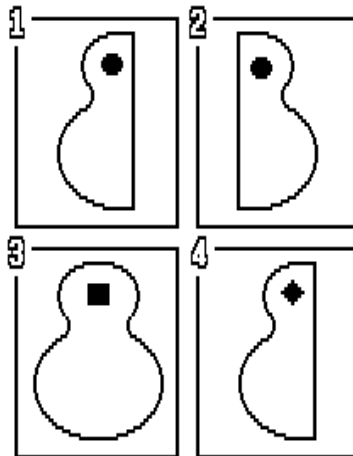
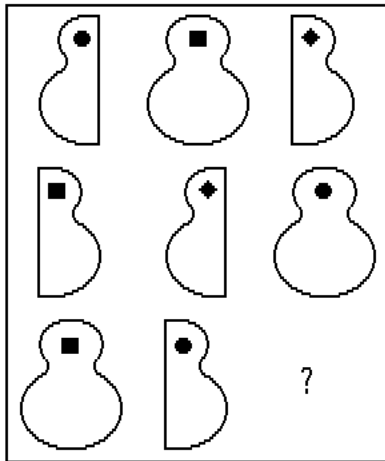


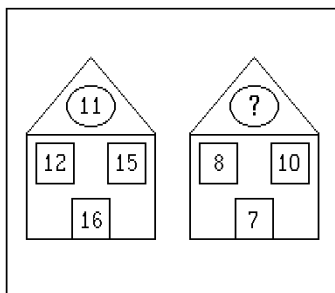
Тульская летняя многопрофильная школа

Тест

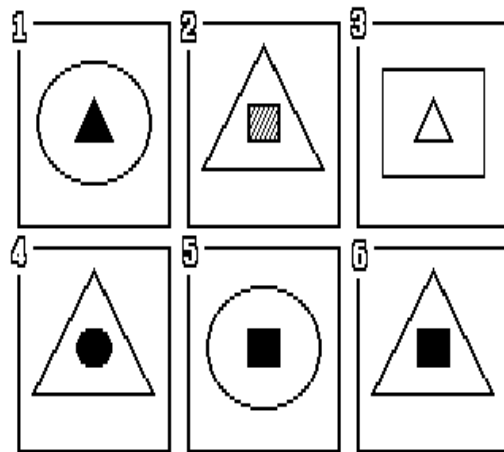
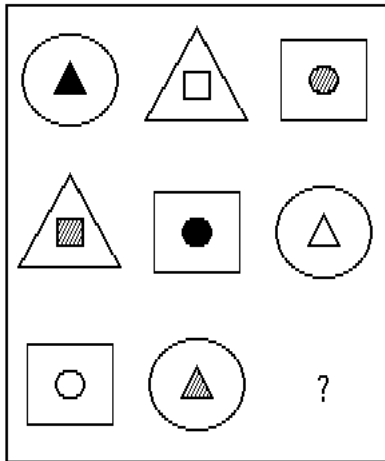
- Вставьте слово, которое служило бы окончанием первого слова и началом второго.
обы(...)ка
- Выберите нужную фигуру из четырех пронумерованных



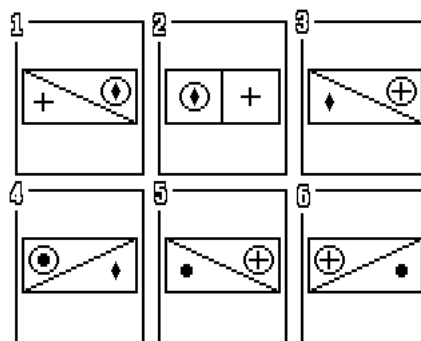
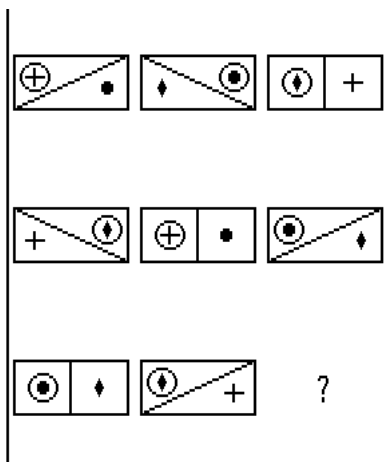
- Решите анаграммы и исключите лишнее слово.
аалтерк
кожал
дмончеа
шкаач
- Вставьте недостающее число.



- Вставьте пропущенное слово.
багор (роса) тесак
гараж (....) табак
- Вставьте пропущенное число.
196 (25) 324
325 (..) 137
- Продолжите ряд чисел.
18 10 6 4 ?
- Решите анаграммы и исключите лишнее слово
ниавд
сеотт
слот
лексор
- Выберите нужную фигуру из пронумерованных.



10. Выберите нужную фигуру из шести пронумерованных.

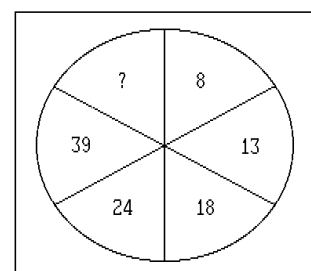


11. Вставьте недостающую букву.
щ ц т п л ?

12. Вставьте слово, которое служило бы окончанием первого и началом второго.

ме(...)олад

13. Вставьте пропущенное число.



Математика

1. Вычислите выражение $\sin\left(2 \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{5}\right) - \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{12}\right)\right)$.

2. Найдите все значения x , удовлетворяющие неравенству

$$(2-a)x^3 + (1-2a)x^2 - 6x + 5 - 4a - a^2 < 0$$

хотя бы при одном значении $a \in [-1; 2]$.

3. Докажите, что если сумма косинусов углов четырёхугольника равна нулю, то он — параллелограмм, трапеция или вписанный в окружность четырёхугольник.

4. В хоккейном турнире принимают участие n команд. Каждая команда встречается с каждой по одному разу, при этом выигравшей команде присуждается 2 очка, сыгравшей вничью — 1, проигравшей — 0 очков. Какой максимальный разрыв в очках может быть между командами, занявшими соседние места?

5. На окружности даны три точки A , B и C . Постройте при помощи циркуля и линейки на этой окружности четвёртую точку D так, чтобы в полученный четырёхугольник можно было бы вписать окружность.

6. Может ли $3^n + 1$ делиться на 10^{10} ?

7. Докажите, что для любых целых чисел p и q ($q \neq 0$) справедливо неравенство:

$$\left| \sqrt{2} - \frac{p}{q} \right| > \frac{1}{q^2}$$

8. Решите в простых числах уравнение

$$p^2 + q = 5q^2 + p$$

Физика

1. Можно ли сильно раскачать мост, очень много раз стреляя в него из рогатки в такт его собственным колебаниям?
2. Лампу, рассчитанную на напряжение 220 В, включили в сеть с напряжением 127 В. Оцените как изменится мощность лампы.
3. Идеальный газ занимает половину теплоизолированного сосуда, в другой половине которого вакуум. Что произойдет с температурой газа, если мгновенно убрать разделительную перегородку?
4. Перерисуйте схему, изображенную на *рис.1*, удалив неработающие сопротивления. Найдите общее сопротивление цепи. Все сопротивления одинаковы и равны R .
5. Глубина лунки в доске, в которую вставлен шар, в два раза меньше радиуса шара. При каком угле наклона доски к горизонту шар выскочит из лунки?
6. Электрон, обладающий на бесконечности скоростью v , начинает двигаться точно в сторону другого неподвижного и свободного электрона. Как в дальнейшем будут вести себя электроны?
7. Столб высотой $h=5$ м и толщиной $b = 10$ см отбрасывает на равнину длинную тень. Солнце уже клонится к закату, высота его над горизонтом всего лишь $\varphi = 10^\circ$. Чему равна длина тени столба? Какова будет ее длина, если высоту столба увеличить вдвое? Угловые размеры Солнца равны примерно $0,5^\circ$.

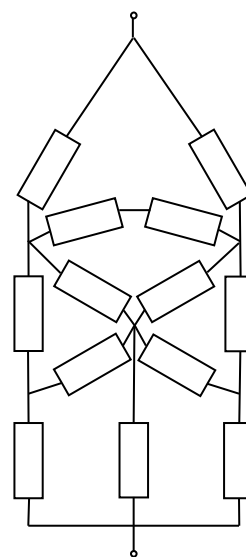
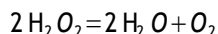


Рис.1

Химия

1. Напишите все изомеры соединения состава $C_4H_8O_2$.
2. Пероксид водорода едва ли не такое же важное для жизни на Земле соединение, как вода. Он присутствует в дождевой воде, в человеческом организме, образуется в результате множества реакций в качестве побочного продукта (например, при взбалтывании небольшого количества цинковой пыли с водой на воздухе), в реакциях может выступать как окислитель и восстановитель в зависимости от pH среды. Процесс разложения может протекать по цепному, тепловому и автокаталитическому механизму. Разложение растворов с концентрацией выше 50% в замкнутых объемах может приводить к взрыву.

Суммарная реакция разложения перекиси водорода:



Уравнение зависимости константы скорости для данной реакции от температуры:

$$K = 10^4 \times e^{\frac{-14400}{RT}} \quad (\text{моль} \times \text{л}^{-1} \times \text{сек}^{-1})$$

Рассчитайте: а) константу скорости данной реакции при 25°C и б) энергию активации E для данной реакции. Какие вещества катализируют процесс разложения перекиси водорода? Приведите примеры реакций, в которых пероксид водорода выступает в качестве окислителя.

3. Используя любые неорганические вещества и катализаторы, за наименьшее количество стадий получить бензиловый спирт.
4. Старинная легенда об изобретении «Камня жизни» гласит, что в одном из монастырей Баварии игумен, занявшись поисками «философского камня», получил серебристо-белое хрупкое вещество. Остатки веществ, использованные в его опытах, выливали в помои, которые потом охотно пожирались свиньями. Как заметил игумен, при этом свиньи быстро прибавляли в весе. Игумен решил сделать монахов своей обители более упитанными и стал добавлять им в еду новое серебристое вещество. Но произошло неожиданное — монахи начали умирать в страшных мучениях. И назвали это вещество «средством против монахов». Так оно и называется до сих пор (на латинском языке), и под этим именем входит в периодическую таблицу элементов Д. И. Менделеева. Что в этой истории правда, а что вымысел, сказать трудно. Заметим только, что элемент, о котором идет речь, реагирует с хлором, образуя трихлорид, а при действии концентрированной азотной кислоты превращается в оксид элемента в степени окисления (+5). Также известно, что на Востоке этим веществом женщины подводили брови. Как называется то вещество, которое уморило монахов баварской обители? Напишите, какие вы знаете области применения соединений этого элемента. Напишите реакцию взаимодействия элемента с концентрированной азотной кислотой.
5. При дегидратации вторичного алифатического спирта было получено 201,6 г этиленового углеводорода, а при действии на такое же количество спирта избытка металлического натрия может выделиться 67,2 л водорода. Каково строение исходного спирта, если учесть, что дегидратация спирта протекает с выходом 80%, а при взаимодействии с натрием выход водорода считать равным 100%.
6. Вещество «А» состава $C_8H_9O_2N$ восстанавливается железом в солянокислой среде до вещества $C_8H_{12}NCl$. При окислении «А» кислым раствором перманганата калия образуется вещество $C_8H_5O_6N$. При реакции «А» с бромом в присутствии $FeBr_3$ образуется смесь двух монобромпроизводных. Установите структурную формулу вещества «А» и предложите способ его получения. Напишите уравнения перечисленных реакций.

Биология

1. Какие свойства микроорганизмов можно изучить без микроскопа?
2. Известно, что семена культурных растений перед посадкой обрабатывают фунгицидами, антибиотиками, марганцовкой и т. д. Что может произойти с этими семенами без обработки? Почему дикорастущие растения, по-видимому, не нуждаются в подобных процедурах?
3. В поведении человека имеется ряд широко распространенных «безобидных чудачеств»: оттиснуть отпечаток ладони на замерзшем стекле автобуса, написать на стене слово, взъерошить волосы ребенку или приятелю (приятельнице), завалить в лесу подгнившую сухостойну (сухое дерево) голыми руками. Здесь же можно упомянуть и ковыряние песка, снега, пинание консервных банок и прочих мелких предметов на своем пути, залезание на попутные холмики. Какие из перечисленных «чудачеств» могут быть отголосками осмысленных поведенческих актов, и каких?
4. В проводящих тканях растений — флоэме и ксилеме — подавляющая масса транспортируемых веществ перемещается по небольшому числу сосудов. В то же время, клеток там очень много. Зачем могут быть нужны в проводящей ткани клетки, по которым проведение веществ не происходит?
5. Какие организмы, уже вымершие в природе, продолжают приносить ощутимую (не обязательно материальную!) пользу человечеству?
6. Как уже сообщалось, на планете Фэтон далёкой звёздной системы т-Кита обитают исключительно трёхполые организмы. Как, по-Вашему, может происходить половое размножение у таких организмов? Приведите несколько возможных вариантов.
7. Бывает, что заболеванием, которым обычно страдает один вид, заражается другой. Это случается, когда возбудителю удётся перейти от одного вида к другому. Как Вы думаете, чего следует больше опасаться человеку: болезнью близкородственных видов (например, шимпанзе), видов, состоящих с ним в отдалённом родстве (например, свинья), или же видов, вовсе ему не родственных (например, курица)? Может быть, в различных случаях опасности разные? Обоснуйте свой ответ.

Информация к размышлению

Вариант 1. Макиавелли и современная политика

Итальянский (флорентийский) политический деятель эпохи возрождения Никколó Макиавелли (1469 — 1527) современному читателю более всего известен благодаря произведению под названием «Государь». В своей книге автор обращается напрямую к Лоренцо деи Медичи — правителю Флоренции с 1513 года. «Государь» составлен в виде сборника советов и содержит рассуждения о том, как следует вести себя правителю, какие бывают формы управления государством, как надо набирать армию, каких людей стоит привлекать к сотрудничеству, и множество других наставлений.

Основную мысль книги — изрядно упрощая — можно свести к нескольким утверждениям:

- цель всегда оправдывает средства;
- правитель обязан все время думать о благе народа, любые действия государя должны быть направлены на улучшение жизни в стране и укрепление власти (т.е. стабилизацию политической обстановки);
- правителю позволяется отходить от норм нравственности и морали, если это требуется для достижения цели.

Проще говоря, человек, стоящий у власти, имеет полное право убирать — т.е. убивать — негодных ему приближенных или соперников, казнить, отнимать имущество и начинать военные кампании. Естественно, с оговоркой — если это требуется для достижения цели (а цели у правителя всегда одни и те же: благо народа и сильное, прочное государство).

С момента первого издания книга «Государь» всегда ассоциировалась с безнравственностью политической деятельности. У историков и политологов даже родился термин «макиавеллизм», который описывает присущую многим поколениям правителей политику яда и кинжала. С другой стороны, труд Макиавелли также содержит в себе множество весьма полезных наставлений, которые остаются актуальными и «правильными» и в наше время — рассуждения о справедливости, милосердии, жестокости, о политической хитрости и изворотливости ума.

Вопросы:

- Считаете ли вы, что политическая цель всегда оправдывает средства?
- Согласны ли вы с тем, что правитель может и должен отступать от норм морали и нравственности, если того требует обстановка в стране?
- Считаете ли вы, что нынешние правители (например, в нашей стране) придерживаются норм морали и нравственности?
- Считаете ли вы, что современные правители (в т.ч. и в нашей стране) действуют только на благо народа и государства?

Примечание: по мнению некоторых исследователей «Государь» создавался не как «пособие для начинающего правителя», а как сатира на политические веяния тех времен. В связи с этим влияние труда Макиавелли на мировую историю и политологию можно оценить совсем по-другому. Попробуйте ответить на те же вопросы с учетом такой точки зрения.

Вариант 2. Эвтаназия

Эвтаназия (греч. *eu* — хорошо, *θάνατος* — смерть) — умерщвление неизлечимо больного человека. Эвтаназия проводится лечащим врачом, самим больным или его родственниками.

Виды эвтаназии:

- Активная эвтаназия — введение больному специальных лекарственных средств (ядов); к активной эвтаназии также относят и самоубийство больного с помощью врача (врач предоставляет больному по его просьбе соответствующие препараты).
Активная эвтаназия всегда проводится только по желанию больного, в противном случае она рассматривается как убийство.
- Пассивная эвтаназия — намеренное прекращение поддерживающей терапии (к примеру, отключение коматозного пациента от аппарата искусственного дыхания).
Пассивная эвтаназия как правило проводится по желанию родственников больного или по решению медицинской комиссии и суда.

Проблема эвтаназии особенно остро встает в XX веке в связи с увеличением числа онкологических заболеваний (рак, злокачественные опухоли и т.п.). Порой пациенты вынуждены терпеть невероятные мучения: нестерпимые боли, при которых не помогают даже наркотические вещества (морфин), постоянные кровотечения, часто — как следствие — психологические отклонения.

На фоне таких страданий у пациентов остается две возможности: либо покончить жизнь самоубийством, либо попросить врача помочь умереть, желательно быстро и безболезненно.

Другой частый случай — больной, находящийся в состоянии комы* (к примеру, в результате автокатастрофы, сильной интоксикации организма, вследствие вышеупомянутых онкологических заболеваний). Очевидно, что в таком состоянии сам больной не может попросить ни о какой «помощи», и тогда за него решают родственники (если таковые существуют). Проблема коматозных больных заключается в том, что выход из комы трудно предсказать: пациенты могут пребывать в коме годами. Также очень трудно предсказать, каково будет состояние больного после выхода из комы — останется ли он нормальным человеком, сохранит ли он контроль над двигательными функциями организма, сможет ли он нормально существовать в обществе и т.д.

В таких условиях родственники больного могут попросить врачей облегчить страдания пациента — отключить его от поддерживающей аппаратуры (аппарата искусственного дыхания) или прекратить лекарственную терапию.

Впервые эвтаназия была легализована на государственном уровне в Голландии в 1984 году. На данный момент она полностью разрешена в Голландии, Бельгии (с 2002 года), частично — в США (пассивная, при условии, что больной заранее составил завещание, разрешающее проводить процедуру), Великобритании, Франции, Швейцарии (для пациентов психиатрических клиник) и некоторых других странах.

В России эвтаназия строго запрещена. Любые попытки облегчить страдания неизлечимо больного пациента в нашей стране рассматриваются как преднамеренное убийство, либо как неоказание помощи больному, что влечет за собой уголовную ответственность.

Во многих странах (в том числе и в нашей) любые попытки легализовать эвтаназию испытывают очень жесткое давление со стороны религиозных структур. К примеру, католическая и православная церкви крайне негативно относятся к эвтаназии, называя ее убийством (пассивная эвтаназия) или самоубийством (активная самостоятельная эвтаназия).

Вопросы:

- Как вы относитесь к проблеме эвтаназии? Считаете ли вы, что эвтаназия является убийством человека? Самоубийством?
- Как вы считаете, нужно ли на законодательном уровне разрешить эвтаназию в России?
- Какие изменения нужно провести в обществе (скажем, в нашей стране), чтобы большая часть населения приняла идею эвтаназии?

* В медицине кома — весьма обширное понятие. Существует множество разновидностей комы, отличающихся по тяжести и обратимости процесса. Здесь мы имеем в виду такое состояние больного, при котором кора головного мозга очевидно бездействует, а нервная деятельность сведена к нескольким базовым рефлексам.