**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа №86**

**с углублённым изучением отдельных предметов»**

**Советского района г. Казани**

**Методическая разработка по теме:**

# «Формирование функциональной грамотности учащихся во внеурочной деятельности экологической направленности»

**Автор:** Яковлева Надежда Петровна –
учитель физики высшей
квалификационной категории

**Казань, 2025**

**Пояснительная записка**

Функциональная грамотность — способность человека использовать знания, приобретённые навыки для решения широкого спектра жизненных задач. Она включает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему образованию. Такое определение «функциональной грамотности» дает электронная энциклопедия Российского общества ЗНАНИЕ «Знание. Вики». Успешный человек способен жить в ногу со временем и применять свои функциональные навыки, может разобраться и найти выход из проблемной ситуации. Главная задача школы в настоящее время - научить детей рационально использовать знания и навыки в разных сферах жизни.

В качестве основных составляющих функциональной грамотности выделены: математическая грамотность, читательская грамотность, естественнонаучная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление. Мы пришли к выводу, что гораздо труднее формировать какую-то одну составляющую функциональной грамотности. Почти любой научно-популярный текст содержит механизмы формирования нескольких ее составляющих. Поэтому при подготовке внеурочного занятия мы использовали текст, который интересен учащимся и соответствует их возрастным возможностям.

Мы живём в такое время, когда бережному и уважительному отношению к природе, ближнему, себе необходимо учить, напоминать и даже настаивать. Стремительность изменений, которые происходят в настоящее время в природе, не оставляет людям времени на раздумье. Формирование экологически ориентированного мировоззрения, экологической грамотности населения – веление времени. Экологическая грамотность подразумевает под собой не просто знание основ экологии, но и умение воспринимать адекватно экологические проблемы, способность к

компетентному участию в деятельности по предотвращению и устранению ущерба, причиняемого природе. Каждый человек должен осознавать, что изменить экологическую ситуацию в стране и мире должны и могут не только чиновники, общественные деятели, но и он сам. Формирование экологической грамотности у учащихся является не только частью образования, а новым смыслом и целью современного образовательного процесса, средством сохранения и развития человечества, возможностью сохранить и улучшить условия жизни на Земле, сохранить и восстановить, рационально использовать и приумножать природные богатства, воспринимать каждым человеком экологические проблемы как лично значимые, развить потребность практического участия в природоохранной деятельности.

В «Средней общеобразовательной школе №86 с углубленным изучением отдельных предметов» на профильном уровне изучаются химия, биология, иностранный язык. В классах работают учителя первой и высшей квалификационных категорий. На базе школы Центром детского творчества «Танкодром» организованы дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы естественнонаучной направленности по географии, физике, биологии и экологии. В начальной школе дети занимаются в кружке «Эколята – молодые защитники природы», а в среднем и старшем звене изучают «Актуальные вопросы экологии». Учащиеся школы становятся призерами олимпиад по биологии, химии и экологии различного уровня. Каждый год традиционно в школе проводится неделя предметов естественно-математического цикла, открытые уроки и мероприятия охватывают все ступени образования. И завершающим мероприятием является квест «Экологическая тропа». В рамках недели предметов естественно-математического цикла авторами данной методической разработки были проведены внеурочные занятия в 7-9 классах по теме «Нефть», направленные на формирование функциональной грамотности учащихся, а также в рамках семинара – практикума для заместителей

директора по УР микрорайона “Танкодром”  Советского района г.Казани “Система работы школы по формированию функциональной грамотности школьников” 11.01.2024.

Внеурочное занятие «Экологический урок «Нефть» является для нас находкой способа разработки внеурочного занятия, направленного на формирование нескольких составляющих функциональной грамотности. Наша работа включала следующие **этапы**:

1. Подбор естественно-научного текста «Нефть», содержащего информацию, которая дает возможность формировать математическую грамотность, читательскую грамотность, естественнонаучную грамотность, финансовую грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.
2. Разработка вопросов по тексту математического содержания.
3. Организация повторения физических явлений и понятий, о которых идет речь в тексте.
4. Поиск заданий из «Электронного банка заданий для оценки функциональной грамотности учащихся», разработка оригинальных заданий с помощью различных информационных источников.
5. Разработка теоретических и экспериментальных заданий, направленных на закрепление полученных знаний и повышение наглядности.
6. Подготовка вопросов для обсуждения экологических проблем.
7. Выстраивание этапов занятия в соответствии с дидактическими требованиями.
8. Проведение занятия, анализ результатов

**Внеурочное занятие «Экологический урок «НЕФТЬ»**

**Цель урока:** Формирование читательской, математической и естественно - научной грамотности учащихся при изучении текста экологического содержания по теме «Нефть».

**Задачи урока:**

1. Дать понятие о составе и свойствах нефти, а также продуктов ее переработки.
2. Знакомство с историей использования нефти человеком.
3. Решения задач на нахождение величин и их единиц измерения, вычисление площади нефтяного пятна с помощью палетки, распознание физических явлений.
4. Обсуждение экологических последствий нефтяного загрязнения.
5. Дать возможность учащимся повысить свой общекультурный уровень.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты:**

- **экологическое воспитание:** ориентация на применение естественно-научных знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения
- **формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения в различных жизненных ситуациях; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

- **адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях; оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий; осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Познавательные универсальные учебные действия

- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения учебного материала задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:** выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; делать выбор и брать ответственность за решение.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:** давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту; вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств,

изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям; ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого; признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять их существенные свойства;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой

на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

- решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины:, выявлять недостающие или избыточные данные, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

**Методы и приёмы:** беседа, рассказ с элементами демонстрации, решение математических задач, проведение лабораторных опытов.

**Оборудование и принадлежности:** текст, карточки с заданиями, сосуд с водой, пипетка, лист молочая, палетка, масло.

## Ход занятия

Учащиеся делятся на 4 команды. Занятие сопровождается презентацией (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

**I. Введение в тему занятия. Слово учителя:** Мы начинаем наш экологический урок. Вашим домашним заданием было изучение текста

экологического содержания (ПРИЛОЖЕНИЕ 2). И для начала попытайтесь ответить на вопрос: «Как бы вы озаглавили эту статью?».

**Учащиеся дают название статье.**

**Слово учителя: «**Так и будет называться наше занятие - «Нефть».

## II. Работа с текстом.

**У**чащимся задаются вопросы, ответы на которые они должны брать из текста и зачитывать необходимые фрагменты:

**Какую пользу приносит человечеству нефть?**

**Что такое нефть?**

**Для чего нефть использовалась в древности?**

**Вредна ли нефть?**

**Какие величины упоминаются в статье?**

(Летоисчисление, длина, время, процентное содержание вещества, масса)

Задание направлено на формирование **читательской грамотности**.

**Задание 1:** Командам раздаются карточки с аналогичными заданиями, требующими получения данных из текста и знание соотношений единиц измерения (ПРИЛОЖЕНИЕ 3). Задание направлено на формирование математической грамотности.

**Задание 2:** Учащимся задается вопрос: «О каких физических явлениях говорится в тексте?». Учащиеся могут вспомнить такие физические понятия как смачивание и несмачивание, диффузия (загрязнение нефтью воды и суши).

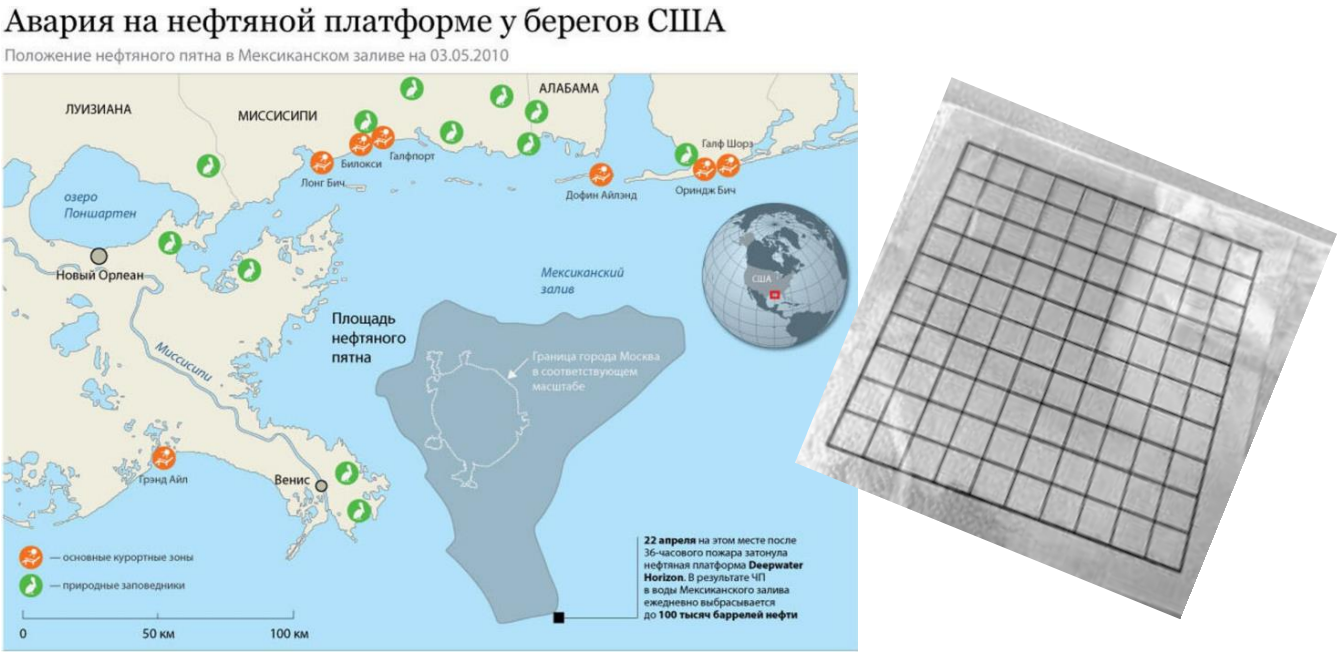
**Учащиеся проделывают опыт:** Несмачивание водой листа молочая.

**Каждая команда выполняет задание №2** (ПРИЛОЖЕНИЕ 4)

Задание направлено на формирование естественно-научной грамотности.

**Задание 3** (ПРИЛОЖЕНИЕ 5): **«Вычисление площади нефтяного пятна»**

Используют карту разлива нефти при аварии танкера и палетку для вычисления площади фигуры.




Чтобы учащимися был понят масштаб экологической катастрофы им предлагается сравнить площадь нефтяного пятна с площадью города Москва, сравнить толщину нефтяного слоя с толщиной слоя масла на воде. Учащиеся делают логичный вывод, что так как толщина слоя нефти во много раз превышает толщину масляного слоя, то нефтяное будет увеличиваться. Сравнивают площадь нефтяного пятна на карте за 3.05.2010 и 7.05.2010.

Задание направлено на формирование математической и естественно-научной грамотности, глобальных компетенций и креативного мышления.

**Задание №4** (ПРИЛОЖЕНИЕ 6):

Учащиеся читают текст «Хлорелла – одноклеточная зелёная водоросль…», заполняют таблицу. Задание направлено на формирование естественно-научной грамотности, глобальных компетенций и креативного мышления.

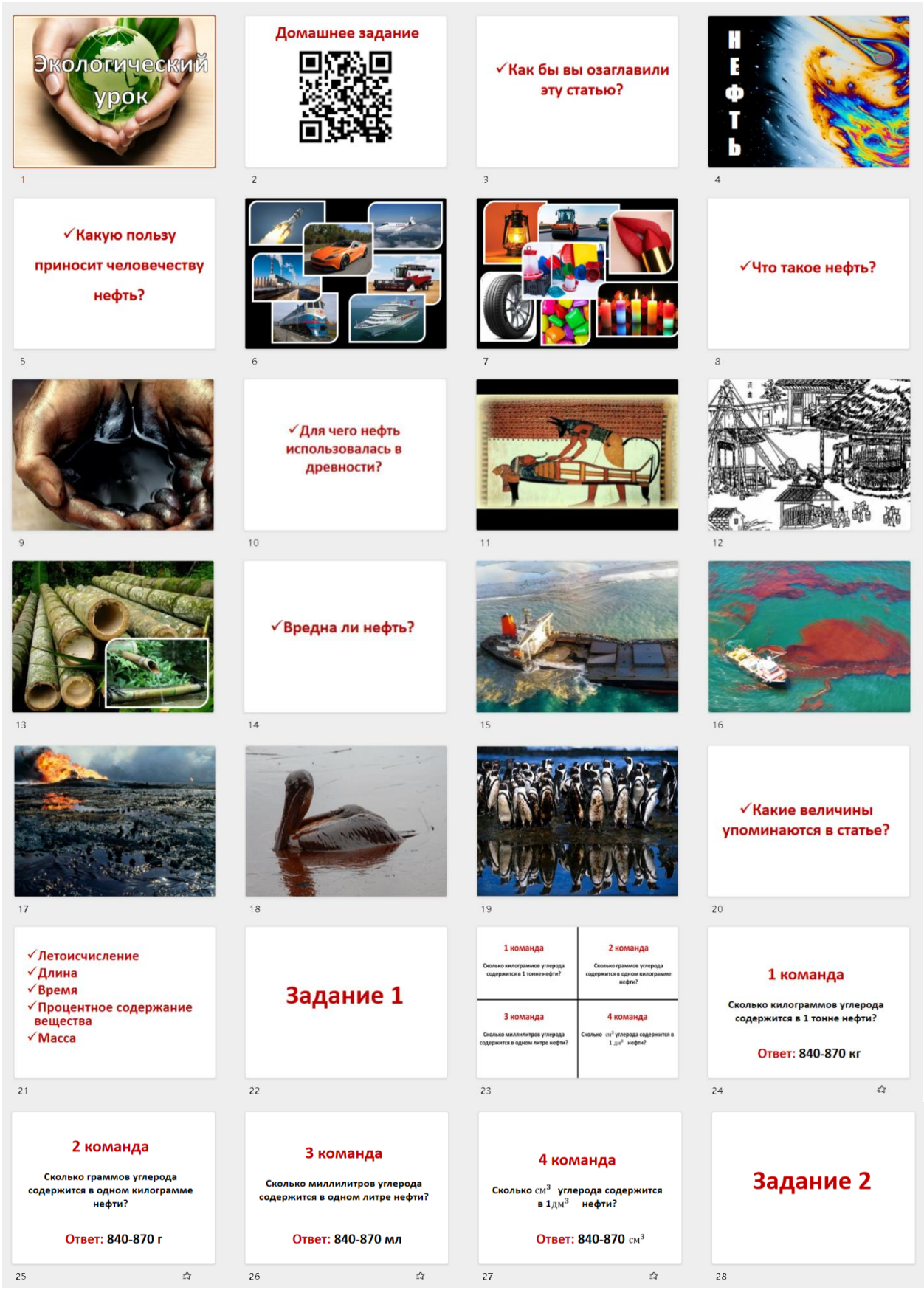
**Учитель задает последний вопрос: «**Какие экологически чистые источники энергии могут заменить нефть?». Заслушиваются мнения учащихся.

**III. Рефлексия.** Обсуждение полученных ответов, впечатления учащихся о занятии. Учащиеся отвечают на вопросы: «Понравился ли урок? Полезен ли вам был урок?»

**Выставление оценок:** оценки выставляются после проверки бланков ответов по заданиям.

**Окончание занятия.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



✓О каких физических явлениях говорится в тексте?

29

30

## 1 команда

1. Найдите соответствие:

| | | |
|---|---|---|
| А. | | 1. Если молекулы жидкости притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам твердого тела, то наблюдается несмачивание. |
| Б. | | 2. Если молекулы жидкости притягиваются сильнее к молекулам твердого тела, чем друг к другу наблюдается смачивание. |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| 2 | 1 |

31

## 2 команда

**О каком явлении идет речь в тексте:**

| | | |
|---|---|---|
| А. | Водоплавающие птицы смазывают при помощи клюва свои перья жиром, выделяемым особой железой. Поэтому их перья не смачиваются водой, а пух, находящийся под перьями, остается сухим. Благодаря этому птица не мерзнет в холодной воде и удерживается на ее поверхности. | 1. Смачивание.<br>2. Несмачивание. |
| Б. | Нефть растворяет жир, смачивает перья птиц, вода проникает в слой пуха, и птица, намокнув, может замерзнуть и утонуть. | |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| 2 | 1 |

32

## 3 команда

33

## 4 команда

34

## Задание 3

35

**20 апреля 2010 года на нефтяной платформе Deepwater Horizon** в 80 километрах от побережья штата Луизиана в Мексиканском заливе произошла авария. После взрыва на платформе начался пожар, который безуспешно пытались потушить с пожарных судов, при этом столб дыма поднимался на высоту 3 километра. Пожар длился 36 часов, и 22 апреля 2010 года нефтяная платформа затонула. Последовавший после аварии разлив нефти стал крупнейшим в истории США и превратил аварию в одну из крупнейших техногенных катастроф по негативному влиянию на экологическую обстановку.

Через повреждения труб скважины на глубине 1500 метров в Мексиканский залив за 152 дня вылилось около 800000 м³ нефти.

36

**Авария на нефтяной платформе у берегов США**

37

Вычислим площадь нефтяного пятна на карте используя палетку.

Выясните масштаб карты:

1 см = _____км

1 см² = _____км² (площадь одной клетки)

Наложите палетку на пятно:

количество полностью закрашенных клеток: a = _____

количество частично закрашенных клеток: b = _____

рассчитайте площадь нефтяного пятна в клетках:

$S = a + \frac{b}{2}$, S = _____клеток

38

Переведите полученную площадь в км²: S =_____км². В 2010-м по данным официального сервера Правительства Москвы, площадь города составляла 1081 квадратный километр.

2. Вычислим толщину слоя разлитой нефти:

Установите по тексту задачи объем разлившейся нефти

V=_____м³.

Переведите полученную площадь в м² (1км²=1000000м²):

S=_____м² ,

и вычислите толщину нефтяного пятна:

$h = \frac{V}{S}$, h=_____м.

Капли масла может растекаться по воде слоем толщиной 0,000002 м.

Сравните площадь нефтяного пятна на карте за 3.05.2010 и 7.05.2010. Чем можно объяснить увеличение его площади?

39

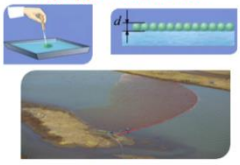
**Авария на нефтяной платформе у берегов США**

40

**Авария на нефтяной платформе у берегов США**

41

## Проделаем опыт




Боковые заграждения

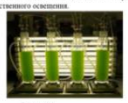
42

## Задание 4

43

Хлорелла – одноклеточная зелёная водоросль с высокой активностью фотосинтеза, в процессе которого из углекислого газа и воды создаются органические вещества. Источником энергии для фотосинтеза служит солнечный или искусственный свет. Микроводоросли выращиваются либо открытым способом – в водоёмах или бассейнах под солнцем, либо в закрытых биореакторах с использованием искусственного освещения.

Открытый бассейн



Биореактор

44

Современное жидкое топливо представляет собой либо спирты, либо углеводороды, полученные при переработке угля, нефти, природного газа или торфа. На данный момент развивается технология производства биодизеля в биореакторах, в которых водоросль хлорелла, усваивая углекислый газ в процессе фотосинтеза, вырабатывает жиры. После очистки жиров получается биодизельное топливо. Современные биореакторы ускоряют процесс фотосинтеза до степени, когда производство биодизеля становится экономически обоснованным и прибыльным.

Какие экологические проблемы современного мира смогут решить переход всех типов транспорта и тепловых электростанций на биодизельное топливо из хлореллы? Отметьте «решит» или «не решит» для каждой экологической проблемы.

45

| Экологические проблемы | Решит | Не решит |
|---|---|---|
| Сведение к нулю вероятности разлива жидких углеводородов при транспортировке | | |
| Разрушение почвенного покрова при транспортировке нефти | | |
| Опустынивание территорий в результате вырубки лесов | | |
| Уменьшение запасов пресной воды | | |

Какие экологически чистые источники энергии могут заменить нефть?

46

47

48

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Современному человеку трудно представить себе мир без нефти. Из неё получают топливо для автомобилей, ракет, самолетов, судов. После изобретения двигателя внутреннего сгорания нефть стали называть «черным золотом». И в XXI веке мы пока не можем обойтись без нее.

Нефть – это маслянистая жидкость, горючее вещество, которое считается полезным ископаемым. Она может быть черного, коричневого, вишневого, изумрудного, янтарного цвета или же абсолютно прозрачной. Окраска зависит от смолистых веществ, которые в ней содержатся.

Её находят на глубине до 6 км под поверхностью, но чаще всего – до 1-3 км. Ученые уверены, что процесс образования нефти занимает от 50 до 350 млн. лет. Ее состав довольно сложный, но примерно 84-87% – это углерод, кроме этого, водород, азот, сера и другие составляющие.

О нефти люди знали давно. Около 6 тыс. лет до н.э. ее применяли при строительстве, как связующее вещество, а в Древнем Египте она была нужна для бальзамирования умерших. Египтяне придумали примитивные лампы, топливом для которых была нефть. Первую нефтяную вышку соорудили китайцы в 347 году, используя стволы бамбука. Они называли нефть «ши йоу», что означало «горное масло».

Первое время нефть добывали для производства керосина. Полученный во время переработки бензин считался побочным продуктом, дешёвым и никому ненужным. Многие нефтяные компании просто сбрасывали его в реку, это было дешевле, чем пытаться его продать. Всё изменилось после того, как стали популярны двигатели внутреннего сгорания, работающие на нефтяном топливе.

Сейчас из нефти изготавливаются самые неожиданные вещи. Это и одежда из полиэстера, и нейлоновые колготки, и губная помада, и подводка для глаз, и даже жевательная резинка. Пластмасса появилась тоже благодаря

нефти, а знакомые нам полиэтиленовые пакеты изготавливаются из продуктов переработки этого полезного ископаемого. Продукты, которые получаются при переработке нефти – это важная часть нашей жизни, которая, в определенном смысле, является двигателем прогресса. Поэтому использовать нефть необходимо только рационально.

Ежегодно в мире добывают свыше 4 млрд. тонн сырой нефти. При добыче, хранении, транспортировке и переработке нефти в землю попадает около 50 млн. тонн нефти и нефтепродуктов. В итоге загрязняются значительные территории суши, морские и океанические акватории. Растекаясь по поверхности почв, водоемов, нефть нарушает газообмен животного мира с атмосферой. Один литр нефти лишает кислорода 40 тыс. литров воды. Наличие 2г нефти и нефтепродуктов в 1 кг почвы делают ее непригодной для жизни животных, растений и микрофлоры почвы, отравляя грунтовые и подземные воды.

Водоплавающие птицы смазывают при помощи клюва свои перья жиром, выделяемым особой железой. Поэтому их перья не смачиваются водой, а пух, находящийся под перьями, остается сухим. Благодаря этому птица не мерзнет в холодной воде и удерживается на ее поверхности. Очень опасны для птиц загрязнения воды нефтью. Нефть смачивает перья птиц, вода проникает в слой пуха, и птица, намокнув, может замерзнуть и утонуть. Нефтяное пятно, попав на шерсть животного вызывает дискомфорт, и поэтому животное старается очистить себя единственным доступным способом, «вылизыванием» загрязненного участка. При попадании в организм нефтепродукт вызывает отравление, и следовательно гибель животного.

Загрязнение природной среды при нефтедобыче и транспортировке нефтепродуктов наносит огромный вред природе и экономике, а для естественного восстановления непригодных к использованию земель требуются сотни, а порой и тысячи лет.

| |
|---|
| **1 команда**<br>Сколько килограммов углерода содержится в 1 тонне нефти? |
| **2 команда**<br>Сколько граммов углерода содержится в одном килограмме нефти? |
| **3 команда**<br>Сколько миллилитров углерода содержится в одном литре нефти? |
| **4 команда**<br>Сколько $см^3$ углерода содержится в **1** $дм^3$ нефти? |

# 1 команда

Проделайте опыт: Возьмите лист комнатного растения молочай, капните на его поверхность несколько капель воды, наблюдайте за их формой. Потрите лист руками, снимите естественный слой и снова капните несколько капель воды.

При попадании жидкости на поверхность твердого тела наблюдаются явления смачивания или несмачивания. Эти явления происходят вследствие взаимодействия молекул жидкости с молекулами твёрдых тел и проявляются в искривлении поверхности жидкости у поверхности твёрдого тела.

1. Найдите соответствие:

| | | |
|---|---|---|
| А. | | 1. Если молекулы жидкости притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам твердого тела, то наблюдается несмачивание.<br>2. Если молекулы жидкости притягиваются сильнее к молекулам твердого тела, чем друг к другу наблюдается смачивание. |
| Б. | | |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

# 2 команда

Проделайте опыт: Возьмите лист комнатного растения молочай, капните на его поверхность несколько капель воды, наблюдайте за их формой. Потрите лист руками, снимите естественный слой и снова капните несколько капель воды.

При попадании жидкости на поверхность твердого тела наблюдаются явления смачивания или несмачивания. Эти явления происходят вследствие взаимодействия молекул жидкости с молекулами твёрдых тел и проявляются в искривлении поверхности жидкости у поверхности твёрдого тела.

**О каком явлении идет речь в тексте:**

| | | |
|---|---|---|
| А. | Водоплавающие птицы смазывают при помощи клюва свои перья жиром, выделяемым особой железой. Поэтому их перья не смачиваются водой, а пух, находящийся под перьями, остается сухим. Благодаря этому птица не мерзнет в холодной воде и удерживается на ее поверхности. | 1. Смачивание.<br>2. Несмачивание. |
| Б. | Нефть растворяет жир, смачивает перья птиц, вода проникает в слой пуха, и птица, намокнув, может замерзнуть и утонуть. | |

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

# 3 команда

Проделайте опыт: Возьмите лист комнатного растения молочай, капните на его поверхность несколько капель воды, наблюдайте за их формой. Потрите лист руками, снимите естественный слой и снова капните несколько капель воды.

При попадании жидкости на поверхность твердого тела наблюдаются явления смачивания или несмачивания. Эти явления происходят вследствие взаимодействия молекул жидкости с молекулами твёрдых тел и проявляются в искривлении поверхности жидкости у поверхности твёрдого тела.

На каких картинках наблюдаем явление несмачивания твердого тела жидкостью?

# 4 команда

Проделайте опыт: Возьмите лист комнатного растения молочай, капните на его поверхность несколько капель воды, наблюдайте за их формой. Потрите лист руками, снимите естественный слой и снова капните несколько капель воды.

При попадании жидкости на поверхность твердого тела наблюдаются явления смачивания или несмачивания. Эти явления происходят вследствие взаимодействия молекул жидкости с молекулами твёрдых тел и проявляются в искривлении поверхности жидкости у поверхности твёрдого тела.

3. На каких картинках наблюдаем явление смачивания твердого тела жидкостью?

# Задание 3

**20 апреля 2010 года на нефтяной платформе Deepwater Horizon** в 80 километрах от побережья штата Луизиана в Мексиканском заливе произошла авария. После взрыва на платформе начался пожар, который безуспешно пытались потушить с пожарных судов, при этом столб дыма поднимался на высоту 3 километра. Пожар длился 36 часов, и 22 апреля 2010 года нефтяная платформа затонула. Последовавший после аварии разлив нефти стал крупнейшим в истории США и превратил аварию в одну из крупнейших техногенных катастроф по негативному влиянию на экологическую обстановку. Через повреждения труб скважины на глубине 1500 метров в Мексиканский залив за 152 дня вылилось около 800000 $м^3$ нефти.

1. Вычислим площадь нефтяного пятна на карте используя палетку.

Выясните масштаб карты: 1 см = _____ км,

1 $см^2$ = _____$км^2$ (площадь одной клетки)

Наложите палетку на пятно:

количество полностью закрашенных клеток: a =_____

количество частично закрашенных клеток: b =_____

рассчитайте площадь нефтяного пятна в клетках:

$S = a + \frac{b}{2}$ , S = _____клеток

Переведите полученную площадь в $км^2$: S =_____$км^2$. В 2010-м по данным официального сервера Правительства Москвы, площадь города составляла 1081 квадратный километр.

2. Вычислим толщину слоя разлитой нефти:

Установите по тексту задачи объем разлившейся нефти

V=_____$м^3$.

Переведите полученную площадь в $м^2$ (1$км^2$=1000000$м^2$):

S=_____$м^2$ ,

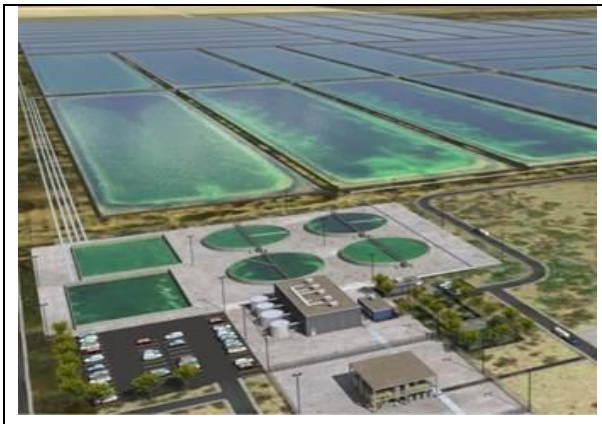
и вычислите толщину нефтяного пятна: h = $\frac{V}{S}$, h=_____м.

Капля масла может растекаться по воде слоем толщиной 0,000002 м.

Сравните площадь нефтяного пятна на карте за 3.05.2010 и 7.05.2010. Чем можно объяснить увеличение его площади?

# Задание 4

Хлорелла – одноклеточная зелёная водоросль с высокой активностью фотосинтеза, в процессе которого из углекислого газа и воды создаются органические вещества. Источником энергии для фотосинтеза служит солнечный или искусственный свет. Микроводоросли выращиваются либо открытым способом – в водоёмах или бассейнах под солнцем, либо в закрытых биореакторах с использованием искусственного освещения.



Открытый бассейн

Биореактор

Современное жидкое топливо представляет собой либо спирты, либо углеводороды, полученные при переработке угля, нефти, природного газа или торфа. На данный момент развиваются технологии производства биодизеля в биореакторах, в которых водоросль хлорелла, усваивая углекислый газ в процессе фотосинтеза, вырабатывает жиры. После очистки жиров получается биодизельное топливо. Современные биореакторы ускоряют процесс фотосинтеза до степени, когда производство биодизеля становится экономически обоснованным и прибыльным.

Какие экологические проблемы современного мира сможет решить переход всех типов транспорта и тепловых электростанций на биодизельное топливо из хлореллы? Ответьте «решит» или «не решит» для каждой экологической проблемы.

| **Экологические проблемы** | **Решит** | **Не решит** |
|---|---|---|
| Сведение к нулю вероятности разлива жидких углеводородов при их транспортировке | | |
| Разрушение почвенного покрова при транспортировке нефти | | |
| Опустынивание территорий в результате вырубки лесов | | |
| Уменьшение запасов пресной воды | | |

## Литература


1. Топор, А.В. «Зарубежный опыт и мировые тенденции в организации экологического образования» / А.В. Топор, О.В. Иващенко. // Молодой ученый. – 2013
2. «Функциональная грамотность» / Электронная энциклопедия Знание. Вики. https://znanierussia.ru/articles/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C
3. «Взрыв нефтяной платформы Deepwater Horizon» / ВикипедиЯ. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2_%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%8B_Deepwater_Horizon
4. Читательская грамотность. Текст «Нефть» / Инфоурок https://infourok.ru/chitatelskaya-gramotnost-tekst-neft-6050662.html
5. «Примеры заданий по формированию естественнонаучной грамотности» / Инфоурок https://infourok.ru/primery-zadanij-po-formirovaniyu-estestvennonauchnoj-gramotnosti-5493091.html


https://disk.yandex.ru/i/FRNVEAxIzl_Kbw