

# МОШ, 2021/22, отборочный этап, 7 класс

Условия, ответы и решения

## 1 Том и Гек

Том и Гек в полдень находились на расстоянии 25 км друг от друга. В 12:00 Том отправился с постоянной скоростью 5 км/ч по прямой просёлочной дороге к Геку. В 12:30 Гек пошёл навстречу Тому со скоростью 4 км/ч. В конце каждого часа движения мальчишек их скорость уменьшается на 500 м/ч (у Тома и Гека это происходит в разное время). Какое время показывали часы в момент встречи Тома и Гека? В качестве ответа запишите отдельно два числа — число часов (от 0 до 23) и целое число минут (от 0 до 59).

### Подсказка

Скорость меняется ступенями, поэтому удобно идти по времени и считать, сколько каждый прошёл к концу очередного часа, или построить графики координат.

### Ответ

15:23.

## 2 Грузовик, легковой и мотоциклист

В 12:00 из города А в город В выехал грузовой автомобиль, двигаясь со средней скоростью 75 км/ч. Легковой автомобиль, стартовав в 12:10 в городе В, отправился в город А со средней скоростью 80 км/ч. Машины встретились в 13:16.

1. Найдите расстояние между городами А и В, если их соединяет прямая дорога. Ответ выразите в км, округлите до целого числа.
2. В 12:20 из города А в город В выехал мотоциклист. Средняя скорость его движения 90 км/ч. На каком расстоянии от города В встретились мотоциклист и грузовой автомобиль? Ответ выразите в км, округлите до целого числа.
3. В какой момент времени встретились мотоциклист и легковой автомобиль? В качестве ответа запишите отдельно два числа — число часов (от 0 до 23) и целое число минут (от 0 до 59).

### Подсказка

До встречи каждая машина была в пути известное время с известной скоростью; расстояние между городами — сумма их путей.

### Ответ

1) 183 км; 2) 33 км; 3) 13:20.

### 3 Температурные шкалы

На фотографии изображены четыре температурные шкалы: Фаренгейта (F), Цельсия ☒, Реомюра (R) и Кельвина (K).



- У какой шкалы наименьшая цена деления?
  - На шкале Фаренгейта
  - На шкале Цельсия
  - На шкале Реомюра
  - На шкале Кельвина
- В таблице указаны изменения температуры тела в процессе нагрева, который длился 4 часа.

| Время                 | 12:00-13:00 | 13:00-14:00 | 14:00-15:00 | 16:00-17:00 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Изменение температуры | 32 K        | 108 R       | 28 F        | 68 °C       |

Насколько повысилась температура тела за 4 часа? Ответ выразите в градусах по шкале Фаренгейта (F), округлите до целого числа.

#### Подсказка

Сравните, на сколько делений каждой шкалы приходится один и тот же интервал температур, например от замерзания до кипения воды; изменения температуры можно складывать, переводя их в одну шкалу.

#### Ответ

- 1) A; 2) 451 F.

#### 4 Средняя скорость на трёх участках

Первую треть пути автомобиль ехал с постоянной скоростью 80 км/ч, за следующие 3 часа движения он проехал ещё одну треть всего пути, а на последнем участке у него была скорость 100 км/ч. Средняя путевая скорость за весь путь оказалась в  $\frac{4}{3}$  раза меньше, чем скорость на втором участке пути.

1. Найдите время, затраченное на дорогу. Ответ выразите в часах, округлите до целого числа.
2. Найдите полный путь, пройденный автомобилем. Ответ выразите в км, округлите до целого числа.

##### Подсказка

Обозначьте весь путь через  $S$  и выразите времена на трёх участках через  $S$ ; скорость на втором участке найдите по условию про три часа.

##### Ответ

1) 12 ч; 2) 1200 км.

#### 5 Резервуар и две трубы

К резервуару в форме полого вертикального цилиндра, площадь сечения которого равна  $S = 1 \text{ м}^2$ , подведено две трубы. По первой трубе вода поступает в резервуар, причём скорость её течения постоянна и равна  $v_1 = 40 \text{ см/с}$ . При помощи второй трубы вода отводится из резервуара с постоянной скоростью  $v_2 = 20 \text{ см/с}$ . Площади сечения первой и второй труб равны:  $S_1 = 15 \text{ см}^2$  и  $S_2 = 10 \text{ см}^2$  соответственно. С какой скоростью  $u$  поднимается уровень воды в резервуаре? В ответе укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

| №                 | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    |
|-------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
| $u, \text{ мм/с}$ | 0,4 | 0,9 | 1,0 | 3,95 | 16,0 | 40,0 |

##### Подсказка

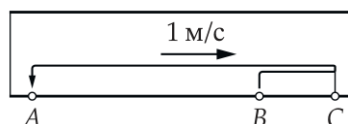
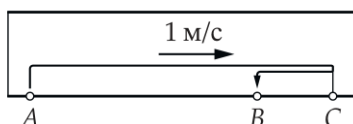
За малое время объём воды в резервуаре меняется на разность притока и оттока; приток через трубу равен произведению площади её сечения на скорость течения.

##### Ответ

Столбец №1.

## 6 Катер и три пристани

Друг за другом по течению реки расположены три пристани:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Катер стартует от пристани  $A$ , движется до  $C$ , очень быстро разворачивается и доходит до пристани  $B$ , как показано на рисунке слева. Путь занимает 45 минут. Затем катер возвращается обратно в  $A$  подобным образом: сначала движется от  $B$  до  $C$ , разворачивается и доходит до  $A$  (см. рисунок, справа), затрачивая на 10 минут больше времени, чем в первом случае. Скорость течения реки и скорость лодки в стоячей воде равны: 1 м/с и 5 м/с. Перемещения поперёк реки занимают пренебрежимо малое время. Дайте ответы на следующие вопросы, выразите их в км, округлив до десятых.



1. Чему равно расстояние между пристанями  $A$  и  $C$ ?
2. Найдите расстояние между  $B$  и  $C$ .

### Подсказка

По течению катер идёт со скоростью 6 м/с, против — 4 м/с. Запишите время каждого пути через  $AB$  и  $BC$  и составьте два уравнения.

### Ответ

- 1) 10,8 км; 2) 3,6 км.

## 7 Встречные маршрутки

Велосипедист едет из города  $A$  в город  $B$  вдоль автотрассы со скоростью 20 км/ч. Во время поездки мимо него проезжают междугородние микроавтобусы, которые отправляются каждые 15 минут из города  $B$ . Какое максимальное количество микроавтобусов мог повстречать велосипедист на своём пути от  $A$  до  $B$ , если расстояние между городами равно 30 км, а скорость движения микроавтобуса равна 70 км/ч?

### Подсказка

В системе отсчёта велосипедиста микроавтобусы приближаются со скоростью 90 км/ч; посчитайте, сколько автобусов успевает выехать за время его пути, включая те, что выехали до его старта и ещё в пути.

### Ответ

- 8.

## 8 Красное и розовое золото

Ювелирное украшение (цепочка) объёмом  $1,61 \text{ см}^3$  сделано из розового золота (сплав золота и меди) 750-ой пробы. Проба золота — это маркировка, указывающая количество миллиграммов золота, которое содержится в 1 грамме пробируемого сплава. Сколько грамм меди  $m$  следует добавить к цепочке при переплавке, чтобы в результате получилось красное золото 500-ой пробы? Плотности золота и меди равны:  $19300 \text{ кг/м}^3$  и  $8900 \text{ кг/м}^3$ . Считайте, что объём сплава равен сумме объёмов компонентов. В ответе укажите номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

| №       | 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    |
|---------|-----|-----|------|------|------|------|
| $m$ , г | 8,5 | 9,0 | 10,2 | 11,3 | 12,0 | 13,8 |

### Подсказка

Из объёма цепочки и долей золота и меди найдите массу цепочки: масса золота в ней 0,75 от всей, остальное — медь. Затем потребуйте, чтобы доля золота стала 0,5.

### Ответ

Столбец №5.