

Обутова Колымана Константиновна,

учитель физики МАОУ СОШ №»23 им.В.И.Малышкина г.Якутск

Естественнонаучная грамотность на уроках физики

# **Естественнонаучная грамотность на уроках физики**

Обутова Колымана Константиновна,  
учитель физики МАОУ СОШ №»23  
им.В.И.Малышкина г.Якутск

# Естественнонаучная грамотность

определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях

Одним из ключевых моментов формирования естественнонаучной грамотности является ее внедрение на уроках физики в средней школе. Физика - это один из самых важных предметов, который помогает ученикам развивать логическое мышление, абстрактное мышление, критическое мышление и решение проблем. Как известно, физика - это наука о природе и ее явлениях.

Однако цель изучения физики в школе - не только изучить физические явления, но и научить учеников применять физические знания в повседневной жизни

## **Ключевым моментом обучения физике –**

- **применение физических знаний в реальных жизненных ситуациях,**
- в требованиях к результатам обучения акцент перенесен с **решения расчетных задач на объяснение физических явлений на основе имеющихся теоретических знаний** (качественные задачи).
- Усиление практической части курса основной школы (**расширение числа ученических практических работ**) должно обеспечивать мотивацию к изучению предмета, увеличение доли обучающихся, выбирающих физику в качестве профильного предмета в средней школе.

## Какие компетенции и умения мы можем сформировать на уроке?

1. Предлагается описание стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.

2. Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи.

3. Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.

4. Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

1

**компетенция:  
научное объяснение  
явлений**

По краткому **описанию хода исследования** или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.

По **описанию проблемы** предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.

Предлагается не просто сформулировать гипотезы, **объясняющие описание явление**, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки объяснений

Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.

**2.**

**компетенция:  
понимание  
особенностей  
естественно научного  
исследования**

Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст.. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.

Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.

Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.

Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

3

**компетенция:  
интерпретация данных и  
использование научных  
доказательств для  
получения выводов**

1.1.Предлагается описание стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.

### Тема «Тепловые явления», 8 класс

У многих неперелётных птиц температура лапок и тела может различаться до 30 °С.

Как с точки зрения физики можно это объяснить?

Назовите явление и объясните его.

Решение.

Теплопроводность. Это связано с тем, что им приходится ходить по холодной земле или по снегу, чтобы не замёрзнуть, низкая температура лап сильно понижает теплоотдачу.

Критерии оценивания

- 1 .балл – нет правильного ответа.
2. балла– указано верное название явления
3. балла – указано верное название явления и дано объяснение явления

## Тема «Тепловые явления», 8 класс

Один любознательный автолюбитель, обратил внимание на тот факт, что ранним зимним утром окна его автомобиля замерзают изнутри, а у других нет. В чем причина наблюдаемого явления? Какой совет вы хотели бы дать водителю, чтобы окна его автомобиля не замерзали изнутри?

**Решение:**

В салоне автомобиля повышена влажность воздуха, он конденсируется на окнах, а затем капли жидкости замерзают. Владельцу автомобиля необходимо чаще проветривать салон автомобиля.

1.2. Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи.

Тема «Простые механизмы», 7 класс

---

Придумайте конструкцию из одного неподвижного и двух подвижных блоков, дающую выигрыш в силе в 4 раза. Сделайте соответствующий рисунок.

### 1.3 Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.

Как изменилась скорость движения вагонов, изображённых на рисунках 3.15, а и 3.15, б: увеличилась или уменьшилась?

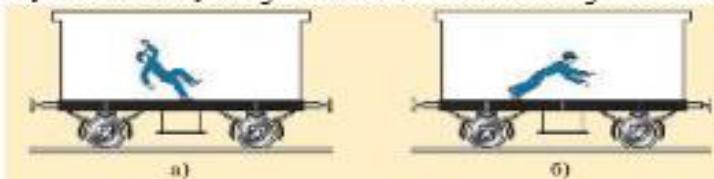


Рис. 3.15

Всплывает ли шарик? Предложите способ, как узнать, всплыт или утонет в воде шарик из неизвестного материала? В вашем распоряжении имеются весы, мензурка с водой, в которую может поместиться шарик, и этот учебник. Как узнать, используя это же оборудование, всплыт или утонет тот же шарик в ртути, в бензине? Опишите ваши действия шаг за шагом.

## 2.1. По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.

В стеклянный сосуд наливают водный раствор медного купороса. Этот раствор имеет темно голубой цвет. Поверх раствора в сосуд очень осторожно, чтобы не смешать жидкости, наливают чистую воду. Плотность медного купороса больше плотности воды, и поэтому он остается внизу сосуда. В начале опыта между двумя жидкостями видна резкая граница. Оставим сосуд в покое. Через несколько дней можно заметить, что граница раздела между жидкостями расплылась. А недели через две эта граница вообще исчезнет и в сосуде будет находиться однородная жидкость бледно голубого цвета. Это означает, что жидкости перемешались. Какова цель данного опыта?

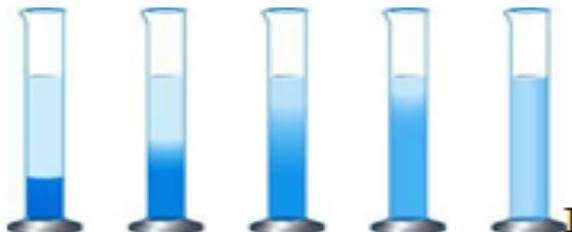


Рис.1

Опишите явления, происходящие в опыте, изображенном на рисунке 2.  
Сформулируйте цель опыта.

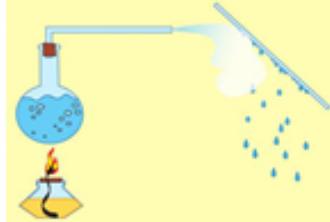


Рис.2

**2.2. По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, или описать основные этапы такого исследования.**

В стеклянную бутылку налили горячую воду. Через несколько минут эту воду вылили, а на горлышко бутылки натянули пустой воздушный шарик, после чего поместили бутылку под струю холодной воды. Шарик втянулся внутрь бутылки (см. рисунок). Почему это произошло?



Рис.2

Для опыта сварите яйцо вкрутую. Очистите его от скорлупы. Опустите горящую бумагу в бутылку. На горлышко бутылки положите яйцо. Почему яйцо начинает втягиваться в бутылку, когда горение в бутылке прекращается? Объясните наблюдаемое явление.



На столе находится кирпич, опирающийся на поверхность стола узкой боковой гранью. Какой гранью надо положить кирпич на поверхность стола, чтобы давление на стол было наименьшим? Наибольшим? Определите эти давления, используя масштабную линейку.

2.3. Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки

Гипотеза о том, что все вещества состоят из мельчайших частиц, была высказана древнегреческими учёными. Они обосновывали её тем, что распространение запаха, испарение жидкостей, постепенное уменьшение объёма камня под действием волн объясняются отделением от тел мельчайших частиц. Почему же тогда все вещества — вода, сталь, дерево — кажутся нам сплошными?

## Тема «Световые явления», 8 класс

2.3. Вы нашли очки. Предложите способы, с помощью которых можно определить, близорукость или дальнозоркость у их владельца.

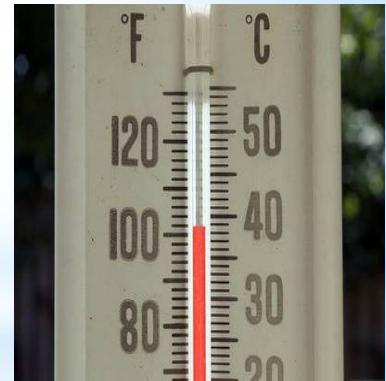
### Возможное решение

- Для близоруких используются рассеивающие линзы. Для дальнозорких используют собирающие линзы.
- Направить на линзу свет, например, солнечный, если он сфокусируется, значит, линза собирающая, если нет – рассеивающая. Потрогать линзу пальцами: собирающая - тонкая по краям и утолщённая в середине; рассеивающая утолщённая по краям и тонкая в середине.

3.1. Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст.

Тема «Тепловые явления», 8 класс

В некоторых странах, например, США и Канаде измерение температуры производится не по шкале Цельсия, а по шкале Фаренгейта. На рисунке показан такой термометр. Определите цену деления шкалы Цельсия и шкалы Фаренгейта и определите значения температуры



## Какие еще примеры и задания можно использовать для развития естественнонаучной грамотности?

- задания из открытого банка Института стратегии развития образования, ФИПИ
- тексты из открытого банка заданий ВПР, ОГЭ по физике
- экспериментальные задания из сборника самостоятельных и контрольных работ 7-8 класс
- дополнительный материал в учебнике после каждой главы(контекстные задания)
- энциклопедический материал
- качественные задачи из различных сборников
- набор практико-ориентированных заданий и т. д

Основной «резерв» в содержании курса физики для формирования ЕНГ в рамках компетенции «Научно объяснять явления» – качественные задачи.

Основное требование, предъявляемое к ним, – контекст реальных жизненных ситуаций.

В процессе обучения решению качественных задач целесообразно использовать «вопросный» метод.

- Что происходит?
- Почему это происходит?
- Чем это можно подтвердить (на основании какого закона, формулы, свойства сделан этот вывод)?
- ✓ Эти базовые вопросы помогут не совершать ошибок при выстраивании объяснения: не пропускать логических шагов и всегда давать указания на используемые законы и формулы.

Здесь качественная задача переработана для формирования ЕНГ

### Как «спасти» пересоленую селёдку<sup>1</sup>

Иногда случается так, что сельдь купили пересоленую. Что же делать в таком случае?

Преобразована под ЕНГ



#### *Способ первый*

Если селёдка пересолена, но не слишком сильно, то разделяем её на филе, нарезаем кусочками, складываем в баночку или контейнер и добавляем к ней одну-две головки репчатого лука, нарезанного полукольцами. Заливаем растительным маслом и перемешиваем. На следующий день сельдь станет менее солёной.

#### *Способ второй*

Если селёдка очень пересолена, то её нужно вымачивать. Рыбу потрошим, делаем небольшой надрез по спинке. Заливаем селёдку холодной кипяченой водой на 1 час. Затем меняем воду и вымачиваем еще 1–2 часа в зависимости от того, насколько солёная рыба.

Почему при первом способе лук и подсолнечное масло становятся солёными?  
Свой ответ поясните.

При втором способе предлагают заменить воду через 1 час. Для чего это делают? Ответ поясните.

# Работа с текстом

На начальном этапе обучения физике учащиеся знакомятся с рациональными приемами работы с информацией параграфов учебника. Над какими задачами работают:

**Задача 1.** Научиться выделять главную мысль текста.

Для решения этой задачи можно предложить учащимся передать целостную суть текста в одном предложении; разделить текст на смысловые части.

**Задача 2.** Научиться понимать информацию, содержащуюся в тексте.

Среди заданий, направленных на умение выделять явно заданную в тексте информацию, можно предложить ответить на прямые вопросы по тексту; понимать и объяснять смысл использованных в тексте терминов; находить в тексте конкретные признаки, детали.

**Задача 3. Научиться преобразовывать текстовую информацию с учетом цели дальнейшего использования.**

Необходимо познакомить школьников с различными способами представления информации (графическим, табличным, схематическим, кластеры).

**Задача 4. Научиться применять информацию из текста в измененной ситуации.**

Предложить привести примеры, аргументы для объяснения позиции автора текста или использовать аналогию при решении других задач

**Задача 5. Научиться критически оценивать степень достоверности содержащейся в тексте информации.**

Умение критически воспринимать информацию можно развивать через задания на нахождение ошибки в тексте на основе имеющихся знаний

При работе с текстом использовать различные приемы,  
например прием «Алгоритм»

Задание. Прочитайте предложенный текст. Пользуясь обобщенным планом описания физического закона, на основе предложенного текста и текста учебника охарактеризуйте закон Ома для участка цепи.

Строгая формулировка закона Ома может быть записана так:  
сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на его концах (разности потенциалов) и обратно пропорциональна сопротивлению этого проводника.

Формула закона Ома записывается в следующем виде:

$$I = \frac{U}{R}$$

Сегодня мы понимаем, что электрическая проводимость обусловлена движением свободных электронов, а сопротивление – взаимодействием этих электронов с ионами кристаллической решетки. При каждом таком столкновении часть энергии свободного электрона передается иону, который начинает колебаться более интенсивно, и в результате мы наблюдаем нагревание проводника под действием электрического тока. Повышение напряжения в цепи никак не сказывается на доле тепловых потерь такого рода, и соотношение напряжения и электрического тока остается постоянным. Однако, когда Георг Ом экспериментально открыл свой закон, атомная теория строения вещества находилась в зачаточном состоянии, а до открытия электрона оставалось несколько десятилетий.

Закон Ома в упомянутой форме справедлив в достаточно широких пределах для металлов. Менее широкий диапазон применения у растворов (расплавов) электролитов и в сильно ионизированных газах (плазме).

Закон Ома для участка цепи может не соблюдаться:

- при низких температурах для веществ, обладающих сверхпроводимостью;
- при заметном нагреве проводника проходящим током, в результате чего зависимость напряжения от тока приобретает нелинейный характер. Классическим примером такого элемента является лампа накаливания;

Полный текст в учебном пособии  
Н.Б. Розова  
Работа с текстами физического  
содержания. 2020 г.

## Обобщенный план изучения физического закона

1. Кем и когда открыт и сформулирован закон.
2. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон.
3. Формулировка закона.
4. Математическое выражение закона.
5. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
6. Объяснение закона:
  - а) его открывателями;
  - б) на основе современных знаний.
7. Примеры использования закона на практике.
8. Границы применимости закона.



Результатом работы над текстом и материалами учебника может быть такая таблица

Результатом работы над текстом и материалами учебника может быть такая таблица.

### *Закон Ома для участка цепи*

Кем и когда открыт и сформулирован закон	Георгом Омом в 1826 году (опубликован в 1827 году)
Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон	Процесс протекания постоянного тока по участку электрической цепи. Устанавливает связь между силой тока, напряжением и сопротивлением участка цепи
Формулировка закона	Если состояние проводника с течением времени не меняется, а его температура постоянна, то для каждого проводника существует однозначная связь между $I$ и $U$ – вольт-амперная характеристика. <i>Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи</i>
Математическое выражение закона	$I = \frac{U}{R}$
Опыты, подтверждающие справедливость закона	

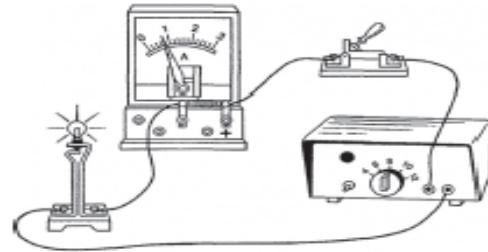


Рис. 9. Зависимость силы тока от напряжения

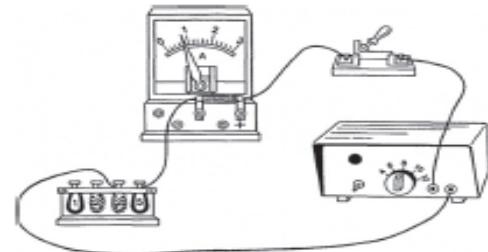


Рис. 10. Зависимость силы тока от сопротивления

Объяснение закона:	а) экспериментально определил, что сопротивление проводника не зависит от приложенного к нему напряжения; б) сопротивление проводника объясняется взаимодействием электронов с ионами кристаллической решетки
Примеры использования закона на практике	Расчет последовательного, параллельного и комбинированного соединения проводников
Границы применимости закона	Применим для цепей постоянного тока. Закон Ома для участка цепи может не соблюдаться: – при низких температурах для веществ, обладающих сверхпроводимостью;

# Интерпретировать научную информацию (находить и извлекать информацию из текста)

## Тема «Взаимодействие тел», 7 класс

Используя материал §25 и 27 учебника  
Перышкина А.В. Физика 7 класс, найдите  
отличия понятий: сила тяжести и вес,  
заполните таблицу


### Критерии оценивания

0 баллов – не найдено ни одного  
отличия

1 балл - заполнены 1-2 колонки

2 балла – заполнены 3-4 колонки

3 балла - таблица заполнена  
полностью и верно

## Тема: Сила трения

### Задание «Коньки»

#### Задание 1

**Укажите причину падения хоккеиста.**  
Выберите верный вариант ответа:

1. Неправильное распределение центра тяжести на коньки.
2. Возникновение трещины на лезвии коньков.
3. Неверная заточка средней части лезвия.
4. Плохое состояние ледового поля.
5. Отсутствие эффекта «скобления» (сбоку от полосы движения должна образовываться небольшая борозда из снега)

В юношеской команде «Спартак» произошёл поучительный случай. Был в команде игрок по фамилии Авдеев, который подавал большие надежды, тренеры его хвалили. Вдруг словно кто подменил Авдеева. При столкновении или вираже покруче он падал. Это было тем более странно, что катался он на коньках лихо. Однажды Александр Иванович Игумнов, опытнейший тренер, обратился к Авдееву: «Дай-ка мне твои коньки». Авдеев протянул ему коньки. «Так я и знал, – покачал головой Александр Иванович, – не коньки, а кривая турецкая сабля. Да на них и фокусник устоять не сможет!»



Рис. 1. Хоккейные коньки

**Задание 2**

Ответьте на вопрос.

Какие физические свойства должны учитываться при выборе вида коньков?

Установите соответствие.

**Список А:**

- A. Хоккейные коньки.
- B. Фигурные коньки.
- C. Конькобежные коньки.

**Список Б:**

- 1. Прямое, широкое лезвие, увеличивающее силу трения.
- 2. Тонкое лезвие, уменьшающее силу трения.
- 3. Плотное прилегание лезвия ко льду, которое приводит силу трения в баланс

Главным элементом экипировки ледового спорта являются коньки. Существуют три основных вида коньков:

- 1. Хоккейные коньки. Главная особенность – жёсткость ботинка, предназначенная для увеличения скорости и защиты ноги игрока. Передняя и задняя части у них приподняты над землёй.



Рис. 2. Хоккеист

- 2. Фигурные коньки. Основная особенность – зубчики на носке, позволяющие делать трюки и вставать на эти зубчики. Ботинок выполнен из мягких материалов.



Рис. 3. Фигурист

- 3. Конькобежные коньки. Лезвие зафиксировано только в носовой части ботинка.



Рис. 4. Конькобежец

Используя задания из открытого банка «ФИПИ», ВПР можно составить примеры заданий, для формирования естественнонаучной грамотности на уроках физики:

### «Гель для душа»

Вы держите в руках флакон, в котором находится гель для душа. Внимательно изучите этикетку. **Предложите способы определения плотности геля.** Определите, какой способ будет наиболее точным. Составьте план работы. Оформите решение (можно использовать флакон любого средства)



# Задания из вариантов ВПР

4

Задание 3 № 1506

Настя посмотрела на этикетку, наклеенную на банку с медом, и ей стало интересно, каково значение плотности этого меда. Найдите плотность меда, пользуясь данными с этикетки. *Ответ запишите в килограммах на кубический метр.*

Мед натуральный



3

Петя посмотрел на этикетку, наклеенную на бутылку с подсолнечным маслом, и ему стало интересно, каково значение плотности этого масла. Найдите плотность масла, пользуясь данными с этикетки.



Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ .

# Задания из вариантов ВПР

9

## Задание 3 № 1528

Алексей посмотрел на свой авиабилет и решил вычислить среднюю скорость самолета. Найдите эту скорость, пользуясь данными с изображения.

*Ответ запишите в километрах в час.*



1

Температура тела здорового человека равна  $+36,6^{\circ}\text{C}$  – такую температуру называют нормальной. На рисунке изображены три термометра. Чему равна цена деления того термометра, который подойдет для измерения температуры тела с необходимой точностью?



Ответ: \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

# Задания из открытого банка Института стратегии развития образования «Электроприборы»

- По техническим характеристикам определите, сопротивление каждого прибора (чайник, пылесос, фен)
- Каким общим сопротивлением будет обладать участок бытовой цепи, если включить все три прибора одновременно?
- Рассчитайте, какую оплату за электроэнергию вы должны внести за 30 дней, если электрочайник использовали ежедневно в общей сложности 70 минут, пылесос – раз в неделю в течении 0,5 часа, а фен-расческу – в среднем 4 раза в неделю по 10 минут. Тариф 5 руб за киловатт-час.



Мощность: потребляемая 2200 Вт; всасывания 380 Вт/

Пылесборник: мешок; объем пылесборника: 4 л;  
Насадки: для пола и ковров, щелевая, для мягкой мебели,



# Фронтальные лабораторные работы составляют основу практической подготовки при обучении физике.

Можно предложить набольшие экспериментальные проблемы (без инструкции). При этом работа детей сразу приобретает самостоятельный творческий характер. Ученики думают над своими знаниями, задают вопросы, активно участвуют в процессе учения, что повышает их функциональную грамотность.

## Тема «Плотность», 7 класс

Определите плотность куска мыла (имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, на котором написана масса).



### Критерии оценивания:

- 0 баллов – нет правильного ответа.
- 1 балл – верно выполнены измерения длины, ширины и высоты для расчёта объема тела.
- 2 балла – рассчитан объём тела.
- 3 балла – записано условие задачи.
- 4 балла - указаны все формулы, вычислительная ошибка.
- 5 баллов – верно выполнено решение.



И. М. Перышкин, А. И. Иванов

# ФИЗИКА



Учебник по физике

А.В. Перышкин 7,8 класс изд. Просвещение.

В учебниках после каждого параграфа есть вопросы для обсуждения и контекстные задачи в конце каждой главы. Предназначены для вовлечения обучающихся в дискуссии, чтобы учащиеся научились рассуждать , применять предметные теоретические знания на практике.



## Вопросы для обсуждения, применяем предметные знания (задания в новых учебниках)



1. Какие виды деформаций испытывают различные части качелей: верхняя планка; тросы качелей; столбы; сиденье?
2. Железная и медная проволоки одинаковых размеров подвешены вертикально и соединены внизу невесомым горизонтальным стержнем. Сохранится ли горизонтальность стержня, если к его середине прикрепить груз?
3. Объясните, почему неправильно говорить, что сила упругости, возникающая при деформации данной пружины, прямо пропорциональна её жёсткости.

# Задания: экспериментальные, графические, исследовательские, проектные



## ЗАДАНИЕ 18



1. Возьмите нераспечатанную пачку соли или сахара. Определите плотность вещества, проведя необходимые измерения.
2. Возьмите кусок мыла, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда. Проведите необходимые измерения и определите плотность мыла. Сравните полученное вами значение плотности с результатами одноклассников. Равны ли полученные значения? Почему?



## ЗАДАНИЕ 19

1. Придумайте несколько задач, используя данные таблиц 3—5. Обменяйтесь с товарищами условиями задач и решите их.
2. Составьте план эксперимента по сравнению плотности воды и молока, предложите его одноклассникам. В эксперименте используйте стакан и весы с разновесами.

# Контекстные задачи на формирование естественно - научной грамотности

## ИТОГИ ГЛАВЫ

Надеемся, что теперь на вопрос, почему мячик, катящийся по траве, остановился, у вас есть ответ. Вы можете различить силу тяжести и вес тела, знаете, от чего зависит сила упругости, сила трения. Понимаете, что характеризует плотность тела и как её определять. Можете рассчитать скорость тела при равномерном дви-

113

жении и его ускорение при неравномерном. Умеете применять формулы для расчёта силы тяжести, силы упругости, веса тела. Умеете пользоваться динамометром для измерения сил.

Вы сделали первый шаг к освоению законов механики. В дальнейшем вы сможете решать интереснейшие задачи о движении тел не только на Земле, но и в далёком космосе. Вы поймёте, почему Луна, притягиваясь к Земле, не падает на неё. Сможете объяснить, почему кометы появляются близко к нашей планете лишь на короткое время и вновь уносятся в космическую даль.

## ОБСУДИМ?

Иван и Гоша увлекаются беговыми лыжами. Гоша обычно опережает Ивана при прочих равных условиях забега на лыжах. Тренер Ивана объясняет такие результаты тем, что вес Ивана больше веса Гоши и, предположительно, поэтому лыжи Ивана скользят значительно хуже по льду.

Согласны ли вы с тем, что утверждает тренер? Правда ли, что лыжи Ивана скользят хуже, при том что сами лыжи абсолютно одинаковые? Аргументируйте своё мнение.

Предложите экспериментальные способы проверить, чьи лыжи скользят лучше.

# Практико-ориентируемые задания

- Ваша мама сказала, что на кухне по утрам ей не хватает количества розеток, так как утром она включает одновременно электрический чайник, кофеварку, тостер, СВЧ - печь. Напряжение в сети 220 В. На кухне установлен предохранитель и он отключает подачу энергии в сеть, если в цепи сила тока 16 А. Отец готов установить розетки, но вначале решил познакомиться с характеристиками этих приборов.
- Характеристика приборов
- СВЧ-печь 800 Вт
- Электрический чайник 1800 Вт
- Кофеварка 900 Вт
- Тостер 850 Вт
- Дайте ответ, установит ли отец на кухне дополнительные розетки?

## **Задачи на финансовую грамотность**

### **Тема: Работа тока. Стоимость израсходованной энергии. 8 кл**

Многие домашние электроприборы находятся в режиме ожидания и при этом потребляют электроэнергию.

- 1) Рассчитайте затраты на электроэнергию в год при условии их работы в режиме ожидания 10 ч в сутки.
- 2) Определите приборы, потребляющие в режиме ожидание наибольшее количество электрической энергии; наименьшее количество.
- 3) Сравните ваши финансовые расходы в год, если каждый день требуется вскипятить 3 л воды, находящейся при температуре 15 °С, либо при помощи электрочайника мощностью 2000 Вт, работающего в течение 2 мин, либо газовой плиты.
- 4) Сравните затраты на электроэнергию, если вам необходимо приготовить яблочный пирог и испечь его можете при помощи газовой духовки, мультиварки или микроволновой печи. При использовании газовой духовки для приготовления пирога требуется 2,5 МДж теплоты, мультиварка мощностью 900 Вт готовит его в течение 40 мин, а микроволновая печь мощностью 800 Вт, в течение 35 мин.
- 5) Рассчитайте денежные затраты на электроэнергию при работе масляного обогревателя мощностью 1800 Вт, работающего 6 ч в сутки.

# Практическая работа (финансовая грамотность)

## Тема: Энергосбережение 8 класс

Цель работы: отследить экономию расхода электроэнергии  
(для наблюдения берем два дня).

1. Первый день все приборы в квартире работают в обычном режиме.
2. Второй день не включаем электроприборы без надобности (лампочки, телевизор)
3. Затем выполняем расчет сэкономленной энергии за день, месяц.
4. Подсчитать экономию в рублях.
5. Провести анализ проделанной работы.
6. Планируем куда можно потратить сэкономленный бюджет.

**На каждом ли уроке мы можем формировать большой набор компетентностных умений?**

**Нет. Почему?**

1. В основу работы на уроке ложится предметное содержание, поэтому основной упор делаем на предметный результат.
2. Каждый урок по физике обладает «своим» набором компетентностных умений из области естественно-научной грамотности.
3. На уроке можно формировать и отрабатывать в среднем 3-4 компетентностных умений. Сформировать все невозможно (ограничение по времени)
4. В рамках урока невозможно рассмотреть комплексные задания уровня PISA, поскольку время урока ограничено.

## Солнце нагреет воду

Задание 1 / 5

Прочитайте текст «Солнце нагреет воду» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Когда нет солнца, вода в баке начинает остывать. Как скорость остывания воды в баке будет зависеть от объёма бака и от разницы между температурой воды в баке и температурой окружающего воздуха?

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Факторы, влияющие на скорость остывания воды	Выпадающие меню
Чем больше объём бака, ...	тем медленнее остывает вода тем быстрее остывает вода
Чем больше разница между температурой воды в баке и температурой окружающего воздуха, ...	тем медленнее остывает вода тем быстрее остывает вода

## Солнце нагреет воду

Летом Никита гостил у друга Паши, живущего на юге страны. Погода в основном была жаркая и солнечная. Дом, в котором жила семья друга, имел все удобства, однако Никита с удивлением обнаружил, что горячая вода в доме появляется только ближе к середине дня и дальше уже остаётся горячей или тёплой до самой ночи. Никита спросил Пашу, почему с утра есть только холодная вода, разве горячая вода поступает в дом не постоянно? И Паша объяснил, что вода для дома нагревается солнцем, а когда солнца нет, то эта нагретая вода начинает остывать. Поэтому к утру она становится холодной. Потом он показал Никите бак, находящийся на крыше, и сказал, что именно из него нагретая солнцем вода поступает в дом.



Система оценивания:	
Балл	Содержание критерия
1	<p>В выпадающих меню выбраны следующие ответы:  <input checked="" type="checkbox"/> Чем больше объём бака, ...  <input checked="" type="checkbox"/> Чем больше разница между температурой воды в баке и температурой окружающего воздуха, ...</p>
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

ответ 1 задания

## Солнце нагреет воду

Задание 2 / 5

Прочитайте текст «Солнце нагреет воду» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Запишите свой ответ на вопрос.

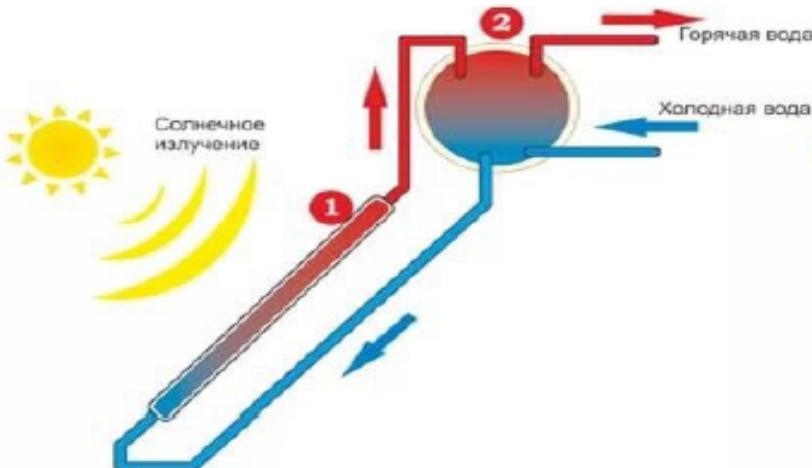
Когда Никита рассмотрел схему солнечного водонагревателя, которую показал ему Паша (рисунок справа), то он понял, что на рисунке показана не вся система. Ведь в бак должна откуда-то снизу поступать холодная вода и где-то обязательно должен быть насос.

Какую функцию должен выполнять насос в этой системе?

Запишите свой ответ.

## Солнце нагреет воду

Никита догадался, что солнечные лучи не могут сильно нагреть воду, если светят только на сам бак (2 на схеме). И Паша подтвердил, что солнечное излучение сильно нагревает тёмные панели (1), которые расположены ниже бака. Под этими панелями, которые называются абсорберами, пролегают трубы, в которые поступает вода из бака. Вода в трубках получает тепло от разогретой панели (абсорбера) и возвращается обратно в бак. И оттуда она уже поступает в домашний водопровод, где расходуется на разные нужды.



ответ 2 задания	Балл	Содержание критерия
	2	Дан ответ, в котором говорится, что насос нужен, чтобы закачивать холодную воду с солнечный водонагреватель по мере расходования воды в доме.
	1	Дан ответ, в котором говорится, что насос нужен для закачивания воды (не уточняется, что закачка происходит, если вода расходуется).
	0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

### Солнце нагреет воду

Задание 3 / 5

Прочитайте текст «Солнце нагреет воду» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Запишите свой ответ на вопрос.

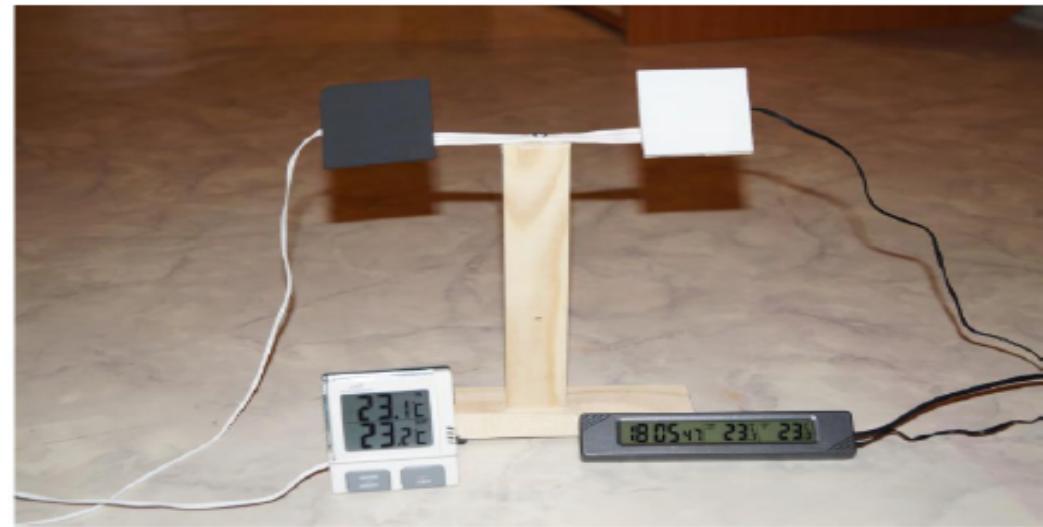
Как бы вы сформулировали цель исследования, которое проводили товарищи Никиты?

Запишите свой ответ.

### Солнце нагреет воду

Панели, поглощающие солнечное излучение (абсорбера), всегда тёмные. Почему? Никита вспомнил исследовательскую работу, которую его товарищи выполняли в школе. В этой работе две пластины из оргстекла – чёрная и белая – располагались так, чтобы на них светило солнце. Затем температура обеих пластин с помощью температурных датчиков, приклёпанных к платинам, регистрировалась в течение часа с интервалом 1-2 минуты.

Однако Никита не сразу вспомнил, в чём состояла цель этого исследования.



### ответ 3 задания

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором формулируется цель: определить, какая из пластин будет нагреваться быстрее, ИЛИ показать, что черная пластина будет нагреваться быстрее, чем белая.
1	Дан ответ, в котором формулируется цель: определить, какая из пластин будет нагреваться сильнее (или до более высокой температуры). Примечание: это неточно, поскольку в описанной процедуре измеряется именно скорость нагрева.

### Солнце нагреет воду

Задание 4 / 5

Прочтите текст «Солнце нагреет воду» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

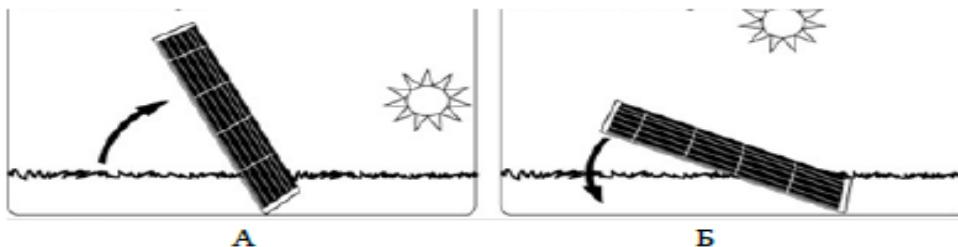
Определите, каким временам года соответствуют положения панели А и Б на рисунке справа.

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Положение панели	Выпадающие меню
A	Зима Весна Лето Осень
B	Зима Весна Лето Осень

### Солнце нагреет воду

Для эффективного использования солнечной энергии расположение панели солнечного водонагревателя должно меняться в зависимости от времени года. Ниже на рисунке показано, как рекомендуется ориентировать панель для двух разных времен года в местностях, расположенных в средних широтах.



Источник:  
<https://e-otveti.com/fizika/question43557607>

ответ 4 задания

Содержание критерия					
Балл					
1	В выпадающих меню выбраны следующие ответы: <table border="1"><tr><td>A</td><td>Зима</td></tr><tr><td>B</td><td>Лето</td></tr></table>	A	Зима	B	Лето
A	Зима				
B	Лето				
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.				

Солнце нагреет воду

Задание 5 / 5

Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Нагревание воды в солнечном водонагревателе происходит за счёт использования солнечной энергии.

Почему такой способ получения тепловой энергии можно считать экологически чистым?

Отметьте три верных варианта ответа.

- В процессе промышленного производства систем солнечного нагрева воды не используются ископаемые виды топлива, такие как нефть, газ и уголь.
- Выработка тепловой энергии в солнечных водонагревателях не сопровождается выделением вредных веществ в атмосферу.
- Получение тепловой энергии с помощью солнечных водонагревателей позволяет сократить использование ископаемых видов топлива, таких как нефть, газ, уголь.
- Применение солнечных водонагревателей позволяет получить больше тепловой энергии, чем на теплоцентралях, работающих на ископаемых видах топлива.
- Автономные системы солнечного нагрева воды на крышах домов не требуют занятия дополнительных территорий, как, например, теплоцентрали, обеспечивающие централизованное горячее водоснабжение.

## Анализ результатов работы по оценке ЕНГ

№ задани я	Объект оценки	Уровень сложности	8 Б 31 уч. %	8 Г 20уч. %
1	применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления	низкий	1 - 93 %	1 - 95 %
2	объяснять принцип действия технического устройства или технологии	высокий	1 – 48,38 % 2 – 19,35 %	1 – 80 % 2 – 15 %
3	распознавать и формулировать цель данного исследования	средний	1 – 54,8 % 2 – 12,9 %	1 – 65 % 2 – 25 %
4	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	низкий	1 – 74,19 %	1 – 75 %
5	делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	высокий	1- 22,8 %	1 - 20 %

№	Характеристики задания
Задание1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержательная область оценки: физические системы</li> <li>• Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений</li> <li>• Уровень сложности: низкий</li> <li>• Формат ответа: задание на установление соответствия</li> <li>• Объект оценки: применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления</li> <li>• Максимальный балл: 1</li> </ul>
Задания2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержательная область оценки: физические системы</li> <li>• Компетентность: научное объяснение явлений</li> <li>• Уровень сложности: высокий</li> <li>• Формат ответа: задание с развернутым ответом</li> <li>• Объект оценки: объяснять принцип действия технического устройства или технологии</li> <li>• Максимальный балл: 2</li> </ul>

№	Характеристики заданий
Задание 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержательная область оценки: физические системы</li> <li>• Компетентность : применение естественно-научных методов исследования</li> <li>• Уровень сложности: средний</li> <li>• Формат ответа: задание с развернутым ответом</li> <li>• Объект оценки: распознавать и формулировать цель данного исследования</li> <li>• Максимальный балл: 2</li> </ul>
Задание 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержательная область оценки: науки о Земле и Вселенной</li> <li>• Компетентность: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</li> <li>• Уровень сложности: низкий</li> <li>• Формат ответа: задание на установление соответствия</li> <li>• Объект оценки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы</li> <li>• Максимальный балл: 1</li> </ul>
Задание 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержательная область оценки: науки о Земле и Вселенной</li> <li>• Компетентность: научное объяснение явлений</li> <li>• Уровень сложности: высокий</li> <li>• Формат ответа: задание с выбором нескольких верных ответов</li> <li>• Объект оценки: делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления</li> <li>• Максимальный балл: 1</li> </ul>

Время выполнения работы составляет 25 минут. В работу входят задания, которые оцениваются одним баллом и двумя баллами.

Задания с выбором одного ответа, задания с выбором нескольких верных ответов, задание на установление соответствия оцениваются в 1 балл. Задания с развернутым ответом оцениваются в 2 балла, полный верный ответ – 2 балла, частично верный ответ – 1 балл, неверный ответ – 0 баллов.

## Рефлексивный экран

- сегодня я узнал...
- было интересно...
- было трудно...
- я выполнял задания...
- я понял, что...
- теперь я могу...
- я почувствовал, что...
- я приобрел...
- я научился...
- я смог...
- меня удивило

# Рекомендуемые электронные ресурсы

- Банк заданий по функциональной грамотности (5 – 9 класс): список заданий, задания, характеристики заданий и система оценивания, методические комментарии к заданиям <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>
- Открытые задания PISA: <https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>
- Электронный банк заданий по функциональной грамотности: <https://fg.resh.edu.ru/>
- Пошаговая инструкция, как получить доступ к электронному банку заданий, представлена в руководстве пользователя. Ознакомиться с руководством пользователя можно по ссылке: <https://resh.edu.ru/instruction>.
- Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ ФИПИ: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
- [Функциональная грамотность. Учимся для жизни \(uchitel.club\)](#)
- [ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской Академии наук»](#)
- [Издательство «Просвещение»](#)
- [Марафон по функциональной грамотности. Яндекс-Учебник](#)

# Спасибо за внимание!

