



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

---

8 класс

Заключительный этап  
Вариант 1

2018–2019

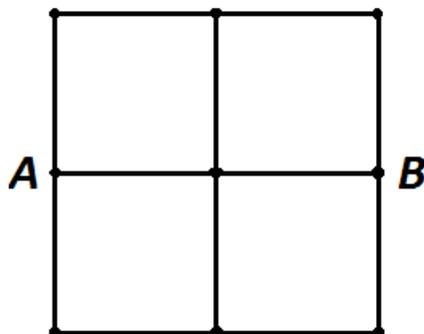
1. Андрей ехал на автомобиле в аэропорт соседнего города. Через час езды со скоростью 60 км/ч он понял, что если не изменит скорости, то опоздает на 20 мин. Тогда он резко увеличил скорость, в результате чего оставшуюся часть пути преодолел со средней скоростью 90 км/ч и приехал в аэропорт на 20 мин раньше, чем планировал первоначально. Каково расстояние от дома Андрея до аэропорта?

2. На доске написано 2019 чисел. Одно из них встречается чаще других — 10 раз. Какое наименьшее количество различных чисел может быть записано на доске?

3. Можно ли отпилить от кубика с ребром в 15 см уголок так, чтобы срез имел форму треугольника со сторонами 5, 6 и 8 см?

4. Натуральное число  $n$  таково, что у числа  $36n^2$  ровно 51 разных натуральных делителей. Сколько натуральных делителей у числа  $5n$ ?

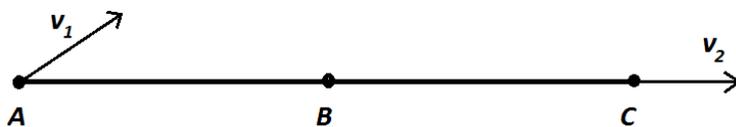
5. (10 баллов) Определите сопротивление  $R$  проволочного контура, показанного на рисунке, между точками  $A$  и  $B$ . Известно, что расстояние между этими точками  $2\text{ м}$ . Сопротивление одного метра проволоки, из которой сделан контур, равно  $R_0 = 10\text{ Ом}$ .



6. (10 баллов) Снежок с температурой  $0^\circ\text{C}$  запущен со скоростью  $v$  в сторону стенки. При ударе расплавилось  $k = 0,02\%$  от всего снежка. Определите, сколько процентов снежка расплавится, если его запустить в сторону стенки со скоростью  $2v$ ? Удельная теплота плавления снега  $\lambda = 330\text{ кДж/кг}$ . Считайте, что вся выделяемая при ударе энергия пошла на плавление.

7. (15 баллов) Стакан до краёв наполнен солёной водой. При этом на поверхности плавает пресный лёд массой  $m = 50\text{ г}$ . Какой объём  $\Delta V$  воды выльется из стакана к моменту когда лёд растает? Поверхностным натяжением пренебречь. Плотность пресного льда  $\rho_n = 0,9\text{ г/см}^3$ , плотность солёного льда  $\rho_c = 0,95\text{ г/см}^3$ , плотность пресной воды  $\rho_{не} = 1\text{ г/см}^3$ . Изменением суммарного объёма при смешивании двух жидкостей пренебречь.

8. (15 баллов) Твёрдый стержень движется по горизонтальному столу. В определённый момент времени скорость одного конца стержня  $v_1 = 5 \text{ м/с}$ , а скорость другого  $v_2 = 4 \text{ м/с}$  и она направлена вдоль оси стержня (см. рисунок). Определите для этого момента времени скорость середины стержня.





Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»  
по естественным наукам

---

8 класс

Заключительный этап  
Вариант 2

2018–2019

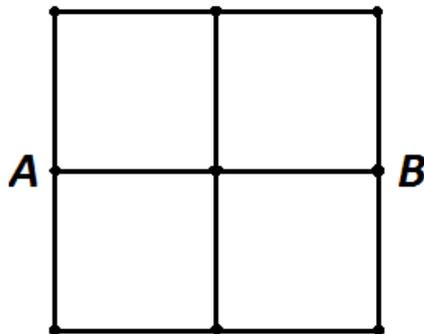
1. Виктор ехал на автомобиле в аэропорт соседнего города. Через полчаса езды со скоростью 60 км/ч он понял, что если не изменит скорости, то опоздает на 15 мин. Тогда он увеличил скорость, в результате чего оставшуюся часть пути преодолел со средней скоростью 80 км/ч и приехал в аэропорт на 15 мин раньше, чем планировал первоначально. Каково расстояние от дома Виктора до аэропорта?

2. На доске написано 1235 чисел. Одно из них встречается чаще других — 10 раз. Какое наименьшее количество различных чисел может быть записано на доске?

3. Можно ли отпилить от кубика с ребром в 20 см уголок так, чтобы срез имел форму треугольника со сторонами 7, 8 и 11 см?

4. Натуральное число  $n$  таково, что у числа  $100n^2$  ровно 55 разных натуральных делителей. Сколько натуральных делителей у числа  $10n$ ?

5. (10 баллов) Сопротивление проволочного контура, показанного на рисунке, между точками  $A$  и  $B$  равно  $R=15\text{ Ом}$ . Известно, что расстояние между этими точками  $2\text{ м}$ . Найдите сопротивление  $R_0$  одного метра проволоки, из которой сделан контур.



6. (10 баллов) Снежок с температурой  $0^\circ\text{C}$  запущен со скоростью  $v$  в сторону стенки. При ударе расплавилось  $k=0,02\%$  от всего снежка. Определите, сколько процентов снежка расплавится, если его запустить в сторону стенки со скоростью  $\frac{v}{2}$ ? Удельная теплота плавления снега  $\lambda=330\text{ кДж/кг}$ . Считайте, что вся выделяемая при ударе энергия пошла на плавление.

7. (15 баллов) Стакан до краёв наполнен солёной водой. При этом на поверхности плавает пресный лёд массой  $m=100\text{ г}$ . Какой объём  $\Delta V$  воды выльется из стакана к моменту когда лёд растает? Поверхностным натяжением пренебречь. Плотность пресного льда  $\rho_n=0,9\text{ г/см}^3$ , плотность солёного льда  $\rho_c=0,95\text{ г/см}^3$ , плотность пресной воды  $\rho_{\text{нг}}=1\text{ г/см}^3$ . Изменением суммарного объёма при смешивании двух жидкостей пренебречь.

8. (15 баллов) Твёрдый стержень движется по горизонтальному столу. В определённый момент времени скорость одного конца стержня  $v_1 = 10 \text{ м/с}$ , а скорость другого  $v_2 = 6 \text{ м/с}$  и она направлена вдоль оси стержня (см. рисунок). Определите для этого момента времени скорость середины стержня.

