

= 12. Следовательно, числа a, b либо одновременно четные, либо нечетные. Рассмотрев все возможные варианты, получаем четыре решения: $X = 0; 3; 6; 9$. Заполнение таблицы для каждого из этих четырех вариантов показано на рисунке 2.

$x = 0 :$									
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>4</td><td>8</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>7</td></tr></table>	4	8	0	6	1	5	2	3	7
4	8	0							
6	1	5							
2	3	7							

$x = 3 :$									
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>1</td><td>7</td><td>5</td></tr><tr><td>8</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>	1	7	5	8	3	2	4	3	6
1	7	5							
8	3	2							
4	3	6							

$x = 6 :$									
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>1</td><td>8</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	1	8	5	6	2	6	7	4	3
1	8	5							
6	2	6							
7	4	3							

$x = 9 :$									
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>2</td><td>4</td><td>9</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td><td>5</td></tr></table>	2	4	9	6	8	1	7	3	5
2	4	9							
6	8	1							
7	3	5							

Рис. 2

4. Не могут. Пусть середины ребер (их 12) – белые точки, а вершины куба и центры его граней (их 14) – черные точки. Каждое звено ломаной имеет один черный конец, а другой – белый. Значит, на замкнутой ломаной должно быть равное количество как черных, так и белых точек.

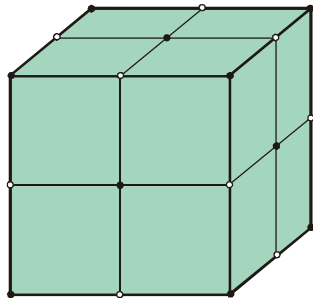


Рис. 3

5. Так как Пончик съедает за минуту 4 или 5 пирожков, то через 10 минут после старта он съел не менее $4 \times 10 = 40$ и не более $5 \times 10 = 50$ пирожков. Сиропчик выпил на 20% больше стаканов, т.е. $6/5$ количества съеденных Пончиком пирожков. Отсюда следует, что число этих пирожков

делится на 5 и потому равно 40, 45 или 50. Заметим, что 20% этого количества равно, соответственно, 8, 9 или 10 – именно на столько *условных единиц* (т.е. пирожков либо стаканов) Сиропчик опережал Пончика через 10 минут после начала состязания. По условию, Пончик сумел за 4 минуты сравнять счет. Так как он в минуту съедает не более 5 пирожков, а Сиропчик выпивает не менее 3 стаканов, то за минуту Пончик может уменьшить отставание не более чем на $5 - 3 = 2$ у.е. Поэтому за 4 минуты он способен уменьшить разницу не более чем на $2 \times 4 = 8$ у.е. (но уж никак не на 9 или 10). Поэтому однозначно можно сделать вывод: к исходу 10-й минуты Пончик съел 40 пирожков, а Сиропчик выпил 48 стаканов. За 4 последующие минуты Пончик съел еще $5 \times 4 = 20$ пирожков, а Сиропчик выпил еще $3 \times 4 = 12$ стаканов, и, таким образом, к концу 14-й минуты у них набралось по 60 у.е. За следующие 6 минут Пончик съел не менее $4 \times 6 = 24$ и не более $5 \times 6 = 30$ пирожков, т.е. всего к исходу 20-й минуты он поглотил от $60 + 24 = 84$ до $60 + 30 = 90$ пирожков. Сиропчик к тому моменту отстал на 10%, т.е. количество выпитых им стаканов составляло $9/10$ этого количества. Следовательно, число съеденных Пончиком к концу 20-й минуты пирожков должно делиться на 10. Среди натуральных чисел от 84 до 90 лишь одно – 90 – делится на 10. Поэтому Пончик съел к исходу 20-й минуты именно 90 пирожков, а Сиропчик выпил $90 \times (9/10) = 81$ стакан (нетрудно убедиться, что это возможно: например, если в течение пяти из упомянутых шести минут он выпивал по 3 стакана, а за шестую минуту – 6). За оставшиеся 5 минут Сиропчик, по условию, вырвал-таки победу. Так как за минуту он выпивает не более 6 стаканов, то за 5 минут – не более $6 \times 5 = 30$. Пончик же за минуту съедает не менее 4 пирожков, т.е. за 5 минут – не менее $4 \times 5 = 20$. Поэтому к концу битвы Пончик съел *не менее* $90 + 20 = 110$ пирожков, а Сиропчик выпил *не более* $81 + 30 = 111$ стаканов. А поскольку Сиропчик победил, то *именно так все и было!* (В самом деле, любое «шевеление» приведет либо к ничьей, либо к победе Пончика).

Калейдоскоп «Кванта»

Вопросы и задачи

1. Индукция магнитного поля Земли имеет вертикальную составляющую. Северный полюс будет находиться на нижнем конце прута, южный – на верхнем (в северном полушарии).
2. Нет, так как влияние внешних магнитных полей, сотрясения и резкие изменения температуры способствуют размагничиванию постоянных магнитов.
3. В достаточно сильном магнитном поле можно намагнитить ферромагнетик любой формы.
4. По мере нагревания стали (приближения к точке Кюри) ее магнитная проницаемость уменьшается, сталь плохо намагничивается и очень слабо притягивается электромагнитом.
5. От центрального электрода к кольцу потечет ток. На движущиеся в растворе ионы со стороны магнитного поля будет действовать сила, приводящая жидкость во вращение по часовой стрелке (если смотреть сверху).
6. Свободные электроны металла, движущиеся в магнитном поле, под действием силы Лоренца смещаются к одной из боковых плоскостей пластины. В направлении, поперечном движению пластины, возникает электрическое поле (эффект Холла).
7. В отличие от электрических силовых линий, линии магнитной индукции не обрываются на поверхности экрана, поэтому магнитное поле можно лишь ослабить, и то при достаточно толстых стенках оболочки.
8. Качающаяся стрелка создает переменное магнитное поле, индуцирующее в латунном футляре вихревые токи, препятствующие движению стрелки.
9. Чтобы уменьшить индукционные токи Фуко.
10. Индуктивность зависит от магнитной проницаемости сердечника, которая при различной силе тока в катушке, а значит и при различной величине магнитного поля в сердечнике, неодинакова.
11. а) Увеличится во много раз; б) немного увеличится; в) немного уменьшится.
12. Парамагнитные жидкости втягиваются в область более сильного поля, а диамагнитные выталкиваются из нее.
13. Газы, образующиеся при горении (углекислый газ и угарный газ), обладают свойствами диамагнетиков.
14. а) Произойдет поляризация; б) возникнет кратковременный индукционный ток; в) появится длительный индукционный ток.
15. Магнитный поток, пронизывающий сверхпроводящий контур, не может измениться. Поскольку площадь контура уменьшилась в 4 раза, во столько же раз увеличится индукция магнитного поля.

Микроопыт

В пламени (нагреваясь) железный гвоздь теряет свои магнитные свойства, а в воздухе (охлаждаясь) восстанавливает их.

Жеребьевка для чемпиона

А. Занумеруем игроков следующим образом. В начало списка поставим тех, кто победил чемпиона («опасных»). Далее – проигравших ему («неопасных»). Последний номер дадим чемпиону. В каждом туре розыгрыша кубка составим пары по порядку номеров. Чемпион выступил не хуже «среднестатистического» участника, который выиграл столько же, сколько и проиграл. Значит, число «опасных» не больше числа «неопасных». Все «опасные» попадут в первую половину списка, тогда как чемпион – во вторую. Поэтому чемпион не встретится с «опасным» игроком раньше финала, что и требовалось.

Б. «Опасными» мы называем тех, кто выигрывает у чемпиона, а «неопасными» – тех, кто ему проигрывает. Каждый из «опасных» проиграл в чемпионате кому-то из «неопасных» (иначе он бы выиграл больше матчей, чем чемпион, что невозможно). Составим первую пару розыгрыша кубка из