

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2014-2015 учебный год**

**7 КЛАСС  
Максимальный балл - 40**

**Задача 1.** В полдень из деревни в город выехал автобус. Он ехал с постоянной скоростью и прибыл бы в город в час дня, но в дороге автобус сломался, и водитель затратил на ремонт треть времени, ушедшего на дорогу от деревни до места поломки. Чтобы прибыть в город по расписанию, водителю пришлось на оставшемся участке дороги ехать со скоростью в 2 раза большей запланированной. Какое время показывали часы, когда автобус сломался?

**Возможное решение и критерии оценивания**

- 1) время в пути по расписанию  $t=1\text{ч}$  - ..... 1 балл
- 2) скорость по расписанию  $v = \frac{S}{t}$  -  
 путь по расписанию  $S = v \cdot t$  - ..... 2 балла
- 3) время до поломки  $t_1$  -  
 время на ремонт  $\frac{1}{3}t_1$  - ..... 1 балл
- 4) реальный путь  $S = v \cdot t_1 + 2v(t - t_1 - \frac{1}{3}t_1)$  - ..... 2 балла
- 5) математические преобразования  $vt = vt_1 + 2v(t - \frac{4}{3}t_1)$   
 $t_1 = \frac{3}{5}t = \frac{3}{5}\text{ч}$      $t_1=36\text{ мин}$ ..... 3 балла
- 6) Ответ: часы показывали 12ч 36 мин..... 1 балл

*Максимальный балл – 10*

**Задача 2.** Мастер получил заказ на изготовление резной шкатулки из двух пород дерева. Крышку шкатулки он изготовил из дуба, а остальную часть – из сосны. Известно, что вес крышки составляет треть от всего веса шкатулки, а объем – только четверть всего объема. Определите плотность сосны, если плотность дуба  $\rho_1 = 690 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

**Возможное решение и критерии оценивания**

- 1) выражение для веса частей шкатулки  $P_1 = \frac{1}{3}P$ , следовательно  
 $m_1 = \frac{1}{3}m$ , а  $m_2 = \frac{2}{3}m$  ..... 1 балл
- 2) выражение объемов частей шкатулки  $V_1 = \frac{1}{4}V$ , а  $V_2 = \frac{3}{4}V$  ..... 1 балл
- 3) выражения для плотностей разных пород дерева  
 $\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{\frac{1}{3}m}{\frac{1}{4}V} = \frac{4}{3} \cdot \frac{m}{V}$  ..... 2 балла

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{\frac{2}{3}m}{\frac{3}{4}V} = \frac{8}{9} \cdot \frac{m}{V} \dots\dots\dots 2 \text{ балла}$$

4) отношение плотностей пород деревьев  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2} \dots\dots\dots 2 \text{ балла}$

5) плотность сосны  $\rho_2 = \frac{2}{3}\rho_1, \quad \rho_2 = 460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \dots\dots\dots 1 \text{ балл}$

Ответ:  $\rho_{\text{сосны}} = 460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Максимальный балл – 10

**Задача 3.** По кольцевой беговой дорожке длиной  $\ell = 250 \text{ м}$  проводятся соревнования по бегу на дистанцию  $L = 1 \text{ км}$ . Семиклассник Игорь пробегает дистанцию с постоянной скоростью  $v_1 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Одновременно с ним стартовал Максим с постоянной скоростью  $v_2 = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Через какое время после старта Максим встретится (догонит) Игоря на дорожке в первый раз? Сколько раз Максим обгонит Игоря за время забега?

**Возможное решение и критерии оценивания**

1) Время до первой встречи, для Игоря  $t_1 = \frac{S_1}{v_1} \dots\dots\dots 1 \text{ балл}$

Для Максима  $t_2 = \frac{S_1 + \ell}{v_2} \dots\dots\dots 1 \text{ балл}$

2) Условие встречи  $t_1 = t_2$ , т.е.  $\frac{S_1}{v_1} = \frac{S_1 + \ell}{v_2} \dots\dots\dots 2 \text{ балла}$

3) Путь, пройденный Игорем до встречи  $S_1 = \frac{v_1 \cdot \ell}{v_2 - v_1}, S_1 = 625 \text{ м} \dots\dots\dots 3 \text{ балла}$

4) Время до первой встречи  $t_1 = 125 \text{ с} \dots\dots\dots 1 \text{ балл}$

5) Следующая встреча на втором круге  $\frac{S_1}{v_1} = \frac{S_1 + 2\ell}{v_2}, S_1 = 1250 \text{ м}$  – невозможна, т.к.

дистанция 1 к. .... 2 балла

Ответ: 1)  $t = 125 \text{ с} = 2 \text{ мин } 5 \text{ с}$

2) Максим обгонит Игоря только 1 раз

Максимальный балл – 10

**Задача 4.** Без использования посторонних измерительных приборов (линеек, тетради в клеточку и т.п.) определите периметр трапеции, изображенной на листе белой бумаги. Подробно опишите методику измерений, последовательность действий. Приведите расчетные формулы и результаты измерений. Повторите измерения хотя бы один раз.

**Указание:** известно, что внутренний диаметр шприца 2,0 см. Площадь круга, имеющего диаметр  $D$ , равна  $S = 0,785 \cdot D^2$ .

**Оборудование:** шприц, лист бумаги с изображением трапеции.

**Внимание!!! Разбирать шприц нельзя. Строго запрещено использовать свои линейки, угольники и т.п.**

**Рекомендации для организаторов (что должно быть на парте у учащегося)**

1. Лист с изображением треугольника.
2. Новый шприц, объемом 20 см<sup>3</sup>, без иглы и упаковки.

**Возможное решение**

Зная диаметр и найдя площадь внутреннего сечения шприца, можно определить расстояние между штрихами шкалы шприца:

$$h = \frac{V}{0,785D^2}$$

где h- расстояние в сантиметрах между штрихами, которым соответствует разность объемов V в миллилитрах (при условии, что D - в см).

Определив цену деления, можно измерить периметр выданной фигуры.

Повторить измерения и результат усреднить.

Цена деления шприца объемом 20 см<sup>3</sup> равна 0,3 см.

Периметр выданной фигуры равен ..... см.

**Критерии оценивания**

№	Что оценивается	Балл
	Из описания понятен метод и последовательность измерений	3
	Представление результатов измерений (таблица или иное внятное)	1
	Повторные измерения	1
	Правильное определение переводного коэффициента из мл в см	2
	Определение периметра трапеции	
	Отклонение от эталонного значения <6%	3
	Отклонение от эталонного значения 6%< значение <10 %	2
	Отклонение от эталонного значения >10%	0
	<i>Максимальный балл</i>	<i>10</i>

