

# Интеграция содержания естественнонаучного цикла как способ формирования естественнонаучной грамотности обучающихся



## Способы интеграции:

- интегрированные уроки биологии, химии, физики;
- задания функциональной грамотности;
- практикоориентированный подход;
- внеурочные занятия (игры).



# Интегрированные уроки

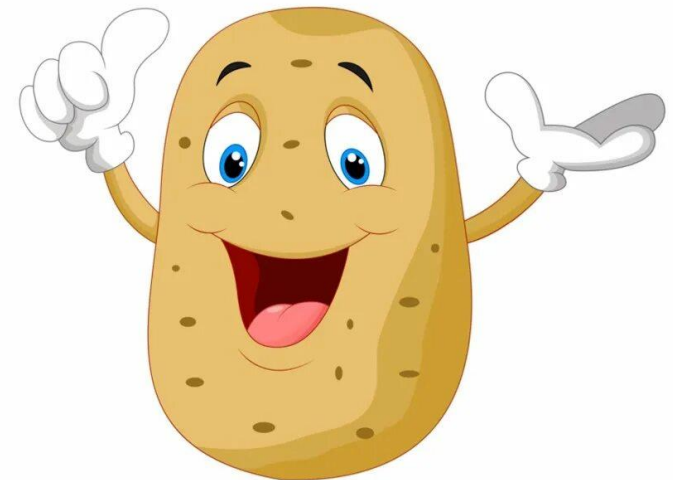
- создавать целостное представление;
- развивать критическое мышление;
- увеличивать мотивацию.



## Примеры интегрированных уроков

1. Урок «Нефть, ее физико-химические свойства» (10 класс).
2. Урок «Колебательные явления» (9 класс).
3. Урок «Качественное определение содержания крахмала в различных сортах картофеля» (11 класс).
4. Урок «Зрительный анализатор» (8 класс).
5. Внеурочное занятие «Кислородная революция» (8-9 класс).
6. Внеурочное занятие «Качественное определение различных сортов меда».

# **Урок «Качественное определение содержания крахмала в различных сортах картофеля» (11 класс)**





## Ван Гог «Едоки картофеля»



## Тема «Определение содержания крахмала в разных сортах картофеля по плотности клубней»

Цель: определить содержание крахмала по плотности клубня различных сортов картофеля.

Оборудование: весы электронные, скальпель, пинцет, мерный цилиндр, дистиллированная вода 50 мл, картофель три сорта.

### Ход работы

1. Отрежьте от каждого сорта картофеля по кусочку.
2. Взвесить каждый кусок на электронных весах, занести данные в таблицу (масса  $m$ , г.).
3. Поместить при помощи пинцета кусочки картофеля в мерный цилиндр с дистиллированной водой, начальный объем которой 50мл.
4. Определить разницу объема воды.
5. Рассчитайте плотность картофеля.
6. Опыт повторить 3 раза.
7. Найдите среднее арифметическое значение плотности.
8. Измеренные величины и вычисленные значения занесли в таблицу.

Таблица №1 «Содержание крахмала и плотность картофеля»

Название сорта картофеля	Масса образца клубня, $m$ (г)	Объем клубня, $V$ (см <sup>3</sup> )	Содержание крахмала, %	Плотность картофеля	
				г/см <sup>3</sup>	кг/м <sup>3</sup>
Ред -Скарлет					
Коломба					
Эль мундо					

9. Сравните полученную плотность с таблицей « $\alpha$ » и определите крахмальное число сорта картофеля. (см. приложение «Таблица...

*Каким образом по плотности можно определить содержание крахмала?*

### Вывод.

1. Какое содержание крахмала в разных образцах картофеля?
2. В клубнях какого сорта картофеля содержится самое высокое содержание крахмала?
3. В клубнях какого сорта картофеля содержится самое низкое

**Тема «Качественное определение воды в различных сортах картофеля»**

**Цель:** Сравнить содержание воды в разных сортах картофеля

**Оборудование.** Тигель, тигельные щипцы, микроволновая печь, весы, картофель определённого сорта.

**Ход работы**

1. Поместите в тигель ломтик картофеля и взвесьте тигель с картофелем. Запишите полученный результат.
2. Нагревайте картофель ровно 2 минуты. Взвесьте тигель с образцом заново.
3. Результаты занесите в таблицу:

Сорт картофеля	Масса исходного образца	Масса образца после нагревания	Масса испарившейся воды	Массовая доля испарившейся воды

Сравните содержание воды в разных образцах картофеля.

Вопросы.

1. Как влияет содержание воды на вкус картофеля?
2. Почему более влажный картофель слаще?
3. Какие факторы следует учитывать при длительном хранении картофеля?
4. Какие сорта картофеля, из исследованных вами, лучше жарить, а какие лучше варить?



# Задание ФГ

**Задание 1.** Для решения проблемы обеспечения населения качественным питанием картофелеводы создают новые сорта с повышенным содержанием следующих веществ:

- белков;
- растительных жиров;
- антиоксидантов;
- витамина С;
- углеводов;
- аминокислот.

**Задание 2.** Проанализируйте таблицу «Характеристика новых сортов картофеля по основным хозяйственно полезным признакам (Московская область, 2017-2018 годы)»

Сорт	Устойчивость к болезням, балл				Сухое вещество, %	Витамин С, мг/%	Суммарный белок, %
	фитофтороз		парша обыкновенная	ризоктониоз			
	листья	клубни					
Гулливер	6,0	8,1	6,2	7,2	18,0	14,2	1,68
Крепыш	5,8	7,8	7,5	8,0	17,2	12,8	1,45
Метеор	7,8	5,4	7,6	7,8	18,6	13,6	1,88
Ариэль	8,8	9,0	8,0	8,2	20,9	19,4	1,75
Садон	8,0	8,8	8,5	8,0	21,7	22,8	1,94
Великан	8,5	8,9	7,8	7,5	19,8	20,2	1,53
Вымпел	6,8	8,0	9,0	8,8	22,2	25,6	2,21
Гранд	7,4	8,5	9,0	8,0	20,5	22,3	1,47
Фаворит	8,3	8,7	8,2	7,5	19,2	21,5	1,62
Фрителла	8,7	9,0	8,0	7,8	20,8	24,9	1,90
Краса Мещеры	8,2	9,0	8,6	7,0	22,0	19,4	2,00

## Задание ФГ

**Задание 3.** Почему в современной селекции культурных растений метод комбинативной селекции является основным?

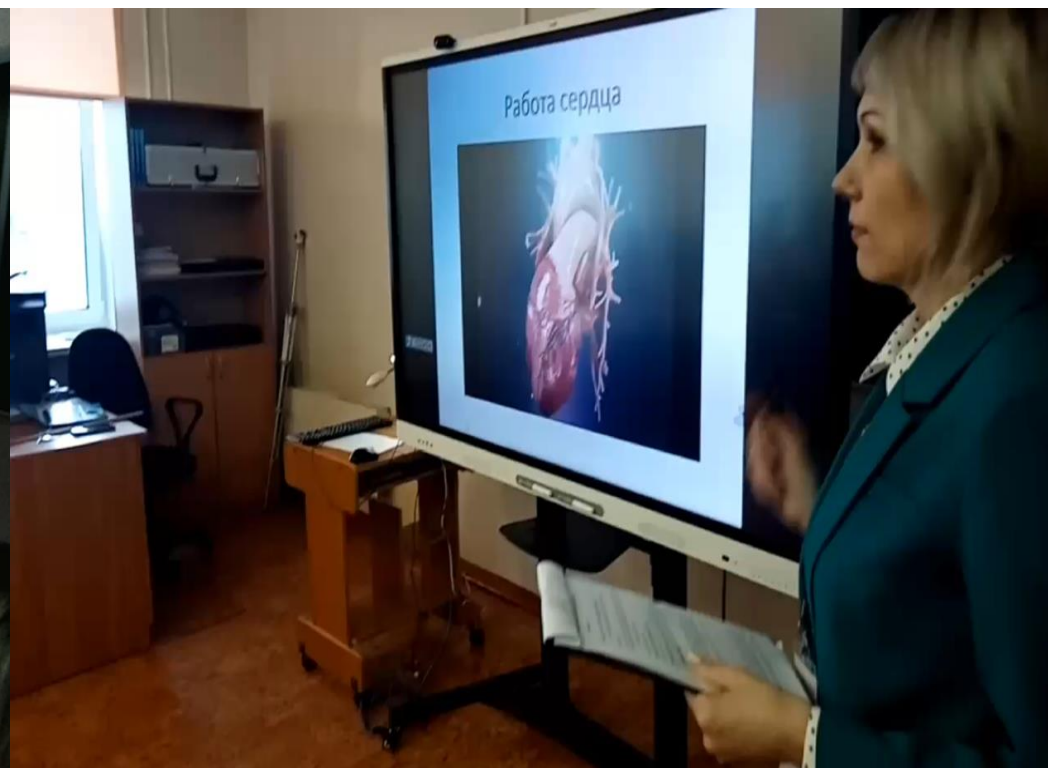
**Задание 4.** Все приведенные ниже термины, кроме двух, используются для описания комбинативной селекции растений.

Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) инцухт;
- 2) возвратное скрещивание;
- 3) гибридизация;
- 4) вегетативное размножение сорта;
- 5) районирование сортов.

**Задание 5.** Урожайность картофеля зависит от взаимодействия многих факторов, в том числе от заложенной в растении генетической продуктивности сорта. Объясните, почему для поддержания сортовых качеств картофеля необходимы специализированные хозяйства, занимающиеся проведением специальных семеноводческих мероприятий.

# Урок «Колебательные явления» (9 класс)



**Цель:** изучить колебательные явления на примере вариации признака «размеры сердец» в популяции птиц.

**Оборудование:** линейка; лабораторная посуда; сердца птиц (10 шт); перчатки одноразовые, световой микроскоп, микропрепарат «Поперечно-полосатая мускулатура».

Ход работы

- 1. Измерьте длины сердец птиц (в сантиметрах).
- 2. Расположите данные в порядке нарастания величины данного признака, обозначьте цифрами наиболее часто встречающиеся величины признака получите вариационный ряд.
- 3. Запишите полученные данные вариационного ряда в таблицу 1.

Вариант (V).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина сердца (см.)										

2. Посчитайте количество сердец с одинаковыми показателями длины. Полученные данные занесите в таблицу 2.

V (длина листка)									
P-частота встречаемости (количество повторяющихся длин)									

3. Постройте вариационный ряд.







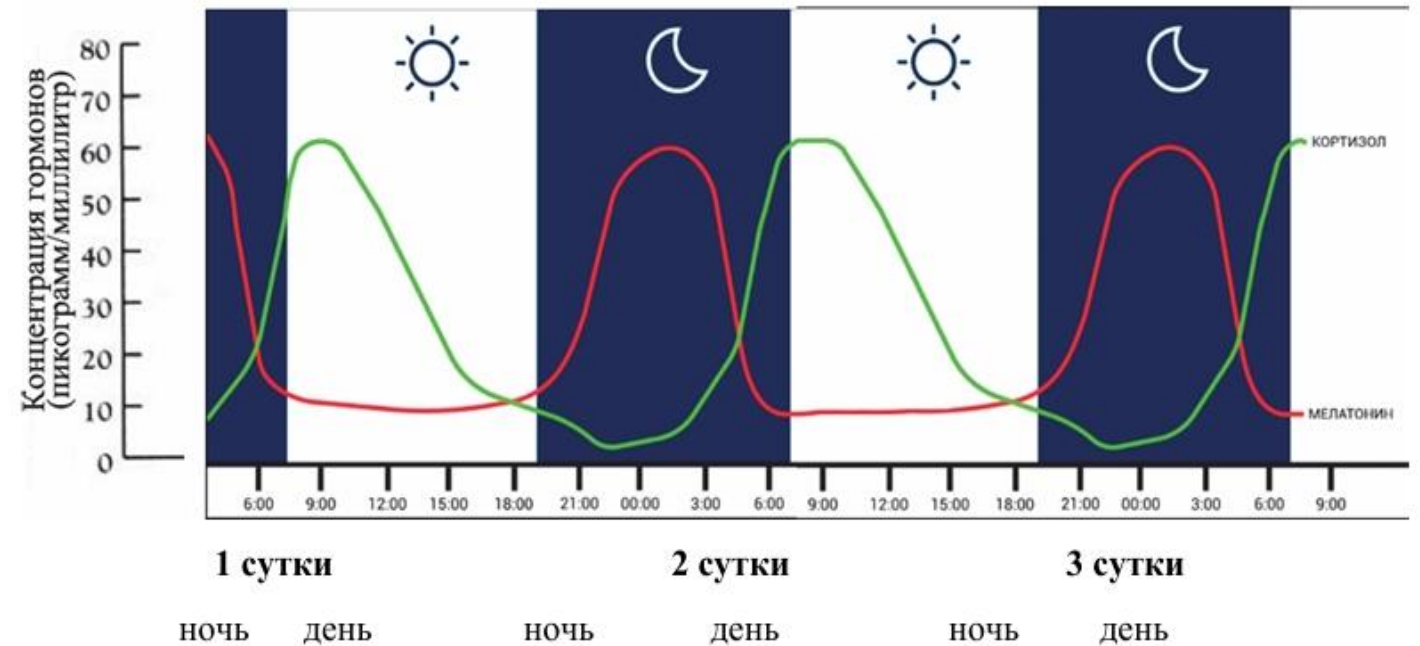


## Циркадные ритмы

# Задания ФГ

*Циркадные ритмы* – циклические колебания интенсивности различных биологических процессов, связанные со сменой дня и ночи. Период циркадных ритмов обычно близок к 24 часам.

На графике представлена зависимость концентраций гормонов кортизола и мелатонина в крови человека от времени (по оси  $x$  отложено время (часы), а по оси  $y$  – концентрация в крови гормонов (в пикограмм/мл)).

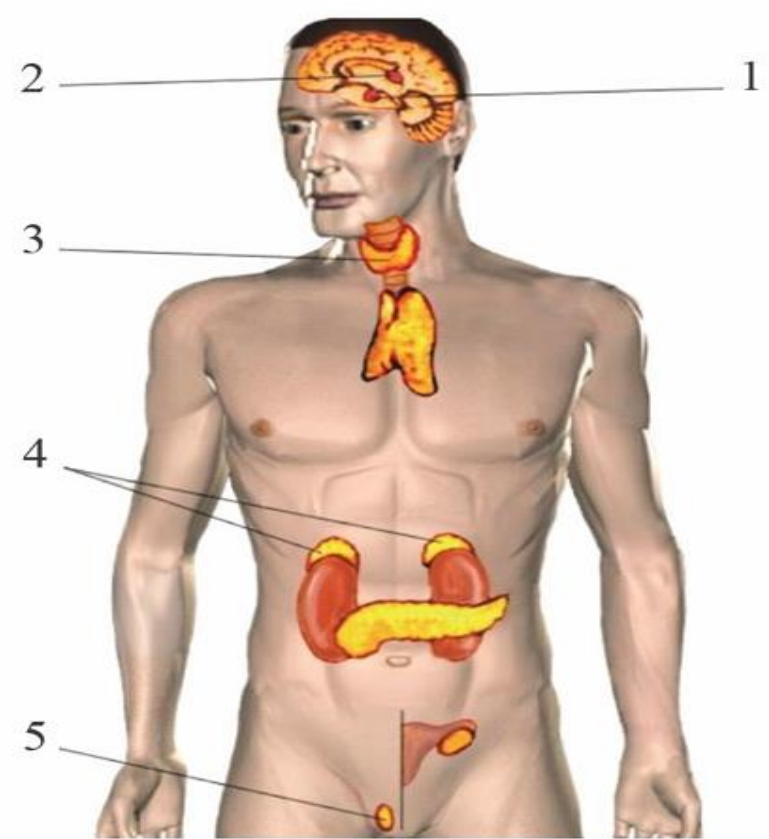


4

На каком основании можно говорить о том, что мелатонин и кортизол подчиняются циркадным ритмам? Ответ обоснуйте.

*Мелатонин* – основной гормон эпифиза, регулятор циркадного ритма у человека.

*Кортизол* – гормон стероидной природы, секретируемый наружным слоем (корой) надпочечников.

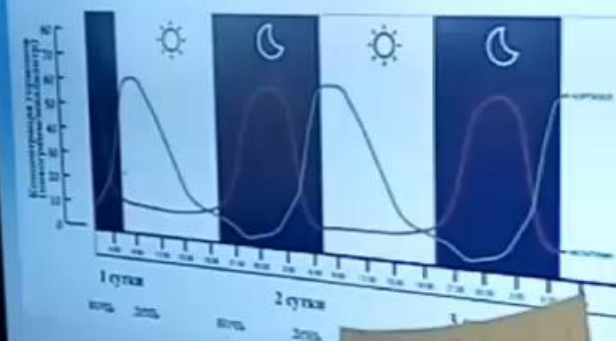


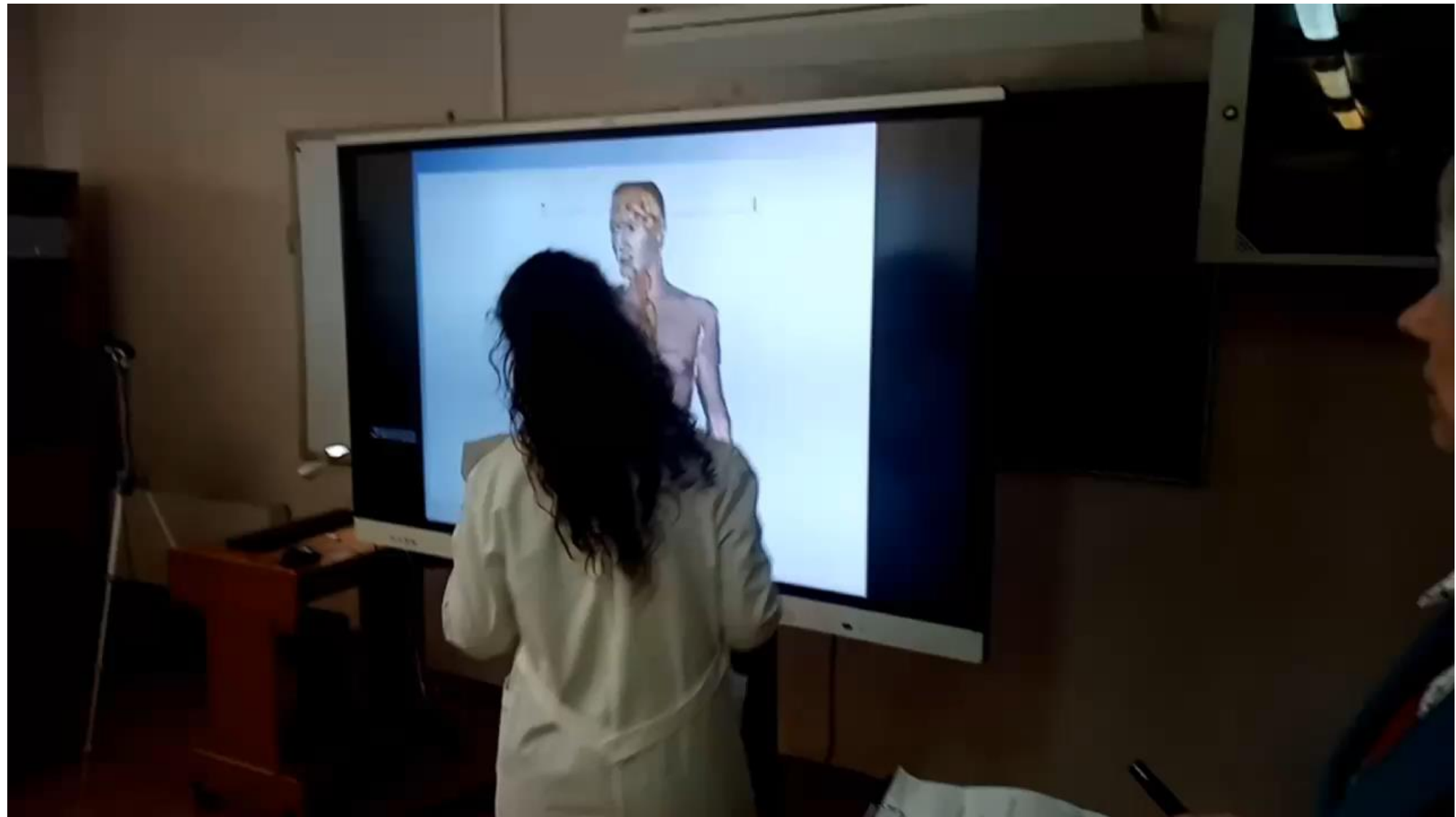
Какими номерами обозначены эндокринные железы, вырабатывающие мелатонин и кортизол соответственно?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Выработка гормона мелатонина усиливается при наступлении вечера. Предложите простейший

## Блок 2 «Циркадные ритмы»







# **Урок «Нефть, ее физико-химические свойства»**

## **(10 класс)**



Рабочий лист группы № 1

**Тема «Изучение влияния нефтепродуктов на перья птиц»**

*Проблемный вопрос: какое воздействие оказывает нефтяная пленка на живые организмы?*

Исследовательский эксперимент.

**Цель: исследуйте, какое действие оказывает нефть и нефтепродукты на перья птиц.**

*Ход работы*

1. Покройте перо нефтью или мазутом.
2. С помощью воды, щетки постарайтесь очистить перо.  
/Удалось ли вам это?/.
3. Рассмотрите образцы перьев под микроскопом. Отметьте, соединены ли бородки 2 порядка или разъединены.
4. Затем образцы подвергли воздействию бензином (№1), сырой нефтью (№2) и мазутом (№3). Полученные образцы рассмотрите под микроскопом.
5. Сделайте выводы и запишите полученные результаты в таблицу.  
(+ происходит слипание бородок; -- не происходило слипание бородок; распушение опахала)

№	Нефтепродукты	Перо №1	Перо №2	Перо №3	Перо №4
1	Бензин				
2	Сырая нефть				
3	Мазут				

**Вывод.** Перечислите последствия влияния нефтяной пленки на перья?  
Опорные слова (опахало, слипание, бородки 2 порядка, расцепление,

**Тема «Изучение физических свойств нефтепродуктов»**

*Проблемный вопрос: как состав и масса молекул влияет на физические свойства вещества.*

Исследовательский эксперимент.

**Цель: сравните физические свойства разных фракций нефти**

**Ход работы**

1. Возьмите из коллекции «Нефть и нефтепродукты образцы бензина, керосина, мазута, смазочного масла и сырой нефти.
2. Рассмотрите каждый образец, сравните цвет, запах и вязкость.
3. В 5 чашек Петри налейте воду и в каждую прилейте 2-3 капли одного из исследуемых нефтепродуктов. Понаблюдайте за возможностью их растворения.
4. В учебнике на стр.58 найдите формулы и состав образцов.
5. Запишите полученные результаты в таблицу.

Наблюдения (активные движения, снижение активности, прекращение движений)

№		Формула	Цвет	Запах	Растворимость	Вязкость
1	Бензин					
2	Керосин					
3	Смазочное масло					
4	Мазут					
5	Сырая нефть					

**Вывод.** Как состав и масса молекул влияют на физические свойства веществ?

Подумайте, о возможности удаления нефтепродуктов с поверхности воды и с рук.

**Тема «Изучение способов удаления нефтепродуктов»»**

*Проблемный вопрос: как можно растворить нефтепродукты. Как очистить руки от смазочного масла.*

Исследовательский эксперимент.

**Цель: исследуйте, действие разных растворителей и адсорбентов на мазут или смазочное масло.**

**Ход работы**

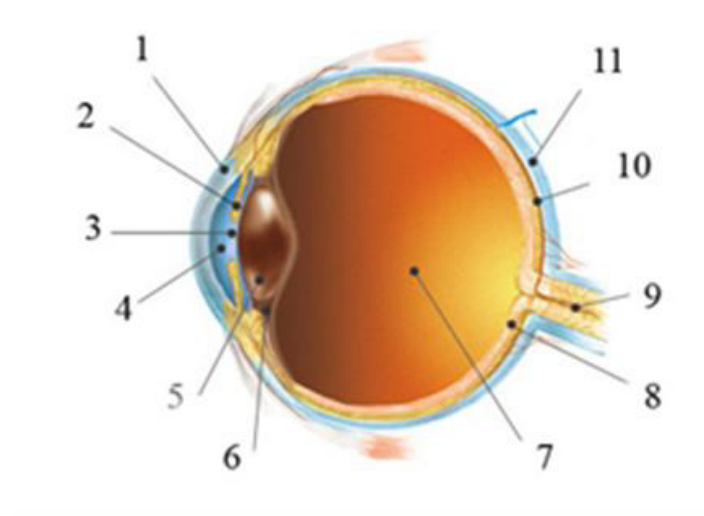
1. Возьмите три чашки Петри. В одну налейте раствор хозяйственного мыла, в другую ацетон, в третью – спирт. Добавьте во все чашки мазут (2-3 капли). Понаблюдайте за процессами в чашках и осторожно размешайте смесь. Что происходит.
2. В две чашки Петри налейте воды и мазут. В одну помещаем опилки в качестве адсорбента, в другую (гелиевые микро – гранулы?). Что происходит с мазутом?
3. Сделайте выводы и запишите полученные результаты в таблицу.

Наблюдения (активные движения, снижение активности, прекращение движений)

№	Смеси	Растворимость.	Раздробленность капель
1	Вода + мазут		
2	Раствор мыла + мазут		
3	Ацетон + мазут		
4	Спирт + мазут		
5	Вода + мазут + опилки		
6	Вода + мазут + .....		

**Вывод.** Как можно растворить и собрать мазут?

## Урок «Зрительный анализатор» (8 класс)

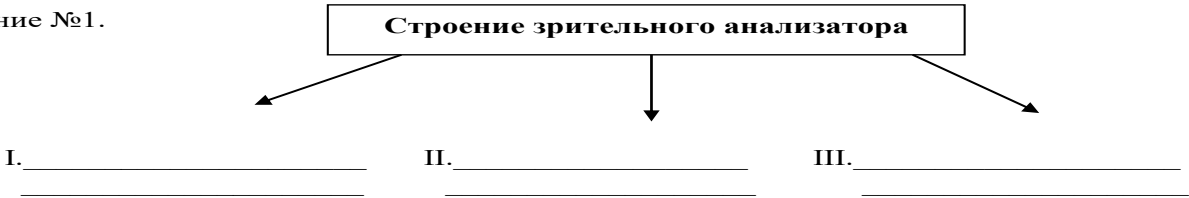




РАБОЧИЙ ЛИСТ ПО ТЕМЕ:  
«Зрительный анализатор. Дефекты зрения и их коррекция. Оптические приборы»

Ф.И. \_\_\_\_\_  
Анализатор (сенсорная система) – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

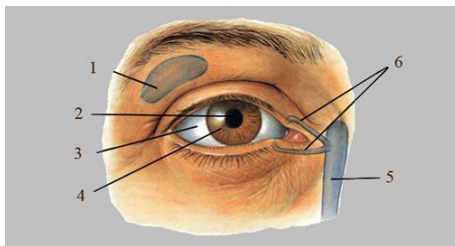
Задание №1.



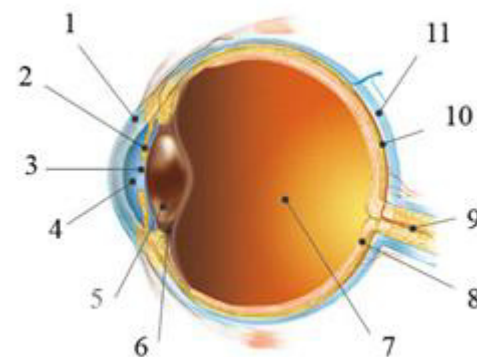
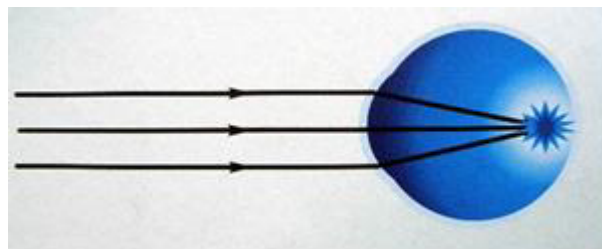
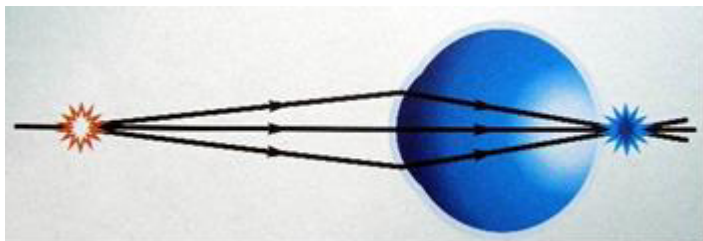
Глаз (орган зрения) – это \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Задание №2. Заполните таблицу.

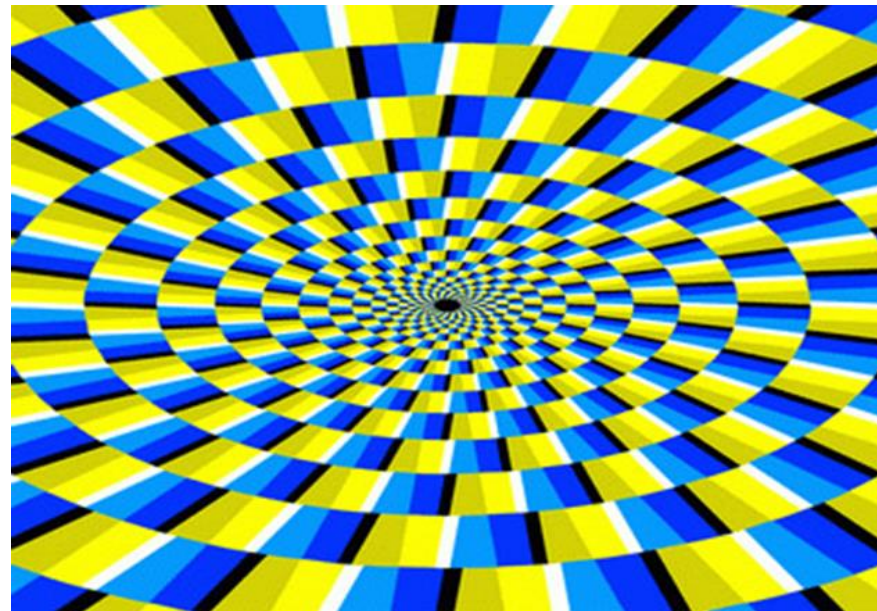
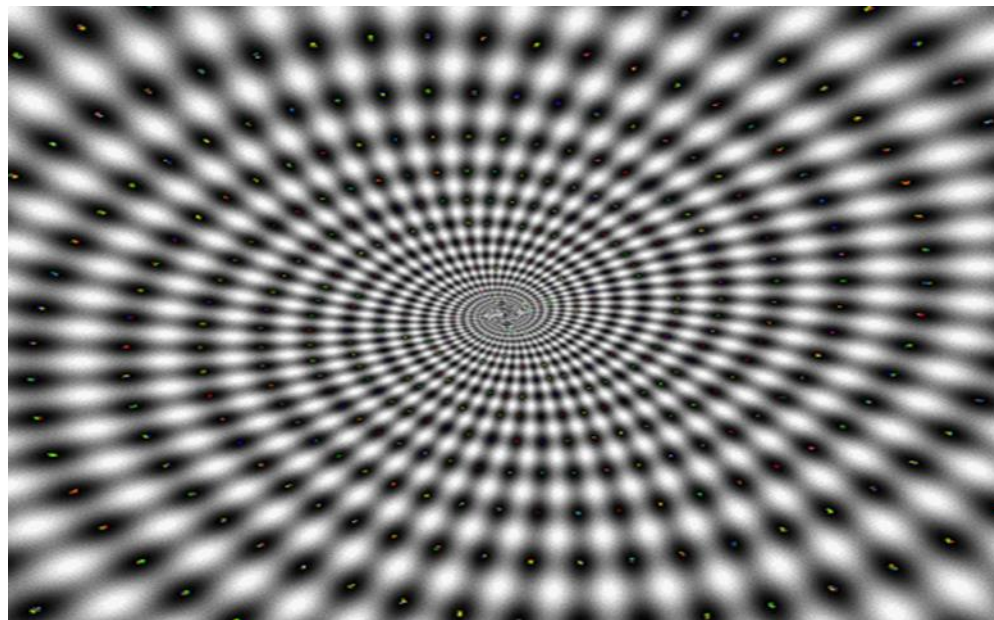
Части анализатора	Строение	Функции
<i>Вспомогательный аппарат глаза</i>		
<i>Брови</i>		
<i>Веки</i>		
<i>Ресницы</i>		
<i>Слезный аппарат</i>		
<i>Двигательный аппарат</i>		
<i>Периферический отдел. Строение глазного яблока</i>		
<i>Белочная оболочка - склера</i>		
<i>Роговица</i>		
<i>Водянистая влага</i>		
<i>Сосудистая оболочка</i>		
<i>Радужная оболочка</i>		
<i>Зрачок</i>		
<i>Хрусталик</i>		
<i>Стекловидное тело</i>		
<i>Сетчатка</i>		



Задание №3. Рассмотрите рисунки и подпишите, что обозначено цифрами.



# Иллюзии движения




# Решение биологических задач

## Задача №1.

Человек ночью вышел из освещенного помещения на улицу, в кромешную темноту, где ничего не было видно. Однако через некоторое время он стал различать очертания домов, деревьев и кустов, а потом увидел тропинку. Дайте объяснение этому явлению.

## Задача № 2

Есть люди, которые утверждают, что им доводилось наблюдать «видения», однако современная наука доказывает, что никаких «видений» не существует. Объясните с научной точки зрения, возможны ли подобные явления.



# **Внеурочное занятие «Кислородная революция»**

## **(8-9 класс)**







## Тема «Изучение влияния перекиси водорода на простейших»

Проблемный вопрос: какое воздействие оказывает перекись водорода на живые организмы?

Исследовательский эксперимент.

Цель: *исследуйте, какое действие оказывает перекись водорода на простейших.*

Ход работы

1. Возьмите пробу воды из аквариума (простейшими), капните три капли на 3 предметных стекла.
  2. Каждый образец рассмотрите под микроскопом. Все представители простейших вели себя активно/не активно?
  3. Подвергли образцы влиянию перекиси водорода: в образец №2 добавили 1 каплю перекиси водорода, в образец №3 – 2 капли. Образец №1 был контрольным (ничего не добавляем).
  4. Сделайте выводы и запишите полученные результаты в таблицу.
- Наблюдения (активные движения, снижение активности, прекращение движений)

№	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Образец №1.	Образец №2.	Образец №3.
1	0 капель			
2	1 капля	--		
3	2 капли	--		

**Вывод.** Перечислите последствия влияния ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА на простейших?

Опорные слова (негативное влияние, гибель, большая концентрация, ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА, быстрая гибель)

В результате влияния ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА на простейших происходят следующие явления: .....

## **Подготовьте отчёт группы.**

- 1. Представление команды** (название, роль каждого участника);
- 2. Цель исследования;**
- 3. Как выполняли работу** (при рассказе можно воспользоваться вашими видеозаписями или фотографиями);
- 4. Ваши выводы по исследованию;**
- 5. Где применяются исследованные вами свойства перекиси водорода.**
- 6. Что нового или интересного узнали, выполняя работу.**
- 7. Творческое мини – представление исследования** (реклама или пантомима или сценка или весёлый рисунок).

## Лабораторная работа

### Тема «Каталитическая активность ферментов в живых тканях»

**Цель:** сформировать знания о роли ферментов в клетках.

**Оборудование:** свежий 3%-ный раствор пероксида водорода, пробирки, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и варёного картофеля) и животных (кусочки сырого и варёного мяса), песок, ступка и пестик.

**Дополнительные сведения:** пероксид водорода образуется в клетке в процессе обмена веществ, обладает мутагенным действием.  $H_2O_2$  - вещество химически нестойкое и способно самопроизвольно разлагаться (под действием **ферментов**) с образованием устойчивых соединений:  $2 H_2O_2 = 2 H_2O + O_2$

#### Х о д р а б о т ы.

1. Приготовьте четыре пробирки со свежим 3%-ный раствором пероксида водорода, затем поместите в первую пробирку кусочек сырого картофеля, во вторую – кусочек варёного картофеля, в третью – кусочек сырого мяса, в четвёртую – кусочек варёного мяса. Пронаблюдайте, что будет происходить в каждой пробирке.

2. Составьте таблицу, показывающую активность каждой ткани при различной обработке.

3. Измельчите в ступке кусочек сырого картофеля с небольшим количеством песка. Перенесите измельчённый картофель вместе с песком в пробирку и капните туда немного пероксида водорода. Сравните активность измельчённой и целой растительной ткани.

4. Объясните полученные результаты.

#### **Ответьте на вопросы:**

- Как проявляется активность ферментов в живых и мёртвых тканях?
- Различается ли активность ферментов в растительных и животных тканях?
- Как влияет измельчение ткани на активность фермента?

**Внеурочное занятие**  
**«Качественное определение различных сортов меда»**



# Определение физических свойств меда

№ этапа	Действия	Наблюдения	Интерпретация полученных результатов
1	Опустите в выданный вам образец меда кусочек хлеба, а через 5 мин достаньте его. Что произошло с хлебом (затвердел, размягчился, расползся)?		Если опустить в мед кусочек хлеба, а через 5 мин достать его, в качественном меде хлеб затвердеет. Если хлеб размягчился или вовсе расползся, то перед вами не что иное, как сахарный сироп.
2	Попробуйте мед на вкус, подержите его несколько секунд во рту. Опишите свои ощущения (першение, раздражение слизистой полости рта и т.д.)		Натуральный мед никогда не растворяется сразу и немного жжет горло, порой имеет привкус – горьковатый или горьковато-терпкий. Если аромат меда притуплен и ощущается вкус карамели, значит, это расплавленный мед.
3	Зачерпните мед ложкой, прокрутите ее и посмотрите, как он стекает – каплями или вязкой лентой. Что образуется на поверхности меда: горка или впадина?		Если мед зрелый и качественный, то он тягучий, густой и не капает с ложки, а наматывается на нее вязкой лентой, стекает длинной непрерывной нитью, а когда эта нить прервется, то она целиком опустится, образуя на поверхности меда башенку, которая затем медленно разойдется.



Образцы меда.  
*Продегустуйте и проголосуйте*

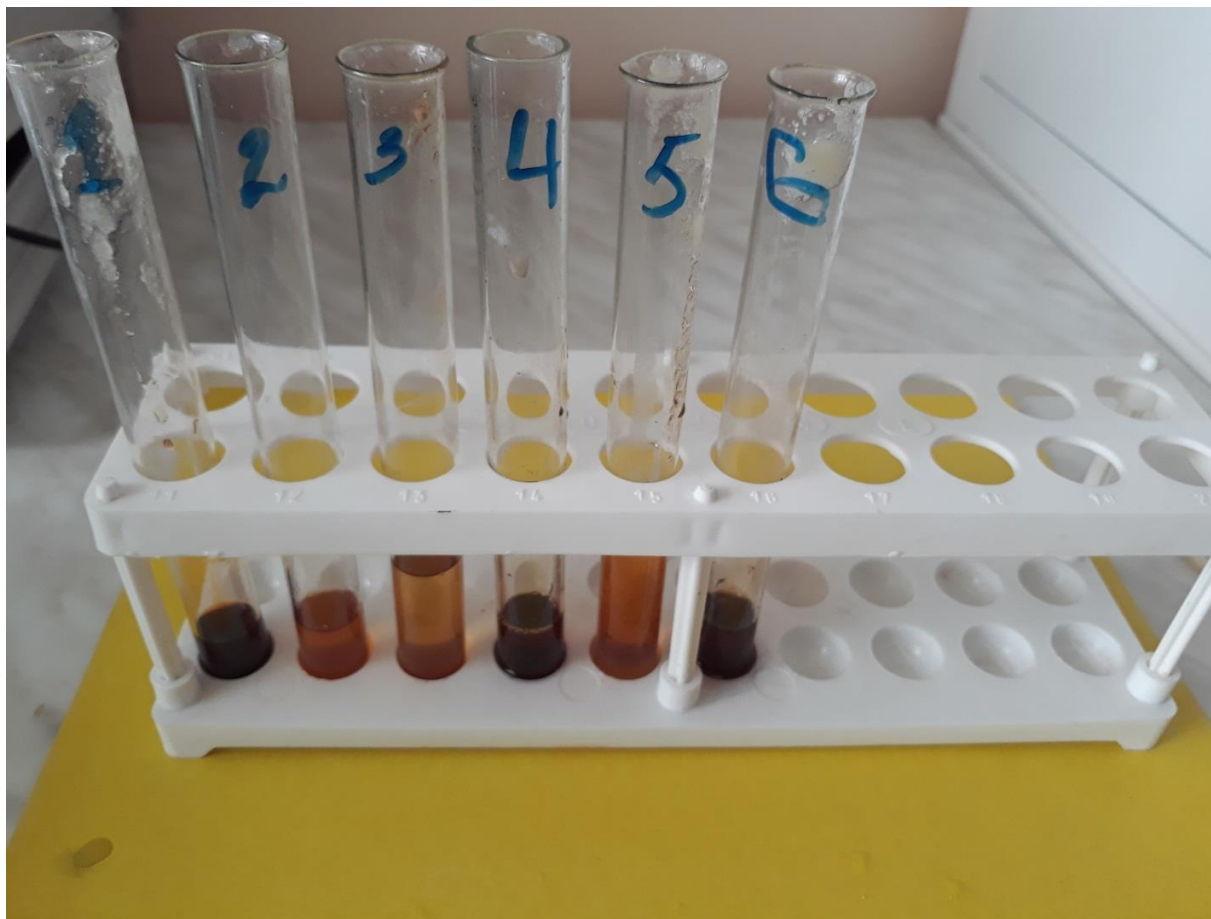
№	Образцы меда	+/_
1.	Мед «Цветочный»	
2.	Мед «Гречишный цвет»	
3.	Мед «Уссурийский бальзам»	

# Результаты анализа сортов меда с помощью химического анализа

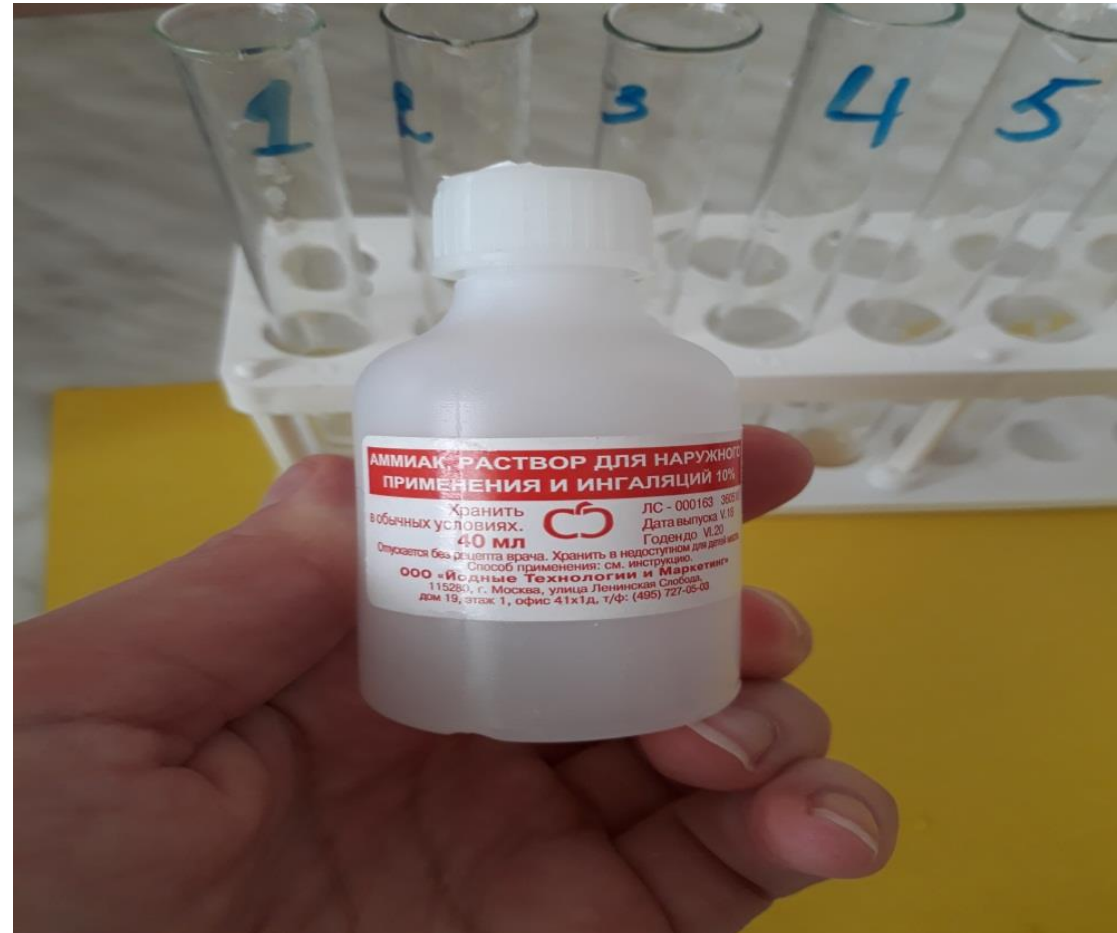
Результаты работы представлены в таблице 2

№	Образец меда	Механические примеси	Наличие крахмала	Наличие крахмальной патоки	Наличие примеси мела	Определение добавки сахарозы	Определение фермента диастазы
1	Мед 1.	Отсутствуют	р-р цвет не изменил	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Синего окрашивания не наблюдалось
2	Мед 2.	Отсутствует	Раствор цвет не изменил	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Синего окрашивания не наблюдалось
3	Мед 3.	Отсутствует	Раствор цвет не изменил	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Синего окрашивания не наблюдалось
4							
5							

# Определение наличия крахмала



# Определение крахмальной патоки



## Оценка антибактериального действия меда (Таблица 3)

№ п/п	Образец	Бульон в чашках Петри
1	Мед №1, № 2, № 3	Признаков скисания нет

**Вывод:** мед может быть антибактериальным средством



## Доказательство антибактериальных свойств мёда



# Изучение образов меда под микроскопом

Рис. 1 «Образец качественного меда»: 1- кристаллы углеводов

