

# КОМПЕТЕНТНОСТИ ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

## Задача 1 Температурные шкалы

**Условие.** Знакомая нам шкала Цельсия используется для измерения температуры почти во всем мире, за исключением Северной Америки. Там температуру измеряют по шкале Фаренгейта. На рисунке 1 изображены две шкалы, Цельсия и Фаренгейта.



Рис. 1

- 1) Скольким делением по шкале Фаренгейта соответствует одно деление по шкале Цельсия?
- 2) Если температура по шкале Цельсия увеличится на 2, 5, 10 градусов на сколько градусов соответственно увеличится температура по шкале Фаренгейта?
- 3) Найдите формулу, задающую зависимость по которой температура по шкале Фаренгейта связана с температурой по шкале Цельсия, учитывая то, что эта зависимость задается линейной функцией. Обозначьте независимую переменную, то есть аргумент функции, через  $t_C$  (температура по Цельсию). Зависимую переменную – через  $t_F$  (температура по Фаренгейту). Нарисуйте схематически график этой функции
  - 1) **Ответ.** 1,8 деления.
  - 2) **Ответ.** на 3,6; 9; 18 градусов Фаренгейта.
  - 3) **Ответ.**  $t_F = \frac{9}{5} t_C + 32$ .

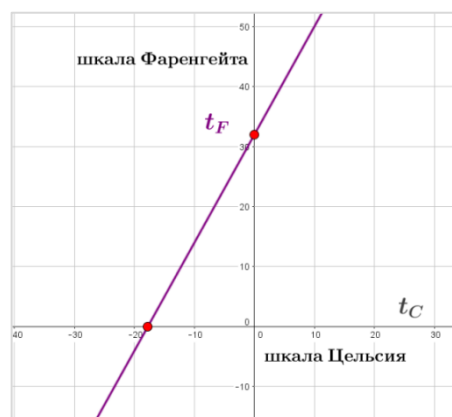


Рис.1

График функции  $t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$  изображен на рисунке 1.

## Задача 2

**Условие.** Используя формулу перевода значений температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, выясните:

- 1) Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $35^{\circ}$  по шкале Цельсия?
- 2) Если нормальная температура человеческого тела по шкале Цельсия составляет  $36,6^{\circ}\text{C}$ , то какой она будет по шкале Фаренгейта?
- 3) Какому соответствует диапазону по шкале Цельсия соответствует диапазон  $0\dots+100^{\circ}\text{F}$  по шкале Фаренгейта ?
- 4) «Самая низкая температура на нашей планете,  $-89^{\circ}\text{C}$ , зарегистрирована в Антарктиде, самая высокая - на севере Африки,  $58^{\circ}\text{C}$ ». Какие числовые значения были бы приведены в этом тексте, если бы он содержался в американском школьном учебнике по географии?

**Ответ:** 1)  $95^{\circ}$ , 2)  $97,88^{\circ}\text{F}$ , 3)  $[-18^{\circ}, +37^{\circ}\text{C}]$ , 4)  $-129^{\circ}\text{F}$ ,  $136^{\circ}\text{F}$

## Задача 3 Маршрутное такси

Маршрутное такси обслуживает маршруты Минск-Гродно и Гродно-Минск. Такси движется на маршруте с постоянной скоростью  $90\text{ км/ч}$ . Карта маршрутов и таблица расстояний между остановочными пунктами такси представлены ниже.

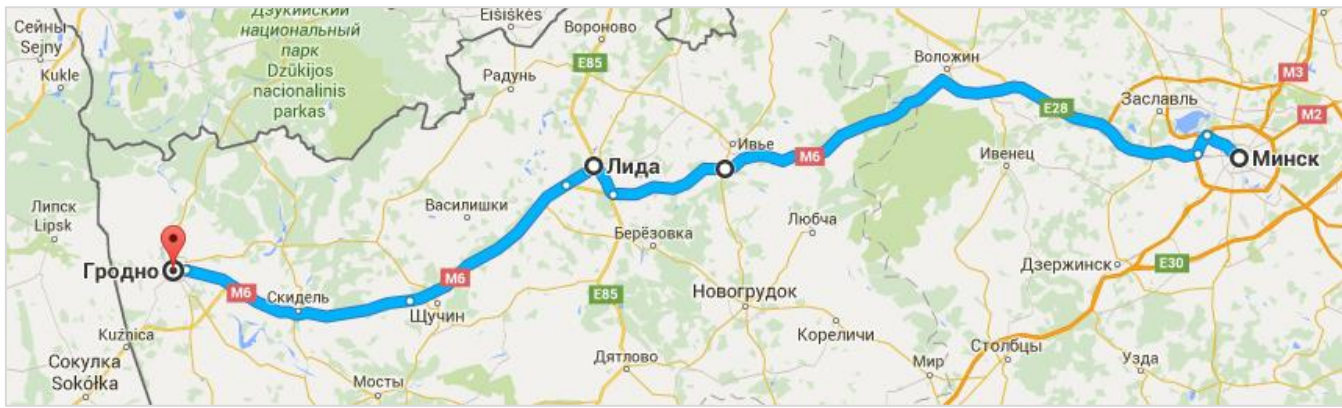
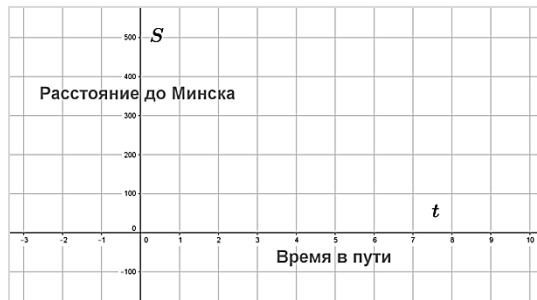
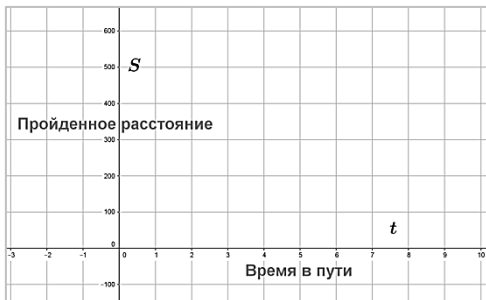


Таблица расстояний между остановочными пунктами такси.

	Минск	Ивье	Лида	Щучин	Гродно
Минск					
Ивье	135				
Лида	180	45			
Щучин	210	75	30		
Гродно	270	135	90	60	

\*Поскольку остановки очень кратковременные, то можно считать, что время на остановки не тратится.

Задача I. Маршрутное такси перевезло пассажиров из Минска в Гродно и обратно. Нарисуйте графики функций  $y = S_1(t)$  и  $y = S_2(t)$ , где  $S_1(t)$  – расстояния, пройденное такси за время  $t$ , а  $S_2(t)$  – расстояние от такси до Минска (смотри рисунок). (Время на остановки не тратится).



Задача II. Маршрутное такси перевезло пассажиров из Минска в Гродно и обратно. По прибытии в Гродно водитель сделал часовой перерыв на обед, а затем поехал в Минск (время на другие остановки не тратится). Нарисуйте графики функций  $y = S_1(t)$  и  $y = S_2(t)$ .

Задача III. Маршрутное такси движется по маршруту Минск – Гродно – Минск. В настоящее время такси проезжает город Щучин. (Временем на остановки можно пренебречь).

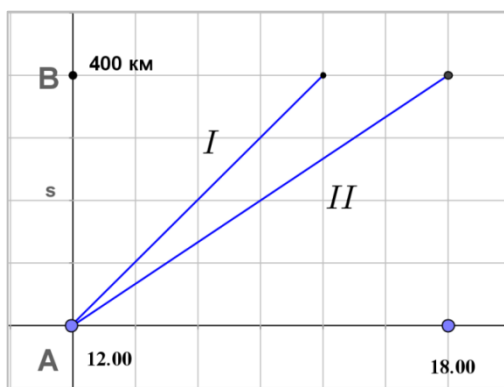
- а) На каком расстоянии от Минска будет находиться такси через 20 минут, полчаса, 1 час 30 минут?

б) На каком расстоянии  $s$  от *Минска* будет находиться такси через  $t$  часов?

Задача IV. Маршрутное такси движется по маршруту Минск – Гродно. Основную часть маршрута такси движется с постоянной скоростью 90 км/ч. Исключение составляет участок Щучин-Гродно, на котором скорость составила 120 км/ч. Нарисуйте график функции  $y = S_1(t)$  где  $S_1(t)$  – расстояние, пройденное такси за время  $t$ .

#### Задача 4 Графики движения

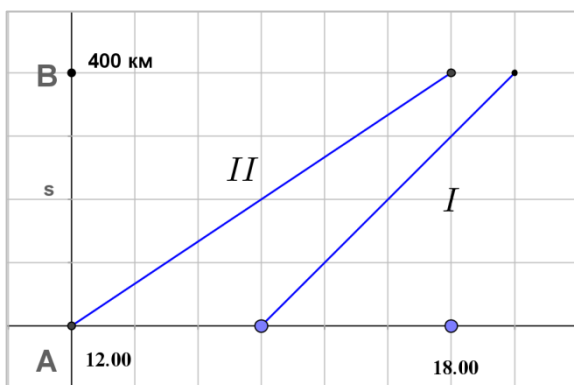
Задание I. На рисунке изображены графики движения двух автомобилей, I и II, из города А в город В (на оси ординат откладывается расстояние от пункта отправления, а на оси абсцисс-время).



а) Можно ли только по виду графиков, не производя вычислений, определить какой автомобиль двигался быстрее?

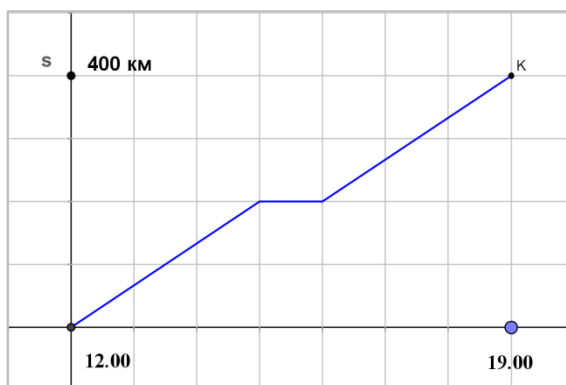
б) Исходя из численных данных, представленных на рисунке, найдите скорости движения каждого автомобиля

Задание II. Автомобиль I изменил график движения (смотри рисунок ниже). В чем именно состоит это изменение?



с) Ответьте по этому рисунку на вопросы пунктов а) и б) данной задачи I.

Задание III. На рисунке изображен график движения автомобиля



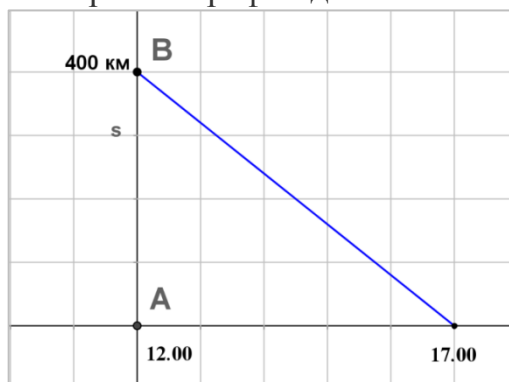
а) Что означает «горизонтальный» участок графика движения автомобиля?

Опишите характер движения автомобиля с 12-ти до 19-ти часов.

б) Какова была средняя скорость автомобиля, когда он находился в движении?

с) Какова была средняя скорость автомобиля с 12-ти до 19-ти часов?

**Задание IV.** На рисунке изображен график движения автомобиля



а) В каком городе находился автомобиль в 12 часов? В 17 часов?

б) Откуда и куда он ехал?

с) Какова была скорость движения автомобиля?

### **Задача 5 Зазор между рельсами**

На рисунках 1 и 2 представлены фотографии, показывающие реальную конструкцию - соединение (стык) рельсов. Для возможности удлинения рельсов при изменении температуры в стыках между концами рельсов оставляются зазоры. Рельсы соединяются между собой с помощью накладок, которые перекрывают их концы с обеих сторон (рис. 2).

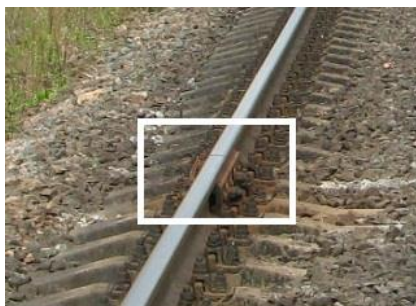


Рис.1



Рис.2

При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса и его длина  $L$  будет меняться по некоторому закону  $L(t)$ . Рельс удлиняется в обе стороны на равную величину (рис 3,4).

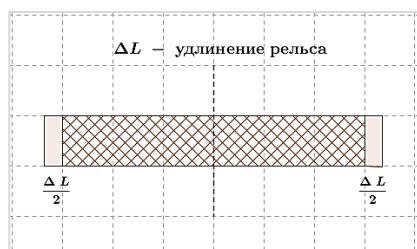


Рис.3

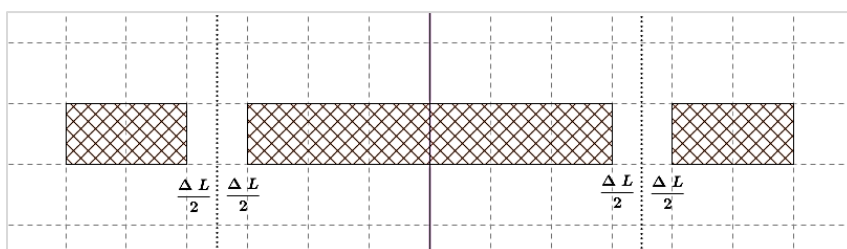


Рис.4

**Условие.** При температуре  $0^{\circ}C$  рельс имеет длину  $L_0 = 25$  м. При прокладке путей между рельсами оставили зазор в 12 мм. При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса и его длина, выраженная в метрах, будет меняться по закону  $L(t) = L_0(1 + \alpha t)$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}(C^{\circ})^{-1}$  – коэффициент теплового расширения рельса,  $t$  – температура (в градусах Цельсия). При какой минимальной температуре между рельсами исчезнет зазор? Ответ выразите в градусах Цельсия.

**Ответ.**  $40^{\circ}C$