

# Формирование естественно – научной грамотности на уроках биологии



Малышева Ирина Владимировна, учитель биологии и химии МБОУ СОШ №1 имени героя Советского Союза А.С. Александрова г. Николаевска-на-Амуре



# Естественно-научная грамотность - это

*основная цель школьного естественно-научного образования.*

- Отражает способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных ситуациях,
- При обсуждении общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений науки.



<b>Направления функциональной грамотности</b>	<b>Определение</b>	<b>Компетенции</b>
Естественно-научная грамотность	Способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями	Научное объяснение явлений. Понимание особенностей естественно-научного исследования. Интерпретация данных для получения выводов



<b>Компетенция</b>	<b>Базовые умения (действия)</b>
научно объяснять явления	применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления; распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления; составлять и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления; объяснять принцип действия технического устройства
применять естественно-научные методы исследования	распознавать и формулировать цель исследования; выдвигать гипотезы и предлагать способы их проверки; предлагать методы научного исследования; описывать и оценивать методы, используемые учёными для обеспечения надёжности данных и достоверности выводов
интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы; преобразовывать одну форму представления данных в другую; распознавать предположения (допущения), доказательства и рассуждения в научных текстах; оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников



# Причины низкого уровня выполнения заданий



**Работа с текстами разных жанров, структуры, объема**



# Дидактические возможности работы с текстами

- связь обучения с жизнью;
- обучение обнаружению неточностей и ошибок в информационном сообщении;
- выявление скрытой составляющей текста;
- понимание мировоззрения автора сообщения;
- обучение выделению главных мыслей в текстах;
- обучение созданию структуры текста;
- обучение вычленению главных мыслей в текстах;
- установление межпредметных связей не только с предметами естественно-научного, но и гуманитарного циклов



# Определить группу птиц, о которых идет речь в стихотворении.

## «Птицы»

Я видел грузных пеликанов  
У побережья Перу.  
Как эскадрильи гидропланов  
Они взлетают поутру,  
Когда, прозрачным одеялом  
Окутав спящие суда,  
На рейде около Кальяо  
Цветёт гниющая вода.  
Я помню розовых фламинго  
На африканском берегу,  
У озера стоящих мирно –  
На крупной соли, как в снегу.  
В далёком побывав проливе,  
Я память долгую унес  
О волосатой птице киви,  
Что дремлет, опершись на нос.  
Я антарктических пингвинов  
Встречал на их материке,  
Бредущих с любопытным видом  
От наших баз недалеко.  
Тяжёлых помню альбатросов,

Что неподвижны над волной.  
Когда рассвет, от ветра розовый,  
Сулит циклон очередной,  
И медный колокол на судне  
Взрывает утреннюю тишь,  
И к нам спешит, по карте судя,  
Тайфун по имени «Катишь».  
Я слышу разговоры птичьи  
В осенней гулкой вышине,  
И ощущение их величия  
Укореняется во мне.  
Каким стремлением объятый,  
За рубежи далеких стран  
Летит сейчас мой брат пернатый,  
Одолевая океан?  
Зачем он рассекает воздух  
В чередование дня и тьмы,  
Ориентируясь по звездам,  
Или по солнцу, как и мы?  
Зачем живет он, неприкаянный,  
Свивая гнёзда здесь и там,  
Где человек за ним, как Каин,  
Идет упорно по пятам?

Автор Александр Городницкий



# «КАК МЕДВЕДЬ ПЕНЬ ПОТЕРЯЛ»

“Шел по лесу медведь. Долго шел, приморился, смотрит – пень перед ним появился. Свеженький такой, ровненький. Видать, кто-то недавно дерево срубил. Обрадовался Медведь, решил маленько на пенёчке посидеть. Сидит Медведь, Машеньку вспоминает, которая не разрешала ему на пенек садиться, все твердила: “Не садись на пенек, не еж пирожок”. Отдохнул Мишка, поохал, да и отправился домой. А пень так и остался стоять, даже медведю тяжелому не под силу его развалить.

Медведю-то не под силу, а вот жукам – древоточцам под силу такое дело оказалось. Прослышали про пень жуки разные.

- Кто, кто в пенечке живет?

Никто не отвечает.

Наползли они отовсюду. И начали пень крошить, квартиры строить.

И стал пень в труху превращаться. А тут еще прослышали про пень гусеницы да улитки. И те туда же – к пенёчку приползли. На пенёчке живут, пень жуют. А тут еще на пенёчке дружная семейка опять выросла. Грибы для пня погибель, ведь они тоже пень разрушают. А дырочек-то, дырочек то сколько! И из каждой кто-нибудь нет-нет да и выглянет.

Совсем не похож пень на красавца, который Мишке креслом служил. Вроде был он пень вчера, а сегодня нет его. Исчез пень. Кусочки его жуки растащили, съели, в почву превратили. Мало что от пня осталось.

Медведь к тому времени поседел, постарел. Реже гулять стал, чаще отдыхать присаживаться. Забрел он как-то в знакомые места, о пенечке вспомнил. Пришел на полянку.

“Как же так? – думает Медведь, - точно помню, был здесь пень, прочный такой, удобный. И куда он подевался? Да, стар я, видно, стал, место перепутал. Пойду еще где-нибудь пенек поищу”.

Старый Медведь, мудрый, но так ничего и не понял. А вы поняли?”

– **Объясните Медведю, куда пропал пень.**



# 1. Научное объяснение явлений

## Пырей ползучий

Фермер засеял поле ценными кормовыми злаками на корм крупному рогатому скоту. Но поле оказалось засорено пыреем ползучим. Это сорное многолетнее травянистое растение, обладающее невероятной живучестью и плодовитостью. Ветвящееся корневище пырея залегает на глубине 15 см достигая в длину 15 м, причём концы ветвей загибаются кверху и выходят на поверхность, давая начало новым побегам. Корневая система пшеницы, одной из важнейших зерновых культур, может уходить в глубь до 2 м, а в ширь до 25 см. Фермер решил скашивать поле несколько раз за сезон для того, чтобы остановить распространение пырея ползучего.

1. В чём заключается преимущество пырея перед пшеницей.

2. Почему многократное скашивание травы за сезон не сможет полностью предотвратить распространение пырея ползучего.

### Возможный ответ:

- 1. Пырей поглощает из земли гораздо больше воды, чем пшеница, поскольку обладает длинным горизонтальным корневищем, которое располагается на небольшой глубине.*
- 2. Скашивание не поможет, поскольку пырей легко переходит на размножение с помощью корневища.*



# Научное объяснение явлений

- Наблюдая за обыкновенными чайками, гнездящимися большими колониями в дюнах на морском берегу, дети увидели, как те сразу после вылупления птенцов уносят прочь яичную скорлупу. Объясните малышам, зачем чайки уносят скорлупу. *(Белая внутренняя сторона оболочки яиц хорошо заметна хищникам, в отличие от пестрой наружной).*
- 3. Мальчик отправился на рыбалку. Проходя через кусты ольшаника, он увидел серенькую птичку с коричневыми крылышками - крапивника, потом он обратил внимание на шары, сплетенные из мха, листьев папоротника и тав. Любопытный рыболов забрался на дерево и, заглянув внутрь шаров, догадался, что это гнезда. Но каково было недоумение мальчика, когда он увидел птенцов только в одном из пяти гнезд. Объясните юному рыбаку, зачем же крапивник строит столько гнезд. *(Крапивник иногда строит до 10 «ложных» гнезд. Это своеобразное защитное приспособление, обеспечивающее*



## 2. Понимание особенностей естественнонаучного исследования

### Миграция рыб

Многие виды рыб совершают регулярные миграции, которые обычно связаны с добычей пищи или размножением. Выяснение закономерностей миграций промысловых рыб очень важно для организации промысла. Одним из способов изучения миграций служит мечение рыб, позволяющее учёным в процессе наблюдения установить пути, скорости движения рыб, скорость роста и т.д. Индивидуальные метки прикрепляют к жаберным крышкам, основанию спинного или хвостового плавников. Метки изготавливают из нержавеющей стали, они могут быть в форме пластинки, диска, гидростатического цилиндрика и т.д., на которые нанесены номера и другие исходные данные. Большую помощь в изучении оказывают суда промыслового флота, которые перемещаются вместе с мигрирующими косяками, тем самым фиксируя пути миграции. Часто обращаются к рыбакам-любителям, которых просят сообщать о месте вылова меченых рыб.

- Какой из описанных в тексте способов даёт наиболее надёжные данные о путях миграции рыб?
- Ответ поясните.



## **Сформированность компетенции «интерпретация данных», подразумевает сформированность умений:**

- преобразовывать одну форму представления научной информации в другую;
- формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах;
- формулировать гипотезу (допущения), доказательства и рассуждения, на которых строится научный текст;
- оценивать корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках приводимых доказательств и рассуждений.



### 3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

#### Пример 6

В таблице приведены данные по жирности молока, которое дают коровы разных пород.

Жирность молока определяют с помощью цифрового лактометра, который настроен на измерение жирности в процентах. Абсолютная погрешность измерения лактометром составляет  $\pm 0,08\%$ .

Можно ли помощью данного прибора однозначно различить молоко коров Холмогорской породы от молока коров Ярославской породы? Ответ поясните.

Название породы КРС	Средний уровень жирности, %
Айрширская	3,3–3,6
Голштинская	3,5–3,8
Джерсейская	4,5–6,0
Красная датская	3,5–4,5
Красная степная	3,2–3,8
Холмогорская	3,6–3,9
Чёрно-пёстрая	3,6–3,9
Ярославская	4,0–6,0
Бестужевская	3,5–4,0
Костромская	3,3–4,2
Симментальская	3,8–5,5
Сычёвская	3,2–3,4
Швицкая	3,7–3,9



# ВПР, 7 класс

Рассмотрите изображения шести представителей мира грибов. Предложите основание, согласно которому эти грибы можно разделить на две группы по три представителя в каждой.



Рыжик



Польский гриб



Ежевик жёлтый



Моховик



Подгруздок



Шампиньон

Заполните таблицу: запишите в неё основание, по которому были разделены грибы, общее название для каждой группы грибов и перечислите грибы, которые вы отнесли к этой группе

Номер группы	Какое основание позволило разделить грибы?	Как называется данная группа грибов?	Какие грибы относятся к данной группе?
Группа 1			
Группа 2			

25 Тип 25 № 2919 

Пользуясь таблицей «Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке», ответьте на следующие вопросы.

**Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке**

Число яиц в кладке	Доля выживших птенцов (в %)
1	100
2	95
3	90
4	83
5	80
6	53
7	40
8	35
9	32

- 1) Какая существует зависимость между числом яиц в кладке и долей выживших птенцов?
- 2) Каков процент вылетевших из гнезда птенцов при величине кладки, равной 5?
- 3) Чем можно объяснить, что в кладке скворца небольшое число яиц?

Испо

**Сроки хранения и схожести семян, глубина их заделки в почву**

Растение	Срок хранения, годы	Максимальный срок всхожести, дни	Глубина заделки семян, см
Арбуз	6–8	12	2
Баклажан	3–5	10	1–2
Петрушка	1–2	14	0,5
Свёкла	4–5	8	2–3

Семена каких двух растений из перечисленных в таблице сохраняют жизнеспособность дольше всего?

Семена какого растения из перечисленных в таблице можно заделывать на глубину менее 1 см, а хранить не более 2 лет?

Семена какого растения из перечисленных в таблице прорастут на 10-й день после посева?



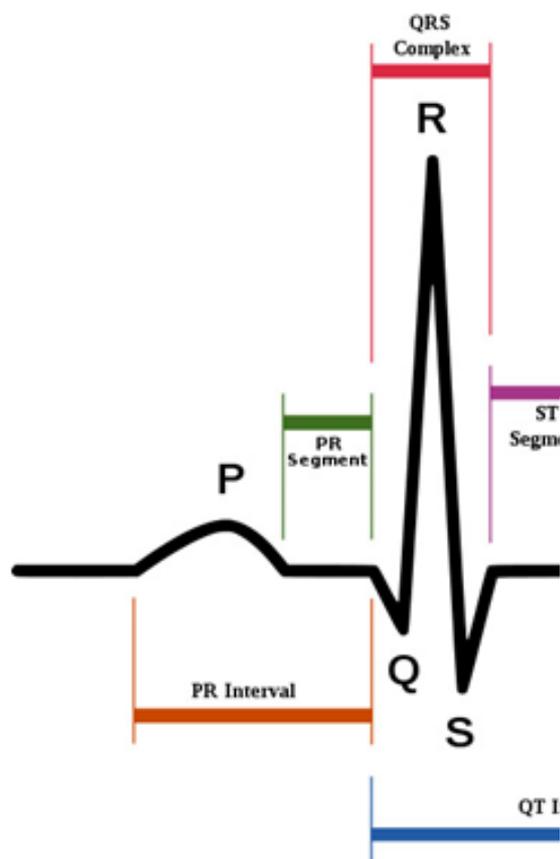
# Использование таблиц

Изучение информации, представленной в таблице, строится по следующему

алгоритму:

1. Прочитайте название таблицы.
2. Какая информация представлена в таблице?
3. Какая закономерность наблюдается в представленных данных?
4. Предложите своё объяснение выявленной закономерности.
5. Есть ли исключения в выявленной закономерности? С чем они связаны?
6. Какое практическое значение имеет представленная в таблице информация?

## Зубцы на электрокардиограмме имеют следующие значения:



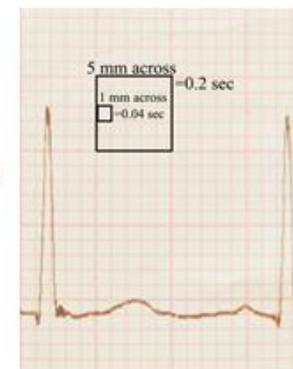
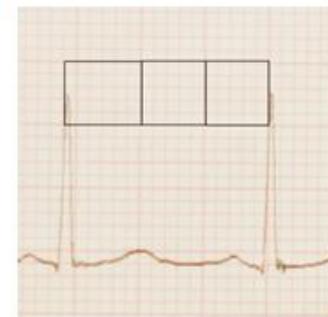
Допустимые отклонения: 0,5-1 мм

- QRS — отражает работу желудочков

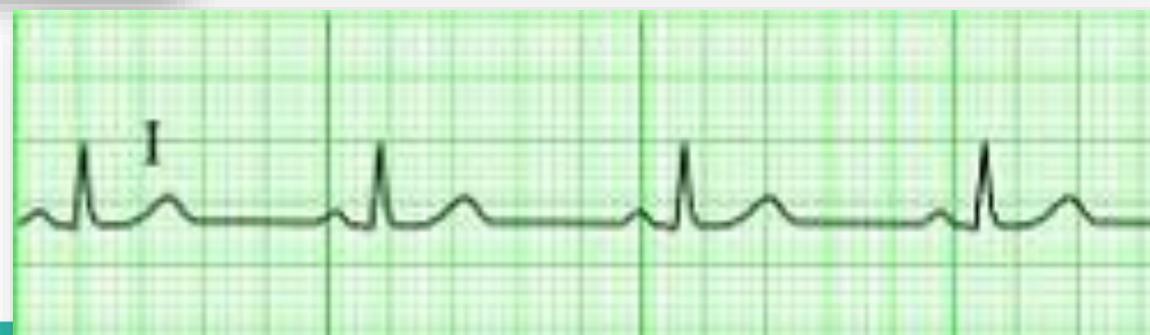
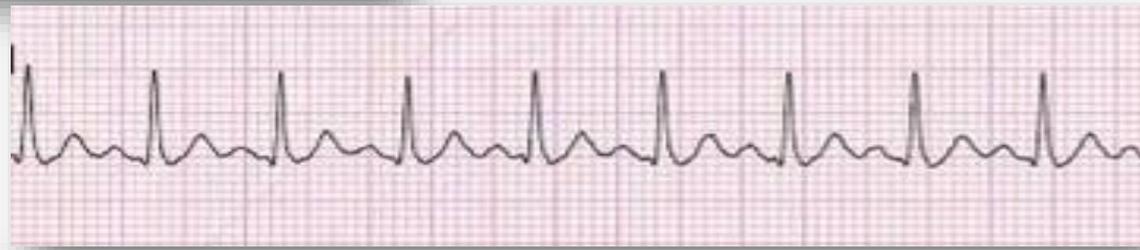
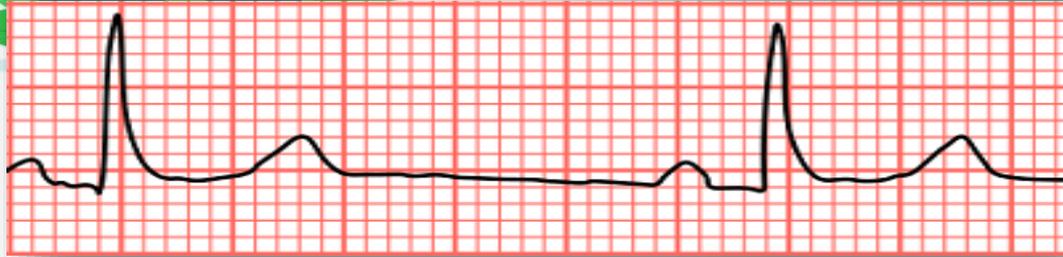
- P — показатель прохождения электрического сигнала по предсердиям. В норме значение до 2,5 мм высотой.
- Q — всегда отрицателен, и часто не регистрируется прибором по причине небольшого размера. Его выраженность — повод для беспокойства.
- R — считается самым большим. Его неверное положение указывает на гипертрофию миокарда

Чтобы подсчитать число сердечных сокращений, нужно 300 разделить на количество больших квадратов между двумя самыми высокими пиками

1. Отсутствие полноценного зубца P, наличие нерегулярных волн, а также интервалы между комплексами QRS разные. — аритмия
2. Синусовая тахикардия характеризуется увеличением частоты сердечных сокращений (ЧСС) свыше 90 ударов в минуту
3. Если зубец T смотрит не вверх, а «проваливается» вниз - это признак ишемического заболевания сердца, также учащенное сердцебиение
4. Если частота сердечных сокращений менее 60 и слабо выражен зубец P — это признак брадикардии

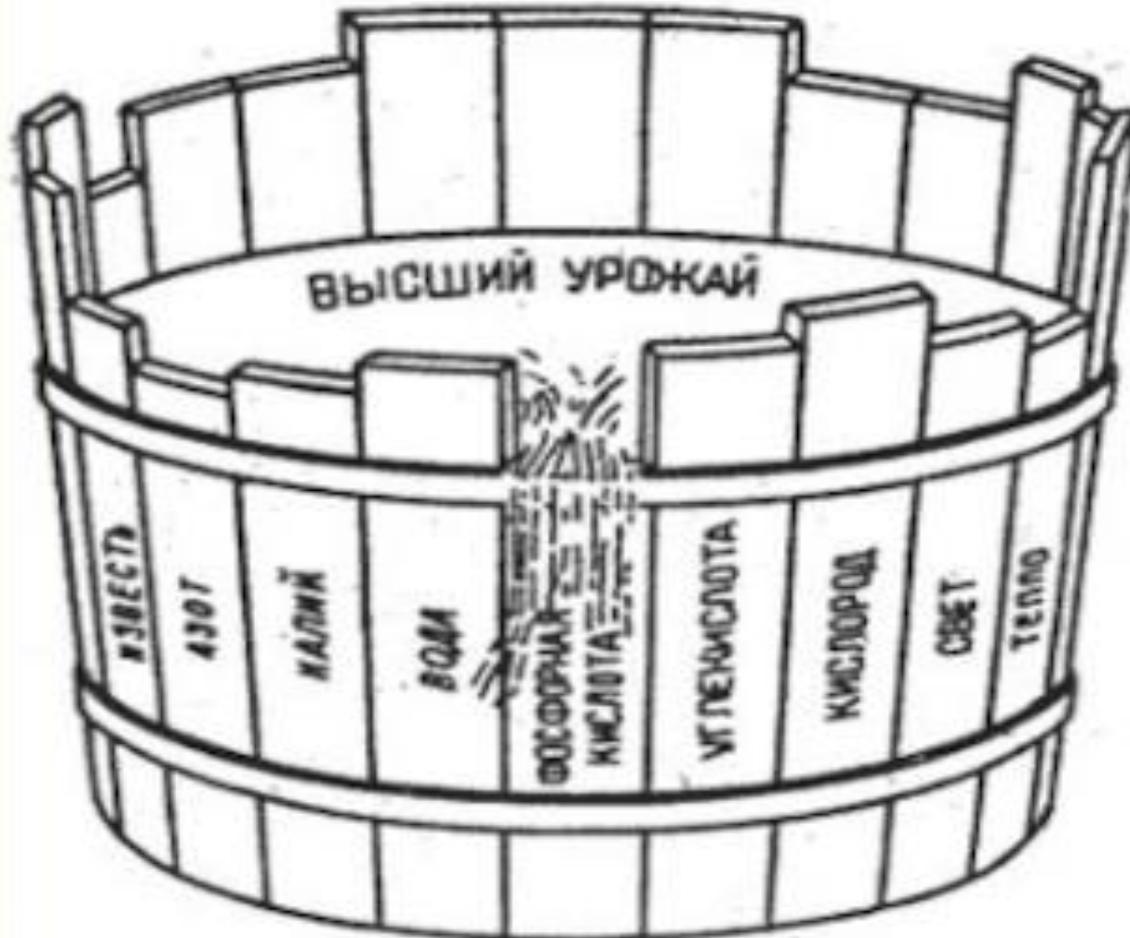


# Какие диагнозы можно поставить больным с такой ЭКГ?





Какой фактор является здесь лимитирующим?





# Составить графики по тексту

- Форель живёт только в чистых горных реках с высоким содержанием кислорода в воде. Молодь ручьевой форели хорошо развивается при концентрации кислорода 2 мг/л; при снижении концентрации до 1,6 мг/л вся форель гибнет.
- Антарктические ледяные рыбы имеют диапазон переносимых температур 4 °С (от -2 до +2 °С). При 0 °С у таких рыб обмен веществ идёт наиболее интенсивно, а при температуре более 2 °С рыбы перестают двигаться и впадают в тепловое оцепенение. При более теплом подогреве воды этой рыбе будет не хватать растворенного кислорода, а при более низкой температуре вода схватывается льдом, и рыба может сама оказаться примороженной в его толще. Отсюда рыба - ледяная.
- Некое растение может чувствовать себя наиболее комфортно при температуре +24 °С (точка оптимума), продолжать активно расти в диапазоне температур от +20 до +28 °С (зона оптимума), испытывать угнетение при дальнейшем изменении температуры в сторону её увеличения или уменьшения и в конце концов погибнуть, если температура опустится ниже +5 °С или поднимется выше +38 °С.



# Применять естественно-научные методы исследования

## РАБОТА С ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ПРИБОРОВ

- Что измеряет данный прибор?
- Объясните принцип его действия.
- О состоянии каких органов можно судить по данным, полученным с ....?



# Применять естественно-научные методы исследования

Расположите в правильном порядке пункты инструкции подсчета пульса до и после дозированной нагрузки. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) сделайте 10 приседаний и снова подсчитайте число ударов за 1 мин.
- 2) приложите два пальца правой руки на внутреннюю сторону запястья левой руки
- 3) освободите от одежды запястье левой руки и нижнюю часть предплечья
- 4) после 5 мин. отдыха в положении сидя подсчитайте пульс
- 5) подсчитайте число ударов пульса за 1 мин. в спокойном состоянии
- 6) слегка надавите пальцами до ощущения биения сердца

Для диагностики какого заболевания используется изображенный на фотографии глюкометр?

- 1) сахарного диабета
- 2) гигантизма
- 3) пневмонии
- 4) нефрита





# Применять естественно-научные методы исследования



6

Тип 6 № 1262



На фотографии изображен спирометр, с помощью которого проводят спирометрию. С какой целью врачи организуют данную процедуру?

- 1) определение жизненной емкости легких
- 2) определение уровня сахара в крови
- 3) определение артериального давления крови
- 4) определение состава и структуры ДНК



РЕШУ ОГЭ.РФ



# Тип 5

Расположите в правильном порядке пункты инструкции по проведению эксперимента, доказывающего потребление кислорода семенами при дыхании. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Добавьте немного воды на дно банки.
- 2) Внесите зажженную свечу в банку.
- 3) Накройте банку пластмассовой крышкой.
- 4) Положите в стеклянную банку семена.
- 5) Оставьте банку в таком состоянии на 24 часа.

Расположите пункты инструкции по приготовлению препарата кожицы лука в правильном порядке, начиная с подготовки предметного стекла. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Положите кусочек пленки в каплю воды на предметном стекле.
- 2) С мясистой чешуи оторвите иголкой кусочек поверхностной пленки пинцетом.
- 3) Пипеткой капните каплю слабого раствора йода на предметное стекло.
- 4) Накройте покровным стеклом.
- 5) Очистите луковицу, разрежьте ее вдоль.
- 6) Осторожно расправьте кожицу препаровальной иглой.

Во время длительной пробежки в медленном темпе у подростка на поверхности кожи появляются капли пота. Найдите в приведенном ниже списке и запишите название этого процесса.

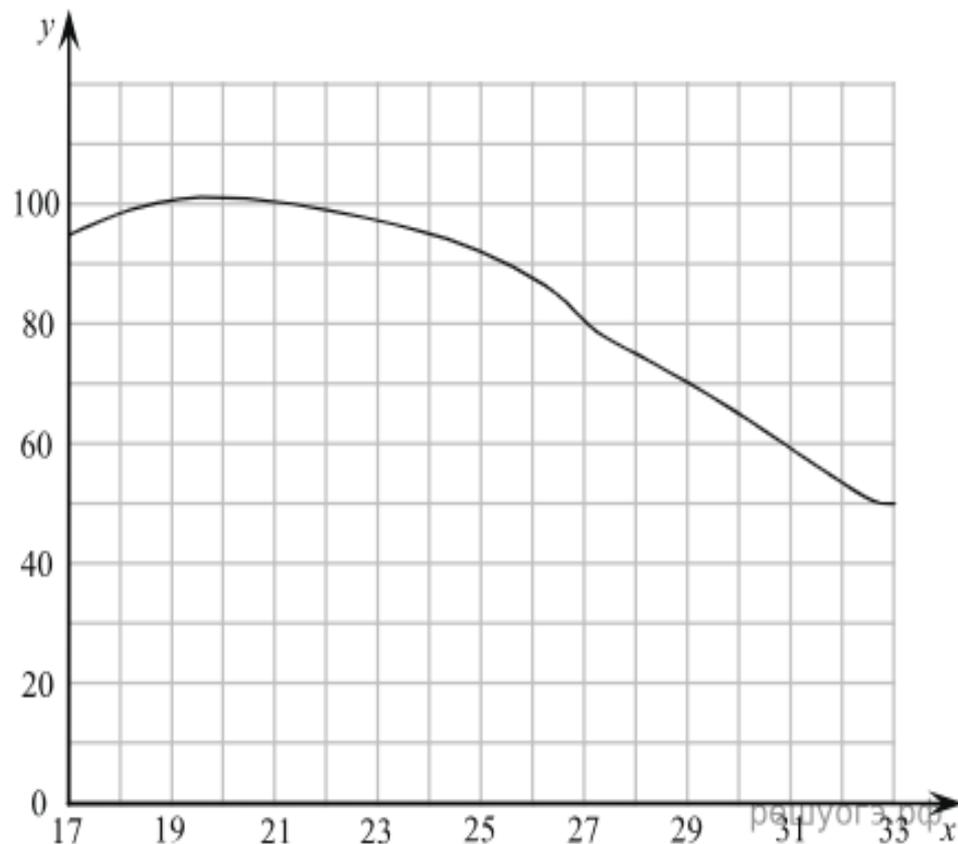
*Рост, фотосинтез, движение, выделение*



# Алгоритм работы с графиком

1. Прочитайте название графика. Определите, какую зависимость выражает этот график.
2. Рассмотрите график, прочитайте название осей. Определите, что показывает горизонтальная ось, что показывает вертикальная ось.
3. Определите единичный отрезок.
4. Найдите точку начала графика, определите её координаты.
5. Найдите точку, ближайшую к 0, откуда начинаются изменения.
6. Проследите изменения в линии графика от начала и до его конца.
7. Прочитайте вопрос, задание.
8. Если необходимо, вспомните теоретический материал по теме.
9. Соотнесите вопрос (задание) к графику с осями для того, чтобы определить, по какой оси надо искать ответ.
10. Определите искомую точку (точки).
11. От интересующей точки на графике проведите перпендикуляр влево и вниз.
12. Найдите значение по вертикальной (X) и горизонтальной (Y) осям.
13. Найдите наименьшее и наибольшее значения, если нужно определить интервал.
14. Проверьте правильность выполнения задания:
  - а) неизвестное, которое надо найти, приближено к реальным результатам;
  - б) одному значению X соответствует одно значение Y;
  - в) можно достроить график, значит, он понят правильно;
  - г) прочитать вопрос и ответ вместе, это должно звучать логично.

Изучите график протекания важнейших физиологических процессов человека от температуры воздуха в помещении (по оси  $x$  отложена температура воздуха (в  $^{\circ}\text{C}$ ), а по оси  $y$  — относительная активность процессов (в %)).



Какие два из нижеприведенных описаний наиболее точно отражают данную зависимость?

- 1) Метаболизм не происходит в организме при температуре ниже  $17^{\circ}\text{C}$
- 2) За эталон активности протекания важнейших физиологических процессов человека принят диапазон от  $19^{\circ}\text{C}$  до  $21^{\circ}\text{C}$ .
- 3) При  $31^{\circ}\text{C}$  наблюдаются минимальные значения активности физиологических процессов у человека.
- 4) При повышении температуры воздуха выше  $21^{\circ}\text{C}$  активность протекания важнейших физиологических процессов человека медленно, но неуклонно снижается.
- 5) В помещениях, где проживает человек, важно устанавливать увлажнители воздуха.

# Использование технологии кейсового обучения

## Кейс 1. Задача о шотландских кошках



- 1) Доминантной или рецессивной мутацией вызвана вислоухость? Докажите.
- 2) Напишите схему скрещивания, ведущий к появлению вислоухого котенка объясните тип наследования.
- 3) Почему зоозащитники против выведения вислоухих котят?



## Кейс 3. Задача о норках.

Семейная пара Иван да Марья решили организовать свой бизнес и разводить пушных зверьков норок на продажу. Норки они купили породистых, коричневых, породы браун и, конечно, же чистопородных. Скрестили их между собой. Приготовились увидеть коричневое потомство... Но, к их удивлению, в потомстве среди 5 норят оказались одна голубая, одна коричневая и три махагоны – гибрида.

1. Почему произошло расщепление признака? (У норки коричневая окраска меха доминирует над голубой.)
2. Составьте схему решения
3. Честным ли оказался продавец породистых норок? Почему?
4. Что бы посоветовали сделать Ивану и Марии для проверки породы
5. Выгодно ли оказалось такое расщепление среди потомства их питомцев да семейной пары



Норка сапфир, самцы

Длина шкурок: 68-73 см  
Цена: 4 500 руб



Коричневая норка браун (skanbrown), самцы

Длина шкурок: 68-73 см  
Цена: 3 500 руб



Норка махагон, самцы

Длина шкурок: 68-73 см

## Кейс 5. Группы крови.

*В деревне умер мельник. Похоронив отца,  
Наследство поделили три брата-младдца:  
Взял старший братец мельницу,  
второй прибрал осла,  
А кот достался младшему - взял младший брат кота.*



По закону ли поделили наследство братья, ведь многие соседи считали, что не все братья были родными сыновьями мельника?

Группы крови таковы: мельник – А0, его жена – АВ, первый сын – 00, второй сын – АА, третий сын – В0.

Вопросы к кейсу.

1. Можно ли на основании групп крови считать братьев сыновьями мельника?
2. какие генотипы в этой семье будут гомозиготные, а какие гетерозиготные?
3. какими группами крови обладали члены семьи мельника?
4. Составьте схему скрещивания
5. Какое применение в жизни может иметь подобная задача?

## Кейс 2. Задача о каракульских овцах

Василий неожиданно выяснил, что у каракульских овец доминантный ген в гетерозиготном состоянии обуславливает серую окраску меха, а в гомозиготном – летален. Рецессивная аллель этого гена обуславливает черную окраску меха. Серые овцы были покрыты серыми же баранами. В результате получили 80 ягнят (всего).

- 1) Какой живых ягнят могут иметь серую окраску меха?
- 2) Сколько может быть получено черных ягнят?
- 3) Сколько будет живых гомозиготных ягнят?
- 4) Сколько может быть мертворожденных ягнят?
- 5) Какой % ягнят потеряет Василий
- 6) Какие рекомендации вы можете дать Василию, чтобы потери были наименьшими.





# Подходы к оцениванию естественно-научной грамотности

Три основные тенденции, характеризующие направления решения проблемы оценивания :

1. Целевые установки: оценивается сформированность естественно-научной грамотности как составляющей функциональной грамотности.
2. Средство оценивания: ситуационные и контекстные задания, позволяющие оценивать не только предметные, но также личностные и метапредметные результаты.
3. Технологии оценивания: главным субъектом оценочной деятельности является обучающийся.

В образовательной деятельности для оценивания достижений обучающихся наряду с балльной системой оценивания, описанной в разделе 3 настоящих методических рекомендаций, используется технология формирующего оценивания, позволяющая проводить диагностику результатов на начальном, промежуточном и конечном этапах их формирования, вносить в процесс обучения необходимые изменения.



- [http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme\\_guid=3D32C8CD6BBBAC304D7A582B5A3ED87A&proj\\_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8](http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=3D32C8CD6BBBAC304D7A582B5A3ED87A&proj_guid=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8)
- [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1746173007&tld=ru&lang=ru&name=Metodicheskie\\_rekomendatsii\\_po\\_FG](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1746173007&tld=ru&lang=ru&name=Metodicheskie_rekomendatsii_po_FG)