

# V олимпиада им. академика А.Г. Шипунова

Тульская область, 4 октября 2020 г.

## 11 класс.

**М1.** Решите неравенство:  $\sqrt{\frac{20-|x|}{x-3}} \geq x$ .

**М2.** В треугольнике  $ABC$  углы при основании  $AB$  – острые,  $CH$  – высота треугольника  $ABC$ . Пусть  $M$  и  $N$  – соответственно середины сторон  $AC$  и  $BC$ . Известно, что площади треугольников  $AMH$  и  $BNH$  равны, соответственно  $S_1$  и  $S_2$ , а радиусы вписанных в них окружностей равны, соответственно  $r_1$  и  $r_2$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**М3.** На доске написаны числа  $1, 2, 3, \dots, 36$ . Петя берет два произвольных числа, записанных на доске,  $a$  и  $b$ , стирает их и записывает на доску число  $ab + a + b$ . Затем Петя повторяет эту операцию, пока на доске не останется всего одно число. Может ли это число делиться на 37?

**Ф1.** «Выигрышная стратегия». Два автомобиля стартуют с одинаковой начальной скоростью  $V_0$  и двигаются вдоль одной прямой. Первый автомобиль разгоняется с ускорением  $a_1$  и через некоторое время достигает максимальной скорости  $V_1$ . После этого он замедляется с ускорением  $a_3$ , достигая скорости  $V_0$ . Второй автомобиль разгоняется с ускорением  $a_2$  ( $a_2 < a_1$ ), достигает той же максимальной скорости  $V_1$ , и тоже замедляется (с ускорением  $a_4$ ) до скорости  $V_0$ . Оказалось, что автомобили достигли скорости  $V_0$  одновременно. Какой из автомобилей прошел большее расстояние к этому моменту?

**Ф2.** «Работа не волк, работа – work». Моль идеального одноатомного газа из начального состояния 1 расширяется сначала изобарически, а затем в процессе с линейной зависимостью давления от объема (см.

рисунок). Известно, что  $V_3/V_2 = V_2/V_1, T_2 =$

$T_3$ . Найти отношение  $V_2/V_1$ , если количество теплоты, подведенное к газу на участке 1 – 2, в два раза больше величины работы, совершенной газом на участке 2 – 3.

