



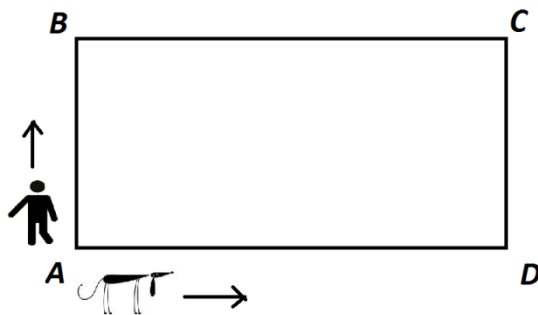
**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам**

**Заключительный тур  
2016-2017 уч. год**

**6 класс  
Вариант 1**

- 1. (12 баллов)** На доске написаны в ряд 99 единиц. Можно ли между некоторыми из них поставить знаки  $+$  или  $-$  так, чтобы значение получившегося выражения было равно **2017**?
- 2. (12 баллов)** Кран с холодной водой заполняет ванну за 17 мин, а с горячей за 23 мин. Открыли кран с горячей водой. Через сколько минут нужно открыть кран с холодной водой, чтобы к тому моменту, как ванна будет заполнена полностью, в ней холодной и горячей воды было поровну?
- 3. (13 баллов)** Некоторый механизм состоит из 30 деталей, часть которых крупные, часть мелкие. Известно, что среди любых 12 взятых деталей обязательно найдётся хотя бы одна мелкая, а среди любых 20 деталей хотя бы одна крупная. Сколько каких деталей содержит механизм?
- 4. (13 баллов)** На прямой отметили несколько точек, в том числе точки  $A$  и  $B$ . Рассматриваются всевозможные отрезки с концами в отмеченных точках. Вася подсчитал, что точка  $A$  находится внутри 40 из этих отрезков, а точка  $B$  внутри 42 отрезков. Сколько точек было отмечено? (Концы отрезка не являются его внутренними точками.)
- 5. (15 баллов)** Два человека двигаются в одну сторону. В начальный момент времени расстояние между ними  $S_0 = 100$  м. Скорость первого, догоняющего, пешехода  $v_1 = 8$  м/с. Определите скорость  $v_2$  второго, если известно, что через  $t = 5$  мин расстояние между ними составляло  $S = 50$  м.
- 6. (10 баллов)** Плотностью тела называют отношение его массы к объему, занимаемому телом. Имеется однородный куб объемом  $V = 8$  дм<sup>3</sup>. В результате нагревания каждое из его ребер увеличилось на 4 мм. На сколько процентов изменилась плотность этого куба?
- 7. (10 баллов)** Человек и его верный пес одновременно в момент времени  $t_0 = 0$  мин начали движение по периметру квартала из точки  $A$ . Человек двигался с постоянной скоростью по часовой стрелке, а собака бежала также с постоянной

скоростью против часовой стрелки (см. рис.). Известно, что в первый раз они встретились через  $t_1 = 1 \text{ мин}$  после начала движения. Причем эта встреча произошла в точке  $B$ . С учетом того, что они продолжали двигаться после этого каждый в прежнем направлении и с неизменной скоростью определите, в какой момент времени они в следующий раз одновременно окажутся в точке  $B$ . Учтите, что  $AB = CD = 100 \text{ м}$ ,  $BC = AD = 300 \text{ м}$ .



8. (15 баллов) В некоторых англоязычных странах температуру измеряют в градусах Фаренгейта. Один английский школьник, наблюдая за термометром в стакане с охлаждающейся водой, заметил, что она остыла на  $10^\circ F$ . Ему стало интересно, сколько при этом тепла выделилось? В справочнике он нашёл формулу, по которой можно вычислить количество выделенного при охлаждении тепла:  $Q = 4200 \cdot V \cdot \Delta T$ , где  $V$  – объем воды в литрах,  $\Delta T$  – изменение её температуры. Обратите внимание, что изменение температуры в эту формулу необходимо подставлять в градусах Цельсия. Градусы Фаренгейта связаны с градусами Цельсия соотношением  $^\circ F = ^\circ C \cdot \frac{9}{5} + 32$ . Сколько тепла выделится при охлаждении 1 л воды?



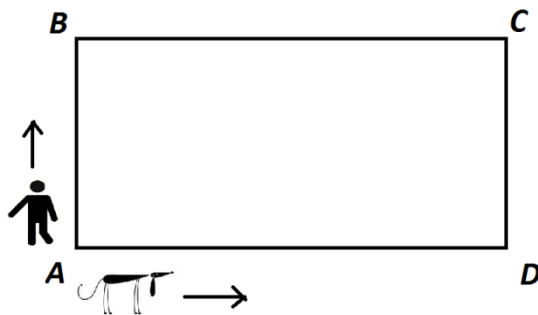
**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам**

**Заключительный тур  
2016-2017 уч. год**

**6 класс  
Вариант 2**

- 1. (12 баллов)** На доске написаны в ряд 79 единиц. Можно ли между некоторыми из них поставить знаки  $+$  или  $-$  так, чтобы значение получившегося выражения было равно **2017**?
- 2. (12 баллов)** Кран с холодной водой заполняет ванну за 19 мин, а с горячей за 23 мин. Открыли кран с горячей водой. Через сколько минут нужно открыть кран с холодной водой, чтобы к тому моменту, как ванна будет заполнена полностью, в ней холодной и горячей воды было поровну?
- 3. (13 баллов)** Некоторый механизм состоит из 25 деталей, часть которых крупные, часть мелкие. Известно, что среди любых 12 взятых деталей обязательно найдётся хотя бы одна мелкая, а среди любых 15 деталей хотя бы одна крупная. Сколько каких деталей содержит механизм?
- 4. (13 баллов)** На прямой отметили несколько точек, в том числе точки  $A$  и  $B$ . Рассматриваются всевозможные отрезки с концами в отмеченных точках. Вася подсчитал, что точка  $A$  находится внутри 50 из этих отрезков, а точка  $B$  внутри 56 отрезков. Сколько точек было отмечено? (Концы отрезка не являются его внутренними точками.)
- 5. (15 баллов)** Два человека двигаются в одну сторону. В начальный момент времени расстояние между ними  $S_0 = 200$  м. Скорость первого, догоняющего, пешехода  $v_1 = 7$  м/с. Определите скорость  $v_2$  второго, если известно, что через  $t = 5$  мин расстояние между ними составляло  $S = 100$  м.
- 6. (10 баллов)** Плотностью тела называют отношение его массы к объему, занимаемому телом. Имеется однородный куб объемом  $V = 27$  дм<sup>3</sup>. В результате нагревания каждое из его ребер увеличилось на 9 мм. На сколько процентов изменилась плотность этого куба?
- 7. (10 баллов)** Человек и его верный пес одновременно в момент времени  $t_0 = 0$  мин начали движение по периметру квартала из точки  $A$ . Человек двигался с постоянной скоростью по часовой стрелке, а собака бежала также с постоянной

скоростью против часовой стрелки (см. рис.). Известно, что в первый раз они встретились через  $t_1 = 2 \text{ мин}$  после начала движения. Причем эта встреча произошла в точке  $B$ . С учетом того, что они продолжали двигаться после этого каждый в прежнем направлении и с неизменной скоростью определите, в какой момент времени они в следующий раз одновременно окажутся в точке  $B$ . Учтите, что  $AB = CD = 100 \text{ м}$ ,  $BC = AD = 200 \text{ м}$ .



**8. (15 баллов)** В некоторых англоязычных странах температуру измеряют в градусах Фаренгейта. Один английский школьник, наблюдая за термометром в стакане с охлаждающейся водой, заметил, что она остыла на  $30^\circ F$ . Ему стало интересно, сколько при этом тепла выделилось? В справочнике он нашёл формулу, по которой можно вычислить количество выделенного при охлаждении тепла:  $Q = 4200 \cdot V \cdot \Delta T$ , где  $V$  – объем воды в литрах,  $\Delta T$  – изменение её температуры. Обратите внимание, что изменение температуры в эту формулу необходимо подставлять в градусах Цельсия. Градусы Фаренгейта связаны с градусами Цельсия соотношением  $^\circ F = ^\circ C \cdot \frac{9}{5} + 32$ . Сколько тепла выделится при охлаждении 2 л воды?