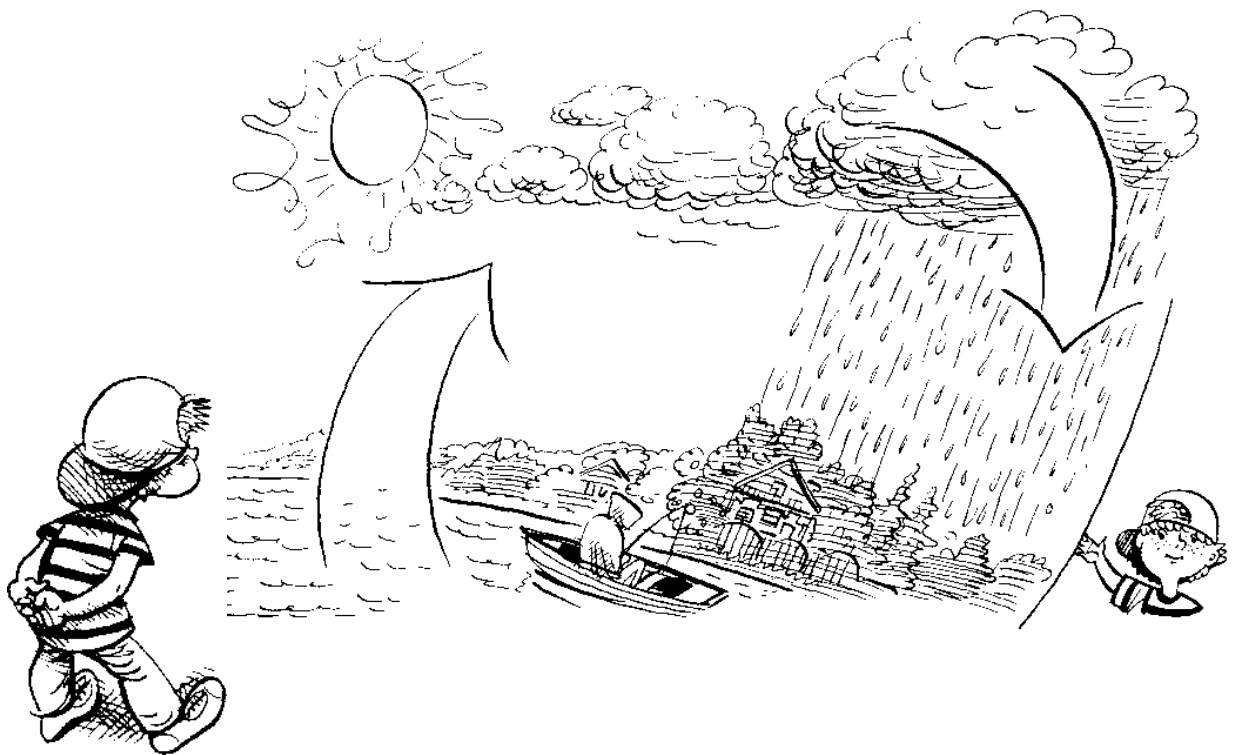


ФИЗИКА⁵

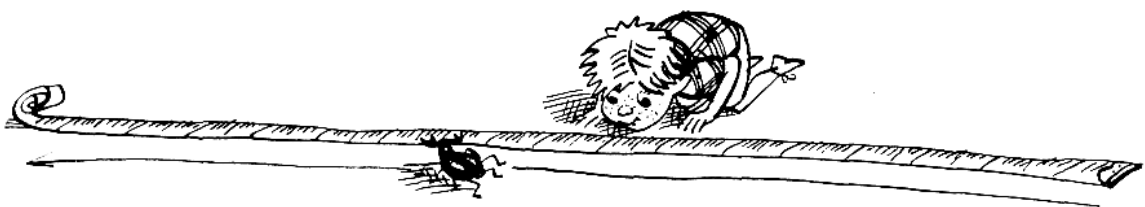


УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
5 КЛАССА



ФИЗИКА

5 КЛАСС



Учебное пособие для учащихся 5 класса создано на основе следующих изданий:

1. Шулежко Е.М., Никифоров Г.Г. Физика – 5. Учебник - рабочая тетрадь для учащихся 5 класса под ред. Дика Ю.И. – С.Пб.: Специальная литература. 1998.
2. Шулежко Е.М., Никифоров Г.Г. Физика – 6. Учебник - рабочая тетрадь для учащихся 5 класса под ред. Дика Ю.И. – С.Пб.: Специальная литература. 1998.
3. Степанова Г.Н. Физика. 5 класс. Учебник для 5 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа. 2003.
4. Степанова Г.Н. Физика. 6 класс. Учебник для 6 класса средней общеобразовательной школы. – С.Пб: СТП Школа. 2003.
5. Даммер М.Д. Физика-5. Учебное пособие для учащихся 5 класса. Под ред. А.В.Усовой. Челябинск: ТОО Версия. 2006.
6. Даммер М.Д. Физика-6. Учебное пособие для учащихся 6 класса. Под ред. А.В.Усовой. Челябинск: ТОО Версия. 2006.
7. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтанк Л.С. Физика – Химия 5-6 классы. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа.2007.

Составитель пособия учитель физики гимназии №2 г. Нижнего Новгорода, Заслуженный учитель РФ, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и управления образовательными системами физического факультета Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского Масленникова Ю.В.

Здравствуйте друзья!

Приглашаем вас в удивительный мир физики. В этой книге вы найдёте ответы на многие вопросы об окружающем мире. Почему летним утром на траве появляются капельки росы, почему листья зелёные, а роза алая, почему дует ветер, как возникает в небе огненная молния, откуда берётся свет и звук? На эти вопросы ответит физика.

Всё созданное на Земле великим трудом человека, изменившим нашу планету: здания, электростанции, космические корабли и океанские лайнеры, сложные компьютеры и простая свеча, горящая на столе – всё это создано благодаря физике. Медицина использует физические приборы для диагностики и лечения различных заболеваний.

Физики всегда были очень любознательными людьми. Уже много веков они не могут спокойно жить, потому что всегда есть нечто, чего они не знают. Когда долго размышляешь о невероятных событиях, они в конце -концов становятся понятными. Законы физики используются другими науками. Например, в астрономии физика объясняет причину движения планет и возникновение солнечного излучения, в химии – строение вещества, в географии – причину возникновения ветра, в биологии процесс дыхания и кровообращения. С помощью этой книги и двух друзей Любознайка и Изучалкина шаг за шагом, от простого к сложному мы «поплывём» по «реке» знаний в удивительный «океан» физики.



УРОК №1. МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЁМ

Мы живём в удивительном мире природы. О природе написано много книг, ей посвящают свои произведения поэты и музыканты, художники и учёные. Что такое природа? Природа – это весь мир, который нас окружает, всё, что мы видим и слышим. Это Солнце и звёзды, бескрайние поля и леса, моря и горы, растения и животные. Человек сам является частью природы. Природа состоит из множества разных тел: очень больших и невероятно маленьких. Физики называют их **физические тела**.



? Приведи примеры очень больших и очень малых тел, существующих в природе.

Все тела состоят из веществ. Например, плафон люстры состоит из стекла, кастрюля – из стали, скамейка – из древесины. Названия многих веществ тебе известны.

? Из каких веществ состоит капля росы, твоя линейка, страница учебника?

Живые тела называют организмами. К ним относятся бактерии, грибы, растения, животные и человек.

В природе всё постоянно меняется: после дня наступает ночь, весной на деревьях появляются почки, которые потом распускаются, образуя зелёные листья, а осенью листья желтеют и быстро облетают, течёт вода в реке, после дождя на небе появляется радуга. Всевозможные явления, которые происходят в природе, называют явлениями природы. Среди них можно выделить физические явления. Например, падение камня на землю, кипение воды, щебетание птиц. **Изменения, происходящие с физическими телами, называют физическими явлениями.**

? Приведи другие примеры физических явлений?

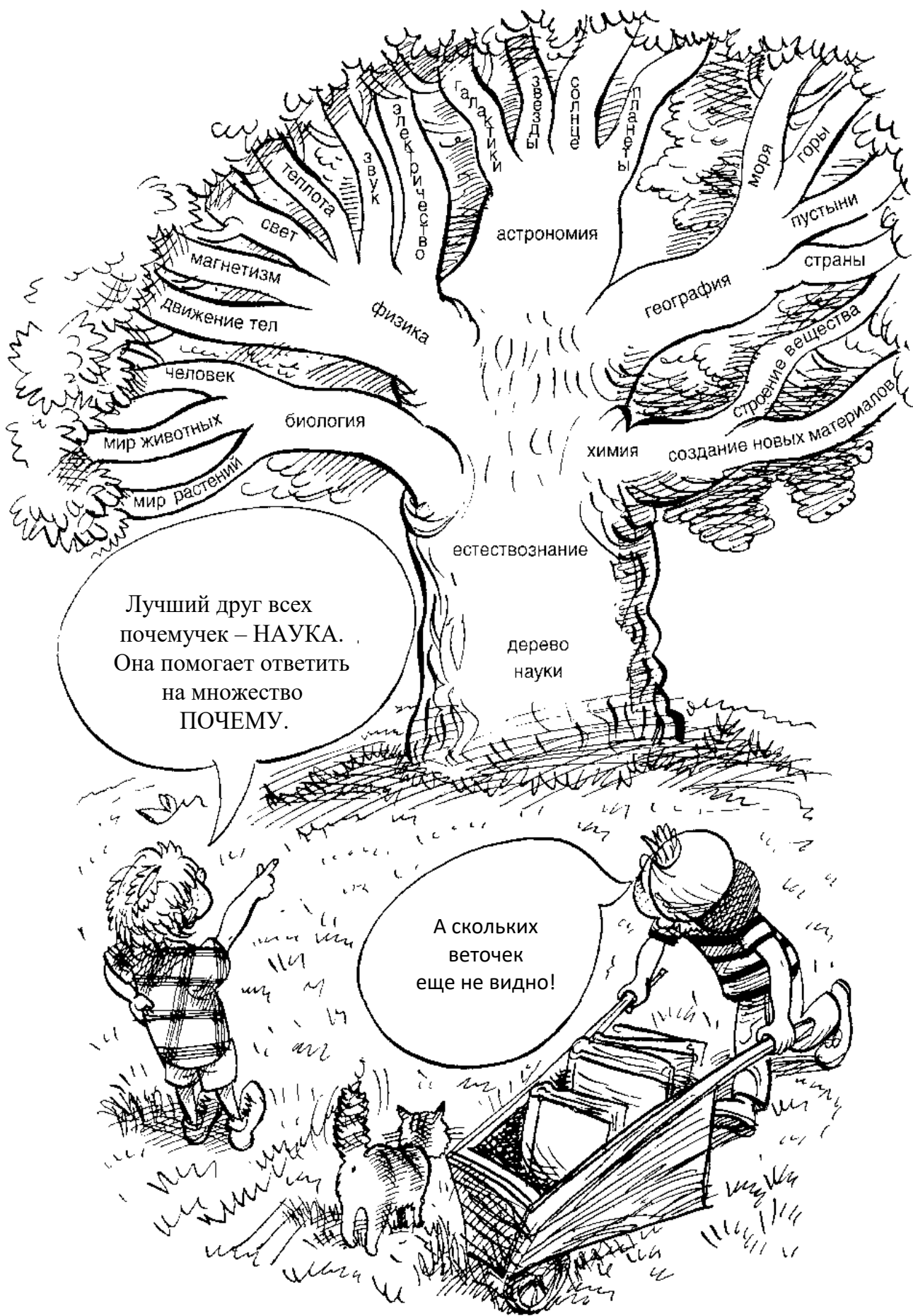
Все явления природы подчиняются определённым законам, которые действуют постоянно и никогда не нарушаются. Эти законы управляют движением планет, теплом солнечных лучей, ветром в поле, дыханием человека. Те законы, которые перестали быть тайной, человек использует в

своей повседневной жизни. Для того, чтобы предсказать возможные последствия явления, нужно знать какие законы этим явлением управляют.

Мир, в котором мы живём, велик и многообразен. В нём всё



взаимосвязано. Порой нас поражают явления грандиозных масштабов, такие как извержение вулканов или появление кометы. Однако не меньше тайн скрыто в простой полевой ромашке, капле росы и снежинке. Человек - неотъемлемая часть природы. Множество неразгаданных тайн скрыто в нас самих. Однако, в отличие от других живых организмов, человек способен познавать законы природы. Почему сверкает молния? Будет ли сегодня дождь? Множество подобных вопросов мы задаём себе каждый день. Ответить на них позволяют знания, накопленные человечеством. Очень давно, когда люди знали о природе не слишком много, один человек мог изучать разные явления и объяснять их своим ученикам. Потом знаний стало так много, что один человек уже не мог справиться с изучением всего окружающего. Появились учёные, каждый из которых изучал определённую часть многообразных явлений природы. Так появились естественные науки. Главная цель науки – познать законы природы и найти применение полученным знаниям в практической деятельности. Рассмотрим древо науки, и ты узнаешь, что изучает физика, астрономия, химия, биология, география.



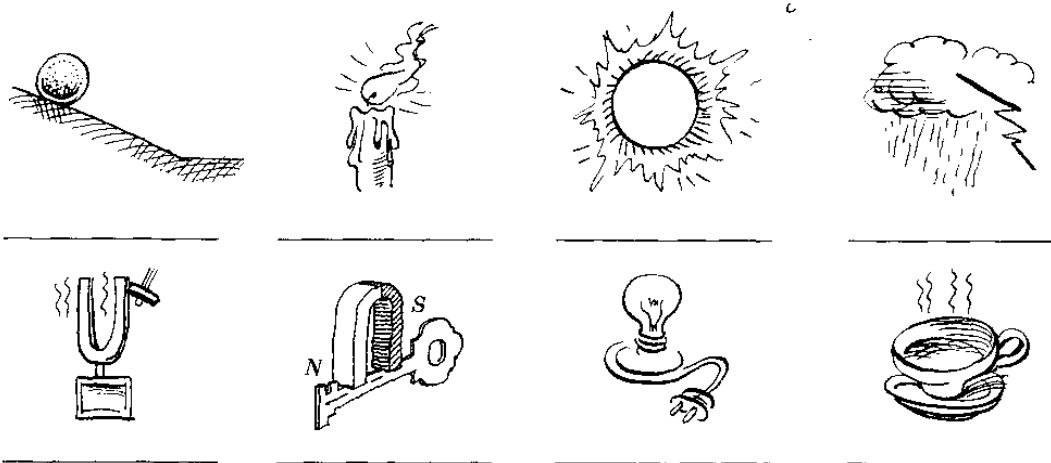
Лучший друг всех почемучек – НАУКА. Она помогает ответить на множество ПОЧЕМУ.

А сколько веточек еще не видно!

Физика является одной из основных наук о природе. Слово *physis* - греческое. Оно означает «природа». **Физика изучает различные свойства тел и физические явления: механические (связанные с движением тел), тепловые, звуковые, световые, электрические, магнитные.**



1. Надписями под рисунками названия явлений



2. Приведи свои примеры физических явлений, связанных с механическим движением тел

со светом _____

со звуком _____

с электричеством _____

с теплотой _____

3. Приведи пример явления природы, в котором сочетается несколько физических явлений _____

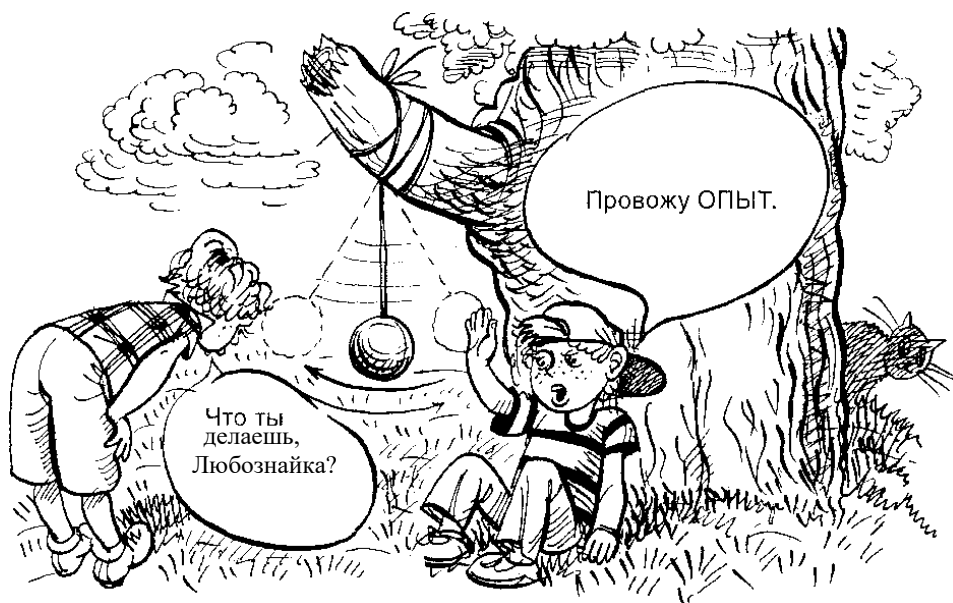
4. Рассмотрите несколько своих старых игрушек. Какие физические явления лежат в основе их работы?

УРОК №2. КАК ИЗУЧАЮТ ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ?

Чтобы изучать явления природы, необходимы терпение и настойчивость. Долгие годы потребовались человеку для того, чтобы догадаться, почему сверкает молния, как разжечь костёр и изготовить различные устройства. Наблюдения за повадками зверей, ростом и развитием растений познакомили человека с растительным и животным миром нашей планеты. Наблюдение пожаров в лесу во время грозы научило пользоваться огнём. И в наши дни наблюдение за явлениями природы является одним из способов её изучения. Например, кропотливые наблюдения за движением облаков необходимы для прогноза погоды. **Наблюдение является одним из основных источников знаний о природе.**



Одного метода наблюдения часто бывает недостаточно. Действительно, некоторые процессы в природе протекают очень быстро, так, что особенности их трудно заметить, а некоторые — очень медленно. Одни повторяются часто, а другие — редко.



Если природное явление можно повторить в лаборатории, то его изучение намного упрощается. В лаборатории мы проводим **опыт**. **Наблюдать интересное нас явление можно во время опыта.**

Часто простое наблюдение может привести к неправильному выводу.

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) два жёлоба с подставками; 2) шарик стальной; 3) шарик пластмассовый; 4) брусок квадратного сечения

Последовательность действий:

1) Установите на столе подставку и укрепите на ней желоб. Проверьте, как зависит расстояние, пройденное пластмассовым шариком по горизонтальной поверхности от высоты, на которой укреплен желоб?



2) Замените пластмассовый шарик стальным. Сравните полученный результат с результатом предыдущего опыта. Объясните результат.

? Как заставить пластмассовый шарик пройти большее расстояние?

? Как зафиксировать и сравнить пройденные расстояния?

Экспериментальное задание №2

1. Измените условия проведения опыта. Разместите на подставках два жёлоба так, чтобы их концы пришли в соприкосновение. Поместите шарик на вершине одного из желобов. Почему шарик не поднимается по второму жёлобу на исходную высоту?

2. Поместите на вершину жёлоба брусок. Что вы наблюдаете?

Наблюдения и опыты — источники физических знаний.



Для того чтобы вывод был точнее и отражал существо явления или свойство изучаемого тела, **во время опыта учёные производят измерения. Физическая величина - количественная мера тела или явления.**

Например, для изучения колебаний маятника потребуется измерить время колебаний и длину нити. Время и длина – это физические величины. Время измеряется в секундах, длина в метрах (или сантиметрах)

Полностью воспроизвести природное явление в лаборатории практически никогда не удаётся. Поэтому во время опыта происходит замена реального природного явления на другое, похожее на него своими главными свойствами. Этот метод называется **моделированием**. Существует много физических явлений, экспериментальное изучение которых связано с большим риском для человека. Что произойдет при столкновении автомобилей? Что происходит в недрах Солнца? Как рождается шаровая молния? Моделирование таких процессов позволяют осуществить компьютеры.

Чтобы смоделировать часто встречающиеся в природе процессы, например колебания, достаточно шарика на нити. Колеблются ветки деревьев, раскачиваемые ветром, наши голосовые связки, вибрируют части машин и механизмов, струны гитары. Физический закон, описывающий колебания был установлен учёными в XVIII веке. **Установленная связь, записанная словами или символами (формулой) называется физическим законом**



1. Летним утром на траве появилась роса. На наружной стенке стеклянной банки специально охлаждённой и вынутой из холодильника, со временем также заметны капли воды. В каком случае появление росы изучалось путем наблюдения, а в каком путем постановки опыта?

2. Смоделируйте физическое явление, которое вы наблюдали в природе в домашних условиях. Каков главный признак, отличающий опыт от наблюдения?

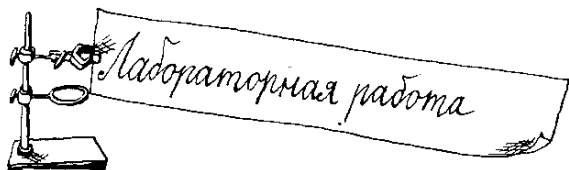
3. К какому типу физических явлений принадлежит: дождь, молния, радуга?
а. Расположите явления в той последовательности, в какой они обычно наблюдаются в природе?

б. Можно ли наблюдать молнию, не сопровождающуюся дождём? Почему?

в. Можно ли наблюдать радугу без дождя?

г. Можно ли воспроизвести данные явления в лаборатории?

УРОК №3. КАК ПЛАНИРУЕТСЯ И СТАВИТСЯ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ?



Определение периода колебаний маятника

Цель работы: определить период колебаний маятника путём измерения времени определённого числа колебаний; исследовать, как зависит время одного полного колебания от длины нити

Оборудование:

- 1) штатив с муфтой и кольцом; 2) пластмассовый шарик на нити;
- 4) измерительная лента; 5) часы с секундной стрелкой.

Ход работы:

- 1) Подвесьте шарик на нити к кольцу штатива. Измерьте длину нити
- 2) Отведите шарик в сторону от положения равновесия и замерьте время (t) 10 полных колебаний (n).
- 3) Поделите время 10 колебаний на число колебаний, и вы получите период колебаний (T).



$$T = t/n$$

- 4) Исследуйте, как зависит период колебаний от длины нити: укоротите длину нити (l) вдвое и снова проделайте измерения

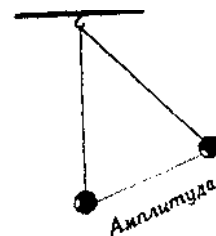


Данные занесите в таблицу

№ опыта	длина нити $l, \text{см}$	число колебаний n	время колебаний $t, \text{с}$	период колебаний $T, \text{с}$
1				
2				

Сделайте вывод: _____

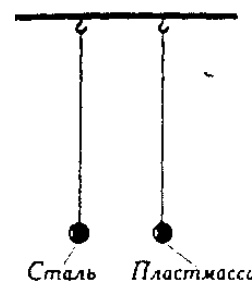
? Обратите внимание, зависит ли период колебаний от амплитуды (размаха колебаний). Увеличьте размах колебаний (амплитуду) и снова произведите измерения.



№ опыта	длина нити $l, \text{ см}$	число колебаний n	время колебаний $t, \text{ с}$	период колебаний $T, \text{ с}$
1				
2				

Сделайте вывод _____

? Почему колебаний пластмассового шарика, подвешенного к нити той же длины, что и стальной со временем прекращаются (затухают) быстрее?

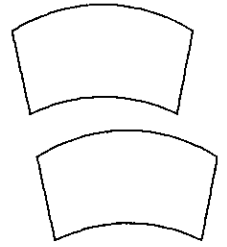




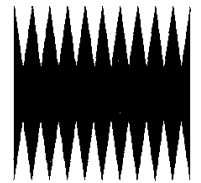


Домашнее задание

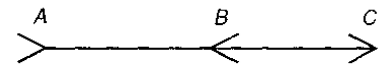
1. Какая фигура больше по размерам? Как это можно проверить? _____



2. Что больше: длина или ширина фигуры? _____



3. Какой отрезок длиннее: АВ или ВС? _____



4. Рассмотрите монету достоинством 1 копейка. Каков примерно её диаметр? Произведите измерение с помощью линейки? Насколько совпадают результаты оценки и непосредственных измерений? _____

УРОК №4. КАК ПРОИЗВОДЯТ ИЗМЕРЕНИЯ?

Проводя измерения, мы всякий раз сравниваем измеряемую величину с разными мерами, которые называют единицами измерения. Например, в мультфильме «38 попугаев» при измерении удава, такими мерами были то Мартышка, то Попугай, то Слонёнок

Измерить физическую величину, значит сравнить её с единицей измерения данной величины.

? В каких единицах измеряется длина? время?

? Прав ли удав, когда он говорит: «А в попугаях я значительно длиннее»?

? Кто был взят «исследователями» в качестве единичного отрезка?



Древние египтяне в качестве единицы измерения длины использовали локоть, ладонь, палец. Например, ладонь равнялась четырём пальцам, локоть - семи ладоням. Древние римляне использовали длину ступни (пес). Позднее этой мерой воспользовались англичане, назвав её футом. Палец был более мелкой единицей длины.

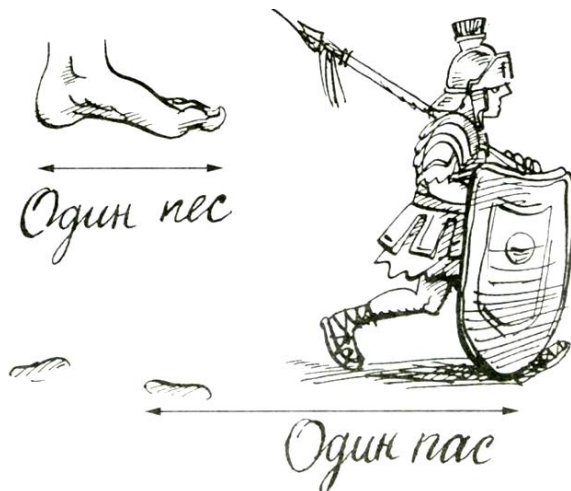


Большие расстояния измеряли в пасах (два шага). Торговцы тканями изобрели особую единицу измерения – ярд. Один ярд равен длине куска ткани, натянутого от подбородка, до кончиков пальцев, вытянутой вперёд руки.

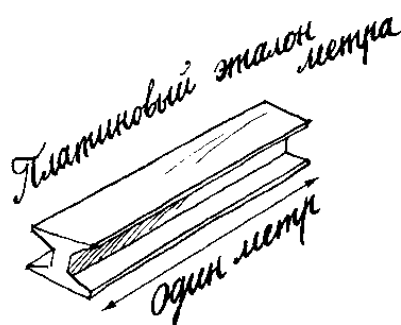
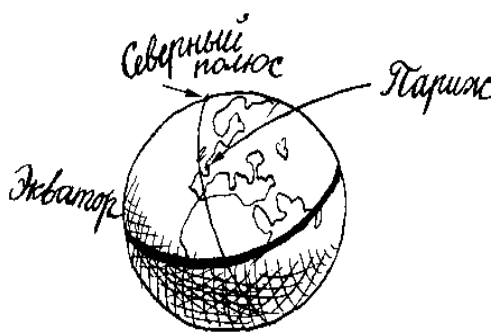


Любая единица измерения существует до тех пор, пока люди её используют. Если мы хотим использовать в качестве меры длины различные части тела человека, то нам придётся считаться с тем, что у всех людей они разные.

РИМСКАЯ СИСТЕМА МЕР



Первая в мире единица измерения, не основанная на пропорциях человеческого тела, была названа метром. А система мер – метрическая. Метр был принят за единицу длины около 200 лет назад во Франции. Его определили путём деления расстояния между Северным полюсом и Парижем на 10 миллионов. Из специального металла изготовили эталон метра, с которого снимали копии и пользовались во всём мире.



Прибор для измерения длины называется линейкой. Шкала линейки разбивается на деления с помощью штрихов. **Ценой деления линейки называют самое малое значение длины, которое можно ей измерить.** У

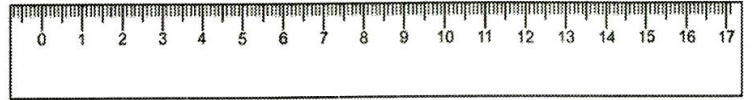
ученической линейки – это миллиметр, то есть $1/1000$ часть метра. Используя более крупные штрихи, отмечают сантиметры – $1/100$ часть метра.



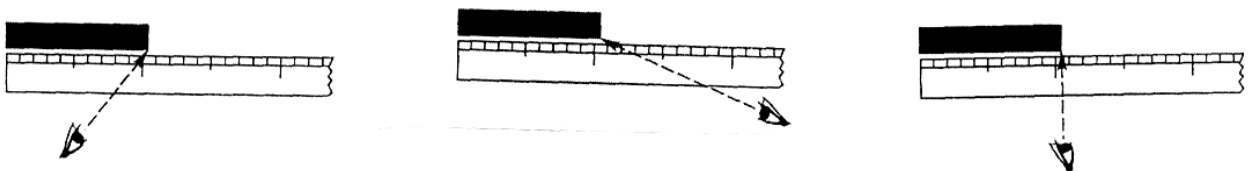
Чтобы определить цену деления любого прибора, нужно из большего оцифрованного значения физической величины вычесть меньшее и разделить на число делений между ними.

? Какую цену деления имеет шкала линейки, изображённой на рисунке?

Цена деления влияет на точность измерений. Чем она меньше, тем точнее будет измерение.



Любое измерение производится с определённой погрешностью. Её называют **инструментальной погрешностью** и определяют как половину



цены деления шкалы прибора. Например, у линейки с миллиметровыми делениями – $\frac{1}{2}$ миллиметра. Погрешность возникает и вследствие неумелых действий самого экспериментатора. Наиболее распространённая **экспериментальная погрешность** возникает из-за неверного снятия показаний. Например, при снятии показаний нужно смотреть на шкалу, располагая глаз перпендикулярно шкале.

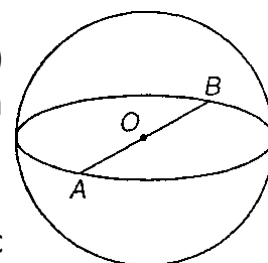


Приставки и множители

Наименование приставки	Обозначение приставки	множители	Наименование множителя
нано	н	0,000000001	одна миллиардная
микро	мк	0,000001	одна миллионная
милли	м	0,001	одна тысячная
санци	с	0,01	одна сотая
деци	д	0,1	одна десятая
дека	да	$10=10^1$	десять
гекто	г	$100 = 10^2$	сто
кило	к	$1\ 000=10^3$	тысяча
мега	М	$1\ 000\ 000 = 10^6$	миллион
гига	Г	$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	миллиард

Экспериментальное задание № 1

Оборудование: 1) шарик со сквозным отверстием; 2) кусок проволоки; 3) небольшой кусок картона; 4) два бруска; 5) линейка измерительная



Задание

Придумайте, как можно измерить диаметр шарика с помощью линейки

Диаметр шарика $d =$ _____

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) колёсико на оси; 2) нить; 3) линейка измерительная



Задание

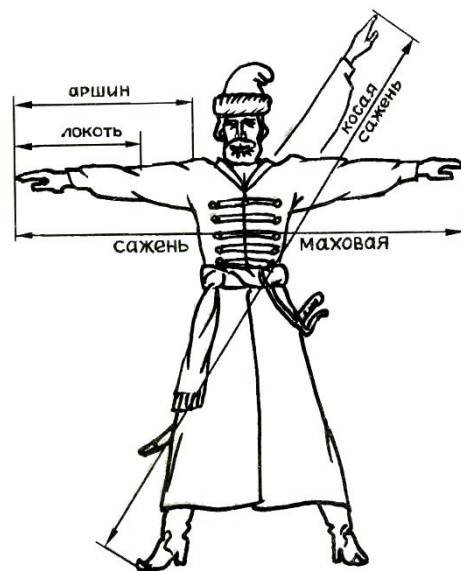
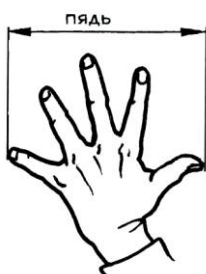
Придумайте, как с помощью линейки можно измерить длину окружности (периметр) колёсика?

Длина окружности колёсика $L =$ _____

? Как, зная периметр колёсика измерить длину кривой линии?



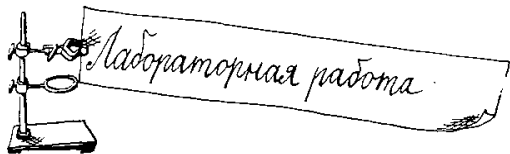
1. Наши предки в России имели свои единицы измерения длины: косая сажень, локоть, пядь, четверть. Произведите измерение своей пяди, четверти и локтя. Данные занесите в таблицу.



№ опыта	Единицы длины	длина $l, \text{см}$	длина $l, \text{мм}$	цена деления прибора, мм	погрешность прибора, мм
1	пядь				
2	четверть				
3	локоть				

? Из - за чего возникает погрешность измерений?

2. Что означают приставки: деци _____, санти _____,
милли _____, микро _____, кило _____



УРОК №5. КАК ИЗМЕРЯЮТ ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕЛ?

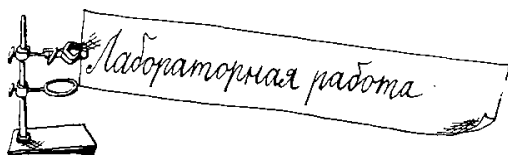
1. Измерение линейных размеров тел

Цель работы: измерить линейный размер тел

Оборудование: 1) бруски деревянные разных размеров; 2) линейка измерительная с миллиметровыми делениями

Таблица

№ опыта	название тела	длина $l_1, \text{мм}$	ширина $l_2, \text{мм}$	высота $l_3, \text{мм}$	Цена деления прибора, мм	погрешность прибора, мм
1	брусочек деревянный малый					
2	брусочек деревянный большой					



2. Измерение размеров малых тел

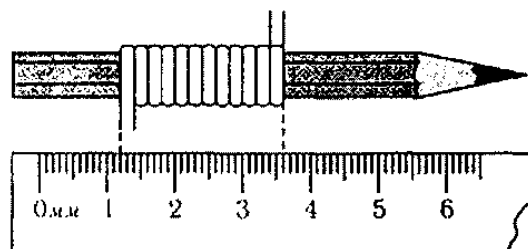
Цель работы: измерить линейный размер тел методом ряда

Оборудование: 1) горох; 2) пшено; 3) нить; 4) карандаш; 5) линейка измерительная с миллиметровыми делениями

Ход работы:

1) Уложите вдоль линейки в ряд 10 горошин и измерьте длину ряда в миллиметрах. Разделив длину ряда на число горошин, вы получите линейные размеры горошины

2) Намотайте на карандаш 10 витков нити, плотно прижимая их друг к другу. Измерьте длину ряда. Разделив длину ряда на число витков, вы получите диаметр (толщину) нити.



? Почему считается, что вы измерили средние значения физической величины.

№ опыта	размер тела	число тел	длина ряда, мм	диаметр l , мм	цена деления прибора, мм	погрешность прибора, мм
1	диаметр горошины					
2	диаметр зерна пшеницы					
3	толщина нити					



1. Произведите измерение длины, ширины и высоты спичечного коробка и книги. Данные занесите в таблицу.

№ опыта	название тела	длина l_1 , мм	ширина l_2 , мм	высота l_3 , мм	цена деления прибора, мм	погрешность прибора, мм
1	спичечный коробок					
2	книга					

2. Вычислите толщину спички и толщину страницы книги методом ряда. Данные занесите в таблицу.

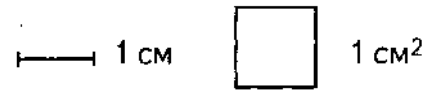
№ опыта	Размер тела	Число тел	Длина ряда, мм	Линейные размеры тел l , мм	Цена деления прибора, мм	Погрешность прибора, мм
1	толщина спички					
2	толщина страницы					

УРОК №6. КАК И ДЛЯ ЧЕГО ИЗМЕРЯЮТ ПЛОЩАДЬ И ОБЪЁМ?

Всякое тело ограничено какой-нибудь поверхностью. Поверхности встречаются разные: они могут быть плоскими, как страницы тетради, или кривыми, как у чайника. В повседневной жизни нам часто приходится оценивать размеры разных поверхностей: через большой оконный проём, например, проходит больше света в комнату, с маленьких поверхностей медленнее испаряется вода, медленнее уходит тепло. Зимой вряд ли кто-

нибудь захочет ходить без лыж по глубокому рыхлому снегу. Лыжи позволяют человеку опираться на большую поверхность, поэтому мы не погружаемся в снег. Однако если нужно достичь обратного эффекта, например, пропустить нитку через плотную ткань, то мы выберем острую иголку. Наше усилие будет сосредоточено на малой поверхности и иголка легко войдёт в ткань. Именно поэтому острым ножом легче резать хлеб, чем тупым.

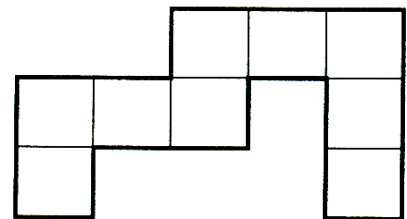
Для количественной оценки разных поверхностей используется величина, называемая площадью (S). Так же как для измерения единичной длины мы используем **единичные отрезки**, которые для удобства использования нанесены на линейку, для измерения площади используют **единичные квадраты**. Так называют квадрат, длина стороны которого равна выбранной единице длины. Например, один квадратный сантиметр (1см^2) – это площадь квадрата со стороной 1см .



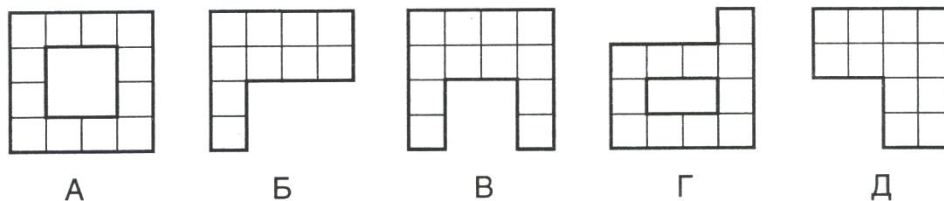
Единица площади – это площадь единичного квадрата.

? Чему равна площадь данной фигуры в единичных квадратах?

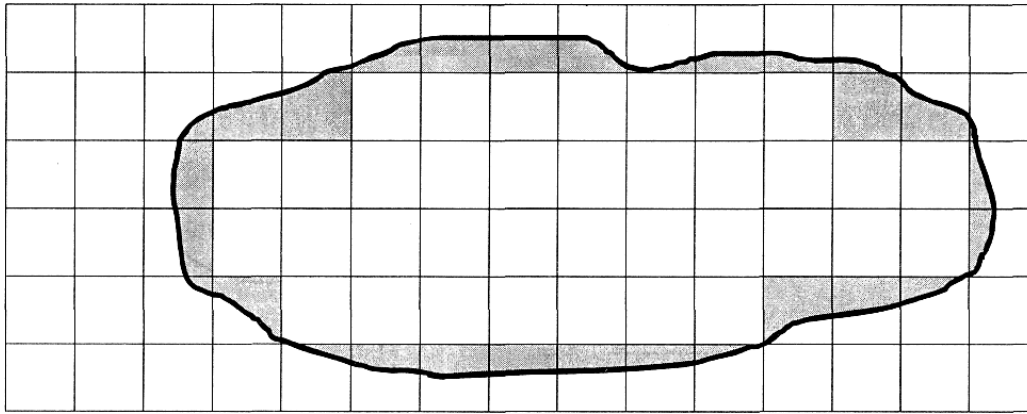
$S =$ _____



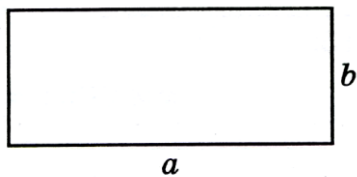
? Какие фигуры имеют одинаковые площади? _____



Для определения площади разных плоских фигур неправильной формы используют прибор, который называют палетка (palette – франц., пластинка). Это прозрачная пластинка, на которую нанесена сетка квадратиков определённой площади. Прибор накладывается на плоскую фигуру, площадь которой нужно измерить. Процесс измерения сводится к подсчёту квадратиков, которые укладываются на плоскости фигуры.



В данном случае площадь целых квадратиков $N=36$, нецелых - $M=30$. Число, обозначающее сумму нецелых квадратиков нужно разделить на 2 ($m=M/2$), сложить с числом целых и умножить на площадь единичного квадратика (в данном случае - 1см^2). $S = (36+15) \cdot s = 51 \text{ см}^2$. Общая формула, по которой нужно производить расчёты может быть записана следующим образом



$$S = (N+m) \cdot s$$

Площадь прямоугольника вычисляется путём умножения длины (a) на ширину (b)

$$S = a \cdot b$$

Экспериментальное задание №1

Принадлежности: 1) листок бумаги в клетку; 2) плоское тело из картона; 3) линейка.

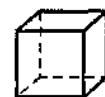
Последовательность действий:

- 1) Положите тело из картона на лист бумаги в клетку и обведите его
- 2) Разметьте при помощи линейки карандаша площадь полученной фигуры на квадратные сантиметры
- 3) Пересчитайте количество полных (N) и неполных квадратиков (M) и произведите расчет по формуле $S = (N+m) \cdot s$

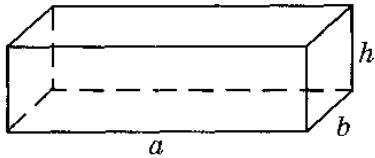
Объём – это часть пространства, ограниченная замкнутой поверхностью. При измерении объёма используют единичный куб. так называют куб, длина ребра которого равна выбранной единице. **Единица объёма – это объём единичного куба.** 1см^3 – это объём куба со стороной 1см .

— единичный отрезок

единичный куб



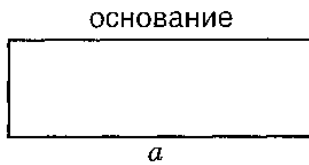
Объём тела обозначается буквой V.



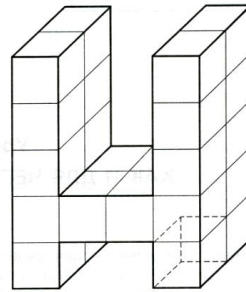
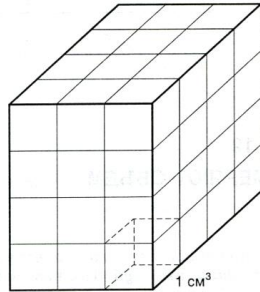
Объём параллелепипеда вычисляется согласно формуле

$$V = a \cdot b \cdot h,$$

где a – длина основания параллелепипеда, b – ширина параллелепипеда, h – высота параллелепипеда



? Каковы
 $V_1 =$ _____



объёмы фигур?
 $V_2 =$ _____

Экспериментальное задание №2

Определение объёма параллелепипеда

Цель : научиться определять объём параллелепипеда, измеряя длины его сторон

Оборудование: два бруска разных объёмов, линейка измерительная

Ход работы:

Произведите измерение сторон бруска и вычислите его объём

№ опыта	Название тела	Цена деления прибора, см	Погрешность прибора, см	Длина a , см	Ширина b , см	Высота h , см	Объём V , см ³
1	Малый брусок						
2	Большой брусок						



Домашнее задание

1. Определите площадь своей стопы. Для этого воспользуйтесь тетрадным листом в клетку. Обведите стопу. Разбейте её изображение на см². Сосчитайте количество полных и неполных квадратиков и произведите расчет

Площадь стопы $S =$ _____

2. Определите объём спичечного коробка и небольшой коробки

Название тела	Длина a , см	Ширина b , см	Высота h , см	Объём V , см ³	Цена деления прибора, см	Погрешность прибора, см
Спичечный коробок						
Коробка						

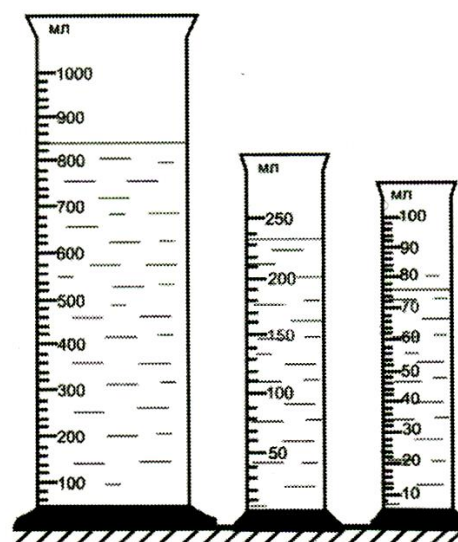
УРОК №7. КАК ИЗМЕРЯЮТ ОБЪЁМ ЖИДКОСТИ?

Для измерения объема жидкости часто применяют специальные единицы объема:

1 литр = 1 кубическому дециметру (1 л = 1 дм³),

1 миллилитр = 1 кубическому сантиметру (1 мл = 1 см³).

Объем жидкости измеряют прибором, который называется мензуркой. Мензурка — это прозрачный сосуд, часто цилиндрической формы. На стенку мензурки нанесена вертикальная шкала с единицей измерения.

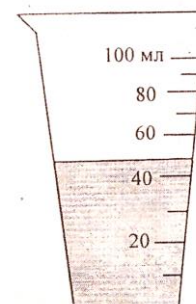


Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) мензурка с ценой деления 1мл; 2) мензурка с ценой деления 2мл; 3) коническая мензурка

Последовательность действий

- 1) Рассмотрите стоящие перед вами мензурки и определите у них цену деления и предел измерения.
- 2) Какие из предложенных мензурок дают более точные измерения.
- 3) Почему шкала конической мензурки неравномерная?



Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) две шкалы одинаковой высоты с разной ценой деления (предел 20мл, предел 200мл); 2) неградуированная шкала; 3) мензурка с пределом измерения 25мл; 4) мензурка с пределом измерения 250мл; 5) неградуированные цилиндрические стаканы; 6) полоска бумаги; 7) фломастер; 8) скотч

Последовательность действий

1) Рассмотрите предложенные вам прозрачные шкалы и выберите сосуд, к которому они подходят. Как это можно сделать, имея предложенное оборудование.

2) Создайте свою шкалу для предложенного вам цилиндрического стакана. С этой целью налейте в него объём жидкости, согласно его вместимости. Приложите к нему полоску бумаги. Обозначьте начало и конец шкалы. Затем разбейте её на равные части согласно принятой вами цены деления.



Измерение объёма жидкости с помощью мензурки

Цель работы: научиться пользоваться мензуркой и измерить объём жидкости при помощи мензурки

Оборудование: 1) мензурка; 2) стакан с водой; 3) два пузырька разной вместимости.

Ход работы:

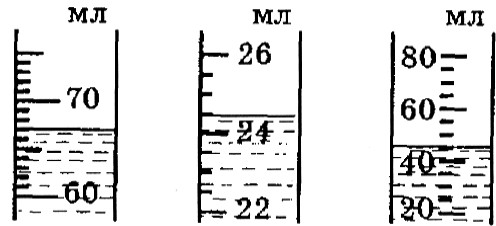
- 1) Определите цену деления мензурки
- 2) Налейте в мензурку из стакана произвольный объём воды. Произведите измерения объёма жидкости
- 3) Определите вместимость предложенных вам пузырьков. Данные занесите в таблицу

№ опыта	Название тела	Вместимость, см ³	Произвольный объём воды, см ³	Цена деления мензурки, см ³	Погрешность прибора, см ³
1	Малый пузырек				
2	Большой пузырёк				



Домашнее задание

1. По рисунку определите цену деления каждой мензурки и объём воды в них. Заполните таблицу



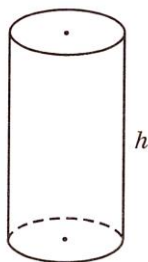
№ опыта	Цена деления мензурки, мл	Объём жидкости, мл	Погрешность прибора, мл
1			
2			
3			

2. Определите с помощью шприца вместимость крышки от бутылки и пузырька

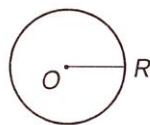
№ опыта	Название тела	Вместимость сосуда, мл	Цена деления шприца, мл	Погрешность прибора, мл
1	крышка от бутылки			
2	пузырёк			

УРОК №8. КАК ИЗМЕРЯЮТ ОБЪЁМ ТВЁРДОГО ТЕЛА ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ?

Если в мензурку с водой погрузить твёрдое тело, уровень жидкости повысится на величину объёма этого тела. Таким образом, можно измерить объём тел неправильной формы.



Основание



$$S = \pi R^2$$

Произведём расчёт объёма цилиндра по формуле

$$V = h \cdot S,$$

где h - высота цилиндра, S – площадь основания, рассчитанная по измеренному радиусу.

Подтвердим результат экспериментально, погружая цилиндр в мензурку с водой



Измерение объёма твёрдых тел неправильной формы

Цель работы: научиться измерять объёмы разных тел.

Оборудование: Оборудование: 1) мензурка с ценой деления 1мл; 2) мензурка с ценой деления 0,5мл; 3) мерный стакан с ценой деления 5мл; 3) стакан с водой; 4) отливной стакан; 5) цилиндр алюминиевый на нити; 6) болт на нити; 7) стеклянный пузырек

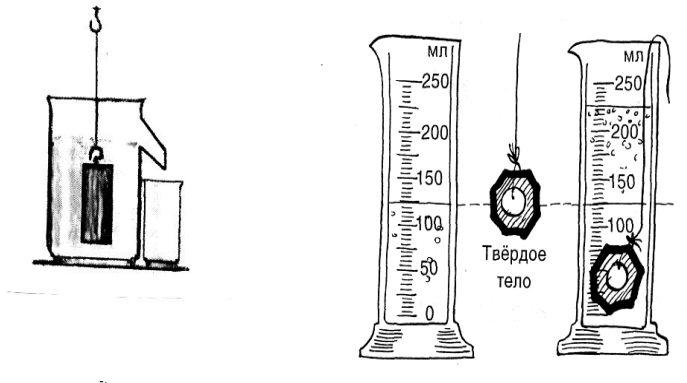
Ход работы:

- 1) Налейте в мензурку некоторый объём воды
- 2) Погрузите в воду твёрдое тело, на нити и определите объём воды и тела
- 3) Вычитанием из объёма воды и тела первоначального объёма воды найдите объём тела.

№ опыта	Название тела	Объём воды в мензурке (см ³)	Объём воды и тела в мензурке (см ³)	Объём тела (см ³)	Цена деления прибора,	Погрешность прибора, (см ³)
1	Цилиндр алюминиевый					
2	Цилиндр латунный					
3	болт					
4	пузырёк					
5	стекло пузырька					

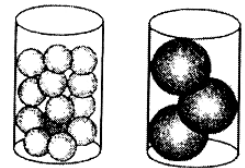
Для измерения объёма тела, которое целиком не помещается в измерительный сосуд, часто используют отливной сосуд.

? Сравните точность измерения объёма цилиндра с помощью мензурки и с помощью отливного сосуда. Сделайте вывод.



Домашнее задание

1. Рассмотрите пузырьки равной вместимости, наполненные песком, пшеном и горохом. В каком случае измерение объёма сыпучих тел произведено точнее? Почему?



2. У вас имеется коробок канцелярских скрепок. Опишите, как измерить с помощью мензурки объём одной скрепки

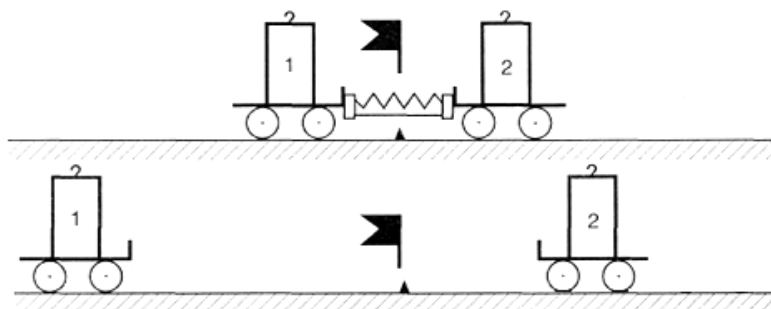
3. Как определить, какой объём от объёма песка займут песчинки, имея две мензурки, стаканчик с водой и стаканчик с песком.

УРОК №9. ИНЕРЦИЯ И ИНЕРТНОСТЬ. МАССА ТЕЛА

Нас окружают разные тела. Чтобы успешно пользоваться ими, нужно знать о них как можно больше. Тела бывают большими и маленькими, плотными и рыхлыми, тёплыми и холодными, правильной и причудливой формы. Некоторые свойства нам кажутся очевидными, а некоторые можно обнаружить с помощью простого наблюдения или во время опыта. Например, известно, что комнатную дверь открыть гораздо проще, чем дверь гаража, легковая машина затормозит гораздо быстрее, чем огромный железнодорожный состав. **Свойство тела противодействовать состоянию покоя называют инертностью** (от лат. Inertia – бездействие). **Масса тела является мерой инертности тела.**

Инертность проявляется при любых попытках изменить скорость тела.
Из двух взаимодействующих тел то более инертно, которое медленнее изменяет свою скорость.

Тележки скреплены сжатой пружиной. После того как пружина начинает распрямляться тележки разъезжаются на разные расстояния.



? Как повлияли инертные свойства цилиндров на результат взаимодействия тележек? Какая из них обладает большей массой?

Само явление сохранения скорости физики называют инерцией

Экспериментальное задание №1

Оборудование: устройство для демонстрации инерции и инертности

Последовательность действий:

- 1) Установите вертикально трубку
 - 2) Расположите на трубке горизонтальную пластину
 - 3) Поместите на пластину шарик точно над трубкой
 - 4) Отведите вертикальную пластину на некоторый угол и отпустите. Что вы наблюдаете? Объясните результат.
-

Экспериментальное задание №2

Принадлежности: 1) бруски деревянный и стальной равного объёма; 2) лист бумаги

Последовательность действий:

1) Положите деревянный брусок на лист бумаги и потяните лист. Что вы наблюдаете? Почему брусок движется вместе с листом?

2) Положите деревянный брусок на лист бумаги и резко дерните за лист. Брусок остаётся на месте, относительно стола. Почему?

3) Повторите эксперимент со стальным бруском. Как зависит результат от массы бруска?

Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) два больших бруска; 2) малый брусок; 3) кусочек пластилина

Последовательность действий

- 1) Расположите на столе два деревянных бруска
- 2) На одном из них вертикально поставьте небольшой пластмассовый брусок.

3) Резко сдвиньте бруски до соударения. Что вы наблюдаете? Объясните результат?

4) Как изменится результат, если вертикальный брусок прикрепить к горизонтальному пластилином?

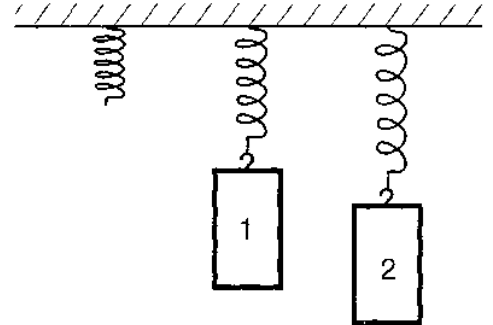
Инертность тел может проявиться и при взаимодействии тела с пружиной и Землёй

Экспериментальное задание №4

Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) алюминиевый (1) и латунный (2) цилиндры равного объёма с крючками; 3) две одинаковые пружины

Последовательность действий

Подвесьте цилиндры к пружинам и сравните растяжение пружин. Какое из них больше?

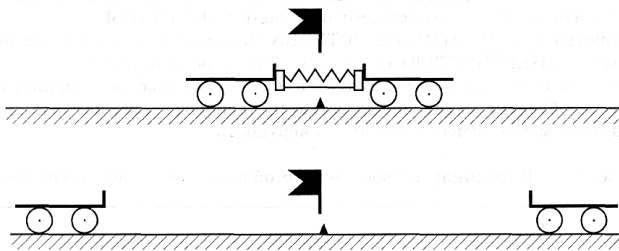


Этот замечательный результат позволяет сравнивать инертность тел, не заставляя их менять своё состояние. На свойстве пружины деформироваться при воздействии на неё, основана работа безмена, которым вы пользуетесь, чтобы определить массу тел.

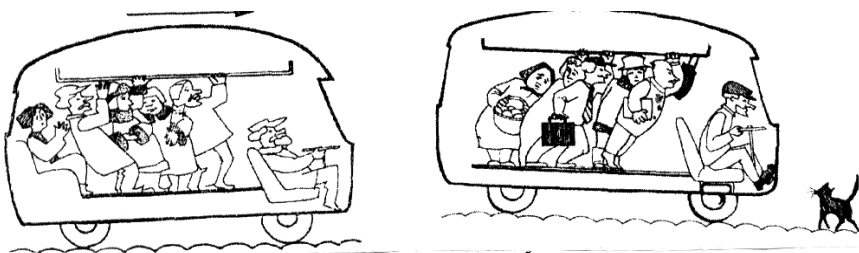


Домашнее задание

1. Что можно сказать о массах тележек?



2. Рассмотрите картинку, и скажите: на какой из них водитель начал движение? Обоснуйте свой ответ



3. Почему атлет в цирке гирию поднимает медленно, затрачивая большие усилия, а клоун свою гирию легко пинает ногой?

4. Экспериментальное задание

Оборудование: 1) стакан; 2) открытка; 3) монета

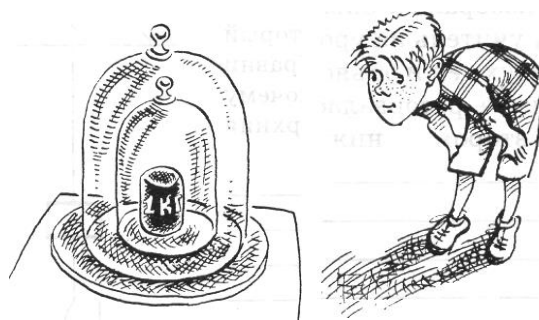
Последовательность действий:

- 1) Положите открытку на стакан
- 2) Расположите монету на открытке над стаканом
- 3) Резко щёлкните по открытке

Что вы наблюдаете? Объясните результат.

УРОК №10. КАК ИЗМЕРЯЮТ МАССУ ТЕЛА?

Для того, чтобы точно сравнить инертные свойства разных тел, нужно научиться измерять массу. **Физическая величина, которая количественно определяет инертность тел называется массой. Массу принято обозначать латинской буквой m . Единицей измерения массы является 1 килограмм (1кг).** Такой массой обладает цилиндр из сплава платины и иридия, который хранится во Франции в Палате мер и весов и называется эталоном килограмма. Массой 1кг обладает 1 литр чистой воды.



Когда вы покупаете продукты в магазине, продавец определяет их массу на весах. В кабинете врача один раз в год определяют массу вашего тела. Массы больших тел измеряют в тоннах (**1 тонна = 1000кг**). Маленькие массы удобнее определять в граммах и миллиграммах (**1г = 1000 мг**).

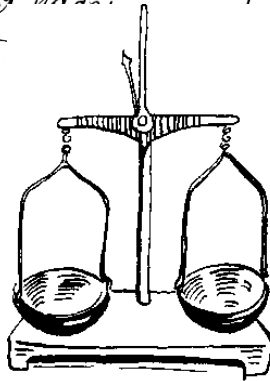
На Руси массу определяли фунтами (1 фунт = 409,5 г), золотниками (1 золотник = 4,3 г), пудами (1пуд = 16кг). Масса тела постоянна и не меняется при изменении его формы. Можно разрезать цилиндр на кусочки, но общая масса всё равно останется прежней. Массы гири получают таким дроблением. Чтобы определить массу тела можно воспользоваться не пружинными, а рычажными весами, на которых мы будем сравнивать массу тела с массой гири. После того как весы пришли в равновесие, на одну чашу весов кладут взвешиваемое тело, а на другую гири, начиная с гири немного большей массы тела. Если гиря перетянет, её снимают и кладут гирию меньшей массы и так до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие.



Определение массы тела на рычажных весах

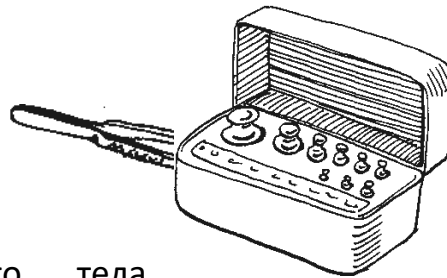
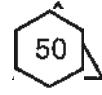
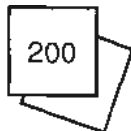
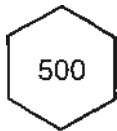
рычажными тел

Оборудование: 1) тела для



Цель работы: научиться пользоваться весами и производить взвешивание

рычажные весы с разновесами; 2) взвешивания; 3) электронные весы



Последовательность действий:

- 1) Определите массу первого тела взвешиванием на рычажных весах, располагая на одной чаше весов тело, а на другой гири. Запишите полученный результат в таблицу
- 2) Повторите эксперимент со вторым телом
- 3) Произведите взвешивание одной из своих канцелярских принадлежностей

№ опыта	Название тела	Масса тела в граммах и миллиграммах	Масса тела в граммах
1.			
2.			
3.			

Дополнительное задание. Определите простым сложением общую массу двух, взвешенных вами тел. Произведите контрольное взвешивание этих двух тел на электронных весах. Запишите результаты в таблицу. Сравните их. Сделайте вывод

№ опыта	Тела	Массы тел, г	Общая масса тел при сложении, г	Общая масса тел при взвешивании, г
1.				
2.				

Вывод:



Домашнее задание

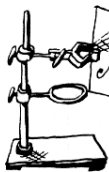
1. Изменилась ли масса воды после переливания её из банки в ведро? Почему?

2. Из овечьей шерсти скатали валенки. Сравните массу валенок и шерсти, если не было отходов.

3. Какую массу имело тело, если при взвешивании использованы гири, представленные на рисунке?



УРОК №11. ВЗВЕШИВАНИЕ



Лабораторная работа

Определение массы жидкости взвешиванием

Цель работы: научиться определять массу жидкости, налитой в сосуд

Оборудование: 1) электронные весы; 2) пузырёк; 3) стакан с водой; 4) сосуд со спиртом

Ход работы:

- 1) Определите массу пустого пузырька
- 2) Налейте в него произвольный объём воды и произведите повторное взвешивание
- 3) Вычитанием найдите массу воды
- 4) Занесите данные в таблицу
- 5) Повторите взвешивание, налив в пузырёк 10мл воды
- 6) Повторите взвешивание, налив в пузырёк 10мл спирта

№ опыта	Вид жидкости	Масса пустого пузырька, г	Масса пузырька с жидкостью, г	Масса жидкости, г

Сделайте вывод

Экспериментальное задание

Определить массу зерна риса, массу клеточки тетрадного листа

Оборудование: 1) электронные весы; 2) пузырёк с рисом закрытый пробкой;
3) лист бумаги в клетку; 4) ножницы

Последовательность действий

1) Произведите взвешивание 20 зёрен риса

2) Разделите полученную массу на число зёрен и получите массу одного зерна

Масса 20 зёрен риса, г	Масса одного зерна риса , г	Погрешность прибора , г

3) Вырежьте из бумаги листок 10·10 клеток. Взвесьте его на электронных весах

4) Сосчитайте число клеток и поделите полученную вами массу листа на число клеток

Масса листа бумаги 10·10 клеток , г	Масса клетки, г	Погрешность прибора, г



Домашнее задание

1. Экспериментальное задание

Воспользуйтесь кухонными или напольными весами и произведите взвешивание различных тел. Данные занесите в таблицы.

№ опыта	Название тела	Масса тела, г	Цена деления прибора, г	Погрешность прибора, г

2. Резиновый образец растянули. Изменилась ли масса образца?

Что изменилось? _____

3. Гирю подняли на высоту 2 м от пола. Изменится ли масса гири? Почему?

4. Гирю погрузили в сосуд с водой. Изменилась ли масса гири? Почему?

5. Тело перенесли с Земли на Луну. Изменилась ли масса тела?

УРОК №12. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Окружающие нас тела состоят из разных веществ. Названия многих из них вам знакомы. Например, ученическая линейка может быть сделана из древесины или пластмассы, бутылка – из стекла или пластика. В природе существуют вещества плотные и рыхлые, упругие и хрупкие, мягкие, как пластилин, текучие как вода, летучие как пар. Объяснить разные свойства веществ можно с помощью гипотезы о строении вещества: **Все вещества состоят из частиц, между которыми есть промежутки.**

Эта гипотеза появилась очень давно. Её высказали учёные Древней Греции наблюдая за поведением воды на берегу моря. Водная гладь кажется сплошной, но прибрежные волны разбиваются на мельчайшие капли. Капли проникают в одежду. Однако влага быстро исчезает на солнце, и одежда высыхает.



Позднее самую мелкую капельку воды назвали молекулой воды. **Молекула** (лат., маленькая масса) – это мельчайшая частица вещества, сохраняющая её химические свойства.



Молекулы очень малы. Если бы всё вокруг увеличилось в миллион раз, молекулы были бы меньше размеров точки печатного шрифта, а ширина пальца достигла бы 10 км. Хотя молекулы и очень малы многие гигантские молекулы удалось сфотографировать с помощью особых микроскопов. В настоящее время молекулярная гипотеза является доказанным фактом.

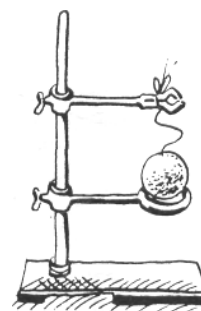
Молекулы одного и того же вещества одинаковы, разных веществ – различны. Хотя молекулы и малы, они **состоят из** ещё более мелких частиц – **атомов** (греч., неделимый). Молекула воды, например, состоит из атома кислорода и двух атомов водорода.



- Задание**
1. Из пластилина одного цвета вылепите два маленьких шарика, а из пластилина другого цвета - один большой. Изготовьте модель молекулы воды.
 2. Вылепите ещё один большой шарик и изготовьте из имеющихся шариков молекулы водорода и кислорода.



Было замечено, что тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Например, шарик свободно проходящий через кольцо, после того как он нагрет в пламени спиртовки – не проходит сквозь кольцо. Это происходит потому, что **между молекулами вещества есть промежутки**



? Почему рельсы не кладут вплотную друг к другу?

? Почему воздушный шарик, вынесенный из помещения на мороз, сжимается?

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) шприц; 2) стакан с водой

Последовательность действий

1) Вытяните поршень шприца и сожмите воздух в шприце, закрыв предварительно отверстие пальцем. Почему газ легко сжимаем?

2) Повторите опыт, набрав в шприц воду. Сделайте вывод

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) флакончик, в пробку которого вставлена тонкая трубочка

Последовательность действий

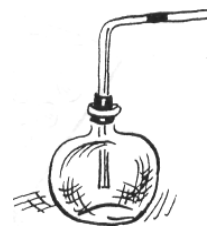
Налейте воду во флакончик, аккуратно закройте пробкой и подержите его в руке. Почему вода начинает подниматься по трубочке?

Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) флакончик, в пробку которого вставлена тонкая трубочка

Последовательность действий

Вылейте воду из флакона, оставив в трубочке каплю жидкости. Закройте флакон пробкой. Подержите его в руке. Что происходит с капелькой? Объясните результат.



Домашнее задание

1. Что такое молекула?

2. Одинаковы ли молекулы воды в горячем чае и в газированной воде?

3. Можно ли разделить молекулу на более мелкие частицы?

4. Почему газы сжимаются легче, чем жидкости? Приведите пример.

5 Экспериментальное задание

Оборудование: 1) два одинаковых сосуда (например, небольших стаканчика) с водой и поваренной солью; 2) сосуд для смешивания соли и воды

Последовательность действий

1) До одного уровня в один сосуд налейте воду, а в другой насыпьте соль. Сделайте отметки тонким маркером.

2) Растворите соль в воде и разлейте содержимое в прежние сосуды. Достигла ли солёная вода заданных отметок? Объясните результат.

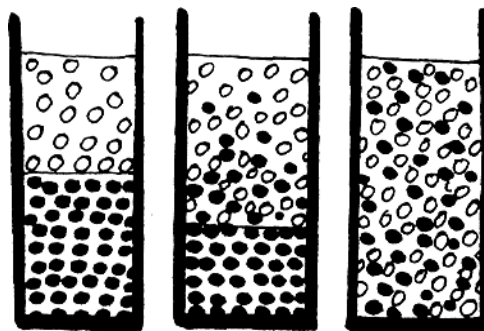
УРОК №13. ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ

Молекулы находятся в постоянном движении. В этом нас убеждают многочисленные опыты. Если в мензурку налить воды, а затем с помощью длинной трубки поместить раствор медного купороса, то в начале опыта между жидкостями видна резкая граница.



Оставим сосуд в покое на некоторое время. Через несколько часов мы увидим, что граница раздела размывлась. Через несколько дней жидкости сами собой перемешались. **Явление, при котором вещества смешиваются за счёт движения молекул, называется диффузией.**

Диффузия происходит и в твёрдых, и в жидких, и в газообразных телах. В газах она происходит быстрее, чем в жидкостях и твёрдых телах. Известен опыт с двумя пластинами из свинца и золота. Их положили друг на друга, сжали грузом и на длительное время оставили в покое при комнатной температуре. Через 5 лет в



пограничном слое толщиной 1 мм произошло перемешивание мельчайших частиц золота и свинца. Важное следствие диффузии это - постоянный состав атмосферы. Иначе она расположилась бы слоями. Внизу оказались бы самые тяжёлые газы, выше - более лёгкие и жизнь была бы невозможна.

С повышением температуры скорость движения молекул возрастает, и диффузия происходит быстрее.

? Почему запах духов быстро распространяется по комнате?

? Почему огурцы быстрее засолятся, если их залить тёплым рассолом?

Экспериментальное задание №1

Оборудование: закрытый пузырёк с кусочком ваты, смоченной в спирте

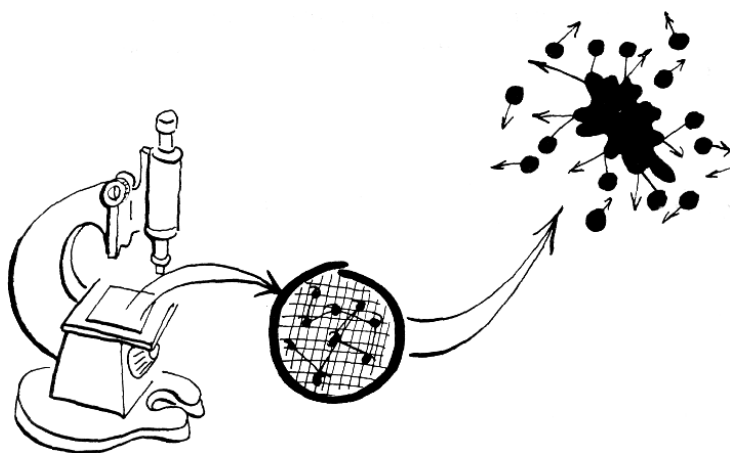
Последовательность действий. Откройте флакон, в котором находится ватка, смоченная в спирте. Почему через некоторое время вы чувствуете запах спирта? Что нужно сделать, чтобы почувствовать запах быстрее? _____

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) сосуд с водой; 2) кристаллики марганцовки

Последовательность действий. Поместите несколько кристалликов марганцовки в сосуд с водой. Понаблюдайте за развитием процесса диффузии. Вернитесь к своим наблюдениям в конце урока. Объясните результат. _____

В 1827 году шотландский ботаник Роберт Броун наблюдал явление, которое ещё раз доказало факт движения молекул. Рассматривая в микроскоп пыльцу растений, взвешенную в жидкости, учёный обнаружил непрерывное зигзагообразное движение частичек пыльцы в произвольном направлении. Частички смещались от ударов невидимых молекул. Правда поняли это учёные не сразу.



Домашнее задание

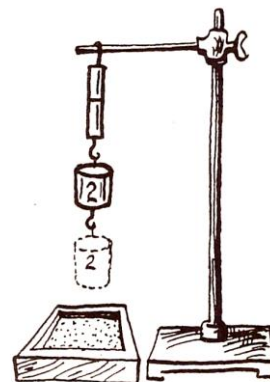
1. В каких веществах – твердых, жидких или газообразных – диффузия происходит быстрее при одинаковой температуре? Почему?

2. Экспериментальное задание

Возьмите два стакана с водой и поместите в них несколько кристалликов марганцовки. Поставьте один сосуд поближе к плите в кухне, а второй в холодильник. В каком сосуде диффузия протекает быстрее? Почему? Сколько времени вы проводили наблюдения?

УРОК №14. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

Твёрдые тела сохраняют свою форму и объём, несмотря на то, что их молекулы тоже двигаются. Почему так происходит? Учёные провели опыт. Они хорошо отполировали поверхности цилиндров и плотно их соединили. Поверхности буквально прилипли друг к другу. Почему так произошло? Результат объясняется тем, что молекулы, расположенные у поверхностей обоих



цилиндров настолько близко подошли друг к другу, что вступили во взаимодействие. **Притяжение молекул проявляется на расстояниях столь же малых как сами частицы.** При сильном сжатии тел молекулы настолько приближаются друг к другу, что начинают отталкиваться. Поэтому твёрдые тела и жидкости трудно сжать. **Молекулы отталкиваются друг от друга при попытке уменьшить расстояние между ними.**

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) два пластмассовых бруска; 2) две пластинки из парафина; 3) небольшой кусок пластилина

Последовательность действий. Попробуйте соединить бруски из пластмассы, затем куски парафина, затем, два куска пластилина. Каков результат эксперимента? Как можно соединить куски пластмассы? Куски парафина?

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) две стеклянные пластинки; 2) два небольших листа бумаги; 3) сосуд с водой

Последовательность действий:

Смочите стеклянные пластинки водой и приведите их в соприкосновение. Почему их теперь трудно разделить? Повторите опыт с листами бумаги. Объясните результат.

Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) ученический ластик; 2) кусок тонкой резины

Последовательность действий.

- 1) Сожмите ластик. Почему это достаточно легко сделать? Почему, когда вы отпускаете руки, ластик распрямляется?
 - 2) Растяните резиновый образец и отпустите одну руку. Как можно объяснить поведение резины? Смоделируйте поведение молекул. Наметьте на образце ручкой две точки и повторите опыт. Что вы наблюдаете?
-



1. Почему разломанный карандаш мы не можем соединить, чтобы он вновь стал целым?

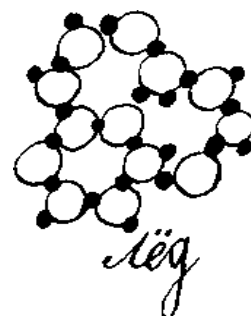
2. Почему мел оставляет след на классной доске?

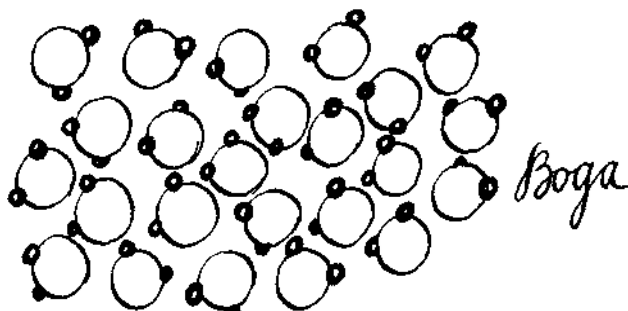
3. Экспериментальное задание

Попробуйте налить воду в бутылку через воронку, плотно прижав её к горлышку? Почему вода плохо проходит в бутылку? Что нужно предпринять, чтобы заполнить бутылку?

УРОК №15. СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Твёрдые тела в обычных условиях сохраняют свою форму и объём. Между атомами в твёрдых телах возникает сильное взаимодействие. Оно не позволяет атомам свободно двигаться. Каждый атом колеблется вокруг определённой точки, подобно маятнику часов. Молекулы и атомы большинства твёрдых тел, таких как лёд, соль, металлы, расположены в определённом порядке. Такие твёрдые тела называю кристаллическими.

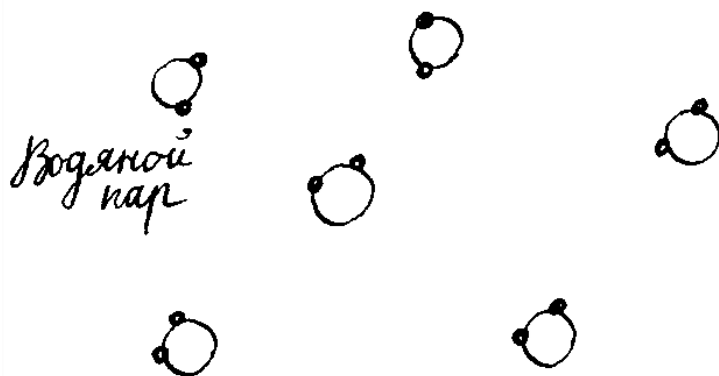




Молекулы в **жидкостях** расположены очень плотно, но притяжение между ними слабее, чем в твёрдых телах. Однако молекулы в жидкостях способны двигаться друг относительно друга и меняться местами. Поэтому жидкости могут легко изменять свою форму,

принимая форму сосуда, в который они помещаются. Жидкости невозможно сжать, так как молекулы не могут подойти ближе друг к другу.

Взаимодействие между молекулами **газа** очень слабое. Молекулы находятся в постоянном беспорядочном (хаотичном) движении, двигаясь во всех направлениях. Поэтому газ может занять всё свободное пространство. Расстояния между молекулами газа очень велики. В результате газы легко сжимаются.



	Исследуемое состояние вещества	Как движутся молекулы	Как взаимодействуют молекулы	Свойства тела	
				форма	объём
1					
2					
3					

Одно и то же вещество может находиться в твёрдом, жидком и газообразном состоянии. Эти состояния называют агрегатными состояниями вещества

Экспериментальное задание

Оборудование: 1) сосуд с водой; 2) мензурка; 3) колба; 4) пузырёк

Последовательность действий

- 1) Налейте некоторый объём воды в мензурку
- 2) Перелейте воду в колбу, затем - в пузырёк. Почему это можно сделать? Что вы наблюдаете?
- 3) Перелейте воду в мензурку. Сделайте вывод.

4) Можно ли заполнить газом половину колбы?

5) Можно ли заполнить льдом половину колбы?



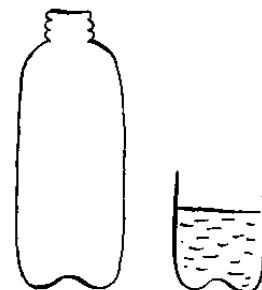
Домашнее задание

1. Почему твёрдые тела и жидкости трудно сжать?

2 Лед расплавили и превратили в воду. Эту воду нагрели до кипения и полностью выпарили. Изменились ли при этом молекулы воды в этих превращениях? Что изменилось в характере движения и взаимодействия молекул?

3. Экспериментальное задание

1. Разрежьте пластмассовую бутылку, налейте в неё немного воды
2. По внешнему периметру отметьте уровень воды и поставьте сосуд в морозильную камеру.
3. После того как вода замёрзнет, обратите внимание на размер образовавшегося куска льда. Как он изменился? Попробуйте объяснить, почему?



4. Поставьте сосуд со льдом в тарелку и растопите лёд при комнатной температуре. Изменился ли объём тела? Почему?

5. Перелейте воду в стакан. Изменилась ли форма тела?

УРОК №16. СМАЧИВАНИЕ И НЕСМАЧИВАНИЕ

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1)стеклянная пластинка; 2)парафиновая пластинка; 3) сосуд с водой; 4) пипетка

Последовательность действий

1) Поместите с помощью пипетки каплю воды на стеклянную пластинку. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

2) Поместите с помощью пипетки каплю воды на пластинку из парафина. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1)стеклянная пластинка с прикреплённой к ней резинкой; 2)широкий сосуд с водой

Последовательность действий:

1) Аккуратно положите пластинку на поверхность воды, придерживая её резинкой

2) Потяните за резинку. Что вы наблюдаете?

3) Почему после отрыва пластинки от поверхности воды, она остаётся сырой?

Понаблюдайте, как образуются капли воды. Капля как будто собирается в небольшой мешочек. Когда он достигнет определённых размеров, капля отрывается. Взаимодействие молекул воды и атомов металла крапа оказывается недостаточным, чтобы удержать каплю, и она начинает падать. Молекулы воды взаимодействуют между собой сильнее, чем с молекулами воздуха. Они собираются вместе, а форма капельки напоминает шарик.

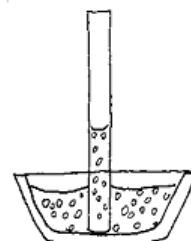


Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) две тонких стеклянных (или пластиковых) трубочки разного сечения; 2) стакан с водой

Последовательность действий.

1)Погрузите конец трубочки в сосуд с водой. Почему вода поднялась выше уровня воды в стакане?



2) Выньте трубку из воды. Почему небольшая часть воды осталась в трубке?



Подъём воды в тонких трубках называется явлением капиллярности (от латинского *capilla* – волос). Вода, смачивая внутреннюю поверхность капилляра, стремится растечься по ней и поднимается вверх. Капиллярные явления часто встречаются в природе. В стебли и листья растений вода поступает через корни, находящиеся в земле. Это объясняется тем, что корни содержат тончайшие трубочки – капилляры, которые всасывают воду из почвы. Для того, чтобы сохранить воду в почве капилляры разрушают. Для этого весной землю вспахивают.

Экспериментальное задание №4

Оборудование: 1) стакан с водой; 2) кусок салфетки; 3) лист бумаги; 4) ножницы; 5) широкий сосуд

Последовательность действий:

- 1) Поместите кусок салфетки в сосуд с водой. Почему она со временем становится сырой
- 2) Приготовьте выкройку предложенной фигуры. Сложите её концы внутрь и положите на поверхность воды в широком сосуде. Что с ней происходит. Объясните результат?

Свободная поверхность жидкости напоминает пленку, которая способна выдержать легких насекомых или аккуратно положенную иголку. Это явление называется поверхностным натяжением и существует благодаря тому, что молекулы воды активнее взаимодействуют между собой, чем с молекулами воздуха.



Домашнее задание

1. Почему вода растекается по стеклу, а ртуть скатывается в шарик?

2. Почему полотенце хорошо впитывает воду?

3. Почему говорят: «Как с гуся вода?»

4. Экспериментальное задание

Наполните ложку водой с помощью пипетки. Капните несколько дополнительных капель воды. Почему вода выступает над поверхностью в виде бугорка (мениска)?

5. Экспериментальное задание

Налейте воду в широкий сосуд, например, блюдце. Вырежьте небольшой кусочек салфетки, положите на неё скрепку и аккуратно поместите на поверхность воды. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

УРОК №17. ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

Физическая величина, равная массе одного кубического сантиметра вещества, называется плотностью этого вещества

Чтобы определить плотность вещества, из которого изготовлено тело, нужно измерить его массу и объём, а затем найти отношение массы тела к его объёму

$$\text{ПЛОТНОСТЬ} = \frac{\text{МАССА}}{\text{ОБЪЕМ}}$$

Плотность обозначается буквой ρ («ро») греческого алфавита и вычисляется по формуле

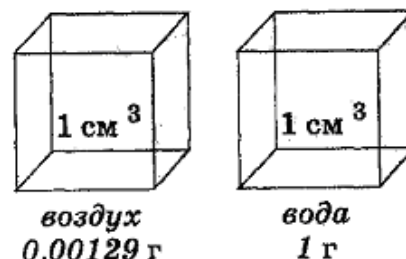
$$\rho = \frac{m}{V}$$

Плотности твёрдых тел при температуре 20°C

Вещество	ρ кг/м ³	ρ г/см ³	Вещество	ρ кг/м ³	ρ г/см ³
Осмий	22 600	22,6	Стекло	2500	2,5
Платина	21 500	21,5	Фарфор	2300	2,3
Золото	19 300	19,3	Бетон	2300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Кирпич	1800	1,8
Серебро	10 500	10,5	Сахар	1600	1,6
Медь	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Железо	7800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,9
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,9
Чугун	7000	7,0	Дуб	700	0,7
Корунд	4000	4,0	Сосна	400	0,4
Алюминий	2700	2,7	Пробка	240	0,24
Мрамор	2700	2,7			

Единицей измерения плотности служит $\text{кг}/\text{м}^3$ (килограмм на кубический метр) или $\text{г}/\text{см}^3$ (грамм на кубический сантиметр)

Вспомните, чем отличались два цилиндра одинакового объёма, изготовленные из разных веществ? У них была разная масса, при одинаковом объёме, а значит и разная плотность. Подумайте, почему тела имеют разную плотность?



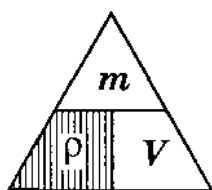
Плотности жидкостей (при температуре 20 °С)

Вещество	ρ $\text{кг}/\text{м}^3$	ρ $\text{г}/\text{см}^3$	Вещество	ρ $\text{кг}/\text{м}^3$	ρ $\text{г}/\text{см}^3$
Ртуть	13 600	13,6	Спирт	800	0,8
Серная кислота	1800	1,8	Нефть	800	0,8
Мед	1350	1,35	Ацетон	790	0,79
Вода морская	1030	1,03	Эфир	710	0,71
Молоко цельное	1030	1,03	Бензин	710	0,71
Вода чистая	1000	1,00	Жидкое олово	6800 (°С)	6,8
Масло подсолнечное	930	0,93	(при температуре 400°С)		
Масло машинное	900	0,9	Жидкий воздух	860	0,86
Керосин	800	0,8	(при температуре -194°С)		

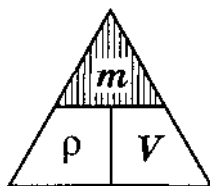
Плотности газов (при температуре 0 °С)

Вещество	ρ $\text{кг}/\text{м}^3$	ρ $\text{г}/\text{см}^3$	Вещество	ρ $\text{кг}/\text{м}^3$	ρ $\text{г}/\text{см}^3$
Хлор	3,210	0,00321	Природный газ	0,8	0,0008
Кислород	1,430	0,00143	Водяной пар (при 100 °С)	0,59	0,00059
Воздух	1,290	0,00129	Гелий	0,18	0,00018
Азот	1,250	0,00125	Водород	0,09	0,00009

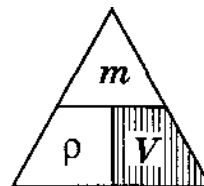
Если расположить буквы m , V и ρ в треугольнике так, как показано на рисунке, то можно легко составить нужную формулу для определения массы и объёма тела, по его плотности.



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



$$m = \rho \cdot V$$



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



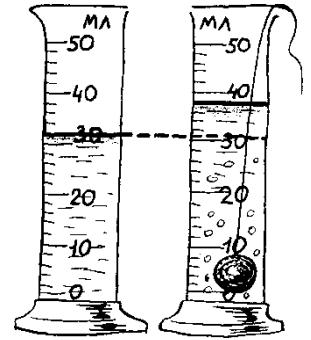
Определение плотности вещества твёрдого тела

Цель: научиться определять плотность вещества твёрдого тела

Оборудование: 1) тело из алюминия; 2) тело из латуни; 2) стакан с водой; 3) электронные весы; 4) мензурка.

Ход работы:

- 1) Определите массу металлического цилиндра взвешиванием
- 2) Налейте воды в мензурку и определите её объём
- 3) Погрузите в воду тело и определите объём тела по объёму вытесненной им воды
- 4) Рассчитайте плотность тела и сравните с табличным значением



№ опыта	Название тела	Масса тела, г	Объём тела, см ³	Плотность вещества тела, г/см ³
1				
2				

Вывод: _____



Домашнее задание

1. Можно ли для определения плотности древесины использовать измерительный цилиндр?

2. Плотность тела человека 1070 кг/м³. Напишите формулу и вычислите объём тела человека массой 53,5 кг. Какое вещество составляет основу организма человека?

3. Почему плотности газов меньше плотности, полученных из них жидкостей?

4. Почему твёрдые тела имеют разные плотности. Дайте объяснение с точки зрения строения вещества?

УРОК №18. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЕЩЕСТВА



Лабораторная работа №1

Определение плотности древесины

Цель: определить плотность

древесины бруска, используя измерительную линейку и весы

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) электронные весы; 3) линейка

Последовательность действий

- 1) Измерьте длину, ширину и высоту бруска в сантиметрах. Рассчитайте его объём
- 2) Определите массу бруска на рычажных весах
- 3) Рассчитайте плотность вещества, из которого изготовлен брусок

Название тела	Масса тела, г	Объём тела, см ³	Плотность вещества тела, г/см ³

Сделайте вывод



Лабораторная работа №2

Определение плотности жидкости

Цель: научиться определять плотность жидкости

Оборудование: 1) стеклянный флакончик; 2) стакан с водой; 3) флакон со спиртом; 3) электронные весы; 4) мензурка.

Ход работы:

- 1) Определите массу флакончика взвешиванием
- 2) Заполните флакончик водой и снова взвесьте его. Вычитанием определите массу воды
- 3) Перелейте воду в мензурку и определите её объём
- 4) Рассчитайте плотность воды

Вид жидкости	Масса флакончика, г	Масса флакончика с жидкостью, г	Масса жидкости, г	Объём жидкости, см ³	Плотность жидкости, г/см ³

Сделайте вывод, почему нет точного совпадения с данными таблицы? _____

Экспериментальное задание

Определение массы алюминиевого бруска

Оборудование: 1)алюминиевый брусок; 2) измерительная линейка; 3) таблица плотностей; 4) электронные весы

Последовательность действий

- 1) Определите объём бруска, измерив его линейные размеры
- 2) Рассчитайте массу бруска по его плотности и объёму
- 3) Произведите контрольное взвешивание на электронных весах

Объём алюминиевого бруска, см ³	Плотность бруска, г/см ³	Масса бруска, г (определённая путём расчётов)	Масса бруска, г (определённая путём взвешивания)

Сделайте вывод _____



Домашнее задание

1.Стальной, медный и латунный бруски имеют одинаковые объёмы. Какой из них имеет большую массу? Почему?

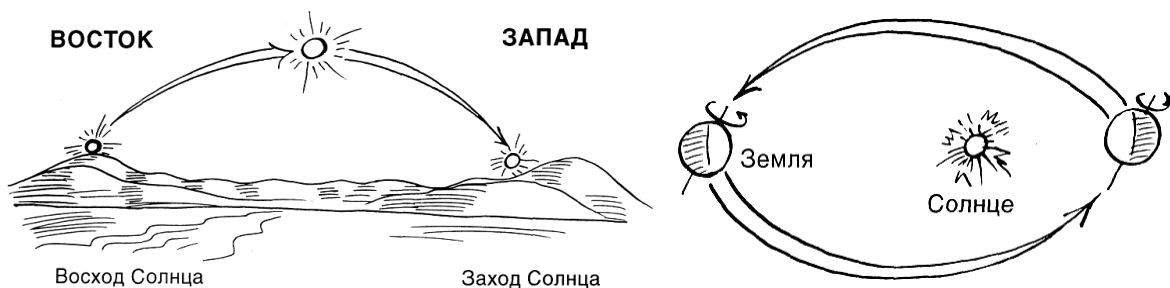
2.Стеклянная, мраморная и латунная коробки имеют одинаковую массу. Какая из них имеет наименьший объём? Почему?

3.Ледник длиной 40 м и шириной 15 м заполнен слоем льда высотой 3 м. Напишите формулу и вычислите массу льда в леднике?

УРОК №19. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Мы постоянно находимся в движении и часто наблюдаем его со стороны. Например, машина движется по проспекту, так как удаляется от одних домов и приближается к другим, футбольный мяч движется во время

игры, так как он оказывается в разных точках поля. Изменяя своё положение в пространстве, тело движется по воображаемой линии, которая называется траекторией. Некоторые траектории можно увидеть. Например, хорошо видна на снегу траектория лыжника. Можно рассмотреть траекторию капли дождя на стекле. Однако машина, которая едет по проспекту редко оставляет свой след на дороге. Но мы знаем, что траектория её движения, чаще всего – прямая линия. **Траектория – это линия, вдоль которой движется тело.**



Траектория движения Солнца по небу в любое время года – это дуга, то есть часть окружности. Земля движется вокруг Солнца по орбите. Её траектория – эллипс (вытянутая окружность). Когда фигурист танцует на льду, его траектория – просто кривая линия. Если траектория – прямая линия, то движение называется **прямолинейным**, если кривая – **криволинейным**.

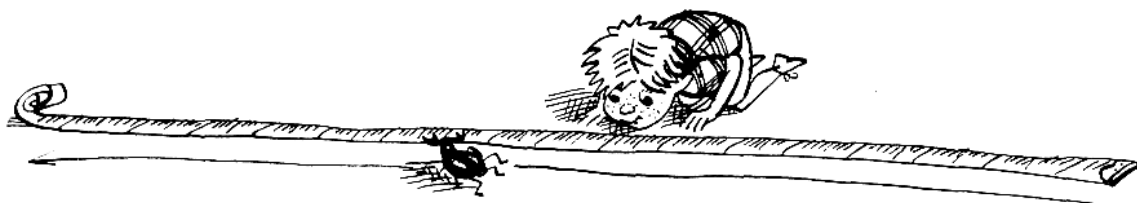


? С каким движением мы имеем дело, когда изучаем:

колебания шарика на нити _____

движение иглы швейной машины _____

движение мела по доске при решении задачи _____



Пройденный путь – это физическая величина, равная длине траектории, по которой движется тело, в течение определённого времени.

Если все точки тела движутся по параллельным линиям, такое движение называют **поступательным**. Например, все вещи, находящиеся в ящике письменного стола движутся поступательно, когда вы выдвигаете ящик. Если все точки тела описывают окружности разных радиусов, центры

которых лежат на одной оси – движение вращательное. Например, вращается пропеллер вентилятора, фигурист может выполнить вращение, катаясь на льду. Земля вращается вокруг оси, одновременно с движением по орбите, также как вращается колесо, одновременно двигаясь по шоссе. Это уже более сложные виды движения. Любое движение относительно. Мы можем сидеть в вагоне поезда и одновременно двигаться относительно земли.

Экспериментальное задание №1

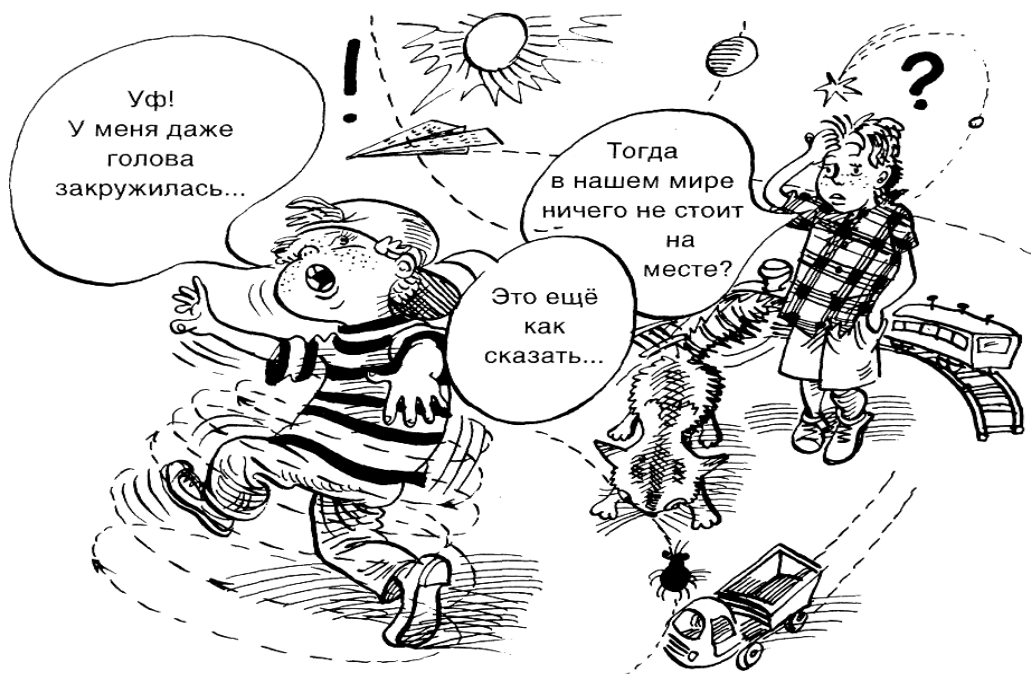
Оборудование: трубка с глицерином, содержащая металлический шарик и пузырёк воздуха

Последовательность действий:

1. Поднимите трубку на уровень глаза и переверните её. Что вы наблюдаете? Как движутся шарик и пузырёк относительно стола?

2. Движутся ли шарик и пузырёк друг относительно друга? _____

Движение относительно, как относительен и покой



Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) бруски малый и большой; 2) тележка легкоподвижная

Последовательность действий

1) Расположите большой брусок в качестве указателя. Поставьте вплотную к нему тележку. У края тележки поместите малый брусок

2) Сдвиньте тележку на некоторое расстояние относительно большого бруска – указателя. Относительно какого тела малый брусок покоится, а относительно какого – движется.

3) Изобразите начальное и конечное положение тел. Отметьте на рисунке

пройденный тележкой путь

4) Верните тележку в исходное положение. Сдвигая её второй раз, одновременно сдвиньте брусок, находящийся на ней. Что можно сказать о величине пути, пройденного малым бруском вдоль тележки и вместе с тележкой. _____

5) По каким траекториям двигались: 1) корпус тележки; 2) оси колёс; 3) точки на ободу колеса

? Дом стоит на месте, то есть он покоится относительно _____ и движется с Землей относительно _____

? Пассажир стоит у окна вагона поезда. Он покоится относительно _____ и движется относительно _____

? Сплавщик леса стоит на плоту, который плывет по реке. Он покоится относительно _____ и движется относительно _____



Домашние задания

1. Приведите примеры тел, движущихся прямолинейно

2. Приведите примеры тел, движущихся криволинейно

3. Какие части велосипеда движутся по прямолинейным траекториям, а какие по криволинейным, когда на нём едут по ровной прямой дороге?

4. Движутся или покоятся друг относительно друга пассажиры метро, находящиеся на двух эскалаторах: 1) движущихся в одном направлении; 2) движущихся в разных направлениях?

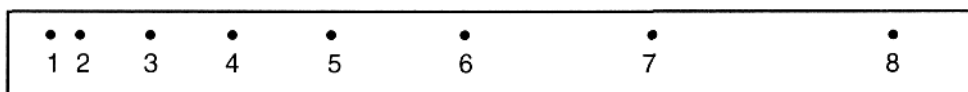
5. Экспериментальное задание. Определите путь, пройденный жучком, используя проволоку или нить

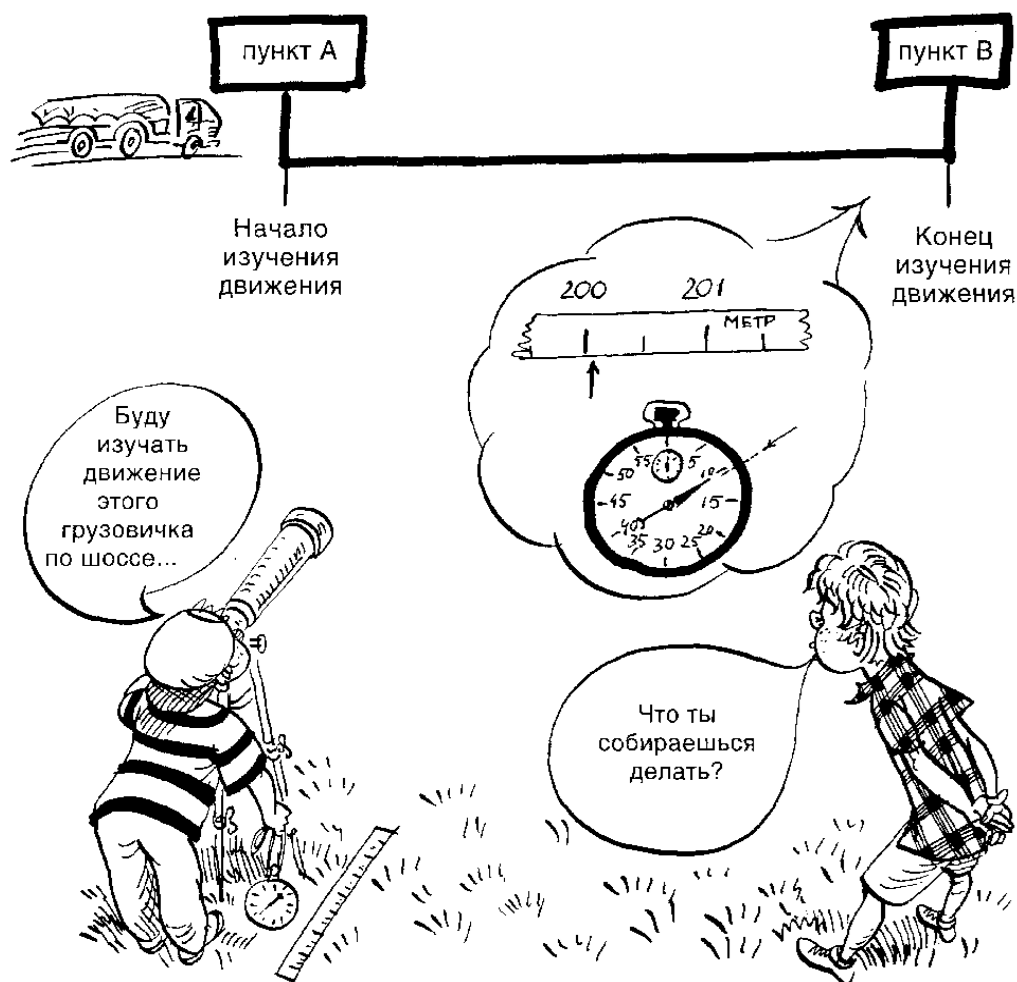


УРОК № 20. РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Если понаблюдать за **движение тел** ещё внимательнее, можно обнаружить, что одни движутся **равномерно** (то есть за равные промежутки времени проходят одинаковые пути), а другие **неравномерно** (то есть за равные промежутки времени проходят неодинаковые пути).

? Если представить, что капли, из установленной на тележки капельницы, капали равномерно, то по следам от капель можно установить, как двигалось первое тело? Второе тело? Почему вы сделали такой вывод?





Равномерные движения встречаются в природе крайне редко. Большинство тел движется неравномерно.

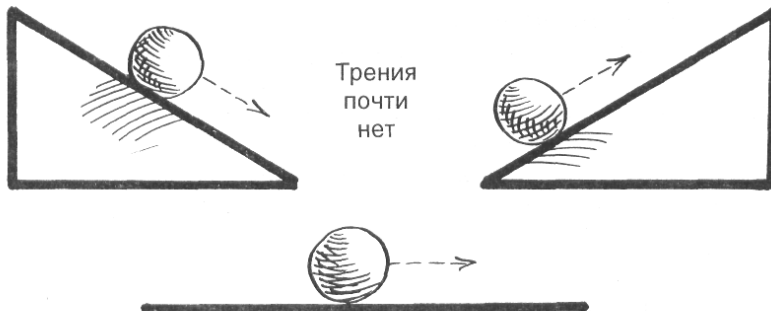
Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) два жёлоба с подставками; 2) шарики пластмассовый и стальной равного диаметра

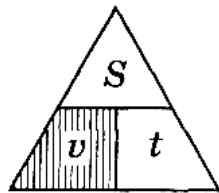
Последовательность действий

- 1) Расположите жёлоб на подставке
 - 2) Поставьте сверху на желоб два шарика: стальной и пластмассовый (вслед за стальным)
 - 3) Отпустите шарики одновременно. Как они движутся?
-
- 4) Поставьте желоба навстречу друг другу и проведите эксперимент с одним из шариков. В каком случае шарик ускорится, а в каком замедлит движение?
-

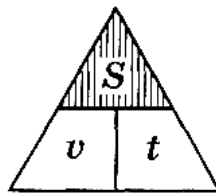
5) Можно ли заставить шарик двигаться равномерно. Какой шарик лучше выбрать для проведения данного эксперимента?



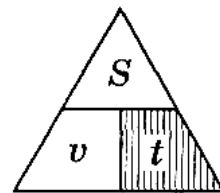
Движение тел характеризуют физической величиной, которая называется скоростью. Ледник путешествует очень медленно, перемещаясь примерно на 1 м за неделю. Хороший спортсмен пробегает 100 м за 10 с, а улитка 1 мм за 1 с. Из курса математики вы знаете - чтобы рассчитать скорость движения тела нужно весь пройденный путь поделить на время движения.



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



$$S = v \cdot t$$



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

Основной единицей измерения скорости является 1 м/с

? Если скорость самолёта 250 м/с. Что это значит?

Черепаша	0,02 м/с	Орел	24 м/с
Рыба	1 м/с	Собака	25 м/с
Пешеход	1,4 м/с	Поезд	28 м/с
Муха	5 м/с	Автомобиль	50 м/с
Лыжник	5 м/с	Самолет	250 м/с
Бегун	10 м/с	Звук в воздухе	330 м/с
Теплоход	16 м/с	Земля на орбите	$3 \cdot 10^4$ м/с

Заяц	18 м/с	Свет в воздухе	$3 \cdot 10^8$ м/с
------	--------	----------------	--------------------

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) трубка с глицерином для изучения равномерного движения; 2) метроном; 3) маркер; 4) линейка измерительная

Последовательность действий:

1. Приведите трубку в вертикальное положение
2. Переверните её и через секунду (или 2с) отмечайте маркером положение пузырька.
3. Произведите измерение полученных отрезков
4. Занесите данные в таблицу.
5. Рассчитайте скорость на каждом участке
6. Сделайте вывод

№	Интервал времени движения пузырька t, с	Пройденный путь S, см	Скорость v, м/с
1	0 - 2		
2	2 - 4		
3	4 - 6		
4	6 - 8		
5	8 - 10		

6. Сделайте вывод _____



Домашнее задание

1. Приведите примеры равномерных движений

примеры

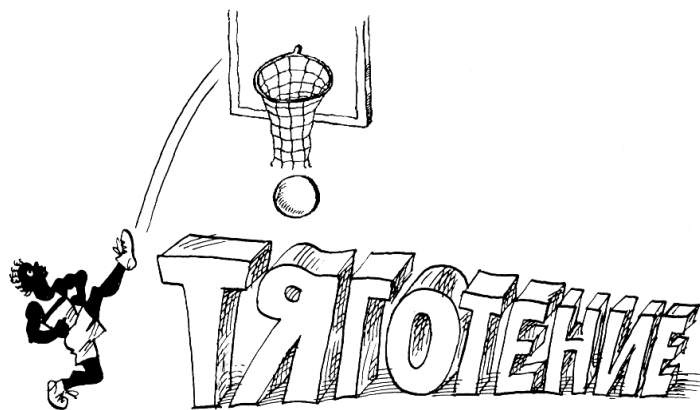
равномерных

2. Приведите примеры неравномерных движений

3. Какой путь пробегает заяц за 10с? _____

УРОК №21. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

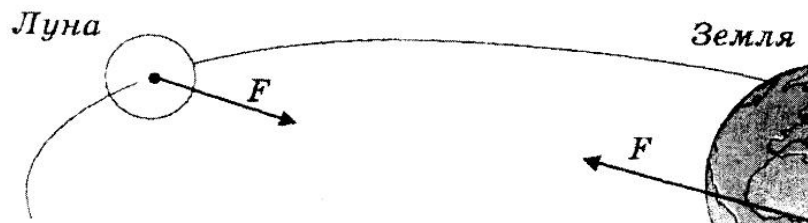
Каждый день, наблюдая за движущимися телами, мы замечаем, что они постоянно изменяют характер своего движения. В чём причина таких изменений? Дело в том, что **все тела или частицы** испытывают на себе действие окружающих тел или частиц, и сами действуют на них. Физики говорят - **взаимодействуют**.



Некоторые взаимодействия так сильны, что вызывают заметное изменение в состоянии тел. Например, играя в баскетбол, ты уверенно направил мяч в кольцо, а он изменил траекторию и упал на Землю. Если ты не удержал чашку с чаем, и она выскользнула из рук, она обязательно упадёт на Землю. Каждый день мы имеем дело с невидимым взаимодействием, которое называется **тяготением Земли**. Если бы не было тяготения, мы не смогли бы удержаться вблизи Земли. Тяготение Земли удерживает воздух вблизи планеты, заставляет течь реки, управляет водопадами.



Тяготение толкает тебя вниз, когда ты поднимаешься в гору, и подгоняет, когда спускаешься с горы. Оно действует всегда, независимо от того, движется тело или покоится. 300 лет назад английский учёный Исаак Ньютон доказал, что все тела притягиваются друг к другу, однако, заметным тяготение становится только возле очень крупных тел, например, таких как Земля, Луна и Солнце.



?

Попробуйте объяснить причину изменения направления движения Земли и кометы.



Тела могут изменить свою скорость под действием других тел, находящихся на поверхности Земли. Колёса автомашины отталкиваются от асфальта, и машина начинает двигаться. Санки, разогнавшись при движении с горы, тормозят, оказавшись на горизонтальном участке. Действие одних тел на другие может привести к изменению их формы и размеров. При этом мы наблюдаем движение одной части тела относительно другой (деформацию).

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) стальной шарик; 2) жёлоб на подставке; 3) деревянный брусок квадратного сечения

Последовательность действий

1) Сконструируйте жёлоб на подставке. Внизу расположите деревянный брусок. Наверху – шарик.

2) Отпустите шарик. Что вы наблюдаете? Объясните результат.

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) стальной шарик; 2) канцелярские скрепки; 2) полосовой магнит

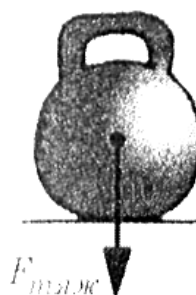
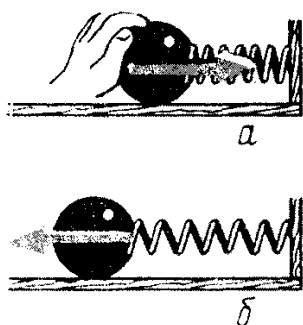
Последовательность действий:

1) Прокатите стальной шарик по столу и поднесите к нему на расстоянии магнит. Почему шарик поворачивает в сторону магнита?

2) Поднесите магнит к мелким стальным предметам. Что вы наблюдаете?

3) Почему некоторые скрепки падают на стол?

Действие одного тела на другое в физике кратко называют силой. Обозначают силу буквой **F** и изображают стрелкой. Силы могут быть разными по природе и отличаться друг от друга по величине и направлению. Например, прикладывая силу в разных направлениях, пружину можно сжать или растянуть. Большое значение имеет и то, к какой точке тела приложена действующая на него сила. Например, ручку двери всегда прикрепляют как можно дальше от петель. Итак, **действие на тело силы зависит от её величины, направления и точки приложения.**



Заметим также, что не бывает случаев, чтобы одно тело подействовало на другое, а другое ему не ответило. Действие всегда рождает противодействие. При взаимодействии оба тела действуют друг на друга силами, равными по величине и противоположными по направлению

Сила притяжения всех тел к Земле называется силой тяжести. Она прямо пропорциональна массе тела. Силу тяжести, действующую на тело массой $m = 102 \text{ г} = 0,102 \text{ кг}$, принимают за единицу силы - 1 Ньютон.

Единица силы названа в честь И. Ньютона (1642 - 1726). Коэффициент пропорциональности между массой и силой тяжести обозначается g и называется ускорением свободного падения. На Земле $g = 9,8 \text{ Н/кг}$, а на Луне в 6 раз меньше. Сила тяжести рассчитывается по формуле:

$$F = m \cdot g$$

где m – масса тела.

Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) груз массой 102г; 2) груз массой 51г; 3) небольшой лист цветной бумаги; 4) ножницы; 5) кусочек пластилина

Последовательность действий.

- 1) Изобразите на листе бумаги стрелку, символизирующую силу тяжести, действующую на груз массой 102г
- 2) В соответствии с величиной вырезанной стрелки изготовьте стрелку, символизирующую силу тяжести, действующую на груз массой 51 г.

3) Возьмите два небольших кусочка пластилина и прикрепите стрелки к соответствующим грузикам. Как они должны быть направлены? Где приложены?

Сделайте рисунок

5. Зависит ли величина силы тяжести от того падает груз или лежит на столе?
От чего она зависит?



Домашнее задание

1. Как зависит сила тяжести от массы тела?

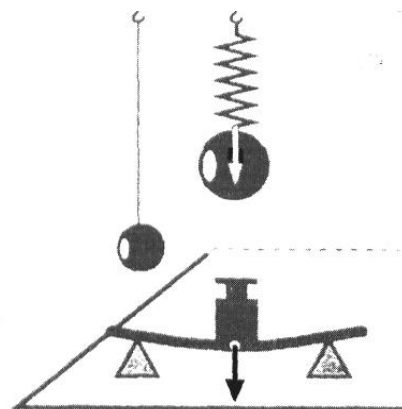
2. Рассчитайте силу тяжести, действующую на чугунную болванку массой 30 кг.

3. Определите массу ведра воды, на которое действует сила тяжести 120 Н.

4. Изобразите силу тяжести, действующую на шарик, летящий вниз, вверх, лежащий на опоре, катящийся по наклонной плоскости.

УРОК №22. СИЛА УПРУГОСТИ И ВЕС

Многочисленные примеры и наш повседневный опыт убеждают нас в том, что любые тела, если их лишить опоры, будут падать на Землю, пока не достигнут новой опоры. Положим тело на опору. Она мешает телу падать, и одновременно испытывает на себе действие тела. Тело давит на опору. Если теперь подвесить тело на нити или на пружине, нить мешает телу упасть, но её растяжение незаметно. Растяжение пружины или тонкой резинки можно заметить.



Вес тела - это сила, с которой тело, вследствие притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес. Слово вес употребляется в быту очень часто. Но его не нужно путать с массой тела. У покоящегося тела вес равен силе тяжести.

Экспериментальное задание №1

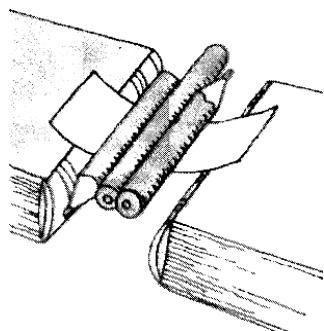
Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) пружина; 3) груз массой 102г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Последовательность действий

- 1) Подвесьте пружину на стержень штатива
- 2) Прикрепите к ней груз. Что вы наблюдаете?
- 3) Изобразите вес на чертеже

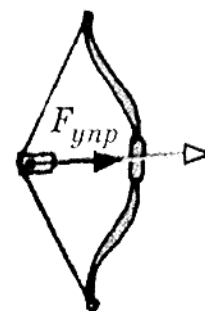
4) Вырежете из цветной бумаги две стрелки разного цвета. С помощью пластилина прикрепите к телу стрелки, обозначающие силу тяжести и вес.

Попробуем уронить пружину, на которой подвешено тело. Тело и пружина начнут **свободно падать**. Тело перестаёт взаимодействовать с пружиной и падает отдельно от неё. Пружина сжимается. Следовательно, вес тела исчезает. Пружина и тело находятся в **состоянии невесомости**. Обратите внимание: массу тело никогда не «теряет», а вот вес «потерять» может.



В быту часто путают понятия «масса» и «вес тела».

Дело в том, что тело большей массы сильнее притягивается к Земле и, соответственно, давит на опору. Поэтому на приборах измеряющих вес тела, шкала проградуирована ньютонах (на бытовых безменах стоит масса в граммах и килограммах, соответствующая весу тела)



граммах и килограммах, соответствующая весу тела)

В основе работы этих приборов - **динамометров** (от лат., dynamis –сила) **лежит явление деформации. Деформация** – это изменение формы и



размеров тела. Она появляется, когда на тело начинает действовать сила. В

результате деформации тела возникает сила упругости. Она стремится вернуть телу первоначальные размеры и форму. Сила упругости приводит в движение стрелу, и она вылетает из лука. Пружина, разжимаясь, выталкивает шарик из игрушечного пистолета. Если форма и размеры тел восстанавливаются полностью, деформация называется **упругой**, если не полностью - **пластической**.

Причина возникновения силы упругости – изменение расположения частиц тела при деформации. При сжатии тела частицы сближаются, а при растяжении – удаляются

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) ластик ученический; 2) полоска тонкой резины; 3) маркер
Последовательность действий.

1) Поставьте на кусочке резины недалеко друг от друга маркером две точки, символизирующие молекулы. Растяните резину. Что вы наблюдаете? Отпустите образец. Объясните результат.

2) Повторите эксперимент с ластиком, сжимая его. Как перемещались точки?

Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1) штатив с муфтой и стержнем; 2) пружина; 3) груз массой 102г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Последовательность действий:

1) Повторите экспериментальное задание №1, вырезав при этом дополнительную стрелку, изображающую силу упругости. Где она прикладывается? Как направлена?

2) Изобразите силу упругости на чертеже.

3) Если подвесить шарик на нерастяжимой нити, действует ли на него сила упругости? Действует ли на нить вес тела? Изобразите силы на чертеже

Экспериментальное задание №4

Оборудование: 1) два деревянных бруска; 2) деревянная линейка; 3) груз массой 51 г; 4) пластилин; 5) два вида цветной бумаги; 6) ножницы.

Ход выполнения задания

1) Расположите на столе два деревянных бруска. Положите на них деревянную линейку и поставьте цилиндр.

2) Вырежете из цветной бумаги две стрелки. С помощью пластилина прикрепите к телу стрелки, обозначающие силу тяжести и силу упругости.

3) Каковы размеры стрелок? Как их следует направить?

4) Третьей стрелкой, вырезанной из бумаги другого цвета, изобразите вес тела.

5) Каков размер стрелки? Где ее следует приложить? Как направить?

6) Изобразите силы на чертеже



1. Автомобиль имеет массу 1 т и стоит на горизонтальной поверхности дороги. Каков вес автомобиля? К чему он приложен? Изобразите вес на чертеже.

2. Тело массой 10 кг перенесли с поверхности Земли на Луну. Изменится ли вес тела по сравнению с его весом на Земле? Почему? _____

УРОК №23. КАК ИЗМЕРЯЮТ СИЛУ?

При изготовлении прибора для измерения сил - динамометра, используются стальные пружины. Они обладают свойством равномерно удлиняться при равномерном увеличении нагрузки и полностью восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки.



Градуирование пружины и измерение веса тела

Цель работы:

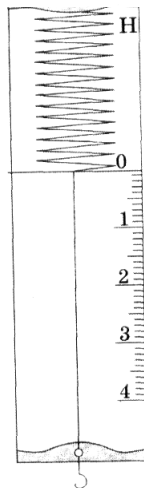
- исследовать пружину;
- создать шкалу

Оборудование: 1)

динамометр, шкала

Ход работы:

- 1) Отметьте на бумаге
- 2) Подвесьте груз к пружине. Почему после того как вы его отпустите, груз движется вниз? Почему груз не падает на Землю?

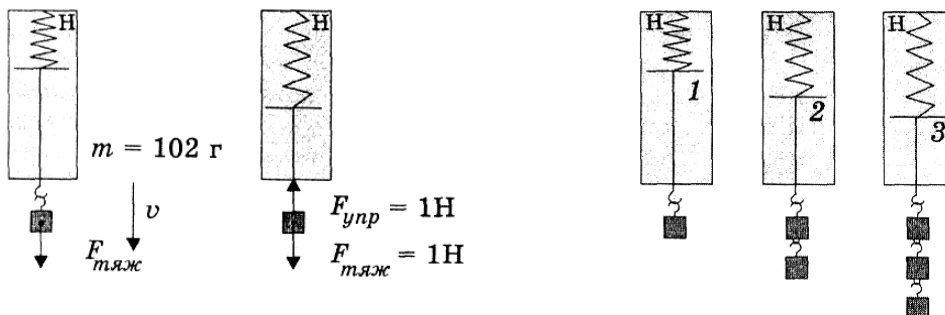


взаимодействие грузов с Землей и динамометра

пружина; 2) набор грузов по 102 г; 3) которого затянута бумагой.

положение нижнего конца пружины.

- 3) Когда пружина с грузом прекратит колебания, отметьте новое положение конца пружины.



- 4) Повторите опыт, подвесив ещё 1 - 2 груза.

5) Снимите бумагу и измерьте расстояние между сделанными штрихами. Какова цена деления полученного вами прибора? _____

- 6) Данные занесите в таблицу

Количество грузов на пружине	Растяжение пружины, см	Вес тела, Н

Вывод: чем больше грузов подвешено на пружине, тем вес тела _____ и он растягивает пружину _____



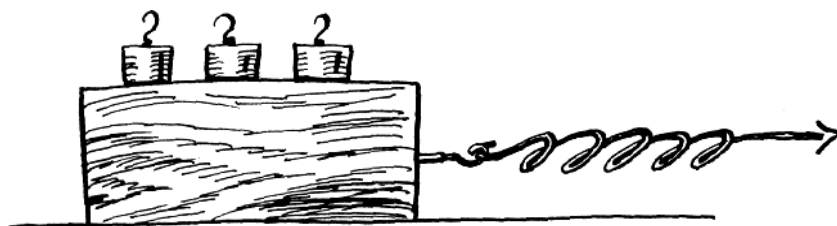
Домашнее задание

1. Если подвесить шарик на нерастяжимой нити, действует ли на него сила упругости? Действует ли на нить вес тела? Изобразите силы на чертеже.

2. Как изменится сила упругости пружины, если к ней вместо одного груза подвесить два? Изобразите силу упругости на чертеже? Примите массы грузов одинаковыми.

УРОК №24. ТРЕНИЕ

Если попытаться сдвинуть с места тяжёлый шкаф, то это вряд ли удастся сделать. Причина в трении. Положите брусок на стол, прикрепите к его крючку крючок динамометра и медленно потяните его. Брусок не сразу сдвинется с места.



Если рассмотреть через микроскоп поверхности трущихся тел, то можно увидеть шероховатости. Они цепляются друг за друга и мешают телу начать движение. Если тело при этом стоит на месте, между поверхностями соприкасающихся тел действует значительная сила трения. Её называют **сила трения покоя**. Она возникает всякий раз, когда тело пытается сдвинуться с места. Между поверхностями движущихся тел действует **сила трения скольжения**. Если постараться двигать брусок равномерно, динамометр будет показывать значение силы трения скольжения.



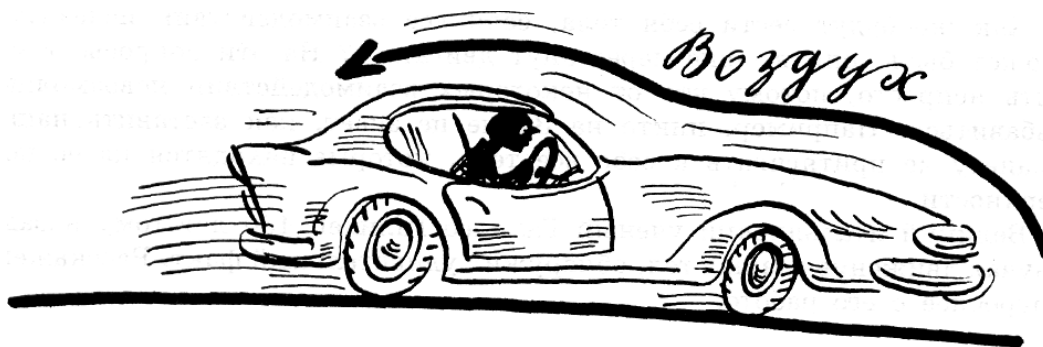
Тысячи лет тому назад люди обнаружили, что тяжёлые грузы лучше передвигать на катках. Чем тащить волоком. **Трение качения** значительно меньше трения скольжения. Использование шариковых подшипников также



уменьшает трение в механизмах. Подшипники состоят из мелких шариков и обоймы. Устанавливаются они между вращающимися деталями. Между трущимися деталями любого механизма возникает трение, которое ведёт к их постепенному износу. Для уменьшения износа детали смазывают густой жидкостью, например, маслом.



Воздух и вода также могут препятствовать движению. Трение, возникающее между воздухом и движущимся телом, называется сопротивлением воздуха. Чем быстрее движется тело, тем больше воздух препятствует движению. Для уменьшения сопротивления воздуха быстро движущимся телам придают обтекаемую форму.



В космическом пространстве нет воздуха, поэтому нет трения, замедляющего движение тел. Но как только космический корабль входит в плотные слои атмосферы, его скорость быстро уменьшается и обшивка корабля раскаляется. Проведём исследование и выясним, от чего зависит трение.

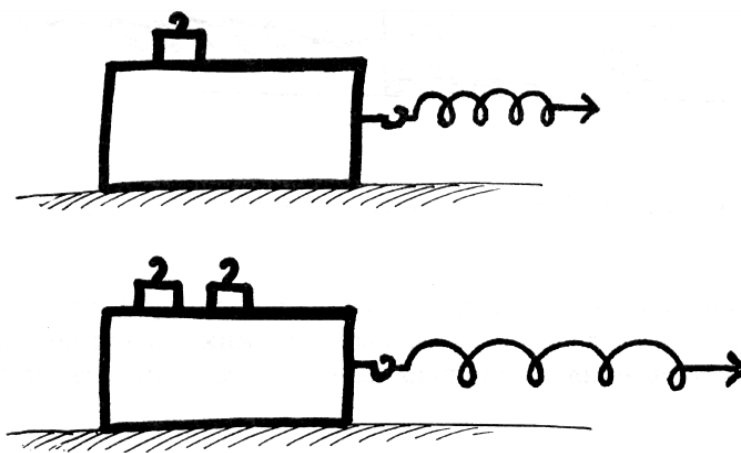


Измерение силы трения

Цель: Исследовать зависимость силы трения от массы бруска и рода трущихся поверхностей

Оборудование: 1) деревянная доска; 2) деревянный брусок; 3) набор грузов по 102 г; 4) динамометр; 5) два карандаша круглого сечения; 6) кусок резины.

Ход работы:



1) Расположите брусок на доске. Прикрепите к его крючку крючок динамометра и попробуйте начать двигать груз? Почему он сдвигается не сразу? Показывает ли при этом динамометр значение

силы? _____

2) Нагрузите динамометр одним грузом? Что изменилось? По мере того как вы будете увеличивать массу грузов, измеряйте силу трения и заносите данные в таблицу.

Количество грузов на бруске	Показания динамометра, Н
Нет грузов	
1 груз	
2 груза	
3 груза	

3) Повторите опыт, используя вместо доски кусок резины

Количество грузов на бруске	Показания динамометра, Н
Нет грузов	
1 груз	
2 груза	
3 груза	

Вывод: _____

4) Подложите под брусок два карандаша. Как изменились показания динамометра? _____



Трение не всегда является помехой. Например, мы ничего не смогли бы

написать и даже сдвинуться с места, если бы не было трения. Поэтому лёд на дороге часто посыпают песком.



1. Укажите силы, действующие на тело, движущееся равномерно по горизонтальной поверхности.

2. Тело лежит на поверхности стола. Чему равна сила трения, действующая на тело, если поверхность горизонтальна?

3. На ленте транспортёра, расположенного под углом к горизонту, лежит груз. Изобразите силу трения, действующую на груз со стороны резиновой ленты, когда груз движется.

УРОК № 25. РАВНОВЕСИЕ ТЕЛ

Когда тело находится в состоянии покоя или равновесия? Когда равновесие устойчиво? Почему здания должны иметь прочный фундамент, а деревья длинные корни?

Равновесие зависит от местоположения центра тяжести тела.

Чем ниже центр тяжести, тем устойчивее тело. Центр тяжести должен располагаться над площадью опоры тела или ниже точки подвеса.

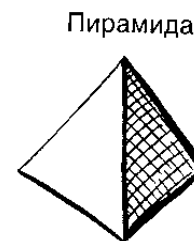


Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) три одинаковых бруска; 2) шарик

Последовательность действий

1) Расположите брусок на столе так, чтобы его центр масс занимал наиболее низкое положение. Зарисуйте его.



2) Соберите из брусков наиболее устойчивую конструкцию. Почему она устойчива? Где находится при этом центр масс? Зарисуйте конструкцию.

3) Положите шарик на стол и слегка подтолкните его. Изменяется ли положение центра масс шарика?

Центр тяжести правильных фигур можно легко найти графически. Например, у круга или шара он находится в центре тела на равном удалении от краёв. Если предмет сложной формы, то определить его центр тяжести можно с помощью нити, на конце которой подвешен груз.

Экспериментальное задание №2

Оборудование: 1) кусок картона произвольной формы с тремя отверстиями по краям; 2) грузик на нити, 3) штатив с муфтой и штырьком; 4) линейка

Последовательность действий

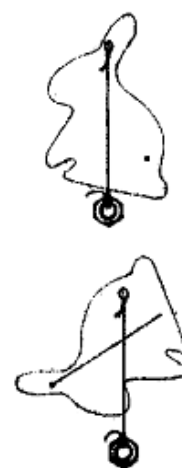
1) Используя одно из отверстий, подвесьте кусок картона на штырёк

2) Прикрепите на штырьке отвес и отметьте его положение двумя точками

3) Положите образец на стол и соедините отмеченные точки прямой линией

4) Прodelайте эту операцию, используя второе отверстие. На пересечении проведённых линий будет расположен центр тяжести

5) Сделайте в точке центра масс небольшое углубление и поставьте фигурку на стерженек. Находится ли она в равновесии?

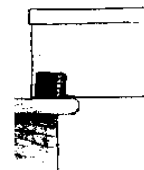


Экспериментальное задание №3

Оборудование: 1)коробка; 2) несколько монет; 3)скотч

Последовательность действий

- 1) Представьте мысленно, где у коробки находится центр тяжести.
- 2) Поставьте коробку на край стола и потихоньку отодвигайте её к краю. Когда центр тяжести коробки выйдет за пределы площади опоры, коробка опрокинется.
- 3) Откройте коробку, укрепите скотчем несколько монет в углу коробки и вновь закройте коробку. Поставьте коробку на край стола так, чтобы угол с монетами был всегда расположен на столе. Повторите эксперимент. В какой момент упадёт коробка?

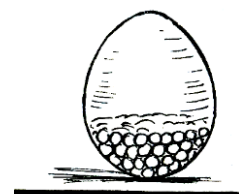


Экспериментальное задание №4

Оборудование: 1)все полусферы (или части от киндер-сюрприза); 2)кусок пластилина; 3)стальной шарик

Последовательность действий

- 1) Положите кусок пластилина внутрь одной из полусфер и закройте второй полусферой
- 2) Переверните полусферу так, чтобы часть сферы с пластилином оказалась наверху. Что при этом происходит? Какая детская игрушка работает по этому принципу?



Домашнее задание



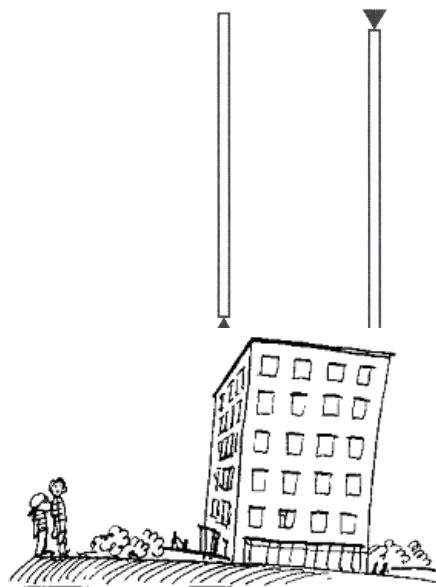
1.Почему птица устойчиво стоит на опоре?

2. В каком положении стержень устойчив?

А. стоит на опоре _____

Б. висит на подвесе _____

3. Почему фундаменты высотных зданий должны быть особенно массивными и прочными? Обозначьте на рисунке



4. Почему корни высоких деревьев уходят глубоко в землю?

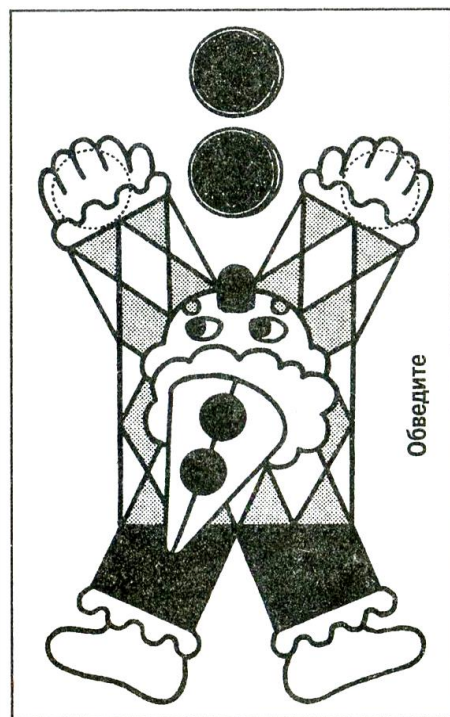
Экспериментальное задание

Материалы: 1) кусок картона; 2) лекало клоуна-канатоходца; 3) две одинаковые монеты; 4) скотч, 5) две бутылки с водой объёмом 1,5 л; 6) нить.

Последовательность действий

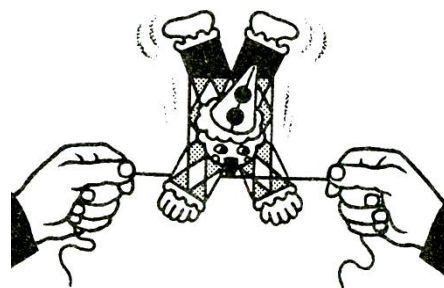
- 1) Вырежьте из картона клоуна - канатоходца.
- 2) Укрепите скотчем на его руках монетки.

3) Натяните нить – канат между двумя бутылками.

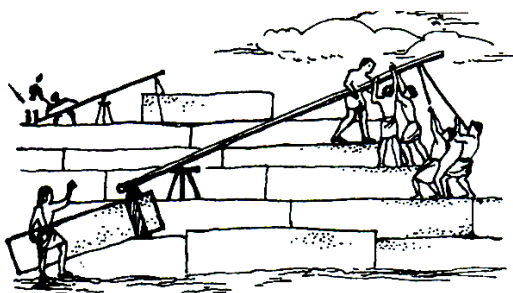


4) Поставьте клоуна на натянутую нить, так, чтобы монетки оказались ниже центра тяжести.

5) Клоун должен стоять очень устойчиво.



УРОК №26. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (РЫЧАГ)



Простые механизмы - устройства, позволяющие получить выигрыш в силе. Самый древний из них - рычаг.

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) призма; 2) линейка; 3) книга

Последовательность действий.

- 1) Поставьте на стол призму и расположите на ней линейку.
- 2) На один конец линейки положите книгу.
- 3) Нажмите рукой на другой конец линейки
- 4) Переместите призму относительно книги. Когда книгу поднимать легче?

Рычагом называют любое твёрдое тело способное вращаться вокруг неподвижной оси или точки опоры. Силы, приложенные в разных точках рычага, могут привести его в равновесие, если они создадут равные по величине и противоположные по направлению вращающие моменты.

Вращающий момент (или момент силы) M равен произведению силы F на длину плеча l .

$$M = F \cdot l$$

Плечом силы l называется кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения.

Момент силы считается положительным, если сила стремится повернуть рычаг против часовой стрелки, отрицательным - если по часовой стрелке. Единицей измерения момента силы является 1 Н·м.

Рычаг, на котором уравновешены два равных груза на равных расстояниях от опоры называется равноплечим.



Выяснение условия равновесия рычага

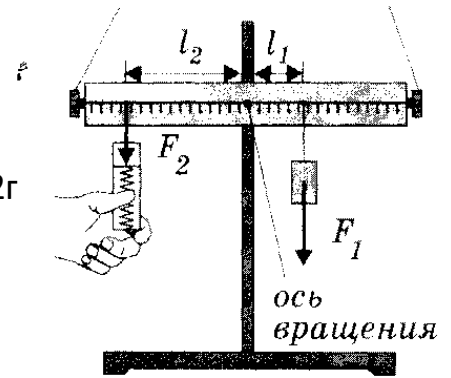
Цель работы: выяснить условия

равновесия рычага

Оборудование: 1) штатив; 2) рычаг; 3) набор грузов $m=102$ г; 4) динамометр.

Ход работы:

- 1) Уравновесьте рычаг боковыми винтами.
- 2) Подвесьте на правую половину рычага груз массой 102г, установив плечо длиной - 10см.
- 3) Уравновесьте рычаг, используя грузы массой 102г устанавливая различную длину плеча.
- 4) Убедитесь в справедливости условия равновесия рычага.



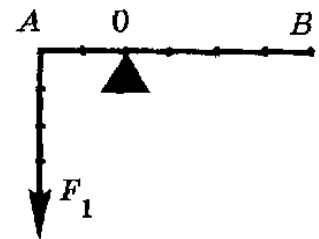
$$M_1 = M_2 \quad \text{или} \quad F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

- 5) Создайте рычаг второго рода, прикрепив динамометр с той же стороны от оси вращения, где находится груз, прикрепите динамометр и снимите его показания. Данные занесите в таблицу

№ опыта	F_1 , Н	F_2 , Н	l_1 , м	l_2 , м	F_1/F_2	l_2/l_1	M_1 , Н·м	M_2 , Н·м



Домашнее задание



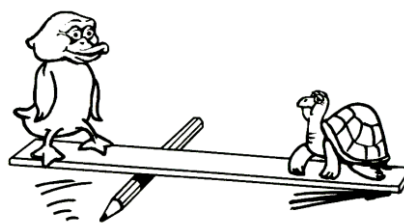
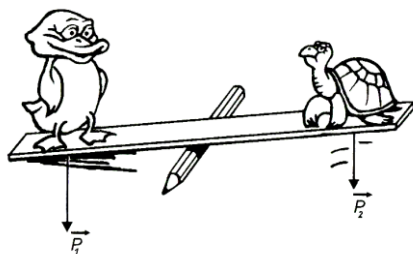
1. Какую силу нужно приложить к рычагу в точке В, чтобы он остался в равновесии? Дополните чертёж.

2. Экспериментальное задание

Попробуйте разрезать лист бумаги и лист картона. Почему при разрезании картона вы перемещаете его ближе к оси ножниц?

3. Почему дверную ручку прикрепляют не к середине двери, а у ее края?

4. Какая из игрушек имеет большую массу? Почему?



**УРОК №27.
ПРОСТЫЕ
МЕХАНИЗМЫ (БЛОК И НАКЛОННАЯ
ПЛОСКОСТЬ)**

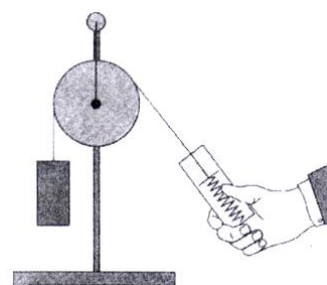
Неподвижный блок — это равноплечий рычаг. Он служит для изменения направления действующей силы. **Подвижный блок** — неравноплечий рычаг. Он даёт выигрыш в силе в два раза

Экспериментальное задание №1

Оборудование: 1) штатив с муфтой и лапкой; 2) блок; 3) нить с двумя петлями; 4) динамометр

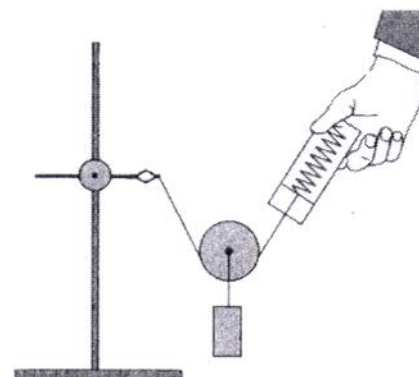
Последовательность действий

- 1) Закрепите в штативе неподвижный блок (колесо с жёлобом)
- 2) Прикрепите к концам нити, перекинутой через блок, грузы $m=102$ г. Что вы наблюдаете? Почему?



- 3) Прикрепите к одной из петель нити динамометр. Что показывает динамометр, если груз покоится?

- 4) Измените направление силы, действующей со стороны динамометра. Какое значение силы он показывает?



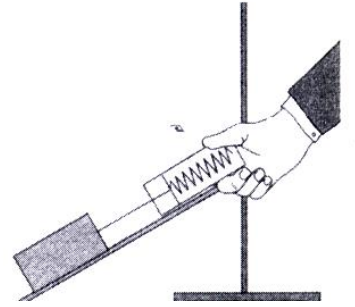
- 5) Закрепите нить при помощи петли к муфте штатива
- 6) Подвесьте к обойме блока груз, а к свободному концу нити прикрепите динамометр. Сравните показания динамометра с весом груза.

Экспериментальное задание №2

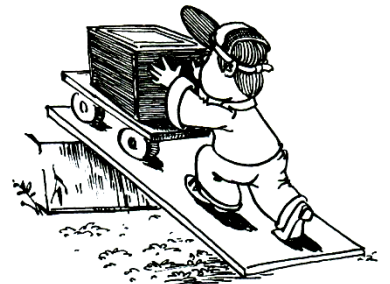
Оборудование: 1) штатив с муфтой и лапкой; 2) трибометр; 3) динамометр

Последовательность действий

- 1) С помощью динамометра определите вес бруска
- 2) Закрепите в лапке штатива линейку, сконструировав наклонную плоскость
- 3) Положите на наклонную плоскость деревянный брусок и равномерно тяните его вверх. Сравните приложенную силу с весом бруска.

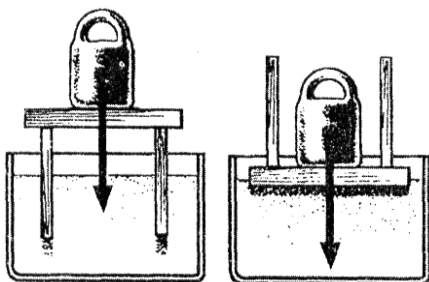
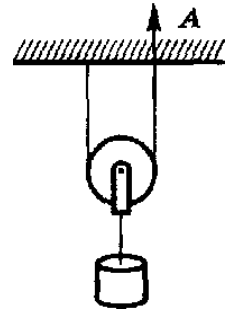


Наклонная плоскость также как подвижный блок и рычаг, позволяет получить выигрыш в силе



1. На какую высоту поднимется груз, если свободный конец вытянуть на 2 м?

2. С какой силой надо тянуть вверх конец каната А, чтобы поднять груз весом 50 Н?



УРОК №28. ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Когда мы рассуждали о весе тела, стоящего на горизонтальной опоре, то говорили, что опора испытывает на себе **давление** со стороны тела. Чем же давление отличается от веса тела?

Предположим, что один и тот же человек сначала идёт по рыхлому снегу в валенках, а

затем встаёт на лыжи.

Вес его при этом не меняется, но в первом случае он глубоко проваливается в снег, а во втором - легко перемещается по нему. Почему так происходит? Результат зависит от площади опоры. Площадь поверхности лыж почти в 20 раз больше, площади поверхности ступни. Следовательно, чем больше площадь, тем меньше давление.

Чтобы рассчитать давление P нужно силу F , действующую перпендикулярно поверхности разделить на площадь поверхности S .

$$P = F/S$$

Измеряется давление в «Па» - Паскалях в честь французского физика и математика Блеза Паскаля (1623 -1662).

$$[1 \text{ Па}] = [1 \text{ Н/м}^2]$$

Силу можно приложить перпендикулярно стене или наклонной плоскости, формула для расчёта давления не изменится. В частном случае в качестве силы выступает вес.

Экспериментальное задание №1

Оборудование: три одинаковых по размерам бруска

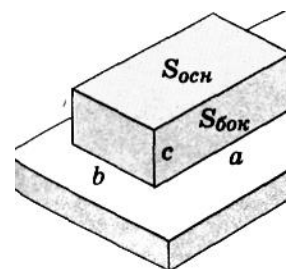
Последовательность действий

Возьмите три одинаковых бруска и расположите их так, чтобы давление на опору было наибольшим, затем – наименьшим. Изобразите положение брусков и подпишите рисунки.

? Почему у рюкзака широкие ремни?

? Почему у лопаты верхний край, на который надавливают ногой, изогнут?

Определение давления твёрдого тела на опору



Цель работы: определить давление бруска на стол, располагая его на поверхности стола разными гранями

Оборудование: 1) деревянный брусок; 2) динамометр; 4) линейка.

Ход работы:

- 1) Измерьте с помощью динамометра вес бруска.
- 2) С помощью линейки измерьте ширину и высоту бруска в сантиметрах
- 3) Вычислите площадь основания бруска
- 4) Вычислите, какое давление он при этом оказывает на стол
- 5) Повторите расчёты для второй и третьей грани
- 6) Как зависит давление от площади опоры?

№ опыта	Сила давления F, Н	a, см длина	b, см ширина	c, см высота	S, см ² площадь	P, Н/см ² давление	грань
1							$v \cdot a$
2							$c \cdot a$
3							$v \cdot c$

Вывод: _____

Изменится ли значение давлений, если вместо деревянного бруска иметь такой же металлический брусок? _____



Домашнее задание

1. Трактор оказывает на землю примерно такое же давление, что и человек. Почему же человек может стоять на кирпиче, а трактор раздавит кирпич?

2. Рассмотрите конструкцию канцелярской кнопки. Почему она именно такая?

3. Экспериментальное задание

Воспользуйтесь определённым вами значением площади стопы и, зная свой вес, рассчитайте давление, которое вы оказываете стоя на двух ногах (в Н/см²). Каким образом человек, стоящий на полу, может быстро удвоить своё давление на пол?

4. Приведите пример, когда необходимо увеличить давление тела на опору? Уменьшить давление тела на опору?

Оглавление

1. Мир, в котором мы живём	3
2. Как изучают явления природы	8
3. Как планируется и ставится эксперимент?	12
4. Как производят измерения?	14
5. Как измеряют линейные размеры тел?	20
6. Как и для чего измеряют площадь и объём?	21
7. Как измеряют объём жидкостей?	25
8. Как измеряют объём тел произвольной формы?	27
9. Инерция и инертность. Масса	29
10. Как измеряют массу тела?	32
11. Взвешивание	34
12. Строение вещества	36
13. Движение молекул	40
14. Взаимодействие молекул	42
15. Состояния вещества	43
16. Смачивание и несмачивание	46
17. Плотность вещества	48
18. Экспериментальное определение плотности вещества	51
19. Механическое движение	52
20. Равномерное и неравномерное движение	56
21. Взаимодействие тел	59
22. Сила упругости и вес тела	63
23. Как измеряют силу?	67
24. Трение	68
25. Равновесие тел	72
26. Простые механизмы (рычаг)	76
27. Простые механизмы (блок и наклонная плоскость)	78
28. Давление твёрдых тел	79