

1642 - 1649

ВСОШ

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

| | |
|------|--------|
| ШИФР | 9-9-07 |
|------|--------|

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике, I тур

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Бобилев Андрей Олегович

Класс, в котором
обучается участник

9

количество листов в работе

6

Федеральное государственное
образовательное учреждение

«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kainchatka.ru

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 30 | X | X | 3 |
| <i>А</i> | <i>Б</i> | <i>В</i> | <i>Г</i> | |

~~X~~ $\sqrt{1, 9, 2}$

Дано:

Именов:

R

m - масса шара, F_a - сила Архимеда, V - объем шара.

L

$m = 20\rho \cdot V = 20\rho \cdot (\pi R^2 - \pi(R-d)^2) \cdot (L-d) + \pi R^2 d$

d

$F_a = \rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{выт}} \cdot g = \rho V_{\text{выт}} g$

$\rho_{\text{ж}} = \rho$

Если $h \leq d$, то $F_a = \rho(\pi R^2 \cdot h) g$;

$\rho_{\text{ж}} = 20\rho$

Если $h > d$, то $F_a = \rho(\pi R^2 - \pi(R-d)^2) \cdot (h-d) + \pi R^2 d$.

~~Если $h > d$, то $N = mg - F_a$; Если $mg > F_a$, то $N = mg - F_a$; Если $mg \leq F_a$, то $N = 0$.~~

~~$N = mg - F_a$ или $N = 0$~~

~~$$N = mg - F_a = 20\rho \cdot (\pi R^2 - \pi(R-d)^2) \cdot (L-d) + \pi R^2 d \cdot g - \rho(\pi R^2 h) \cdot g =$$

$$= \rho g \pi (20R^2 - 20(R-d)^2) \cdot (L-d) + R^2 d \cdot g - R^2 h \cdot g =$$

$$= \rho g \pi (20R^2 L - 20R^2 d - 20R^2 L + 40RdL - 20d^2 L + R^2 d - 2R^2 d + d^2 + R^2 d - R^2 h) =$$~~

1) Если $h = d$, тогда:

$$N = mg - F_{\text{арх}} = 20\rho(\pi R^2 - \pi(R-d)^2) \cdot (L-d) + \pi R^2 d g - \rho(\pi R^2 \cdot d) g =$$

$$= \rho g \pi (20R^2 - 20(R-d)^2) \cdot (L-d) + R^2 d - R^2 d =$$

Красноярское государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ФОРМА»

№ _____ от _____ 2019 г.

г. Красноярск, ул. Гайдук, 13,
контактный телефон: 7-29-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

~~Решение~~

$$= \rho g \pi \cdot (20R^2 - 20(R-d)^2) \cdot (L-d)$$

$\rho; g; \pi$ - постоянные величины

$$R^2 > (R-d)^2 \Rightarrow 20R^2 - 20(R-d)^2 - \text{полном.}$$

d - дно, L - вся высота сосуда \Rightarrow

$$\Rightarrow (L-d) - \text{полном.}$$

$$\Rightarrow \text{Тогда } h=d \quad N > 0, \text{ т.е. } F_a < mg,$$

значит, если h будет меньше d , то F_a будет еще меньше

(т.к. $F_a = \rho \cdot \pi R^2 \cdot h \cdot g$, прямая пропорциональная h), и N будет

еще больше \Rightarrow при $h \leq d$ сосуда не всплывем, и

в точке отрыва $h=d$, $N = \rho g \pi \cdot (20R^2 - 20(R-d)^2) \cdot (L-d)$

(в точке отрыва $h=0$, $N=mg$, т.к. при $h=0$ $F_{\text{арх}}=0$ и

$$N = mg - F_{\text{арх}} = mg - 0 = mg + \pi R^2 d$$

2) Если $h > d$, тогда:

$$N = mg - F_{\text{арх}} = 20 \rho (\pi R^2 - \pi (R-d)^2) \cdot (L-d) + \rho (\pi R^2 - \pi (R-d)^2) \cdot (h-d) +$$

$$+ \pi R^2 d$$

$$= \rho g \pi \cdot (20(R^2 - (R-d)^2) \cdot (L-d) + (R^2 - (R-d)^2) \cdot (h-d) + R^2 d) =$$

$$= \rho g \pi \cdot (20(L-d) \cdot (R^2 - (R-d)^2) + (d-h) \cdot (R^2 - (R-d)^2) + 20R^2 d - R^2 d) =$$

$$= \rho g \pi \cdot ((20L - 20d + d - h) \cdot (R^2 - (R-d)^2) + 19R^2 d)$$

ρ, g, π - постоянные величины \Rightarrow чтобы N была равна 0,

$$(20L - 19d - h) \cdot (R^2 - (R-d)^2) + 19R^2 d \text{ должно быть } \leq 0 :$$

$$(20L - 19d - h) \cdot (R^2 - R^2 + 2Rd - d^2) + 19R^2 d \leq 0$$

$$(20L - 19d - h) \cdot (2Rd - d^2) + 19R^2 d \leq 0$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от «_____» _____ 200_____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-38-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$40LRd - 38Rd^2 - 2Rdh - 20Ld^2 + 19d^3 + hd^2 + 19R^2d \leq 0$$

d - положительное \Rightarrow

$$\Rightarrow 40LR - 38Rd - 2Rh - 20Ld + 19d^2 + hd + 19R^2 \leq 0$$

$$2Rh - hd \geq 40LR - 38Rd - 20Ld + 19d^2 + 19R^2$$

$$h \cdot (2R - d) \geq 40LR - 38Rd - 20Ld + 19d^2 + 19R^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h \geq \frac{40LR - 38Rd - 20Ld + 19d^2 + 19R^2}{2R - d}, \text{ м. л.}$$

$N=0$ при таком h , следовательно связь между
раздел при этом $\frac{h}{d} \geq \frac{40LR - 38Rd - 20Ld + 19d^2 + 19R^2}{2Rd - d^2}$.

Траект.
или

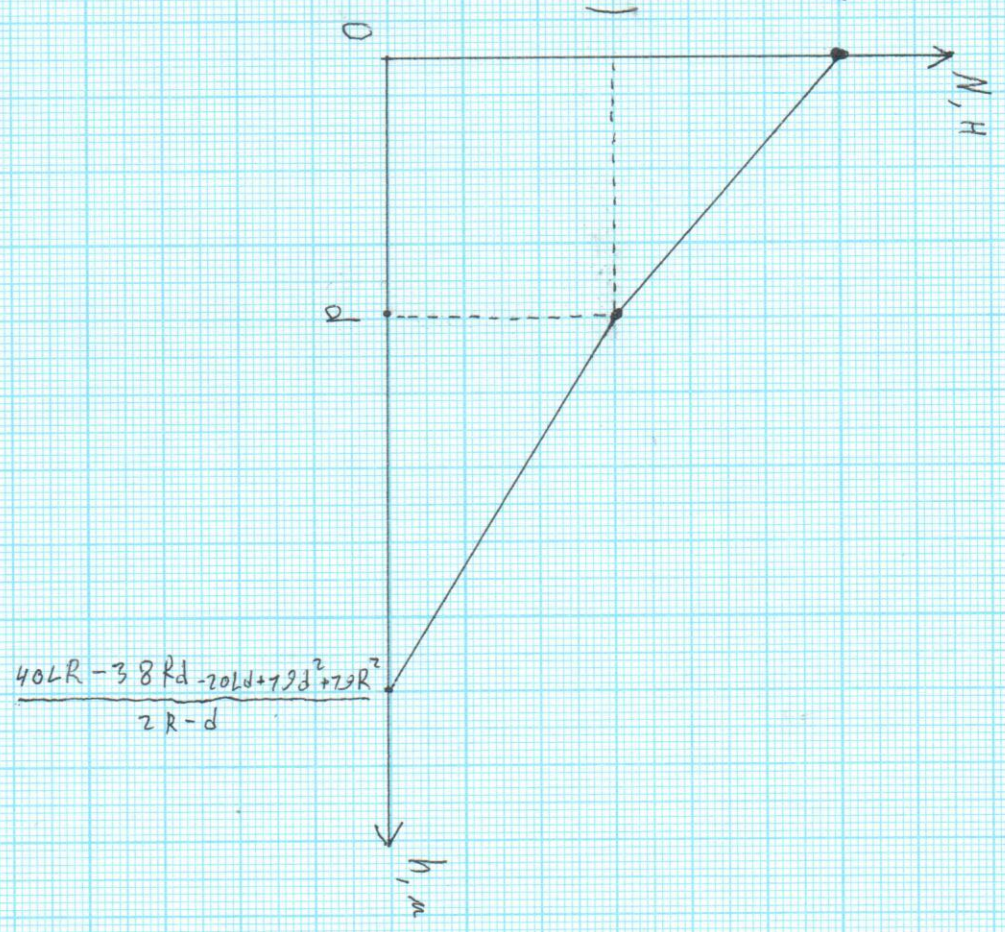
5.1.9.2.

Spanne glockenförmige $N(h)$

$$20p \cdot (\pi R^2 - \pi(r-d)^2) \cdot (L-d) + \pi R^2 d \cdot g$$

$$pg\pi \cdot (20R^2 - 20(R-d)^2) \cdot (L-d)$$

9-9-07



7-9-07

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$\sqrt{1.9.1}$

Дано:

$t_0 = 3c$

~~$\beta + \gamma = 90^\circ$~~

$t_1 = t_2 \cdot 2$

$\beta + \gamma = 90^\circ$

Найти:

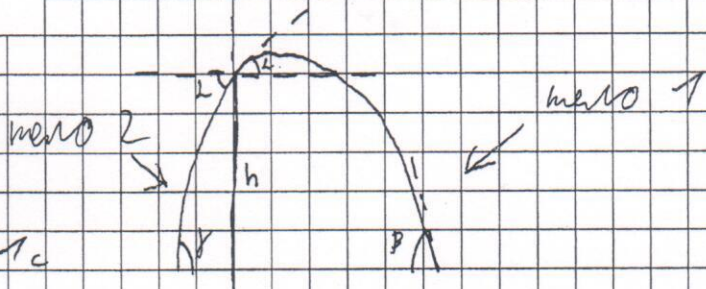
$h; v$

Решение:

$t_1 = 2t_2$

$t_1 + t_2 = t_0 \Rightarrow t_1 = 2c; t_2 = 1c$

$t_0 = 3c$



~~$t_1 = \frac{2v \cdot \sin \alpha}{g}$, м. л. $2 = \frac{2v \cdot \sin \alpha}{g}$~~

~~Рассмотрим м. л. 1:~~

$t_1 = \frac{2v \cdot \sin \alpha}{g}$, м. л. $2 = \frac{2v \cdot \sin \alpha}{10} \Rightarrow v \cdot \sin \alpha = 10$

16²² - 16²⁴

ВС{ }Ш

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

9-9-13

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике, II тур

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Боблев Андрей Олегович

Класс, в котором
обучается участник

9

количество листов в работе

4

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| X | X | X | 18 | 18 |
| <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |

У4

С момента времени $t_0 = 0$ азот постепенно испаряется \Rightarrow с момента времени $t_0 = 0$ азот имел температуру -196°C .

С момента времени $t_1 = 4$ мин до момента времени $t_2 = 8$ мин азот испаряется не равномерно \Rightarrow в течение этого времени температура цилиндра увеличивается, а т.к. с момента времени $t_2 = 8$ мин азот начал испаряться равномерно, то температура цилиндра с этого момента равнялась $-196^\circ\text{C} \Rightarrow$ за время $\Delta t = t_2 - t_1 = 8 - 4 = 4$ минуты температура цилиндра увеличилась на $\Delta t = 24 + 196 = 220^\circ$.

В момент времени, когда азот испаряется равномерно окружающая среда давала такое кол-во тепла в минуту, что испарялось 6 грамм, т.е. за 4 минуты испарялось 24 грамма.

С момента времени t_1 до момента времени t_2 испарилось азота $\Delta m = 232 + M - 220 =$

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| X | X | X | 18 | 18 |
| <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |

У4

С момента времени $t_0 = 0$ азот постоянно испаряется \Rightarrow с момента времени $t_0 = 0$ азот имел температуру -196°C .

С момента времени $t_1 = 4$ мин до момента времени $t_2 = 8$ мин азот испаряется не равномерно \Rightarrow в течение этого времени температура цилиндра увеличивается, а т.к. с момента времени $t_2 = 8$ мин азот начал испаряться равномерно, то температура цилиндра с этого момента равнялась $-196^\circ\text{C} \Rightarrow$ за время $\Delta t = t_2 - t_1 = 8 - 4 = 4$ минуты температура цилиндра увеличилась на $\Delta t = 24 + 196 = 220^\circ$.

В момент времени, когда азот испаряется равномерно окружающая среда давала такое кол-во тепла в минуту, что испарялось 6 грамм, т.е. за 4 минуты испарялось 24 грамма.

С момента времени t_1 до момента времени t_2 испарилось азота $\Delta m = 232 + M - 220 =$

$= 232 + 70 - 220 = 82$ грамма,
 т.к. прошло 4 минуты, то
 24 грамма испарилось, используя
 тепло, полученное из окружаю-
 щей среды \Rightarrow благодаря теплу,
 отданному цилиндру испари-
 лось $82 - 24 = 58$ грамм азота

Теперь рассмотрим тепло, отданное цилиндрами:

Зная зависимость удельной теплоемкости материала
 цилиндра от температуры c (от -200°C до 50°), можно
 составить ~~уравнение~~ уравнение, описывающее эту
 зависимость в этом температурном диапазоне:

~~$$c = 300 + \frac{t + 200}{250} \cdot 900$$~~

$$c = 300 + \frac{t + 200}{250} \cdot 900 \quad \text{также образно,}$$

удельная теплоемкость материала цилиндра при 24°C это

~~$$c_1 = 300 + \frac{24 + 200}{250} \cdot 900 = 1106,4 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$~~, а при -196°C

$$c_2 = 300 + \frac{-196 + 200}{250} \cdot 900 = 314,4 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$
, а т.к. зависимость

линейная, то средняя c цилиндра и материала

времени τ_1 по закону времени τ_2 равна $c_{cp} = \frac{1106,4 + 314,4}{2} =$

$$= 710,4 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$
, следовательно тепло, отданное цилиндрами

равно $Q = 710,4 \cdot 0,07 \cdot 220 = 10940,16 \text{ Дж} \Rightarrow$ удельная тепло-

емкость материала и лавления азота равна

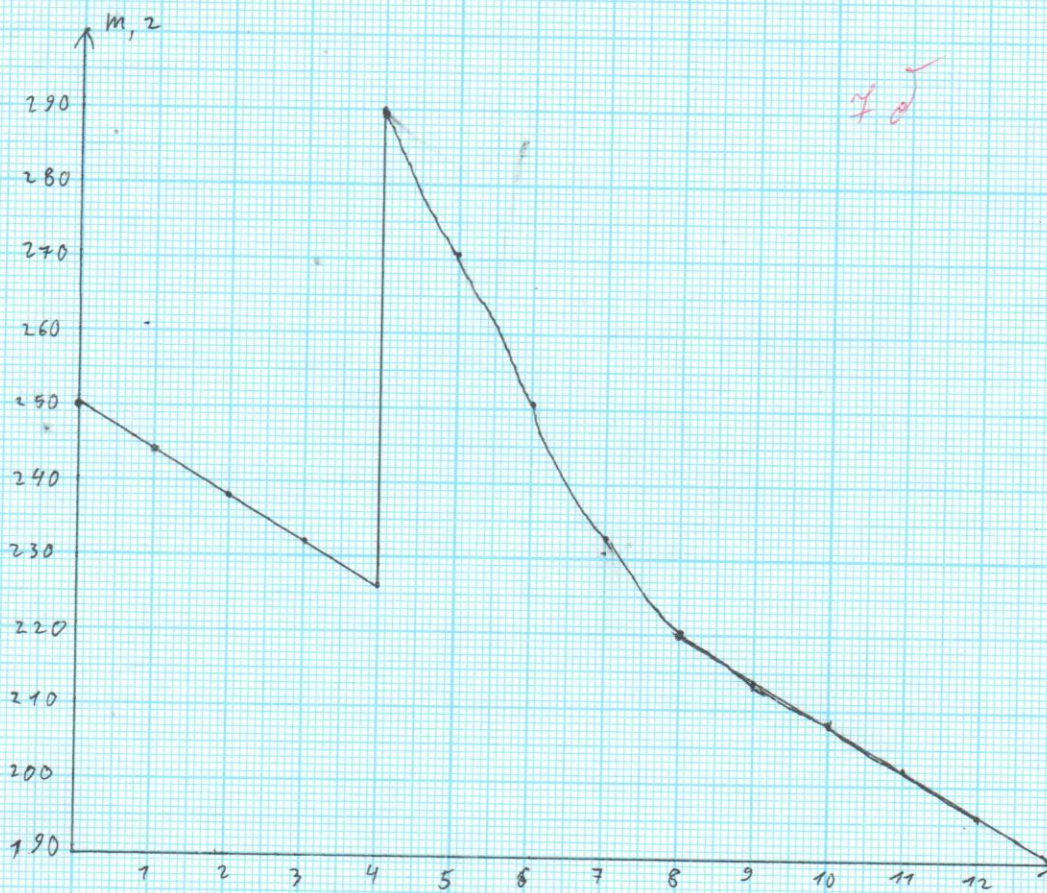
$$\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{10940,16}{0,082} = 133416,6 \text{ Дж/кг}$$

Ответ: $\lambda = 133416,6 \text{ Дж/кг}$

№ 2.9.4

9-9-13

График зависимости $m(\tau)$



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по

Физике

2 тур

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Глузев Ярослав Сергеевич

Класс, в котором
обучается участник

9.0

количество листов в работе

7

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Крайнее государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ФРИКА»

№ _____ от _____ 200 ____ г.

г. Петропавл, Сах.-Камчатский,
Светотехнический проезд, 13,
контактный телефон 7-89-10
E-mail: ovika@mail.kamchatka.ru

| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
|---|---|---|----|----|
| 0 | 2 | 1 | 20 | 23 |
| В | В | В | В | |

№ 2.9.2

Сколько найдём объём V сосуда, он равен $20 \cdot 20 \cdot 10 - 10 \cdot 10 \cdot 10 =$
 $3000 \text{ см}^3 = 3 \text{ л}$

Сосуд выглядит так. $\frac{5}{6}$ объёма = это $3000 : 6 \cdot 5 = 2500 \text{ см}^3$

Найдём объём нижней части.

$20 \cdot 10 \cdot 10 = 2000 \text{ см}^3$ значит верхний

кубок сосуда будет камен на кубину

масса 500 г . Это значит, что высота жидкости

в ней равна $0,5 \text{ м} = 5 \text{ см}$. При таком количестве воды

сосуд поднимается и у него начинает выталкивать вода.

А это значит, что вода выталкивает сосуд. \Rightarrow

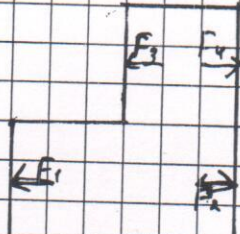
$m \cdot g = F_b$ масса, касаясь сила F_b воды выталкивает
сосуд тем что равняется ~~он~~ с $m \cdot g$ сосуда.

Найдём эту F_b .

Знаем что она образуется ответ просто вода ^{создаёт}

давление на стенки сосуда.

Нарисуем сосуд для более понятного объяснения



Силы на переднюю и на заднюю стенки компенсируются т.к. равны и противоположно направлены. Следовательно

возникает ОН.

теперь рассмотрим силы F_3 и F_4 на боковые стенки $F_3 = F_4$ т.к.

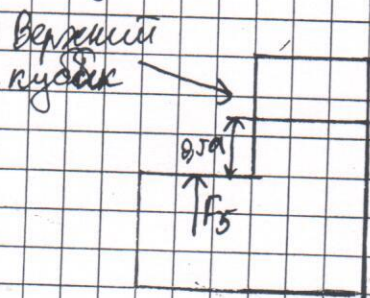
на одной высоте и вода давит одинаково на эти стенки.

Силы противоположны (направлены в противоположные стороны)

$\Rightarrow F_3 + F_4 = 0$ так же происходит в случае F_3 и F_4

в сумме дают ноль осталась 1 стенка для нее

сделаем еще рисунок. Уже с налитой водой



сосудом.

Эту силу никто не компенсирует и за ее счет сосуд деформируется, найдём эту силу. $F_5 = F_6 = mg$.

$$F_6 = P_6 \cdot S$$

$$S = a^2 = 100 \text{ см}^2$$

Найдём давление воды на эту стенку. Оно как раз равно давлению воды в верхней кюветке т.е. есть вода высотой

$$0,5a = 5 \text{ см} \quad \text{тогда } P_6 = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P_6 = 1000 \cdot 10 \cdot 0,05 = 500$$

$$F_6 = 500 \cdot 0,01 = 5 \text{ кг}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$m = \frac{F_0}{g}$$

$$m = \frac{5}{10}$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

Ответ: $m = 0,5 \text{ кг}$.

№ 2.9.1

Найдём уменьшение массы ^{суда} за

минуту до помещения всего цилиндра. Оно равно $250 - 244 = 6$
гравств в минуты.

теперь найдем уменьшения с помещенным цилиндром

$$232 - (289,5 - 70) = 12,5 \text{ г}$$

Нам видно цилиндр поместили в середине той минуты

т.к. в следующую минуту уменьшилась на $289,5 - 270,5 =$

19 г так же когда t° цилиндра равнялась с t° суда

уменьшение массы стало равно $232,5 - 220 = 12,5 \Rightarrow$ значит

в середине замера это произошло. После m уменьшалась

как и вначале на $220 - 214 = 6 \text{ г} \Rightarrow$ в тепенни всего

эксперимента арт испарялся по 6 г в минуту, а при добав-

лении цилиндра ~~нагрев~~ мы видели энергию, которая

попала в суд и из-за этого она стала сильнее ис-

паряться. Найдём сколько энергии дал цилиндр. Он охладе-

лся с $24^\circ \text{ до } 19,6^\circ \Rightarrow \Delta t = 220^\circ$ его масса равна

$m = 70 \text{ г} = 0,07 \text{ кг}$, Q удельная теплоёмкость с ме-

налась.

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

Найдём среднюю c на Ваш участок

Окладский. По условию скажем, что

при $-200^\circ \text{C} = 300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, а при $+50^\circ\text{C}$

$$c = 1200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Разница между ними $300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

за 250° найдём уменьшение c за 1°C

$$900 : 250 = 3,6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ за } 1^\circ\text{C}$$

$$\text{то } c = 1200 - (50 - 24) \cdot 3,6 = 1106,4$$

Вместе скажем при 24°C

а в конце при $t^\circ = -196^\circ\text{C}$ $c_{\text{кон}} = 300 + (200 - 196) \cdot 3,6 = 314,4$

Теперь можно найти c среднюю $c_{\text{сред}} = \frac{1106,4 + 314,4}{2} = 710,4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ +

$$Q_{\text{целиндра}} = c_{\text{п}} m \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{целиндра}} = 710,4 \cdot 0,07 \cdot 220 = 10940,16$$
 +

Теперь найдём массу потеренку за счёт $Q_{\text{целиндра}}$

Окорова $12,5 + 19 + 19 + 19 + 12,5 = 82$ ношки выжи ежа-

манутиную потерю $62 \Rightarrow 82 - 62 = 20$

$$Q_{\text{целиндра}} = Q_{\text{аэра}}$$

$$Q_{\text{аэра}} = \lambda m_{\text{аэра}}$$

$$\lambda = \frac{Q_{\text{аэра}}}{m_{\text{аэра}}}$$

$$\lambda = \frac{10940,16}{0,052} = 210387,69 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ответ: } \lambda = 210387,69 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$
 +

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

N 2.91

В точке C y амплитуда равна

$$v = v_0 \frac{a}{L}$$

$$v_0 = 0 \Rightarrow v = \frac{a_{max}}{L}$$

$$a_y = \frac{v}{r}$$

$$S = \int_0^L a_y dx = \frac{a_{max} L^2}{2}$$

$$v_0 = 0 \Rightarrow S = \frac{a_{max} L^2}{2}$$

~~Время при котором...~~

~~$t = \frac{S}{v}$~~ S на повороте равна πR

В на повороте $v = a_y \cdot R$

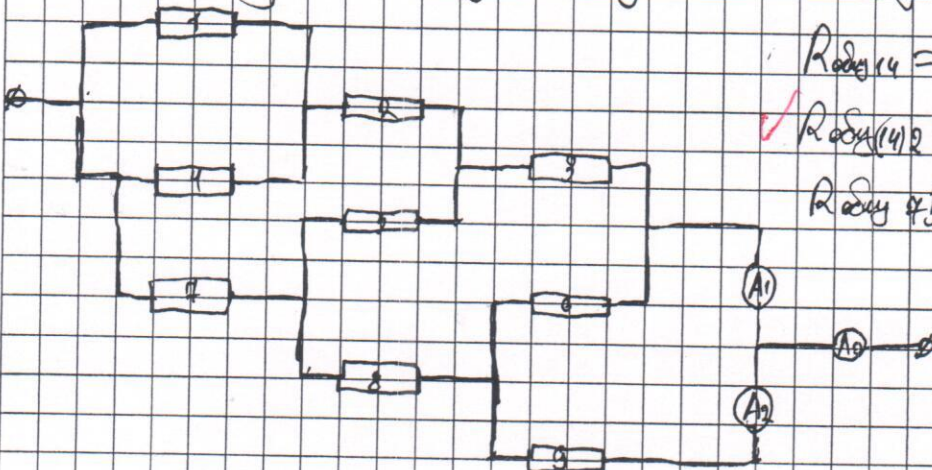
~~t на повороте = $\frac{S}{v}$~~

$$t = \frac{\pi R}{a_y R} = \frac{\pi}{a_{max}}$$

N 2.93

Нарисуем эту схему.

найдем $R_{общ}$.



$R_{общ(4)} = 0,5R$ м.к параллельно

$R_{общ(4)2} = 0,5R + 1R = 1,5R$ послед

$R_{общ(4)2} = 2R$ послед

$R_{общ(42)25} = 10,3 \text{ Ом}$

$R_{общ(69)8} = 1,5 \text{ Ом}$

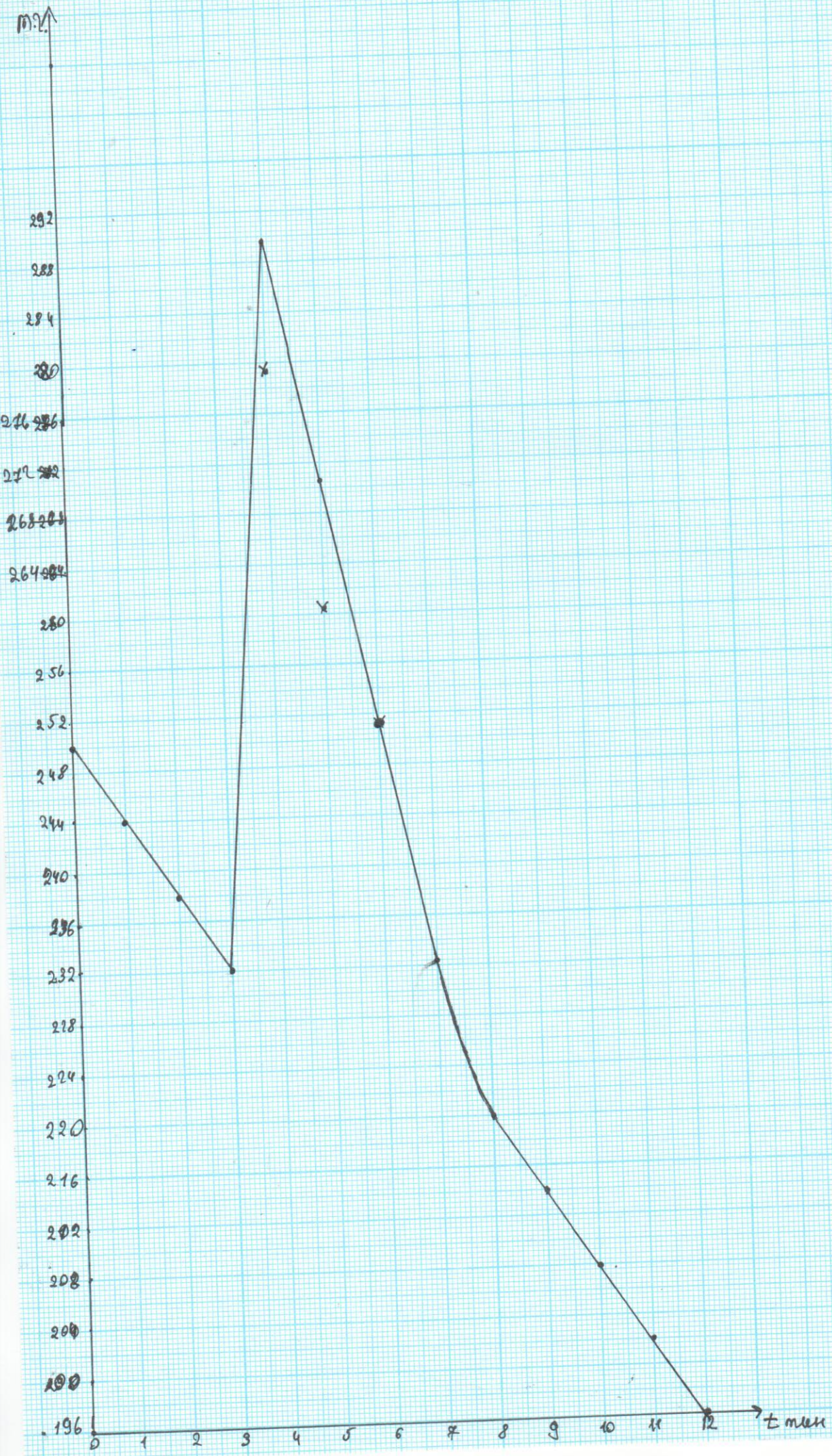
$R_{общ(422)3} = 11,3 \text{ Ом}$

$R_{общ(42253)698} = 13,2 \text{ Ом}$

$R_{общ69} = 0,5 \text{ Ом}$

N 29.4

09-9-09



6 угр

ВС{Ш}ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

9-909

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по

Физике

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиадыБашев Ярослав СергеевичКласс, в котором
обучается участник9^а

количество листов в работе

7

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

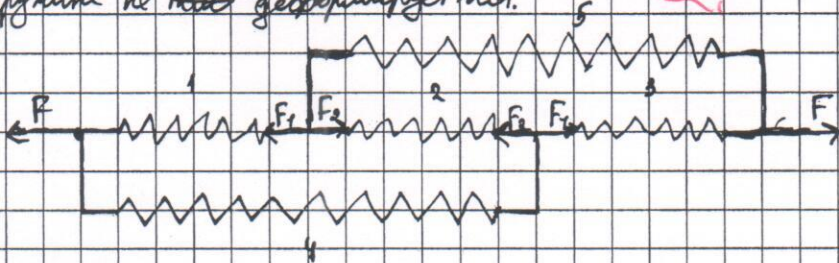
Крайовое государственное
общественное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200__ г.
г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 15,
контактный телефон 7-32-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| 0 | 30 | 4 | 3 | 10 |
| <i>В</i> | <i>В</i> | <i>В</i> | <i>В</i> | |

№ 1.9.3

Начало рассмотрим систему когда пружина №2 не деформируется.
Этo происходит когда силы $F_1 = F_2$, *потому что, только при этом*
пружина не ~~будет~~ деформируется.



Так же растяжения пружин 1 и 4, а также 5 и 3 должны
быть равны, т.к. если пружина 1 ~~будет~~ растянется на большее
расстояние чем пружина 4, то пружина 2 деформируется. \Rightarrow *т.к.*

$$F_1 = F_2$$

$$F_2 = 0,5F - k_1 L$$

$$F_1 = 0,5F - k_2 L$$

$$0,5F - k_1 L = 0,5F - k_2 L$$

$$k_1 L = k_2 L \quad | : L$$

$$k_1 = k_2 \quad +$$

После пружина 2 не деформируется, когда

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

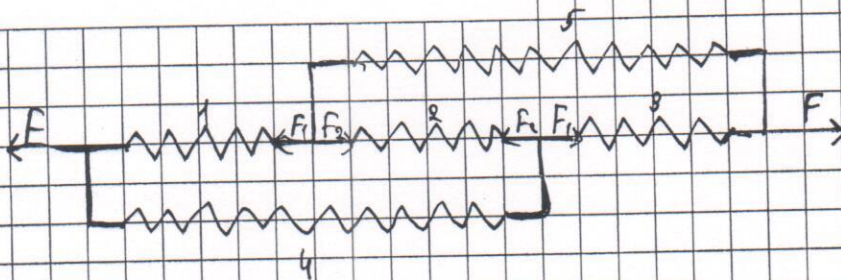
г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$k_1 = k_2.$$

Рассмотрим то, когда пружина
растягивается.

Зададим, что пружина будет рас-
тягиваться, когда сила $F_1 > F_2$.

Составим уравнение а так же
 $L_5 > L_3$



Составим уравнения

$$F_2 = 0,5F - k_2 L_5$$

$$F_1 = 0,5F - k_1 L_3$$

Если взглянуть на схему системы, то можно понять, что
при $k_2 < k_1$ пружина 5 растянется больше чем пружина 3 \Rightarrow
пружина 2 растянется.

А это значит, что соскочит она когда $k_2 > k_1$, +15
а это значит что она соскочит при $\frac{k_2}{k_1} > 1$

Теперь найдем коэффициент жесткости системы пружин.
Рассмотрим систему без пружины 2, тогда вся жест-
кости равна $2k_1 + 2k_2$, теперь мы должны понять
что нам дает пружина номер 2.

Федеральное государственное
образовательное учреждение
высшего образования
«Удмуртский университет»

Информация об образовательных программах

1. Программа бакалавриата
Физико-математический факультет, ФМФ
специальность: Физика 07.03.01
Специальность: Физика 07.03.01

1) В случае, когда $k_1 = k_2$ она не деформируется, а значит жесткость в этом случае равна $2k_1 + 2k_2$

2) когда $k_2 < k_1$ пружина 2 растягивается больше, а значит жесткость в этом случае \Rightarrow жесткость равна $2k_1 + 2k_2$

3) когда $k_2 > k_1$ пружина сжимается, а значит жесткость в этом случае равна $k_1 + k_2$

Жесткость зависит от k_1 и k_2

Ответ: 1) когда $k_1 = k_2$ жесткость = $2k_1 + 2k_2$, когда $k_2 < k_1$

жесткость = $2k_1 + 2k_2$, когда $k_2 > k_1$ жесткость = $k_1 + 2k_2$

2) пружина 2 окажется сжатой когда $\frac{k_2}{k_1} > 1$

№ 1.9.2.

Найдем выталкивающую силу $F_{\text{арх}}$.

$$F_{\text{арх}} = \rho g V$$

$$F_{\text{арх}} = \rho g \pi R^2 h$$

Сила веса
железа стержня будет равна mg

$$mg = 20 \rho \cdot (\pi R^2 L - \pi R^2 d) \cdot (L - d)$$

$$mg = 20 \rho (\pi R^2 L^2 - \pi R^2 d L + \pi R^2 d^2 - \pi R^2 d L + \pi d^2 L)$$

$$N = 20 \pi (R^2 d (2L + R - 2d) + d^2 (-L + d) + R^2 h)$$

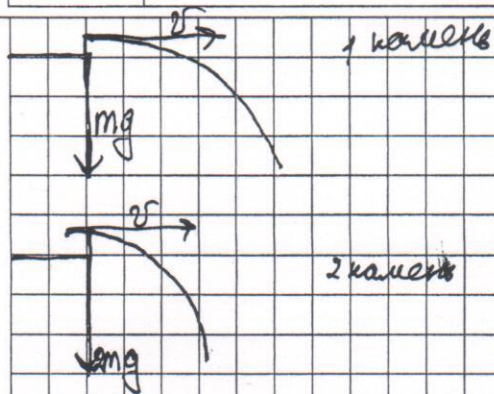
№ 1.9.1

Если камни выстрелили горизонтально, то камни падают по параболе.

Крековое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 3,
 контактный телефон 782-100
 E-mail: evrika@orbitskola.ru



так как 1 камень падает 2 секунды
 а второй 1 секунду тн. Вусловии

скорость суммарная ^{вниз} падение равно 3с

а так как камень падает в 2 раза дальше горизонтально

а если время отнимается на 2 высота одна и масса, а так же

v скорости одна и масса, то m отнимается в 2 раза.

камень падающий 2 сек весит m , а тот, который падает как
 весит $2m$

Поэтому угол R -равнодействующей у 2 камня в 2 раза больше чем
 у 1 камня.

Нарисуем график

№ 1.9.1

№ 1.9.2 дополнение

когда $F_{арк}$ станет больше mg и стакан вылезет

N станет равно нулю \Rightarrow график от какого то момента

N будет идти к нулю с учетом ~~туда~~ подбора уровня

высоты h и после N будет всегда равно 0

N 1.9.2.

9-8-09



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике (I тур)

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Салохин Егор Сергеевич

Класс, в котором
обучается участник

10

количество листов в работе

12

вошел 17²⁵
вернулся 17²⁷

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

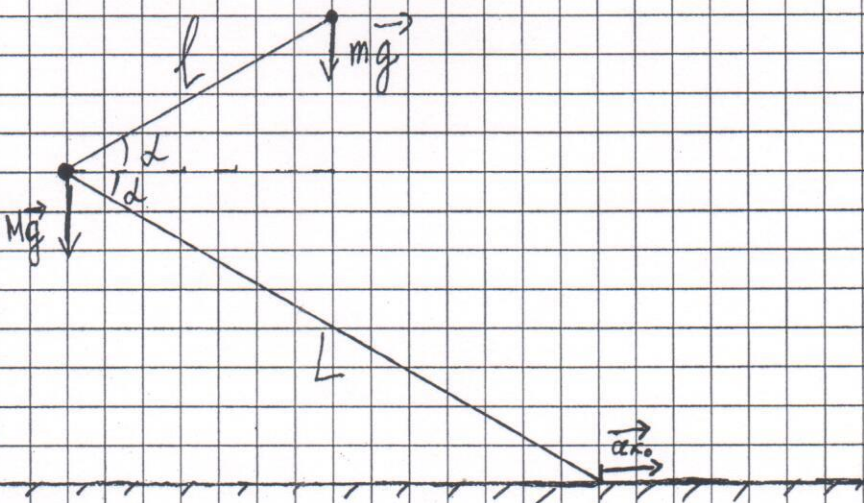
г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ | Σ |
| 8.5 | 5.5 | 3.5 | 2.0 | 5 | 18 |

Задача

1, 10, 2

1)



В момент начала движения шарик стержень соединяющий его вместе с грузиком, и сам грузик начнут свободно падать, ускорения их ($a_{ш}$ и $a_{г}$) будут равны ускорению свободного падения (g).

$a_{ш} = a_{г} = g$ (все они направлены вертикально вниз)

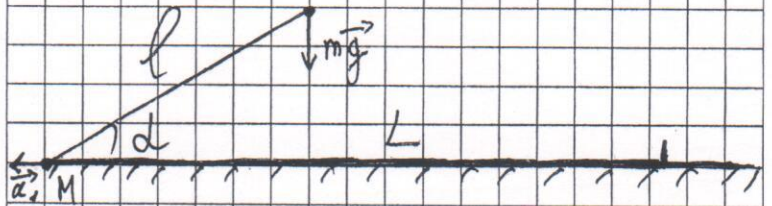
шарик, стержень длины l , груз будут свободно падать, пока шарик не соприкоснется с гладкой поверхностью после чего груз продолжит движение вертикально вниз а шарик, стержень длины l и кольцо, которое до соприкосновения шарика с поверхностью шло влево на $(l - l \cdot \cos \alpha)$ вправо, начнут двигаться влево с ускорением.

$F_{нал} = 0$
 $\vec{\tau} = 0$
 2.5
 1.5

Кравое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200__ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 33,
 контактный телефон 7-93-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

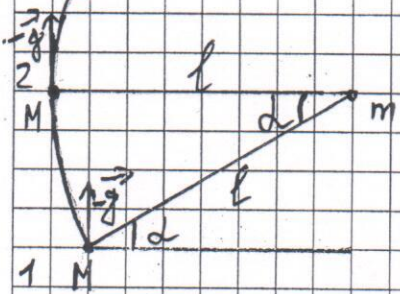


Из-за того, что поверхность
 гладкая, противодействовать
 движению шарнира, стержня
 длиной L, колески ничто
 не будет, поэтому груз
 будет двигаться и движе-
 нь вертикально вниз.

+
 2) 25
 не т.т.
 меня
 есть
 опыта

То той же причине до соприкосновения
 шарнира с поверхностью шарнир и груз
 также двигались вертикально вниз.

Вяжем систему отсчета с грузом мас-
 сой m. Относительно груза шарнир массы
 M будет двигаться по окружности радиуса



Полок 1 - начальное расположе-
 ние

Полок 2 - конечное расположе-
 ние

Дуга соответствует углу alpha

В начальной системе отсчета груз
 массой m двигался с ускорением \vec{g} .

В новой системе отсчета его уско-
 рение 0 а ускорение шарнира $(0 - \vec{g}) =$
 $= -\vec{g}$. То есть его ускорение направле-
 но вертикально вверх и численно равно
 g

Выделим тангенциальное и центростреми-
 тельное ускорение для шарнира:

$$|\vec{a}_{\tau}| = |\vec{g}| \cos \alpha$$

$$|\vec{a}_{\text{цс}}| = |\vec{g}| \sin \alpha$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

В момент до соприкоснове-
ния груза с поверхностью
от будет численно равно φ ,
а α станет равно 0
(в точке 2 ускорение
маркира будет $-\vec{g}$, как
и в точке 1 т.к. в
касательной системе
отсчета у груза и
там, и там ускорение
 \vec{g})

Вернувшись в касательную
систему отсчета, получаем, что общее
ускорение маркира, когда он, оба стерж-
ня и груз выстраиваются в одну
линию, равно $(-\vec{g} + \vec{g}) = 0$

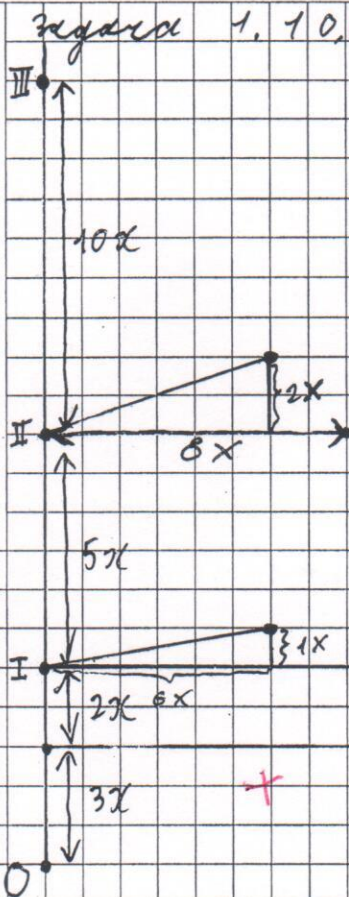
Ускорение маркира равно ускорению
калейки, то есть $a_k = 0$

Ответ: 1) $a_{ш0} = a_{z0} = \varphi$ +

2) $a_k = 0$?

Красное государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

г. Петропавловск-Камчатский
Средний проезд, 10,
контактный телефон: 7-70-19
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru



По рисунку видно, что во второй промежуток времени t поезд проехал расстояние, соответствующее 6 клеточкам, а в третий — 10 клеточкам. Поезд начал движение с нулевой скорости, значит, расстояния которые равны перемещениям, так как поезд движется в одну сторону по прямой, причем его движение равноускоренно, относятся как некие числа. За первый промежуток времени t он проехал $1x$, за второй — $3x$, за третий — $5x$. Пусть x — расстояние соответствующее стороне клеточки, а y — расстояние между начальным положением и I (6 клеточек).

$$\frac{y}{6} = \frac{1x}{3x} \Rightarrow y = 2$$

положение поезда было на 2 клеточки выше к O, чем положение I. Это есть между O и начальным положением 3 клеточки.

Рассмотрим промежуток времени, когда поезд сместился из положения III в положение I.

2-16
35
ЭТО ОЧ
ДОП

Крайнее государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от _____

г. Петропавловск-Камчатский
Орбитальный проезд, 10.
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$2x$ - расстояние, равное
стороне одной клетки

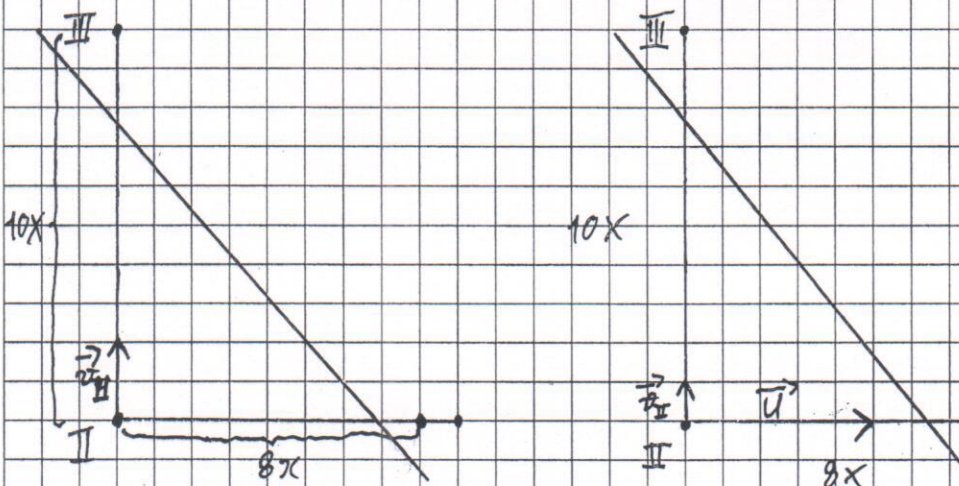
Часть

В точке I скорость
трубы была $v_I = at =$
 $= 0,4 \tau$

В точке II скорость
трубы была $v_{II} = v_I +$
 $+ at = 2at = 0,8 \tau$

В точке III скорость трубы
была $v_{III} = 3at = 1,2 \tau$

~~Расстояние между II и III:~~



Скорость части дыма, выходящей в точке II,
равна $\vec{v}_2 = -\vec{v}_{II} + \vec{u}$ *относительно паровоза.*

Скорость части дыма, выходящей в точке I,
равна $\vec{v}_1 = \vec{v}_I + \vec{u}$

Скорость части дыма, выходящей в началь-
ной точке трубы, равна \vec{v} (равна
скорости ветра, т.к. изначально паровоз
не двигался)

Если построить координатные оси
(Oy по движению поезда, Ox с запада на
восток), то по Oy части дыма,
выходящие в начальной, I и II точках, ЛИСТ 5 ИЗ 12

Крезовое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

пройдут одинаковые рас-
стояния. Но Oy же они
будут различаться. Замечаем
равенство перемещения частей
длина за время t в
каждом случае.

$S_{0y} = 0$ - перемещение части дна,
выпущенной в нач. положении

$S_{1y} = v_I t = 0,4 t^2$ - выпущена
в точке I

$S_{2y} = v_{II} t = 0,8 t^2$ - выпущена
в точке II

$\frac{S_{2y}}{S_{1y}} = 2$. По рисунку замечаем, что при
одинаковом отдалении от II и I по Ox ,
есть 2 точки, которые подходят по условию
взаимным с удалением от II и I по Oy .
По оси Ox эти 2 точки смещены на
6 клеток вправо относительно линии
движения поезда. Координата по Oy одной
точки на 2м. больше, чем координата
точки II, координата другой на 1 клетку
больше, чем координата точки I.

Центр координат в точке O.

Отсюда следует, что $6x = 4t = 4t$,
но есть $t = \frac{6x}{4} = 1,5x$, $x = \frac{2}{3}t$

$$x = \frac{2}{3}t$$

Начальное положение трубы относительно
O было $3x$, то есть $2t$ (численно)

Ответ: Определим, что $2x = \frac{v_I^2 - v_0^2}{2a} = \frac{a^2 t^2}{2a} =$

$= \frac{a t^2}{2}$ (расстояние, пройденное из на-

чального положения в точку I, равно $2x$
(2 клетки))

$$2x = \frac{a t^2}{2} = 0,2 t^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x = 0,2 t^2 \\ t = 1,5 x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 1,5 x \end{array} \right.$$

Краевое государственное
образовательное учреждение

«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$\begin{cases} x = 0,1 \tau^2 \\ \tau = 1,5 x \end{cases}$$

$$\tau = 0,15 \tau^2$$

$$\tau(1 - 0,15 \tau) = 0$$

$$\tau = 0 \quad \text{или} \quad 1 - 0,15 \tau = 0$$

не имеем
физ. смысла
в данной
задаче

$$0,15 \tau = 1$$

$$\tau = \frac{20}{3} \text{ с} \approx$$

$$\approx 6,67 \text{ с}$$

$$\begin{aligned} x &= 0,1 \tau^2 = 0,1 \left(\frac{20}{3}\right)^2 = \\ &= \frac{40}{9} \text{ м} \approx 4,44 \text{ м} \end{aligned}$$

ответы в метрах и секундах, так
как всё изначально было в СИ

$$3x \approx 1,33 \text{ м}$$

Ответ: труба находится в $\approx 1,33 \text{ м}$
от 0, $\tau \approx 6,67 \text{ с}$

Краевое государственное
образовательное учреждение

«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

Задача 1.10. (4)

T_1 — время, когда нижняя точка конуса пересекает верхний лазер

T_2 — время, когда верхняя точка конуса пересекает верхний лазер

T_3 — время, когда нижняя точка конуса пересекает нижний лазер

T_4 — время, когда верхняя точка конуса пересекает нижний лазер

Между верхним и нижним лазерами конус движется практически равномерно поэтому его время полета между лазерами $(T_3 - T_1)$ или $(T_4 - T_2)$, чтобы уменьшить погрешность надо взять их среднее арифметическое:

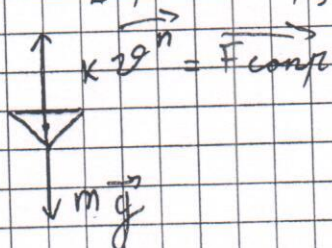
$$\frac{|T_3 - T_1| + |T_4 - T_2|}{2} = \frac{T_3 - T_1 + T_4 - T_2}{2} = \Delta T$$

Расстояние между верхним и нижним лазерами известно:

$$S = (23,0 \pm 0,5) \text{ см} = (0,230 \pm 0,005) \text{ м}$$

отсюда можно выразить v (скорость), так как движение почти равномерное:

$$v = \frac{S}{\Delta T} = \frac{2S}{T_3 - T_1 + T_4 - T_2}$$



Ит.к. движение почти равномерное, то $F_{\text{центр}} = m \cdot g = k \cdot 29^n$

отсюда: $m \cdot g = k \cdot \left(\frac{2S}{T_3 - T_1 + T_4 - T_2} \right)^n$

ШИФР

Ф-10-01

Крековое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| m_g, H ($F_{\text{сопр}}, \text{H}$) | $\frac{25}{T_3 - T_1 + T_4 - T_2}, \text{м/с}$ ($v, \text{м/с}$) |
|--|---|
| 5,33 | 1,106 |
| 6 | 1,147 |
| 7 | 1,267 |
| 7,9 | 1,353 |
| 8,94 | 1,494 |
| 9,9 | 1,625 |
| 11,25 | 1,790 |

Построили график зависимости $F_{\text{сопр}}$ от v . График близок к прямой. значит, зависимость линейная, значит $n = 1$.

То есть $F_{\text{сопр}} = K v^n$

Найдем среднюю по 7 измерениям $F_{\text{сопр}}$ и среднюю v

$$F_{\text{сопр}} \text{ ср} = 8,05 \text{ H}$$

$$v \text{ ср} \approx 1,397 \text{ м/с}$$

$$\text{Отсюда: } K \approx \frac{F_{\text{сопр}}}{v} \approx 5,76 \frac{\text{H}}{\text{м/с}}$$

Итак, $n = 1$

Задача 1. 10, 3

1) шар поднимается, если выталкивающая сила больше силы тяжести, то есть:

$$\rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} g > m_{\text{ш}} g$$

$\rho_{\text{в}}$ - плотность воздуха

$V_{\text{ш}}$ - объем шара

$m_{\text{ш}}$ - масса шара

$$m_{\text{ш}} = \sigma S + m = 40 \pi r^2 + m$$

$$4 \rho_{\text{в}} \pi r^3 / 3 > (m + \sigma S) g$$

$$\frac{4}{3} \rho_{\text{в}} \pi r^3 > m + \sigma S$$

$$m < \frac{4}{3} \rho_{\text{в}} \pi r^3 - \sigma S$$

$$m < \frac{4}{3} \rho_{\text{в}} \pi r^3 - 40 \pi r^2$$

$m < 4 \pi r^2 \left(\frac{\rho_{\text{в}} r}{3} - \sigma \right)$, однако это действует при условии, что шар запармится настолько, чтобы стать сферой

$\frac{m \cdot 1000}{\mu_{\text{не}}} = n_{\text{не}}$, где $n_{\text{не}}$ - количество гелия в манях, а $\mu_{\text{не}} = \mu_{\text{г}} / \text{маня}$

$$V_{\text{не}} = 22,4 n_{\text{не}}$$

$$V_{\text{не}} = 0,0224 n_{\text{не}}$$

$\rho_{\text{г}}$ есть:

$$0,0224 n_{\text{не}} \cdot \rho_{\text{в}} > m + 40 \pi r^2$$

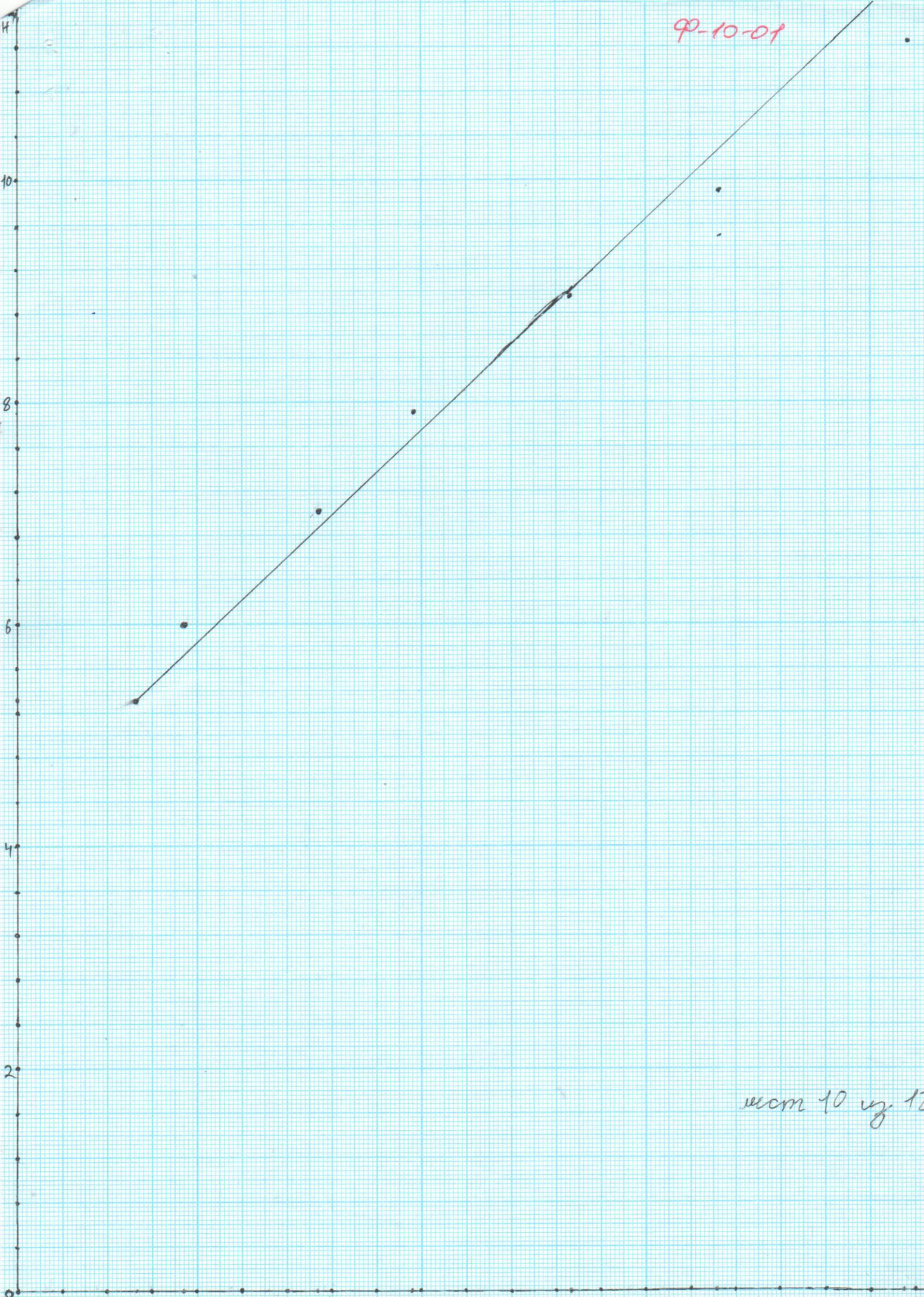
$$\rho_{\text{в}} \cdot 22,4 n_{\text{не}} > m + 40 \pi r^2$$

$$m < \rho_{\text{в}} \cdot 0,0224 n_{\text{не}} - 40 \pi r^2$$

$$m < \rho_{\text{в}} \cdot 22,4 n_{\text{не}} - 40 \pi r^2$$

$$m < \rho_{\text{в}} \cdot 0,0224 \frac{m \cdot 1000}{\mu_{\text{не}}} - 40 \pi r^2$$

φ-10-01



ucom 10 ug 12

ВСОШВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

Ф-10-08

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике (II тур)

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Самохин Егор Сергеевич

Класс, в котором
обучается участник

10

количество листов в работе

9

вошел 16⁵²
вернулся 16⁵⁴

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

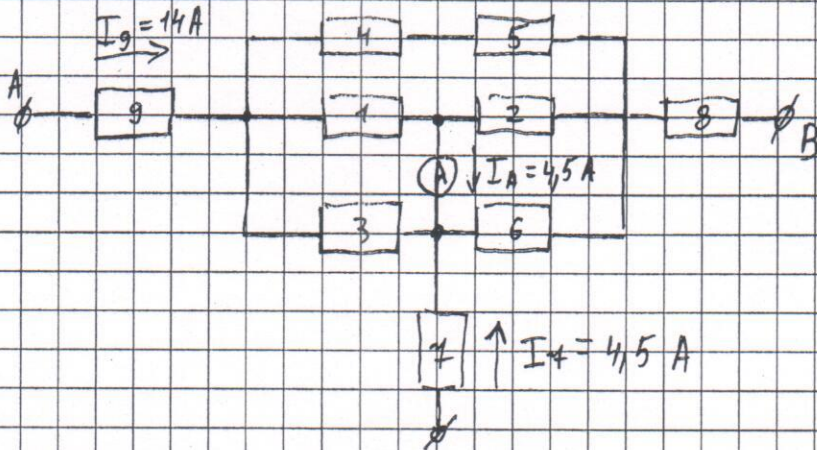
№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 15.
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|---|----|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| X | 25 | 4 | 5 | X |

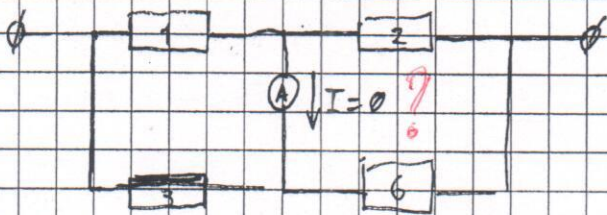
+25 баллов
Жюри

Задача 2. 10. (2)

Перерисуйте участок:



Заметим, что при следующем подключении ток через амперметр не течет ($R_1 \cdot R_6 = R_2 \cdot R_3 = 1 \Omega \cdot 6 \Omega = 2 \cdot 3 \Omega$) - это мост Уитстона.



Значит, ток через амперметр в исходном соединении обусловлен наличием третьей клеммы. Значит через резистор 7 течет ток не ток, что и через амперметр, $I_7 = I_A = 4,5 \text{ A}$ (из третьей клеммы ток втекает в участок (звезда))

Определить остальные токи можно по схеме:

ШИФР

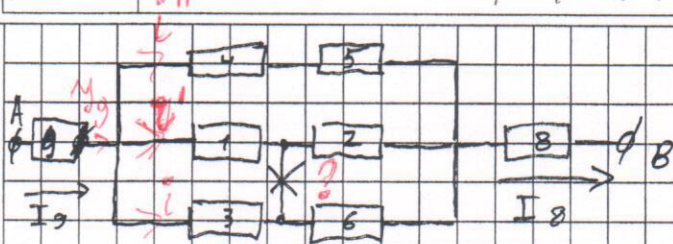
11

Ф-10-08

Крайнее государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru



Отсюда следует, что $I_0 = I_8 = 14 \text{ A}$

Пусть через резисторы
3 и 6 течет ток i через
1 и 2 — i' , через 4 и 5 — i'' .
 $i \cdot 3 \Omega + i \cdot 6 \Omega = i' \cdot 1 \Omega +$
 $+ i' \cdot 2 \Omega = i'' \cdot 4 \Omega + i'' \cdot 5 \Omega$

$$i \cdot 9 \Omega = i' \cdot 3 \Omega = i'' \cdot 9 \Omega$$

$$i = i''$$

$$i' = 3i$$

$$I_0 = i + i' + i'' = i + i + 3i = 5i = 14 \text{ A}$$

$$i = \frac{14}{5} \text{ A} = 2,8 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} U_{AB} &= \varphi_A - \varphi_B = I_0 \cdot R_0 + I_3 \cdot R_3 + I_6 \cdot R_6 + I_8 \cdot R_8 = \\ &= I_0 \cdot R_0 + i \cdot R_3 + i \cdot R_6 + I_8 \cdot R_8 = \\ &= 14 \text{ A} \cdot 9 \Omega + 2,8 \text{ A} \cdot 3 \Omega + 2,8 \text{ A} \cdot 6 \Omega + 14 \text{ A} \cdot 8 \Omega = \\ &= 263,2 \text{ B} \end{aligned}$$

Ответ: $I_4 = 4,5 \text{ A}$; $I_8 = 14 \text{ A}$; $U_{AB} = 263,2 \text{ B}$

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

задача 2. 10.3

строим линию, проходящую
 через минное изображение
 стержня АВ. чтобы из О было
 видно А, надо сделать так,
 чтобы линия взгляда про-
 ходила через зеркало и
 попадала на симметричное
 отражение А относительно
 FE. тогда $\triangle AOA'$, где
 O_A - точка пересечения
 OA' и FE, а A'' - симметрич-
 ное отражение А относи-
 тельно FE будет равно-
 бедренным, $A'B''$ - минное
 изображение АВ. Аналогично
 для В.

$$BB' \cap FE = B_0$$

$$AA' \cap FE = A_0$$

Рассчитаем $O_B O_A$:

$$R(O; BB') = 3 \cdot 10 \text{ м} = 30 \text{ м}$$

(3 стороны клеточки)

Пусть P_B и P_A - основания
 перпендикуляров, построен-
 ных из О до BB' и AA' соот-
 ветственно

$$OP_B = 30 \text{ м}$$

$$B'P_B = 12 \cdot 10 \text{ м} = 120 \text{ м} \text{ (12}$$

сторон клеточки)

$$\begin{aligned} \text{tg}(\angle OB'P_B) &= 0,25 \Rightarrow O_B B_0 = \\ &= B'B_0 \cdot \text{tg}(\angle OB'P_B) = 0,25 \cdot \\ &\cdot 4 \cdot 10 \text{ м} = 10 \text{ м} \end{aligned}$$

$$OP_A = 8 \cdot 10 \text{ м} = 80 \text{ м} \text{ (8 сторон клеточки)}$$

$$A'P_A = B'P_B = 120 \text{ м}$$

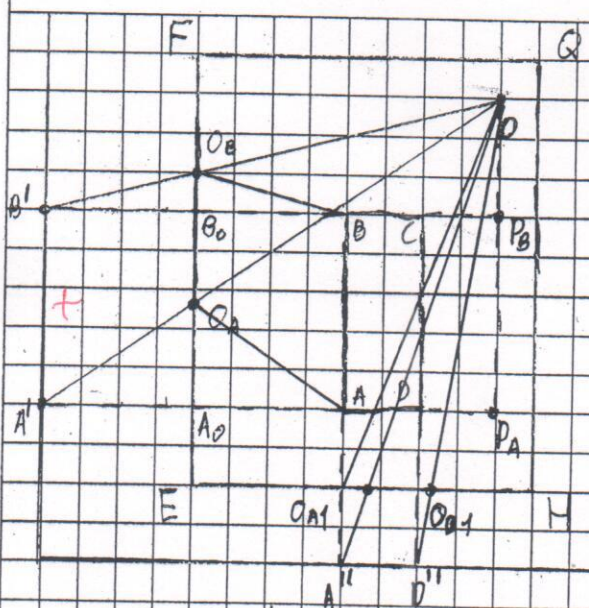


рисунок 1

1
7
1+1

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«**Центр образования**
«**ЭВРИКА**»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

$$\operatorname{tg}(\angle O A' P_A) \approx 0,67$$

$$O A A_0 = \operatorname{tg}(\angle O A' P_A) \cdot A' A_0 \approx \\ \approx 0,67 \cdot 4 \cdot 10 \text{ м} \approx 26,67 \text{ м}$$

$$O_B O_A = O_B B_0 + B_0 O_A =$$

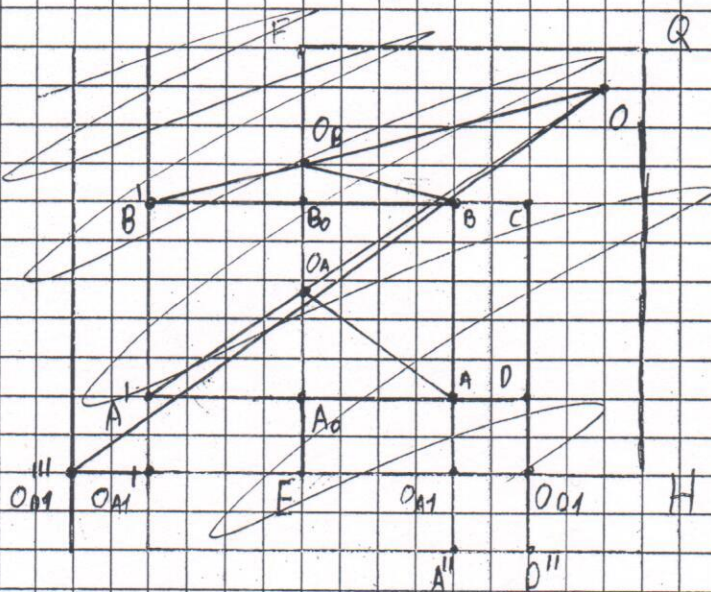
$$= O_B B_0 + B_0 A_0 - O_A A_0 =$$

$$= 10 \text{ м} + 5 \cdot 10 \text{ м} - 26,67 \text{ м} \approx$$

$$\approx 33,33 \text{ м} \quad +$$

Итак, чтобы из O было видно всю стену AB , надо построить зеркало длиной $33,33 \text{ м}$ как показано на рисунке (1) ($O_B O_A$ - это зеркало).

На стене EH нельзя построить одно зеркало, чтобы из O в это зеркало была видна вся стена AD , так как $O A''$ пересекает стену CD (нельзя увидеть ни одно изображение AB это зеркало). Поэтому нужно хотя бы 2 зеркала. Для этого достаточно расширить зеркало для просмотра стены AB и где-то на стене EH построить еще одно зеркало (рисунком 1).



Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
**«Центр образования
 «ЭВРИКА»**

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

Однако из построения
 видно что 2 зеркала
 не обойтись, так
 как луч OB не падает
 на D''' , на A''' где
 D''' и A''' - двойные отра-
 жения D и A (рисунок 2)

Нужно 3 зеркала, а
 30° можно разместить,
 как на рисунке 3.

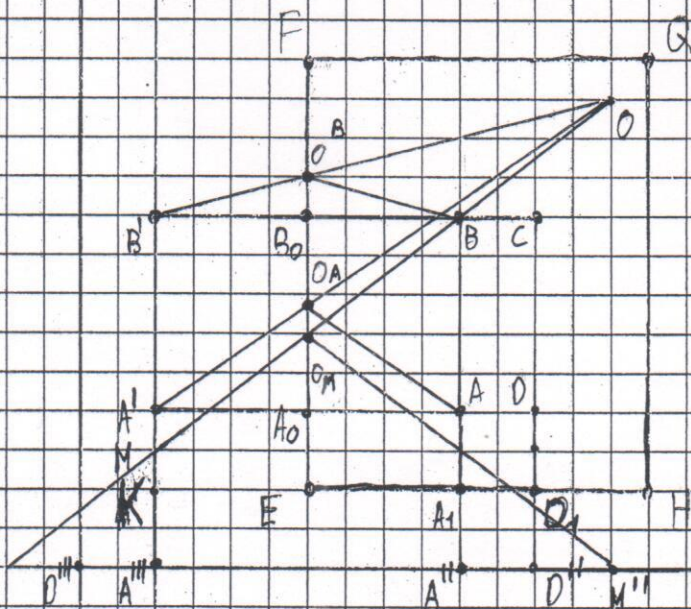


рисунок 3

Построение рисунка 3 на след.
 листе

ШИФР

11

Ф-1008

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

Задача 2, 10, 4

Один квадратик, образован-
ный пунктирными линия-
ми, при повороте его заштрихо-
ванной стороной выкладывает
 $1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} \cdot 70 \text{ см} = 70 \text{ см}^3$

70 см^3 - это 70 мл

В трубке в 1 мл заливается
 8 см , то есть высота
 1 см , соответствует 1 мл
в трубке.

По опыту 5 видно, что, поднимая уровень в трубке
на 5 мл , мы каждый раз увеличиваем
заштрихованный объем на 2 мл , $0,5 \text{ мл}$ из которых
остаются в трубке, а $1,5 \text{ мл}$ - в "серой
ячейке". Это происходит до 30 мл . Значит,
слева от точки Б (картинка сверху) на $1,5 \text{ см}$
есть 3-сантиметровая перегородка.

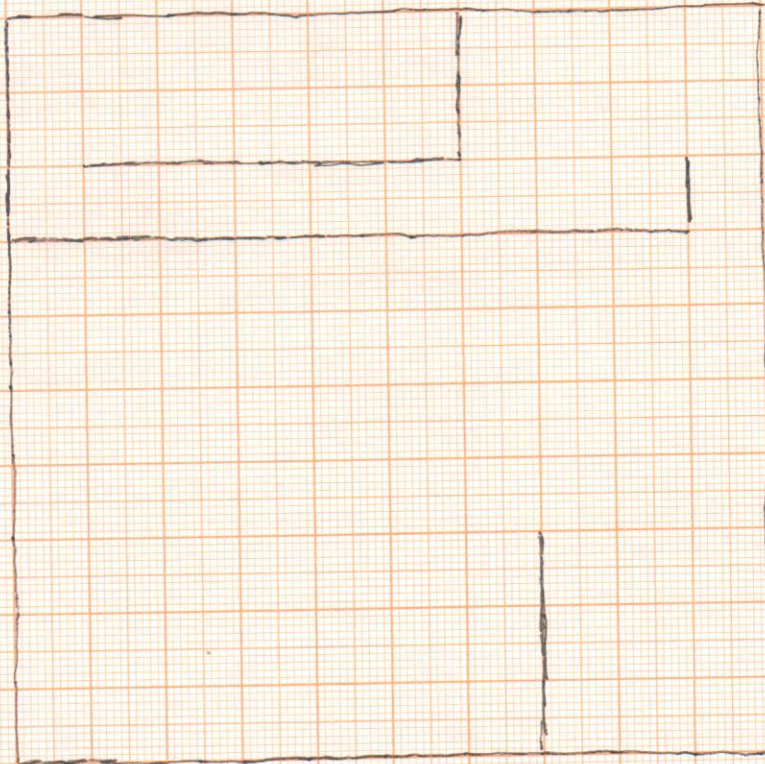
По опыту 4 видно, что первые 9 мл
попадают в нейный резервуар, а после каждой
 5 мл в трубке соответствуют добавлен-
ным 2 мл до $n = 30 \text{ мл}$. Свидетельствует
происходит благодаря нарисованной
на картинке выше сосуду.

По опыту 6 видно, что первые 10 мл поступают
в нейный сосуд

2.2
7.2
2.1
15
3.2
15
3.1
15
5.5

9-1008

A



Б

лист 8 из 9

ВС{ }ШВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

Ф-10-03

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по

Физике (1 тур)

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Скорняков Леонид Алексеевич

Класс, в котором
обучается участник

10

количество листов в работе

10

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ |
| 45 | X | 3 | 6 | Σ | 13 |

№1

- Обозначим целую длину шкалы сетки как x . Получаем, что за первый второй интервал времени τ поезд пройдёт $6x$, а за второй интервал времени τ поезд пройдёт $10x$. (первый интервал — время между первым и вторым шпиками; второй интервал — время между вторым и третьим шпиками). Пусть же скорость поезда во время первого шпика равна V_I , во время второго V_{II} , во время третьего V_{III} . Тогда верны следующие ур-ния о пройденном пути:

$$\begin{cases} \frac{(V_I + V_{II}) \cdot \tau}{2} = 6x & \text{выразим } V_{II} \text{ как } V_I + \alpha \cdot \tau, \text{ а } V_{III} \text{ как} \\ \frac{(V_{II} + V_{III}) \cdot \tau}{2} = 10x & \underline{V_I + 2 \cdot \alpha \cdot \tau.} \end{cases} \quad \begin{matrix} + \\ + \end{matrix}$$

$$\begin{cases} (V_I + V_I + \alpha \tau) \cdot \tau = 12x & \text{Вычтем из 2 уравнения 1.} \\ (V_I + V_I + 2\alpha\tau + \alpha\tau) \cdot \tau = 20x \end{cases}$$

Для удобства заменим V_I на V_0 .

Краткое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Обытальный проезд, 13,
контактный телефон 7-08-73
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$2 \cdot a \cdot t^2 = 8x$$

$$at^2 = 4x$$

- Подставим $at^2 = 4x$ в уравнение первого пути

$$\frac{2V_0 \cdot t + at^2}{2} = 6x$$

$$V_0 \cdot t + 2x = 6x$$

$$V_0 \cdot t = 4x$$

- Найдём расстояние, которое пройдёт дым, выходящий во время первого свистка, за $2t$. (расстояние ^{время} _{траектория (поезда)})

$$S_0 = V_0 \cdot 2t, \text{ подставим } V_0 \cdot t = 4x.$$

$$S_0 = 4x \cdot 2 = 8x.$$

- Значит дым, выходящий во время первого свистка, пройдёт $8x$ вдоль оси движения поезда на момент третьего свистка.

- На графике только одна точка ~~на~~ шлейфа дыма находится на расстоянии $8x$ от поезда на первом свистке. Эта точка находится на расстоянии " $6x$ " от оси движения поезда.

- Значит верно составил ур-ие движение точки дыма, вдоль оси, перпендикулярной оси движения поезда:

$$2 \cdot U \cdot t = 6x$$

$$U \cdot t = 3x, \text{ разделим } at^2 = 4x \text{ на полученное ур-ие:}$$

$$\cancel{t} \cdot \frac{a}{U} = \frac{4}{3}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$\tau = \frac{4 \cdot 0}{3 \cdot 0}$$

$$\tau = \frac{4 \cdot 4 \text{ м/с}}{3 \cdot 0,4 \text{ м/с}^2} = \frac{40}{3} \text{ с.}$$

• Найдём "x" через ур-ие:

$$v \cdot \tau = 3x$$

$$x = \frac{v \cdot \tau}{3}$$

$$x = \frac{4 \text{ м/с} \cdot 40 \cdot \text{с}}{3 \cdot 3} = \frac{160 \text{ м}}{9}$$

• Найдём v_0 через ур-ие $v_0 \tau = 4x$:

$$v_0 = \frac{4x}{\tau}$$

$$v_0 = \frac{4^3 \cdot 10 \cdot \text{м} \cdot 3}{3^2 \cdot 4 \cdot 10 \cdot \text{с}} = \frac{4^2}{3} \text{ м/с} = \frac{16}{3} \text{ м/с}$$

• Найдём путь, который пройдёт поезд перед с момента старта до момента остановки.

$$S_0 = \frac{(v_0 - 0)}{2} \cdot \tau = \frac{v_0 \cdot v_0}{2 \cdot a} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{16^2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^2}{2 \cdot 9^2 \cdot 0,4 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^2} = \frac{128 \text{ м}}{81}$$

Ответ: $\tau = 40 \frac{1}{3} \text{ с}$; $S_0 = \frac{128}{81} \text{ м}$

№ 3

• На шар, заполненный гелием, действуют силы:

1) Сила тяжести оболочки ($4 \text{ м}^2 \cdot 6$)

2) Сила тяжести гелия ($m g$) или ($\frac{V \cdot 10^3}{2,4 \text{ м}^3/\text{моль}} \cdot \rho \cdot g$)

3) Сила, с которой среда воздействует на шар

($4 \text{ м}^2 \cdot \rho_0$) ($\pi r^2 \cdot \rho_0$)

4) Выталкивающая сила ($\frac{V \cdot 10^3 \cdot \text{М} \cdot \text{В}}{2,4 \text{ м}^3/\text{моль}}$) ($\frac{4 \text{ м}^2}{2,4 \text{ м}^3/\text{моль}} \cdot \text{М} \cdot \text{В} \cdot g$)

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

№ 3

• Для шар, заполненный

газом, действуют три силы:

1) Сила тяжести оболочки

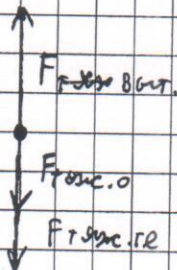
$$(4\pi r^2 \cdot \sigma) = F_{\text{тяж.о}}$$

2) Сила тяжести газа

$$(m \cdot g) = F_{\text{тяж.г}}$$

3) Выталкивающая сила $(\frac{4\pi r^3 \cdot \rho \cdot M_B \cdot g}{3 \cdot V_M})$ $F_{\text{выт}} = F_{\text{выт}}$

• Рассмотрим эти три силы вдоль оси силы тяжести.



V_M — молярный объем, равный

$$22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$$

Чтобы шар поднимался, модуль выталкивающей силы должен быть больше суммой модулей сил тяжести.

$$F_{\text{выт}} > F_{\text{тяж.о}} + F_{\text{тяж.г}} \quad +1\checkmark$$

$$\frac{4\pi r^3 \cdot \rho \cdot M_B \cdot g}{3 \cdot V_M} > 4\pi r^2 \cdot \sigma \cdot g + m \cdot g$$

$m < \frac{4\pi r^3 \cdot (\frac{\rho \cdot M_B}{3 \cdot V_M} - \sigma)}{g}$. При этом давление внутри шара

должно быть больше или равно атмосферному; для этого должно выполняться ур-е:

$$\frac{m}{M_{He}} \cdot V_M \geq \frac{4\pi r^3}{3}$$

Красное государственное
высшее профессиональное учебное заведение
«Институт физико-математических наук
и информатики КФУ имени
С.П.Ковалева»

Имя: _____ Фамилия: _____

г. Пермь, ул. Космонавтов, 10
Сайт: www.kpfu.ru
контактный телефон: 7353119
E-mail: ovni@kpfu.ru, kamichalka.ru

$$m \geq \frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m}$$

Получаем систему неравенств:

$$\frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m} - 4 \pi r^2 \cdot \delta > m \geq \frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m}$$

Значит шар может подняться, если

$$\frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m} - 4 \pi r^2 \cdot \delta > \frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m}$$

$$\frac{4 \pi r^3 \cdot (M_{\text{кв}} - M_{\text{кв}})}{3 \cdot V_m} > 4 \pi r^2 \cdot \delta$$

$$r > \frac{3 \cdot V_m \cdot \delta}{M_{\text{кв}} - M_{\text{кв}}}$$

Ответ: при $m \geq \frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m}$; $m < \frac{4 \pi r^3 \cdot M_{\text{кв}}}{3 \cdot V_m} = 4 \pi r^2 \cdot \delta \cdot r > \frac{3 \cdot V_m \cdot \delta}{M_{\text{кв}} - M_{\text{кв}}}$

№4

- Тема: „Вязкое ^{трение} ~~оборудование~~“
- Цель: Изучить падение бумажного конуса при разных массах и найти значение коэффициента Π .
- Оборудование: Два сборника фотодатчика, блок питания, электронные весы, USB-осциллограф, ноутбук, отвес, линейка, ножницы, клей, выкройка для конуса, пластилин, салфетка, миллиметровка для построения графиков.

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

• Ход работы:

1. Найдем зависимость

$F_{опр}$ от $F_{тяж}$:

Так как при свободном падении
довольно быстро достигается

скорость, при которой тело движется

равномерно, то самым разумным выбором будет рассматривать
участок, который ^{по} суммарной координате достигнет лишь через
достаточный промежуток времени. На тот момент
скорость будет равномерной, значит цели всех сил, действо-
вующих на тело, равна нулю, значит:

$\vec{F}_{опр} + \vec{F}_{тяж} = 0$, т.е. Возьмем ось, параллельную оси
движения тела, и расставим соответствующие знаки:

$$F_{опр} = F_{тяж}$$

$$F_{опр} - F_{тяж} = 0$$

$$F_{опр} = F_{тяж}$$

$$kV^n = mg$$

• 2. Найдем зависимость V от m :

$$kV^n = mg$$

$$\ln(kV^n) = \ln(mg)$$

$$\ln(k) + \ln(V^n) = \ln(g) + \ln(m)$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

• Ход работы:

1. Найдем зависимость

$F_{\text{опр}}$ от $F_{\text{тяж}}$:

Так как при свободном падении
довольно быстро достигается

скорость, при которой тело движется

равномерно, то самым разумным выбором будет рассмотреть
участок, который ^{по} суммарной координате достигнет лишь через
достаточный промежуток времени. На тот момент
скорость будет равномерной, значит нулю всех сил, действующих
на тело, равно нулю, значит:

$\vec{F}_{\text{опр}} + \vec{F}_{\text{тяж}} = 0$, т.е. возьмем ось, параллельную оси
движения тела, и расставим соответствующие знаки:

$$F_{\text{опр}} = F_{\text{тяж}}$$

$$F_{\text{опр}} - F_{\text{тяж}} = 0$$

$$F_{\text{опр}} = F_{\text{тяж}}$$

$$kV^n = mg$$

• 2. Найдем зависимость V от m :

$$kV^n = mg$$

$$\ln(kV^n) = \ln(mg)$$

$$\ln(k) + \ln(V^n) = \ln(g) + \ln(m)$$

Крепкое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 20__ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-99-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$\ln(k) + \ln(g) + n \cdot \ln(V) = \ln(m)$$

Так как k и g — константы,

то заменим $\ln(k) + \ln(g)$ на
 константу b .

$$b + n \cdot \ln(V) = \ln(m)$$

3. Сделаем измерения для определения V , $\ln(V)$, $\ln(m)$:

Зная расстояние между курами ($S = 0,23$ м) и
 время времени пролетов, вычислим V по формуле

$$V = \frac{S}{t_2 - t_1} \text{ и запишем результаты в таблицу}$$

| № | T (мс) | | T (мс) | | $(T_2 - T_1)$ (мс) | S (м) | V (м/с) | $\ln(V)$ | m (кг) | $\ln(m)$ |
|---|----------|-----|----------|-----|--------------------|---------|-----------|----------|-----------------------|----------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | | | |
| 1 | 161 | 181 | 372 | 386 | 225 | 0,23 | 1,022 | 0,009 | $0,533 \cdot 10^{-3}$ | -3,223 |
| 2 | 128 | 143 | 331 | 341 | 203 | 0,23 | 1,153 | 0,054 | $0,600 \cdot 10^{-3}$ | -3,222 |
| 3 | 192 | 198 | 372 | 381 | 180 | 0,23 | 1,278 | 0,106 | $0,700 \cdot 10^{-3}$ | -3,155 |
| 4 | 546 | 552 | 715 | 723 | 169 | 0,23 | 1,361 | 0,134 | $0,790 \cdot 10^{-3}$ | -3,102 |
| 5 | 133 | 149 | 289 | 301 | 156 | 0,23 | 1,474 | 0,168 | $0,834 \cdot 10^{-3}$ | -3,049 |
| 6 | 120 | 131 | 257 | 277 | 137 | 0,23 | 1,179 | 0,225 | $0,890 \cdot 10^{-3}$ | -3,004 |
| 7 | 570 | 576 | 694 | 703 | 124 | 0,23 | 1,855 | 0,268 | $1,125 \cdot 10^{-3}$ | -2,978 |

4. Построим график зависимости $\ln(V)$ от $\ln(m)$

5. Найдем коэффициент n по графику:

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

- Для нахождения коэффициента n , надо найти отношение величины, на которое возрастает $\ln(V)$ к отношению величины, на которую возрастает $\ln(m)$.
- Найдём разницу координат по оси $\ln(m)$ крайних точек,

она равна $0,325$ ($-2,948 - (-3,273)$)

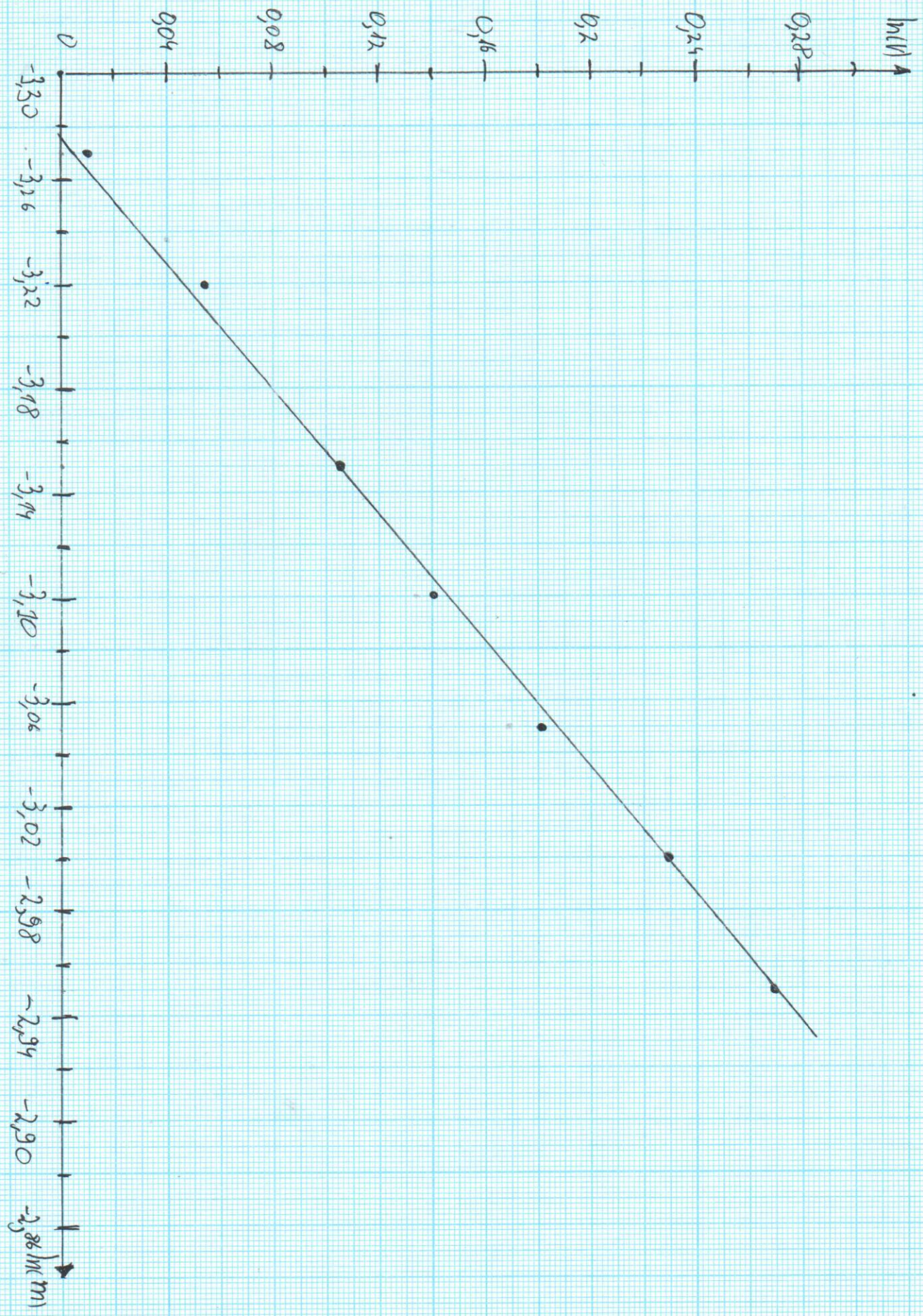
- Найдём разницу координат по оси $\ln(V)$ крайних точек, она равна $0,259$ ($0,268 - 0,009$).

- Зная, что $\ln(V) \cdot n = \ln(m) - b$ и что график зависимости $\ln(V)$ от $\ln(m)$ — линейный,

$$n = \frac{\Delta \ln(V)}{\Delta \ln(m)} = \frac{0,259}{0,325} = 0,796 \approx 0,797$$

Ответ: $n \approx 0,797$

φ. 10-03



9 uz 10

ВСОШВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

Ф-10-02

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по

физике (второй тур)

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Скорняков Леонид Алексеевич

Класс, в котором
обучается участник

10

количество листов в работе

9

вошли 17²⁹
вернулся 17³¹

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

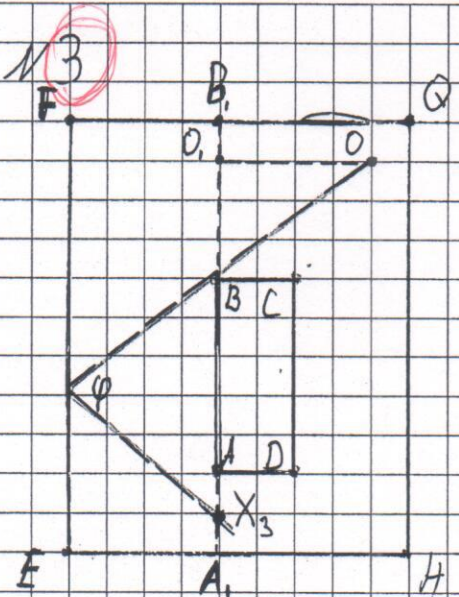
Коллеги государственного
образовательного учреждения
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 18,
контактный телефон 7-381-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | | |
|---|---|---|---|---------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ | |
| 2 | X | 8 | 0 | 10 | 12 Aug |

+25 баллов

Aug



- 1) Проведём прямую через точки A и B. Пересечения с забором назовём соответственно A₁ и B₁.
- Пусть φ - угол между лучом и отражённой частью луча.
- Заметим, что при увеличении φ на

Δφ (где Δφ - ~~минимально возможное~~ минимально возможное изменение величины угла) пересечение точки пересечения луча и отражённой части с прямой A₁B₁ становится дальше от проекции точки O на A₁B₁ (O₁), ~~значит, если отражённая часть луча может попасть в точки X₀ и X₁ (лежащие на A₁B₁), то можно провести луч, который попадёт в любую точку между X₀ и X₁. (Если препятствие не мешает провести луч)~~ значит, если отражённая часть луча может попасть в точки X₀ и X₁ (лежащие на A₁B₁), то можно провести луч, который попадёт в любую точку между X₀ и X₁. (Если препятствие не мешает провести луч)

- Расположим зеркало во всю стену FE.

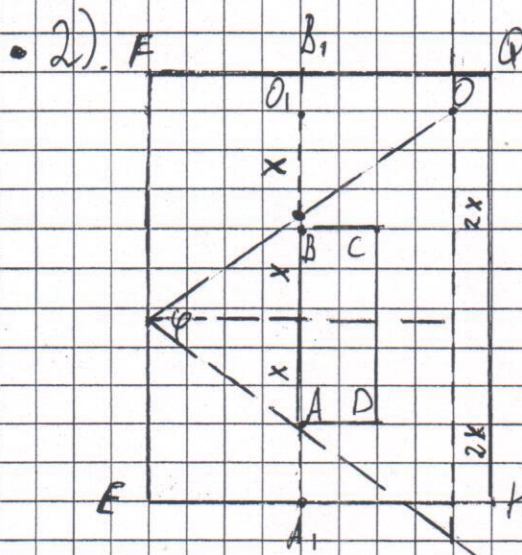
Крезовое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

- Проведём луч OO_1 , т.к. $A, B, \parallel EF$, то $OO_1 \perp EF$ и отражённая часть луча пересечёт A, B в точке O .
- Проведём луч OB , используя симметрию, определим, что

Точка пересечения отражённого луча с A, B ^(X_3) находится за точкой A ($B, A < B, X_3$). Значит, по утверждению выше, можно провести лучи так, что отражённые лучи попадают во все точки между O_1 и X_3 , то есть и во все точки AB , то есть всю стену AB видно.



Заметим, что луч и отражённый луч образуют равнобедренные треугольнички с прямой A, B_1 и с прямой, параллельной A, B_1 , через проводимой через точку O .

Также заметим, что коэффициенты подобия у этих треугольничков

всегда равны $\frac{1}{2}$ (отношение высот $40м$ к $80м$). Если основание треугольничка с основанием $на A, B_1$ равно $2x$, то основание второго треугольничка равно $4x$, тогда расстояние между O_1 и ~~то~~ пересечением отражённого луча с

ШИФР

II

Ф-10-02

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

AB равно $3x$. Тогда проекция
точки отражения на AB находится
• на расстоянии $2x$ от O
Тогда мы приведем пример того,
что существует зеркало, расположен-
ное на стене EF , через которое
видна стена AB , то есть существует
одно или несколько зеркал

с минимальной длиной, которые также удовлетворяют условию.

• Рассмотрим зеркало минимальной длины, если провести
луч в крайнюю точку зеркала (нижнюю), то луч
должен отразиться в точку A , иначе зеркало можно укоротить
до того момента, пока луч в крайнюю точку зеркала
не будет отражаться в точку A . Тогда все условия задачи
все равно удовлетворятся, а зеркало стало короче, но
т.к. мы рассматривали самое короткое зеркало, удовлетво-
ряющее условию, то возникает противоречие. Значит
нижняя крайняя точка зеркала, отразит проведенный в
нее луч в точку A , по такому же рассуждению получаем,
также же соответств. с точкой B и крайней верхней
точкой зеркала. Зная расстояния между O и точками
 A и B (80 м и 30 м), получаем, что проекции крайних
точек зеркала находятся на расстоянии $\frac{2 \cdot 80}{3}$ м и $\frac{2 \cdot 30}{3}$ м.

Значит зеркало должно находиться на расстоянии

100 м от точки F и иметь длину $\frac{100}{3}$ м.

ЛИСТ 3 ИЗ 9

Где зеркало? +

ШИФР

II

Ф-10-02

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

ЗД Используем рассуждение из
первого и второго пункта,
Пускай для AD и EH

Теперь коэффициент подобия

треугольников всегда равен $\frac{1}{5}$

(20 м высота и 100 м)

Значит теперь, если основание

максимального треугольника равно $2x$, то

расстояние O_2 до точки пересечения

отражения с E, H , равно $6x$ ($2x + \frac{10x - 2x}{2}$)

и тогда от пересечения луча с E, H до O_2

равно $5x$ ($6x - \frac{2x}{2}$). Т.к. максимальное

расстояние от O_2 до пересечения

луча с E, H , равно 20 м (от O_2 до D), то максимальное

расстояние между O_2 и точкой пересечения отражения

с E, H , равно 25 м ($\frac{5x}{4x} \cdot 20$ м). Значит отражение луча

никогда не попадет в точку A (между A и O_2 расстояние

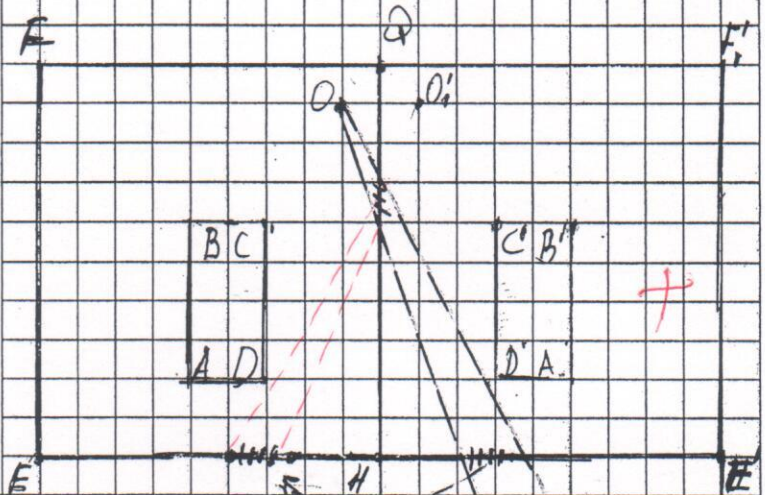
40 м)

4Д

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
**«Центр образования
 «ЭВРИКА»**

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru



- Отразим стену относительно QH , полученный рисунок отразим от HE' , проведём лучи OD'' и DA'' , на участке $HQF'E'$

обозначим зеркалом (частот между лучами отрезки заключённые между лучами).

Мы доказали, что одним зеркалом нельзя просматривать всю стену (если она ровная луч обязан попадать со стороны EH , а для неё мы доказали), и привели схематичный пример двух зеркал, значит минимальное кол-во — 2 зеркала.

№ 7

• Тема: Гидростатический первый закон.

• Цель: Определить расстояние касание перегородок и их размеры внутри серого кольца.

• 1) Рассмотрим результаты опыта № 7.

Пусть плоскости, образующие собой параллелепипед, будем называть «ёлочкой».

65

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

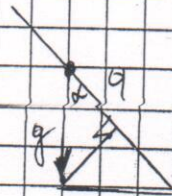
г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewrika@mail.kamchatka.ru

$m \perp$

\bullet $g \quad S = \frac{at^2}{2}$, т.к. начальная

скорость равна нулю.

\bullet Искать угол

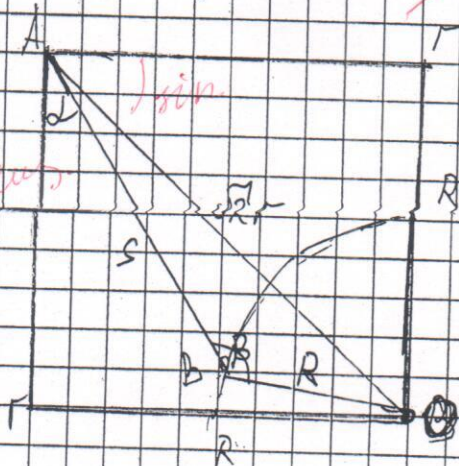


между гипотенузой и

направлением вектора g

будет α , тогда $a = g \cdot \cos \alpha \Rightarrow S = \frac{t^2 \cdot g \cdot \cos \alpha}{2}$

$t^2 = \frac{2 \cdot S}{g \cdot \cos \alpha}$



\bullet Заметим, что никакая точка B находящаяся выше отрезка AO не может не подходить, т.к. всегда можно взять точку, симметричную B относительно AO , в силу

симметрии расстояние TO же, но $\cos \alpha$ будет больше \Rightarrow время меньше (обратная зависимость t^2 от $\cos \alpha$)

\bullet Найдем длину AO , она равна $\sqrt{2} \cdot r$, т.к. AO - диагональ в квадрате. Тогда $\angle ACO = 45^\circ$

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

• Найдём длину S .

По теореме косинусов

в $\triangle ABO$

$$2r^2 = R^2 + S^2 - 2 \cdot \cos \beta \cdot S \cdot R,$$

где β — угол между S и R

где $\beta = \angle ABO$;

$$S^2 - 2 \cos \beta \cdot S \cdot R + R^2 - 2r^2 = 0$$

$$D = 4 \cos^2 \beta \cdot R - 4 \cdot (R^2 - 2r^2)$$

• По теореме синусов по прямой

$$\frac{\sqrt{2}r}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin(45^\circ - \alpha)} \Rightarrow \frac{\sin \beta}{\sin(45^\circ - \alpha)} = \frac{\sqrt{2}r \cdot \sin(45^\circ - \alpha)}{R}$$

$$= \frac{\sqrt{2}r}{R} \cdot \frac{(\cos \alpha + \sin \alpha)}{\sqrt{2}} = \frac{r}{R} \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$S = \frac{2 \cos \beta \cdot R \pm 2 \sqrt{4 \cos^2 \beta \cdot R - 4(R^2 - 2r^2)}}{2}$$

Если $\beta \geq 90^\circ$, то $\cos \beta \leq 0$ и т.к. $S > 0$, то вариант с минусом не подходит.

$$\cos \beta \cdot R + \sqrt{R^2 - R^2 \cdot \sin^2 \beta - R^2 + 2r^2} =$$

$$= R \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \beta} + \sqrt{r^2 \cdot (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) + 2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha + 2r^2} =$$

$$= R \cdot \sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2} \cdot (1 + 2 \cos \alpha \sin \alpha)} + r \cdot \sqrt{1 + 2 \sin \alpha + 2}$$

4

P-1

Hatber

Aug 9

ВСОШВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

Ф-10-01

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по французскому (II тур) / -
(укажите предмет, номер тура)Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Шадрин Евсвий Александрович

Класс, в котором
обучается участник

10

количество листов в работе

13

вошел 15⁰¹ / 16¹⁷
вернулся 15⁰³ / 16²⁰

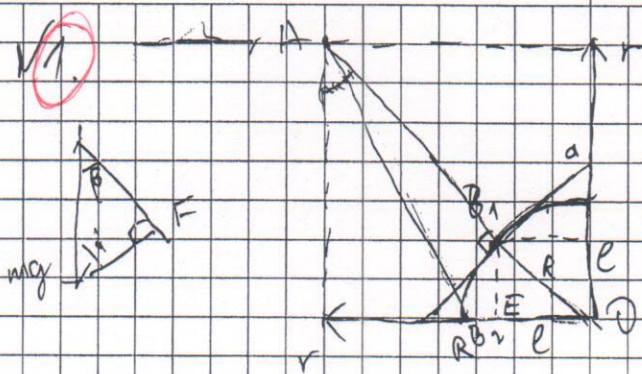
МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
 г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 10,
 контактный телефон 7-83-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |

+15 балл.
 Дужа
 Брун



1) Очевидно, что
 кратчайшее
 расстояние АВ
 будет являться
 & Середина
 части окружности, представленная на графике
~~полукругом~~ / тогда будет перпендику-
 ляр, а значит кратчайшее расстоя-
 ние ~~там на графике~~ [смотрим на график];
~~это~~ есть касательная a , касающаяся
 в середине ~~на~~ части окружности \Rightarrow
 $AB \perp a$, и $R \perp a \Rightarrow R \parallel AB$ (продолжат-
 ся в радиусе). Если от точки В (которую
 мы установили провести прямые до осей, то
 они отсечут от точки О расстояние
 $e \perp$ все величины считая как расстояние,
 а не координату

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

Мы установили
точку B_1 ; ~~выполним~~
точку B_2 мы установили
на пересечении окруж-
ности с графиком по

д. Δ ~~тремя~~

3) Прямые между

B_1 и B_2 называется $B_{\text{мин}}$! Если B_1
будет у нас между A и ~~осью~~

расстоянием от A до оси x и

между S будет становиться всё
больше, а s тоже возрастает

\Rightarrow ~~мы~~ больше B_1 искать B_2 не
имеет смысла)

2) Посчитаем значение S и t , ~~и~~
знаю когда у нас точки B_1

$$\begin{cases} s^2 + (e\sqrt{2})^2 = r^2 \\ (r-e)^2 + (r-e)^2 = s^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} s^2 = r^2 - 2e^2 \\ (r-e)^2 + (r-e)^2 = s^2 \end{cases}$$

$$2(r-e)^2 = r^2 - 2e^2$$

$$2r^2 - 4re + 2e^2 = r^2 - 2e^2$$

$$r^2 - 4re + 4e^2 = 0 \quad /: e^2$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

$$\left(\frac{v}{e}\right)^2 - 4\frac{v}{e} + 4 = 0$$

$$\frac{v}{e} = x$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$D = (-4)^2 - 4 \cdot 4 = 0$$

$$x = \frac{4}{2} = 2$$

$$\frac{v}{e} = 2 \Rightarrow e = \frac{v}{2}$$

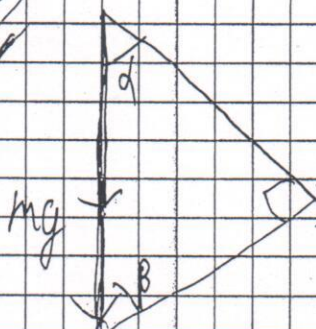
$$\begin{cases} s^2 = v^2 - 2e^2 \\ e = \frac{v}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow s^2 = v^2 - \frac{v^2}{2}$$

$$s^2 = \frac{v^2}{2}$$

$$s = \frac{v\sqrt{2}}{2}$$

$$\Downarrow \\ \alpha = 45^\circ$$



$$\beta = 90 - \alpha = 45$$

$$F \Rightarrow F = mg \cdot \sin \alpha$$

$$ma = mg \cdot \sin \alpha$$

$$\alpha = g \cdot \sin \alpha$$

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

$$4) \quad s = \frac{a t^2}{2}$$

$$\frac{r \sqrt{2}}{2} = \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t^2}{2}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{r \sqrt{2}}{g \cdot \sin \alpha}}$$

Это t_1 — если
мы считаем
по θ_1 .

5) В общем виде

$$m g \cdot \sin \alpha = m a$$

$$a = g \cdot \sin \alpha$$

$$t = \sqrt{\frac{s}{a}}$$

$$s = \frac{a t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{g \cdot \sin \alpha}}$$

$$t = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{s}{\sin \alpha}} \Rightarrow \text{чтобы}$$

Найти t мин. нужно найти
мин. соответствие минимал.
ное значение $\frac{s}{\sin \alpha}$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

6) Мы нашли,

$$\text{что } v = \frac{v}{2} \Rightarrow$$

Радиусы почти равны

$$\frac{v}{2} \Rightarrow v_2 E = R - \frac{v}{2}$$

7) Если рассматриваем

$$v_2, \text{ то } s_2 = \sqrt{(r-R)^2 + v^2}$$

8) Нам не хватает угла α образуем с
Ar и \overline{AB} с F с \overline{AB} , то

$$\sin \beta = \frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2}}$$

$$\beta = \arcsin \left(\frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2}} \right)$$

$$\beta = \arcsin \frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2}}$$

$$\alpha = 90 - \beta = 90 - \arcsin \frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2}}$$

9) ~~$t_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{R}{v \cdot \sin \alpha}}$~~

$$t_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot \frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2} \cdot \sin \left(90 - \arcsin \frac{R}{\sqrt{(r-R)^2 + v^2}} \right)}}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

Если сравнить
 t_1 и t_2 , то
 $t_2 > t_1$

Если получим,
если мы
определим

$$r = \sqrt{\frac{4R}{r}}, \text{ а } R = \frac{R}{2}$$

$$r^2 = 4Rr$$

$$4R > 2r$$

$$2R > r$$

$$4 \cdot R^2 > r^2$$

Значит от B_1 до B_2

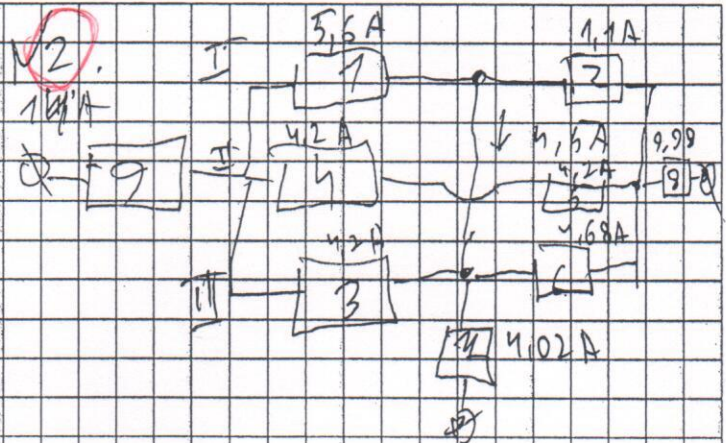
время увеличивается \Rightarrow

$$\text{От: } t = \sqrt{rg}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewrika@mail.kamchatka.ru



Если не считать

переходные ветви элементов

в параллельную систему,
то можно, если посчитать
считать (по каждому R
отдельно), то можно в

начале не учитывать переходные

ветви.
 $R_{общ}$ - для параллельной системы

$$\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{4.2} + \frac{1}{4.2}$$

$$R_{общ} = \frac{9}{5} = 1.8$$

то R распределение такое

I - 3X

II - 1X

III - 1X

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

Значим распределение

по ч. Буклет

$$I - \frac{2}{5}$$

$$II - \frac{3}{10}$$

$$III - \frac{3}{10}$$

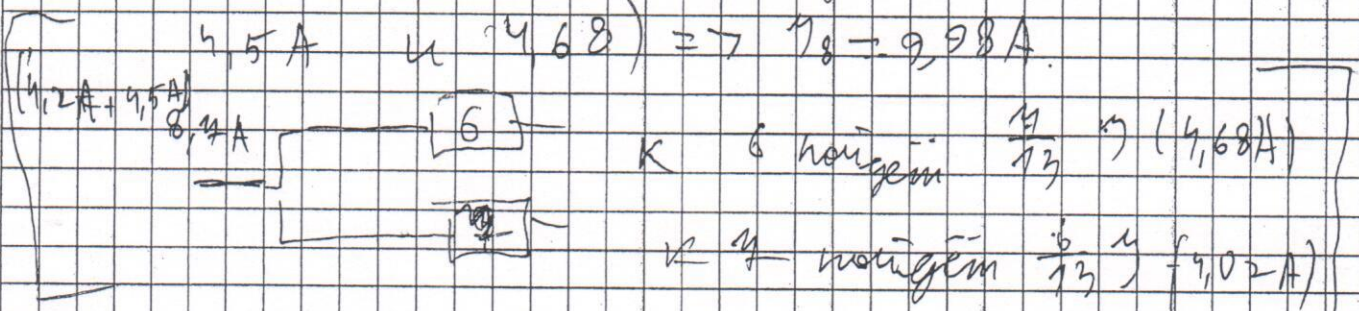
Значит на I идет 5,6 А

на II 4,2 А

на III 4,2 А

К концу с R₆ выйдут 5,6 - 4,5 = 1,1 А;

4,5 А и 4,68) ⇒ I₈ = 9,98 А



⇒ к R₆ пойдет 4,68

$$U_1 = 5,6 \cdot 1 = 5,6 \text{ В} \quad (I = \frac{U}{R})$$

$$U_2 = 1,1 \cdot 2 = 2,2 \text{ В}$$

$$U_3 = 4,2 \cdot 3 = 12,6 \text{ В}$$

$$U_4 = 4,2 \cdot 4 = 16,8$$

$$U_5 = 4,2 \cdot 5 = 21 \text{ В}$$

$$U_6 = 4,68 \cdot 6 = 28,08 \text{ В}$$

$$U_7 = 4,02 \cdot 4 = 16,08 \text{ В}$$

$$= 28,14 \text{ В}$$

ШИФР

1

ФР-10-01

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение

**«Центр образования
«ЭВРИКА»**

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

$$\frac{(U_1 + U_2) + (U_4 + U_5) + (U_3 + U_6)}{3}$$

3

$\approx U_{\text{параллельной системы}}$

$$U_{\text{и.к.}} = 28,46 \text{ В.}$$

$$U_{\text{дт}} \quad U_{\text{и.к.}} \rightarrow U_8 = U_{\text{дт}}$$

$$U_9 = 14 \cdot 9 = 126$$

$$U_8 = 9,98 \cdot 4 = 39,94$$

$$U_{\text{дт}} = 39,94 + 126 + 28,46 = 234,6 \text{ В}$$

$$\text{Дт: } \underline{9,02 \text{ А}} = I_{\text{дт}}, \quad I_9 = \underline{9,28 \text{ А}}, \quad U_{\text{дт}} = \underline{234,6 \text{ В}}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

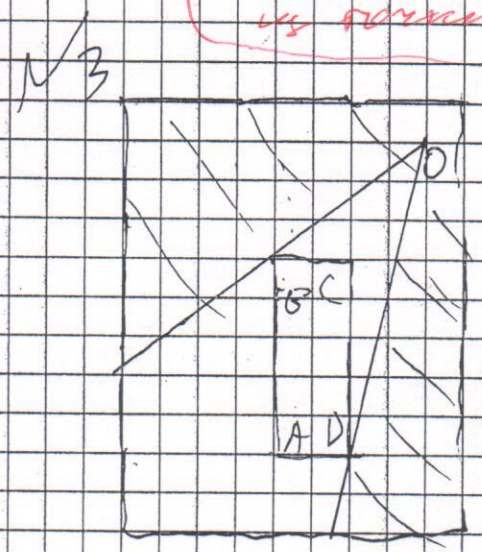
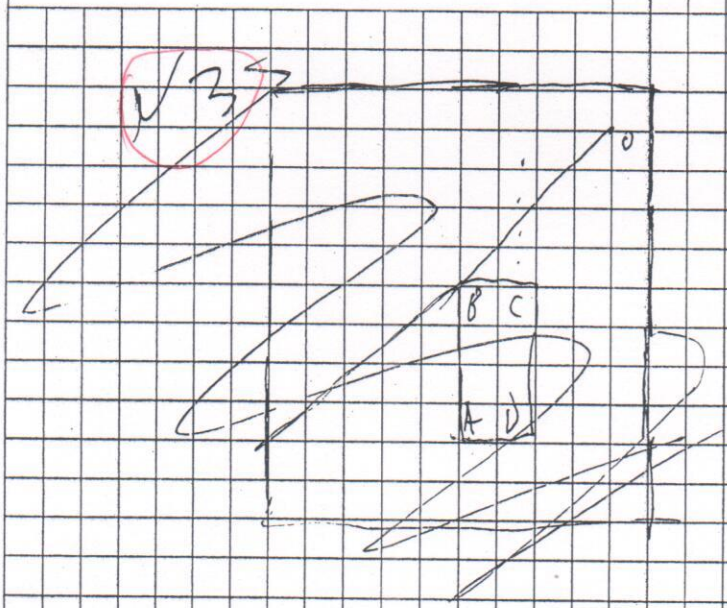
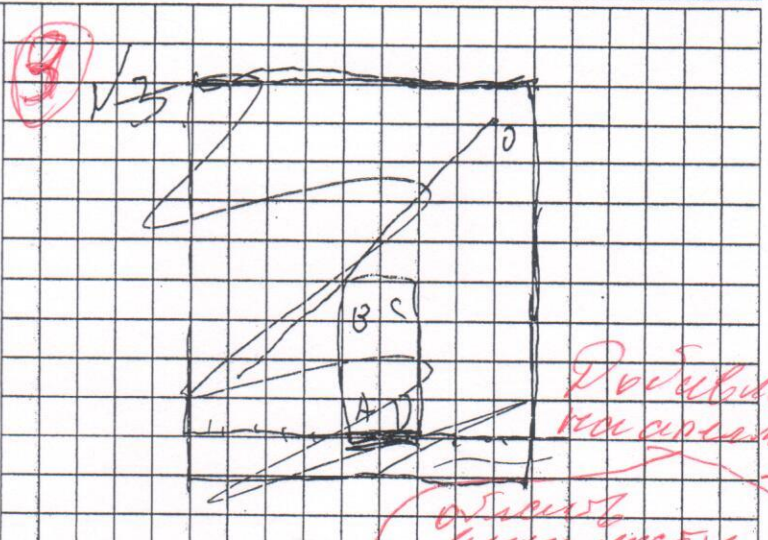
г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewrika@mail.kamchatka.ru

И.И. Цедя
Муж в том,
ЧМО Залива
ММ, аналитическая
объем затекания

шифром, можем
понять, как расположены
перегородки.

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
**«Центр образования
 «ЭВРИКА»**

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
 г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru



— то, что
 видно с D

9-1001

ВСОШВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

Ф-10-06

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике (I тур)

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиадыШадрин Евгений АлександровичКласс, в котором
обучается участник10

количество листов в работе

9

вошел 15⁴⁸ | 16⁴⁷
вернулся 15⁵⁰ | 16⁵⁰

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ |
| 15 | 0 | 6 | X | X | 21 |

№1. ~~Обозначив одну и ту же расстояние~~
~~и длину на рисунке для пути~~

1) Расстояние между I и II $[1 \text{ мкм} = \ell]$ тогда
 (определяется по рисунку)
 на I рисунке направление находится от
 точки O в 5ℓ , на II от точки O в 11ℓ , а
 на III от точки O в 21ℓ . \Rightarrow
 (расстояние)

$(S_{I \text{ и } II})$ \int между I и $II = 11\ell - 5\ell = 6\ell$, а
 (расстояние)

$(S_{II \text{ и } III})$ \int между II и $III = 21\ell - 11\ell = 10\ell$.

2) $v_I = v_0 + a \cdot t$ (так как $v_0 = 0$)

$v_I = a \cdot t \Rightarrow 3) S_{I \text{ и } II} = v_I \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$
 (скорость на I фото)

$$6\ell = a \cdot t^2 + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$6\ell = \frac{3a \cdot t^2}{2}$$

$$\ell = \frac{a \cdot t^2}{4}$$

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

4) Так как ветер
всегда дует в одну
сторону, то можно
определить, что
дом вынужденный
во время фотонадирова-
вания II участка за

t пролетел 8ℓ , а так как A нам извест-
на скорость ветра, к тому же она
постоянна. $\Rightarrow U \cdot t = 8\ell \Rightarrow \ell = \frac{U \cdot t}{8}$ (2)

5) Нам теперь известны два уравнения,
равнозначная одинаковой величине. Поэтому
мы их можем приравнять

$$(1) = (2) \quad \frac{U \cdot t^2}{4} = \frac{U \cdot t}{8} \Rightarrow a t = \frac{U}{2}$$

~~$$\frac{U \cdot t}{2} = U$$~~

$$t = \frac{U}{2a} = \frac{4}{2 \cdot 0,4} = \frac{4}{0,8} = \frac{40}{8} = 5 \text{ секунды}$$

~~$$t = \frac{2U}{a} = \frac{2 \cdot 4}{0,4} = 20$$~~

6) Есть формула $S = U_k \cdot t - \frac{a t^2}{2}$, здесь в виде

U_k выступает U_I , подставляем:

$$S = U_I \cdot t - \frac{a t^2}{2}$$

$$\ell \cdot x = a t^2 - \frac{a t^2}{2}$$

$$\ell \cdot x = \frac{a t^2}{2} = \frac{0,4 \cdot 5^2}{2} = 5\ell$$

представим S , как $\ell \cdot x$,
где x коэффициент
(S - расстояние от начала
хода до 5ℓ)

Курсовое государственное
 экзаменационное задание
 по предмету "Математика"
 для студентов 1 курса

Институт математики
 Самарского государственного
 университета им. С.П. Королёва, 19,
 Самарская область, г. Самара, 443010
 E-mail: office@mail.samobotka.ru

$$r \cdot x = 5 \text{ м}$$

$$x = \frac{5}{r}$$

$$x = \frac{5}{2,5}$$

$$x = 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = x \cdot r = 5 \text{ м}$$



подставляем

значение

в формулу

$$r = \frac{4 \cdot r}{8}, \text{ полу-}$$

чаем

$$r = \frac{4 \cdot 5}{8} = \frac{20}{8} =$$

$$= 2,5 \text{ м}$$

чтобы получить

начальную координату, вычтем

от $5r$ отнять $S \Rightarrow S = 5r$

$$\Rightarrow S_0 = 5r - 5 = 5 \cdot 2,5 - 5 = 5 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ м}$$

(S_0 - начальная координата расстояния
 от точки O до центра поля)

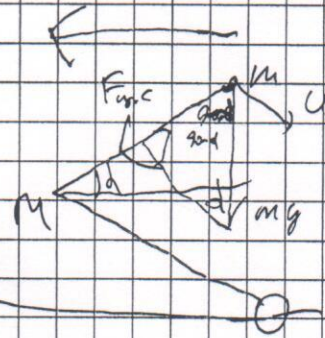
Ответ: 7,5 м; 5 секунд.

Краевое государственное
образовательное учреждение,
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

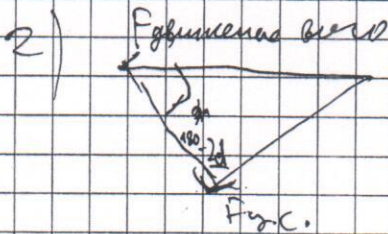
№2.



$$1) \sin \alpha \cdot mg = F_{гр.с}$$

$$\sin \alpha \cdot mg = \frac{v^2}{l}$$

$$v = \sqrt{\sin \alpha \cdot mg \cdot l}$$



180-2α так как как соединение $F_{гв. тело}$ с $F_{гр.с}$ образуют L , а $F_{гр.с}$ образует диаметр на L .

$$F_{гв. тело} = \sin(180 - \alpha) \cdot F_{гр.с} = \sin(180 - \alpha) \cdot \sin \alpha \cdot mg$$

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 10,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$\frac{1}{3}$ 1) P_0 шаре ~~равно~~ $= P_0$.
 (атмосферно-
 му)

2) $\frac{P_0 \cdot V}{T} = \nu \cdot R$

$\frac{P_0 \cdot V}{T} = \nu \cdot R$

$\frac{P_0 \cdot V}{T} = \frac{m_{He}}{M_{He}} \cdot R$

$m_{He} = \frac{P_0 \cdot V \cdot M_{He}}{T \cdot R}$

$= \frac{P_0 \cdot 4\pi r^3 \cdot M_{He}}{3 \cdot T \cdot R} = \frac{4 \cdot P_0 \cdot \pi r^3 \cdot M_{He}}{3 \cdot T \cdot R}$

(m_{He} - масса гелия,
 если заполнить им
 весь шар)

3) $\frac{P_0 \cdot V}{T} = \nu \cdot R$

$\frac{P_0 \cdot V}{T} = \frac{m_B \cdot R}{M_B}$

(m_B - масса воздуха,
 если заполнить им
 весь шар)

$m_B = \frac{P_0 \cdot V \cdot M_B}{T \cdot R} = \frac{4 \cdot P_0 \cdot \pi r^3 \cdot M_B}{3 \cdot T \cdot R}$

m_B находится в $V \Rightarrow \rho_B = \frac{m_B}{V} \Leftrightarrow$

~~$\rho_B = \frac{4 \cdot R}{3 \cdot T \cdot R}$~~

$\rho_B = \frac{\frac{4 \cdot P_0 \cdot \pi r^3 \cdot M_B}{3 \cdot T \cdot R}}{\frac{4 \cdot \pi r^3}{3}} = \frac{P_0 \cdot \pi r^3 \cdot M_B \cdot \cancel{4}}{\cancel{4} \cdot T \cdot R \cdot \pi r^3}$

$= \frac{P_0 \cdot M_B}{T \cdot R}$

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

4) $m_{шара} = S_{шара} \cdot \delta =$
 $= 4\pi r^2 \cdot \delta$

5) По закону Архимеда

$\rho_v \cdot g \cdot V_i = m_{шара} + m_{не}$ +1.5

$m_{не}$ - масса гелия, вытесняемая шариком

(и тогда шарик не опускается, но и не поднимается)

~~$m_{не} \neq m_{не} = \rho_v \cdot g \cdot V_i - m_{шара}$~~

$m_{не} = \frac{\rho_0 \cdot M_v \cdot g \cdot 4\pi r_i^3}{3} - 4\pi r_i^2 \cdot \delta$

~~$= \frac{(\rho_0 \cdot M_v \cdot g \cdot 4\pi r_i^3 - 12\pi r_i^2 \delta)}{3}$~~

~~$= \frac{(\rho_0 \cdot M_v \cdot g \cdot r_i - 3 \cdot T \cdot R \cdot \delta) \cdot 4\pi r_i^2}{3 \cdot T \cdot R}$~~

m_n - масса гелия, при которой шарик будет подниматься.

$m_{не} < m_n \leq m_{не}$ / Если меньше или равно $m_{не}$, то шарик либо будет висеть, либо падать.

Если больше $m_{не}$, то шарик опустится

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от «_____» _____ 200_____г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$\frac{(P_0 \cdot M_B \cdot g \cdot r_1 - 3T \cdot R \cdot \delta) \cdot 4\pi r^2}{3TR} \leq m_1 \leq$$

$$\leq \frac{4 \cdot P_0 \cdot \pi r^3 \cdot M_{He}}{3 \cdot T \cdot R}$$

~~б) Предположим, что у нас есть много маневров и мы~~

~~можем иметь маневры любого радиуса (это на том случае, если $V_{el} \gg V$), тогда представим ситуацию, что~~

Как известно r_1 , найдем из формулы:

$$\frac{P_0 \cdot V_1}{T} = \frac{m_1 \cdot R}{M_B}$$

$$m_1 = \frac{P_0 \cdot M_B}{R \cdot T} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{P_0 \cdot M_B}{R \cdot T} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{(P_0 \cdot M_B \cdot g \cdot r_1 - 3T \cdot R \cdot \delta) \cdot 4\pi r^2}{3TR}$$

$$r_1 (P_0 \cdot M_B - P_0 M_B g) = -3T \cdot R \cdot \delta$$

$$r_1 = \frac{3T \cdot R \cdot \delta}{P_0 M_B g - P_0 M_B}$$

Визначте оптимальні параметри системи управління, що забезпечує мінімум витрат на експлуатацію системи.

В умовах

$$(P_0 \cdot M \cdot g - \frac{3TR \cdot \delta}{P_0 M \delta g - P_0 M \delta} - 3TR \delta)$$

$$4TC \cdot \frac{3TR \cdot \delta^2}{P_0 M \delta g - P_0 M \delta} \leq m_n \leq$$

$$\leq \frac{4 \cdot P_0 \cdot T \cdot R^3 \cdot m_n}{3 \cdot T \cdot R}$$

а) $V \cdot g - m_n = m_{max}$

$$4TCr^2 \leq \frac{P_0 \cdot M \cdot g \cdot 4TCr^3}{3 \cdot T \cdot R} = \frac{4P_0 \cdot T \cdot R^3 \cdot M \delta}{3TR}$$

$$1 = \frac{P_0 M \delta^2 \cdot g \cdot 4TC \cdot r^4}{3TR}$$

$$r = \sqrt[4]{\frac{3TR}{P_0 M \delta^2 \cdot g \cdot 4TC}}$$

Також помітимо, що з V_1 , δ зростає потім найменше, чим більше витрат в системі.

~~Висновок~~

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике, I тур
(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Белаяев Денис Андреевич

Класс, в котором
обучается участник

11

количество листов в работе

8

ШИФР

Ф-11-05

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| 4 | 0 | 1 | 3 | 8 |

Решение

Дано

Решение

v_0, α, x
 $u = \alpha x$
1. Векторная сумма скорости объекта состоит из суммы векторов скорости

Найти: логику и реки:

$$v(t), t \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{u}$$

2. Приведем зависимость общей скорости от времени, зная, что $v_0 = \text{const}$, $u = \alpha x$, но $u = v_0 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right)$ (т.к. u изменяется по закону синуса и от расстояния x):

$$v = v_0 + v_0 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) = v_0 \left(1 + \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right)\right)$$

3. т.к. $u = v_0 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) = \alpha x$, то: 10

$$v_0 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) = \alpha x$$

$$\sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) = \frac{\alpha x}{v_0}$$

$$\frac{\pi x}{l} = \arcsin\left(\frac{\alpha x}{v_0}\right) +$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-30-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$r = \frac{\pi x}{\arcsin\left(\frac{\alpha x}{v_0}\right)}$$

4. ~~Найти~~ Найти угол τ - время

двух тел:

$$r = r_0 \cdot v_0$$

v_0 - скорость
изначально

$$\tau = \frac{r}{v_0} = \frac{\pi x}{v_0 \cdot \arcsin\left(\frac{\alpha x}{v_0}\right)}$$

5. Найти зависимость
расстояния r от отноше-

ния скоростей, чтобы угол вы-
разить как угол:

$$\cos \angle(t) = \frac{v_0}{v} = \frac{v_0}{v_0 \left(1 + \sin\left(\frac{\pi x}{r}\right)\right)}$$

$$\cos \angle(t) = \frac{1}{1 + \sin\left(\frac{\pi x}{r}\right)} = \frac{1}{1 + \sin\left(\frac{v_0 x}{\pi x} \cdot \arcsin\left(\frac{\alpha x}{v_0}\right)\right)}$$

$$\cos \angle(t) = 1 + \frac{v_0}{\alpha x}$$

$$\angle(t) = \arccos\left(1 + \frac{v_0}{\alpha x}\right) = \arccos\left(\frac{v_0}{\alpha x}\right)$$

$$\text{Ответ: } \angle(t) = \arccos\left(\frac{v_0}{\alpha x}\right); \tau = \frac{\pi x}{v_0 \cdot \arcsin\left(\frac{\alpha x}{v_0}\right)}$$

$\sqrt{3}$

Дано

Решение

$x, m, g, v_0,$

$\tau \leq \pi m / (g v_0)$

Найти: τ макс,

1. Так как частица находится
в циклотронном поле $\vec{E} \perp \vec{v}$,

то до момента увеличения

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

магнитного поля до B_0
на частицу действовала
сила тяжести $F = mg$ и
лишь потому части-
ца начинает двигаться
и на нее будет действо-
вать сила Лоренца.

v_0, v_x, v_{0x}, v_y

2. При отсутствии силы тяжести
и наличии у частицы собствен-
ной некоторой скорости её тра-
ектория представляется бы
окружностью, но ввиду действия
силы тяжести и, следовательно её
действия, увеличивающейся ско-
рости направленной вниз, траек-
тория движения будет криволи-
нейной широтой, ведь $F_{\text{тяж}}$ действует
вниз, а $F_{\text{Лор}}$ действует перпендику-
лярно движению частицы.

3. Скорость, которую будет иметь час-
тица равна:

$$v = g \cdot t$$

т.к. t -маленькие промежутки
времени увелич. мал. масс.

Миссис И Зинаида Николаевна

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$m a_{ц.с} = F_{л}$ (мг. крижобросан
 так как требуется
 з.к.м.б. и.м.в.и.н.н.ю
 с.к.р.с.т.м.б.)

~~$\frac{m v^2}{R} = B_0 q v$~~

$d\varphi =$ частота
 вращения эк-ты
 по п. 3

$\frac{m v^2}{R} = B_0 q \cdot d\varphi$

4. м.р. частичка каждется

на расстоянии x от оси,

тогда $R = x$, тогда:

$\frac{m v^2}{x} = B_0 q \cdot d\varphi$

$v = \sqrt{\frac{B_0 q \cdot d\varphi \cdot x}{m}}$

5. В момент выключения маг-
 нитного поля скорость будет равна:

$\vec{v}_1 = \vec{v}_g + \vec{v}_{ц.с}$

$v_g = g \cdot r$

$v_{ц.с} = \sqrt{(v \cdot \cos(\frac{\pi T}{T}))^2 + (v \cdot \sin(\frac{\pi T}{T}))^2}$, м.р.

$T = \frac{2\pi m}{q B_0}$, $v = \sqrt{\frac{B_0 q \cdot x \cdot g \cdot T}{m}}$ (по п. 4)

6. Тогда $v_1 = g \cdot r + \sqrt{\frac{B_0 q \cdot x \cdot g \cdot T}{m}}$

$\sqrt{\cos^2 \frac{\pi + q B_0}{2\pi m} + \sin^2 \frac{\pi + q B_0}{2\pi m}}$ куда gehen
 и скорость?

7. Расстояние l измеряется по формуле

$l = x(1 - \cos \frac{\pi T}{T})$

Краевое государственное
образовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

Когда:

$$l_{\min} = \lambda \left(1 - \cos \frac{\pi \sigma}{\lambda}\right) \text{ м.к.}$$

$$\sigma < \frac{1}{2} \lambda < \frac{\pi m}{q B_0} \text{ (1)}$$

8. Когда $l_{\min} = l$ тогда,
когда $\sigma_{\min} = \sigma$, м.е.

$$\sigma_{\min} = \sigma$$

Ответ: траектория - дуга окружности

$$v_0 = \sqrt{\frac{B_0 q \cdot \lambda \cdot d v^2}{m}}$$

$$v_i = g \cdot \sigma + \sqrt{\frac{B_0 q \cdot \lambda \cdot g \sigma^2}{m}} \cdot \sqrt{\cos \frac{q B_0 \sigma}{2m}}$$

√2

Дано

Решение

$m = 288 \text{ г}$

$S = 50 \text{ см}^2$

$R_1 = 1,5 R_2$

$R_2 = \frac{P}{2}, P = 0,4 \text{ Вт}$

Найти:

$\frac{m R}{m}; l; \epsilon = 8\%$

1. По закону Джоуля-Ленца:

$P = P_0 + P_r$

P_0 - зависимость температуры
 P_r - зависимость температуры
нагрев

2. $P = P V = \frac{m}{M} R T$

$P = \frac{P}{M} R T$

$\frac{P}{T} = \frac{P}{M} R$

где $\epsilon = 8\%$

; по н. и получаем:

$\frac{P}{T} = \frac{R}{M} (P_1 + P_2) = \frac{R}{M} \cdot P \cdot (1 + \epsilon) = 0,3523 \text{ Вт/К}$

$P_1 = 1,5 P = 0,6 \text{ Вт}$

$P_2 = \frac{P}{2} = 0,2 \text{ Вт}$

3. Выразим и найдем l :

$P \cdot S \cdot l = \frac{m}{M} R T \Rightarrow l = \frac{m R}{M \cdot S} \cdot \frac{T}{P}$

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$I = \frac{m R}{m S} \cdot \frac{M}{P R} = \frac{m}{S \cdot P} =$$

$$= 80000 \text{ м.}$$

4. Найдите отношение

$$\frac{m_B}{m} \text{ через } \frac{P_1}{P_1+P_2}$$

$$P_1 V = \frac{m_B}{m} R T = \frac{P_1 \cdot V}{m} R T$$

$$P V = \frac{m}{m} R T = \frac{(P_1+P_2) \cdot V}{m} R T$$

$$\frac{\frac{m_B \cdot R T}{m}}{\frac{m \cdot R T}{m}} = \frac{P_1 \cdot V \cdot R T}{(P_1+P_2) \cdot V \cdot R T}$$

$$\frac{m_B}{m} = \frac{P_1}{P_1+P_2} = \frac{P}{P+R} = 0,94 = 94\%$$

Ответ: 94%; 80000 м

255

Дано:

Решение

$$E = 10 \text{ В}, B = 1 \text{ Тл}$$

$$d = 10 \text{ см}, b = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$L = 10^{-2} \text{ м}, e = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл}$$

Найти: U_x, R

$$U_x = E - U_R = E - I r$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{e N}{t} = \frac{e n v}{t} = \frac{e n d b L}{t} \quad 15$$

$$U_x = E - r \cdot \frac{e n d b L}{t}$$

$$t = \frac{b}{v} ; v = \frac{E_x}{B} ; E_x = \frac{U_x}{b}$$

$$v = \frac{U_x}{B b}$$

$$t = \frac{B b}{U_x}$$

$$U_x = E - r \cdot \frac{e n d b L \cdot U_x}{B^2 b} = E - r \cdot \frac{e n d L \cdot U_x}{B}$$

$$U_x \left(1 + r \cdot \frac{e n d L}{B} \right) = E$$

возможна ли это?

ШИФР

Ф-11-05

Крайнее государственное
образовательное учреждение
«**Центр образования**
«**ЭВРИКА**»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

$$U_x = \frac{E}{1 + \frac{\epsilon \mu d L}{b B}}$$

$$2. R = \rho \cdot \frac{S}{L} = \rho \cdot b \Rightarrow \rho = \frac{R}{b S L}$$

ВС{ }Ш

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

17.45 - 17.46
Ф-11-08

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников

по

физике, II тур

(укажите предмет, номер тура)

Фамилия, имя отчество
участника олимпиады

Беляев Денис Андреевич

Класс, в котором
обучается участник

11

количество листов в работе

8

МЕСТО ДЛЯ РАБОТЫ ЖЮРИ

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewrika@mail.kamchatka.ru

| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
| 4 | 0 | 2 | 3 | 9 |

(Handwritten signatures in red ink)

| Дано | Решение |
|--------------------------------|--|
| $C, U, q,$ $\Sigma Q = 0$ | 1) И.к. $\Sigma Q = 0$ (по узлу), то конденсатор будет иметь заряд такой же, как и у шарика, следовательно конденсатор был заряжен до некоторого напряжения U_0 , т.е.: $C U_0 = q$ |
| Найти: $E_k, q, E_{k, max}$ | 2) После заряда конденсатора до напряжения U , он приобретет еще заряд q_1 , т.е.: $C U = q_1 + q \Rightarrow q_1 = C U - q$ |
| | 3) $\Sigma E = A$, а шарик движется под действием силы Кулона, а заряд на второй пластине равномерно распределен, то: $E_k = F_k \cdot l$, где l - расстояние |

Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
 «Центр образования
 «ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
 г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: evrika@mail.kamchatka.ru

сила кулонов для зарядов между пластинами

$$E_e = \kappa \frac{q_1}{r^2} \cdot r = \frac{\kappa q_1}{r}$$

4) Заменяем q_1 на $C(U-q)$ (п.2)
напр-во! для дип-мо

$$E_e = \frac{\kappa q (C(U-q))}{r} = \frac{\kappa q C U - q^2 \kappa}{r}$$

5) Данная зависимость - квадратичная; найдем

максимальное значение:

$$q_{\max} = \frac{-b}{2a} = \frac{-\kappa q C U}{-2 \cdot \kappa} = \frac{C U}{2}$$

$$E_{e \max} = \frac{\kappa \cdot \frac{C U}{2} \cdot (C U - \frac{C U}{2})}{r} = \frac{\kappa \cdot (\frac{C U}{2})^2}{r}$$

Ответ: $E_e = \frac{\kappa q q_1}{r} = \frac{\kappa q (C U - q)}{r}$; $q_{\max} = \frac{C U}{2}$;
 $E_{e \max} = \frac{\kappa (C U)^2}{4 r}$

$\sqrt{2}$

Дано

$E = 20 \text{ В}$

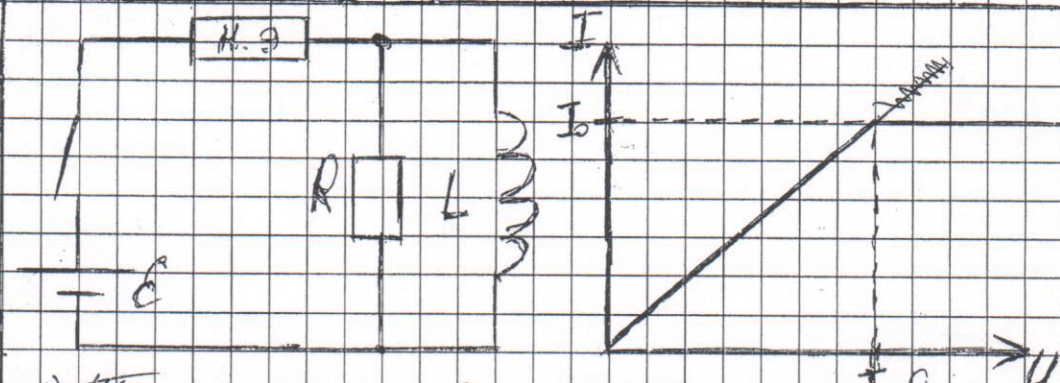
$L = 20 \text{ мГн}$

$R = 5 \text{ Ом}$

$I_0 = 3 \text{ А}$

Найти: Q

Решение



1) Так как катушка индуктивности имеет нулевой сопротивление и соединена с резистором параллельно, то ток

ШИФР

II

Ф-110Р

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

через резистор не
подобен и качество
тепловых на нем не выде
материал:

$$Q = 0.$$

Ответ: 0 Дж

53

Дано

Решение

$$n = 2$$

Найти:

$$Q$$

1) Рассмотрим две ситуации:

а) Когда источник находится
в углу куба;

б) Когда источник находится
в центре куба.

Эти ситуации выбраны не случайны, а в а) $n = 2$, а в б) $n = 1$.

2) В ситуации а) $\frac{3}{4}$ лучей будут
точно выйдут из куба, а в б) $\frac{1}{4}$

3) Найдем угол полного внутреннего

$$\frac{\sin 90^\circ}{\sin \alpha} = \frac{n}{n_0}$$

$$\frac{1}{\sin \alpha} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

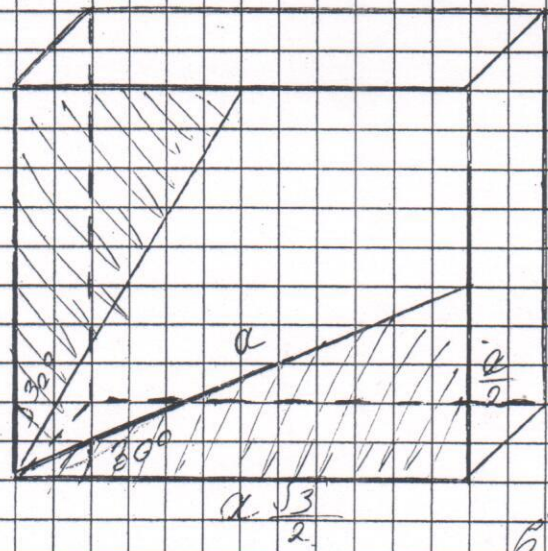
Краевое государственное
 общеобразовательное учреждение
**«Центр образования
 «ЭВРИКА»**

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.
 г. Петропавловск-Камчатский,
 Орбитальный проезд, 13,
 контактный телефон 7-33-10
 E-mail: ewrika@mail.kamchatka.ru

4) В случае $\alpha = \frac{3}{4}$ лучей
~~не поворачивается~~ а $\frac{1}{4}$ лучей
 будут некоторыми поворачиваться,
 а некоторые нет, найдём

их:
 Бровки отразятся
 по ~~каким~~ отношению по-
 кажет отразившаяся и

не отразившаяся (см. рис. ниже)
 Будет равно:



$$1 + 2 \cdot \frac{1 \cdot \frac{a \cdot \sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2}}{a^2} = \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

5) Так как ~~бровки~~ отразятся
 по ~~каким~~ отношению по-
 кажет отразившаяся и
 не отразившаяся
 на 2

6) Аналогичные рассужде-
 ния проводим и с другой
 той плоскостью:

$$1 + 2 \cdot \frac{1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{a \cdot \sqrt{3}}{2}}{a^2} = \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}$$

7) Тогда n_{max} равно:

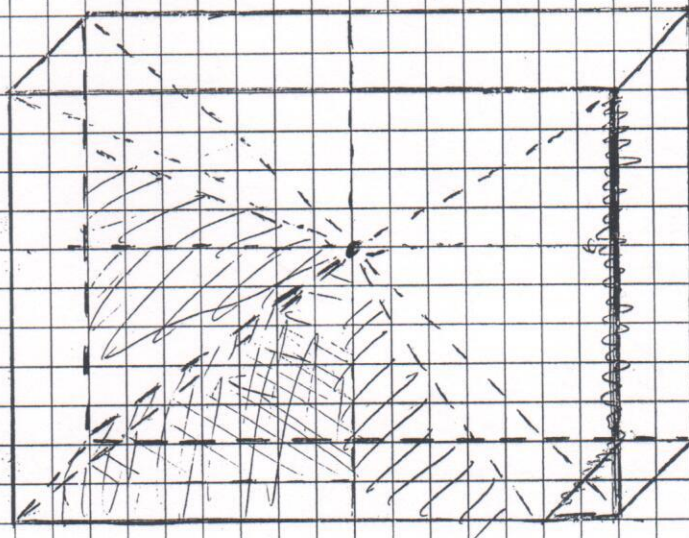
$$n_{max} = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} + \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} \right)$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-88-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

8) В пункте 5) прилага-
емых материалов рас-
суждения (см. рис. ниже)



54

Дано

Решение

$$m_{\text{ат}} = 681$$

$$M = 2501$$

$$t = 23^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{кип}} = -196^{\circ}\text{C}$$

Найти: Δm

1) Погрузив цилиндр в
вакуумную ванну от 5:23 до 5:52,

так как масса образца увеличи-
лась, а испарения не происходило

$\Delta m_g = m_g - (m_g - m_{\text{ат}}) = m_{\text{ат}}$ (где $\Delta m_{g,9}$ -
испарения азота в гр, $m_{g,9}$ - масса
содержимого в граммах)

2) Погрузив цилиндр
сразу в вакуумную ванну:

$$\frac{\Delta m_i}{\Delta t_i} = \frac{M - m_g}{t_g - t_0} = 0,1 \frac{\text{г}}{\text{с}}$$

Краевое государственное
общеобразовательное учреждение
«Центр образования
«ЭВРИКА»

№ _____ от « _____ » _____ 200 _____ г.

г. Петропавловск-Камчатский,
Орбитальный проезд, 13,
контактный телефон 7-33-10
E-mail: ewika@mail.kamchatka.ru

3) Находясь крайности
где время и масса испре-
жений приблизительно
одинаковы, изображаем
графики $\frac{m}{t}$ на месте
4) формулы выведе-
м $\frac{m}{t} = \frac{m - m_0}{t_0 - t_0 - n}$

Но он будет металлом, ведь в какие-
то крайности времени показе-
ния различны и в основном
график основывается на сред-
них величинах показаний

$\frac{\Delta m}{\Delta t} \frac{1}{c}$

0,5

0,4

0,3

0,2

0,1

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

9-11-08

Wochen 7 WS 8

