



# Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

---

## Отборочный этап

7 класс

2018-2019

### Вариант 1

#### Задания, ответы и критерии оценивания

1. (17 баллов) При ходьбе в гору турист идёт на 2 км/ч медленнее, а с горы на 2 км/ч быстрее, чем при ходьбе по ровной местности. Восхождение на гору занимает у туриста 10 часов, а спуск с этой горы – 6 часов. Какова скорость туриста по ровной местности?

**Ответ: 8**

**Решение.** Обозначим  $x$  км/ч – скорость туриста по ровной местности. По условию задачи получаем уравнение  $10(x-2) = 6(x+2)$ . Откуда находим  $x=8$ .

2. (17 баллов) Сумма двух натуральных чисел равна 1244. Эти числа станут равными друг другу, если в конце первого числа приписать цифру 3, а в конце второго числа отбросить цифру 2. Найдите большее число.

**Ответ: 1232**

**Решение.** Обозначим  $x$  – первое число, а  $y$  – второе число. По условию задачи  $10x+3 = \frac{y-2}{10}$ . Тогда  $y = 100x + 32$ . Учитывая, что  $x + y = 1244$ , получаем  $x = 12$ ,  $y = 1232$ .

3. (16 баллов) Митя, Антон, Гоша и Борис купили лотерейный билет за 20 рублей. Митя заплатил 24% стоимости билета, Антон – 3 рубля 70 копеек, Гоша – 0,21 стоимости билета, а оставшуюся сумму внёс Борис. Мальчики договорились, что выигрыш делят между собой пропорционально внесённому вкладу. На билет выпал выигрыш 1000 рублей. Какая сумма (в рублях) причитается Борису?

**Ответ: 365**

**Решение.** Билет стоит 2000 коп. Митя заплатил 480 коп, Антон – 370 коп, Гоша – 420 коп, следовательно, Борис доплатил 730 коп. Так как выигрыш в 50 раз больше стоимости билета, то Борису причитается 365 руб.

4. (15 баллов) Во время прогулки пешеход сначала прошел 3 км со скоростью 1,5 м/с, а затем еще 3600 м со скоростью 3,6 км/ч. Определите его среднюю скорость за всю прогулку.

Ответ:  $\approx 1,18 \frac{м}{с}$

Решение. Время, затраченное на первый участок пути  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{3000}{1,5} = 2000 \text{ с}$ .

Время, затраченное на второй участок пути  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{3600}{1} = 3600 \text{ с}$ . Средняя

скорость за всю прогулку:  $v_{cp} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{3000 + 3600}{2000 + 3600} \approx 1,18 \frac{м}{с}$

5. (20 баллов) Часы показывают время четыре часа пятнадцать минут. Определите угол между минутной и часовой стрелкой в этот момент времени.

Ответ:  $37,5^\circ$

Решение. Пять минут – это  $\frac{5}{60}$  от окружности, то есть  $30^\circ$ . Минутная стрелка показывает пятнадцать минут, то есть  $90^\circ$ . Часовая стрелка успела за пятнадцать минут пройти четверть расстояния между четырьмя ( $120^\circ$ ) и пятью ( $150^\circ$ ) часами, то есть часовая стрелка показывает  $127,5^\circ$ . Угол между минутной и часовой стрелкой в этот момент времени:  $127,5^\circ - 90^\circ = 37,5^\circ$ .

6. (15 баллов) Локатор принял отражённый от цели сигнал через 15 микросекунд. Определите расстояние до цели, если известно, что скорость распространения сигнала локатора 300 000 км/с. Учтите, что одна микросекунда это одна миллионная часть секунды.

Ответ: 2250 м

Решение. За 15 микросекунд сигнал проходит расстояние от локатора до цели и обратно. Следовательно, расстояние до цели:

$$S = v \frac{t}{2} = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{15 \cdot 10^{-6}}{2} = 2250 \text{ м}$$



## Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

---

### Отборочный этап

7 класс

2018-2019

### Вариант 2

#### Задания, ответы и критерии оценивания

1. (17 баллов) При ходьбе в гору турист идёт на 3 км/ч медленнее, а с горы на 3 км/ч быстрее, чем при ходьбе по ровной местности. Восхождение на гору занимает у туриста 8 часов, а спуск с этой горы – 4 часа. Какова скорость туриста по ровной местности?

**Ответ: 9**

**Решение.** Обозначим  $x$  км/ч – скорость туриста по ровной местности. По условию задачи получаем уравнение  $8(x-3) = 4(x+3)$ . Откуда находим  $x=9$ .

2. (17 баллов) Сумма двух натуральных чисел равна 1558. Эти числа станут равными друг другу, если в конце первого числа приписать цифру 4, а в конце второго числа отбросить цифру 3. Найдите большее число.

**Ответ: 1543**

**Решение.** Обозначим  $x$  – первое число, а  $y$  – второе число. По условию задачи  $10x+4 = \frac{y-3}{10}$ . Тогда  $y=100x+43$ . Учитывая, что  $x+y=1558$ , получаем  $x=15$ ,  $y=1543$ .

3. (16 баллов) Митя, Антон, Гоша и Борис купили лотерейный билет за 20 рублей. Митя заплатил 24% стоимости билета, Антон – 3 рубля 70 копеек, Гоша – 0,21 стоимости билета, а оставшуюся сумму внёс Борис. Мальчики договорились, что выигрыш делят между собой пропорционально внесённому вкладу. На билет выпал выигрыш 800 рублей. Какая сумма (в рублях) причитается Борису?

**Ответ: 292**

**Решение.** Билет стоит 2000 коп. Митя заплатил 480 коп, Антон – 370 коп, Гоша – 420 коп, следовательно, Борис доплатил 730 коп. Так как выигрыш в 40 раз больше стоимости билета, то Борису причитается 292 руб.

4. (15 баллов) Во время прогулки пешеход сначала прошел 2,8 км со скоростью 1,4 м/с, а затем ещё пробежал 1800 м со скоростью 7,2 км/ч. Определите его среднюю скорость за всю прогулку.

Ответ:  $\approx 1,59 \frac{м}{с}$

Решение. Время, затраченное на первый участок пути  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{2800}{1,4} = 2000 \text{ с}$ .

Время, затраченное на второй участок пути  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{1800}{2} = 900 \text{ с}$ . Средняя

скорость за всю прогулку:  $v_{cp} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{2800 + 1800}{2000 + 900} \approx 1,59 \frac{м}{с}$

5. (20 баллов) Часы показывают время пятнадцать минут шестого. Определите угол между минутной и часовой стрелкой в этот момент времени.

Ответ:  $67,5^\circ$

Решение. Пять минут – это  $\frac{5}{60}$  от окружности, то есть  $30^\circ$ . Минутная стрелка показывает пятнадцать минут, то есть  $90^\circ$ . Часовая стрелка успела за пятнадцать минут пройти четверть расстояния между пятью ( $150^\circ$ ) и шестью ( $180^\circ$ ) часами, то есть часовая стрелка показывает  $157,5^\circ$ . Угол между минутной и часовой стрелкой в этот момент времени:  $157,5^\circ - 90^\circ = 67,5^\circ$ .

6. (15 баллов) Локатор принял отражённый от цели сигнал через 6 микросекунд. Определите расстояние до цели, если известно, что скорость распространения сигнала локатора 300 000 км/с. Учтите, что одна микросекунда это одна миллионная часть секунды.

Ответ: 900 м

Решение. За 6 микросекунд сигнал проходит расстояние от локатора до цели и обратно. Следовательно, расстояние до цели:

$$S = v \frac{t}{2} = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{6 \cdot 10^{-6}}{2} = 900 \text{ м}$$