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

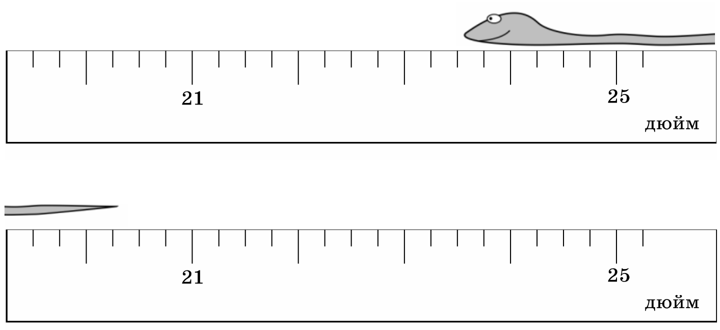
$$\upsilon_{cp}(t_1+t_2+t_3)=S_1+S_2+S_3$$ **(3 балла)**

$$\upsilon_{cp}(t_1+t_2+2t_1)=\upsilon_1 t_1+\upsilon_{cp}t_2+\frac{\upsilon_{cp}}{2}2t_1$$ **(3 балла)**

откуда $\upsilon_{cp}=\frac{\upsilon_1}{2}$ **(2 балла)**

и $\frac{\upsilon_1}{\upsilon_3}=4$ **(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 ≈ 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 см = 39,7 см. **(2 балла)**

Координата хвоста в это время $x_{х1}$ = 20,25 дюйма ≈ 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 € [11,5 .. 12,0] см или L € [4,53 .. 4,72] дюйма - **2 балла**.

L € [11,0 .. 12,5] см или L € [4,33 .. 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 $m_{кв} = \frac{512}{64} = 8\ г$. **(1 балл)**

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

Масса кубика $m = 6m_{кв} = 48\ г$. **(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 цилиндров его можно рассчитать по формуле

(1) $V = S_0 h$, где S_0 - площадь дна аквариума. **(2 балла)**

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

(2) $V = (S_0 - S_1)\dfrac{H}{2}$, где S_1 - площадь цилиндра. **(2 балла)**

После погружения 2-го цилиндра:

(3) $V = (S_0 - 2S_1)H$. **(2 балла)**

Приравняв (2) и (3) получим соотношение площадей

(4) $S_1 = \dfrac{S_0}{3}$. **(2 балла)**

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

$h = \dfrac{H}{3} = 20\,\text{см}$ **(2 балла)**