

Шифр: А-9

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

по физике

2018/2019

Ленинградская область

Район Выборгский

Школа МБОУ "Гимназия"

Класс 9

ФИО ЗАБАВСКИЙ ИВАН

Андреевич

A-9

ЛП Всероссийская олимпиада школьников по физике. Региональный этап.
Теоретический тур. 21 января 2019 г.

График для задачи 4 следует распечатать на отдельном листе формата А4.
СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ!!!

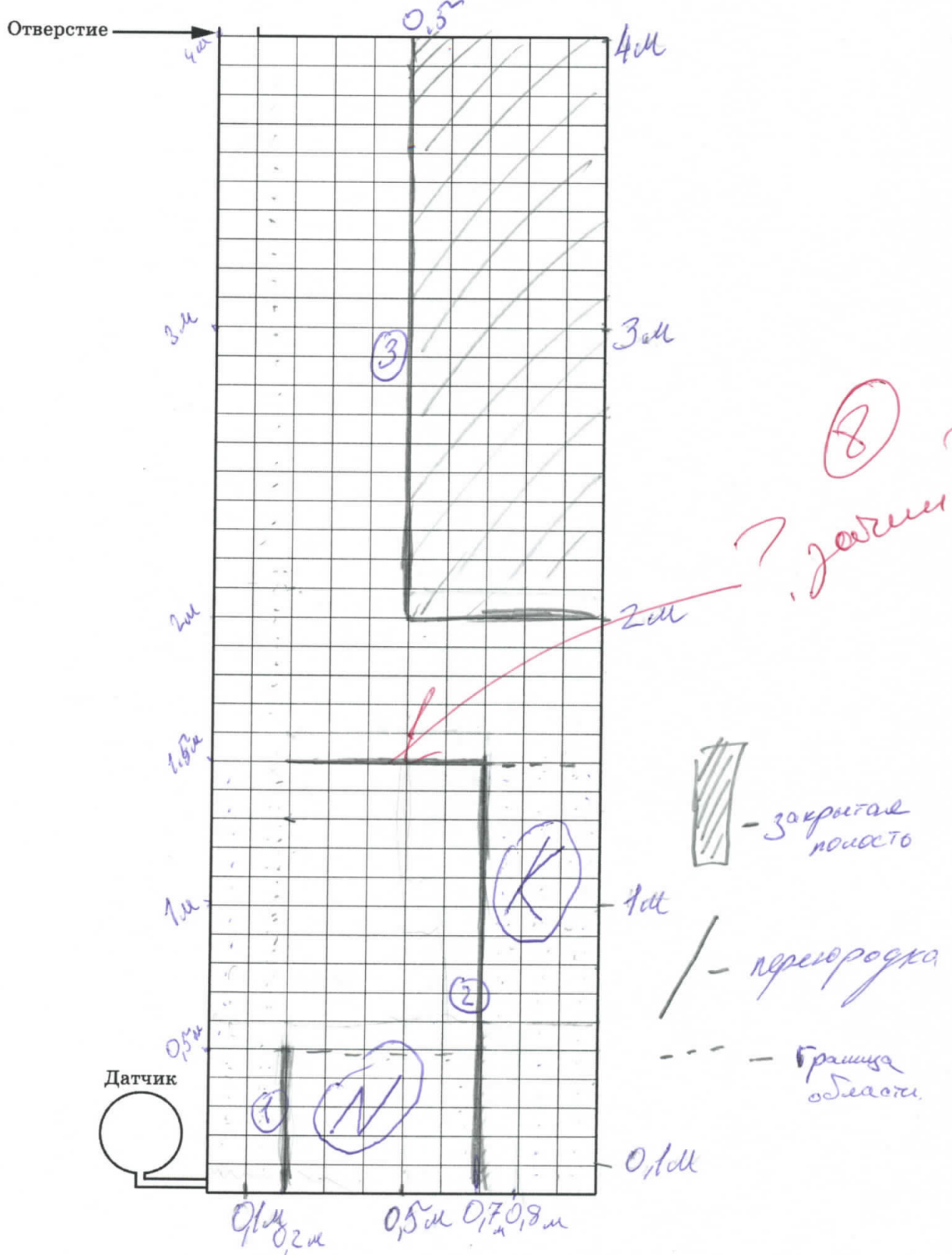


22 января на портале <http://abitru.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00.

A-9

ЛIII Всероссийская олимпиада школьников по физике. Региональный этап.
Теоретический тур. 21 января 2019 г.

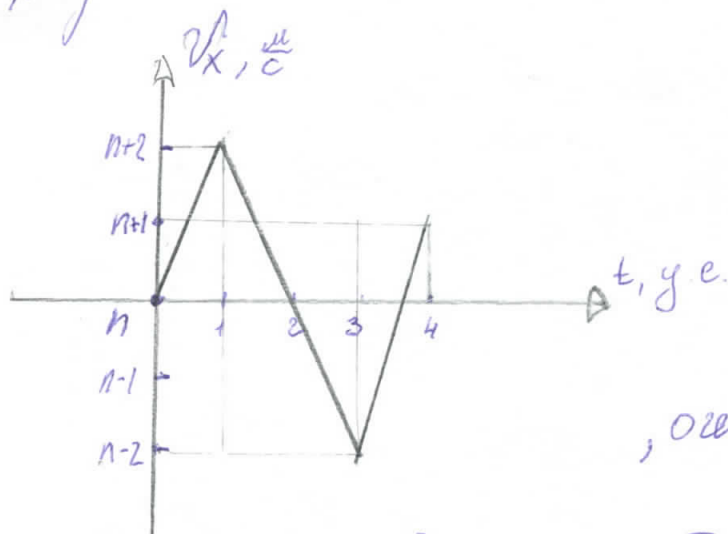
Заготовку для схемы задачи ⁵4 следует распечатать на отдельном листе формата А4.
СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ!!!



22 января на портале <http://abit.ru/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00.

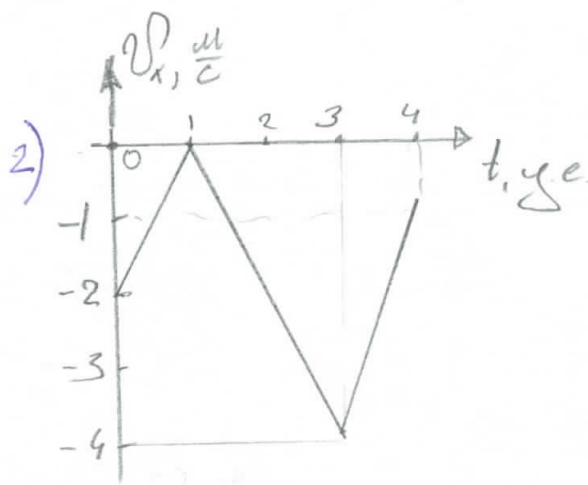
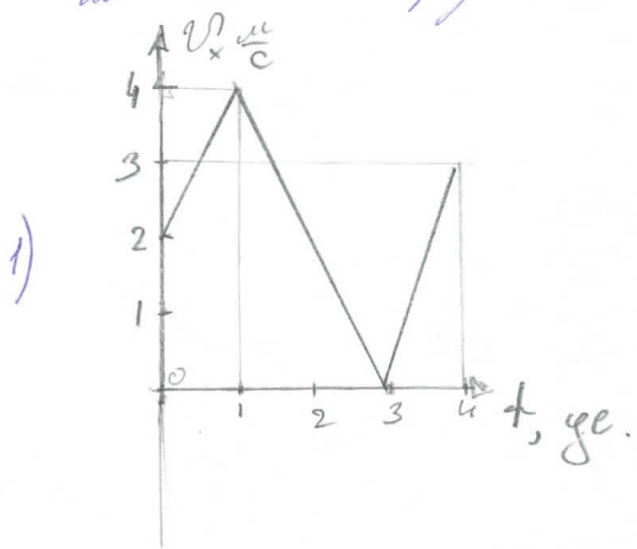
1) Рассмотрим график скорости для данного ускорения, для этого выберем любую из галеток и выразим её начальную скорость как v , тогда

6	0	3	4	8	21
---	---	---	---	---	----



, очевидно, что при условии, когда

v_x однажды обращается в 0, график может иметь только 2 формы



Т.к. пройденные телами пути отличаются, то графики их скоростей не могут совпадать.

2) Допустим, что для удобства примем график 1) за график скорости 1-го тела, а график 2), соответственно 2-го. Т.к. пройденный путь = площади под графиком скорости, найдем его.

$$S_1 = \left(\frac{4+2}{2} \cdot 1\right) + \left(\frac{4+2}{2}\right) + \left(\frac{1 \cdot 3}{2}\right) = 8,5 \frac{м}{с} \cdot с.е.$$

$$S_2 = \left(\frac{-2 \cdot 1}{2}\right) + \left(\frac{-1 \cdot 2}{2}\right) + \left(\frac{-4 \cdot 1}{2}\right) = -7,5 \frac{м}{с} \cdot с.е.$$

3) Найдём τ . Из графика, оно очевидно, равно 4 y. e.

Определим, что собой представляют y. e. в нашем случае.

т.к. $S_1 - S_2 = \Delta S$, а $\Delta S = 16 \text{ см} = 16 \text{ м} \cdot 10^{-2}$ (по условию), то

$$5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{y. e.} + 7,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{y. e.} = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{y. e.} = 16 \text{ см} \cdot 10^{-2} \Rightarrow ?$$

$$\Rightarrow \text{y. e.} = \text{с} \cdot 10^{-2}, \text{ а значит}$$

$$\tau = 4 \text{ с} \cdot 10^{-2} = 0,04 \text{ с.}$$

$$S_1 = 8,5 \text{ см}$$

$$S_2 = -7,5 \text{ см}$$

Ответ: $S_1 = 8,5 \text{ см}$, $S_2 = -7,5 \text{ см}$, $\tau = 0,04 \text{ с.}$

Задача 4

Если луч L_1 , отразившись от O, D и O, A повернётся в целом на 90° , то тогда, сумма его углов падения и отражения от сторон O, D и $O, A = 90^\circ$, ~~причём~~ причём все они равны между собой и $= 22,5^\circ$

Луч L_2 , падающий под углом α , ~~на~~ ^{падает} ~~на~~ ^{на} сторону DO , ~~отражается~~ под углом $\alpha + 22,5^\circ$ (и отразится, очевидно, под таким же)

~~на~~, но на сторону AO , он упадёт под углом $22,5^\circ - \alpha$ (ровно тоже самое для угла отражения)

Значит, в итоге, из стороны OD , луч выйдет под углом $22,5^\circ \cdot 4 + 2\alpha - 2\alpha = 90^\circ$, 90° относительно

Ответ: 0° , 90° относительно нормали

(M)

(Тетрагон можно представить в виде системы 2-ух зеркал DO , и AO ,)

всё верно!

Задача 5.

Давление, ~~созданное~~ считываемое датчиком складывается из атмосферного давления — постоянной величины и давления столба жидкости, которое зависит от $\rho \cdot g \cdot h$, где ρ и g — постоянные величины, $\Rightarrow p = 10000 \cdot h \Rightarrow$ каждый раз, когда по графику давление ~~и~~ повышается столб жидкости так же повышается с откошем $10 \text{ кПа} = 1 \text{ м}$.

Перегородки устанавливают в какой момент начинает подниматься столб жидкости. Так например в моменты (2) и (3) (см. график) столб жидкости не движется, и вода выливается в области (N) и (K) (см. схему) соответственно.

Условий коэффициент наклонах частей графика показывает насколько "быстро" (относительно вливаемого объема) поднимается столб жидкости. На схеме это определяется перегородками (1), (2), (3).

На схеме — квадрат $10 \times 10 = 1 \text{ м}^3$

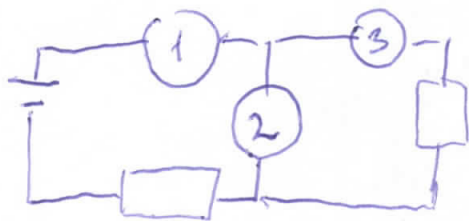
объем (N) = $0,25 \text{ м}^3$

объем (K) = $0,45 \text{ м}^3$

Задача 2

После установления теплового равновесия в калориметре
некая часть воды кристаллизовалась в лёд

Задача 3



~~Зависит от~~

1-амперметр, т.к. Вольтметр
в этом месте слишком сильно
искажал бы показания других
приборов за счёт своего бесконечно
большого сопротивления

3-амперметр (вольтметр в 3 позиции
не даёт бы возможности
измерить 2-й резистор).

(3)

1) Определим общую массу содержимого шарика. 12,11 23
 Для этого будем использовать рычаг в виде линейки. Найдем ее центр тяжести. У меня он расположен в $(14,9 \pm 0,5)$ мм от начала линейки. В качестве точки опоры используем держатель на штативе. Приведем со стороны конца линейки груз m на расстоянии $L_1 = 100$ мм. И шарик с другой, на расстоянии L_2 , подобрав тот, чтобы система была в равновесии (у меня $L_2 = (48 \pm 0,5)$ мм).
 т.к. система находится в равновесии, то

$m \cdot L_1 = (m_x + m_b) \cdot L_2$, отсюда $m_x + m_b = \frac{m \cdot L_1}{L_2} \approx 104,1666 \text{ г}$ 1
 проведем еще несколько измерений длины L_2 до 75 мм и 50 мм найдем среднее арифметическое полученных значений ~~для~~ $(m_x + m_b)$ для большей точности. (У меня оно осталось ~~равным~~ равно $104,1666 \text{ г}$)

2) Найдем и общий объем. Для этого опустим шарик в стакан с водой и воспользуемся всё тем же рычагом. После приведения его в состояние равновесия она жетса,

$$\overset{270}{(m_x + m_b) - g(V_x + V_b)\rho_0} \cdot L_4 = m \cdot L_3 \quad (L_4 - \text{это до опущенного стакана шарика}$$

отсюда

$$g(V_x + V_b) = \frac{(m_x + m_b) \cdot L_4 - m \cdot L_3}{\rho \cdot L_4} \quad (L_3 - \text{это до груза})$$

У меня $L_4 = 147$ мм, $L_3 = 100$ мм взвешивать в сантиметрах и $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, получим $V_x + V_b \approx 70,1529 \text{ см}^3$

3) Найдем ~~V_3~~ V_3 , оно равно $h \cdot \pi r^2$, где h — высота цилиндра, r — радиус его основания. Обе величины мы можем измерить ~~линейкой~~ линейкой, не разрывая/разрезывая марки.

Аккуратно поднесем ~~его~~ ^{цилиндр} к краю тарки и катим резину марки на него. Толщиной резины можно пренебречь, т.к. она мала по сравнению с линейкой. Так h цилиндра = $(38 \pm 0,5) \text{ мм}$, $r = \frac{(12 \pm 0,5) \text{ мм}}{2} = 6 \pm 0,25$

$$\text{отсюда } V_3 = (4,2976 \pm 0,05) \text{ см}^3 \Rightarrow 15$$

$$\Rightarrow V_B = V_{\text{т}} 70,1529 - 4,2976 = 65,8553 \text{ см}^3 \pm 0,05 \text{ см}^3 \quad 2,5$$

$$\text{А значит } m_B = V_B \cdot \rho_B = 65,8553 \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 65,8553 \text{ г}$$

$$\text{и } m_3 = 104,1666 \text{ г} - 65,8553 \text{ г} = 38,3113 \text{ г} \quad (\text{из } \textcircled{1})$$

2,5



Задание 9.2

1. U_0 напрямую измеряется мультиметром в режиме вольтметра
 $U_0 = 1635 \text{ мВ}$

2.

$t, ^\circ\text{C}$	$U, \text{ мВ}$
36	1625
73	1626
73	1627
67	1628
62	1629
57	1630
48	1631
40	1632

(для максимальной точности измерений Вольтметр настраивается на ~~тоже~~ напряжение вплоть до 2000 мВ)

3. См. миллиметровую бумагу.

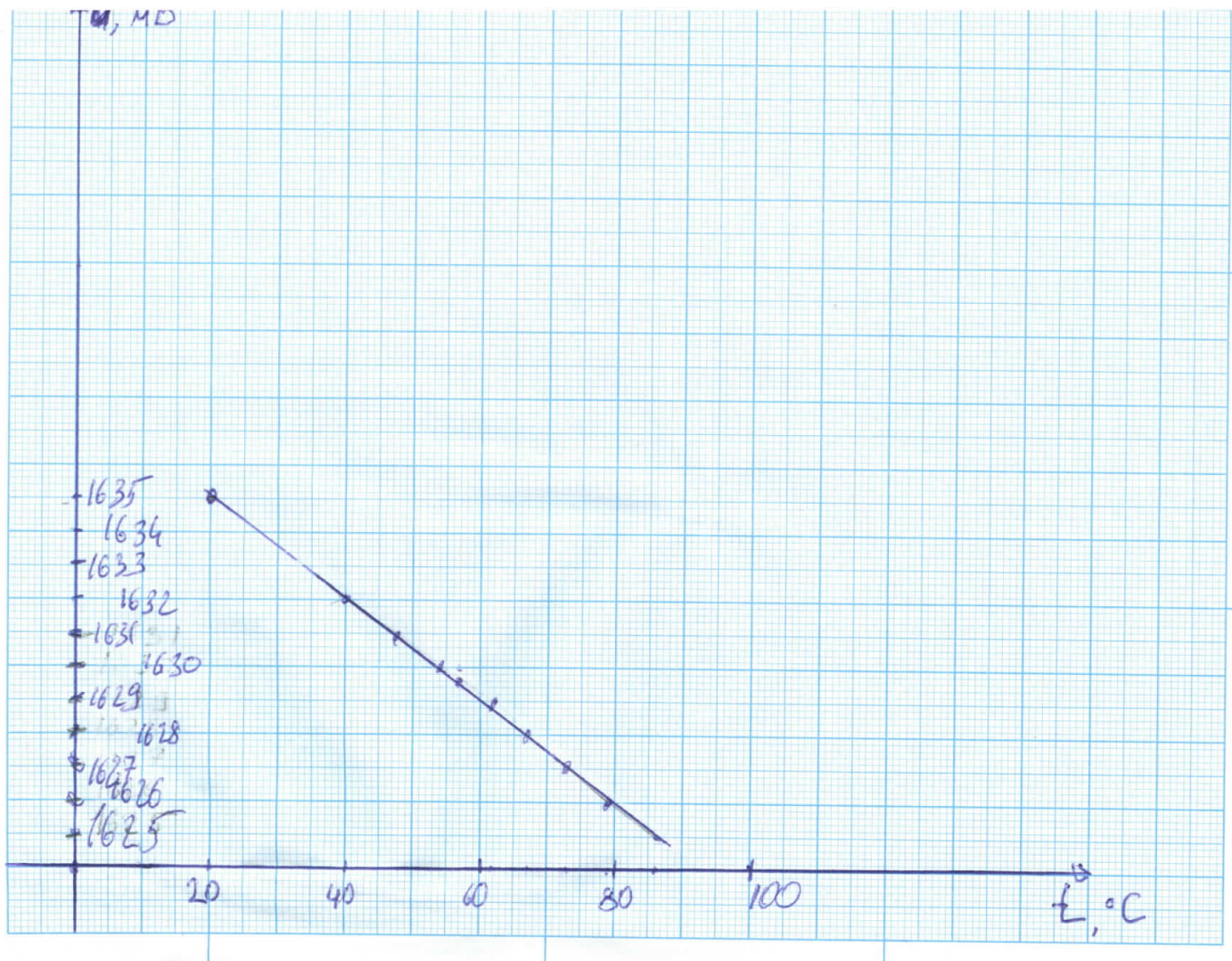
4 $\Delta U(T) = \frac{20^\circ\text{C} - t}{6,6}$

20°C - т.к. при 20°C (условно - комнатной температуре), $\Delta U = 0$; $6,6$, т.к. при увелич. t на 46°C , U увеличилась на 7,

5. Уменьшается.

$\frac{46}{7} \approx 6,6$

Microbu



A-g