

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2022-2023 учебный год
7 класс**

Задача 1. Четыре друга-одноклассника: Вася, Даня, Егор и Олег выполняли домашние задания. Вася справился с заданиями за 35 минут, Даня – за три четверти часа, Егор – одну тридцать шестую суток, Олег потратил на домашнюю работу 2000 секунд. Составьте рейтинг среди друзей по скорости выполнения домашнего задания.

Возможное решение

Переводим все отрезки времени в секунды

$$T_B = 35 \text{ минут} * 60 \text{ с/минут} = 2100 \text{ с.}$$

$$T_D = \frac{3}{4} * 3600 \text{ с} = 2700 \text{ с.}$$

$$T_E = \frac{1}{36} * 24 * 3600 \text{ с} = 2400 \text{ с}$$

$$T_O = 2000 \text{ с}$$

Составляем рейтинг:

- 1) Олег
- 2) Вася
- 3) Егор
- 4) Даня

Критерии оценивания

Все временные отрезки приведены к одной единице измерения (например, к секундам). По 2 балла за каждый перевод.	6 баллов
Составлен правильно рейтинг (Олег, Вася, Егор, Даня)	4 балла

Максимум за задачу – 10 баллов.

Задача 2. Для наведения раствора антисептика использую воду и концентрат медицинского препарата в соотношении семь к трем (7 частей воды на 3 части концентрата). На сколько дней хватит литровой емкости концентрата, если известно, что за неделю уходит 750 мл раствора?

Примечание: при смешивании воды и медицинского препарата объем раствора равен сумме объемов его компонентов.

Возможное решение

$$\text{Вычисляем долю концентрата в растворе: } 3/(7+3) = 0,3$$

$$\text{Определяем объём раствора получающегося из 1 литра препарата: } 1 \text{ л} / 0,3 = 10/3 \text{ л}$$

$$\text{Переводим 750 мл в литры: } 0,75 \text{ л}$$

$$\text{Определяем на сколько недель хватит приготовленного раствора } (10/3 \text{ л}) / (0,75 \text{ л/нед}) = 40/9 \text{ недель}$$

$$\text{Находим количество дней, на которое хватит препарата: } 40/9 \text{ недель} * 7 \text{ дней/неделю} \approx 31 \text{ день}$$

Критерии оценивания

Определена доля концентрата в растворе (0,3)	3 балла
Найден объем раствора, получаемого с 1 литра препарата (10/3 л)	2 балла
Сделан перевод 750 мл в 0,75 л	2 балл
Определено количество дней (31)	3 балла

Максимальный балл – 10

Задача 3. Турист проехал на велосипеде за один день 40 км. При этом с 9.00 до 10.20 он ехал со скоростью 9 км/ч, а с 10.20 до 11.40 он ехал со скоростью 12 км/ч. Затем турист загорал на пляже. На оставшийся путь он потратил время с 18.30 до 20.00. Определите среднюю скорость туриста на вечернем участке поездки.

Возможное решение

Определим расстояние вечерней поездки, для этого вычислим пройденный путь утром: С 9.00 до 10.20 турист проехал $9 \text{ км/ч} \cdot \frac{4}{3} \text{ ч} = 12 \text{ км}$, с 10.20 до 11.40 он проехал $12 \text{ км/ч} \cdot \frac{4}{3} \text{ ч} = 16 \text{ км}$, итого за утро он прошел $12 \text{ км} + 16 \text{ км} = 28 \text{ км}$. За время с 18.30 до 20.00 велосипедист проехал $40 \text{ км} - 28 \text{ км} = 12 \text{ км}$. Следовательно, средняя скорость туриста на вечернем участке поездки равна: $v_{\text{ср}} = 12 \text{ км} / 1,5 \text{ ч} = 8 \text{ км/ч}$.

Критерии оценивания

Определено расстояние пройденное с 9.00 до 10.20 (12км)	2 балла
Вычислено расстояние, которое проехал турист с 10.20 до 11.40 (16 км)	3 балла
Расстояние, которое проехал турист с 18.30 до 20.00 (12 км)	2 балла
Средняя скорость туриста на вечернем участке поездки (8 км/ч)	3 балла

Максимум за задачу – 10 баллов.

Задача 4. Профессор Глюк нашел у себя на полке емкость для жидкостей, представляющую собой два соединенных цилиндра разных диаметров (см. рис.). На сосуде была только одна метка, соответствующая объему 300 мл. Профессор решил проградуировать сосуд, для этого он провел эксперимент: открыл кран с водой так, чтобы из него с постоянной скоростью капала вода, подставил под кран сосуд и с помощью линейки измерял как изменяется уровень воды в емкости по прошествии времени. Данные измерений представлены в таблице:

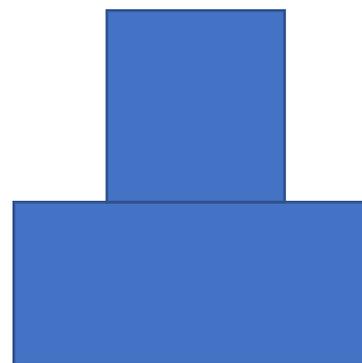
t , мин	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00**
h , см	0,0	1,0	2,0	3,0*	5,0	7,0

*граница между цилиндрами

** в этот момент времени сосуд заполнился водой до нанесенной на нем отметки

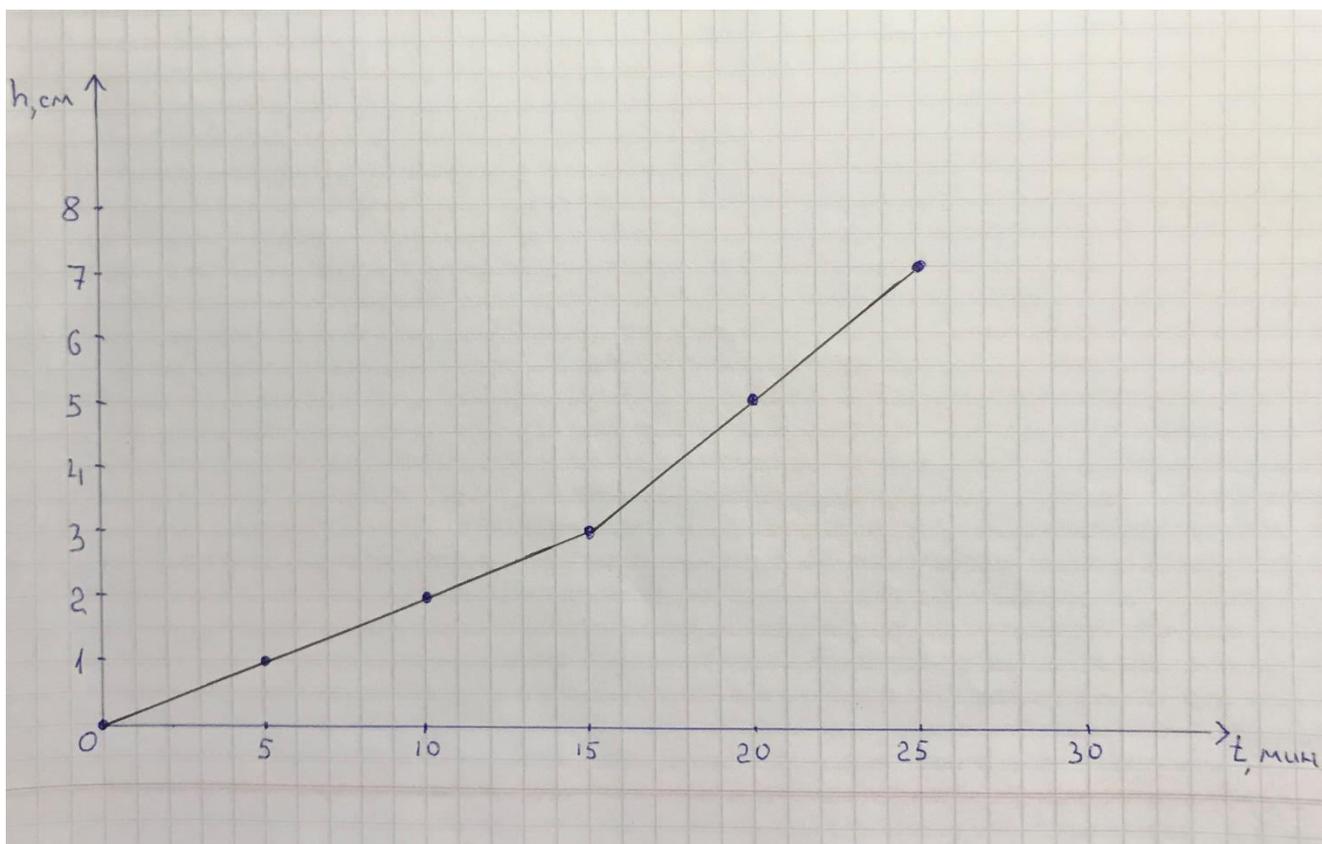
Постройте график зависимости высоты h от времени.

Проградуируйте сосуд (составьте таблицу или постройте график зависимости объема налитой жидкости от высоты ее столба h)



Возможное решение

Из экспериментальных данных видно, что площадь поперечного сечения нижней части сосуда в два раза больше площади сечения верхнего цилиндра. Далее, используя данные о высотах цилиндров и общего объема сосуда находим, что площадь поперечного сечения нижнего цилиндра 60 см^2 , верхнего – 30 см^2



Критерии оценивания

Построен график $h(t)$:		2 балла					
Оси подписаны с единицами измерения, правильно выбран масштаб							
Нанесены экспериментальные точки							
Построены две прямые по экспериментальным точкам		1 балл					
Вычислены площади поперечного сечения нижнего и верхнего цилиндров		1 балл					
Составлена градуировочная таблица или график		2 балла					
$h, \text{ см}$	0,0	1,0	2,0	3,0*	5,0	7,0	4 балла
$V, \text{ см}^3$	0,0	60,0	120,0	180,0	240,0	300,0	

Максимум за задачу – 10 баллов. **Примечание:** задача может быть решена в любых единицах измерения, на оценку это не должно влиять.