

$B$  через 9 часов после встречи, а автомобиль, выехавший из  $B$ , приехал в  $A$  через 4 часа после встречи?

2. Вершины четырехугольника  $ABCD$  лежат на сторонах четырехугольника  $A_1B_1C_1D_1$ . Может ли площадь  $ABCD$  быть больше площади  $A_1B_1C_1D_1$ ?

3. Является ли число 16016003 простым?

4. Сколько сторон у выпуклого  $n$ -угольника, если число его диагоналей равно 119?

5. Какое наибольшее количество месяцев, содержащих 5 пятниц, может быть в году?

6. Даны прямая  $l$  и точка  $A$  вне ее. Проведя всего 3 линии циркулем и линейкой, постройте прямую, проходящую через точку  $A$  параллельно  $l$ .

7. Какое из положительных чисел  $a$  или  $b$  больше, если  $a(1-b) > \frac{1}{4}$ ?

8. В однокруговом турнире по волейболу (за победу присуждается одно очко, за поражение – ноль, ничьих не бывает) участвовали 12 команд. Можно ли выбрать три команды  $A$ ,  $B$  и  $C$  так, чтобы  $A$  выиграла у  $B$ ,  $B$  – у  $C$ , а  $C$  – у  $A$ , если ни одна из команд не набрала 7 очков?

9. Сколько сейчас лет моему племяннику, если в  $x^2$  году ему исполнится  $x$  лет?

10. Три мотоциклиста  $A$ ,  $B$  и  $C$  выехали из одной точки кольцевой дороги с постоянными скоростями в одном направлении. Через некоторое время они снова оказались в одной точке. Сколько раз мотоциклист  $A$  обогнал  $C$ , если  $A$  обогнал  $B$  3 раза, а  $B$  обогнал  $C$  4 раза?

#### ФИЗИКА

1. Как двум участникам марафона преодолеть глубокую расщелину в греческих горах, если в их распоряжении есть только две легкие, но прочные доски, длина каждой из которых немного меньше ширины расщелины?

2. Шарик для пинг-понга бросили вертикально вверх. Что займет больше времени – подъем или падение? Почему?

3. Один из участников олимпиады заблудился в лесу. Стемнело. Вдруг он обо что-то споткнулся. При свете спички он увидел водопроводную трубу. Как он может определить, в какую сторону течет вода по трубе?

4. Для хранения живой рыбы рыбак сделал в лодке ящик с отверстием в дне лодки. Будет ли лодка плавать или утонет? Почему?

5. Сколько времени падала бы Земля на Солнце, если бы она внезапно остановилась?

6. В двух одинаковых чайниках, стоящих на одинаковых горелках, кипит вода. У одного чайника крышка неподвижна, а у другого все время бренчит и подпрыгивает. Почему?

7. Во сколько раз возрастет полезная мощность вентилятора при увеличении скорости вращения в два раза?

8. Космонавт оттолкнулся от орбитальной станции на высоте 400 км от Земли и полетел в ее сторону со скоростью 5 м/с. Как скоро он упадет на Землю?

9. Античные источники описывают маятниковые часы для использования вне помещений, сделанные в виде тонкой трубки, заканчивающейся резервуаром со ртутью. В чем смысл такого устройства?

10. Как далеко от вас находится линия видимого горизонта, если вы плывете в лодке при полном штиле вне видимости берегов? Считайте, что линия глаз находится на высоте 1 м.

### История научных идей и открытий

#### МАТЕМАТИКА

1. Легендарная школа Пифагора, заложившая основы математической науки, среди прочих задач занималась задачей о целочисленных прямоугольных треугольниках. В

частности, пифагорейцы нашли бесконечные серии (не все) троек натуральных чисел  $(a, b, c)$ , для которых  $a^2 + b^2 = c^2$ . Вслед за пифагорейцами выясните, существует ли целочисленный прямоугольный треугольник, одним из катетов которого является число а) 2001; б)  $2k + 1$ , где  $k$  – произвольное натуральное число.

2. В древнем Египте представляли дроби в виде суммы различных долей (т.е. дробей вида  $\frac{1}{n}$ ). В папирусе жреца Ахмеса имелись даже таблицы таких представлений для дробей вида  $\frac{2}{n}$  для  $5 \leq n \leq 99$ . Представьте в виде суммы долей дроби а)  $\frac{2}{19}$ ; б)  $\frac{7}{19}$ .

3. Архимед при вычислениях, связанных с окружностью, пользовался утверждением, которое в современной формулировке выглядит так: «В дугу  $AB$  вписана ломаная  $AMB$  из двух отрезков ( $AM > MB$ ). Тогда основание перпендикуляра  $KH$ , опущенного из середины  $K$  дуги  $AB$  на отрезок  $AM$ , делит ломаную пополам:  $AH = HM + MB$ ».

а) Докажите утверждение Архимеда. б) Какую тригонометрическую формулу заменяло в вычислениях Архимеда это утверждение? Запишите эту формулу.

4. Французский математик монах Мерсенн (1588–1648) состоял в переписке с крупнейшими математиками своего времени (Ферма, Паскалем, Декартом и др.). Его переписка исполняла роль своего рода математического журнала. Сам Мерсенн изучал, среди прочего, совершенные числа, т.е. числа, равные сумме своих делителей, отличных от самого числа. Совершенные числа связаны с простыми числами Мерсенна, т.е. с простыми числами вида  $2^n - 1$ : всякое четное совершенное число имеет вид  $2^{n-1}(2^n - 1)$ , если  $2^n - 1$  простое число. Докажите, что если  $2^n - 1$  простое число, то и  $n$  простое.

5. 5 августа 2002 года исполнилось 200 лет со дня рождения великого математика, прожившего очень короткую жизнь – неполных 27 лет. Он внес гигантский вклад во многие разделы математики. Теоремы и термины, связанные с его именем, известны всем математикам, начиная с первого курса университета. Одним из самых его замечательных результатов является доказательство теоремы, окончательно решившей проблему, связанную с алгебраическими уравнениями, и не поддававшуюся усилиям математиков в течение многих столетий. Кто этот математик и о какой теореме идет речь? Назовите какие-нибудь известные вам термины, теоремы и факты, связанные с его именем.

#### ФИЗИКА

1. Ученые и учения Древней Греции:

а) Кому из древнегреческих ученых принадлежит учение, что «ни одна вещь не возникает беспричинно, все возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости» (принцип причинности) и «все вещи состоят из атомов и пустоты, все явления природы происходят в результате их движения»?

б) Кому первому принадлежит гипотеза о шарообразности Земли?

в) Кто сформулировал правило параллелограмма для сложения скоростей: «если движимое движется сразу двумя движениями так, что пространства, пробегаемые в одно и то же время, находятся в постоянном отношении, то это движимое движется по диагонали параллелограмма, длина сторон которого находится в том же отношении»?

2. Отклонение света, испущенного звездой в поле тяготения Солнца, – один из первых эффектов, правильно рассчитанных общей теорией относительности Эйнштейна, – было