

При проверке олимпиадной работы руководствуйтесь критериями оценивания, приведёнными ниже после решения каждой из задач. Если какие-то пункты критериев в явном виде отсутствуют, но в дальнейшем решении используются, то они должны быть засчитаны. При этом проверяющий имеет право ставить неполный балл за действие, обозначенное в критериях, если оно выполнено учащимся частично.

Каждая задача (независимо от уровня сложности) оценивается из 10 баллов.

Предложенные учениками решения задач могут быть правильными, даже если эти решения кардинально отличаются от авторских! В этом случае рекомендуется придерживаться следующих критериев оценивания:

**0 баллов** – если ученик не приступал к решению задачи или приступил, но никаких разумных соображений не привёл;

**1 - 5 баллов** – если ученик написал разумные соображения, уравнения и рисунки, но полную систему уравнений для решения задачи составить не смог;

**6 - 8 баллов** – ученик понял физику решения, составил полную систему уравнений, необходимую для решения задачи, но довести решение системы до конца не смог;

**9 баллов** – ученик решил правильно задачу в общем виде (получил буквенный ответ), но сделал математические ошибки в окончательных вычислениях;

**10 баллов** – задача решена полностью (при этом способ решения, предложенный учеником, может кардинально отличаться от авторского).

**7 класс**

**Задача 1. Из А в Б.** Автомобиль двигался из пункта А в пункт Б. На первом участке пути его скорость была выше средней, на втором – равнялась средней, а на третьем – в 2 раза меньше средней. Скорости движения на каждом участке постоянны. Оказалось, что время прохождения третьего участка в 2 раза больше, чем первого. Во сколько раз скорость автомобиля на первом участке больше, чем на третьем?

**Возможное решение.**

По определению средней скорости

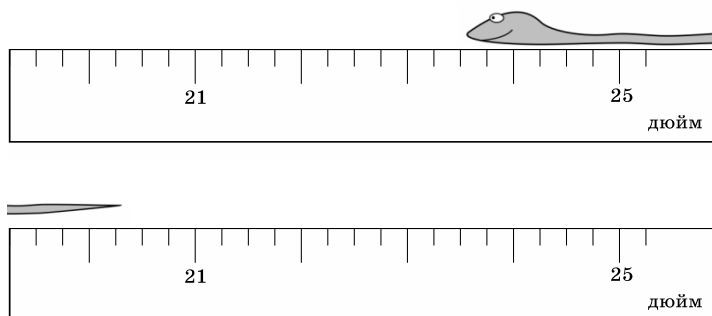
$$v_{cp}(t_1 + t_2 + t_3) = S_1 + S_2 + S_3 \quad (3 \text{ балла})$$

$$v_{cp}(t_1 + t_2 + 2t_1) = v_1 t_1 + v_{cp} t_2 + \frac{v_{cp}}{2} 2t_1 \quad (3 \text{ балла})$$

откуда  $v_{cp} = \frac{v_1}{2}$  (2 балла)

и  $\frac{v_1}{v_3} = 4$  (2 балла)

**Задача 2. Фотоохота.** Однажды зоолог Бот фотографировал червячка. Но так получилось, что на двух снимках, сделанных с интервалом 30 с, червячок попал в кадр лишь частично. Определите длину  $L$  червячка, если за 2 минуты он уполз на 80 см. 1 дюйм равен 2,54 см.



**Возможное решение.**

Цена деления линейки 0,25 дюйма. Значит координата головы червяка на 1 рисунке  $x_{г0} = 23,5$  дюйма  $\approx 59,7$  см. **(2 балла)**

Если за 2 минуты червяк уполз на 80 см, то за время между кадрами он сместился на 20 см.

**(2 балла)**

Новая координата головы червячка  $x_{г1} = x_{г0} - 20 \text{ см} = 39,7$  см. **(2 балла)**

Координата хвоста в это время  $x_{х1} = 20,25$  дюйма  $\approx 51,4$  см. **(2 балла)**

Длина червячка  $L = x_{х1} - x_{г1} = 11,7$  см. (4,6 дюйма)

**(2 балла)**

Так как задача подразумевает значительное число округлений, численный ответ следует оценивать через попадания в ворота:

$L \in [11,5 \dots 12,0]$  см или  $L \in [4,53 \dots 4,72]$  дюйма - **2 балла.**

$L \in [11,0 \dots 12,5]$  см или  $L \in [4,33 \dots 4,92]$  дюйма - **1 балл.**

**Задача 3. Жесть, а не коробочка.** В распоряжении экспериментатора Глюка оказался тонкий квадратный лист жести массой  $m_0 = 512$  г с длиной стороны  $L = 80$  см. Глюк вырезал из него несколько квадратных заготовок с длиной стороны  $a = 10$  см и сделал из них полые кубики, из которых затем составил один большой куб с длиной стороны  $2a$ . Определите:

- 1) какое максимальное количество маленьких кубиков можно изготовить?
- 2) массу  $M$  большого куба.

**Возможное решение.**

Из данного листа жести можно вырезать 8 рядов по 8 квадратов заданного размера. Всего 64 заготовки. (1

балл)

Масса каждой заготовки  $m_{\text{кв}} = \frac{512}{64} = 8$  г. (1 балл)

Кубик будет состоять из 6 квадратных граней. (2 балла)

Масса кубика  $m = 6m_{\text{кв}} = 48$  г. (1 балл)

Значит, всего можно будет изготовить 10 кубиков (4 квадрата останутся). (2 балла)

Куб будет состоять из  $2 \times 2 \times 2 = 8$  кубиков. (2 балла)

Масса большого куба  $M = 8m = 384$  г. (1 балл)

**Задача 4. Однажды в аквариуме.** В прямоугольный аквариум с вертикальными стенками частично заполненный водой, поставили цилиндр высотой  $H = 60$  см. В результате уровень воды поднялся до середины цилиндра. Затем в аквариум опустили другой такой же цилиндр, при этом уровень воды поднялся до высоты  $H$ . Определите высоту  $h$  уровня воды до погружения цилиндров. Вода из аквариума не вытекает. Цилиндры не плавают.

**Возможное решение.**

Объём воды в аквариуме не изменяется.

До погружения цилиндра его можно рассчитать по формуле

$$(1) \quad V = S_0 h, \text{ где } S_0 - \text{площадь дна аквариума.} \quad (2 \text{ балла})$$

Из первой ситуации следует, что объём воды можно записать так:

$$(2) \quad V = (S_0 - S_1) \frac{H}{2}, \text{ где } S_1 - \text{площадь цилиндра.} \quad (2 \text{ балла})$$

После погружения 2-го цилиндра:

$$(3) \quad V = (S_0 - 2S_1)H. \quad (2 \text{ балла})$$

Приравняв (2) и (3) получим соотношение площадей

$$(4) \quad S_1 = \frac{S_0}{3}. \quad (2 \text{ балла})$$

Приравняв (1) и (3) или (2), и подставив (4) получим выражение для  $h$ :

$$h = \frac{H}{3} = 20 \text{ см} \quad (2 \text{ балла})$$