

УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Багоцкий С.В.

Московское общество испытателей природы

Для успешного усвоения любой научной дисциплины учащиеся должны не только запомнить материал, написанный в учебнике, но и научиться решать какие-то задачи. Если ученик хорошо знает все теоремы, но неспособен решить задачу, это означает, что учебную программу по математике он не усвоил. Для математиков и физиков эта мысль кажется самоочевидной. Для преподавателей других научных дисциплин, к сожалению, нет. Только во второй половине XX века появились задачки по биологии и по истории. В настоящей статье автор попытается познакомить читателей с подходами к составлению учебных задач по биологии.

Вообще говоря, учебные задачи могут использоваться с разными целями.

Первый случай. Нужно отработать какие-то навыки до автоматизма. Например, научить решать квадратные уравнения. Здесь нужна тренировка, тренировка и ещё раз тренировка на типовых задачах. Эта работа необходимая, хотя и скучная. Но надо...

Второй случай. Нужно проверить, как ученики усвоили программный материал. Для этого нужно давать типовые задачи, которые должен уметь решать средний ученик, претендующий на положительную оценку на экзамене. При подготовке к проверочной

работе школьник должен изначально знать её правила и не готовиться к неожиданностям.

Третий случай. Учитель пришел в новый класс и хочет оценить уровень подготовки учащихся. Здесь также полезны типовые задачи. Но не только типовые. Отношение школьников к нетривиальным задачам позволит учителю оценить атмосферу в классе и интерес учащихся к своему предмету.

Четвёртый случай. Задачи можно использовать для закрепления изучаемого материала. Для того чтобы освоить материал, нужно научиться смотреть на него с разных сторон, в чём могут помочь хорошие задания.

Пятый случай. Задачи можно использовать как метод подключения учащихся к изучению нового материала. Это изучение протекает гораздо эффективнее, если до его начала ученики немного поразмыслили на изучаемую тему и столкнулись с некоторыми трудностями, преодолеть которые помогут объяснения мудрого педагога.

Шестой случай. Задачи можно использовать для более глубокого освоения учебного материала. Самостоятельные размышления учащихся над задачами позволят им вскрыть подводные камни изучаемой темы.

И, наконец, *седьмой случай.* Задачи можно использовать для интеллектуального развития учащихся.

Впрочем, четвёртый, пятый, шестой и седьмой случаи имеют немало общего. Ибо в них полезно использовать задачи, решение которых носит не механический, а творческий характер. Что делает изучение предмета куда более интересным. А, зачастую, и более весёлым. Как говорила незабвенной памяти Радионяня: «*Учиться надо весело, чтоб хорошо учиться!*».

Широкое использование творческих задач эффективно лишь в том случае, если между педагогом и учащимися существуют доброжелательные отношения. Нельзя наказывать плохой оценкой не решившего творческую задачу ученика. Но можно и нужно

поощрять хорошей оценкой в случае её решения. И, что самое главное, учитель должен поддерживать у учеников уверенность в своих силах.

Учитель, перегруженный необходимостью изучения большого объёма обязательного материала, не имеет возможности уделять много внимания творческим задачам. Но существуют разные формы внеклассной работы, прежде всего, предметные олимпиады, где творческие задачи должны стать преобладающими.

Задания, предлагаемые ученикам, можно подразделить на пять уровней.

Первый уровень: простое воспроизведение материала учебника. Например, в тестовом задании на поиск одного правильного ответа из четырёх.

К эукариотам не относятся

- А) растения;
- Б) животные;
- В) грибы;
- Г) бактерии.

В подобных вопросах самое сложное – вспомнить, что написано в учебнике. Такой вопрос – радость для зубрилы, он проверяет не усвоение материала, а условные рефлексы на умные слова.

Задания первого типа выглядят тупыми. Но у них есть одно достоинство. Невыполнение задания учеником можно однозначно интерпретировать: ученик не знает, что написано в учебнике на такой-то странице. Поэтому их имеет смысл употреблять тогда, когда нужно понять, что ученики знают, а чего не знают. Невыполнение заданий более высокого уровня может объясняться разными причинами.

Вопросы второго уровня предполагают решение задачи с помощью определённого алгоритма. Причём сразу понятно, какого:

К эукариотам не относится:

- А) Ромашка непахучая;
- Б) корова;
- В) подосиновик;
- Г) возбудитель брюшного тифа.

Здесь самое сложное – использовать известный алгоритм.

Вопросы второго уровня учат школьников логической операции восхождения от абстрактного к конкретному и, заодно, заставляют вспомнить ранее изучавшийся материал.

В вопросах третьего уровня заранее не очевидно, какой алгоритм следует использовать. Но сам алгоритм ученику известен.

Митохондрий нет в клетках

- А) зоны роста корня Лютика кашубского;
- Б) печени безоарового козла;
- В) шляпки гриба Подберезовика;
- Г) возбудителя брюшного тифа.

Здесь самое трудное – понять, какие знания нужно использовать для ответа на вопрос.

В вопросах четвёртого уровня ученику нужно составить новый алгоритм (разумеется, на основе уже известных).

Ядра нет в

- А) клетке зоны роста корня *Peumus boldus*;
- Б) эритроците *Lucaon pictus*;
- В) лейкоците *Apodemus agraris*;
- Г) клетке мицелия *Russula foetens*.

Латинские названия в тесте пугают ученика. Но нетрудно сообразить, что они являются избыточной информацией, без которой можно обойтись. Понятно, что в первом случае речь идёт о каком-то высшем растении, во втором и третьем случае – о каком-то животном, в четвёртом – о каком-то грибе. Все они эукариоты, поэтому противопоставление прокариоты–эукариоты не проходит. Но школьник знает, что эритроциты Млекопитающих – это не клетки, а набитые гемоглобином трупы клеток. И ядра в них нет. Методом исключения он приходит к выводу о том, что правильный ответ Б, даже не зная, что *Lucaon pictus* – это гиеновидная собака.

Этот тест полезен ещё и тем, что учит не обращать внимания на не нужную для ответа информацию в виде латинских названий.

Ещё один простой, но красивый тест четвёртого уровня:

- Когда батарея ведёт огонь, опытный артиллерист
- А) затыкает уши пальцами;
 - Б) закрывает рот;
 - В) открывает рот;
 - Г) закрывает глаза.

Казалось бы, в тексте два правильных ответа: А и В. Но умный ученики сообразит, что когда батарея ведёт огонь, у артиллериста заняты руки. А командир батареи, который не работает руками, а отдаёт приказы, не всегда был командиром и в прошлом руки у него были тоже заняты. Поэтому привычка давно сформировалась. Следовательно, единственный правильный ответ В.

Наконец, при ответе на вопросы пятого уровня самое трудное – понять условие задачи.

- Белки это
- А) все полимеры, входящие в состав клеток;
 - Б) полимеры, мономерами которых являются глюкоза и фруктоза;
 - В) Млекопитающие из отряда Грызунов;
 - Г) то же, что и цитоплазма.

Для правильного ответа нужно сообразить, что в слове «белки» ударение может падать и на первый слог. Этот тест использует идею классического теста «*А, И, Б сидели на трубе...*». Но с точностью до наоборот: его можно задавать только письменно.

Гораздо сложнее другой тест. Уже по химии.

- Менделеев:
- А) открыл кислород в 1775 году;
 - Б) предложил теорию структуры органических соединений в 1861 году;
 - В) изобрел танк в 1911 году;
 - Г) открыл разветвленные цепные реакции в 1926 году.

С первого взгляда кажется, что правильного ответа нет. В 1775 году Д.И. Менделеев ещё не родился, в 1911, и тем более, в 1926 году уже умер. А теорию строения органических соединений создал Александр Михайлович Бутлеров (1828–1886).

Простите, но откуда следует, что речь в вопросе идёт именно о Дмитрие Ивановиче Менделееве? Ведь инициалов перед фамилией нет. Может быть, речь идёт о каком-то другом Менделееве? Приняв эту гипотезу, мы можем отбросить ответы А, Б, и Г, поскольку знаем, кому человечество обязано этими открытиями. Остаётся В. Действительно, танк изобрел в 1911 году русский инженер Василий Дмитриевич Менделеев (1886–1922), сын великого русского химика.

Эта же идея используется в тестовом задании по истории:

Хрущёв

А) был казнен в 1740 году;

Б) был первым Председателем ВЧК;

В) в годы Великой отечественной войны командовал Первым Украинским фронтом;

Г) был первым в мире летчиком-космонавтом.

Правильный ответ А. Вспомним «Капитанскую дочку»: *«Отец мой пострадал вместе с Волынским и Хрущёвым».*

Уровень задания не следует путать с его сложностью. Сложность определяется объёмом знаний, необходимых для ответа. Задание первого уровня по вузовской программе будет сложнее школьного задания четвёртого-пятого уровня, для ответа на которое достаточно знать школьную программу.

По биологии можно использовать разные формы заданий.

В последние десятилетия с Запада в Россию пришли тесты: маленькие задания, где из четырёх ответов на вопрос нужно найти один правильный. Впрочем, тесты в прошлом использовались и в России. Широко известен гениальный тест русской народной педагогики:

А, И, Б сидели на трубе, А упало, Б пропало, кто остался на трубе?

Этот тест пятого уровня учит вдумываться в формулировку вопроса. А это куда важнее, чем проверка конкретных знаний.

Многие считают, что тесты – это достаточно примитивная форма учебных заданий, отучающая учеников думать. Это неверно. Как было показано выше, тесты бывают разные. И некоторые из них

(например, тест о Менделееве, который изобрел танк) требуют серьёзных размышлений.

Тесты можно эффективно использовать для закрепления понятий. Для этого обычно используют тупые тесты, где даётся несколько разных определений и предлагается выбрать правильное. Но гораздо эффективнее другие тесты, где рассматриваются не определения, а реальная действительность.

Так, для усвоения понятия «популяция» полезен тест:

Популяцией являются:

- А) ученики 10 класса Б школы № 255 города Москвы;
- Б) пираты, высаженные на остров Сокровищ;
- В) живущее в Африке племя Мумбо-Юмбо;
- Г) синицы парка Сокольники.

В этом тесте есть маленькая тонкость. С первого взгляда кажется, что в тесте два правильных ответа: В и Г. Но синицы парка Сокольники принадлежат к нескольким разным видам (большая синица, лазоревка, московка, гаичка) и поэтому составляют не одну, а несколько популяций. Умный школьник, даже не зная этого, может догадаться, в чём подвох.

Тесты эффективны и при изучении истории науки. Главное в этих тестах заключается в том, чтобы поставить деятельность того или иного исследователя в тот или иной исторический контекст. А для этого школьник должен знать, кто был чьим и каких событий современником.

Здесь можно использовать такие тесты:

Чарльз Дарвин родился в один день с

- А) Наполеоном Бонапартом;
- Б) А.С. Пушкиным;
- В) Авраамом Линкольном;
- Г) И.П. Павловым.

Удивительно, но Чарльз Дарвин (1809–1882) и Авраам Линкольн (1809–1865) родились по разные стороны Атлантического океана в один и тот же день 12 февраля 1809 года.

Ещё один тест по истории науки:

- Евгений Онегин мог обсуждать с Владимиром Ленским
- А) теорию эволюции Ж.Б. Ламарка;
 - Б) клеточную теорию;
 - В) роль адреналина в организме;
 - Г) открытие вирусов.

В таких предметах, как биология, полезны и эффективны задания, требующие развёрнутого ответа. Подобные задания полезны ещё и тем, что учат школьников устно и письменно излагать свои мысли. Предельной формой таких заданий могут быть сочинения на заданную научную тему. За такое сочинение помимо оценки по изучаемому предмету ученик может получить оценку и по русскому языку.

Наверное, нет необходимости убеждать читателя в том, что главная цель изучения русского языка в школе заключается в том, чтобы научить ученика чётко, логично и, не побоюсь этого слова, красиво излагать свои мысли по тому или иному поводу. Как устно, так и письменно. Это куда важнее, чем научить ставить нужные знаки препинания в нужном месте.

А можно предложить ученикам сочинить... стихи на какую-то научную тему. Что мы предлагали в своё время на Московской городской биологической олимпиаде. И что вызвало глубокое возмущение у некоторых деятелей науки и образования (Дунаев и др., 2000).

Ещё одна интересная форма задания:

Представьте себе, что Вы школьный учитель биологии. Как бы Вы интересно объяснили на уроке своим ученикам такую-то тему.

На эту тему можно даже устроить конкурс. И, вполне возможно, что его победители всерьёз задумаются о выборе профессии педагога. Или литератора, популяризирующего науку.

Немало положительных эмоций вызывают у учащихся задания на поиск ошибок в текстах. Что формирует так полезное в наше время критическое отношение к печатному слову (и заодно к слову, произносимому с экрана телевидения). Когда я работал в Московском

институте открытого образования, то сочинял много таких текстов. Один из них я привёл в Приложении.

Можно предложить учащимся и самим придумать тексты с ошибками. А лучшие из них опубликовать в стенной газете или даже в серьёзном педагогическом издании.

Достоинство текстов на поиск ошибок заключается в том, что в один и тот же текст можно включить ошибки из разных научных дисциплин, что, с одной стороны, позволит приучить учеников смотреть на действительность междисциплинарно, а, с другой стороны, выставить за одну и ту же работу несколько оценок по разным предметам.

Упрощённым вариантом вопросов на поиск ошибок являются вопросы типа «Верите ли Вы...» («Верите ли Вы, что английский посол подарил князю Дмитрию Донскому живого кенгуру, а Юлий Цезарь любил жареный картофель с луком?»).

При изучении некоторых разделов биологии можно использовать и расчётные задачи. Например, при изучении генетики.

К сожалению, в школьной программе по математике теории вероятностей не уделяется должного внимания. Между тем, владение теорией вероятностей куда важнее, чем владение навыками тригонометрических преобразований. И так получилось, что с теорией вероятностей знакомит учеников не столько учитель математики, сколько учитель биологии. Ибо генетика основана на расчёте вероятностей.

Давайте рассмотрим достаточно сложную расчётную задачу по генетике.

У Агафьи Тихоновны из пьесы Н.В. Гоголя «Женитьба» три жениха: Подколесин, моряк Балтазар Балтазарович Жевакин и чиновник Яичница. Известно, что в роду Агафьи Тихоновны и в роду всех трёх женихов встречалась одна и та же наследственная болезнь, вызванная рецессивной мутацией в соматической хромосоме. Этой болезнью страдали

родной брат Агафьи Тихоновны;

брат отца Подколесина;

бабушка Подколесина с материнской стороны;

сын Балтазара Балтазаровича и мулатки;
бабушка Яичницы с отцовской стороны;
дедушка Яичницы с материнской стороны.

Агафья Тихоновна, женихи и другие их родственники этой болезнью не страдали.

За кого из женихов нужно выйти замуж Агафье Тихоновне, чтобы вероятность рождения больного ребёнка была наименьшей? Какова в этом случае будет вероятность рождения больного ребёнка.

Вероятность рождения больного ребёнка будет, очевидно, равной $0,25 \cdot p_1 \cdot p_2$, где p_1 – вероятность носительства Агафьи Тихоновны, p_2 – вероятность носительства жениха.

Для ответа на первый вопрос нужно сравнить вероятности носительства всех трёх женихов.

Если у моряка родился больной сын, то это значит, что он наверняка (с вероятностью 1,0) является носителем. Из дальнейшего рассмотрения его можно со спокойной совестью исключить.

Очевидно, что и отец и мать Яичницы заведомо являются носителями мутации. А в случае Подколесина заведомым носителем является только мать. Уже из этого следует, что наиболее приемлемый жених – Подколесин.

Давайте всё же вычислим вероятность носительства Яичницы. Возможны три равновероятных варианта: Яичница не получил мутацию, Яичница получил мутацию только от отца, Яичница получил мутацию только от матери. Вариант, при котором Яичница получил мутацию от обоих родителей заведомо не реализовался, ибо мы знаем, что сам Яичница здоров. Следовательно, вероятность его носительства составляет две трети.

Вычислить вероятность носительства Подколесина немного труднее.

Если бы мы не знали, что сам Подколесин здоров, то вероятность получения мутации от отца была бы 0,25, а вероятность получения мутации от матери – 0,5. Вероятность носительства (мутация получена либо только от отца, либо только от матери) будет составлять в этом случае $0,25 \cdot (1,0 - 0,5) + 0,5 \cdot (1,0 - 0,25) = 0,5$. Но

мы знаем, что вариант, при котором Подколесин получил мутацию и от отца, и от матери (его вероятность 0,125) заведомо не реализовался. Следовательно, вероятность носительства будет равна $0,5/(1,0 - 0,125) = 4/7$, что, разумеется, меньше, чем $2/3$.

Вероятность носительства Агафьи Тихоновны составляет 0,5, следовательно, вероятность рождения больного ребенка от Подколесина будет равна $1/14$. Величина достаточно большая. Поэтому, Агафье Тихоновне лучше найти жениха, в роду которого не было болезни.

Можно предлагать и более простые расчётные задачи, требующие, однако, некоторых знаний по истории.

В X-хромосоме сестры Петра Великого царевны Софьи была редкая мутация. У императрицы Елизаветы Петровны она была с вероятностью

- А) 0,5;
- Б) 0,25;
- В) 0,125;
- Г) практически 0.

Правильный ответ Г. У Софьи и Петра отец был один, но матери разные.

Для ответа на этот вопрос нужно знать не только генетику, но и русскую историю.

Ещё тест.

У Ивана Карамазова была редкая мутация в соматической хромосоме. У Смердякова эта мутация была с вероятностью

- А) 1,0;
- Б) 0,5;
- В) 0,25;
- Г) практически 0.

Оказывается, с помощью задачи по генетике можно проверять и знание русской литературы.

Ещё один коварный тест по генетике:

Действительный статский советник Мордвинов страдал гемофилией. У его брата, полковника Мордвинова, вышедшего

в отставку и поселившегося в своём имении после тяжёлого ранения в Бородинской битве, гемофилия была с вероятностью

- А) 1,0;
- Б) 0,5;
- В) 0,25;
- Г) 0.

Для правильного ответа не нужно решать расчётную задачу по генетике. Нужно сообразить, что больной гемофилией после тяжёлого ранения не выживет. Эта задача очень полезна тем, что учит школьника вдумываться в задание.

При изучении биохимии и молекулярной биологии полезны расчётные химические задачи. Задачи такой сложности решаются почти на каждом уроке химии, но на уроках биологии про навыки их решения многие ученики не вспоминают. Что плохо.

Есть смесь АТФ и АДФ. При её разложении получилось 0,3 моль аденина и 0,8 моль фосфата. Сколько АДФ и АТФ было в смеси?

Задача решается элементарно путем составления двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

Задачу можно усложнить, сообщив не количество получившегося аденина, а количество нитратов, образовавшихся при его сжигании. И добавить, что для ответа на этот вопрос нужно найти кое-какие данные в учебнике. Эти кое-какие данные – количество атомов азота в молекуле аденина.

Та же идея лежит в основе задачи, предлагающей найти соотношение аденина к гуанину в образце ДНК по данным о соотношении фосфата и нитрата, образовавшегося при сжигании образца.

Но качественные задания по биохимии гораздо интереснее.

У нас есть выделенный из клетки экстракт, содержащий митохондрии и избыток гликогена. Как изменится поглощение кислорода экстрактом при добавлении а) молочной кислоты; б) соли молочной кислоты; в) соли щавелевой кислоты.

Эту задачу легко решат ученики специализированных химико-биологических классов, знающие, что такое цикл Кребса. А умные ученики обычных (и физико-математических) классов могут сами догадаться о его существовании, если им сказать, что добавление соли щавелевой кислоты приведёт к стабильному, а не к кратковременному повышению поглощения кислорода.

Интересны и задания о судьбе изотопной метки.

Мы исследуем фотосинтез в экстракте клеток, содержащем хлоропласты. При этом углекислый газ помечен изотопом кислорода. Где можно будет обнаружить метку через некоторое время?

Умный ученик скажет, что метку можно будет обнаружить в крахмале, но не в выделяющемся при фотосинтезе кислороде. Поскольку молекулярный кислород образуется из воды. А очень умный добавит, что в воде её тоже можно будет обнаружить. Ибо в темновых реакциях фотосинтеза образуется вода. И эта вода через некоторое время начнёт подавать небольшие количества метки в газообразный кислород.

Знания биохимии позволяют дать ответ на некоторые чисто биологические вопросы. Например:

Почему почти все зерноядные во взрослом состоянии птицы (кроме клестов) выкармливают своих птенцов насекомыми? Почему только представители семейства Бобовых запасают в семенах большие количества белка? Почему лягушки откладывают икринки в воду, а не яйца на суше? Почему людям с больными почками рекомендуют ограничить потребление мяса?

Всё это – следствия того, что в состав белков входит азот.

Когда я работал учителем, я так объяснял размножение Земноводных в воде. Представьте себе, что Вас на месяц заперли в классе. Еды вдоволь, телевизор, лучшие компьютерные игры. Живи – не хочу. Согласились бы Вы?

После некоторых размышлений некоторые ученики, очень смущаясь, задавали вопрос: «А нас будут выпускать в туалет?». В этом-то и проблема. Для того, чтобы создать водонепроницаемую скорлупу яйца, нужно решить проблему с азотистыми отходами. Во-

первых, нужно сделать их из жидких твёрдыми (вместо мочевины образовывать мочевую кислоту), а, во-вторых, оборудовать для твёрдых отходов хранилище (аллантоис). Ни той, ни другой проблемы Земноводные решить не смогли. Поэтому и не смогли использовать такое, казалось бы, простое приспособление, как водонепроницаемую скорлупу.

Но, приобретя водонепроницаемую скорлупу, потомки Земноводных Пресмыкающиеся потеряли способность откладывать яйца в воде. Ибо кислорода в воде мало и через скорлупу он проходит плохо. Поэтому водные Рептилии или, как Крокодилы и Черепахи, откладывают яйца на суше, или, как морские змеи, становятся живородящими и получают кислород через плаценту.

Одна из самых красивых тем школьного курса биологии – это потоки химических элементов в природе, анализу которых посвятил свои труды великий русский исследователь и мыслитель Владимир Иванович Вернадский (1863–1945). И здесь можно придумать очень много хороших вопросов.

Из-за чрезмерного промысла в морях Дальнего Востока упала численность лососей. И одновременно упала численность пресноводных рыб в континентальных пресных озёрах, где рыбу не ловили. Чем это можно объяснить?

Дело в том, что идущие в реки на нерест и гибнущие сразу после нереста тихоокеанские лососи возвращают в пресные водоёмы большие количества необходимых для живых организмов азота и фосфора.

А зачем индусы держали Священных коров, которых нельзя резать? Их держали ради навоза. Корова пасётся на лугу и потребляет азот, содержащийся в траве. А затем этот азот оказывается в навозе, которым удобряют поля. У многих земледельческих народов корова – не столько источник мяса и молока, сколько устройство, которое переносит азот и фосфор с луга в коровник, откуда он поступает на поля.

Для того, чтобы хорошо преподавать биологию в школе, нужно всё время «терроризировать» школьников вопросами, вдохновляющими их на анализ фактов, изложенных в учебнике. Только в этом случае преподавание биологии окажется полезным для интеллектуального развития учеников. И создаст биологии репутацию предмета, при изучении которого нужно не только запоминать факты, но и размышлять над ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багоцкий С.В. Вопросы и задачи по биологии. – М.: МИОО, 2005. – 128 с.
2. Багоцкий С.В., Ивашкин А.Н., Рубачева Л.И., Шурхал Л.И. Московская городская олимпиада школьников по биологии (письменный тур). – М.: МИОО, 2003. – 184 с.
3. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Голубева М.В. и др. Биология в вопросах и ответах. – М.: МИРОС, 1994. – 216 с.
4. Беркинблит М.Б., Жердев А.В., Тарасова О.В. Задачи по физиологии человека и животных. Экспериментальное учебное пособие. – М.: МИРОС, фирма «Интерпринт», 1995. – 173 с.
5. Гамбург Л.Ю., Сборник задач по ботанике, зоологии, анатомии, общей биологии и генетике. – М.: Московский лицей, 2001. – 119 с.
6. Демьянков Е.Н. Биология в вопросах и ответах. – М.: Просвещение, 1996. – 78 с.
7. Демьянков Е.Н. Биология. Мир растений. Задачи. Дополнительные материалы. 6 класс. – М.: Владос, 2004. – 160 с.
8. Демьянков Е.Н. Биология. Мир животных. Задачи. Дополнительные материалы. 6 класс. – М.: Владос, 2004. – 175 с.
9. Демьянков Е.Н. Биология. Мир человека. Задачи. Дополнительные материалы. 6 класс. – М.: Владос, 2004. – 111 с.
10. Дунаев Е.А., Черняховский М.Е., Головкин Б.Н., Волцит О.В., Щадилев Ю.М. Итоги Московских городских биологических и экологических олимпиад // Биология. Приложение к «Первому сентябрю». – 2000. № 18. – С. 12–13.
11. Катица П.Л. Физические задачи. – М.: Знание, 1972. – 47 с.
12. Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ. – Санкт-Петербург, АКЦИДЕНТ, 1998. – 172 с.
13. Смирнов С.Г. Задачник по истории Древнего мира. – М.: МИРОС, Международные отношения, 1994. – 214 с.

14. Смирнов С.Г. Задачник по истории Средних веков. – М.: МИРОС, 1995. – 290 с.
15. Смирнов С.Г. Задачник по истории России. – М.: МИРОС, 1995. – 208 с.
16. Смирнов С.Г. Задачник по истории науки. От Фалеса до Ньютона. – М.: МЦНМО, 2017. – 360 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Весёлое задание на поиск ошибок

Весной 1490 года после возвращения из командировки в США граф Александр Меншиков получил от императора Иоанна Фёдоровича Грозного новое назначение: ехать на Урал, чтобы организовать отливку пушек из стали, получаемой из малахита, в доменных печах Куйбышевского металлургического завода имени Октябрьской революции. Ведь правивший Ассирийской империей кардинал Ришелье, заключив союз с Уругваем, готовился к нападению на Россию с целью отнять у неё Камчатку и Гренландию.

Граф выехал из Петрограда ранним весенним утром. Ярко светило солнце. Вокруг расстились бескрайние поля, залитые водой из оросительных каналов. Ибо местные жители давно научились использовать воду бурно разливающейся Невы для орошения картофельных и кукурузных полей. На возвышенных и сухих местах клонились к земле тяжёлые колосья риса и подсолнечника. С веток деревьев свисали тяжёлые дыни и арбузы. Граф курил гаванскую сигару и посвистывал, срубая медной шпагой корзинки клевера.

Но вот ишак, на котором ехал граф, испуганно остановился на опушке кипарисовой рощи. И было отчего: тринадцать разбойников в нейлоновых плащах и резиновых галошах, вооруженных чугунными шпагами, выскочили из-за деревьев и бросились на графа. Конец!

Но Милость Божия хранила царского посланца. Откуда-то сверху раздался треск пулемёта. Граф поднял глаза вверх и увидел спускающихся на парашютах десантников.

«Ваша Светлость! Командир батальона лейтенант Иванов прибыл в Ваше распоряжение!», – отрапортовал молодой офицер.

«Благодарю за службу, товарищ лейтенант! – ответил граф. – Государь Император и Россия Вас не забудут!»