные подсчитали, что кит плавая под водой со скоростью 27 км/ч, развивает мощность 150кВт. Определите силу сопротивления воды при равномерном движении кита.

А) 20 кН Б)30 кН В)40 к Г)50 кН



9. Подъёмный кран поднял со дна озера Чваниха стальной слиток массой 3,4т. Сколько времени длился подъём, если глубина озера 6,1 м, а кран развивал мощность 2кВт?

А)1,5 мин Б)2 мин В)6,5 мин Г)10 мин

Интересный факт:

Озеро Чваниха находится в Медведском бору, в 5 км к северо-востоку от посёлка Медведок (Нолинский район). Оно представляет собой цепь из 22 карстовых провалов и 3 карстовых рвов, заполненных водой. Длина озера около 1 километра, ширина колеблется от 50 до 120 метров, максимальная глубина — 14,5 метров. Вода в Чванихе холодная, слабопроточная, её прозрачность около 8 метров.



10. Определите мощность машины, которая поднимает, молот весом 1,5 кН на высоту 0,8 м за 2 с.

А) 600 Вт Б)666 Вт В)708 Вт Г)790 Вт

Решаем задачи:

11. Два мальчика собранную ими макулатуру привезли в школу на своих санях. Какие физические величины необходимо знать, чтобы оценить, кто из них совершил большую механическую работу при доставке макулатуры от дома к школе?

12. В Кировский цирк приехала новая шоу программа. Обезьяна массой 12 кг карабкается вверх по конструкции. Какую работу она совершит, поднявшись на 6,2 м?

13. Уникальный деревообрабатывающий станок, разработанный в Кировской области, — это станок для производства домокомплектов из клеёного бруса. Найдите мощность двигателя станка, который должен за 1 ч сделал работу 500 кДж.

14. Сколько времени потребуется лифту, чтобы поднять 800 кг груза на высоту 17 м, если мощность двигателя 1,4 кВт?

15. Шар катится по инерции по горизонтальной поверхности.

а) совершается ли при этом работа силой тяжести? б) совершается ли в этом случае работа какой-либо другой силой?



16. На Октябрьском проспекте строят новый парк. Рабочие используют электрическую лебедку для подъема тяжелых камней, которые будут использоваться в качестве элементов ландшафтного дизайна. Один из камней весит 200 кг. Рабочие поднимают этот камень на высоту 3 метра. Какую механическую работу выполняет лебедка при подъеме камня?

17. В городе Киров в зимний период средняя температура воздуха составляет -10°C . Для отопления жилого дома площадью 100 квадратных метров требуется мощность отопительной системы 100 Вт на квадратный метр. Какую общую мощность отопительной системы необходимо установить для отопления этого дома?

18. В городе Киров коммунальные службы регулярно очищают улицы от снега с помощью снегоуборочной машины. Снегоуборочная машина поднимает снег на высоту 0,5 метра и перемещает его на расстояние 20 метров. Если снегоуборочная машина работает 2 часа, и за это время она очищает 10 участков улицы, сколько работы она выполняет за один участок?

19. В Спортивной школе «Союз» проводятся соревнования по конькобежному спорту. Определите работу силы трения, если масса конькобежца равна 50 кг и при движении по инерции до остановки он за 10 с проезжает путь 10 м, двигаясь равнозамедленно.

20. Мощность двигателя мясорубки завода ЛЕПСЕ 158 Вт. Какую работу она выполняет за 5 минут?

13. Механическая энергия

Если тело или система тел могут совершить работу, то говорят, что они обладают энергией.

➤ **Энергия** - это физическая величина. Чем большую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает.

Энергию обозначают буквой E , и измеряют в джоулях.

Существует два вида механической энергии: **кинетическая и потенциальная.**

➤ **Кинетическая энергия** - это энергия, которой обладает тело вследствие своего движения.

Чем больше скорость тела, тем большей кинетической энергией оно обладает.

Чем больше масса тела, тем больше его кинетическая энергия.

Формула нахождения кинетической энергии: $E_k = \frac{mv^2}{2}$

➤ **Потенциальная энергия** - это энергия, которой обладают тела вследствие взаимодействия между собой или тело вследствие взаимодействия его частей друг с другом.

Потенциальная энергия определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

Формула нахождения потенциальной энергии: $E_p = mgh$

Тестовые задания:

1. Какой величиной является кинетическая энергия тела?
а) векторной б) скалярной
2. По горизонтальному столу катится шарик, произведенный на Фабрике игрушек «Весна», массой 400 г со скоростью 15 см/с. Чему равна его кинетическая энергия?
А) 1 мДж Б) 2,5 мДж В) 3,7 мДж Г) 4,5 мДж

Интересный факт:

- Фабрика игрушек «Весна» - предприятие по производству детских игрушек. На сегодняшний день выпускается более 500 видов кукол. «Весна» - один из лидеров в производстве кукол в России, ежегодно выпускающий более миллиона кукол.



3. Стальная новогодняя звезда объемом 4 дм³ находится на вершине елки на Театральной площади (высота елки 7 м). Определите потенциальную энергию детали.
а) 126 Дж б) 579 Дж в) 1890 Дж г) 2166 Дж
4. Во сколько раз отличаются кинетические энергии пули массой 10 г, летящей со скоростью 500 м/с, и молотка массой 0,6 кг, имеющего в момент удара о гвоздь скорость 10 м/с?
а) в 4,17 раза б) в 12 раз в) в 37,7 раз г) в 41,67 раза
5. Катенька катается на санках с Кикиморской горы. Какую кинетическую энергию приобретают санки, разгоняемые из состояния покоя силой 30 Н на пути 5 м?
а) 100 Дж б) 125 Дж в) 140 Дж г) 150 Дж
6. Кировский Аэроклуб ДОСААФ России проводит обучение парашютистов. Вот одно из заданий: «Определите изменение кинетической энергии парашютиста массой 70 кг, спускающегося с постоянной скоростью 5 м/с в течение 5 с.»
а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза в) не меняется
7. Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом к горизонту. Определите его скорость на высоте 10 м.
а) м/с б) 2 м/с в) 4 м/с г) 5 м/с





8. Легковой и грузовой автомобили движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большей кинетической энергией?
а) одинаковы б) легковой в) грузовой

Решаем задачи:

9. Школьники из города Слободской решили провести эксперимент, чтобы узнать, сколько потенциальной энергии имеет ведро с водой, которое они подняли на высоту 5 метров. Если школьники решили сбросить ведро с этой высоты, какую кинетическую энергию оно будет иметь в момент, когда достигнет уровня земли?

Интересный факт:

- Слободской — город в Кировской области.
- Известен с 1489 года, статус города имеет с 1780 года. Первое упоминание относится к 1505 году, когда о поселении появляется запись в Московской грамоте слобожанам о присылке к ним нового наместника взамен прежнего. Среди вятских городов Слободской выделяется сохранностью архитектурного наследия, цельной исторической городской средой и удачным местоположением. Родина писателя Александра Грина.



10. Ученые из Вятского государственного агротехнологического университета изучают энергию водягой мельницы, работающей на р. Вятке. Они узнали, что вода, текущая по реке, имеет скорость 2 м/с. Ученые решили рассчитать кинетическую энергию воды, проходящей через мельницу. Какова масса воды, проходящей через мельницу за 1 секунду?

11. В городе Киров около цирка находится колесо обозрения «Дымковская радость», с которого открывается прекрасный вид на город. Высота колеса составляет 30 метров. На вершину колеса поднимается турист, масса которого составляет 70 кг. Какую потенциальную энергию имеет турист на вершине башни?

12. На улице Ленина школьники проводят эксперимент с велосипедом. Один из учеников, Саша, разогнался на своем велосипеде и достиг скорости 12 м/с. Масса велосипеда вместе с Сашей составляет 70 кг. Если Саша решит остановиться и потратит всю свою кинетическую энергию на торможение, какую работу он сможет совершить при этом?

13. На берегу Вятки у Титаника проходит фестиваль воздушных змеев. Один из участников запускает змея, площадь полотна которого составляет 2 м^2 . Ветер дует со скоростью 10 м/с . Если масса змея с прикрепленной к нему верёвкой составляет $0,5 \text{ кг}$, то какова кинетическая энергия змея в момент полёта? (Учтите, что змей движется перпендикулярно потоку воздуха)

14. Для уборки снега с площади перед Драматическим театром им. С.М. Кирова используется снегоуборочная машина. Машина поднимает снег на высоту 2 метра и выбрасывает его на расстояние 5 метров . Если масса снега, который машина поднимает и выбрасывает за один цикл, равна 100 кг , то какую потенциальную энергию (в джоулях) приобретает этот снег в самой верхней точке подъёма? (Принять ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$)

15. В Кирове около набережной имени Грина установлен фонтан. Вода в фонтане поднимается на высоту 3 метра , а затем падает вниз, образуя струи. Если за одну секунду фонтан выбрасывает 10 кг воды, то какова потенциальная энергия воды в самом высоком положении струи в джоулях?

• Интересный факт:

Набережная Грина — улица в городе Кирове, расположенная вдоль берега реки Вятки. Является одним из любимых мест отдыха горожан. Набережная реки Вятки является местом зарождения города. Отсюда началось развитие города. Многие улицы в старой части города, выходящие на набережную получили свои названия в честь храмов, стоявших на берегу Вятки.



16. В Кирове на склоне холма, рядом с Александровским садом, стоит бюст Александра Грина. Статуя на этом памятнике весит 500 кг и находится на высоте 5 метров над уровнем земли. Рассчитайте потенциальную энергию статуи относительно уровня земли. (Примите ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 .)

17. В Кирове строится новый многоэтажный жилой дом. На 20-й этаж поднимают лифт с грузом массой 1000 кг . Высота одного этажа составляет 3 метра . Рассчитайте потенциальную энергию груза на 20-м этаже относительно уровня земли. Примите ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 . Затем рассчитайте, насколько изменится потенциальная энергия груза, если его поднять ещё на один этаж



18. В Кирове на склоне горы расположен Трамплин К 20. Он имеет уклон, по которому лыжник спускается с высоты 25 метров. Масса лыжника вместе со снаряжением составляет 80 кг. Начиная движение с высоты 25 метров, лыжник съезжает по склону без трения, и в точке старта его скорость равна нулю. Какую потенциальную энергию относительно уровня земли имеет лыжник в начале спуска? Какую кинетическую энергию он приобретёт, достигнув основания трамплина (предположим, что вся потенциальная энергия перешла в кинетическую)?

▪ Интересный факт:

Кировский трамплин — горнолыжный спортивный комплекс в Кирове. Включает: большой трамплин К-90 с высотой К-точки 90 м, средний К-50 и малый К-20,. Регулярно принимал межрегиональные и всероссийские горнолыжные соревнования. Эксплуатацию трамплина К-90 прекратили в 2017 году, после чего неоднократно поднимался вопрос о сносе объекта, однако окончательно решение принято не было.



14. Коэффициент полезного действия механизма.

➤ **Коэффициент полезного действия механизма** называют отношение полезной работы к затраченной (полной).

$$\text{КПД} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{а}}}$$

КПД обозначают греческой буквой η («эта»). КПД не имеет единиц измерения. Как правило, его выражают в процентах.

➤ $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{а}}} * 100\%$

КПД любого механизма меньше 100%.

Тестовые задачи:

1. Какая механическая работа на практике всегда оказывается больше: затраченная или полезная?

А) Полезная Б) Они равны В) Зависит от типа используемого механизма Г) Затраченная



2. Для полной (затраченной) и полезной работ справедливо утверждение:

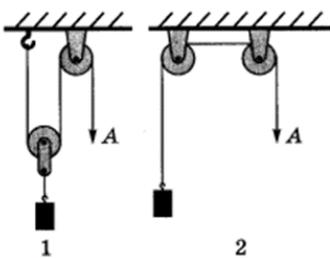
- А) $A_{\text{п}} A_{\text{п}}$ всегда меньше $A_{\text{з}} A_{\text{з}}$
- Б) $A_{\text{п}} A_{\text{п}}$ и $A_{\text{з}} A_{\text{з}}$ всегда равны друг другу
- В) $A_{\text{п}} A_{\text{п}}$ всегда больше $A_{\text{з}} A_{\text{з}}$

3. Артисты Кировского драматического театра поехали на гастроли в Москву со своим новым спектаклем «Хлынов. Сага о городе и его жителях». Для поднятия декораций массой 150 кг использовали рычаг. Груз подняли на высоту $h_1=0.15$ м, приложив к длинному плечу рычага силу в 320 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на $h_2=0.8$ м. Рассчитайте коэффициент полезного действия рычага.

- А) 50% Б) 60% В) 70% Г) 80%

4. КПД механизма определяется

- А) отношением полезной работы к затраченной $\text{КПД} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}}$
- Б) «Золотым правилом» механики
- В) разностью полной и полезных работ
- Г) отношением затраченной работы к полезной



5. Какая система, состоящая из 2х блоков, имеет больший КПД при подъеме грузов одинаковой массы?

- А) 1 система Б) 2 система В) одинаковое КПД

Решаем задачи:

6. Паша с сестрой пошли кататься на ватрушке с Кикиморской горы. Они скатились и теперь Паша катит ватрушку с сестрой обратно вверх. Масса сестры и ватрушки равна 50 кг, Паша прикладывает силу 250 Н, направленную вдоль горки. Чему равен КПД плоскости, если её длина 10 м, а высота 3 м?

Интересный факт:

Кикиморская гора — небольшая возвышенность над речкой Хлыновкой в центре Кирова, в районе перекрёстка улиц Красноармейской и улиц Урицкого. 1 Холм находится в историческом центре города, с ним связаны сказочные предания. Со склона Кикиморской горы вытекает свыше двадцати родников, которые питают воды двух озёр.



7. Груз массой 3,6 кг равномерно переместили к вершине наклонной плоскости длиной 2,4 м и высотой 0,6 м. При этом была приложена сила 15 Н. Каков КПД установки?

8. Вася и Миша решили построить домик на дереве в парке Аполло. Для поднятия материалов на высоту мальчишки построили самодельный рычаг. Груз массой 30 кг поднимают на высоту 12 м с помощью неподвижного блока, действуя на веревку силой 400 Н. Вычислите КПД установки мальчишек.

Интересный факт:

История парка «Аполло» в Кирове берёт начало в конце XVIII века, когда это был сад при купеческой усадьбе Калининых. А в 1894 году вятский меценат Александр Прозоров взял сад в аренду и благоустроил его для отдыха взрослых и детей, установив на его территории качели, беседки, веранды, летний театр и первый в городе кинематограф, которому было дано название «Аполло» в честь греческого бога Аполлона.



9. На заводе Маяк установили новую гидравлическую машину. Чему равен КПД гидравлической машины, если для равномерного подъема груза массой 1,2 т к меньшему поршню прикладывают силу 160 Н? Площади поршней равны 5 см^2 и 500 см^2

10. КПД подвижного блока при подъеме первого груза равен 80%, а при подъеме второго груза – 90%. Масса какого груза больше и во сколько раз? Трением в блоке можно пренебречь.

11. На ЖК Малахит устанавливают баннер. Ящик с гвоздями масса которого 60 кг поднимают с помощью подвижного блока на 5 этаж. Высота между этажами 3 м, действуя на веревку с силой 200 Н. Вычислить КПД установки ?

12. Под действием силы 40 Н груз массой 4 кг перемещаются вверх по наклонной плоскости. КПД наклонной плоскости 50%. Чему равна длина наклонной плоскости, если ее высота 2 м?

13. На Кировском мебельно-деревобработывающем комбинате работает механизм, который собирает стулья. Этот механизм потребляет 2000 Дж энергии, а за время своей работы он производит 1600 Дж полезной работы (собирает стулья). Если механизм будет работать 5 часов, сколько стульев он сможет собрать, если на сбор одного стула требуется 400 Дж полезной работы?



14. На улице Спасской установили подъемный механизм для подъема новогодней елки. Этот механизм имеет КПД 75%. Елка, которую поднимает механизм, весит 100 кг, и ее нужно поднять на высоту 5 метров. Какую затраченную работу необходимо совершить, учитывая КПД механизма?

Интересный факт:

Спасская улица — одна из самых старых улиц центра Кирова. Расположена в исторической части города. В течение всей своей истории не меняла своего размера — она проходит от спуска к реке Хлыновке до Октябрьского проспекта. Свое название получила от главной башни Хлыновского кремля, перед которой в старину располагалась торговая площадь. Является популярным местом для отдыха жителей города и народных гуляний. Большинство зданий улицы являются памятниками архитектуры.



15. В городе Киров строится новый спортивный комплекс, и для его возведения используются различные механизмы. Один из таких механизмов — подъемный кран, который поднимает строительные материалы на высоту 10 метров. Кран выполняет работу по подъему 2000 кг кирпичей. Для этого ему требуется 50 секунд. Однако, из-за трения и других факторов, фактическая работа, которую он совершает, составляет 15 000 Дж. Определите КПД крана.



Ответы для самопроверки

1. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.

1. а), в) да; б), г) нет. 2. а) 3. б) 4. а), б), в) да 5. б) 6. в) 7. б) 8. а) 9. б) 10. а), б), в) 11. 865000 см 12. Течение реки может быть как равномерным, так и неравномерным. Неравномерным течение становится, например, когда идёт замерзание реки и вода задерживается, или на это может повлиять сильный ветер, который создает поверхностное течение 13. успеют 14. примерно 3 мин 15 сек; успеет 15. примерно 2,8 км/ч 16. 3,6 17. $-14,9 \text{ м/с}^2$ 18. нет; да; нет 19. 4,8 м/с 20. примерно 24,2 км/ч

2. Инерция. Взаимодействие тел. Масса тела.

1. б) 2. б) 3. в) 4. в) 5. б) 6. а);б);в); 7. При резком торможении на велосипеде человек падает вперед из-за инерции. Тело человека, находящееся в движении, стремится сохранить свою скорость. 8. Резкое торможение автомобиля, удар молотка по гвоздю, ходьба 9. В сыром яйце белок и желток жидкие. Когда вы раскручиваете сырое яйцо, внешняя часть яйца вращается, но жидкий внутренний белок и желток из-за инерции отстают. В варёном яйце белок и желток твёрдо связаны друг с другом и с скорлупой. Поэтому, когда вы раскручиваете вареное яйцо, вся его масса вращается как единое целое. Это приводит к меньшему сопротивлению вращению и, следовательно, к более быстрому и продолжительному вращению. 10. При столкновении, из-за инерции, тело игрока кировской команды стремится сохранить состояние покоя. Однако, действующая на него сила от столкновения резко меняет это состояние. 11. Бросок мяча, столкновение игроков, движение игрока с мячом. 12. 0,069 м/с 13. 66 кг 14. 2,56 м/с 15. 1,5 м/с 16. После заглушения мотора лодка продолжит двигаться по инерции некоторое время, постепенно замедляясь из-за действия силы сопротивления воды. Скорость лодки будет уменьшаться до тех пор, пока она не остановится полностью.

3. Плотность. Расчет массы и объема через его плотность

1. а) 2. в) 3. б) 4. б) 5. а) 6. а) 7. б) 8. г) 9. г) 10. а) 11. 1) 1667 чел/км² 2) 1700 чел/км² 12. да 13. 14.1) 141.5 кг/л 2) 1000 килограммов 15. 4800 человек 16. 700 г 17. 2208 кг 18. 1) 2355 см³ 2) 0,85 г/см³ 19. 8000 см³ 20. 0.435 кг

4. Явления тяготения. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.

1. Б), так как дымковская игрушка имеет большую массу. 2. в) 3. г) 4. б) 5. а) 6. б) 7. а) Сила тяжести на полюсах Земли больше, чем на

экваторе, т.к. Земля сплюснута у полюсов; б) На разных планетах сила тяжести разная, т.к. они имеют разный радиус и массу. 8. Да, сможет
9. Приливы и отливы в морях и океанах Земли вызываются гравитационным взаимодействием Луны и водной массой морей и океанов, покрывающих поверхность Земли. 10. Если бы исчезло тяготение между Луной и Землёй, луна, пролетев немного по инерции по касательной к поверхности земли, стала бы двигаться вокруг солнца. Если бы исчезла орбитальная скорость Луны, то Луна под действием силы тяжести упадет на землю.

5. Сила упругости

1. в) 2. г) 3. г) 4. а) 5. г) 6. б) 7. а) 8. а) 9. б) 10. а) 11. а) 325800 Н; б) 639000 Н; в) 40520 Н; г) 380900 Н. 12. а) 0,040506 кН; б) 0,0234 кН; в) 1000 кН. 13. 75 Н 14. 343 см 15. 48,84 Н 16. 200 см 17. 117 см
18. Сила упругости помогает человеку прыгать выше, так как, когда батут сжимается, он накапливает энергию. Когда батут начинает возвращаться в исходное положение, эта энергия преобразуется в кинетическую, что позволяет человеку подниматься вверх. 19. Это взаимодействие можно описать как действие силы тяжести Димы на доску, что вызывает упругую деформацию последней. 20. 52 Н

6. Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела

1. 5 Н 2. 4,9 Н 3. 3,92 Н 4. а) 180 м; б) 20 Н 5. 149,91 кг 6. 629,5 Н.
7. В состоянии покоя сила тяжести равна весу, то есть показания весов — 50 кН 8. $F_{\text{тяж}}$ памятника = 49050 Н, $F_{\text{тяж}}$ человека = 686,7 Н; сила тяжести, действующая на памятник, значительно больше силы тяжести, действующей на человека. 9. 0,25 кН 10. 0,0043 кг

7. Сила трения

1. г) 2. в) 3. в) 4. б) 5. б) 6. б) 7. б) 8. б) 9. б) 10. г) 11. Трение между слоями воды меньше, чем между водой и твёрдым дном или берегами реки. 12. Так как сила сопротивления воды зависит от площади лобового сечения. 13. Риски на стержне увеличивают силу трения между гвоздём и древесиной, насечка нужна для того, чтобы не было скольжения молотка при ударе о головку гвоздя. 14. Направление силы трения совпадает с направлением движения вагона. 15. Трение при скольжении обледеневшего мяча по поверхности льда может быть в некоторых случаях меньше, чем трение при качении. 16. При попадании масла между тормозной колодкой и тормозным барабаном ослабевает сила трения, а это приводит к увеличению длины тормозного пути. 17. Для увеличения трения. 18. Вследствие большого трения можно обжечь руки и ноги. 19. Для увеличения сцепления между ногами и поверхностью земли. 20. Нагруженный автомобиль оказывает большее давление на

дорогу, вследствие этого сцепление колёс с грунтом у него больше, чем у пустого.

8. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда.

1. б) 2. д) 3. в) 4. а) 5. в) 6. б) 7. в) 8. а) 9. в) 10. б) 11. 12,36 МПа
12. 17,04 кПа 13. 0,3 м 14. 352800 Па 15. Серная кислота 16. 150325 Па
17. 294300 Па 18. 3000 Н 19. Вода имеет максимальную плотность при температуре около 4°C, и при дальнейшем охлаждении она начинает расширяться. Это означает, что лед, образующийся на поверхности воды, менее плотен, чем вода, и поэтому он плавучий. Изменение давления может влиять на температуру замерзания воды, поскольку под давлением температура замерзания понижается. 20. высота столба ртути = 0,75 м, высота столба спирта = 12,76 м.

Решение задач

8. Столб керосина с высотой h_0 уравновешен столбом воды высотой $h_0 - x$: $\rho_0 g h_0 = \rho g (h_0 - x)$

Значит плотность керосина $\rho_0 = \rho \frac{h_0 - x}{h_0} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Пусть уровень воды в широком сосуде опустился на h , тогда уровень воды в узком сосуде поднялся на $2h$ (объем воды сохраняется). Значит, высота столба воды равна $3h = h_0 - x$, откуда $h = 4$ см. Значит, уровень воды в узком сосуде поднялся на 8 см.

9. $\rho_1 = \rho_2$

$$\begin{aligned}\rho_1 &= g \rho_1 h_1 \\ \rho_2 &= g \rho_2 h_2 \\ g \rho_1 h_1 &= g \rho_2 h_2 \\ \rho_1 h_1 &= \rho_2 h_2 \\ \frac{h_1}{h_2} &= \frac{\rho_2}{\rho_1}\end{aligned}$$

Высота столбов двух разнородных жидкостей обратно пропорциональны плотностям жидкостей. При равенстве давлений высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей.

10. Поскольку $\rho_1 < \rho$, брусок будет плавать в сосуде. Объем вытесненной им воды $V = \frac{240 \text{ г}}{1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 240 \text{ см}^3$. Поскольку сосуды сообщающиеся, уровень воды в них будет одинаков, значит, изменение уровня в каждом из сосудов $h = \frac{V}{80 \text{ см}^2 + 40 \text{ см}^2} = 2 \text{ см}$

Ответ: в каждом из сосудов уровень воды повысится на 2 см.

9. Сообщающиеся сосуды.

1. в) 2. а) 3. в) 4. в) 5. в) 6. лейка, чайник, кофейник, два водоёма, соединённые каналом. 7. Чайник относится к сообщающимся сосудам. В сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне (при условии, что давление воздуха над жидкостью одинаково) 8. В сообщающихся сосудах высота столбов разнородных жидкостей устанавливаются на разном уровне. При равенстве давлений высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью (так как давление жидкости на дно сосуда прямо пропорционально высоте столба и плотности жидкости). 9. грунтовые воды, скопившиеся между водоупорными пластами, при вскрытии верхнего слоя устремляются вверх по стволу. Действие артезианского колодца основано на принципе сообщающихся сосудов. Скважина функционирует при определенных условиях:–колодец устраивается в низине;–рыхлый пористый слой, насыщающийся жидкостью, зажат между двумя водонепроницаемыми пластами. В замкнутом пространстве скапливается значительный объем воды, не имеющий выхода наружу. Искусственное отверстие, проделанное через несколько типов грунта, дает возможность воде подниматься на определенную высоту под действием давления. Поэтому, несмотря на значительную глубину колодца, водозабор осуществляется на более высоком уровне, обычно на песчаном горизонте. Величина подъема зависит от количества жидкости в подземном бассейне. В одних колодцах вода изливается фонтаном, а в других просто поднимается до половины скважины. После водозабора уровень восстанавливается самопроизвольно. 10. Для того чтобы устроить фонтан во дворе, необходимо один конец трубы подключить к водоснабжению и провести её со второго этажа до земли, затем соединить с трубой, которая проходит по земле и в конце небольшое отверстие загнуть вверх. Тем самым, создаётся давление, которое будет оказывать столб воды в вертикальной трубе на воду, находящуюся в горизонтальной трубе. 11. 36 см 12. В правом колене уровень воды установится выше, чем в левом, на 10 см. 13. Высота столба масла равна 57 см 14. больше в узком ведре; в 1,44 раза 15. 2 см 16. Давление воды на дно больше в левом сосуде на 2940 Па. Если открыть кран, то вода будет переливаться из левого сосуда в правый и установится на одном уровне, когда высота столба будет равна 25 см. 17. 2,7 м 18. 8 см; 800 кг/м³

19. Запишем формулы для расчёта давления, которое производит каждая жидкость: $\rho_1 = \rho_1 g h_1$; $\rho_2 = \rho_2 g h_2$ Так как жидкости находятся в равновесии: $\rho_1 = \rho_2$, $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$, $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ Разделим каждую часть этого равенства на $\rho_1 h_2$; $\frac{\rho_1 g h_1}{\rho_1 h_2} = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_1 h_2}$; $\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ Так мы доказали, что в сообщающихся сосудах высоты столбов над уровнем раздела двух разнородных жидкостей обратно пропорциональны плотностям жидкостей. 20. На 2 см в каждом сосуде

10. Архимедова сила

1.б) 2.а) 3.в) 4.б) 5.г) 6.в) 7.а) 8.а)в) 9.а) 10.в) 11.4200 Н 12.1 м³ 13.0,3 м³
14. 8900 кг/м³ 15.4905 Н 16.100 Н 17.3,5 м³ 18. 8000Н 19. 0,027Н
20.49,05 Н.

11. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание

1.а) 2.б) 3.б) 4.в) 5.б) 6.а) 7.в) 8.в) 9.плавает; 10.а); 11.10 Н; 12. 0,2 Н;
13.1500 МН; 14.20 кН; 15.336 Н; 16.36 Н; 17.260 Н; 18.0,15 м³;
19. морская вода или вода с большим количеством растворенной соли;
20. 800 кг/м³

12. Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности.

1.а) 2.б) 3.а) 4.а) 5а) 6.а) 7.а) 8.а) 9.а) 10.а) 11.Механическая работа равна произведению силы на путь, пройденный телом под действием этой силы. Требуется знать среднюю силу, прикладываемую к санкам при перевозке, и пройденный при этом путь от дома до школы
12.744 Дж; 13.138,8 Вт 14.97 с 15.а) Работа силой тяжести не совершается, т. к. перемещения происходят в горизонтальном направлении, а в направлении силы тяжести (вертикальном) не происходит. б) Работа совершается силой трения, т. к. шар остановится под действием этой силы 16.5880 Дж 17.10 кВт 18.98 Дж 19.- 100 Дж
20.26600 Дж.

13. Механическая энергия

1.б) 2.г) 3.г) 4.в) 5.г) 6.в) 7.г) 8.в) 9. 495.5 Дж 10.2000 кг 11. 20571 Дж
12. 5040 Дж 13. 25 Дж 14. 2000 Дж 15. 300 Дж 16. 2500 Дж 17. 600000 Дж;
увеличится на 30000 Дж 18. 20000 Дж; 20000Дж

14. Коэффициент полезного действия

1.г) 2.а) 3.г) 4.а) 5.б) 6 60% 7. 60% 8. 75% 9. 75% 10. Масса второго груза больше в 2,25 раз 11. 33,9% 12. 3,92 Н 13. 20 стульев 14. 6540Дж
15. 7,65%.

Оглавление

1. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.	3
2. Инерция. Взаимодействие тел. Масса тела.	7
3. Плотность. Расчет массы и объема через его плотность ..	10
4. Явления тяготения. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.	14
5. Сила упругости	17
6. Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела	20
7. Сила трения	22
8. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда.	25
9. Сообщающиеся сосуды.	28
10. Архимедова сила7.....	32
11. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание	36
12. Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности.....	40
13. Механическая энергия	44
14. Коэффициент полезного действия механизма.....	48
Ответы для самопроверки.....	52