

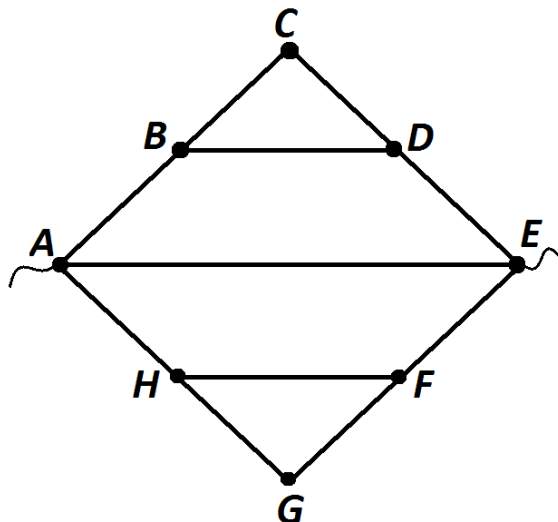


**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам**

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

**8 класс
Вариант 1**

- (12 баллов)** Имеются 3 кг сплава меди с оловом, в котором 40% меди и 7 кг другого сплава меди с оловом, в котором 30% меди. Какой массы нужно взять куски этих сплавов, чтобы после переплавки получить 8 кг сплава, содержащего $p\%$ меди? Найдите все p , при которых задача имеет решение.
- (12 баллов)** Какое наибольшее конечное количество точек пересечения могут иметь контуры двух четырёхугольников?
- (12 баллов)** У Нильса гусиная ферма. Нильс подсчитал, что если продать 75 гусей, то корм закончится на 20 дней позже, чем если гусей не продавать. Если же купить 100 гусей, то корм закончится на 15 дней раньше, чем если такую покупку не совершать. Сколько гусей у Нильса?
- (14 баллов)** Могут ли числа $x^2 + 2y$ и $y^2 + 2x$, где x и y – натуральные числа, одновременно быть квадратами целых чисел?
- (10 баллов)** При построении данной конструкции использовалась однородная проволока постоянного сечения. Известно, что точки B , D , F и H располагаются равно посередине соответствующих сторон квадрата $ACEG$. Сопротивление отрезка AB равно $R_0 = 1 \text{ Ом}$. Определите сопротивление всей конструкции, если в электрическую цепь её подключают точками A и E .



6. (10 баллов) В кастрюлю налили 2 л воды, взятой при температуре $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, и довели её до кипения за 10 мин. После этого, не снимая кастрюлю с плиты, добавили лёд при температуре $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. И в следующий раз вода начала кипеть только через 15 мин. Определите массу добавленного льда. Удельная теплоемкость воды $c_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

7. (15 баллов) Для того чтобы тело, полностью погруженное в жидкость, находилось в равновесии, к нему прикладывают силу $F = 2 \text{ Н}$. Определите плотность тела, если его объем $V = 1 \text{ л}$, а плотность жидкости $\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.

8. (15 баллов) 100 г льда, взятого при температуре $t_{\text{л}} = -5 \text{ }^\circ\text{C}$, смешали с водой, взятой при температуре $t_{\text{в}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Известно, что конечная температура в сосуде $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите массу добавленной воды. Удельная теплоемкость воды $c_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$.

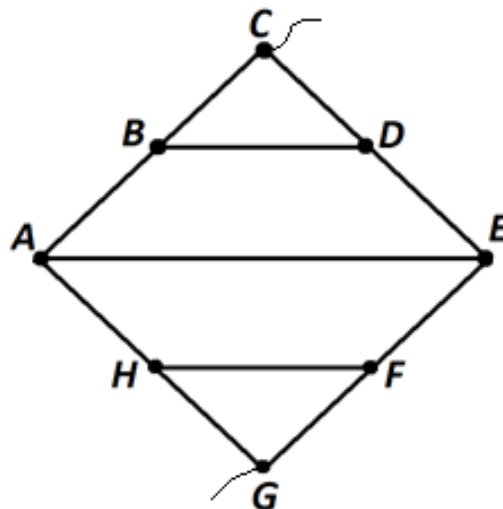


**Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
по естественным наукам**

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

**8 класс
Вариант 2**

- 1. (12 баллов)** Имеются 4 кг сплава меди с оловом, в котором 40% меди и 6 кг другого сплава меди с оловом, в котором 30% меди. Какой массы нужно взять куски этих сплавов, чтобы после переплавки получить 8 кг сплава, содержащего $p\%$ меди? Найдите все p , при которых задача имеет решение.
- 2. (12 баллов)** Какое наибольшее конечное количество точек пересечения могут иметь контуры четырёхугольника и шестиугольника?
- 3. (12 баллов)** У Нильса гусиная ферма. Нильс подсчитал, что если продать 50 гусей, то корм закончится на 20 дней позже, чем если гусей не продавать. Если же купить 100 гусей, то корм закончится на 10 дней раньше, чем если такую покупку не совершать. Сколько гусей у Нильса?
- 4. (14 баллов)** Могут ли числа $x^2 + y$ и $y^2 + x$, где x и y – натуральные числа, одновременно быть квадратами целых чисел?
- 5. (10 баллов)** При построении данной конструкции использовалась однородная проволока постоянного сечения. Известно, что точки B , D , F и H располагаются равно посередине соответствующих сторон квадрата $ACEG$. Сопротивление отрезка AB равно $R_0 = 1 \text{ Ом}$. Определите сопротивление всей конструкции, если в электрическую цепь её подключают точками C и G .



6. (10 баллов) В кастрюлю налили 3 л воды, взятой при температуре $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, и довели её до кипения за 12 мин. После этого, не снимая кастрюлю с плиты, добавили лёд при температуре $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. И в следующий раз вода начала кипеть только через 15 мин. Определите массу добавленного льда. Удельная теплоемкость воды $c_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

7. (15 баллов) Для того чтобы тело, полностью погруженное в жидкость, находилось в равновесии, к нему прикладывают силу $F = 5 \text{ Н}$. Определите плотность тела, если его объем $V = 1 \text{ л}$, а плотность жидкости $\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.

8. (15 баллов) 50 гр льда, взятого при температуре $t_{\text{л}} = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, смешали с водой, взятой при температуре $t_{\text{в}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Известно, что конечная температура в сосуде $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите массу добавленной воды. Удельная теплоемкость воды $c_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$.