

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2017-2018 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
7 КЛАСС

Решения и критерии оценки

1. «Черепашьи гонки» (10 баллов).

Возможное решение: Можно выразить скорость каждой черепахи в метрах в минуту. Скорость степной 0,1 м/мин, кожистой – 540 м/мин, галапагосской – 65 м/мин. Теперь очевидно, что первой прибежит кожистая черепаха. Когда гигантская черепаха доберётся до к финиша пройдёт 1 минута, за это время степная черепаха проползёт 10 см. Ей останется ползти 64м 80см.

На это ей потребуется $64,9 \text{ м} : 0,1 \text{ м/мин} = 649 \text{ мин} = 10 \text{ ч } 49 \text{ мин!}$

Рекомендуемые критерии оценки: За идею перевода скоростей в одинаковые единицы измерения ставить 1 балл. За правильное выражение скорости каждой черепахи в выбранные единицы измерения ставить 1 балл (в сумме три балла). За правильный ответ на первый вопрос ставить 1 балл. Если правильный ответ был связан с определением времени движения каждой черепахи, то критерии оставить прежние перенеся их на время перемещения. За нахождение времени движения галапагосской черепахи добавить 1 балл. За определение расстояния, на которое переместится степная черепаха за это время добавить 1 балл. За правильный ответ на второй вопрос добавить 1 балл. За определение времени ожидания добавить 2 балла.

2. «Мурзик и сметана» (10 баллов).

Возможное решение: Объём фигурки равен $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{1,2 \text{ кг}}{8 \frac{\text{кг}}{\text{л}}} = 0,15 \text{ л}$. Именно такой объём сметаны и

достался Мурзику. Масса этого объёма равна $m_2 = \rho_2 \cdot V_1 = 0,98 \frac{\text{кг}}{\text{л}} \cdot 0,15 \text{ л} = 0,147 \text{ кг} = 147 \text{ г}$

Увеличение массы бидончика равно разности масс фигурки и съеденной Мурзиком сметаны $\Delta m = m_1 - m_2 = 1200 \text{ г} - 147 \text{ г} = 1053 \text{ г} = 1,053 \text{ кг}$.

Рекомендуемые критерии оценки: Основные баллы указаны в задании. В случае, если задания выполнены не полностью, то целесообразно поощрять следующие виды деятельности:

Перевод в нужные для решения единицы измерения плотности 1 балл, объёма 1 балл.

Использование формулы взаимосвязи плотности, массы и объёма 1 балл.

3. «Полёт шмеля» (10 баллов).

Возможное решение: Скорость шмеля при полёте к липе равна 300 м/мин, следовательно, до липы он летел полминуты. Скорость шмеля после вылета из дупла была равна 150 м/мин. следовательно, он преодолел путь 300 метров. Возможный вид графика показан на рис 2.

Рекомендуемые критерии оценки: Если ошибки в решении связаны с неумением переводить числовые значения величин из одних единиц измерения в другие, но остальные рассуждения правильные, то итоговую оценку снизить на 2 балла. Если взят неудачный масштаб графика, то оценку снизить на 1 балл. Если была предпринята попытка построения графика, то за этот вид деятельности ставить 1 балл.

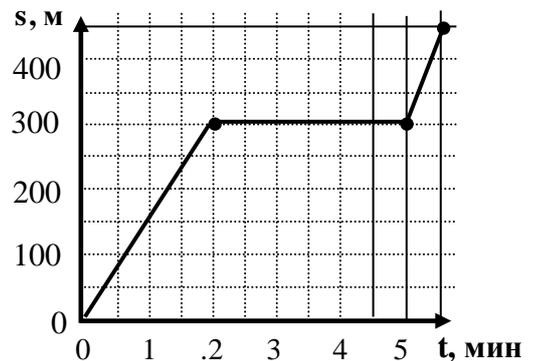


Рис.2.

Задача 4. «Диаметр таблетки». (10 баллов).

Возможный ответ: Один край ряда расположен ну отметки 50мм, другой край – возле отметки 172мм. Значит длина ряда таблеток равна $L = 172\text{мм} - 50\text{мм} = 122\text{мм}$. Количество таблеток в ряду

$N = 10$ Если не учитывать погрешность измерения, то $d = \frac{L}{N} = \frac{122}{10} \text{ мм} = 12,2 \text{ мм}$

Но согласно рекомендациям метода научного познания измеренные величины следует указывать с учётом погрешности их измерения. Погрешность измерения длины ряда линейкой принимаем равной цене деления линейки, т.е. 1 мм, однако, вполне можно ошибиться на 1 мм при определении возле каких отметок шкалы находится каждый край ряда таблеток. Таким образом, за погрешность измерения длины ряда можно принять величину 2 мм.

$$d = \frac{L}{N} = \frac{122 \pm 2}{10} \text{ мм} = (12,2 \pm 0,2) \text{ мм}$$

Рекомендуемые критерии оценки: За правильный ответ без учёта погрешности измерения ставить 5 баллов. При этом следует учесть, что из-за снятия показаний по фотографии длина линейки может варьироваться с точностью 2 мм. Если длина ряда, согласно наблюдениям учащегося принимается равной 120 до 124 мм, то такой ответ считать правильным. За учёт погрешности, но неумение учесть, что при $N = 10$ таблеток в ряду, погрешность измерения для отдельной таблетки уменьшается в

$N = 10$ раз, т.е. за ответ $d = \frac{L}{N} = \frac{122 \pm 2}{10} \text{ мм} = (12,2 \pm 2) \text{ мм}$ добавлять 2 балла. Правильный ответ

$d = \frac{L}{N} = \frac{122 \pm 2}{10} \text{ мм} = (12,2 \pm 0,2) \text{ мм}$ добавлять 5 баллов.

Задания и критерии разработаны доцентом кафедры физики и математики КГУ им. К.Э. Циолковского Красиным М.С.