

С.И. Перькова, Л.И. Сазанова

Встреча с А.С. Пушкиным на уроке математики

Поэт - душа мира.

И. Эйхендорф*

В СТАТЬЕ приведены учебные задания по математике с использованием познавательной информации об А.С. Пушкине, которые можно использовать на уроках и внеклассных занятиях. Целью предлагаемых заданий является развитие у учащихся способности быстро реагировать в неожиданной для них ситуации, развитие логического мышления, которое осуществляется на решении математических упражнений. Новизна подачи условия для упражнений требует выполнения ряда умозаключений, сравнения, анализа и вывода. Обращение к А.С. Пушкину, использование отрывков из его произведений в математическом ракурсе дает возможность учителю заинтересовать учащихся, привлечь их внимание к строкам великого поэта, заставить задуматься над глубиной и значимостью мысли в произведениях поэта. В форме литературно-математической викторины удастся в немногих словах сказать учащимся многое о Пушкине и о Михайловском. Обращение учителя математики к поэзии, к биографии поэта для детей является неожиданностью, а это уже предпосылка к тому, чтобы вызвать сначала интерес к прозвучавшему вопросу, а затем и к поиску ответа на него при выполнении математического задания.

Методический прием использования на уроке математики познавательной информации дает возможность учителю воспитывать у детей любознательность, чувство национальной гордости, достоинства и патриотизма.

Перькова Ольга Ивановна - ст. преподаватель, Сазанова Лидия Ивановна - доцент кафедры методики основ естествознания Псковского пединститута.

* Эйхендорф, Йозеф (3374₈-3501₈) - немецкий писатель-романтик.

**Одного вдохновения для поэта недостаточно -
требуется вдохновение развитого ума.**

Ф. Шиллер*

Читал я где-то,
Что царь однажды воинам своим
Велел снести земли по горсти в кучу, -
И гордый холм возвысился,
И царь мог с высоты с весельем озираться
И дол, покрытый белыми шатрами,
И море, где бежали корабли.

Узнайте название произведения, отрывок из которого вы прочитали. Из трех названий: "ПОЛКОВОДЕЦ" - 4; "СКУПОЙ РЫЦАРЬ" - 5; "ГУСАР" - 3 выберите то, которому соответствует значение выражения

$$\frac{1 + 2 \cos \beta \cdot \sin \beta}{(\cos \beta + \sin \beta)^2} + 2 \sin \beta + 2\sqrt{3} \cos \beta,$$

где β - угол, образованный пересечением двух прямых при условии, что сумма трех других углов равна 330° .

Итак, название произведения "Скупой Рыцарь". Верно ли, что "Скупой рыцарь" - маленькая трагедия?

2. Какой высоты мог быть холм, описанный в отрывке? Действительно ли с его вершины открылась бы такая широкая панорама?

Жизненный опыт людей подсказывает, что такой холм должен иметь форму конуса. Из математики известно, конус заданного объема имеет наибольшую высоту при условии, что образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом 45° .

Будем считать с преувеличением, что у царя было 100.000 воинов (это достаточно много для того времени). Объем горсти земли $0,2 \text{ дм}^3$. Тогда объем всей земли будет равен $0,2 \cdot 100.000 = 20 \text{ (м}^3\text{)}$.

С другой стороны, объем конуса можно вычислить по формуле

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H. \text{ Так как угол наклона образующей к плоскости основания}$$

равен 45° , то высота H равна радиусу основания конуса, т.е. $H = \sqrt[3]{\frac{3V}{\pi}}$.

Вычислив на калькуляторе значение H , вы убедитесь, что если бы царь действительно осуществил свою затею, то он очень удивился бы полученному результату. Перед ним высилась бы кучка земли высотой около 2,7 м, с вершины которой вряд ли можно было увидеть "и дол, покрытый белыми шатрами, и море, где бежали корабли".

Посчитайте, сколько должно бы было быть у царя воинов, чтобы полученный холм был высотой с пятиэтажный дом.

3. Знаете ли вы, кто автор маленькой трагедии "Скупой рыцарь"?

* Шиллер, Фридрих (3337₃-3415₃) - немецкий поэт, драматург.

Известно, что поэт родился в Москве. Его отец был знаком с литературой, а дядя был поэтом. В мальчике очень рано пробудилась страсть к чтению, в 11 лет он хорошо знал французскую литературу. В одном из своих произведений поэт перечисляет авторов книг, известных ему с детства:

*На полке за Вольтером
 Virgiliy, Tисс с Гомером
 все вместе предстоят.*

.....
*Питомцы юных граций -
 С Державинным потом
 Чувствительный Гораций
 Является вдвоем.*

Вы узнали имя поэта? Проверьте себя! Для этого достаточно из трех имен поэтов выбрать одно. Имена зашифрованы по правилу, устанавливающему соответствие между множеством чисел и множеством букв:

14.	14	23	19	15	24	19	20	- 1
16.	14	22	18	21	17	24		- 2
17.	14	22	13	17	24			- 3



Если вы угадали правило, то прочитайте имена поэтов.

Автору маленькой трагедии "Скупой рыцарь" соответствует значе-

ние выражения $\frac{12 \cdot (1 - \sin \alpha) \cdot (1 + \sin \alpha)}{\sqrt{3} \sin \alpha}$ при условии, что α - острый

угол, образованный двумя прямыми, проведенными через внутреннюю точку угла, равного 120° , параллельно его сторонам.

4. Знаете ли вы, как называется стихотворение, в котором А. Пушкин перечисляет авторов, известных ему с детства?

Из названий трех стихотворений - одно искомое. Его номер равен количеству верных высказываний из данных четырех утверждений:

- | |
|--------------|
| 1. «Певец» |
| 2. «Пророк» |
| 3. «Городок» |

- 1) Каждый параллелограмм, с равными диагоналями является прямоугольником.
- 2) Существует параллелограмм, диагонали которого являются биссектрисами внутренних углов.
- 3) Не все параллелограммы являются ромбами.
- 4) Все прямоугольники являются квадратами.

5. Как называется произведение, отрывок из которого звучит так:

*Кавказ подо мною. Один в вышине
 Стою над снегами у края стремнины:
 Орел, с отдаленной поднявшись вершины,
 Парит неподвижно со мной наравне.*

Догадитесь, как использовать для ответа на вопрос квадратные уравнения и таблицу:

$9x^2+6x+1=0$	
$4x^2+12x+9=0$	
$x^2-4x+4=0$	
$x^2+14x+49=0$	
$4x^2+20x+25=0$	
$25x^2-10x+1=0$	

З	А	В	К	К	А	М
1/5	-3/2	2	-7	-1/3	-5/2	4/5

Прочтите название стихотворения. Из стихотворения "Кавказ" мы узнаем, что поэт стоял "над снегами у края стремнины", а поэтому интересно узнать:

6. С какой высоты над уровнем моря поэт наблюдал за полетом орла?

Числовые данные о снеговой линии на Кавказе зашифрованы уравнением: $(x^2 - 7x + 12,25) + (y^2 - 5,4y + 7,29) = 0$

x - высота снеговой линии на северо-восточных склонах;

y - высота снеговой линии на юго-западных склонах.

Вычислите значения x и y и, используя эти числа, ответьте на вопрос. Поэт стоял выше границы вечного снега. Вычислите:

а) среднее арифметическое $\frac{x+y}{2}$

б) среднее геометрическое \sqrt{xy}

в) среднее гармоническое $\frac{2xy}{x+y}$

г) среднее квадратичное $\sqrt{\frac{x^2+y^2}{2}}$

Сравните результаты, сделайте вывод. Для вычислений используйте калькулятор. Как вы думаете, может ли орел на Кавказе парить на такой высоте?

7. Кто автор стихотворения "Кавказ"?

Известно, что в рукописи одного из произведений поэта сохранились строки:

В изгнанье, в горести, в разлуке,

Москва! Как я любил тебя,

Святая Родина моя!

В другом, не менее известном стихотворении поэт писал:

Ах, братцы! Как я был доволен,

Когда церквей и колоколен,

Садов, чертогов полукруг

Открылся предо мною вдруг!

Вы узнали имя поэта? Свою догадку проверьте выполнением следующего задания; в котором к слову, которое записано в левой части,

подберите слово, совпадающее с ним по смыслу (слова для выбора записаны в скобках в порядке слева направо):

ВЕК - это . . . (история, столетие, событие, прогресс);

АНАЛИЗ - это . . . (факты, разбор, критика, умение);

ЦИФРА - это . . . (число, буква, знак, иероглиф);

СИНТЕЗ - это . . . (знание, разбор, составление, умение).

Выпишите числа, являющиеся номерами мест для выбранных слов; составьте их этих чисел произведение, найдите его значение. Полученное число - "ключ" к выбору ответа.

Р.	СЕМРОПКОШ	- 64
А.	НУВТИП	- 36
Н.	НСЕКПЕШ	- 25
И.	ПРИКМИЕШ	- 9

Имена поэтов записаны с применением так называемой "тарабарской грамоты", которая применялась русскими дипломатами в XV-XVI вв. с целью конспирации. По "тарабарской грамоте" все гласные буквы остаются неизменными, а согласные заменяются одна другой по следующей схеме:

Б	В	Г	Д	Ж	З	К	Л	М	Н
Щ	Ш	Ч	Ц	Х	Ф	Т	С	Р	П

Буква й остается неизменной.

*Поэт в святом восторге
 Парит, как царь, меж небом и землей.
 Уму людей дарована способность
 Воображать чего на свете нет.*

В. Шекспир*

8. Узнайте имя автора отрывка из пролога к известной поэме:

У лукоморья - дуб зеленый;

Златая цепь на дубе том:

И днем и ночью кот ученый

Все ходит по цепи кругом.

На выбор вам предлагаются имена поэтов, заданных анаграммами:

С.А. ШУПНИК -1; Ю.М. МОНЛЕРВОТ - 2; И.И. ЩИНУП - 3.

Ответу соответствует значение выражения $\frac{2}{\cos \alpha} - 2 \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$, где

α - острый угол, образованный двумя медианами равностороннего тре-

* Шекспир, Уильям (2127₉-2185₉) - английский поэт и драматург.

угольника.

9. Знаете ли вы название поэмы А. Пушкина, отрывок из которой вы прочитали? Это -

«ПОЛТАВА»	- СВ
«БАХЧИСАРАЙСКИЙ ФОНТАН»	- АС
«РУСЛАН И ЛЮДМИЛА»	- АВ

Ответу соответствует обозначение наибольшей стороны треугольника ABC, если $\sin A = \frac{1}{2}$; $\cos B = \frac{\sqrt{2}}{2}$; A и B - углы треугольника ABC.

10. Догадайтесь, почему А. Пушкин назвал кота ученым?

Чтобы проверить себя, прочитайте предложение, записанное числами с использованием правила, устанавливающего соответствие между упорядоченным множеством букв (алфавитом) и множеством первых натуральных чисел от 1 до 32:

12, 16, 20	9, 15, 1, 13	4, 6, 16, 14, 6, 10, 18, 10, 31.
------------	--------------	----------------------------------

Из текста отрывка следует, что цепь была на дубе. Возможны такие варианты расположения цепи: а) Замкнутая цепь заброшена на дуб так, что ученый кот при хождении по цепи описывает окружность, т.е. геометрическую фигуру. При этом он может ходить по цепи и налево, и направо. б) Возможно, цепь незамкнутая, но заброшена на дуб так, что она обвивает его по спирали сверху вниз. Спираль - геометрическая фигура. И в этом случае ученый кот идет по цепи то налево, то направо, так, как об этом говорит А.С. Пушкин. Итак, кот знал геометрию, поэтому он ученый.

Знаете ли вы, что такое лукоморье? Где оно может находиться?

Издавна люди искали такие способы передачи сообщений, которые помогли бы уберечь их от посторонних глаз: таким способом пользовались пираты, купцы, военачальники, а также математики и даже поэты.

В одном из литературных произведений можно прочитать:

*Во тьме ночной они, как воры,
Ведут свои переговоры,
Измену ценят меж собой,
Слагают цифр универсалов...*

В этом отрывке автор говорит о применении, очевидно, военачальниками некоторого шифра, чтобы скрыть свои планы.

11. Как называется поэма, отрывок из которой вы прочитали?

Сначала подумайте, выскажите предположение; затем проверьте свой ответ. Названию поэмы соответствует "лишнее" уравнение из данных пяти. Угадайте "лишнее" уравнение и назовите поэму:

«МЕДНЫЙ ВСАДНИК»	- $y=2x+3$
«ПОЛТАВА»	- $y=4x+2$
«ОБВАЛ»	- $y=-5x-1$
«ДРУЖБА»	- $y=-2x+3$
«ПРОБУЖДЕНИЕ»	- $y=5x-1$

Итак, “лишним” уравнением является $y=4x+2$, так как ему нет пары. Остальные четыре уравнения можно объединить в пары по следующему правилу: геометрическая фигура, образуемая двумя прямыми,

обязательно должна иметь ось симметрии, уравнение которой $x=0$.

12. По описанию некоторых фактов из биографии поэта узнайте его имя.

Один из друзей поэта заметил, что “характеристическая черта поэта - разнообразие. Не было почти явления в природе, события в обыденной жизни, которые прошли бы мимо него, не вызвав дивных и неподражаемых звуков его лиры”. Знание своей страны, обычаев народа, преданий, легенд давала поэту дорога. Он много путешествовал. Дорога приводила его к людям: он слушал предания о Степане Разине, песни Мариулы, рассказы о Пугачеве.

Вы узнали имя автора поэмы “Полтава”? Проверьте себя!

При выполнении задания используйте знание о том, что между математическими понятиями могут быть разные отношения: “род - вид”, “целое - часть”, “причина - следствие” и т.п.

В каждой из строчек даны три понятия. Между первыми двумя существует определенная связь; между третьим и одним из предложенных в скобках четвертым существует аналогичная связь. Надо выбрать необходимое четвертое понятие:

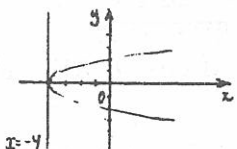
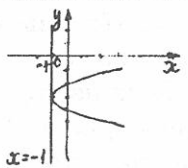
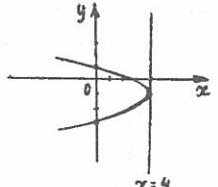
1. слагаемое - сумма; множитель - ?
(разность, умножение, сложение, произведение);
2. диаметр - радиус; окружность - ?
(сегмент, отрезок, дуга, линия);
3. дробь - целое число; прямоугольник - ?
(окружность, круг, квадрат, сектор).

Выпишите номера мест для выбранных слов, составьте из этих номеров произведение, найдите его значение. Тогда вы получите “ключ” к выбору ответа:

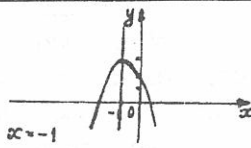
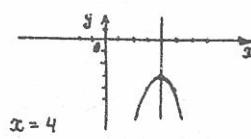
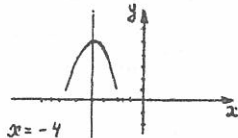
М. ЛЕРМОНТОВ - 56, А. ПУШКИН - 36, А. ДЕЛЬВИГ - 76.

Первому исследователю десятой главы “Евгения Онегина” С.П. Морозову удалось не только установить, что А. Пушкин использовал шифровку, но и найти шифр.

А.С. Пушкин в своем творчестве неоднократно обращался к друзьям, посвящая им свои произведения. Догадайтесь, кому из своих друзей А. Пушкин посвятил приведенные в таблице строки. Выполнив математические задания и сопоставив полученные уравнения, вы проверите себя; постройте в системе координат XOY параболу, заданную уравнением $x = \varphi(y)$, и напишите уравнение касательной, проведенной к вершине параболы:

СТРОКИ	УСЛОВИЕ	ОТВЕТ
1. Тебе, певцу, тебе, герою! Не удалось мне за тобою При громе пушечном, в огне Скакать на бешеном коне.	$x=y^2-4$	
2. Любовью, дружеством и ленью Укрытый от забот и бед, Живи под их надежной сенью; В уединении ты счастлив: ты поэт.	$x=(y+3)^2-1$	
3. Царица муз и красоты, Рукою нежной держишь ты Волшебный скипетр вдохновений, И над задумчивым челом, И вьется и пылает гений.	$x=-(y+1)^2+4$	

Постройте в системе ХОУ параболу, заданную уравнением $y = f(x)$. Проведите ось симметрии параболы и напишите ее уравнение. Сопоставив уравнения в первом и втором заданиях, вы проверите свой ответ:

1. А.А.ДЕЛЬВИГУ	$y=-(x+1)^2+3$	
2. КНЯГИНЕ ВОЛКОНСКОЙ	$y=-(x-4)^2-3$	
3. Д.Д.ДАВЫДОВУ	$y=-(x+4)^2+5$	

Литературно-математическая устная викторина "А.С. Пушкин и Михайловское"

1. Кто из царей своим указом пожаловал большую часть Михайловской Губы Абраму Петровичу Ганнибалу?

1. ПЕТР I	- 2
2. ЕЛИЗАВЕТА ПЕТРОВНА	- 4
3. АННА ИОАННОВНА	- 8

Корень уравнения $4^x - 12 \cdot 2^x - 64 = 0$ поможет вам проверить свой выбор.

2. Кому принадлежала обширная вотчина - Михайловская Губа?

- 1) псковскому дворянству;
- 2) царской семье.

Номер верного ответа равен количеству верных высказываний:

- а) Любые две пересекающиеся прямые имеют две оси симметрии.
- б) Каждые две параллельные прямые имеют бесконечное множество центров симметрии.

3. В каком году село Михайловское и прилежащие к нему деревни пожалованы А.П. Ганнибалу?

Искомый год вы найдете из таблицы, предварительно устно решив

систему неравенств:
$$\begin{cases} 3 \leq x < 5 \\ 1 < x \leq 4 \\ 3,5 \leq x < 4,5 \end{cases}$$

1723 г. $3 < x \leq 4$	1742 г. $3,5 \leq x \leq 4$	1753 г. $1 < x < 5$
---------------------------	--------------------------------	------------------------

4. Каковы родственные связи между А.П. Ганнибалом и А.С. Пушкиным?

- А.С. Пушкин - а) внук А.П. Ганнибала;
 б) внучатый племянник А.П. Ганнибала;
 в) правнук А.П. Ганнибала.

Корень уравнения $4 \cdot 3^x - 108 = 0$ поможет вам проверить свой выбор.

5. Кому принадлежало родовое имение Михайловское и прилежащие к нему деревни: матери А.С. Пушкина, Надежде Осиповне, или отцу, Сергею Львовичу?

Это было родовое имение а) Надежды Осиповны - $\frac{1}{\sin \alpha}$;

б) Сергея Львовича - $\cos^2 \alpha$.

Ответу на этот вопрос соответствует $\max \left\{ \cos^2 \alpha; \frac{1}{\sin \alpha} \right\}$, где $\alpha = 30^\circ$.

6. В каком году село Михайловское было куплено у сына А. Пушкина, Григория Пушкина, и передано в ведение Псковского дворянства?

Ответу на этот вопрос соответствует обозначение наибольшей стороны треугольника ABC при условии, что $tgA = \sqrt{3}$ и $tgB = 1$, A и B - углы треугольника ABC:

1895 г.	1893 г.	1899 г.
BC	AC	AB

7. Какое заведение было создано псковским дворянством в селе Михайловское?

а) детский дом - $\frac{\sqrt{2}}{2}$;

б) исправительная колония для детей - $\frac{\sqrt{3}}{3}$;

в) колония для престарелых литераторов - $\frac{\sqrt{5}}{5}$.

Верному ответу соответствует $\min \left\{ \frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{3}}{3}; \frac{\sqrt{5}}{5} \right\}$.

8. В каком году в Михайловском была открыта колония для престарелых литераторов?

Известно, что это событие произошло в XX в., его год можно записать так: $\overline{xyzt} = 100 \cdot \overline{xy} + \overline{xy} - 8$.

9. В каком году малый совнарком принял постановление об объявлении Пушкинского уголка с передачей его, как исторического места, под охрану государства?

Номер верного ответа (1. 1920 г., 2. 1922 г.) равен количеству верных высказываний: 1) Существует прямая, содержащая диаметр окружности и не являющаяся осью симметрии этой окружности. 2) Ось симметрии любого угла содержит биссектрису этого угла. 3) Каждая окружность имеет бесконечно много осей симметрии. 4) Всякий отрезок имеет только одну ось симметрии.

Постановление было принято 32₅ марта 30142₅ года.

10. Как при А.С. Пушкине назывался поселок Пушкинские Горы?

- | | |
|----------------------|-----------|
| а) СВЯТЫЕ ГОРЫ | - (-3; 5) |
| б) СЛОВОДА ТОВОЛЕНЕЦ | - (3; -5) |

Ответу соответствует точка, являющаяся центром симметрии окружности, заданной уравнением: $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 25$.

В более давние времена Пушкинские Горы назывались слободой Тоболенец.

11. Где находится удивительный по красоте Ганнибаловский пруд - 1) в Пушкинских Горах; 2) в селе Тригорском; 3) в селе Михайловском?

Не выполняя вычислений, определите номер верного высказывания:

а) 52% от 1260 равно 604; б) 36% от 5300 равно 1820; в) 5% от 1500 равно 75. Используйте прием исключения.

12. За какой аллеей в селе Михайловском закрепилось название аллеи Керн?

Это аллея а) березовая - 5436; б) липовая - 4762; в) дубовая - 7428. Среди трех чисел одно "лишнее", угадайте его и объясните свой выбор. Это число соответствует верному ответу.

13. Какое место в окрестностях Михайловского было одним из любимых мест А.С. Пушкина?

а) еловая аллея; б) Ганнибаловский пруд; в) Савкина горка; г) дуб уединений.

Номер верного ответа совпадает с номером равенства, верного в некоторых случаях:

1) $\overline{abc} = a + \overline{bc}$;

2) $\overline{abc} = 100a + 10b + c$;

3) $\overline{abc} = 100a + c$;

4) $\overline{abc} = 10\overline{ab} + c$.

На Савкиной горке до сих пор сохранилась древняя могильная гранитная плита - Савкин камень, с надписью на древнеславянском языке: "Лета 1021 постави крестъ Сава Поп". Какой это год по нашему летоисчислению?

14. Когда и кто из русских царей, посещая Псков, на один день задержался в Ворониче?

1) Михаил Романов; 2) Борис Годунов; 3) Иван Грозный.

Номер верного ответа совпадает с номером выражения с наиболь-

шим значением: 1) $3 + \frac{6}{9} + \frac{6}{9^2} + \frac{7}{9^3} + \frac{8}{9^4}$;

2) $3 + \frac{6}{9} + \frac{6}{9^2} + \frac{8}{9^3} + \frac{6}{9^4}$;

3) $3 + \frac{6}{9} + \frac{7}{9^2} + \frac{2}{9^3} + \frac{1}{9^4}$.

Искомый год найдете из таблицы:

1553 г.	1547 г.	1549 г.
$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\sqrt{6}$

Верному ответу соответствует $\min\left\{\frac{1}{\sin^2 \alpha}; \operatorname{tg} \alpha; \frac{1}{\cos \alpha}\right\}, \alpha = 60^\circ$.

15. В каком году впервые после окончания лицея А. Пушкин посетил родовое имение, Михайловское?

а) 1819 г. - 1425; б) 1818 г. - 1325; в) 1817 г. - 1225.

Верному ответу соответствует значение выражения:

$$\frac{50 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}}{\frac{1}{49} \cdot \cos \alpha \cdot \left(\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right)}, \alpha = 45^\circ$$

16. В каком году по распоряжению Александра I А. Пушкин был сослан в родовое поместье матери?

Искомый год можно записать так: $xyzt = 100 \cdot \overline{xy} + 3y$.

17. Какие из следующих произведений А. Пушкин написал в Михайловском?

- 1) трагическая драма "Борис Годунов";
- 2) сатирическая поэма "Граф Нулин";
- 3) антикрепостническое стихотворение "Деревня";
- 4) деревенские главы романа "Евгений Онегин".

Номера верных ответов и верных высказываний совпадают:

- 1) Прямоугольник можно разрезать одним разрезом на треугольник и пятиугольник.
- 2) Сумма внешних углов каждого треугольника равна 360° .
- 3) Существует по крайней мере две окружности, не имеющие общих точек.
- 4) Не существует прямоугольника только с тремя прямыми углами.

18. Что имел в виду А. Пушкин, когда на вопрос о его кабинете, говорил: "Деревня - вот мой кабинет"?

Деревня - это природа. А.С. Пушкин любил природу. Перед отъездом из Михайловского А. Пушкин написал проникнутое любовью к Михайловскому стихотворение, в котором говорил, что природа имеет своих стражей.

19. Как называется стихотворение?

а) "Домовому" - $\frac{1}{2}$; б) "Талисман" - $\frac{1}{4}$; в) "Признание" - $\frac{1}{8}$.

Значение выражения $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{2 \sin^2 \alpha}$ соответствует ответу на этот вопрос.

Верно ли, что все три стихотворения написаны в Михайловском?

20. Кто из друзей А. Пушкина посетил его в Михайловском во время ссылки?

- 1) И.И. Пущин; 2) А.А. Дельвиг; 3) А.П. Керн.

Номера верных ответов и верных высказываний совпадают: 1) Сторона квадрата меньше его диагонали в $\sqrt{2}$ раз. 2) Гипотенуза равнобедренного прямоугольного треугольника в $\sqrt{2}$ раз больше катета. 3) Радиус описанной окружности около прямоугольного треугольника равен

половине гипотенузы.

Это была последняя встреча И.И. Пущина с А. Пушкиным: в декабре 1825 г. И. Пущина отправили на каторгу в Сибирь. А.П. Керн в это время гостила у своих друзей в Тригорском.

21. В каком году А.С. Пушкин последний раз посетил Михайловское? С чем связана эта поездка?

Год посещения А. Пушкиным Михайловского можно записать так:

$$\overline{хузг} = 102 \cdot \overline{ху}$$

А. Пушкин вез гроб с телом матери для захоронения в Святогорском монастыре.

Ответы: 1. Елизавета Петровна. 2. Царской семье. 3. 1742 г. 4. Правнук. 5. Матери. 6. В 1899 г. 7. Колония для престарелых литераторов. 8. В 1911 г. 9. В 1922 г. 10. Святые Горы. 11. В Михайловском. 12. Липовая. 13. Савкина горка. 14. Иван Грозный. В 1547 г. 15. В 1817 г. 16. В 1824 г. 17. Под номерами 1-4. 19. "Домовому". 20. Под номерами 1-3. 21. В 1836 г.