**7 класс**

**1. Всяк на свой аршин меряет**

«Положением о мерах и весах», принятым 4 июня 1899 г., в качестве основной меры длины в Российской Империи был узаконен аршин, равный 71,12 см, что составляет 1/3 косой сажени. Определите в аршинах длину Георгиевского зала Большого Кремлёвского дворца в Москве. Георгиевский зал имеет форму прямоугольника, длина которого превышает ширину на 19 косых саженей. Периметр зала примите равным 163,576 м.

**Возможное решение**

Переводим все в аршины:

L = 163,576/0,7112 = 230 аршин.

19 саженей = 19·3 аршина = 57 аршин.

Периметр L = 2(a+b), где a – длина, b = a–57 – ширина.

Получаем 230 = 2(a + a – 57), откуда выражаем a = 86 аршин.

**Ответ:** Длина зала равна 86 аршин.

**Критерии оценивания**

Все величины переведены в аршины…………………………………... 4

Приведено выражение для нахождения периметра…………………. 4

Правильно найдена длина………………………………………………. 2

**Максимальная оценка……………………………….…….……………..10**

**2. «Хитрый» сплав**

Сплав состоит из 100 г золота и 100 см3 меди. Определите плотность этого сплава. Плотность золота равна 19,3 г/см3 , плотность меди – 8,9 г/см3.

**Возможное решение**

Плотность сплава $ρ=\frac{m}{V}$, где *m* – масса сплава, *V* – объем сплава.

Масса сплава равна *m* = 100 + 100⋅8,9 = 990 г.

Объем сплава равен$ V=\frac{100}{19,3}+100≈105,2$ см3.

Поэтому плотность сплава получается равной $ρ≈\frac{990}{105,2}≈9,4 $г/см3.

**Ответ:** Плотность сплава примерно равна 9,4 г/см3.

**Критерии оценивания**

Приведена формула плотности…….…………………………………... 2

Найдена масса сплава……………….…………………………………... 3

Найден объем сплава……………………………………………………. 3

Правильно найдена плотность.…………………………………………. 2

**Максимальная оценка…………………….…………………….………..10**

**3. Неутомимый турист**

Турист пошел в поход и преодолел некоторое расстояние. При этом первую половину пути он шел со скоростью 6 км/ч, половину оставшегося времени ехал на велосипеде со скоростью 16 км/ч, а оставшийся путь поднимался в гору со скоростью 2 км/ч. Определите среднюю скорость туриста за время его движения.

**Возможное решение**

Средняя скорость туриста (в км/ч)$ v=\frac{L}{T}$, где *L* –– общая длина пути туриста в километрах, *T* – общее время его движения в часах. Отсюда $L=v∙T$.

Общий путь туриста разбит на три участка, на преодоление каждого потребовалось время *t*1, *t*2­ и *t*3.

1. Первую половину пути$ l\_{1}=\frac{L}{2}$ турист преодолел за время$ t\_{1}=\frac{^{L}/\_{2}}{v\_{1}}=\frac{v∙T}{2∙6}=\frac{v}{12}T$ часов.

2. Половина оставшегося времени, которую турист проехал на велосипеде,
равна $t\_{2}=\frac{T-t\_{1}}{2}=\frac{1}{2}\left(T-\frac{v}{12}T\right)=\frac{12-v}{24}T$ часов. За это время он проехал путь:
$$l\_{2}=v\_{2}t\_{2}=16\frac{12-v}{24}T=\frac{2}{3}\left(12-v\right)T.$$

3. Оставшийся путь, который турист поднимался в гору, составил
$l\_{3}=\frac{L}{2}-l\_{2}=\frac{v}{2}T-\frac{2}{3}\left(12-v\right)T=\frac{7v-48}{6}T $ и занял у него время $t\_{3}=\frac{l\_{3}}{v\_{3}}=\frac{7v-48}{2∙6}T=\frac{7v-48}{12}T $часов.

Полное время движения туриста$ T=t\_{1}+t\_{2}+t\_{3}$, откуда получаем уравнение

$$T=\frac{v}{12}T+\frac{12-v}{24}T+\frac{7v-48}{12}T$$

или

$24=2v+\left(12-v\right)+2\left(7v-48\right)$,

решая которое, находим среднюю скорость $v=\frac{108}{15}=7,2$ км/ч.

**Ответ: С**редняя скорость туриста равна 7,2 км/ч.

**Критерии оценивания**

Приведена формула средней скорости………………………………... 1

Найдено выражение для времени на первом участке………………... 1

Найдены выражения для времени и пути на втором участке …..…... 2

Найдены выражения для времени и пути на третьем участке …….... 2

Составлено уравнение для общего времени движения.……………... 2

Решено уравнение и найдена средняя скорость……………..………. 2

**Максимальная оценка………………………………….………….……..10**

**4. Любопытная Алиса**

У школьницы Алисы есть термометр, на который нанесены две шкалы – шкала Цельсия (°С) и шкала Фаренгейта (°F). Алиса знает, что вода закипает при температуре 100 °C, и ей хочется узнать, какая при этом будет температура по шкале Фаренгейта.

Запишите формулу, выражающую температуру по шкале Фаренгейта *t*F через температуру по шкале Цельсия *t*C, и помогите Алисе определить температуру кипения воды по шкале Фаренгейта.

**Возможное решение**

Отмечаем, что на шкалах совпадают метки -40 °F и -40 °C, а также метки 50 °F и 10 °C. Таким образом, изменению температуры на 50 °C соответствует изменение температуры на 90 °F, то есть приращению на 1 °C соответствует 90/50 °F = 1,8 °F.

Определим цену деления шкалы Фаренгейта – 2 °F.

Теперь по шкале определяем, что 0 °C соответствует 32 °F.

Получаем формулу:

 *t*F = 1,8*t*C + 32.

Для температуры кипения воды получаем

 *t*F = 1,8·100 + 32 = 212 °F.

**Ответ**: 1) *t*F = 1,8*t*C + 32;

 2) температура кипения воды равна 212 °F.

**Критерии оценивания**

Определены совпадающие метки шкал………………………………... 2

Определено приращение в °F, соответствующее 1°C ………………... 2

Найдена цена деления шкалы Фаренгейта…………………….…..…... 1

Найдено показание шкалы Фаренгейта, соответствующее 0 °C..….... 2

Получена формула перевода температур……………….……………... 2

Найдена температура кипения воды в °F……………..……………….. 1

**Максимальная оценка………………………………..…………………..10**

**Итоговая максимальная оценка 40**