

**Интеллектуальная Олимпиада  
Приволжского федерального округа среди школьников 2024 г.  
Ответы и критерии по направлению «РЕШЕНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»  
Муниципальный этап**

**Задача 1. Предметная область «Биология». «С волками жить...» (до 10 баллов)**

Исследователь-биолог организовал свою работу в лесном массиве. Разбил палатку, достал оборудование, все, необходимое для жизни и работы. Несколько дней ушло на устройство пространства.

Недалеко от этого места обитала волчья стая, которая не проявляла агрессивности к новому соседу. Однако, у волков есть изначальные инстинкты, заложенные природой, никак не затронутые человеческим влиянием. К волкам традиционно относились со смесью страха и недоверия. Вблизи палатки биолога, как оказалось, проходила тропа вожака волчьей стаи, по которой он совершал обход своей территории. Как безоружному человеку втереться в доверие к стае хищников, где каждый из взрослых зверей в состоянии насмерть загрызть человека за минуту?

С одной стороны, это не мешает проведению исследований, с другой стороны, волки – это звери и есть опасение, если точно знаешь, то сейчас будет обход территории и неизвестно, какие неведомые сигналы могут послужить проявлению агрессивности волка или даже целой стаи.

Предложите варианты для решения задачи снижения тревоги у исследователя и повышения уровня его безопасности.

Кол ичес тво балл ов →	По 1 баллу за 1 вариант решения	По 1 баллу за системную вертикаль и за системную горизонталь	По 1 баллу за 1 факт	За каждый прием - 1 балл	максим ум
крит ерии	<i>Вариативность</i>	<i>Системность</i>	<i>Эрудированность и предметные знания</i>	<i>Приемы решения противоречий</i>	<i>10 баллов</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тропа волка, как правило, проходит по определенному маршруту. Значит, если изменить его путь, то можно уменьшить шансы столкновения зверя с человеком.</li> <li>• Что может повлиять на изменение маршрута? К примеру, территория другого вожака. То есть, можно окольцевать зону исследований пахучими веществами. Это может быть</li> </ul>	<p>Рассмотрим систему из места жительства исследователя и волчьей стаи.</p> <p>Подсистемы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стая               <ul style="list-style-type: none"> <li>А) вожак</li> <li>Б) остальные волки</li> </ul> </li> <li>2. Палатка               <ul style="list-style-type: none"> <li>А) инструменты</li> <li>Б) еда</li> </ul> </li> </ol>	<p>КП: волк и человек. ОЗ: лесной массив (территория исследования) ОВ: до обхода территории стаей волков ФП: Человек не должен встретиться с волками, чтобы его не загрызли –</p>	<p>В задаче система, состоящая из человека-исследователя и стая волков. Воспользуемся АРИЗ для решения:</p> <p>ТП1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Если мы хотим проводить исследования, то должны отправиться в лес, но тогда появится угроза волков.</li> </ol>	

<p>моча других животных, их шерсть. Так же можно использовать искусственные запахи, такие как дезодоранты, аэрозоли от насекомых и т.п. в данном случае мы используем сильное обоняние животного и отгоняем его, но ведь волки не мешают исследованиям, а значит, что можно изменить маршрут, не отпугивая их и не повышая риски нападения, в случае, если сам волк решит отвоевать чужую территорию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Таким образом, можно сделать старый маршрут неудобным для волка: засыпать снегом, завалить бревнами, а после протоптать ему новую тропу.</li> <li>• Также, разложив по новой тропе кусочки мяса или другой еды, можно и эффективнее завлечь животное на новую тропу.</li> <li>• Еще один вариант – рассыпать на пути волка пепел из костра или хвою. Таким образом, животное уйдет само, посчитав этот путь неблагоприятным, так как при исследовании своей территории волки пронюхивают границу на наличие пометок других самцов.</li> <li>• Обезопасить человека могут и самые примитивные варианты – к примеру, огонь.</li> <li>• Исследователь мог бы проложить для себя туннели из снега, или навесные мосты между деревьями.</li> <li>• Привести на место исследования собак, тем самым сделать стаю искусственно.</li> <li>• Использовать свисток от собак в случае опасности.</li> <li>• Нужно включать звуки животных, которые отпугнут волков. Например, медведей.</li> </ul>	<p>3. Исследователь 4. Тропа вожака Надсистемы: 1. Лес (окружающая территория) 2. Ближайшие поселения. Мы предлагаем следующие решения: 1. Переместить палатку исследователя в другое место лесного массива, подальше от стаи. 2. Отвлечь вожака едой (мясом), пустив по другой тропе во время обхода. 3. Наблюдать за поведением волков издали и покинуть палатку до начала обхода, возвращаясь после его окончания. 4. Испортить тропу – волки отмечают свою тропу особыми веществами. Если перебить их запах чем-то еще, можно направить вожака на другой тропе. 5. Жильё исследователя можно устроить на дереве. 6. Для успокоения исследователь может принять успокоительное. 7. Исследователь может окружить палатку кострами, которые отпугнут стаю. 8. Можно заметить, какую территорию обходит вожак, и поселиться рядом с тропой, но за границей территории – так вероятность атаки снизится. 9. Исследователь может вызвать подмогу. 10. Исследователь может поселиться дальше от этого места и исследовать его при помощи дрона с видеокамерой. Оптимальным решением мы считаем 10-ое: исследование лесного массива удаленно с помощью дрона – в комбинации с 6-ым – принятие успокоительного.</p>	<p>человек должен встретиться с волками, чтобы их изучить. ИКР1: стая волков сама начинает доверять человеку. ИКР2: человек сам вызывает доверие волков. Ресурсы: органы чувств человека и волков, одежда, палатка. Ресурсы: органы чувств человека и волков, одежда, палатка. Варианты решения. ИР1. Человек развешивает вдоль волчьей тропы свою одежду, тогда волки привыкают к его запаху. ИР2. Человек натирается смолой деревьев (еловых, сосновых) и накрывается ветками (хвойными), тогда волки чувствуют знакомый запах вперемешку с человеческим т привыкают к нему. ИР3. Человек кормит волков, вызывая доверие и привязанность.</p>	<p>ТП2: 2) Если мы не хотим быть съедены волками, то не должны отправляться в лес, но тогда будет невозможно провести исследование.</p> <p>КП: тропа волка и безопасность человека. ИКР: Человек устраняет угрозу нападения волков, сохраняя проведение исследования. То есть, человек должен быть спокоен, чтобы проводить исследование, и должен быть в безопасности, чтобы сохранить свою жизнь. РЕСУРСЫ: ультразвук, хим. Растворы и т.д.</p> <p>ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ: • Можно использовать специальные ультразвуковые отпугиватели от волков, которые нужно разместить на палатке и рядом с ней. • Оградить палатку подручными средствами, т.е. построить заградительный заборчик. • Использовать блокиратор запахов, который позволит не привлекать внимание волков своим запахом. • Постараться подкормить волков.</p>	
--	--	---	---	--

## Задача 2. Предметная область «Физика». «Загадочная история» (до 10 баллов)

Загадочная история, связанная с древнеегипетской статуэткой из музея в Манчестере, летом 2013 года привлекла внимание во всем мире. Небольшая, 25 см в высоту, статуя, изображающая человека по имени Неб-Сену и изготовленная примерно в 1800 г. до н.э. как подношение богу Осирису, самостоятельно развернулась в витрине на 180 градусов в течении рабочего дня. Это движение запечатлели камеры наблюдения.

Увиденное вначале поставило специалистов и широкую публику в тупик и заставило вспомнить о мистике. Однако, в конце концов, выяснилось, что «проклятие фараонов» не при чем. Объяснение движения статуэткой оказалось гораздо более прозаичным.

Кол ичес тво балл ов	По 1 баллу за 1 вариант решения	По 1 баллу за системную вертикаль и за системную горизонталь	По 1 баллу за 1 факт	За каждый прием - 1 балл	максим ум
крит ерии	<i>Вариативность</i>	<i>Системность</i>	<i>Эрудированность и предметные знания</i>	<i>Приемы решения противоречий</i>	10 баллов
	Возможно, из-за шагов посетителей музея возникает вибрация, которая и заставляет фигурку вращаться. Однако, по словам зрителя, раньше статуя никогда не делала ничего подобного, а теперь не просто крутится, а описывает правильную окружность. Ночью, когда вибрация сошла на нет, фигурка остановилась. Движение снова началось в 7 часов утра на следующий день - в	Рассмотрим подсистемы и надсистемы, связанные со статуэткой. Подсистемы: материал, характеристики, физ. особенности. 1. Материал: внутри магнитящиеся камни, которые притянулись к магнитным полям Земли и магнитам, или оборудованию, из-за чего повернулась статуэтка. 2. Характеристики: высокий центр тяжести провернул статуэтку в более выгодное положение (ниже уровня тяжести).	ИКР: статуэтка сама поворачивается на 180° в течение рабочего дня. ФП: статуэтка не должна двигаться, так как стоит в неподвижной витрине и должна повернуться на 180° КП: статуэтка – движение Методы решения: мозговой штурм, иллюзия, окружающий мир. Решения:	Краткое условие: В музее фигурка сама развернулась. ИКР 1: Фигурка развернулась сама. ИКР 2: Музей развернулся сам вокруг фигурки. ТП1: неживой объект в изолированной системе двигается. ТП2: постройка вращается. Ресурсы: музей, люди, гаджеты. Решение. Статуя совершила физическое перемещение (вокруг своей оси). Физическое движение могло возникнуть в результате: 1) Влияние внешних сил. Например, незначительные сейсмические толчки (землетрясение) или движения толпы, провоцирующие тряску пола.	

<p>то же время, когда опять появилась вибрация. Но британский инженер Стив Гослин решил найти объяснение при помощи техники. Сцена вращения фигурки вновь была записана на видео, и после тщательного анализа записи инженер пришел к следующему выводу: статуэтка начала вращаться в 7 часов утра и закончила движение после того, как двери музея были закрыты. Очевидно, движение фигурки - следствие дневных вибраций, причиной которых является движение автомобильного транспорта в районе музея и шаги посетителей музея, а вовсе не вмешательства каких-то древних духов. Почему же не двигались другие экспонаты? Гослинг объясняет это тем, что, в отличие от соседних фигур, основание у статуэтки Неб-Сену полое. Это делает ее более восприимчивой к колебаниям.</p>	<p>3. Магнитные поля внутри статуэтки и снаружи создали электромагнитную мешалку.(поля вращают статуэтку).</p> <p>Надсистемы: люди, пол, оборудование, подставка аномалии.</p> <p>4. Люди ходили по полу, создавали вибрацию, статуэтка кружилась (так же как гайки на болтах при вибрации).</p> <p>5. Оборудование рядом создавало вибрацию, и статуэтка двигалась.</p> <p>6. Открытая витрина. Люди трогали и понемногу сдвигали статуэтку.</p> <p>7. Ткань под статуэткой была натянута и провернула её.</p> <p>8. Легкое землетрясение повернуло статуэтку.</p> <p>9. Забыли о том, что статуэтка стоит на вращающейся подставке.</p> <p>10.Люди задевали подставку и провернули ее.</p>	<p>1) Статуэтка повернулась от магнитной двери, притягивающей ее, так как статуэтка может иметь металл в составе.</p> <p>2) Колебания (шаги людей, вибрации от них)</p> <p>3) Ветер</p> <p>4) Мыши шатали стенд</p> <p>5) Резкое изменение температуры, расширение и сжатие, движение</p> <p>6) Двигающаяся подставка</p> <p>7) Объект рядом со статуэткой образовал магнитное поле.</p> <p>8) Иллюзия на камере.</p>	<p>2) Электромагнитное поле. Если в статуе находились ферромагнитные вещества, то в результате воздействия на них поля, они начинают притягиваться. Таким образом, в музее могла проходить выставка, посвященная переменным магнитным полям, а статуя исполняла роль ротора электродвигателя.</p> <p>3) Физическое движение также можно получить, используя тепловое расширение. Таким образом, если нагревать части системы (поверхность, на которой стоит) поочередно, а после охлаждать, то система может прийти в движение. Таким нагревом могут стать солнечные лучи, так как солнце движется по небосклону и светит в окна с разных сторон.</p> <p>4) Радиоволны. Предположим, что в 2013 году люди потеряли интерес к музеям. Тогда, наняв лучших мировых маркетологов (из Самарской области, конечно же, извините за шутку), начальство музея решило устроить «Мистическую историю», чтобы привлечь клиентов и привлечь внимание. Так можно поместить внутрь статуи или подставки маленький мотор, который бы включался с пульта.</p> <p>5) Возможно, масса была бы настолько маленькой, что толкать статую могли фотоны, то есть солнечные лучи, проходящие сквозь стекло.</p> <p>6) В задаче нет информации о том, закрыта ли эта система и накрыта ли она стеклом, поэтому можно предположить, что это сделали воздушные потоки или сквозняки.</p> <p>7) Возможно, это была иллюзия и двигалось не тело, а освещение, а, следовательно, свет мог падать под другим углом. Как уже было сказано, солнце движется по небосклону. Тогда, поиграв, с отражением и тенью, можно и «развернуть» фигуру.</p>	
---	--	---	--	--

### Задача 3. Предметная область «Химия». «Фонтан в пустыне» (до 10 баллов)

Удивительное чудо природы - светящийся фонтан. Он находится в пустыне, не имеет запаха и абсолютно холодный, можно держать в нем руки.

Дайте объяснение этому явлению. В каких сферах можно применить подобный эффект?

Кол ичес тво балл ов	По 1 баллу за 1 вариант решения	По 1 баллу за системную вертикаль и за системную горизонталь	По 1 баллу за 1 факт	За каждый прием - 1 балл	макси мум
крит ерии	<i>Вариативность</i>	<i>Системность</i>	<i>Эрудированность и предметные знания</i>	<i>Приемы решения противоречий</i>	10 баллов
	Контрольный ответ: Источник находится в пустыне Калмыкии на юге от федеральной трассы Элиста – Астрахань. Сам по себе он не горит, но его можно зажечь с помощью обычной зажигалки. Вода в роднике смешана с парами метана, у которого нет запаха (пахнет не сам метан, а отдушка). Из-за того, что паров метана в источнике очень мало, огонь имеет низкую температуру. Его можно потушить,	Рассмотрим систему фонтана. Подсистемы: 1. Движущаяся вода. 2. Канал, по которому проходит вода. 3. Резервуар (подземный), из которого течет вода. Надсистемы: 1. Окружающая земля. 2. Окружающий воздух. 3. Пространство, в котором находится резервуар воды. Мы предлагаем следующие объяснения: 1. В фонтане могут жить фосфоризирующие (светящиеся) микроорганизмы, например, водоросли, вызывающие свечение воды. 2. В фонтане может содержаться вещество, святящееся при окислении кислородом воздуха. Примером такого вещества может быть лзоминал. 3. В фонтане может возникать трибололюшнес – сценция частиц не растворяющегося в воде минерала – сталкиваясь между собой, со стенками канала и с поверхностью земли в быстром потоке воды, кристаллики минерала деформируются и из-за этого светятся. Такими свойствами обладают некоторые соединения европия и меди.	Во-первых, в недрах Земли, могут находится пантоноиды (например, Европий (Еи)), которые при нагревании начинают светиться. По мере поднятия воды, европий нагревается и сохраняет свое свечение на поверхности земли. Данное свойство европия, применяется в СВС (саморазвивающийся высокотемпературный синтез). Во-вторых, свечением обладают благородные газы. При поднятии их на поверхность земли они получают заряд, из-за чего светятся, не нагреваются, а также они не ядовиты, что позволяет их не брать в руки. Подобный эффект можно применять в освещении, в развлекательных целях, как индикатор излучения, в дорожных знаках, а также можно на важные	ИР1: фонтан можно использовать в развлекательных целях, показывая различные фокусы. ИР2: подобный фонтан можно использовать как среду для выращивания растений в пустыне. Фонтан может быть образован за счет бактерий, светящихся в темноте. ИР3: фонтан не энергозатратной, поэтому его можно использовать в качестве источника света, естественного происхождения, не вредящего окр. среде и не требующего затрат ресурсов планеты.  ИКР: фонтан сам светится и абсолютно холодный. ФП: фонтан должен светиться и не иметь запаха. КП: фонтан – свечение.	

	<p>полив его водой из источника. Он совмещает в себе несколько пар противоположных свойств) пустыня - вода, огонь-вода, огонь-холод, горит, но не пахнет.</p>	<p>4. Возможно, кто-то забыл в фонтане свой фонарик или иной светящийся объект. 5. Фонтан может действовать как оптоволокно: свет, попадая в воду, текущую по каналу, из-за явления полного внутреннего отражения проходит по каналу, почти не теряя яркости. Так, находящиеся под землей магма и\или светящиеся организмы поставляют свет в резервуар фонтана, который из него проходит по каналу, как по оптоволокну, до поверхности. 6. Возможно, фонтан светится из-за деятельности человека: что-то человеческое или поставляет свет в фонтан по механизму из п.5 или поставляет вещества из п. 2. Возможные применения: 1) Как украшение \ освещение сада. Если верна теория из п.5: 1) Передача света и информации. Если верна любая другая теория (кроме п.5 и п. 6): 1. Безопасное (холодное) освещение , например, в детских светильниках. 2. Освещение там, где нет электричества. 3. Длительное слабое свечение без электричества, например, в предупреждающих знаках на дороге.</p>	<p>бумаги (например, деньги) в качестве отличительного знака.</p>	<p>Методы: мозговой штурм. Решения: 1) Реакция щелочи и кислоты, что дает маленькое количество газа, из-за чего температура не чувствуется. 2) Залежи радия под водой. 3) Отражение света от поселения рядом (как Солнце и Луна). 4) Химическая реакция, в ходе которой возникает электричество. 5) Люминесцентные цветководы. 6) Химические вещества выделяют волны на грани с инфракрасными</p>	
--	---	--	---	---	--