

Ж У Р Н А Л К В А Н Т И К

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№ 1

январь
2017

САША ПРОШКИН И ПЕСЕЦ

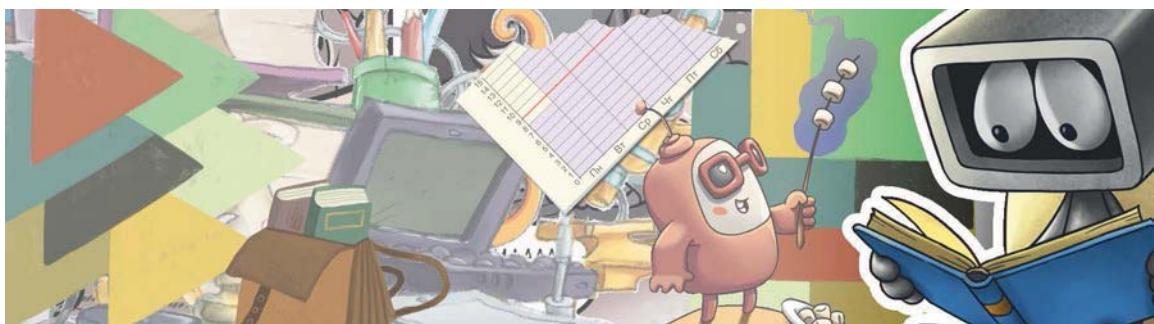
ВЕКТОР
ЦЕЛИ

АРИФМЕТИКА
ЛИСТА БУМАГИ





ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
Меркурий. <i>В. Сирота</i>	2
Вектор цели. <i>В. Винниченко</i>	11
Саша Прошкин и песец. <i>И. Кобиляков</i>	18
КАК ЭТО УСТРОЕНО	
Арифметика листа бумаги. <i>Е. Смирнов</i>	8
ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
Указатель вверх тормашками. <i>Г. Погудин</i>	10
Котлеты «Сюрприз». <i>М. Евдокимов</i>	IV с. обложки
СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ	
Узлы, цепочки и математика. <i>Женя Кац</i>	14
ДВЕ ТРЕТИ ПРАВДЫ	
Чуковский, Кутузов, Гендель. <i>С. Федин</i>	16
ОЛИМПИАДЫ	
XXXIX турнир им. М.В. Ломоносова	23
Конкурс по русскому языку	26
Наш конкурс	32
ОТВЕТЫ	
Ответы, указания, решения	28



МЕРКУРИЙ

Масса	1/20 массы Земли
Радиус	2/5 радиуса Земли
Расстояние до Солнца	минимальное 0,3 а.е. максимальное 0,47 а.е. (1 а.е. = 150 млн км)



Путешествие по планетам Солнечной системы начнём с самой близкой к Солнцу планеты – Меркурия. Расстояние от него до Солнца в 2,5 раза меньше, чем от Земли. Из-за этого изучать его довольно сложно: для земного наблюдателя Меркурий никогда не отходит далеко от Солнца, и увидеть его можно только на заре – перед самым восходом или сразу после захода Солнца. А отправить к нему космический аппарат оказывается ничуть не легче, чем к Юпитеру, только по обратной причине: хоть Меркурий и несётся по своей орбите со скоростью 47 км/с – в полтора раза быстрее Земли, – всё равно посланный с Земли корабль так разогнался бы под действием солнечного притяжения, подлетев к нему, что проскочил бы мимо, не успев ничего сфотографировать. Приходится лететь сначала к Венере, делать возле неё гравитационный манёвр¹ – но не чтобы разогнаться, а наоборот, чтобы затормозиться – и только потом уж лететь к Меркурию. До сих пор это проделали только две межпланетные станции: «Маринер-10» лет сорок назад и – совсем недавно – «Мессенджер».

Меркурий не только самая близкая к Солнцу (и потому – ещё и самая быстрая) планета, но и самая маленькая. По размеру он уступает даже крупным спутникам планет-гигантов – Ганимеду (спутнику Юпитера) и Титану (спутнику Сатурна). Однако по массе он их всё-таки обогнал. Это значит, что у Меркурия намного больше плотность; и действительно, 1 л его вещества весит в среднем около 5,4 кг, почти как у Земли (5,5 кг). Но Земля-то большая, внешние её слои сильно давят на внутренние, и вещество в её недрах сильно сжато. Маленькой планете трудно

¹ Про гравитационные манёвры см. статью: В. Сирота, «Приглашение к путешествию», «Квантик» № 10 и № 11 за 2016 год.



было так сильно сжаться; похоже, что у Меркурия очень большое – на $\frac{3}{4}$ радиуса – железное ядро. (Для сравнения – у Земли ядро доходит только до половины радиуса. Поэтому у Меркурия ядро занимает почти половину всего объёма, а у Земли – $\frac{1}{8}$.) Доля железа и других тяжёлых элементов на Меркурии – самая большая среди всех планет Солнечной системы.

Думаете, раз Меркурий близко к Солнцу, то на нём очень жарко? Это правда, да только отчасти. Действительно, днём там страшная жара: максимальная температура поверхности 430°C , при такой температуре расплавятся олово, свинец и цинк. Зато ночью очень холодно: минус 200°C ! Это всё вблизи экватора. На полюсах – всегда холодно, около -90°C .

Почему так? Ответ – в решении задачи из «Квантика» № 10 за 2016 г. Меркурий делает один оборот вокруг Солнца за 88 земных суток, а один оборот вокруг оси – меркурианские звёздные сутки – длится около 58 суток, ровно $\frac{2}{3}$ года.

Внимание! Представьте себе, что вы стоите на экваторе Меркурия (рис. 1; вы – красная точка) и видите восходящее Солнце, а рядом с ним – какую-нибудь звезду; небо на Меркурии чёрное даже днём, потому что атмосферы почти нет, так что звёзды прекрасно видно. Проследим, что вы увидите по мере движения Меркурия по орбите. Через $\frac{1}{4}$ звёздных суток, то есть $\frac{1}{6}$ местного года, звезда окажется в зените, ровно над головой. А Солнце отстаёт, оно ещё только поднимается. Вот проходит треть года – звезда садится на западе, а Солнце всё ещё продолжает подниматься... Только через полгода Солнце, наконец, достигает зенита, наступает полдень. Через $\frac{2}{3}$ года от начала наблюдения звезда снова восходит – прошли звёздные сутки. Но Солнце ещё и не собирается садиться! Зайдёт оно только ещё через полгода, зато целый год после этого его не будет видно. И только через два меркурианских года мы, наконец, снова встретим восход Солнца, а рядом с ним звезду – всё как было. Так что если отсчитывать сутки по Солнцу, а не по звёздам (это называется солнечные сутки) – получится, что они длятся 2 года!

