

Формирование функциональной грамотности на уроках физики

Зачем нужна функциональная грамотность? Многим может показаться, что эта компетенция появилась, благодаря мировому мониторингу PISA. На самом же деле процессы куда более глобальны и объясняются мировыми изменениями. Чтобы жить в динамично изменяющемся мире, нынешним обучающимся требуются новые навыки и умения. И именно поэтому одной из важнейших задач современной школы - формирование функциональной грамотности.

Что такое "функциональная грамотность"?

Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. Из этого мы делаем вывод, что функционально грамотный человек - это человек, который способен использовать приобретаемые знания, умения и навыки для решения широкого спектра жизненных задач. Следовательно основными признаками функционально грамотной личности мы можем считать человека самостоятельного, познающего и умеющего жить среди людей, обладающий определёнными качествами, ключевыми компетенциями.

Функциональная грамотность включает в себя:

- Математическую;
- Финансовую;
- Читательскую;
- Естественнонаучная.

Остановимся подробнее на естественнонаучной функциональной грамотности. Естественнонаучная грамотность – это не только

образовательная, но и гражданская характеристика, которая в большой мере отражает уровень культуры общества, включая его способность к поддержке научной и инновационной деятельности. Можно утверждать, что для осуществления технологической модернизации РФ естественнонаучная грамотность населения необходима в той же мере, в какой нужны и сами профессионалы – ученые, конструкторы, инженеры.



Международное понимание естественнонаучной грамотности (ЕН) включает в себя ряд умений, или компетентностей, которые, в свою очередь, находятся в полном соответствии с требованиями ФГОС к образовательным результатам (Таблица 1).

Таблица 1. Соответствие между ЕН грамотностью и требованиями ФГОС к результатам образования

Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность	Требования ФГОС ООО к результатам образования
понимание основных особенностей естественнонаучного	приобретение опыта применения научных методов

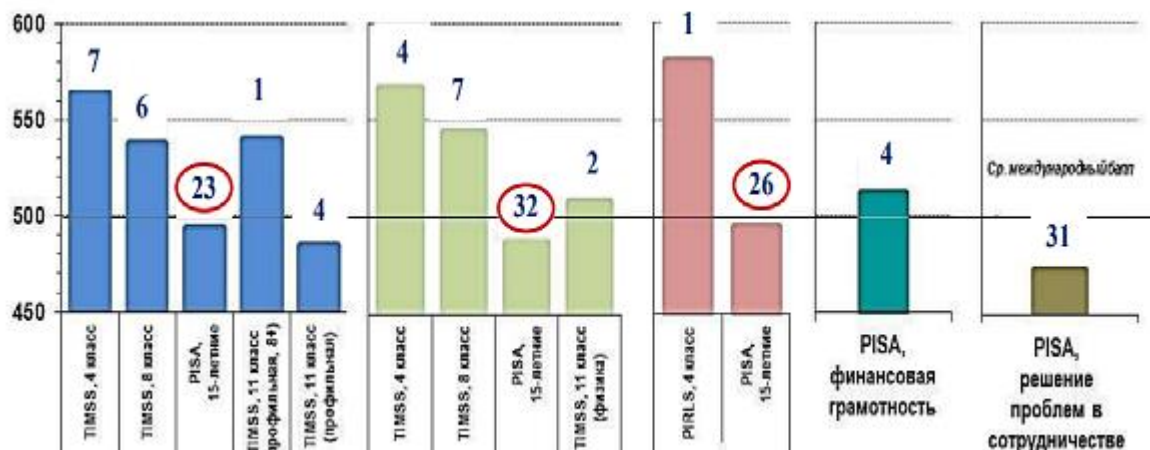
исследования (или естественнонаучного метода познания)	познания (предметный результат – физика);
умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения	умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования)
умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности	умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы (метапредметный результат образования)

Были проведены международные исследования PISA. И как показывают результаты, с формированием естественнонаучной грамотности наша система образования справляется неудовлетворительно.

Международная оценка качества образования

Российские школьники обладают значительным объемом знаний, но не умеют грамотно пользоваться этими знаниями.

Результаты российских учащихся в исследованиях PIRLS, TIMSS, PISA (2015-2016 годы).



Рассмотрим задачи на формирование функциональной грамотности в области естествознания.

Задачи на энергосбережение. Энергосбережение – это ряд мер, которые направлены на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственную деятельность возобновляемых источников энергии.

ЗАДАЧИ

- Определить работу тока за один месяц (30 дней) и стоимость израсходованной электроэнергии, если имеем в работе электрическую лампу мощностью 100 Вт, которая горит ежедневно 5 часов.

Тариф составляет 4,17 р. за 1кВт*ч.

- Мощность, потребляемая из сети электрокамином, равна 0,98 кВт. Определить работу тока за один день и стоимость израсходованной электроэнергии, если камин работал 8 часов.

Тариф составляет 4,17 р. за 1кВт*ч.

Секреты микроволновки

Миша решил впервые воспользоваться микроволновой печью и разогреть себе обед. Изучая инструкцию, Миша обратил внимания, что не любая посуда подходит для разогрева и приготовления пищи в микроволновой печи, а также производители просят не использовать печь для обжаривания продуктов в масле, приготовлении яиц в скорлупе, разогревании еды в герметично закрытых сосудах и т. д. Мальчику стало интересно, с чем связаны все эти ограничения.

Задание 1. В инструкции по применению микроволновки сказано, что в ней не допускается варить яйца в скорлупе или подогреть сваренные вкрутую яйца, так как они могут взорваться и повредить стенки камеры. На основе анализа таблицы с данными о химическом составе яиц, выскажите предположение, какие вещества разогреваются быстрее в микроволновке. Поясните свой ответ

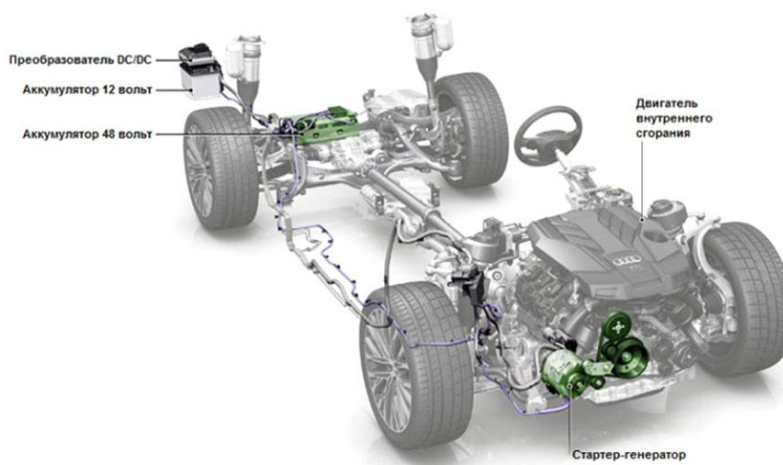
Вид яиц	Содержание, %					Калорийность 100 г яичной массы, ккал/кДж
	Белки	Жиры	Углеводы	Минеральные вещества	Вода	
Куриные	12,57	12,02	0,67	1,07	73,67	158/663
Утиные	12,77	15,04		1,08	70,81	184/772
Гусиные	13,90	13,30	1,31	1,10	70,40	180/756
Индюшиные	13,104	11,80	1,20	0,80	73,1	165/693

Задание 2. Объясните, почему в микроволновой печи при разогревании супа

в керамической тарелке нельзя оставлять металлическую ложку?

Гибридный автомобиль

Гибридный автомобиль использует сочетание двух типов двигателей – бензинового и электрического. Они работают в режиме оптимального дополнения друг друга. Бензиновый двигатель внутреннего сгорания используется в качестве основного источника энергии движения. Высоковольтный электромотор гибридной силовой установки представляет сложную и компактную комбинацию электромотора и электрогенератора. Электродвигатель при необходимости моментально обеспечивает дополнительную мощность, не расходуя топливо и не загрязняя окружающую среду. Их совместная работа обеспечивает автомобилю прекрасные скоростные качества и топливную экономичность.



В начале движения блок управления энергией аккумуляторной батареи направляет на электромоторы, расположенные в передней и задней части автомобиля. Движение в нормальном режиме осуществляется за счет бензинового двигателя и электромоторов, вращающих и электрический генератор. Генератор по команде блока управления осуществляет зарядку батареи, отдавая ей излишки энергии. При торможении кинетическая энергия автомобиля преобразуется в электрическую, которую блок управления возвращает в высоковольтную батарею, а бензиновый двигатель работает в обычном режиме. В традиционных системах эта энергия торможения терялась. В отличие от них гибридная силовая система особенно эффективна

в городе, где часто чередуются разгон и торможение.

Вопросы для обсуждения:

1. Если в гибридных силовых установках энергия торможения после преобразования в электрическую и аккумулируется в батарее, то на какие процессы идет энергия торможения в традиционных автомобилях?
2. Если в традиционных автомобилях расход топлива составляет от 7-8 литров на 100 км, то в гибридных – от 3-4 литров. Какова основная причина такой экономии топлива?

Задание:

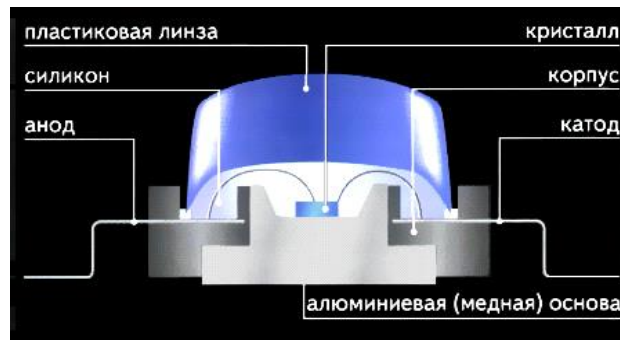
1. Рассмотрите блок-схему гибридного автомобиля и вставьте пропущенное слово в утверждение: «Блок управления на основе информации, полученной от _____, посылает исполнительные команды силовой установке и аккумуляторным батареям».



Производство электроэнергии

Текст для чтения:

Светодиод (также используется сокращение СИД - светоизлучающий диод; латинский эквивалент – LED: light-emitting diode) - это полупроводниковый прибор с электронно-дырочным p-n переходом, который создает оптическое излучение, когда через него проходит электрический ток.



Работа светодиода основана на свойствах р-п или электронно-дырочного перехода, обусловленных взаимодействием двух полупроводников р-типа и n-типа: P – positive, то есть положительный тип, или дырочный, и N – negative, то есть отрицательный тип, или электронный. В результате пропускания электрического тока в месте соприкосновения двух полупроводников происходит переход от одного типа проводимости к другому, и мы видим излучение света.

Светодиод имеет два вывода - анод и катод. На катоде расположен алюминиевый параболический рефлектор (отражатель). Он внешне выглядит, как чашеобразное углубление, на дно которого помещен кристалл. Полупроводниковый монокристалл – это основной элемент светодиода, в котором создан р-п-переход. Монокристалл имеет форму кубика размером 0,3x0,3x0,25 мм и соединен с анодом при помощи золотой перемычки. Оптически прозрачный полимерный корпус, являющийся одновременно фокусирующей линзой, вместе с рефлектором определяют угол излучения светодиода и направленность пучка света. Современные светодиоды бывают всех цветов радуги: красные, оранжевые, желтые, зеленые, синие, белые. Свечение, которое излучает светодиод при подключении его к электрическому току, зависит от материала, используемого при производстве полупроводника. Так, например, примеси алюминия, индия, гелия, фосфора вызывают свечение от красного до желтого цвета. Азот, галлий, индий придают излучаемому свету цвета от зеленого до голубого. Чтобы добиться белого свечения в кристалл добавляют люминофор. Рабочие напряжения светодиодов разных цветов различны.

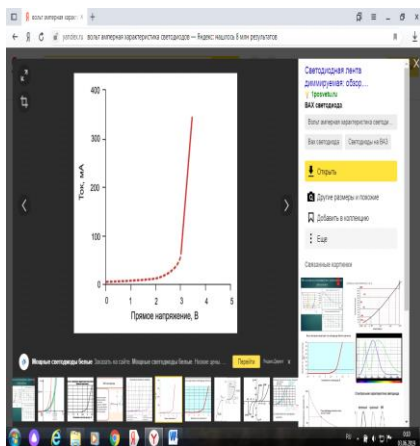
Главные достоинства светодиодов – высокий КПД (15%-60%) и

длительный срок работы (до 100 000 часов).

Задания:

1. Специфический вид вольт-амперной характеристики светодиода приводит к тому, что даже небольшие пульсации напряжения в рабочем режиме сопровождаются значительным изменением силы тока светодиода. Какими будут последствия плохого электрического контакта в цепи питания светодиода? Из предложенных вариантов ответов необходимо выбрать правильный и указать его номер:

- 1) плохой электрический контакт обеспечит скачки сопротивления цепи и напряжения на диоде, из-за чего излучение светодиода будет «мигающим»;
- 2) никаких изменений в работе светодиода не будет, т.к. излучение обусловлено нагревом р-п перехода, а этот процесс достаточно инертен;
- 3) светодиод не будет создавать излучение.



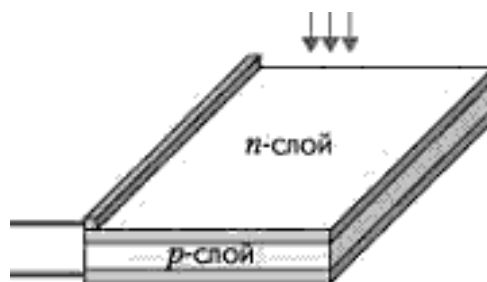
2. Дайте объяснение явлению: Лампа накаливания обычно включена в сеть переменного тока частотой 50 Гц, а светодиод – в цепь постоянного напряжения. Почему колебания силы тока в лампе накаливания не заметны, а выключение светодиода на 1 миллисекунду человек воспринимает как «мигание»?

3: Предложите вариант конструкции светодиода с управляемым цветом излучения.

Солнечная батарея

Простейшая конструкция солнечного элемента (СЭ) на основе

монокристаллического кремния показана на рисунке.



Тонкая пластина состоит из двух слоев кремния с различными физическими свойствами. Внутренний слой представляет собой чистый монокристаллический кремний, обладающий «дырочной проводимостью» (р-тип). Снаружи он покрыт очень тонким слоем кремния с примесью фосфора (n-тип). На тыльную сторону пластины нанесен сплошной металлический контакт. У границы n-и р- слоёв в результате перетечки зарядов образуются обеднённые зоны с нескомпенсированным объёмным положительным зарядом в n-слое и объёмным отрицательным зарядом в р-слое. Эти зоны в совокупности и образуют р-n-переход.

Когда солнечный элемент освещается, поглощенные фотоны генерируют неравновесные электронно-дырочные пары. Электроны, генерируемые в р-слое вблизи р-n-перехода, подходят к р-n-переходу и существующим в нем электрическим полем выносятся в n-область. Аналогично и избыточные дырки, созданные в n-слое, частично переносятся в р-слой (рис. а). В результате n-слой приобретает дополнительный отрицательный заряд, а р-слой - положительный. Отрицательному полюсу источника тока соответствует n-слой, а р-слой - положительному.

Эффективность преобразования энергии света в электрическую в подобных элементах достигает 35%. По технологическим причинам отдельный элемент возможно изготовить только небольшого размера, поэтому для увеличения эффективности соединяют несколько элементов в батареи. Солнечные батареи прекрасно зарекомендовали себя в космосе как достаточно надежный и стабильный источник энергии, способный работать очень длительное время. Главную опасность для солнечных батарей в

космосе представляют космическая радиация и метеорная пыль, вызывающие эрозию поверхности кремниевых элементов и ограничивающие срок службы батарей.

Вопросы для обсуждения:

- Где и когда мы можем воспользоваться данной информацией?
- Известно, что эффективность солнечной батареи наибольшая при нормальном падении света на поверхность элемента. Повысит ли эффективность батареи использование устройств для их автоматического наведения на Солнце?

Задания:

1. Известно, что на энергетические параметры солнечной батареи влияет нагрев ее поверхности падающим излучением, ориентация батареи относительно Солнца и ее геометрические размеры. Опишите и изобразите схему исследования зависимости силы генерируемого тока от температуры батареи.

2. Отдельные элементы солнечной батареи можно соединять как последовательно, так и параллельно или последовательно-параллельно. Оцените финансовые, конструктивные и физические достоинства и недостатки этих вариантов включения.

В заключении хотелось бы сказать, что большую роль в развитии функциональной грамотности играет умелое использование разнообразных индивидуальных и групповых заданий, которые развивают критическое и самостоятельное мышление. Учебные занятия строятся так, чтобы предоставить возможность ученикам размышлять над своими знаниями и убеждениями, задавать вопросы, пополнять объем знаний, перестраивать свое понимание, то есть активно участвовать в процессе учения, что повышает их функциональную грамотность. Таким образом, задача формирования функциональной грамотности учащихся при обучении физики, должна быть осуществлена в аспекте содержания учебной деятельности и компетентности учителя

