КОНКУРС ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ, II ТУР («Квантик» №4)

6. *Прочитайте стихотворение Александра Блока «В кабаках, в переулках, в извивах...». В этом стихотворении есть слово, в котором, вопреки общему правилу, одна из гласных букв обозначает не гласный, а согласный звук. Что это за слово?*

Стихотворение Блока написано трёхстопным анапестом: ударение в каждой его строке падает на третий, шестой и девятый слог. Такой ритм соблюдается везде, кроме строки *Чтобы здесь, в ликованьи троттуара*: если читать её по обычным правилам, последнее ударение окажется не на девятом, а на десятом слоге. Однако гласный звук *у* очень близок по произношению к согласному звуку *в* (достаточно вспомнить Уильяма ~ Вильяма Шекспира): если мы прочитаем последнее слово строки как ***тротт[в]ара***, ритм восстановится. Безусловно, именно такое произношение и имел в виду Александр Блок: в начале XX века слово *тротуар* ещё отчётливо воспринималось как сравнительно недавнее заимствование из французского (отсюда, кстати, и написание через два *т*), а французское слово *trottoir* действительно двусложно и читается примерно как [тротва́р].

7. *Французский студент Жюль, изучающий русский язык, увидел в одной книге фразу:* ***Вася всё умеет****. Поскольку Жюль уже довольно хорошо знает русский, он понял эту фразу совершенно правильно. Какой* ***неверный*** *вывод о русской грамматике может сделать Жюль, основываясь на этой фразе?*

В предложении *Вася всё умеет* слово *всё* – прямое дополнение глагола *уметь*. Соответственно, Жюль может сделать вывод, что глагол *уметь* способен присоединять прямое дополнение, то есть **является переходным**. Между тем это неверно: по-русски нельзя сказать **Вася умеет игру на скрипке* или **Вася умеет французский* – только *Вася умеет играть на скрипке* или *Вася умеет говорить по-французски*. Подобно глаголу *уметь* устроен и глагол *мочь*. Сравним: *Петя всё может*, но не **Петя может помощь другу* (только *Петя может помочь другу*). Таким образом, в сочетании с глаголами *уметь* и *мочь* местоимение *всё* ведёт себя особым образом, но Жюль, для которого русский язык всё-таки не родной, мог этого и не знать.

8. *Один лингвист, изучающий заимствования из итальянского языка в русский, составил такую таблицу*:

сольфеджио	эспрессо
скерцо	амаретто
легато	анданте
брускетта	маскарпоне
интермеццо	интермеццо

Что изучает лингвист? Добавьте по одному слову в каждый из столбцов таблицы.

Лингвист **изучает мягкое и твёрдое произношение согласных перед гласной е.** В левом столбце – слова, в которых согласный перед *е* (по крайней мере, в речи большинства говорящих по-русски) читается мягко, в правом – слова, в которых согласный перед *е* читается твёрдо. В слове *интермеццо* две буквы *е*: поскольку чаще всего это слово читается как *ин*[*т*]*ер*[*м'*]*еццо*, лингвист поместил его в оба столбца. Можно заметить, что в первый столбец попали согласные *м*, *ф*, *к* и *л*, во второй – *т*, *н* и *р*, хотя, конечно, десяти (точнее, девяти) слов для надёжных выводов недостаточно. В левый столбец таблицы можно добавить, например, такие слова, как *оперетта* (в этом давно вошедшем в русский язык музыкальном термине перед *е* смягчается не только *п*, но и *р*) или *спагетти*, в правый – например, такие слова, как *сонет* или *фортепьяно*.

9. ***Входная дверь, иголка, кресло.*** *У какого из этих предметов больше всего «общего» с человеком? Почему?*

Эта на первый взгляд шуточная задача посвящена очень важному явлению – наличию у названий частей человеческого тела переносных употреблений, в том числе относящихся к сходным с ними по форме или по функции частям предметов. Итак, считаем: у иголки есть *ушко*, у входной двери – *ручка* и *глазок*, а у кресла – *ножки*, *ручки* и *спинка*. Значит, **победило кресло**.

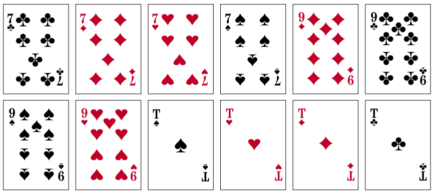
10. *Слово* ***игрок*** *обозначает человека и может присоединять сочетание «предлог* ***в*** *+ существительное»:* ***игрок в кости****. Слово* ***резчик*** *обозначает человека и может присоединять сочетание «предлог* ***по*** *+ существительное»:* ***резчик по дереву****. Найдите слово, обозначающее человека, которое может присоединять сочетания «предлог* ***до*** *+ существительное», «предлог* ***за*** *+ существительное» и «предлог* ***на*** *+ существительное». Приведите соответствующие примеры.*

Это слово – ***охотник*** (другие подходящие слова жюри конкурса неизвестны). В качестве подтверждения можно привести такие примеры, как *Охотник* ***до*** *журнальной драки...* (первая строка эпиграммы А.С. Пушкина), *охотник* ***за*** *привидениями* и *охотник* ***на*** *саблезубых тигров*.

КАРТЫ И МАТЕМАТИКА («Квантик» № 5)

1. *В стопке лежат 12 карт: четыре семёрки, четыре девятки и четыре туза. Фокусник перемешивает стопку, вынимает случайную карту и показывает зрителю, не подсматривая, а потом возвращает в стопку и снова тщательно перемешивает карты. После чего он легко находит карту, которую запомнил зритель. Как фокусник это делает? Запрещено метить карты, загибать уголок карты и тому подобное.*

Все карты в стопке, кроме бубнового туза, не центрально-симметричные – если повернуть такую карту, лежащую рубашкой вниз, на 180°, то картинка, на которую вы смотрите, немного изменится.



Возвращая в стопку карту, показанную зрителю, фокусник поворачивает её на 180°. Помня начальное расположение верх-низ для карт в стопке, фокусник легко определит карту, которую брал зритель, если для какой-то карты взаимное расположение верх-низ поменялось!

Если же ни одна из карт не «повернулась», то у зрителя мог быть лишь бубновый туз.

2. *На столе картинкой вниз лежат 15 карт, одна из которых туз. За один вопрос разрешается указать на группу карт и спросить: «Есть ли здесь туз?» За какое наименьшее число вопросов можно наверняка определить, где лежит туз?*

Это можно наверняка сделать за 4 вопроса. Для этого нужно каждый раз делить группу, в которой находится туз, на две равные или «примерно равные» (в одной группе лишь на одну карту больше) части и задавать вопрос про одну из этих частей. Тогда после первого вопроса мы сможем указать не более 8 карт, среди которых находится туз, после второго вопроса – не более 4 карт, после третьего – не более 2 карт. После чего четвёртым вопросом мы наверняка определим, где туз.

Ясно также, что после первого вопроса число «подозрительных» карт (которые могут быть тузом) может оказаться не меньше 8, после второго – не меньше 4, после третьего не меньше двух. Поэтому трёх вопросов не всегда хватит.

3. *Квантик и Ноутик играют в следующую игру. Квантик перемешивает 4 карты, две из которых красной масти и две – чёрной, и выкладывает их в ряд картинкой вниз. После чего Ноутик переворачивает две любые карты. Если оказалось, что их масти одного цвета, то выигрывает Ноутик, иначе выигрывает Квантик. Кто будет чаще выигрывать в такой игре и почему?*

Обозначим карты: 1К, 2К, 1Ч, 2Ч (К – красная, Ч – чёрная). Выложим в ряд четвёрку карт: сначала пару карт, которую выбрал Ноутик, затем оставшуюся пару. Всего есть $4\cdot3\cdot2\cdot1=24$ возможных взаимных расположения карт в этой четвёрке, поскольку на первое место можно положить одну из 4 карт, на второе – одну из 3 оставшихся, и т.д.

Из них лишь в 8 вариантах выигрывает Ноутик: в 4 для красной масти (1К, 2К, 1Ч, 2Ч), (1К, 2К, 2Ч, 1Ч), (2К, 1К, 1Ч, 2Ч), (2К, 1К, 2Ч, 1Ч) и в 4 для чёрной (те же варианты с заменой К $\longleftrightarrow$ Ч).

Итак, при большом количестве игр Ноутик будет выигрывать примерно в 8 случаях из 24, то есть доля выигрышных партий примерно составит 1/3 для Ноутика и 2/3 для Квантика.

4. *Зритель перемешивает колоду из 52 карт и даёт 5 карт ассистенту фокусника. Затем ассистент смотрит на свои карты, никому другому их не показывая, и выкладывает их в ряд слева направо, причём одну из карт кладёт рубашкой вверх, а остальные – картинкой вверх. Могут ли фокусник и ассистент так договориться, чтобы фокусник всегда угадывал закрытую карту?*

Фокусник и ассистент заранее договариваются о старшинстве карт (чтобы про любые две карты было понятно, какая «старше»).

Пусть ассистент хочет закрыть одну из карт, но при этом передать информацию фокуснику об этой карте. Присвоим мысленно этой карте цифру 1, а четырём другим картам в порядке старшинства присвоим цифры 2, 3, 4 и 5 соответственно. Всего существует $5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1=120$ различных перестановок цифр 1, 2, 3, 4 и 5. Поэтому перестановками можно «закодировать» (опять же по старшинству) номер закрытой карты, который не превосходит 52. При этом каждой перестановке соответствует способ выложить 5 карт нужным образом. В итоге, фокусник смотрит на выложенные карты, определяет номер перестановки, а значит, и номер закодированной карты, и саму карту.

НАШ КОНКУРС («Квантик» № 5)

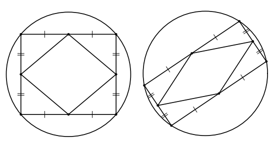
21. *На одной чашке весов лежат 6 апельсинов, а на другой – 2 дыни. Если добавить одну такую же дыню к апельсинам, то весы уравновесятся. Сколько апельсинов уравновесят дыню?*

Две дыни уравновешивают дыню и 6 апельсинов. Убрав по дыне, получаем, что одна дыня уравновешивает 6 апельсинов.

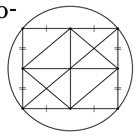
22. *Квантик заменил некоторые знаки умножения на знаки сложения и расставил скобки так, что равенство $1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7\cdot8\cdot9=2016$ стало верным. А сможете ли вы это сделать?*

При решении может помочь разложение $2016=$ $=2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot3\cdot3\cdot7$. Вот один из примеров: $(1+2+3+4+5+6+7)\cdot8\cdot9=2016$.

23. *Петя и Вася вписали в круги одного и того же радиуса 5 см по прямоугольнику. Затем каждый из них соединил середины сторон своего прямоугольника и получил ромб (как на рисунке). Докажите, что стороны этих ромбов одинаковы, и найдите их длины.*



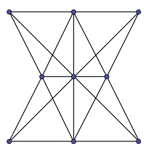
Соединив середины противоположных сторон прямоугольника, мы разобьём его на 4 одинаковых прямоугольничка меньшего размера. Стороны ромба будут диагоналями этих прямоугольничков. Но диагональ исходного прямоугольника складывается из двух диагоналей прямоугольничков, то есть сторона ромба равна половине диагонали исходного прямоугольника. Поскольку центр описанной окружности прямоугольника – точка пересечения его диагоналей, сторона ромба равна радиусу описанной окружности исходного прямоугольника, то есть 5 см.



24. *В 8 «А» классе усиленно изучают физику, математику и химию. Известно, что не всем любителям математики нравится и физика, а также что всем любителям химии, которым не нравится физика, не нравится и математика. Правда ли, что не всем любителям математики нравится химия?*

Предположим, что всем любителям математики нравится химия. Поскольку (по условию) не всем любителям математики нравится физика, найдётся любитель математики и химии, которому не нравится физика. Но, по условию, такому человеку не нравится математика – противоречие! Значит, не всем любителям математики нравится химия.

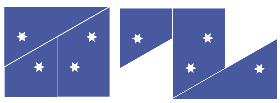
25. *Отметьте на листе бумаги 9 точек и проведите 10 прямых так, чтобы на каждой прямой оказалось ровно по три отмеченные точки.*



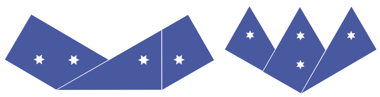
Пример приведён на рисунке:

СИММЕТРИЧНЫЕ СОЗВЕЗДИЯ, ИЛИ SYMM-ASTER PUZZLE («Квантик» № 6)

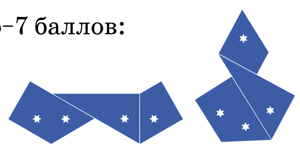
Сложность 2–3 балла (по 7-балльной шкале):



Сложность 4–5 баллов:



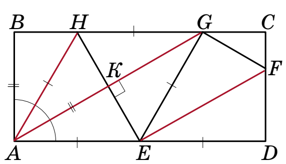
Сложность 6–7 баллов:



СЛОЖЕННАЯ КУПЮРА («Квантик» № 6)

На рисунке ниже изображена развёрнутая купюра, красным показаны линии сгиба. Три угла, на которые линии сгиба делят прямой угол A, равны. Значит, каждый из них равен 30°.

Далее, $\angle AGE = \angle AGB = 90° - 60° = 30°$. Тогда из треугольника AEG получаем: $\angle GED = \angle GAE + \angle AGE = 60°$. Но мы знаем, что точка D совпадает с точкой G при сгибе вдоль EF. Поэтому треугольники EDF, EGF и GCF прямоугольные с углами 30°, 60° и 90°. Пусть теперь $DF = GF = x$. Тогда $CF = x/2$ (катет, противолежащий углу 30°, равен половине гипотенузы) и $DC = DF + FC = 3x/2$.

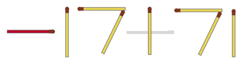


С другой стороны, $AE = EG = ED = \sqrt{3}\,x$. Поэтому $a : b = CD : AD = 3x/2 : 2\sqrt{3}\,x = \sqrt{3}/4 \approx 0{,}4330$ – почти как для 100-рублёвой купюры, у которой это отношение равно 65 мм/150 мм $\approx$ 0,4333.

СПИЧКИ И МАТЕМАТИКА

1. Вот два различных примера (во втором используются римские цифры):

2. Можно получить –17171:



3. Ни одной: равенство верное, если посмотреть на него, перевернув журнал вверх ногами.

4. Ни одной, если считать, что равенство записано в двоичной системе счисления.

ИЗБРАННЫЕ ЗАДАЧИ КОНКУРСА «КЕНГУРУ»

1. Тот барабан, который нарисован на четырёх рисунках, назовём настоящим, а оставшийся – фальшивым. Из рисунка видно, что на барабанах по 6 полосок – 4 видимых и две скрытых за барабаном. На барабанах Б и Г есть три полоски подряд, слева направо: белая полоска, чёрная полоска с белыми линиями и серая полоска. Оба фальшивыми быть не могут, значит, на настоящем барабане есть такая тройка полосок. На барабане А не видно даже части такой тройки полосок, и если он настоящий, все три полоски должны быть скрыты от нас, но это невозможно, потому что скрыто лишь две. **Ответ: А.**

2. Легко видеть, что в том же месяце такой даты не будет. Не будет её и в 1987 году, потому что в оставшихся месяцах будет одна из цифр 7, 8, 9, 1. Не будет её и до 2013 года, потому что цифры в году не могут повторяться. Будем искать такую дату в текущем тысячелетии, тогда цифра 2 уже занята. Заметим, что в записи дня и месяца ДД.ММ всегда будут 0 и 1 (так как цифру 2 задействовать нельзя, то 12-й и 11-й месяцы невозможны, поэтому ноль всегда будет в записи месяца, а единица – в записи дня). Поэтому наименьший год, в котором можно рассчитывать на нахождение такой даты – это 2345. Теперь, как мы уже поняли, цифра 1 будет занята днём, а 0 – будет в месяце. Поэтому самый ранний месяц, в котором мы можем найти нашу дату – 06 (июнь). Наконец в нашем распоряжении остались только цифры 1, 7, 8, 9 и поэтому самое ранее число – 17-е. Итак, ближайшая дата, в записи которой все цифры будут разными: 17.06.2345. **Ответ: В.**

3. Треугольная карточка оказалась выше квадратной в стопках 1, 4 и 5. **Ответ: В.**

4. После первого переворота уши направлены вверх, после второго – вниз. Уши направлены вниз только на карточке Д. **Ответ: Д.**

5. Дима думает, что его часы спешат на 5 минут, и глядя на них решает, что сейчас полдень. Значит, его часы показывают 12:05. На самом деле его часы отстают на 10 минут, и поэтому в действительности сейчас 12:15. **Ответ: Д.**

6. Стрелки у отражения часов идут в обратном направлении. В задаче нас спрашивают о времени 10 минут назад, то есть для отражения – это десять минут «вперёд», иными словами – через 10 минут. Время через 10 минут изображено на картинке А. **Ответ: А.**

7. Сначала мы видим одну дырку. После первого разворачивания добавится одна дырка, после второго – две, получится квадрат 2×2 из дырок. После следующих двух добавится ещё вертикальный ряд справа и горизонтальный ряд сверху, получится квадрат 3×3. Поэтому, когда мы в итоге разогнём обратно до листа 10×10, дырку будут иметь все квадратики, находящиеся правее и выше проткнутого. Они образуют квадрат 5×5, поэтому их 25. **Ответ: Г.**

8. Заметим сперва, что все лжецами быть не могут – тогда получится, что все говорят правду. Теперь заметим, что не может быть за этим столом и ровно один рыцарь: ведь тогда правду говорит его сосед, а он по предположению – лжец. Наконец, заметим, что рыцарей не может быть три или больше: ведь тогда найдутся два рыцаря, которые не сидят рядом, и получится, что они оба лгут. Если за этим столом ровно два рыцаря, которые при этом сидят рядом, то все условия задачи оказываются выполненными. Поэтому единственный возможный ответ: два рыцаря. **Ответ: В.**

9. Будем составлять названия этих чисел следующим образом: напишем слово ТЫСЯЧ, и остальные три слова поместим либо с левой, либо с правой стороны от уже написанного слова. Это можно сделать 8-ю способами (для каждого из трёх слов есть два варианта, варианты перемножаются), но в одной ситуации названия числа не получится: когда слева от слова ТЫСЯЧ совсем не будет слов. Таким образом, получается семь ситуаций, когда мы получаем название существующего числа: 777 000, 770 007, 707 070, 77 700, 700 077, 70 707, 7770. **Ответ: Г.**

10. Два наименьших числа могут быть только 1 и 16 или 2 и 8, так как произведение равно 16. Так как произведение двух наибольших чисел 225, это могут быть только 1 и 225, 3 и 75, 5 и 45 или 9 и 25. Но каждое из двух наибольших чисел больше каждого из двух наименьших. У нас остаётся один вариант: 2 и 8, 9 и 25. Значит, у Васи ровно 4 числа. Их сумма равна 44. **Ответ: В.**

11. На грани 3 все угловые квадратики чёрные, а на грани 5 – два противоположных квадратика белые. Значит, это противоположные грани. Поэтому неизвестная грань соседствует с гранями 3 и 5, а это может быть только грань *А* или *Д*. Остальные грани прикрепляются к граням 3 и 5 однозначно, и мы получаем, что в случае Д чёрными кубиками будут 6 угловых, 5 в центрах граней и 5 кубиков в серединах рёбер – всего 16, противоречие, ведь чёрных кубиков 15. Остаётся только один **ответ: А.**

12. Пронумеруем вагоны числами от 1 до 5. Рядом с пассажиром из первого вагона едут только пассажиры из первого и второго вагонов, и их либо 5, либо 10, то есть всего в первом и втором вагоне вместе либо 6, либо 11 пассажиров. Аналогично рассуждая для пассажира из второго вагона, получаем, что в первом, втором и третьем вагоне вместе тоже едут либо 6, либо 11 пассажиров. Значит, в первом и втором вагоне 6 пассажиров, а в первых трёх – 11, то есть в третьем вагоне 5 пассажиров. Рассуждая аналогично, мы видим, что в четвёртом и пятом вагонах вместе тоже 6 пассажиров, а всего пассажиров в поезде: $6+5+6=17$. При распределении пассажиров по вагонам: 3, 3, 5, 3, 3 все требования выполняются, так что 17 – единственный (и при этом возможный) ответ. **Ответ: В.**

13. Рассмотрим момент, когда Федя обгоняет Женю, и будем считать его моментом старта. Так как скорость Феди на 75% больше скорости Жени, то в любой момент времени его путь на 75% больше пути Жени (ведь стартовали одни одновременно). В момент первого обгона Федя опережает Женю ровно на 1 круг и это 75% от Жениного пути. Значит, Женин путь в этот момент равен $1:75\cdot100=4/3$ круга, а Федин путь – $7/3$ круга. Поэтому обгон произошёл в точке, отстоящей от точки старта ровно на $1/3$ круга. Теперь момент первого обгона можно считать моментом старта, откуда следующая встреча произойдёт в точке, отстоящей от текущей ещё на $1/3$ круга, и так далее. То есть точки, в которых происходят обгоны, делят круг на три равные части, так что их три. **Ответ: В.**

14. Утверждение «Не во всех строках выполнено некоторое свойство» означает, что есть строка, в которой это свойство не выполнено. В нашем случае это свойство – «не все клетки не зелёные». Раз оно не выполнено, то все клетки не зелёные (то есть белые). Итак, наше утверждение означает: «Есть строка, в которой все клетки белые». **Ответ: Д.**

15. Пусть бегуны A, B и C пробежали a, b и c кругов соответственно. Так как бегун A обогнал бегуна C 10 раз, бегун A пробежал на $10+1=11$ кругов больше, чем бегун C, то есть $a-c=11$. Всего обгонов было $(a-b-1)+(a-c-1)+(b-c-1)=$ $=2\cdot(a-c)-3=19$. **Ответ: Б.**