

Самоучитель по физике для 7 классов

 Учебные материалы и подготовка к экзамену



2019 год

Проект Будилович Яны 8 «В»

Оглавление

[Теоретический материал 3](#_Toc27261163)

[1.Знакомство с физикой 3](#_Toc27261164)

[Первоначальные понятия 3](#_Toc27261165)

[2. Механическое движение 7](#_Toc27261166)

[3. Инерция 9](#_Toc27261167)

[4. Плотность 10](#_Toc27261168)

[5. Силы 12](#_Toc27261169)

[6. Давление 16](#_Toc27261170)

[7. Сила Архимеда 18](#_Toc27261171)

[8. Плавание судов 18](#_Toc27261172)

[9. Гидравлические машины 20](#_Toc27261173)

[10. Механическая работа 21](#_Toc27261174)

[11. Простые механизмы 23](#_Toc27261175)

[12. Механическая энергия 25](#_Toc27261176)

[Итоговый тест 26](#_Toc27261177)

[Исследовательские работы 29](#_Toc27261178)

[Глоссарий 30](#_Toc27261179)

От автора

Дорогой семиклассник, я предлагаю ознакомиться с моим самоучителем по физике. Надеюсь что это пособие поможет тебе лучше понять физику, отработать проеденный материал и без лишних усилий подготовиться к сдаче экзамена. Комфортно перемещаться по документу ты можешь с помощью интерактивного оглавления. На первых страницах представлены правила оформления задач и исследовательских работ, грамотное оформление – это огромный плюс для вашей работы. Для твоего удобства все слова, которым даётся определение, выделены **жирным шрифтом.** Все новые термины, встречающиеся с тексте, выделены *синим*.В жёлтых рамочках записаны главные тезисы, правила или законы. Все определения, содержание всех жёлтых рамок и все формулы собраны в глоссарий в конце самоучителя. Так же после каждой темы представлены задачи и вопросы для самопроверки. А после всех тем вам предлагается итоговый тест для закрепления всего пройденного материала. После теста представлен перечень исследовательских работ по разным темам для дополнительной практики. Надеюсь, что данное пособие будет полезно для вас. Желаю удачи!

*Памятка сдающим экзамен*

*Дорогой семиклассник, я хочу дать тебе несколько советов для подготовки к экзамену с помощью моего самоучителя. Во-первых, для подготовки теоретической части билетов удобнее всего пользоваться глоссарием, том есть все нужные определения и формулы. Во-вторых, для практики решения задач используй задачи, представленные после тем, а так же у тебя есть возможность попрактиковаться в проведении исследовательских работ, подобным тем, которые будут у тебя на экзамене. В-третьих, хочу дать совет, как человек сдававший этот экзамен. Обращай внимание на оформление задач, важно правильно их оформлять, не забывайте писать единицы измерения и переводить их в систему СИ; внимательно и аккуратно строй графики и делай чертежи, на графиках не забывай подписывать оси и единицы измерения, в чертежах не забывай подписывать все величины и силы, которые ты отмечаешь; и не забывай про единицы измерения при решении задач, ОСОБЕННО в ответах. Удачи!*

Правила оформления задач

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дано:** (исходные данные, обязательно с единицами измерения)-- | **СИ**(если нужно)Переводим исходные данные в систему СИ | **Формулы:**(формулы для вычисления)--- | **Решение:**(подстановка числовых значений в формулы)-- |
| Найти: х -?Ответ: (обязательно с единицами измерения) |

Правила оформления исследовательских работ

1. *Название работы* (дана в билете)
2. *Формулировка цели*
3. *Гипотеза* (высказывание, которое вы будете проверять)
4. *Список оборудования* (перечисление всех используемых вами материалов)
5. *Ход работы* (описание последовательности действий в ходе эксперимента)
6. *Таблица с экспериментальными данными* (таблица должна иметь заголовок, измеренные данные записаны с учётом погрешности)
7. *Графическое представление данных* (столбчатая диаграмма или график с указанием измеренных вами точек)
8. *Вывод* (вывод о правильности гипотезы)

# **Теоретический материал**

## 1.Знакомство с физикой

## Первоначальные понятия

**Физика -** наука, изучающая общие свойства и закономерности явлений природы, законы движения материи, её строение и свойства

Физика это наука о природе, также как биология, химия, география и астрономия. Задача физики- открывать и изучать законы природы. Физика изучает все тела, окружающие нас- стулья, звёзды, камни, карандаши- это всё *физические тела.* Также физика изучает *материю*- всё то, что существует во вселенной, что мы видим (*вещество*), и что мы не видим(*поле*)

материя

Поле

(свет, радиоволны и т.п.)

Вещество

(то из чего состоят тела)

Физические явления

механические

световые

электрические

звуковые

тепловые

магнитные

**Цепочка познаний:**

Наблюдение

Гипотеза

Эксперимент

Вывод

Верна ли гипотеза?

Новая гипотеза

Теория

нет

да

**Физические величины -** количественные характеристики свойств тел и веществ

**Зачем измерять физические величины**: чтобы количественно охарактеризовать свойства или установить взаимосвязи

**Что значит измерить физическую величину:** сравнить её с однородной величиной,принятой за единицу (*единица измерения*)

Существует международная система единиц- **СИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Основные единицы* | *Кратные единицы* | *Дольные единицы* |
| Длина- метр (м)Время- секунда (с)Масса- килограмм (кг) | Г- гекто (100 или 102)К- кило (1000 или 103)М- мега (1000000 или 106) | Д- деци (0,1 или 10-1)С- санти (0,01 или 10-2)М- милли (0,001 или 10-3) |

Скалярные

Только численные значения

Физические величины

Векторные

Численные значения, точка приложения и направление

Физические величины мы измеряем *измерительными приборами* (например: линейка- длина; секундомер- время; термометр- температура и т.д.). Но наши измерения не идеально точны, мы допускаем *погрешность* (погрешность из-за того, что мы не видим самые маленькие детали, немоментальность нашей реакции, дёрнулась рука и прочее). В измерительных приборах, в которых используется *шкала* (например: линейка и термометр) погрешность составляет *половину цены деления.* У каждого прибора своя погрешность!

Рассмотрим линейку (см. рис.1). Разность между двумя соседними числами, например 0 и 1, равна 1 (1-0=1). Между этими числами находиться 10 делений (можешь сам посчитать). *И чтобы узнать цену деления этой линейки нам нужно разность двух ближайших чисел (1) разделить на количество делений между ними (10).* И того у нас выходит, цена деления равна 0,1 см. Тогда погрешность (половина цены деления) равна 0,05 см. Предположим мы измерили длину карандаша с помощью этой линейки и получили ответ 6,3 см. Как записывать результат измерений учитывая погрешность: 6,30±0,05 см (количество знаков после запятой должно быть одинаковым и в результате измерений и в погрешности!) У приборов, показания которых меняются скачком (электронные весы, электронный секундомер), погрешность равна цене деления. При сложении или вычитании величин погрешность остаётся такой же.

Чем цена деления меньше, тем измерения точнее и погрешность меньше.



Рис.1

Бывает такое, что нам нужно измерить очень маленькие объекты, например горошина или бусинка. В таком случае простое измерение, например линейкой, будет очень неточным, но существует более точный способ это измерить. Например мне нужно узнать длину горошины. Я беру много горошин, выкладываю их в ряд и измеряю длину этого ряда. Затем полученную длину делю на количество горошин в ряду. Таким образом я получаю *среднюю длину* горошины.

Взаимодействие веществ

Все тела и вещества состоят из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки, они обладают массой и скоростью движения. Эти частицы называются молекулами и атомами. Молекулы состоят из атомов. Молекулы сохраняют все свойства вещества, а атомы только химические. Молекулы в веществах непрерывно, хаотично двигаются. Скорость движения молекул зависит от температуры, при увеличении температуры, скорость увеличивается. Молекулы разных веществ могут взаимодействовать друг с другом по разному.

Взаимодействие молекул

Отталкивание

После сжатия пружина распрямляется

притяжение

Смачивание

Чернила впитываются в бумагу

Несмачивание

Писать мелом по доске

Мы все знаем, что вещества могут смешиваться, например духи в воздухе или жидкости в одном стакане. Это происходит потому, что вещество не сплошное, и между молекулами веществ есть промежутки. Этот процесс называется *диффузия.*

**Диффузия -** явление, при котором молекулы одного вещества проникают между молекулами другого вещества, и наоборот

Чем больше промежутки между молекулами, тем лучше происходит диффузия. Так же при повышении температуры, увеличивается скорость движения молекул, следовательно увеличивается скорость диффузии

Таблица о взаимодействии молекул в веществах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Агрегатное состояние* | **Твердые тела** | **Жидкости** | **Газы** |
| *Расположение молекул* | Близко друг к другу | Не расходятся на большие расстояния | Большие промежутки |
| *Взаимодействие* | Сильно притягиваются | Притяжение не очень сильное | Практически нет |
| *Порядок* | Ближний (строгий) порядок | Дальний порядок | Хаос |
| *Движение* | Колеблются около определённой точки | Меняют положение скачками | Постоянное хаотичное |
| *Объём* | Постоянный | Постоянный | Непостоянный |
| *Форма* | Постоянная | Непостоянная | Непостоянная |
| *Свойства* | Постоянство | Текучесть | Расширение |

Вопросы для проверки себя

1. Зачем измерять физические величины?
2. Чем скалярные величины отличаются от векторных?
3. Почему измерения не всегда точны?
4. Как определить погрешность прибора?
5. Как можно более точно измерить длину малых тел?
6. Как увеличить скорость протекания диффузии?

## 2. Механическое движение

**Механическое движение -** изменение положения тела с течением времени относительно других тел

Для описания механического движения используют *скорость* и *траекторию*

**Скорость (V) -** скалярная величина, которая показывает, какой *путь* прошло тело в единицу времени, характеризует быстроту движения [м/с; км/ч]

Что бы перевести км/ч в м/с и наоборот: 1 км/ч= 1000 м/3600с= 10/36 м/с;

1 м/с= 3,6 км/ч

**Путь (S) -** длина *траектории*, по которой движется тело в течении некоторого промежутка времени [м; км]

**Траектория -** линия, по которой движется тело

Траектория может быть видимой (светящейся след метеора) или невидимой (при полёте птицы). По форме она может быть прямой или кривой. Например траектория движения молекул газа- ломаная линия. Длина этой траектории- сумма длин всех отрезков.

Движение

Неравномерное

Равномерное

V=S/t

Равноускоренное

S=at2/2

Неравномерное

Vср=S1+S2/t1+t2

**Равномерное движение** - это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равное расстояние

То есть при равномерном движении тело имеет постоянную скорость, которую мы можем вычислить по формуле: V=S/t (t- время)

**Неравномерное движение -** это движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит разные пути

При неравномерном движении мы не можем точную скорость тела, но мы можем охарактеризовать скорость двумя способами- вычислить *среднюю или мгновенную скорость*.

**Средняя скорость -** векторная величина, которая равначастному всего пройденного пути и времени, затраченному на прохождение этого пути

Её мы можем вычислить по формуле: Vср= S1+S2…/t1+t2…

Средняя скорость не показывает точную скорость, она показывает среднее арифметическое всех мгновенных скоростей

**Мгновенная скорость -** это скорость тела в данный момент времени или в данной точке траектории

Мгновенную скорость можно узнать только из условия задачи

**Равноускоренное движение -** это движение, при котором скорость теле изменяется одинаково за любые равные промежутки времени S= at2/2

**Ускорение (a) -** это физическая величина характеризующая быстроту изменения скорости [м/с2]

Ускорение может быть не только положительным, но и отрицательным, то есть тело замедляется. Ускорение можно вычислить по формуле: а=Vк-V0/t

V0- начальная скорость Vк- конечная скорость

 Вопросы и задачи для проверки себя

1. Чем равномерное движение отличается от равноускоренного?
2. Как можно охарактеризовать скорость тела при неравномерном движении?
3. Как вычислить скорость тела при равномерном движении?
4. Если тело движется с постоянной скоростью, то чему равно его ускорение?
5. Машина едет со скоростью 54 км/ч. Выразите её скорость в м/с.
6. Какое расстояние пробегает страус за 20 мин, если его скорость 22 м/с?
7. Первый пролёт лестницы длиной 10 м мальчик пробежал за 2 с, второй пролёт такой же длины- со скоростью 2 м/с. Найдите среднюю скорость мальчика?
8. Определите по графику, какая из скоростей больше
9. Постройте график зависимости пути от времени, если первые 9 секунд тело двигалось по скоростью 3 м/с, а следующие 15 секунд тело двигалось со скоростью 5 м/с

## 3. Инерция

Вы наверняка замечали, что машине не может остановиться сразу, когда водитель нажал на тормоз, машина продолжает ехать ещё какое-то время, прежде чем остановиться. Или если ударить по мячу, он покатиться вперёд, даже если мы его больше не трогаем. Это явление называется- *инерция*

**Инерция -** явление сохранения скорости тела, при отсутствии действия на него других тел

Если на тело не действуют другие тела, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения

**Инертность -** свойство тела изменять свою скорость не мгновенно

Масса тела характеризует его инертность

Чем больше масса тела, тем оно медленнее изменяет свою скорость, то есть тем оно инертнее m1/m2=a2/a1

Вопросы и задачи для проверки себя

1. В чём разница между инерцией и инертностью?
2. Как масса влияет на инертность тела?
3. Когда возникает инерция?
4. Выберете верное утверждение: Папа и сын, стоя на коньках, оттолкнулись друг от друга. После толчка скорость сына оказалась…
	* + - Меньше скорости папы
			- Больше скорости папы
			- Равной скорости папы

## 4. Плотность

Во всех веществах расстояние между молекулами разное, поэтому при *равном объёме* тела, *масса* будет *разная*, эта характеристика вещества называется *плотность*

**Плотность (ρ)** - это физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объёму [кг/м3] ρ= m/V





Вопросы и задачи для проверки себя

1. Почему при равном объёме тел масса может быть разной?
2. Как вычислить плотность?
3. Какая плотность машинного масла, бетона, гелия?
4. Иногда плотность вещества можно изменить. Как это можно сделать?
5. Объём бруска 0,25 м3, а масса 60 кг. Определите плотность бруска, по таблице определите из какого материала сделан брусок.
6. Из меди и мрамора изготовлены два одинаковых по объёму кубика. Какой из этих кубиков имеет большую массу и во сколько раз?
7. Пустая стеклянная бутылка имеет массу 500 г. Определите объём стекла этой бутылки.
8. Масса пустого сосуда 600 г. Когда его полностью наполнили водой, его масса стала 2,6 кг. Какова вместимость (объём) сосуда?
9. Гранитная глыба для памятника «Медный всадник» до обработки имела массу 1,6 т. Сколько колонн объёмом 4 м3 можно было бы изготовить из такой массы гранита?

## 5. Силы

Каждый из нас постоянно сталкивается с действием тел друг на друга. Например, ударив мяч, мы можем поменять направление его движения или толкнув тележку, мы меняем её скорость или мы можем изменить форму пластилина. Что бы совершить эти действия нужно приложить *силу.*

**Сила (F) -** векторная величина, являющееся мерой взаимодействия тел [Н (ньютон)]

Н= кг\*м/с2

Прибор для измерения: динамометр

Проявление действия силы

Деформация

Изменение формы или размера тела

Изменение скорости

величина

направление

***1-ый закон Ньютона****:* Тело находиться в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения если на него не действуют другие тела или их действие скомпенсировано

***2-ой закон Ньютона:*** Ускорение сообщаемое телу прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально его массе

F=ma a=F/m

***3-ий закон Ньютона:*** Сила действия равна силе противодействия

F= -F

Сложение сил

Если на тело действуют силы направленные в одну сторону, то результирующая сила равна их сумме и будет направлена в ту же сторону

F1

F2

Если на тело действуют противоположные силы, то равнодействующая этих сил равна их разнице и направлена в сторону большей силы

F1-F2

F1

F2

Виды сил

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Название силы* | **Сила всемирного тяготения** | **Сила тяжести** | **Вес** |
| *Обозначение/ точка приложения* | FвтЦентр масс тела | Fт/ mgЦентр масс тела | РОпора или подвес |
| *Природа силы* | Гравитационная | Гравитационная | Электромагнитная |
| *Направление* | Вдоль линии соединяющей центры взаимодействия тел противоположные друг другу | К центру земли или вертикально вниз  | Перпендикулярно опоре |
| *Определение* | Силы, с которыми притягиваться друг к другу любые тела, имеющие массу  | Сила, с которой Земля притягивает к себе тела | Сила, с которой тело давит на опору или растягивает подвес, вследствие притяжения к Земле  |
| *Формула* | Fвт= G \* (m1\*m2)/r2*G- гравитационная постоянная*G= 6,67\*10-11 H\*м2/кг2*r- расстояние между телами* | Fт=mg*g- ускорение свободного падения*g=9,8 ~10 м/с2*m- масса* | ⎜Р ⎜= ⎜N ⎜= ⎜Fупр⎜N- сила реакции опоры  |
| *Чертёж* |  | Земля | РFупр |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название силы* | **Сила упругости** | **Сила трения** |
| *Обозначение/ точка приложения* | FупрЦентр масс тела | F тренияЦентр масс тела или точка соприкосновения тел |
| *Природа силы* | Электромагнитная | Электромагнитная |
| *Направление* | В сторону, противоположную смещению частиц  | В сторону, противоположную направлению движения (возможного движения) |
| *Определение* | Сила, которая возникает в теле при его деформации и препятствует ей  | Сила, которая возникает при движении тела по поверхности другого тела |
| *Формула* | Fупр= KΔl*Δl=l – l0**K- коэффициент жёсткости*  | Смотри ниже в схеме |
| *Чертёж* | РFупр | Смотри ниже в схеме |

F трения

Покоя

Fтр.п.=⏐F⏐(приложенная сила)

Скольжения

Fтр.ск.=МF

М- коэффициент трения

Качения

*(при вращении колеса)*

Fтр.к.= М\*r

r- диаметр колеса

F

F тр.п.

Максимальное значение Fтр.п.= Fтр.ск.

Вопросы и задачи для проверки себя

1. Каким прибором измеряют силу?
2. Как выразить Н через основные единицы СИ?
3. Что такое деформация?
4. Если одна сила в 7 Н будет действовать влево (перпендикулярно опоре), а другая сила в 4 Н будет действовать противоположно первой, то чему будет равна и куда будет направленна результирующая сила?
5. Чем отличаются вес и масса?
6. Как вычислить силу тяжести?
7. Когда возникает сила упругости?
8. Какие существуют виды силы трения?
9. Определите массу ведра воды, на которое действует сила тяжести 120 Н
10. Какова сила упругости, возникшая в резиновом жгуте после растяжения, если его длина в недеформированном состоянии l0 = 30 см, а после растяжения l= 34 см? Жёсткость резинового жгута k=10 Н/м
11. На движущейся автомобиль в горизонтальном направлении действует сила тяги двигателя 850 Н, сила трения 500 Н и сила сопротивления воздуха 350 Н. Определите равнодействующую этих сил
12. На леске подвешен брусок массой 1,5 кг. На чертеже отметьте силу тяжести, вес и силу упругости. Чему равны эти силы?

## 6. Давление

**Давление (Р) -** это физическая величина, которая показывает отношение силы действующей перпендикулярно поверхности и площади поверхности [Па (паскаль)]

Р= Р(вес)/S Па= Н/м2

Прибор для измерения (в газах и жидкостях): манометр

Атмосферное давление

Атмосферное давление измеряют с помощью ртутного столба. Единица измерения- мм ртутного столба (мм рт.ст.)

Ратм= ρgh ρ ртути- 13600 кг/м3

1 мм рт.ст.= 133,3 Па

**Закон Паскаля:** давление, оказываемое на жидкость или газ, передаётся по всем направлениям одинаково

Расчёт давления в жидкости

Давление в жидкости: Р=ρgh

ρ- плотность жидкости

h- глубина (высота)

Давление в жидкости зависит от высоты столба, плотности жидкости и места (ускорение свободного падения)

Давление в жидкости, на одном и том же уровне во всех направлениях одинаковое

Сообщающиеся сосуды

**Сообщающиеся сосуды -** сосуды, соединённые между собой

В сообщающихся сосудах любой формы и сечения, поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном уровне



Систему сообщающиеся сосудов используют в лейке, доках, шлюзах и тд

При одинаковом давлении высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью

Р1=Р2

Вопросы и задачи для проверки себя

1. Что такое паскаль?
2. Каким прибором измеряют давление в жидкостях?
3. Как вычислить атмосферное давление, давление в жидкости?
4. В чём заключается закон Паскаля?
5. Если в сообщающиеся сосуды U- образной формы налить воду и бензин, то столб какой жидкости будет выше?
6. Ножки стола имеют форму квадрата со стороной 10 см, крышка стола- форму квадрата со стороной 80 см. Давление стола, стоящего на четырёх ножках, равно 5 кПа. Каким станет давление стола на пол при переворачивании его не крышку?
7. Масса первого тела в 2 раза больше, чем масса второго. Площадь опоры первого тела в 2 раза меньше. Какое тело оказывает большее давление на стол и во сколько раз?
8. В застеклённом балконе с площадью основания 0,03 м2 и высотой 1,2 м находится воздух плотностью 1,3 кг/м3. Определите «весовое» давление воздуха на дно балкона.
9. Чему равно давление воды на дно прямоугольного аквариума длиной 2 м, шириной 1 м и глубиной 50 см, доверху заполненного водой?
10. В сообщающиеся сосуды налиты машинное масло и вода. Рассчитайте, на сколько сантиметров уровень воды находиться ниже уровня масла, если высота столба масла относительно границы раздела жидкостей Нм= 40 см

## 7. Сила Архимеда

**Выталкивающая сила (сила Архимеда) -** сила, которая действует на тело,

находящиеся в жидкости или газе (направлена вертикально вверх)

F1= ρжgh1S

h1

h2

F1

F2

F2= ρжgh2S

Fвыт= F2 - F1 = ρжgh2S - ρжgh1S = ρжgS(h2-h1) = ρжgSh = ρжgVт

F1- сила давления на верхнюю грань тела

F2- сила давления на нижнюю грань тела

h2-h1= h (высота тела)

Vт- объём тела (части тела погруженного в жидкость)

ρж- плотность жидкости

gmж- вес вытесненной жидкости

Fвыт= ρжgVт Fвыт= gmж

**Закон Архимеда-** сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость (или газ) тело, равна весу жидкости (или газа) в объёме этого тела

**Ареометр -** прибор, измеряющий плотность жидкости основываясь на Fарх

## 8. Плавание судов

Условия плаванья тел:

⏐Fарх⏐=⏐mg⏐

mg > Fарх – тонет

mg < Fарх – всплывает

**Водоизмещение судна-** вес воды, вытесненной судном при погружении до ватерлинии, равной силе тяжести судна с грузом

**Ватерлиния-** наиболее допустимая осадка, отмеченная на корпусе судна (красной линией)

**Осадка-** глубина, на которую погружается судно

**Грузоподъёмность-** максимальный вес груза, провозимый на судне

Плаванье тел можно рассматривать как со стороны силы Архимеда, так и со стороны давления

Пример решения задачи:

Кусок парафина массой 70 г целиком погружен в воду. Чему равна выталкивающая сила, действующая на парафин? Ответ запишите в кН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дано:** m= 70 гρт= 900 кг/м3ρж= 1000 кг/м3 | **СИ**m= 0,07 кг | **Формулы:**Vт= ρт \* mFвыт = ρжgV | **Решение:**Vт= 900 \*0,07= 63 м3Fвыт=1000\*10\*63= 630000 Н= = 630 кН |
| Найти: Fвыт-?Ответ: Fвыт= 630 кН |

Вопросы и задачи для проверки себя

1. Куда направленна выталкивающая сила?
2. Влияет ли глубина погружения на выталкивающую силу? Если да то как?
3. Влияет ли масса тела на силу Архимеда? Если да то как?
4. Рассчитайте силу Архимеда, действующую на камень объёмом 60 см3, полностью погружённый в воду.
5. Тело весит в воздухе 7,8 Н. При погружении в воду на него действует выталкивающая сила 1 Н. Чему равна плотность тела?
6. На кусок пенопласта длинной 2 м, шириной 1 м и толщиной 10 см кладут гирю массой 32 кг. Сможет ли гиря плавать на этом куске пенопласта, если плотность пенопласта 50 кг/м3?
7. Плот состоит из 12 сухих сосновых брусьев. Длина каждого 4 м, ширина 30 см и толщина 25 см (плотность сухой сосны= 400 кг/м3). Можно ли на этом плоту переправить через реку автомашину весом 10 кН?
8. Какой минимальный объём должна иметь подводная часть надувной лодки массой 7 кг, чтобы удержать на воде юного рыболова массой в 38 кг?

## 9. Гидравлические машины

**Гидравлические машины -** машины, действие которых основано на законах движения и равновесия жидкостей

**Гидравлический пресс -** гидравлическая машина, служащая для прессования (сдавливания)

S1

S2

F1

F2

поршни

По закону Паскаля:

Р1=F1/S1

P2=F2/S2

F1/S1 = F2/S2 ⇒ F2/F1= S2/S1  (выигрыш в силе)

Во сколько раз сила F2 больше силы F1, во столько раз площадь большого поршня больше площади маленького поршня

Р1=Р2

Таким образом, с помощью гидравлической машины можно малой силой уравновесить большую силу.

Задачи для проверки себя

1. Площадь поршней 29,4 см2 и 1,4 см2. Чему равна сила давления на малый поршень, если на больший действует сила 6300 Н?
2. Площадь поршней 0,04 м2 и 0,2 м2. Чему должна быть равна сила давления на малый поршень, чтобы поднять груз массой 100 кг, находящемся на большом поршне?

## 10. Механическая работа

**Механическая работа (А) -** физическая величина прямо пропорциональная силе действующей на тело и пройденному пути

**Совершённая работа (А) -** это мера измерения энергии тела [Дж (джоуль)]

Дж= Н\*м (метр)

А= F\*S A= mV2/2

1. А=0 (работа не совершается)

* F=0 – движется по инерции
* S=0
* F трения покоя

2. А >0

3. А <0

* F трения скольжения

Если сила направлена по направлению движения, то работа положительная. Если сила препятствует движению- работа отрицательная

Аз- работа затраченная (полная)

Аз= F\*S

Ап- работа полезная

Ап= mgh

**КПД (η) -** коэффициент полезного действия

η= Ап/Аз \*100%

В реальности КПД всегда меньше 100%, потому что всегда существует сила ( например сила трения), которая противодействует совершению полезной работы, только если это не вакуум

**Мощность (N) -** физическая величина, которая показывает какая работа совещается за 1 секунду [Вт (ват)] Вт=Дж/с

N= A/t = (F\*S)/t = F\*V

Мощность характеризует быстроту совершения работу

Вопросы и задачи для проверки себя

1. В чём измеряют работу?
2. При каких условиях работа не совершается?
3. Почему КПД всегда меньше 100%?
4. Какая работа совершена подъёмным краном при подъёме 1,7 т листового железа на водопроводную башню высотой 12 м для обшивки бака?
5. Какую мощность развивает сила при равномерном поднятии тела массой 100 кг на высоту 0,5 м за 0,4 с?
6. Лифт, поднимая 6 человек на 6 этаж, совершает работу 84 кДж. Масса каждого человека 70 кг. На какой высоте находится 6 этаж?
7. По наклонной плоскости длиной l= 80 см равномерно поднимают брусок массой 102г. При этом измеряют силу приложенную к бруску и меняют высоту наклонной плоскости. Полученные результаты измерений записаны в таблице. Дополните таблицу с помощью вычислений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ опыта** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **h,см** | 10 | 20 | 30 | 40 |
| **F, H** | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| **Aп, Дж** |  |  |  |  |
| **Aз, Дж** |  |  |  |  |
| **η** |  |  |  |  |

1. Какая работа совершена двигателем автомобиля за 2 часа, если его скорость была 36 км/ч, а сила тяги двигателя равна 24 кН?
2. Спортсмен массой 75 кг прыгнул на высоту 2 м 30 см. Определите мощность, которую он развил, если подъём продолжался 0,2 с.
3. Определите мощность, которую должен развить двигатель насоса, чтобы поднимать из колодца глубиной 15 м 1800 л воды в час?

## 11. Простые механизмы

**Простые механизмы -** устройства, которые облегчают процесс совершения работы

Простые механизмы

Рычаги

Наклонные плоскости

Рычаг

Блок

Ворот

Клин

Винт

Равноплечные

Неравноплечные

Подвижный

Неподвижный

Наклонная плоскость

**Момент силы (вращающий момент) (М)-** произведение модуля силы и длины плеча

M=Fl

Рычаг находиться в равновесии если сумма моментов силы равна нулю

М1=М2 F1l1=F2l2 F1/F2=l2/l1

Рычаги

**Рычаг -** тело, имеющее закреплённую ось вращения

**Плечо силы (l) -** кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы

Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы

Блоки

Блоки

Подвижные

*Ось вращения перемещается вместе с ним самим*

Даёт выигрыш в силе

E=2r

F2/F1=l1/l2

Неподвижные

*Ось вращения закреплена*

Меняет направление силы, не даёт выигрыш в силе

F1

F2

l1

l2

r

F

e

P

**Золотое правило механики:** во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько раз мы проигрываем в расстоянии

Пример решения задачи:

Рычаг находится в равновесии. Плечи рычага равны 15 см и 30 см. К большему плечу приложена сила 30 Н. Какая сила приложена к меньшему плечу?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дано:** l1= 15 смl2= 30 смF2= 30 Н | **СИ**l1= 0,15 мl2= 0,3 м | **Формулы:**F1l1=F2l2F1=F2l2/l1 | **Решение:**F1= 30\*0,3/0,15= 60 Н |
| Найти: F1-?Ответ: F1= 60 Н |

Вопросы и задачи для проверки себя

1. Назовите виды рычагов
2. Чем подвижный блок отличается от неподвижного?
3. Что такое момент силы?
4. На рычаг действуют две силы: 10 Н и 6 Н. Плечо каждой силы соответственно равно 24 см и 40 см. Первая сила вращает рычаг по ходу часовой стрелки, вторая- против часовой стрелки. Находиться ли рычаг в равновесии? Ответ обоснуйте
5. Груз массой 204 г поднимают на высоту 50 см вначале только с помощью нити, а потом с помощью нити и подвижного блока. Для каждого случая определите силу, прикладываемую к нити и работу, совершаемую при подъёме
6. К концам рычага, находящегося в равновесии, подвешены грузы 600 г и 2,4 кг. Расстояние от точки опоры до большей силы равно 18 см. Определите длину рычага.
7. Длина рычага 52 см. На его концах уравновешены грузы 4 кг и 2,5 кг, Найдите плечи рычага
8. Какая работа совершается при подъёме груза на высоту 12 м с помощью подвижного блока, если сила, с которой действуют на верёвку блока, равна 250 Н?

## 12. Механическая энергия

**Энергия (Е) -** физическая величина, показывающая, какую работу может совершать тело [Дж]

Чем большую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает

Механическая энергия

Потенциальная (взаимодействия)

Кинетическая (движения)

Ек= (mV2)/2

Еп= mgh

Если тело падает

Eп= (kΔl2)/2

При деформации (натяжение тетивы лука или сжатие пружины)

Энергия зависит от выбора системы отчёта высоты, а работа не зависит; работа- абсолютная величина, энергия- относительная величина

**Закон сохранения энергии**: в замкнутой системе, при условии, что между телами не действует сила трения, полная механическая энергия остаётся неизменной

Вопросы и задачи для проверки себя

1. Назовите виды механической энергии
2. Чему равна потенциальная энергия тела массой 500 г, поднятого на высоту 2 м от поверхности земли?
3. Камешек массой 50 г, подброшенный с поверхности земли вертикально вверх со скоростью 6,3 м/с, достиг максимальной высоты hmax= 2 м. Заполните таблицу, полученные результаты округлите до десятых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Высота h, м** | 0 | 1 | 2 |
| **Еп, Дж** |  |  |  |
| **Ек, дж** |  |  |  |

# Итоговый тест

№1 Единица измерения работы в СИ - это

1. килограмм (кг)
2. паскаль (Па)
3. джоуль (Дж)
4. ньютон (Н)
5. ватт (Вт)

№2Тритела одинакового объема погрузили в одну и ту же жидкость. Первое тело- стальное, второе - алюминиевое, третье - деревянное. Верным является утверждение:

1. большая Архимедова сила действует на тело № 3
2. на все тела действует одинаковая Архимедова сила
3. большая Архимедова сила действует на тело № 2
4. большая Архимедова сила действует на тело № 1

№3 Тело тонет, если

1. сила тяжести равна силе Архимеда
2. сила тяжести меньше силы Архимеда
3. сила тяжести больше силы Архимеда

№4Масса тела объёмом 2 м3 и плотностью 5 кг/м3 равна

1. 2,5 кг
2. 10 кг
3. 100 кг
4. 0,4 кг

№5 Вес тела - это сила

1. с которой тело притягивается к Земле
2. с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес
3. с которой тело действует на другое тело, вызывающее деформацию
4. возникающая при соприкосновении поверхностей двух тел и препятствующая перемещению относительно друг друга

№6 Человек в морской воде (плотность 1030 кг/м3) на глубине 2 м испытывает приблизительно давление :

1. 20 600 Па
2. 206 000 Па
3. 2 060 Па
4. 206 Па

№7 Вид простого механизма, к которому относится винт

1. неподвижный блок
2. подвижный блок
3. наклонная плоскость
4. рычаг

№8 Принцип действия пружинного динамометра основан на

1. изменении атмосферного давления с высотой
2. зависимости силы упругости от степени деформации тела
3. тепловом расширении жидкостей
4. условии равновесии рычага

№9 Скорость равномерного прямолинейного движения определяется по формуле

1. V = S/t
2. V=Vк-Vо/t
3. V=at
4. V=St

№ 10 Вес первого груза равен 60 Н, плечо равно l1= 10 см. Другое плечо равно l2= 15 см. Чтобы рычаг находился в равновесии, на конце рычага нужно подвесить груз весом

1. 85 Н
2. 60 Н
3. 20 Н
4. 40 Н

№11 Мощность, развиваемая человеком при подъёме по лестнице в течение 40с при совершаемой работе 2000Дж, равна

1. 80 кВт
2. 80 Вт
3. 500 Вт
4. 50 Вт

№12 Какую физическую величину определяют по формуле P= F/S ?

1. работу
2. мощность
3. давление
4. КПД

№13 Какая из перечисленных ниже физических величин выражается в паскалях (Па) ?

1. мощность
2. давление
3. сила
4. энергия

№14 Каково направление Архимедовой силы, действующей на плывущий корабль?

1. против направления движения корабля
2. по направлению движения корабля
3. по направлению силы тяжести
4. противоположно силе тяжести

№15 Трактор тянет плуг с силой 3000Н. Какая работа

совершается на пути 30 м?

1. 100 Дж
2. 0,01 Дж
3. 3000 Дж
4. 90 000 Дж

№16 Какова мощность двигателя, совершающего работу 30 Дж за 10с?

1. 5Вт
2. 300Вт
3. 180 Дж
4. 3 Вт

№17 С помощью простого механизма совершена полезная работа 40 Дж.

Каков КПД, если полная работа составила 80 Дж?

1. 40%
2. 50%
3. 80%
4. 120%

# Исследовательские работы

Для выполнения исследовательских работ вам нужно провести расчёты и представить результаты в виде графика (выявление зависимости) или столбчатой диаграммы (сравнение)

1. Выявление вида зависимости пройденного пути от времени движения
2. Выявление вида зависимости средней скорости от времени движения
3. Выявление вида зависимости мгновенной скорости от времени для данного движения
4. Сравнение плотностей разных твёрдых тел
5. Выявление вида зависимости силы упругости пружины от удлинения пружины
6. Выявление вида зависимости силы трения от силы нормального давления
7. Выявление вида зависимости максимальной силы трения покоя от массы сдвигаемого груза
8. Сравнение коэффициентов упругости длинного и короткого жгутов.
9. Выявление вида зависимости давления от площади опоры
10. Выявление вида зависимости выталкивающей силы от объема тела.
11. Сравнение КПД подвижного блока при поднятии легкого и тяжелого грузов
12. Выявление вида зависимости КПД наклонной плоскости от ее высоты.
13. Проверка правила равновесия рычага

# Глоссарий

Определения

**Блок -** простой механизм, который представляет собой колесо с жёлобом, укреплённым в обойме. По жёлобу блока пропускают верёвку, трос или цепь

**Векторная величина -** величина, которая имеет численные значения, точку приложения и направление

**Давление -** это физическая величина, которая показывает отношение силы действующей перпендикулярно поверхности и площади поверхности *(единицы измерения- Па)*

**Диффузия -** явление, при котором молекулы одного вещества проникают между молекулами другого вещества, и наоборот

**Жесткость пружины -** физическая величина равная, силе, которую нужно приложить к пружине для достижения определенной степени растяжения или сжатия

**Инертность -** свойство тела изменять свою скорость не мгновенно

**Инерция -** явление сохранения скорости тела, при отсутствии действия на него других тел

**Кинетическая энергия -** энергия, которой обладает тело вследствие своего движения

**КПД -** отношение полезной работы к полной работе

**Масса тела** - физическая величина, которая является мерой количества вещества в теле, характеризует инертность тела *(единицы измерения- кг; прибор для измерения- весы)*

**Мгновенная скорость -** это скорость тела в данный момент времени или в данной точке траектории

**Механическая работа -** физическая величина, прямо пропорциональная силе, действующей на тело и пройденному пути *(единицы измерения- Дж)*

**Механическое движение -** изменение положения тела с течением времени относительно других тел

**Мощность -** физическая величина, которая показывает какая работа совершается за 1 секунду *(единицы измерения- Вт)*

**Неподвижный блок -** блок, ось которого закреплена и при подъёме грузов не поднимается и не опускается

**Неравномерное движение -** это движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит разные пути. Его можно охарактеризовать средней или мгновенной скоростью

**Плечо силы -** кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы

Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы

**Плотность -** это физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объёму *(единицы измерения- кг/м3)*

**Погрешность измерения -** отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения

**Подвижный блок -** блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом

**Потенциальная энергия -** энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела

**Приборная погрешность -** половина цены деления шкалы измерительного прибора **Простой механизм -** устройство, которое облегчает процесс совершения работы

**Равномерное движение -** это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равное расстояние

**Равноускоренное движение -** это движение, при котором скорость тела изменяется одинаково за любые равные промежутки времени

**Рычаг** - тело, имеющее закреплённую ось вращения

**Сила -** векторная величина, являющаяся мерой взаимодействия тел *(единицы измерения- Н; прибор для измерения- динамометр)*

**Сила Архимеда (выталкивающая) -** сила, которая действует на тела,

находящиеся в жидкости или газе

**Сила трения** - сила, возникающая при движении тела по поверхности другого тела

**Сила тяжести** - сила, с которой Земля притягивает к себе тела

**Сила нормального давления -** сила, которую, оказывает давление на определённую поверхность

**Сила упругости** - сила, которая возникает в теле при его деформации и препятствует ей

**Скорость -** векторная величина, которая показывает, какой путь прошло тело в единицу времени, характеризует быстроту движения *(единицы измерения- м/с; прибор для измерения- спидометр)*

**Средняя скорость -** скалярная величина, которая равначастному всего пройденного пути и времени, затраченному на прохождение этого пути

**Ускорение -** это физическая величина характеризующая быстроту изменения скорости *(единицы измерения- м/с2)*

**Физические величины -** количественные характеристики свойств тел и веществ

**Цена деления -** частное разности двух соседних числовых значений и числа делений между ними

**Энергия -** физическая величина, показывающая, какую работу может совершать тело *(единицы измерения- Дж)*

Правила, законы и принципы

**Зачем измерять физические величины**: чтобы количественно охарактеризовать свойства или установить взаимосвязи

**Что значит измерить физическую величину:** сравнить её с однородной величиной,принятой за единицу (*единица измерения*)

**Как связана точность измерений и погрешность:** чем цена деления меньше, тем измерения точнее и погрешность меньше

**Как узнать цену деления:** найти разность двух ближайших чисел и разделить на количество делений между ними

**Как рассчитать погрешность прибора:** разделить цену деления на 2

**От чего зависит скорость диффузии:** чем больше промежутки между молекулами, тем лучше происходит диффузия. Также при повышении температуры, увеличивается скорость движения молекул, следовательно увеличивается скорость диффузии

**От чего зависит инертность:** чем больше масса тела, тем оно медленнее изменяет свою скорость, то есть тем оно инертнее

**Как изменить силу трения:** изменить прилагаемую силу;изменить шероховатость поверхностей

**Условия, при которых работа не совершается (равна нулю):**

* F=0 – движется по инерции
* S=0
* F трения покоя

**Условие, при котором работа отрицательная:** если сила препятствует движению

**Условие, при котором работа положительная:** если сила действует по направлению движения

**Условия плаванья тел:** ⏐Fарх⏐=⏐mg⏐

**Условие равновесия рычага:** если сумма моментов силы равна нулю

**Закон Паскаля:** давление, оказываемое на жидкость или газ, передаётся по всем направлениям одинаково

**Закон Архимеда:** сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость (или газ) тело, равна весу жидкости (или газа) в объёме этого тела

**Закон Гука:** модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела

**Закон сохранения энергии**: в замкнутой системе, при условии, что между телами не действует сила трения, полная механическая энергия сохраняется

**Золотое правило механики:** во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько раз мы проигрываем в расстоянии

**Правило сообщающихся сосудов:** при одинаковом давлении высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью

**Правило взаимодействия тел:** если на тело не действуют другие тела, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения

**Правило давления в жидкости:** давление в жидкости, на одном и том же уровне во всех направлениях одинаковое

**Принцип работы поршней:** во сколько раз одна сила больше другой силы, во столько раз площадь большого поршня больше площади маленького поршня

**Принцип сообщающихся сосудов:** в сообщающихся сосудахлюбой формы и сечения, поверхности однородной жидкости устанавливается на одном уровне

Формулы

*m- масса*

*l- длинна*

*t- время; температура*

*V- скорость; объём*

*V0- начальная скорость*

*Vк- конечная скорость*

*Vср- средняя скорость*

*S- расстояние*

*а-ускорение*

*P- давление; вес*

*F- сила*

*K- коэффициент жёсткости*

*g- ускорение свободного падения*

*g=9,8 g=10 (второе значение чаще всего используют при решении задач)*

*М- коэффициент трения*

*h- высота*

*ρ- плотность*

*A- работа*

*Ап- работа полезная*

*Аз- работа затраченная (полная)*

*η- КПД*

*N- мощность; сила реакции опоры*

*M- момент силы*

*r- радиус*

*Е- энергия*

V=S/t

Vср= S1+S2…/t1+t2

S=at2/2

а=Vк-V0/t

ρ= m/V

Fвт= G \* (m1\*m2)/r2

Fт=mg

⎜Р ⎜= ⎜N ⎜= ⎜Fупр⎜

Fупр= KΔl

Fтр.п.=⏐F⏐

Fтр.ск.=МF

Fтр.к.= М\*r

Р= Р(вес)/S

Р=ρgh

Fвыт=ρжgVт

Fвыт=gmж

А= F\*S A= mV2/2

Ап= mgh

Аз= F\*S

N= A/t = (F\*S)/t = F\*V

M=Fl

М1=М2

F1l1=F2l2

F1/F2=l2/l1

η= Ап/Аз \*100%

Еп= mgh

Eп= (kΔl2)/2

Ек= (mV2)/2