

# «Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 38, октябрь 2019 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

ЕГЭ

## Задание 11 из демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике и ИКТ 2020 года

В предыдущем выпуске нашего журнала была описана методика выполнения заданий 11 (связанных с так называемой «рекурсией») демонстрационных вариантов ЕГЭ по информатике и ИКТ нескольких последних лет. В ее основе лежало использование специальным образом оформленных таблиц, которые заполняются в соответствии с особенностями рекурсивных вызовов. Используем такую методику для решения задания 11 из демонстрационного варианта экзамена 2020 года.

*Условие*

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

<b>Бейсик</b> <pre>SUB F(n)   PRINT n,   IF n &gt;= 3 THEN     F(n \ 2)     F(n - 1)   END IF END SUB</pre>	<b>Python</b> <pre>def F(n):     print(n, end='')     if n &gt;= 3:         F(n // 2)         F(n - 1)</pre>
<b>Алгоритмический язык</b> <pre>алг F(цел n) нач   вывод n   если n &gt;= 3   то     F(div(n, 2))     F(n - 1)   все кон</pre>	<b>Паскаль</b> <pre>procedure F(n: integer); begin   write(n);   if n &gt;= 3 then     begin       F(n div 2);       F(n - 1)     end end;</pre>
<b>C++</b> <pre>void F(int n) {   std::cout &lt;&lt; n;   if (n &gt;= 3) {     F(n / 2);     F(n - 1);   } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут выведены на экран при выполнении вызова  $F(5)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

*Решение*

Таблица для получения ответа имеет вид (здесь полезно предусмотреть столбец со значениями  $n$ ):

$n$	Функция $F$	На экран выводится	Вызывается функция $F(n \div 2)$	Вызывается функция $F(n - 1)$	Общий результат выполнения
5	$F(5)$		$F(2)$	$F(4)$	
4	$F(4)$		$F(2)$	$F(3)$	
3	$F(3)$		$F(1)$	$F(2)$	
2	$F(2)$		–	–	
1	$F(1)$		–	–	

Начинаем заполнять ее, начиная с трех нижних строк:

$n$	Функция $F$	На экран выводится	Вызывается функция $F(n \div 2)$	Вызывается функция $F(n - 1)$	Общий результат выполнения
5	$F(5)$				
4	$F(4)$				
3	$F(3)$	3	$F(1)$	$F(2)$	312
2	$F(2)$	2	–	–	2
1	$F(1)$	1	–	–	1

После этого заполняется строка для результата вызова функции  $F(4)$ :

$n$	Функция $F$	На экран выводится	Вызывается функция $F(n \div 2)$	Вызывается функция $F(n - 1)$	Общий результат выполнения
5	$F(5)$				
4	$F(4)$	4	$F(2)$	$F(3)$	42312
3	$F(3)$	3	$F(1)$	$F(2)$	312
2	$F(2)$	2	–	–	2
1	$F(1)$	1	–	–	1

Вся таблица имеет вид:

$n$	Функция $F$	На экран выводится	Вызывается функция $F(n \div 2)$	Вызывается функция $F(n - 1)$	Общий результат выполнения
5	$F(5)$	5	$F(2)$	$F(4)$	5242312
4	$F(4)$	4	$F(2)$	$F(3)$	42312
3	$F(3)$	3	$F(1)$	$F(2)$	312
2	$F(2)$	2	–	–	2
1	$F(1)$	1	–	–	1

Итак, ответ: 5242312.

### Литература

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2020 года по информатике и ИКТ // <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (Демоверсии, спецификации, кодификаторы 2020. Информатика и ИКТ).

## Кто расхититель казны?

Один царь заподозрил своих министров в расхищении казны. Решив, что тот, у кого денег больше, чем в казне, — виновен, он пригласил детектива для расследования. Однако каждый министр дал детективу взятку и попросил не называть сумму его состояния. Детектив взятки взял, но королю солгать не посмел.

Он сказал так: “Казна больше чем на треть, чем все, что есть у первого и второго министров. Если же сложить имущество первого, второго и третьего, то эта сумма будет вдвое больше казны”.

Исходя из этого сообщения, король решил, что:

- 1) расхититель — первый министр;
- 2) расхититель — второй министр;
- 3) расхититель — третий министр;
- 4) никто из министров расхитителем не является;
- 5) установить, кто расхититель, определенно нельзя.

Какое решение короля верное?

Ответ, пожалуйста, присылайте в редакцию.



## Сдача ЕГЭ

Выпускники одной школы выбирали, какие экзамены они будут сдавать. Известно, что:

- 1) каждый выпускник обязательно выбрал либо физику, либо информатику, либо обществознание
- 2) физику выбрали 53 ученика, информатику – 97 обществознание – 39;
- 3) 63 выпускника выбрали ровно 2 экзамена из этих трех;
- 4) два выпускника решили сдавать все три названных экзамена.

Сколько всего выпускников в школе?

## Четыре инженера в отпуске

В течение последних четырех лет Алексеев, Фомин, Дементьев и Иванов получали очередной отпуск в мае, июне, июле или в августе. Причем, если один из них отдыхал в мае, то другой – в июне, третий – в июле, а четвертый – в августе. Каждый из них получал отпуск в эти четыре года в разные месяцы. Так в первый год Дементьев отдыхал в июле, во второй год – в августе. Алексеев во второй год отдыхал в мае, Иванов в третий год – в июне, а Фомин в четвертый год – в июле.

Кто в каком месяце отдыхал в каждом из этих четырех лет?

**От редакции.** В ряде книг, связанных с историей вычислительной техники, а также в публикациях в Интернете имеются сведения о Герберте Орильякском. Однако опубликованная информация об этом человеке — противоречивая, в ряде случаев — ошибочная, включает в себя различные мифы.

В приведенной ниже статье О.Б. Смирнова впервые (если не считать книгу [1] автора, изданную ограниченным тиражом) представлена научно-обоснованная картина о жизни и деятельности крупнейшей и самой загадочной фигуре как в истории европейской науки и просвещения, так и в истории политической и церковной. Она основана на малоизвестных трудах профессора Киевского и Люблянского университетов Николая Михайловича Бубнова<sup>1</sup>, которые исследовал автор статьи.

## Герберт Орильякский — человек-легенда

**О.Б. Смирнов,  
Москва**

Монах из Орильяка, совершивший головокружительную карьеру трех «Р»: Реймс — Равенна — Рим (реймский архиепископ, 991 г.; равенский архиепископ 998 г.; римский папа Сильвестр II, 999 – 1003 гг.).



Наиболее часто его имя фигурирует в истории точных наук. Герберту принадлежат сочинения «Книжка о делении чисел» и «Правила абака». Помимо этого, ему приписываются разные невероятные открытия и изобретения. Немецкий исследователь и издатель, доктор Г. Иллиг<sup>2</sup> полагает, что Герберт вместе со своим учеником и покровителем императором Оттоном III сфальсифицировал календарь, благодаря чему в истории появились лишние «фантомные» 300 лет.

Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Эфрона отмечает следующие основные вехи жизни Герберта.

«Происходил из очень бедной семьи и еще ребенком отдан был в монастырь св. Геральда в Орильяк. Жажда знания побудила молодого монаха предпринять путешествие по знаменитым монастырским школам в Реймсе и Флёр; в 967 г. отправился в Испанию, где ознакомился с арабской образованностью и даже, как передает средневековая легенда, учился в Кордовском и Севильском университетах арабскому чернокнижному искусству.

В 970 г. Герберт ездил с поручением в Рим. От внимания Папы Римского не ускользнула необычайная ученость молодого монаха; он указал на него императору Оттону I<sup>3</sup>, который принял Герберта в свою свиту и поручил ему образование своего 16-

<sup>1</sup> Николай Михайлович Бубнов (1858, Киев – 1943, Любляна) — русский историк-медиевист и филолог. Основная область интересов — средневековая математика в западной Европе. См. Сквозь череду потерь: воспоминания // Москва, изд-во "Русский путь", 2017 //

<sup>2</sup> Герберт Иллиг (р. 1947) – немецкий историк и публицист, автор гипотезы фантомного времени.

<sup>3</sup> Оттón I Великий (912 – 973 гг.) — герцог Саксонии (936 – 961 гг.), король Германии с 936 года, император Священной Римской империи с 962 года, король Италии с 961 года, сын короля

летнего сына Оттона. В 972 году он отправился в Реймс, чтобы завершить там собственное образование. В 982 г. Оттон II<sup>4</sup> назначил Герберта аббатом Боббио, но ученый монах не сумел ужиться с итальянцами и после смерти Оттона был вынужден покинуть аббатство и вернуться в Реймс. Вместе со своим покровителем Адальбероном<sup>5</sup> присутствовал на собрании в Санли, где состоялось избрание во французские короли Гуго Капета<sup>6</sup>. Герберт особенно хлопотал об установлении хороших отношений между вновь избранным королем и Оттонами. Он неоднократно ездил из Реймса ко двору последних и добился, по крайней мере, того, что Германия не поддержала Каролингов в их борьбе с Капетингами.

Каролингская партия потерпела совершенное поражение. Над взятым в плен ее вождем, архиепископом Арнульфом<sup>7</sup>, был наряжен суд, который низложил его и передал его кафедру Герберту. Папа не мог допустить такого самоуправства: он объявил епископов, участвовавших в низложении Арнульфа, отлученными от церкви, а Герберту приказал оставить самовольно занятую кафедру. По ходатайству Оттона III<sup>8</sup> в следующем же 998 году получил архиепископскую кафедру в Равенне.

В одном из писем Герберт жалуется на то, что вмешательство папы в дела французской церкви наносит ущерб власти епископов и угрожает самостоятельности государства. Когда же по воле Оттона III в 999 г. Герберт надел на себя папскую тиару, новый папа отнюдь не думал поступаться своими правами на неограниченное господство над римской церковью и полностью поддерживал идею императора о восстановлении римской империи.

Принимая имя Сильвестра, Герберт тем самым указывал на то, что отказывается от честолюбивых притязаний, обнаруженных перед тем папством, и будет, подобно первому Сильвестру<sup>9</sup>, все свои надежды строить на покровительстве христианского императора.

Источником для биографии Герберта служит его любопытная переписка со времени назначения его аббатом Боббио и до избрания в архиепископы равенские (983-998). Как ученый, Герберт вряд ли имел себе равного между современниками».

12 мая 1003 года, Сильвестр II умер и был похоронен в Соборе Святого Иоанна Крестителя на Латеранском Холме в Риме.

Однако параллельно с этими сухими историческими фактами существует иная, мистическая, биография Герберта, делающая его чуть ли ни прообразом доктора Фауста.

---

Германии Генриха I и Матильды Вестфальской. Во время его правления была основана Священная Римская империя.

<sup>4</sup> Оттон II Рыжий, (955 – 983 гг.) — король Германии и император Священной Римской империи с 973 года, король Италии с 973 года, сын императора Оттона I и Адельгейды Бургундской.

<sup>5</sup> Адальберон Реймский (ок. 935/940 – 989 гг.) — французский церковный и государственный деятель. В 969 – 989 годах — архиепископ Реймса, королевский канцлер при Лотаре Французском и Людовике V.

<sup>6</sup> Гуго Капет (ок. 940 – 996) — герцог франков (960 – 987 гг.), король Франции (987 – 996 гг.), основатель королевской династии Капетингов.

<sup>7</sup> Арнульф Реймский (? – 1021 г.) — средневековый церковный и государственный деятель, архиепископ Реймса в 989 – 991 гг. и 995 – 1021 гг., незаконный сын короля Лотаря, один из последних представителей династии Каролингов.

<sup>8</sup> Оттон III (980 – 1002 гг.), прозванный «Чудо мира» — германский король и император Священной Римской империи, сын Оттона II Рыжего и византийской принцессы Феофано, родственницы императора Иоанна I Цимисхия.

<sup>9</sup> Сильвестр I (? – 335 г.) — епископ Рима с 31 января 314 по 31 декабря 335 г. Христианский святой, почитаемый в лике святителей. Относится к одним из первых проповедников святых, а не мучеников. Легенда (возможно IV века) связывает деятельность Сильвестра с обращением Константина в христианство: Константин, будучи язычником, проводил в Риме гонения на христиан и в качестве наказания заболел проказой. Император находит Сильвестра на горе Soracte, Сильвестр крестит его и больной исцеляется. В качестве благодарности император вводит привилегии для христиан, строит церкви, объявляет римского епископа главой духовенства, а затем передаёт Сильвестру и его преемникам власть над западной половиной Римской империи (Константинов дар).

Средневековая легенда, на которую вскользь ссылается Брокгауз, — это упоминание о Герберте в «Деяниях Английских королей»<sup>10</sup> Вильяма Мальмсберийского. Именно его стараниями Герберту приписываются путешествие к арабам в Кордову (или Севилью), усвоение арабской науки, изобретение астролябии, изготовление механических часов и гидравлического органа, глубокие познания в астрономии и астрологии, арифметике, музыке и геометрии, умение делать предсказания по полетам и пению птиц и вызывать духов из преисподней, обнаруживать с помощью черной магии спрятанные сокровища.



*Популярная иллюстрация из средневековой рукописи<sup>11</sup>, изображающая сговор Герберта с дьяволом*

Чего только стоит история кражи у философа-Сарацина чудодейственной книги! Герберту очень хотелось ее заполучить, он сулил золотые горы, но Сарацин не соглашался. Тогда, взяв его дочь в сообщницы, Герберт напоил философа, похитил книгу и попытался скрыться. Сарацин, очнувшись, с помощью астрологии вычислил местонахождение вора и стал его настигать. Герберт, также владея этой магией, узнал о погоне и спрятался под ближайшим мостом, причем завис, не касаясь ни земли, ни воды, и волшебство Сарацина оказалось бессильным. После этого, чтобы избавиться от преследования, он заклинаниями вызвал дьявола, заключил с ним вечный союз и тот перенес Герберта через море.

Союз с дьяволом помог ему осуществить головокружительную карьеру, все, что он замыслил, всегда исполнялось. Однако, и на мудреца довольно простоты. У Герберта имелась говорящая голова. При определенном расположении звезд она на любой вопрос могла дать правильный ответ «Да» или «Нет».

Герберт спросил:

— Стану ли я папой римским?

— Да, — был ответ.

— Умру ли я раньше, чем отслужу мессу в Иерусалиме?

— Нет.

Герберт обрадовался, так как не собирался приближать свою кончину визитом в Иерусалим.

Однако, отслужив мессу в одной из Римских церквей, Герберт почувствовал себя плохо, слег, а говорящая голова подтвердила, что он вскоре умрет. Оказалось, что церковь, в

<sup>10</sup> William of Malmesbury's chronicle of the kings of England. By J.A.Giles, D.C.L., London 1847.

<sup>11</sup> Иллюстрация из рукописи Cod. Pal. germ. 137, Folio 216v Martinus Oppaviensis, Chronicon pontificum et imperatorum.



которой папа отслужил свою последнюю мессу, именовалась в народе именно «Иерусалим». Страх попасть в лапы дьяволу оказался так велик, что Герберт приказал разрубить себя на мелкие куски и расшвырять их.

Фигура Герберта знакома и российскому читателю, хотя, возможно, осталась незамеченной. В романе Булгакова «Мастер и Маргарита» на первых же страницах Герберта упоминает Воланд в беседе с Берлиозом:

«— А у вас какая специальность? — осведомился Берлиоз.

— Я — специалист по черной магии.

«На тебе!» — стукнуло в голову у Михаила Александровича.

— И... и вас по этой специальности пригласили к нам? — заикнувшись, спросил он.

— Да, по этой пригласили, — подтвердил профессор и пояснил: — Тут в государственной библиотеке обнаружены подлинные рукописи чернокнижника Герберта Аврилакского, десятого века, так вот требуется, чтобы я их разобрал. Я единственный в мире специалист.

— А-а! Вы историк? — с большим облегчением и уважением просил Берлиоз.

— Я — историк, — подтвердил ученый и добавил ни к селу, ни к городу: — Сегодня вечером на Патриарших прудах будет интересная история!».

Нужно сказать, что мистика окружает имя Герберта и поныне. Как мы помним, похоронили злосчастного папу в Соборе Святого Иоанна Крестителя на Латеранском Холме. До сих пор в ходу легенда, что перед смертью очередного папы кости Герберта гремят в могиле. Возможно, поводом для этого послужила погребальная надпись, содержащая текст: *ISTE LOCVS MVNDI SILVESTRI MEMBRA SEPVLTI VENTVRO DOMINO CONFERET AD SONITVM*, то есть: «Здесь покоятся бранные члены Сильвестра, который встанет по звуку при приходе Господа».

Однако еще более загадочным является то, что могилы Герберта-Сильвестра на самом деле не существует: в стену собора вмонтирован так называемый «кенотаф» - памятник в виде гробницы, в действительности не содержащий тела умершего; сооружается такой кенотаф в случае, когда прах покойного оказывается недоступным для погребения. Сооружен этот памятник в 1909 году венгерскими архитекторами.

Так, может быть, «бранные члены» Герберта, все же, попали в цепкие лапы того, кому он еще при жизни продал душу?!

Наследие Герберта, состоящее из трех сборников и двух десятков писем, одиноко разбросанных в Европе по многим рукописям X–XVIII веков, адресованных различным, в том числе императорским особам, как на политические, так и научные темы, было изучено и систематизировано на рубеже XIX–XX веков профессором Киевского и Люблинского университетов Н.М. Бубновым<sup>12</sup>.



*Николай Михайлович Бубнов*

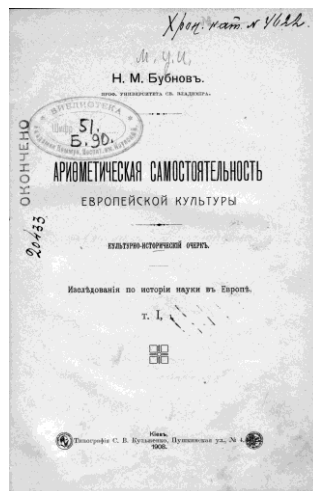
Бубнов развенчивает миф о Герберте как об ученом, благодаря которому привычные нам индо-арабские цифры появились в Европе. Историческую недостоверность рассказа

---

<sup>12</sup> См. сноску 1.

Вильяма Мальмсберийского<sup>13</sup> Бубнов обосновывает тем, что рассказчик живет лет на двести позже описываемых событий и, кроме того, выражается относительно похищенного Гербертом у Сарацина предмета совсем неоднозначно, а именно — что Герберт выкрал «абак». Бубнов отмечает<sup>14</sup>, что в XII веке в западной Европе было две арифметики. Первая — инструментальная, обходившаяся без нуля, но которая не могла обойтись без инструмента — счетной разграфленной доски, называемой абак. Вторая — это наша современная письменная арифметика, использующая ноль и называвшаяся алгоритмом. «К сожалению, — отмечает Бубнов, — обе эти арифметики обозначались часто словом «абак».

Не выдерживает критики Бубнова и версия о путешествии Герберта к арабам — «историческим фактом остается только его пребывание в испанской марке, которая в то время арабам не принадлежала», пишет Бубнов. Вопрос постепенной выработки в Европе умения изображать числа на письме современным способом и производить с ними простейшие операции Бубнов основательно разобрал в своей работе «Арифметическая самостоятельность европейской культуры. Культурно-исторический очерк», изданной в Киеве в 1908 году.



В 1894 году Бубнов предпринял несколько путешествий с научной целью — в Вену, Зальцбург, Мюнхен и Париж, в 1895 году — в Берлин, Брюссель, Лейден. В результате этой работы в 1899 году в Берлине при финансовой поддержке Киевского Университета и самого издательства вышел на латыни капитальный труд (739 страниц) «Gerberti, postea Silvestri II, papae, Opera mathematica (972 – 1003 гг.). Accedunt aliorum opera ad Gerberti libellos aestimandos intelligendosque necessaria per septem appendices distributa», что значит «Математические сочинения Герберта впоследствии папы Сильвестра II. Присоединены и распределены в семь приложений сочинения других авторов, необходимые для оценки и понимания сочинений Герберта». Эта работа не только была положительно принята международной ученой критикой, но в 1900 году папа Лев XII прислал Николаю Михайловичу за нее медаль со своим изображением и «апостольское» благословение.

После эмиграции в 1920м году в королевство Сербов, Хорватов и Словенцев Бубнов продолжает научную работу, возглавляет Общество Русских Ученых, считая своим долгом оказывать всевозможное содействие русским коллегам, многие из которых оказались в весьма затруднительном финансовом положении. В 1924 и в 1928 годах участвует в съездах русских ученых, выступает там с докладами, по материалам которых публикует статьи «Происхождение наших цифр и современного способа писать ими числа» и «Легенда о походе по призыву папы Сильвестра II для освобождения Иерусалима (999 – 1003 гг.)». В

<sup>13</sup> Вильям Мальмсберийский (ок. 1090 – 1143 г.) — английский историк XII века.

<sup>14</sup> Подлинное сочинение Герберта об абак, или Система элементарной арифметики классической древности (Филологическое исследование в области математики) // Киевские университетские известия. — 1905 – 1910 гг.; отдельным изданием: Киев, 1911.



1925 году в журнале «Новая Европа» выходит краткое сообщение о положении Киевского Университета при большевиках.

В 1938 году Н.М. Бубнов получает приветствие от конгресса французских ученых, праздновавшего в Оверни в Орильяке тысячелетие рождения Герберта. В послании выражались слова благодарности «большому русскому ученому, который своими трудами общепризнанного достоинства способствовал более чем кто-нибудь, тому, чтобы личность великого папы Герберта Сильвестра II, бывшего монаха аббатства в Орильяке, сделалась известной и была изучена». Знаменитый французский ученый Фердинанд Лот в своей речи назвал Бубнова «великим историком Герберта».

### Литература

1. Сквозь череду потерь: воспоминания. – М.: изд-во «Русский путь», 2017.

**Послесловие редакции.** В одном из будущих выпусков нашего журнала будут опубликованы материалы, описывающие роль Герберта Орильякского в истории математики и вычислительной техники.

## Японский уголок

### Судoku в шестнадцатеричной системе счисления

Предлагаем читателям решить вариант головоломки судoku, в котором используются не девять цифр, а шестнадцать: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E и F (как в шестнадцатеричной системе счисления). Соответственно и размеры стали больше: 16 строк и 16 столбцов, 16 блоков размером  $4 \times 4$ . Правила аналогичны “классическому” варианту: в каждом столбце, в каждой строке и в каждом блоке  $4 \times 4$  цифры не должны повторяться.

B	1	8	C		4			D		E			5	A	
0					D	6				A			C		
D		4				8		0	5					E	
2			5	9		A		C				0		D	
	3			1	7				9	6	A				
F										1		0		2	
		B	A	6		0		3				8		C	
			8	B				E				3			
9					5		6			A	B			3	
	5							8			E				
		C	0		8		7			E			D	9	
	B			0	E			D	7				5	A	
	2			7			C		F			B		0	
		D			F			3					A	1	
	E					2			5		7			4	
8			6		0				1			D	9	2	5

## Девять ребусов на одну тему

Решите, пожалуйста, ряд ребусов. Определите, с какой темой предмета «информатика» они связаны. Почему ребус № 9 включен в эту группу ребусов?

Ребус № 1



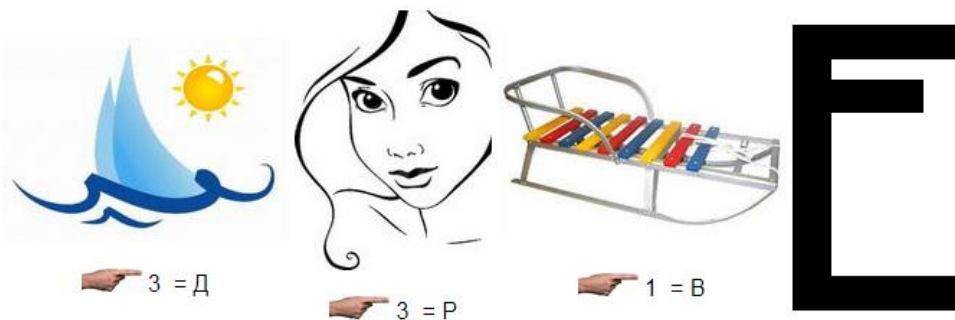
Ребус № 2



Ребус № 3



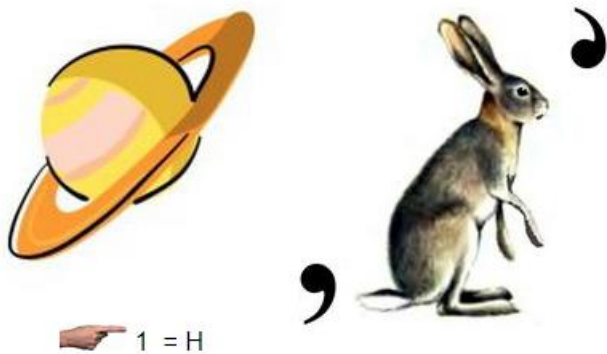
Ребус № 4



Ребус № 5



Ребус № 6



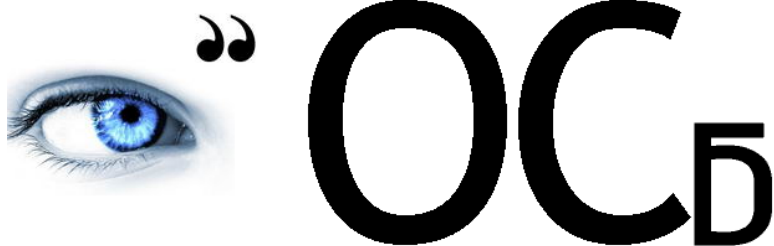
Ребус № 7



Ребус № 8

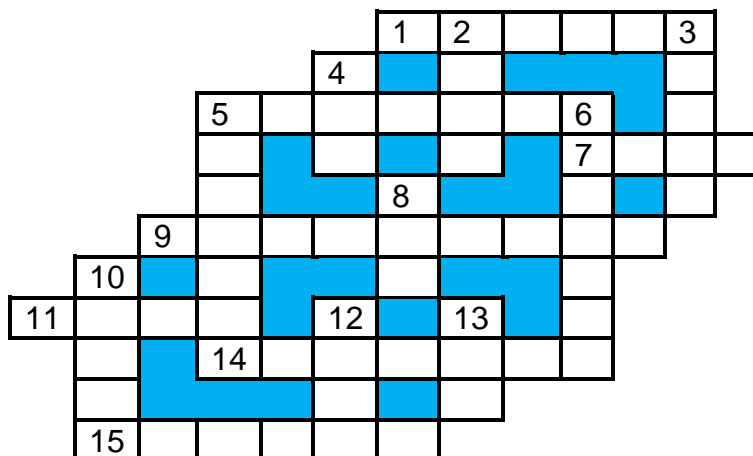


Ребус № 9



Ответы присылайте в редакцию. Можно решать не все ребусы.

## Кроссворд



### По горизонтали

1. Совокупность элементов, каждый из которых содержит указатель на следующий элемент, а также перечень чего-нибудь или кого-нибудь.
5. Нестандартное устройство для вывода информации в компьютере.
7. “if” по-русски.
9. Совокупность правил записи символов в языке программирования.
11. Система знаков для секретного письма.
14. Устройство, осуществляющее преобразование представления и скорости передачи информации между ЭВМ и внешним устройством.
15. Условный знак или физический процесс, передающие некоторую информацию.

### По вертикали

2. Цифра десятичной системы счисления.
3. Размер (высота) шрифта.
4. Единица измерения информации.
5. Набор цветов, которые могут использоваться в изображении.
6. Место хранения информации в процессоре.
8. В программировании — величина изменения значения переменной цикла.
10. Программа, обладающая способностью к самовоспроизведению.
12. ... данных.
13. Название буквы древнерусского алфавита, напоминающей твердый знак.

Ответы (можно не все) присылайте в редакцию.

## Числовые ребусы в пятеричной системе счисления

Вам, наверное, приходилось решать числовые ребусы, в которых некоторые (или даже все) цифры чисел были зашифрованы буквами или звездочками. А теперь вам предлагается сделать то же самое с числами, записанными в пятеричной системе счисления.

Ребус № 1	$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{A} \\ + \phantom{A} \\ \hline \phantom{B} \phantom{C} \end{array}$
Ребус № 2	$\begin{array}{r} \phantom{-} \phantom{Z} \phantom{Z} \\ - \phantom{X} \\ \hline \phantom{X} \end{array}$
Ребус № 3	$\begin{array}{r} \phantom{-} \phantom{A} \phantom{B} \phantom{C} \\ \phantom{D} \\ \hline \phantom{D} \phantom{D} \end{array}$



## НАЙТИ И ЗАМЕНИТЬ

Вы, конечно, знаете, что в текстовом редакторе Microsoft Word имеется возможность замены в документе всех вхождений некоторой заданной последовательности символов на любую другую. Например, в результате замены «АА» на «БСАА» текст «АААААЛ» станет таким: строку «БСААБСАААЛ».

Требуется заменить в документе все буквы «А» на буквы «О», а все буквы «О» — на буквы «А». Например, если текст был таким: «О, КАКАЯ ЭТО ХОРОШАЯ БАБУШКА!», то он должен стать следующим: «А, КОКОЯ ЭТА ХАРАШОЯ БОБУШКО!».

Как это сделать?

## Языки программирования

В приведенной ниже таблице записаны названия 11 языков программирования. Названия не пересекаются, общих букв не имеют, записаны “змейкой” — их можно читать в любом направлении по горизонтали и по вертикали (слева направо, снизу вверх и т.п.), но не по диагонали. Попробуйте их найти.

А	С	Л	О	Б	О	С	И	Д	А
Н	С	Е	М	Б	К	Й	К	А	П
А	Т	В	А	Л	Б	Е	Л	Ь	С
Р	О	К	О	Е	Р	П	А	Л	И
Т	Р	О	Д	Р	О	С	К	Г	О
И	С	Ф	Г	О	Л	А	П	О	Л

В таблице представлены:

1. Один из первых языков программирования, созданный Аликом Гленном в Кембридже в 1952 г. (7).
2. Язык программирования, названный в честь первой в мире женщины-программиста (3).
3. Машинно-ориентированный язык программирования.
4. Язык программирования для выполнения на компьютерах в режиме диалога, разработанный в 1964 г. профессорами Джоном Кемени и Томасом Курцем и считающийся одним из самых простых (6).
5. Язык программирования, разработанный Джоном Бэкусом. Основной целью разработки которого был расчет по встроенным подпрограммам в виде алгебраических формул, из чего его английское название произошло от выражения Formula Translation (7).
6. Язык программирования, разработанный в 1959 г. и получивший широкое применение при разработке программ для решения экономических задач. Название языка связано с английским выражением *Common Business Oriented Language* (5).
7. Язык программирования, разработанный в 1967 г. в Массачусетском институте под руководством профессора математики Сеймура Пейперта с целью обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста (4).
8. Язык программирования, созданный швейцарским ученым Никлаусом Виртом в 1970 г. и названный в честь великого французского математика и физика, автора одной из первых вычислительных машин (7).
9. Язык логического программирования, разработанный в 1972 г. Аланом Колмари (6).
10. Язык программирования, разработанный в 1972 г. для создания системных программ (2).
11. Первый язык искусственного интеллекта, получивший свое название от сокращения английских слов, означающих “обработка списков”. Разработан в США Джоном Маккарти совместно со студентами Массачусетского технологического института (4).

**Примечание.** В скобках указано количество букв в названии того или иного языка.



## Передача информации – реальная и в Интернете

**И.В. Наумов,**  
преподаватель Московского университетского колледжа  
информационных технологий,  
г. Москва

В приведенной ниже таблице представлено сравнение работы обычной почты и передачи информации в Интернете.

Особенности		Примечание
Обычная почта, интернет-магазин	Компьютерные сети	
Деятельность почты регламентируется различными уставами, правилами и т.п.	Передача данных осуществляется по двум основным правилам (их называют «протоколами»): Internet Protocol (IP) и Transmission Control Protocol (TCP)	Internet Protocol (IP, межсетевой протокол) – определяет адресацию сетевого уровня, а также задает способ, время и место перенаправления пакетов. Текущей версией протокола IP является версия 4.  Transmission Control Protocol (TCP, протокол управления передачей), как следует из названия, устанавливает правила передачи данных. Реализует гарантированную доставку передаваемых данных.
По почте пересылаются посылки (их можно назвать «пакетами», хотя есть ещё в полном смысле слова – пакеты). Интернет-магазин кладёт часть заказа в один пакет, часть в другой (например, этот штатное поведение <i>ozon.ru</i> ). Пакеты могут идти по разным маршрутам. Один пакет может быть доставлен быстрее другого.	Информация передается порциями (пакетами). Пакеты в один и тот же адрес могут идти по разным маршрутам. Один пакет из одного и того сообщения может быть доставлен быстрее другого.	В компьютерных сетях пакет – это определённым образом оформленный блок данных, передаваемый по сети в пакетном режиме.
На пакете указывается информация об отправителе и	Аналогично в компьютерной сети в заголовке пакета указывается адрес отправителя, адрес получателя. «Внутри» пакета – данные (тексты,	



<p>получателе (адреса и т.п.). Внутри пакета – содержимое (листы бумаги писем, вещи и т.п.)</p>	<p>изображения и т.п.).</p>	
<p>На каждое почтовое отправление установлен максимальный срок доставки.  Если отправление не получено получателем, оно возвращается в почтовое отделение отправителя.</p>	<p>Для пакетов информации, передаваемых в сети, установлено предельное время его доставки – параметр TTL. Если пакет не был доставлен за заданное время, то он уничтожается.</p>	<p>TTL, Time To Live (время жизни пакета) – число переходов, за который набор пакет может существовать до своего исчезновения. Проходя конкретный маршрутизатор сети (см. ниже), TTL уменьшается на единицу. Если TTL стал равным 0, то пакет уничтожается.</p>
<p><i>Доставка</i> 1. В пределах почтового отделения. Выполняют сотрудники отделения.  2. В другой город Установлены маршруты перемещения отправления по стране или по миру.  Возможна доставка самолетами или другими летательными аппаратами.</p>	<p><i>Доставка</i> 1. В пределах одной сети Одна сеть - это то что подключено к одному коммутатору, так называемому «свитчу»). Происходит коммутация в пределах одной сети.  2. В другую сеть. Каждая сеть знает, куда передать пакеты, если они адресованы не ей. Маршруты передачи заданы заранее. Это называется «маршрутизацией».  Возможна передача пакетов не по кабелям, а по «воздуху» (WiFi или LTE).</p>	<p>Таким образом, обычная почта это «маршрутизатор со встроенным коммутатором».  LTE – стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных устройств (мобильные телефоны, планшеты, модемы), работающих с данными.</p>
<p>Возможны приоритеты в обслуживании. Отправления типа EMS и посылки (пакеты) первого класса должны доставляться быстрее других отправлений.</p>	<p>Приоритеты обслуживания различным классам данных имеются.</p>	<p>Эти приоритеты устанавливаются технологией QoS (Quality of Service, качество обслуживания).</p>

<p>Если отправление не получено получателем, оно возвращается в почтовое отделение отправителя с сообщением типа «Адресат не явился» или т.п.</p>	<p>Протокол управляющих сообщений Internet (Internet Control Messaging Protocol – ICMP), позволяет проверить доступность какого-либо маршрутизатора, сервера.</p>	
<p>Для так называемых «заказных» отправлений можно по запросу узнать, где в данный момент оно находится.</p>	<p>Имеется возможность определить, доступен ли «пункт назначения» в Интернете. Для этого используется специальная сервисная (служебная) программа (так называемая «утилита») Ping</p> <p>Имеется возможность узнать путь каждого пакета и время ответа от промежуточных хостов (узлов передачи). Это можно сделать с помощью утилита tracert.</p>	<p>Утилиты запускаются из так называемой «Командной строки». Её можно найти, щелкнув в левом нижнем углу экрана на изображении земного шара с логотипом операционной системы Windows в группе Все программы или используя поиск программ. Находясь в командной строке следует записать имя утилиты и адрес сайта. Например:</p> <pre>ping mgkit.ru tracert mgkit.ru</pre> <p>Результат выполнения утилит показан на рис. 1 и 2.</p>
<p>Если отправление не было доставлено, получатель не может обратиться в свое почтовое отделение с просьбой прислать его повторно.</p>	<p>Действует аналогичный набор правил – протокол UDP</p>	<p>UDP (User Datagram Protocol, протокол пользовательских датаграмм) – протокол негарантированной доставки данных.</p>

```
C:\Users\Дмитрий>ping mgkit.ru

Обмен пакетами с mgkit.ru [162.255.119.253] с 32 байтами данных:
Ответ от 162.255.119.253: число байт=32 время=200мс TTL=45
Ответ от 162.255.119.253: число байт=32 время=200мс TTL=45
Ответ от 162.255.119.253: число байт=32 время=199мс TTL=45
Ответ от 162.255.119.253: число байт=32 время=200мс TTL=45

Статистика Ping для 162.255.119.253:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (<0% потерь>)
    Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 199мсек, Максимальное = 200 мсек, Среднее = 199 мсек
```

Рис. 1

```

Трассировка маршрута к mgkit.ru [162.255.119.253]
с максимальным числом прыжков 30:
  1      8 ms      2 ms      3 ms      192.168.0.1
  2      3 ms      1 ms      2 ms      bras1k-m9-lo10.ipoe.msk.sits.su [191.238.244.11]
  3     22 ms     21 ms     20 ms     qfx-m9-ae0-995.msk.sits.su [194.110.253.209]
  4      7 ms      2 ms      1 ms      mx80-m9-dpi-xe0-0-1-990.msk.sits.su [194.110.253
.217]
  5      9 ms      3 ms      4 ms      212.100.132.217
  6     25 ms     24 ms     23 ms     62.117.100.121
  7     26 ms     23 ms     23 ms     ae70.bar1.stockholm1.level3.net [213.249.107.105
]
  8     31 ms     26 ms     23 ms     ae-22-3618.ear1.stockholm1.level3.net [4.69.206.
106]
  9     40 ms     40 ms     40 ms     ae-13.r01.stocse01.se.bb.gin.ntt.net [129.250.9.
49]
 10     46 ms     46 ms     47 ms     ae-8.r24.amstnl02.nl.bb.gin.ntt.net [129.250.3.6
8]
 11     50 ms     50 ms     51 ms     ae-3.r25.amstnl02.nl.bb.gin.ntt.net [129.250.4.6
9]
 12    135 ms    137 ms    132 ms    ae-5.r23.asbnva02.us.bb.gin.ntt.net [129.250.6.1
52]
 13    136 ms    137 ms    135 ms    ae-0.r22.asbnva02.us.bb.gin.ntt.net [129.250.3.8
4]
 14    194 ms    196 ms    193 ms    ae-5.r23.lsanca07.us.bb.gin.ntt.net [129.250.3.1
89]
 15    197 ms    198 ms    196 ms    ae-2.r01.lsanca07.us.bb.gin.ntt.net [129.250.4.1
07]
 16    196 ms    189 ms    190 ms    192.80.17.102
 17      *      *      *      Превышен интервал ожидания для запроса.
 18    202 ms    203 ms    205 ms    199.193.7.148
 19      *      *      *      Превышен интервал ожидания для запроса.
 20    202 ms    199 ms    200 ms    162.255.119.253
Трассировка завершена.

```

Рис. 2

## Цифровой мир

### Задача о трех кубах — решена!

Математики наконец-то полностью решили так называемую «задачу о трех кубах». Эта задача была поставлена в 1954 году в Кембриджском университете (Англия). Она заключается в поиске представления натуральных чисел  $k$  от 1 до 100 в виде суммы трех кубов, которое имеет вид  $x^3 + y^3 + z^3 = k$ .

Однако вскоре проблема стала неразрешимой, поскольку особенностью этой задачи является чередование простых решений и чрезвычайно сложных. Например, для  $k = 29$  решение будет  $x = 3, y = z = 1$ , в то время как для  $k = 30$  решение может быть найдено только при огромных значениях, где  $x = 3982933876681, y = -636600549515$  и  $z = -3977505554546$ .

Однако постепенно, в течение многих лет, для каждого  $k$  было найдено решение благодаря сложным методам и современным компьютерам — за исключением двух чисел: 33 и 42.

И вот в этом году (то есть через 65 лет после постановки задачи о трех кубах!), профессор Эндрю Букер нашел ответ для числа 33. Однако решение для 42 до последнего математикам не поддавалось. В итоге Букер решил обратиться за помощью к профессору Массачусетского технологического института Эндрю Сазерленду.

Ответ был найден с помощью Charity Engine — «суперкомпьютера», который работает за счет неиспользуемых вычислительных мощностей более чем 500 000 домашних персональных компьютеров (естественно — с согласия их владельцев)

Решение, на поиски которого ушло более миллиона (!) часов, выглядит так:

$$x = -80538738812075974, y = 80435758145817515, z = 12602123297335631.$$

«Я чувствую большое облегчение. В этой бесконечной гонке невозможно быть уверенным, что ты что-то найдешь. Это немного похоже на попытку предсказать землетрясения, поскольку у нас есть только грубые приблизительные вероятности», — рассказал Букер. «Так что иногда нам удастся найти ответ через несколько месяцев, а иногда на это уходит целое столетие», — заключил он.

## Модель колеса

Л.Н. Медведев,  
Москва

Казалось бы, что может быть проще колеса? Всем нам оно знакомо и кажется понятным. Однако если рассмотреть его внимательно, да еще с использованием математики, то выяснится, что это древнее изобретение человечества имеет некоторые тайны. Кроме того, оказывается, что его модель может быть применена к объекту, который весьма отличается от колеса как по внешнему виду, так и по некоторым свойствам. И модель объяснит эти странные свойства!

Разработку модели колеса будем вести в соответствии с этапами моделирования, перечисленными в учебниках.

### 1. Постановка цели моделирования

Цель моделирования — исследовать законы качения колеса.

### 2. Анализ объекта моделирования

Колесо катится по ровной горизонтальной поверхности. Для начала нас интересует траектория точки, находящейся на боковой поверхности колеса.

### 3. Анализ свойств объекта с точки зрения цели моделирования

Колесо представляет собой плоский диск, имеющий форму цилиндра. С точки зрения цели моделирования можно считать несущественной толщину колеса. Будем полагать, что колесо сплошное, жесткое (не сминается под действием сил), идеально круглое, катится равномерно (с постоянной скоростью) без проскальзывания и трения. Для нас существенными параметрами колеса будут: его радиус и скорость перемещения оси колеса в горизонтальном направлении.

### 4. Выбор формы представления

Модель должна по некоторому математическому описанию (уравнениям) дать нам результат в виде диаграммы в координатах  $(x, y)$ . Использовать для моделирования будем электронную таблицу Microsoft Excel.

### 5. Формализация модели

Но начнем, как говорится, с начала. Построим модель катящегося колеса. Для этого используем следующий чертеж (см. *рис. 1а*).

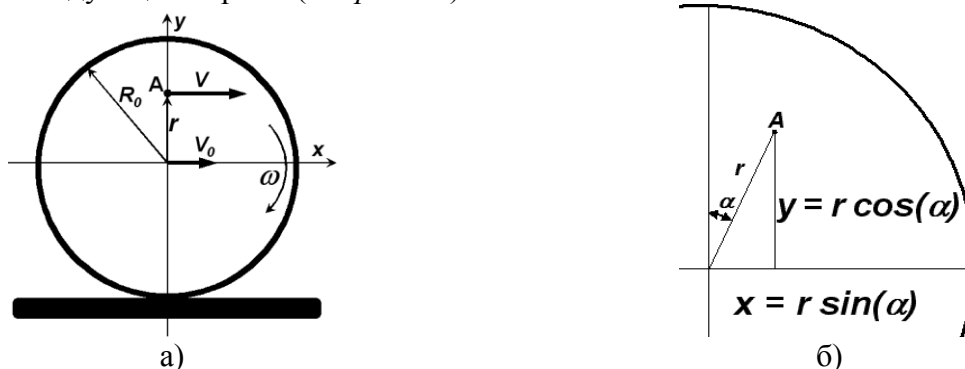


Рис. 1

Колесо катится вправо без проскальзывания. Скорость качения (т.е. та скорость, с которой перемещается центр колеса) равна  $V_0$ . Радиус колеса  $R_0$ . Зададим систему координат. Пусть ось абсцисс ( $x$ ) будет находиться на высоте, на которой находится центр колеса, а ось ординат ( $y$ ) направлена вверх и находится там, где в начале отсчета времени находится центр колеса. Рассматривать будем точку  $A$ , отстоящую от центра колеса на расстоянии  $r$ .

Движение этой точки разобьем на два — вращение вокруг оси и перемещение вместе с осью колеса. При повороте колеса на угол  $\alpha$  координаты точки **A** будут такими, как показано на *рис 1б*. Скорость вращения колеса  $w$  связывает скорость качения колеса и его радиус:

$$\omega = \frac{V_0}{R_0} \quad (1)$$

С той же скоростью вращения связан и угол поворота  $\alpha$ :

$$\alpha = \omega \cdot R \quad (2)$$

Тогда для координат точки **A** можно записать уравнения:

$$x = V_0 t + r \sin(\omega t) \quad (3)$$

$$y = r \sin(\omega t)$$

Последняя пара уравнений, выражающая координаты одной точки через набор коэффициентов ( $r$ ,  $V_0$ ,  $w$ ) и параметр  $t$  (время), называется *уравнением, заданным в параметрической форме*, или просто *параметрическим уравнением*. Нам с вами более привычны уравнения вида  $y = F(x)$ , однако попытка привести записанную пару уравнений к этому виду не удастся (кто не верит — может попробовать).

Наше параметрическое уравнение описывает довольно интересное семейство кривых, так и называемых — *параметрическими*. Попробуем увидеть их, построив диаграмму с помощью Microsoft Excel.

Зададим параметры. На *рис. 2* показана верхняя часть нашей таблицы.

	А	В	С
1	<b>Траектория точки колеса</b>		
2	Скорость качения $V_0$		2
3	Угловая скорость $\omega$		2
4	Радиус колеса $R_0$		1
5	Расстояние до точки $r$		1
6			
7	Время	x	y

*Рис. 2*

Значения в ячейках С2, С4 и С5 заданы так, чтобы увидеть кривую, по которой путешествует точка на ободе колеса. В ячейку С3 записали формулу (1), конечно, заменив  $V_0$  и  $R_0$  на соответствующие адреса ячеек.

Не хочется возиться с адресами ячеек в будущей таблице, поэтому дадим ячейкам с параметрами модели содержательные имена. Чтобы это сделать, надо выделить ячейку и в окошке “Имя ячейки” (слева в строке формул) ввести нужное имя (см. *рис.3*). Первый знак в имени ячейки должен быть буквой или знаком подчеркивания. Остальные знаки имени могут быть буквами, цифрами, точками и знаками подчеркивания.

Имя ячейки

	А	В	С
1	<b>Траектория точки колеса</b>		
2	Скорость качения $V_0$		2
3	Угловая скорость $\omega$		2

*Рис. 4*

Дадим имена ячейкам. Ячейку С2 назовем  $V$ , С3 назовем  $W$ , С4 —  $R_0$ , С5 —  $Rt$ .

Первая строка (“шапка”) таблицы с данными показана на том же *рис. 2*. Что же записать в следующей строке? Те, кто уже работал с такими системами уравнений в Excel, не задумываясь, запишут в двух следующих строках:

	A	B	C
7	<b>Время</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
8	0	=V*A8+Rt*SIN(W*A8)	=Rt*COS(W*A8)
9	0,1	=V*A9+Rt*SIN(W*A9)	=Rt*COS(W*A9)

Рис. 4

До каких пор продолжать таблицу вниз? Так как период функции  $\sin(\alpha)$  равен  $2\pi$ , то имеет смысл идти именно до этого числа, дальше все будет повторяться. Число  $2\pi$  иррациональное, т.е. не может быть выражено десятичной дробью, да еще и с точностью 0,1, поэтому заменим его числом 6,3 и именно до него доведем значения времени в таблице. Доведем — следующими образом. Выделим мышью диапазон ячеек A8:C9 и растянем его вниз “с помощью” квадратика в правом нижнем углу выделенного диапазона до значения 6,3. Получится довольно длинный столбец с данными (64 строчки). Ну и пусть — ведь все новые формулы запишет Excel!

Дальше надо построить диаграмму, показывающую только *две* координаты. В самом деле, пара ячеек B8 и C8 описывает положение точки в момент времени  $t = 0$ . Они и должны показываться на диаграмме. Для этого надо выбрать тип диаграммы “Точечная”, а подтип — “сглаженная линия без маркеров” (см. рис. 5).

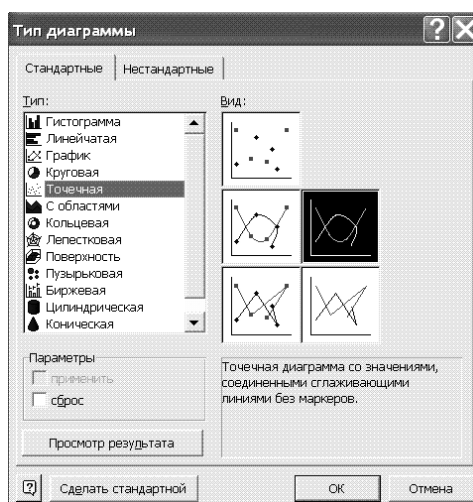


Рис. 5

Как строить диаграммы и графики, вы, конечно, знаете.

Вид графика показан на рис. 6. Такая кривая имеет даже собственное имя (и даже два!). Много ли вы знаете кривых с именами (пришлите список названий кривых в редакцию<sup>15</sup>). Эта называется “трохоида” или “циклоида”. Почему у нее два имени? В разных отраслях науки прижились разные имена кривой: в гидромеханике она — трохоида, а в математике — циклоида.

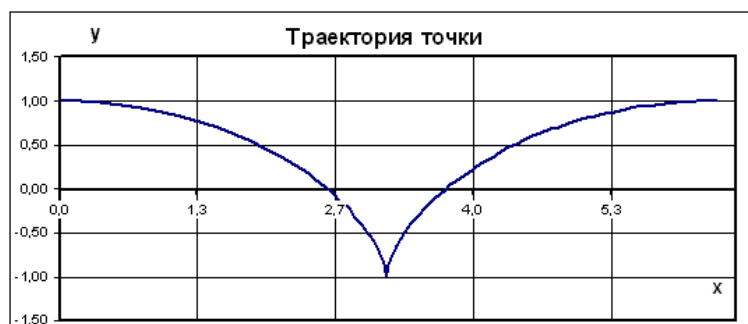


Рис. 6

<sup>15</sup> Мы поддерживаем предложение автора. Фамилии всех приславших ответы будут опубликованы. — Ред.

## 6. Анализ на непротиворечивость

Проверим результат. Та кривая, что показана на *рис. 6*, имеет размах по ординате (оси  $y$ ) от  $-1$  до  $+1$ . Действительно, при  $t = 0$  и  $r = R_0$  точка  $A$  находится в положении  $(0, 1)$ , а в момент касания земли — в  $(\pi, -1)$ . В этот момент она останавливается и начинает подъем по задней полуокружности колеса. Противоречий не видно. Следует проверить модель при других значениях параметров.

### Возврат к пункту 5

Чтобы увидеть самое интересное, нам надо еще поработать. Добавим к нашей таблице инструменты регулировки коэффициентов  $r$ ,  $V_0$ ,  $R$ . В качестве таких инструментов можно использовать так называемые “полосы прокрутки”. Как их вставить и настроить? Для этого:

1) в меню программы включить пункт “Разработчик”; это можно сделать так: выбрать пункт Файл, подпункт Параметры, раздел Настроить ленту и в списке пунктов меню поставить “галочку” () у пункта Разработчик.;

2) в появившемся пункте “Разработчик” щелкнуть на инструменте “Вставить” (рис. 7)

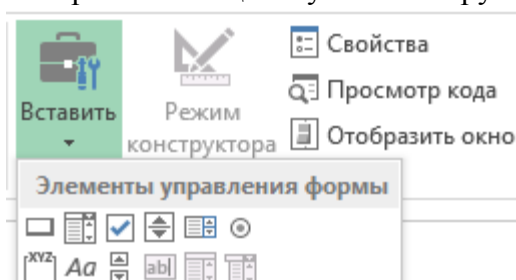


Рис. 8

и выбрать нужный нам элемент управления (третий слева в нижнем ряду);

3) “нарисовать” мышью выбранный элемент (во 2-й, 4-й и 5-й строках). Конечный результат показан на *рис. 8*;

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Траектория точки колеса</b>					
2	Скорость качения $V_0$		2	<input type="text"/>		
3	Угловая скорость $\omega$		2	<input type="text"/>		
4	Радиус колеса $R_0$		1	<input type="text"/>		
5	Расстояние до точки $r$		1	<input type="text"/>		
6						
7	Время	$x$	$y$			

Рис. 8

4) задать параметры каждой из трех полос прокрутки. Для этого щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе управления и, выбрав пункт Формат объекта, указать минимальное и максимальное значение, которые можно устанавливать этим элементом, и адрес ячейки, в которую будет записываться установленное значение (соответственно C2, C4 и C5).

## 7. Анализ на адекватность

“Поиграйте” регуляторами и посмотрите, какие кривые получаются. Например, при  $V_0 = 10$ ,  $\omega = 10$ ,  $R_0 = 1$ ,  $r = 1$  получается такой график (*рис. 9*):





Рис. 9

Обратите внимание, что график выглядит негладким, а угловатым. Картинка искажена. Почему это происходит? Ведь колесо осталось круглым. Происходит это потому, что точки, в которых вычисляется траектория, стоят слишком редко и не попадают на период кривой (он уменьшился в 10 раз). Наша модель стала неадекватной, она не описывает объект с желаемой точностью. Если еще увеличить скорость колеса, то кривая станет еще хуже (рис. 10).



Рис. 10

Можно определить границы адекватности, если исследовать момент, когда кривая перестает повторяться. Это может быть хорошим заданием на исследование модели, которое мы и предлагаем провести читателям. Результаты исследования присылайте в редакцию.

**Внимание! Конкурс!**

## **Конкурс № 23 «Определение очередного числа последовательности»**

Определите, каким является очередное число в каждой из приведенных последовательностей.

1. 1, 2, 6, 10, 15, 21 ...
2. 1 11 101 111 1001 ...
3. 0 1 100 1001 10000 ...
4. 1 2 3 5 8 ...
5. 1 3 5 11 21 ...
6. 1 2 2 6 2 ...
7. 3 3 6 3 15 ...
8. 1 2 7 20 61 ...
9. -1 -2 6 24 -120 ...
10. 1 0 -1 -4 -17 ...

Ответы (можно не по всем пунктам, но с обоснованием!) присылайте в редакцию по адресу: [mirinfo@infojournal.ru](mailto:mirinfo@infojournal.ru)

Срок представления ответов – 30 ноября.

Победителем конкурса № 20 (его задание было связано с так называемыми «логическими операциями надо числами») стал также Крайнов Сергей, ученик школы № 13 г. Александрова Владимирской обл. (учитель информатики **А.О. Семенкович**). Сергей будет награжден дипломом. Поздравляем!

Games.exe

Уважаемые коллеги! Хотя журнал «Мир информатики» предназначен для учащихся, редакция уверена, что его читаете и вы. Поэтому мы будем публиковать в журнале материалы, так сказать, «двойного назначения». Приведенная ниже статья является именно такой.

## Решаем задачи на переливания

**Д.М. Златопольский,**  
Москва

Автор подготовил файл электронной таблицы, с помощью которого можно решать задачи на переливание. Исходные данные (объемы двух емкостей и количество воды, которое надо отмерить) указываются в верхней части листа. Команды исполнителю Водомер указываются в столбце путем выбора из выпадающего списка. Для выполнения выбранной команды следует щелкнуть на кнопке **Выполнить** (см. скриншот ниже). Щелчок на кнопке **Отменить** удаляет последнюю записанную команду (и результат её выполнения), на кнопке **Очистить все** — весь алгоритм.

Файл может быть использован при изучении темы «Исполнители», на школьных конкурсах и т.д.

Если вы<sup>16</sup> хотите получить описанный файл, пожалуйста, напишите об этом в редакцию — мы направим его вам.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		<b>Емкость А</b>		<b>Емкость В</b>		<b>Надо отмерить</b>		<b>СИСТЕМА КОМАНД ВОДОМЕРА</b>			
2	<b>Всего</b>	10 л		3 л		1 л		Заполнить А			
3								Заполнить В			
4								Перелить из А в В			
5	<b>АЛГОРИТМ</b>							Перелить из В в А			
6	<b>№ пп</b>	<b>Команда</b>	<b>В емкости А будет</b>	<b>В емкости В будет</b>				Вылить из А			
7		<i>Исходное состояние</i>	0	0		Выполнить		Вылить из В			
8	1	Заполнить А	10	0		[Кнопка]					
9	2	Перелить из А в В	7	3		[Кнопка]					
10						Отменить					
11						[Кнопка]					
12						[Кнопка]					
13						Очистить все					

В файле имеются макросы, поэтому это должно быть учтено в настройках электронной таблицы. Обратим также внимание на то, что не для всех исходных данных задача имеет решение.

<sup>16</sup> Мы обращаемся также к читателям-учащимся.

## Два sudoku

Решите, пожалуйста, две японские головоломки “судоку”:

1) простую:

5	8		1	3		4		
				2		8	7	
2	3						1	
					2		8	
	4	5		7		2	9	
	6		8					
	2						3	4
	7	4		6				
		9		4	1		2	8

2) сложную:

	6					3		
					8		4	6
	7	4				8		
4			1	8				5
	3		6	9	4	7		
8	2							
			2	7		5		
2	4				1		8	7