

Решения
7 класс

1. Автобус ехал сначала часть пути со скоростью 60 км/ч, а оставшийся путь со скоростью 90 км/ч. Каковы длины этих участков, если на весь путь в 240 км было затрачено 3 часа?

Решение

Пусть длина первого участка равна x , а время, за которое он был пройден, равно t . Тогда длина второго участка равна $(240 - x)$, а время его прохождения $(3 - t)$. Запишем уравнение равномерного движения для каждого из участков: $x = 60 \cdot t$ и $240 - x = 90 \cdot (3 - t)$. Из этих уравнений легко находим искомые длины: $S_1 = 60$ км и $S_2 = 180$ км.

№	Этап решения	Соотношения и значения	Баллы
1	Записано уравнение движения в общем виде	$S = V \cdot t$	2
2	Записано уравнение для первого участка	$x = 60 \cdot t$	2
3	Записано уравнение для второго участка	$240 - x = 90 \cdot (3 - t)$	2
4	Решены уравнения и получены правильные числовые ответы	$S_1 = 60$ км $S_2 = 180$ км	4

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
2016-2017 учебный год
Алтайский край

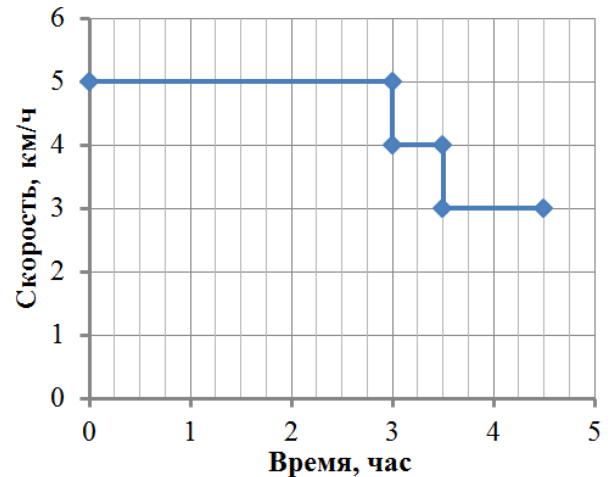
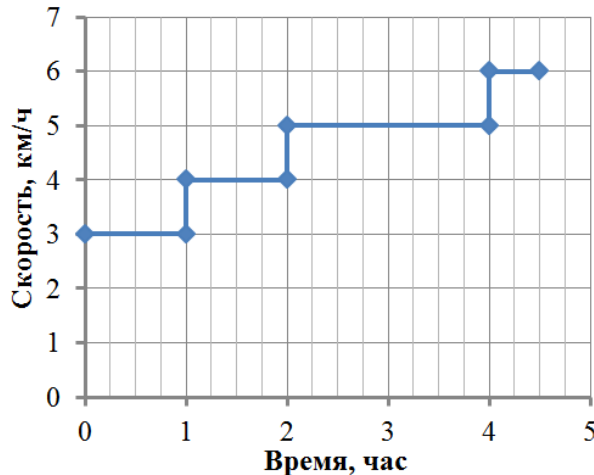
2. Метрическая система измерения длин устроена так: 1 метр (м) равен 10 дециметрам (дм), 1 дм равен 10 сантиметрам (см). Но в быту система измерения длин может строиться иначе! В Англии, например, 1 ярд равен 3 футам, 1 фут равен 12 дюймам. Известно, что при сравнении, 10 ярдов примерно равно 9 метрам. А сколько примерно дюймов в 5 см?

Решение

Составим на основании условия два равенства: $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$ и $1 \text{ ярд} = 36 \text{ дюймов}$. Для получения ответа запишем еще два равенства: $9 \text{ м} = 900 \text{ см}$ и $10 \text{ ярд} = 360 \text{ дюймов}$ и приравняем их: $360 \text{ дюйм} = 900 \text{ см}$. Разделив обе части равенства на 180 получаем требуемый ответ: 2 дюйма.

№	Этап решения	Соотношения и значения	Баллы
1	Найдено количество сантиметров в метре	$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$	2
2	Найдено количество дюймов в ярде	$1 \text{ ярд} = 36 \text{ дюймов}$	2
3	Соотношение ярда и метра переведено в соотношение дюйма и сантиметра	$10 \text{ ярдов} = 9 \text{ м}$ $360 \text{ дюйм} = 900 \text{ см}$	3
4	Сделан переход к 5 см и получен правильный числовой ответ	$5 \text{ см} = 2 \text{ дюйма}$	3

3. Между пунктами A и B есть только одна дорога. Петя вышел из пункта A в пункт B ровно в 12 часов, а Вася вышел из B в A ровно в 13 часов. Петя сначала шел медленно, а затем все быстрее и быстрее. Вася шел наоборот – сначала быстро, а потом медленнее. Графики зависимости скорости от времени движения представлены на рисунках. Каково расстояние между пунктами? В какой момент времени мальчики встретились?



Решение

Каждое движение состоит из набора равномерных участков, поэтому расстояние между пунктами получается как сумма длин отдельных участков. Поскольку графика два, то при вычислениях надо провести расчет по обоим: $S = 3 + 4 + 10 + 3 = 20$ км и $S = 15 + 2 + 3 = 20$ км. Можно заметить, учитывая, что мальчики вышли не одновременно, что ровно в 14 часов расстояние между мальчиками 8 км, и они идут навстречу друг другу с равными скоростям 5 км/ч. Значит, до встречи им осталось 0,8 часа или 48 минут. Итого: 14 часов 48 минут.

№	Этап решения	Соотношения и значения	Баллы
1	Определено, какой график кому из мальчиков соответствует	Слева – Петя, справа – Вася	1
2	Найдено расстояние между пунктами, как сумма отдельных перемещений только по одному из графиков*	$S = 3 + 4 + 10 + 3 = 20$ км или $S = 15 + 2 + 3 = 20$ км	3
3	Найдено расстояние между мальчиками через 2 часа после выхода Пети	$x = 20 - 12 = 8$ км время ровно 14 часов	2
4	Найдена скорость сближения мальчиков перед встречей и время	скорость 5 км/ч, осталось до встречи 0,8 час	2
5	Правильно записано время в естественном формате**	14 часов 48 минут	1

* – если расстояние найдено по обоим графикам, то 4 балла

** – если ответ 14,8 часов балл не ставится

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
2016-2017 учебный год
Алтайский край

4. Из большого куска пластилина можно вылепить не более 25 одинаковых кубиков с длиной ребра 4 см. Плотность пластилина $1,75 \text{ г/см}^3$. Какое максимальное количество пирамидок массой по 84 грамма можно сделать из этого же куска пластилина?

Решение

Из условия следует, что объем исходного куска пластилина определен не точно, а лежит между двух значений: 1600 см^3 и 1664 см^3 . Связь массы, плотности и объема: $m = \rho \cdot V$. Соответственно, можно определить границы, между которыми заключена масса куска: $2800 \text{ г} \leq m \leq 2912 \text{ г}$. Разделив границы на массу одной пирамидки можно получить два значения, которые могут соответствовать правильному ответу: 33 или 34.

№	Этап решения	Соотношения и значения	Баллы
1	Найдены нижняя и верхняя границы объема куска пластилина	$V_1 = 25 \cdot 4^3 = 1600 \text{ см}^3$ $V_2 = 26 \cdot 4^3 = 1664 \text{ см}^3$	2
2	Определена масса куска пластилина	$m = \rho \cdot V$ $2800 \text{ г} \leq m \leq 2912 \text{ г}$	2
3	Найдена нижняя и верхняя границы числа пирамидок	$V_1 / 84 = 33,3$ и $N_1 = 33$ $V_2 / 84 = 34,7$ и $N_2 = 34$	4
4	Приведен правильный числовой ответ	33 или 34, точнее сказать нельзя	2

В том случае, если рассмотрен только один вариант, соответствующий нижней грани, максимальная оценка – 5 баллов.