Задачи на футбольную тематику

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.     Свяжите числа с футболом: 11, 3, 2018, 45, 25, 1891 / 11, 10.12, 1904.  2. Какую геометрическую фигуру имеет футбольный мяч?  3. Сколько очков получает команда за победу, а сколько за ничью в групповых этапах футбольных чемпионатов?  4. Какие 3 вида геометрических форм имеет стадион?  5. Как называется верхний угол футбольных ворот?  6. Какую дробь можно встретить среди игроков футбольной команды?  7. Существует ли памятник футбольному мячу? Если да, то в каком городе он находится.  8. Что относится к геометрически сложным элементам игры в футбол?  9. Укажите верное соответствие:   А) Штрафная площадь    Б). Площадь ворот    В) Площадь футбольного поля     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | 660 м2 | 10000 м2 | 90 м2 | 4500 м2 | 40 м2 |   **Задача 1.**  Чтобы изготовить футбольный мяч, нужно 32 лоскутка кожи: шестиугольников белого цвета и пятиугольников черного цвета. Каждый черный лоскуток граничит  **[https://www.sites.google.com/site/footballworl2018/_/rsrc/1455214692179/matematika-v-futbole/matematiceskie-fantazii/zanimatelnye-zadaci/a11.jpg](https://www.sites.google.com/site/footballworl2018/matematika-v-futbole/matematiceskie-fantazii/zanimatelnye-zadaci/a11.jpg?attredirects=0)**  только с белыми, а каждый белый - с тремя черными и тремя белыми. Сколько лоскутков белого цвета необходимо для изготовления футбольного мяча?  **Задача 2.**  Длина футбольного поля в Лужниках (г. Москва)  105 метров, а ширина - 68 м. Сколько времени потребуется футболисту, чтобы обежать по кромке все поле, если два его шага приходятся на 1 секунду, а ширина шага - 60 см.  **Задача 3.**  Команда провела 3 матча. Один матч она выиграла, другой  свела в ничью, в третий - проиграла сопернику. За все матчи команда забила 3 гола и пропустила 1. С каким счетом закончился каждый матч?  **Задача 4.**  В футбольной команде 11 игроков. Их средний возраст равен 22 годам. Во время матча один из игроков выбыл. При этом средний возраст команды стал равен 21 году. Сколько лет выбывшему игроку?  **Задача 5.**  Среди 55000 жителей города 60% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 85% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?  **Задача 6.**  Футбольные команды из пяти школ участвуют в городском чемпионате. В финал вышли две команды. Еще до турнира 5 болельщиков сказали, что финалистами стали: 1) Б и Г;   2) В и Д;   3) Б и В;   4) А и Г;   5) Г и Д.  Один из прогнозов полностью не верный, в других только одна команда указана верно. Какие команды действительно стали финалистами?  **Задача 7.**  97 команд участвуют в чемпионате мира. Победитель выявляется по такой системе: команды делятся по парам и играют друг против друга.  Победители опять делятся на пары и т.д.  Сколько игр нужно сыграть, чтобы выявить победителей?  **Задача 8.**  На чемпионат по футболу съехалось n (n >5) команд. Оказалось, что среди любых пяти из них найдется по крайней мере одна, знакомая со всеми остальными из этой пятерки. При каких n отсюда можно заключить, что на чемпионате присутствует команда, знакомая со всеми участниками чемпионата?  **Задача 9.**  В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих. 11 полузащитников, 17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?  **Задача 10.**  В однокруговом турнире по футболу сыграли 6 команд. По итогам турнира каждая команда набрала на 2 очка больше, чем следующая. (За победу в футболе начисляется 3 очка, за ничью — 1 очко, за проигрыш — 0.) Каким был результат матча между командами, занявшими третье и последнее место? |

**Решения и ответы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 – 11 игроков в одной команде или 11 – метровый удар.  3 – 3 судьи  2018 - Чемпионат мира по футболу FIFA 2018 г. пройдет в Саранске  45 – 1тайм 45 минут  25 – 25 человек на поле во время игры (11+11+3 судьи)  1891 / 11 – впервые был введен 11 –метровый удар  10.12 -  отмечается Официально Всемирный день футбола по инициативе ООН  1904 -  создается ФИФА, Международная федерация футбольных ассоциаций.  **Задача 1.**  Пусть х = число белых лоскутков. Тогда черных лоскутков будет (32 - х). Для уравнения узнаем количество границ белых лоскутков с черными. С одной стороны, по условию белый лоскут граничит с тремя черными. Значит, количество границ равно (3\*х). С другой стороны, каждый черный лоскут граничит с пятью белыми. Тогда, количество границ будет определяться по формуле 5\*(32 -х).  Имеем уравнение:  3\*х = 5 \* (32 - х).  8\*х = 160;   х =20;  Ответ: 20 белых лоскутков.  **Задача 2.**  Футболист бежит по кромке поля, значит, длина его пути равна периметру футбольного поля (прямоугольника): Р = 2 \* (105 + 68) = 346 м.  Так как длина шага футболиста 0,6 м, то за 1 секунду он пробегает 0,6 \* 2 = 1,2 м. Значит, 346 / 1,2 = 288 ,3 с ему требуется, чтобы преодолеть весь периметр.  То есть, 288,3 / 60 = 4,8 мин.  Ответ: 4,8 минуты.  **Задача 3.**  Учитывая, что сыграно было всего 3 матча, а голов суммарно у команды и ее соперника было 3 = 1 =4, то расклад может быть такой.  Первый матч закончился победой 3:0,  второй - ничья 0:0, третий - поражение 0:1.  **Задача 4.**  По показателям как, количество человек в команде и средний возраст игрока, можно узнать суммарный возраст игроков.  При среднем возрасте 22 года и составе из 11 человек, суммарный возраст равен  242 года.При среднем возрасте 22 года и составе 10 человек, суммарный возраст равна 210 лет. Узнав разницу, получим возраст выбывшего игрока - 32 года.  **Задача 5.**  Задача на нахождение процента от числа.  60% жителей не интересуются футболом. Значит, интересуются им 100% - 60% =40%. Найдем, сколько в городе футбольных болельщиков (40% от 55000). Это получится: 55000:100\*40% =22000 или 55000\*0,4.  Итак, в городе 22000 футбольных болельщиков. Среди них 85% смотрели финал по телевизору. Это составило 22000\* 0,85=18700 (человек).  **Задача 7.**  Покажем сначала, что если n четное, то команды, знакомой со всеми остальными участниками чемпионата, может не быть. Действительно, пусть n – 2k, где k – целое число, большее, чем 2. Тогда всех участников соревнований можно разбить на k пар. Пусть в каждой такой паре участники не знакомы друг с другом, а два любых участника из разных пар – знакомы друг с другом. Тогда нет ни одного участника, знакомого со всеми остальными на чемпионате. В то же время, каких бы 5 участников ни взять, среди них самое большее могут оказаться две такие пары. Это значит, какой-то из пяти не будет иметь в данной пятерке парного ему (того, с кем он не знаком) и, значит, будет знаком с другими четырьмя из этой пятерки.  Итак, чтобы можно было утверждать, что на чемпионате присутствует команда, знакомая со всеми участниками чемпионата, необходимо, чтобы n было нечетным. Покажем, что при всех нечетных n > 5 такая команда найдется. Предположим противное, у каждой команды есть хотя бы один незнакомый ему участник. Тогда,  поскольку n нечетное, найдется команда А, у которой не менее двух незнакомых на чемпионате (пусть это команды Б и В). В противном случае всех участников соревнований можно было бы разбить на пары. Тогда две любых из остальных n - 3 команды знакомы друг с другом, в противном случае эти двое вместе с А, Б и В образовывали бы пятерку, противоречащую условию. Возьмем две любые из этих n - 3 команды, скажем Ю и Я. Хотя бы одна из них знакома со всеми командами А, Б и В (иначе пятерка А, Б, В, Ю, Я противоречила бы условию). Поэтому данная команда знакома со всеми остальными.  Ответ: при всех нечетных n > 5.  **Задача 9.**  **[https://www.sites.google.com/site/footballworl2018/_/rsrc/1455428315643/matematika-v-futbole/matematiceskie-fantazii/zanimatelnye-zadaci/resenia-i-otvety/q1.png?height=159&width=200](https://www.sites.google.com/site/footballworl2018/matematika-v-futbole/matematiceskie-fantazii/zanimatelnye-zadaci/resenia-i-otvety/q1.png?attredirects=0)**  18+11+17-3-10-6+1=28 (игроков) на этой диаграмме. Но в команде всего 30 футболистов. Значит вратарей будет 30-28=2.  Ответ: 2 вратаря.  **Задача 10.**  Турнир однокруговой — это значит, что каждая команда с каждой сыграла один матч, а всего в турнире сыграно 15 матчей. Если две команды играют вничью, они набирают в сумме 2 очка, а если одна из них побеждает — то 3.  Все команды могли набрать в сумме от 30 до 45 очков. Если последняя команда набрала k очков, то общее число очков равно k + (k + 2) + (k + 4) + (k + 6) + (k + 8) + (k + 10).  Следует проверить, что случаи, в которых команды набрали 30 или 36 очков, невозможны.  Пусть последняя команда набрала k очков, тогда общее число очков равно 6k + 30, и это должно быть числом между 30 и 45. Отсюда k = 0, k = 1 или k = 2.  Случай 1. k = 0. Всего командами набрано 30 очков, то есть все игры закончились вничью. Но тогда все команды должны были набрать одно и то же число очков. Противоречие.  Случай 2. k = 1. Всего командами набрано 36 очков. Если из 15 игр n закончились вничью, то имеем уравнение 2n + 3·(15 – n) = 36, откуда 45 – n = 36, n = 9. Три последних команды сыграли 12 игр — 3 между собой и 9 игр против остальных команд. Поскольку игр, которые не закончились вничью, во всём турнире было 6, то не менее 6 из этих 12 игр закончились вничью. Значит, не менее 3 из этих ничьих были в матчах против первой тройки команд. Но так как они набрали в сумме всего 9 очков, то в трех играх между собой ими было набрано не более 6 очков! Это означает, что все их игры между собой должны были закончиться вничью, что невозможно, так как последняя команда набрала всего одно очко, в то время как две ничьи против 4-й и 5-й команд принесли бы ей минимум 2 очка. Следовательно, и этот случай приводит к противоречию.  (Это, разумеется, не единственное возможное рассуждение, приводящее к противоречию. Вот другой способ рассуждений.  При девяти ничьих и шести результативных играх получается следующее: команда-победительница сыграла не менее трех результативных игр, а команда с 1 очком — ровно 4. Тогда все остальные игры между командами завершились вничью. В частности, пятая (предпоследняя) команда сыграла вничью со второй, третьей и четвертой. Но так как она еще и не проиграла шестой команде, то у нее не может оказаться всего 3 очка. Снова противоречие.)  Случай 3. k = 2. Теперь 6k + 30 = 42, поэтому, рассуждая аналогично предыдущему случаю, получаем, что вничью сыграны ровно 3 игры из 15. Как могли эти 3 ничьих распределиться между командами, набравшими 2, 4, 6, 8, 10 и 12 очков? Поскольку число очков в результативных (победных или проигранных) встречах кратно трем, то у последней и у третьей команд было не менее 2 ничьих, а у второй и пятой — не менее одной. Этим количеством «лимит на ничьи» уже исчерпан, так что у последней и третьей команд — ровно две ничьи, у второй и пятой — ровно одна, а у первой и четвертой команд ничьих нет. Если бы матч третьей и последней команды был результативным, то каждая из этих команд должна была бы играть вничью со второй и с пятой, но тогда у тех команд было бы по две ничьи, что невозможно. Значит, третья с шестой командами должны были сыграть вничью.  Для завершения решения убедимся в том, что такой итог турнира действительно возможен. Для этого достаточно нарисовать соответствующую турнирную табличку:   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 1 | ххххх | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | | 2 | 0 | ххххх | 1 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 1 | ххххх | 3 | 0 | 1 | | 4 | 0 | 0 | 0 | ххххх | 3 | 3 | | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | ххххх | 1 | | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ххххх | |