

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физика
Класс 10 ШИФР ФТ-10-8
Фамилия Утинский
Имя, Отчество Николай Михайлович
Школа ГБОУ РС(Я) «РМ с УИОП»
Учитель (полностью ФИО) Потанов Виктор Филиппович
Дата 21.01.2019 Подпись Колуп

учени

класса

ФТ-10-8

1	2	3	4	5	Σ
0	10	0	0	0	10
+2				+10	+10

⑦

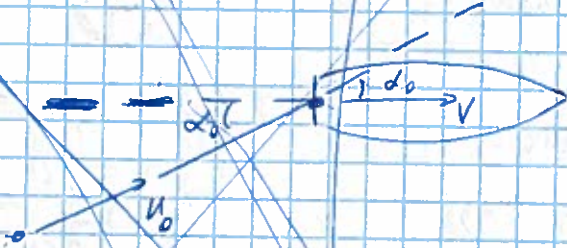
Дано:

L
 u
 α_0

Найти:

u_0

Так как водномётника тянет верёвка с силой, направленной вдоль неё, то скорость водномётника также направлена по верёвке.



Запишем уравнение связи:

$$u_0 = V \cos \alpha_0$$



Если присмотреться, то можно заметить, что это маятник. Запишем уравнение полной энергии:

$$E_{\text{полн}} = \frac{m u_0^2}{2} + FL(1 - \cos \alpha_0)$$

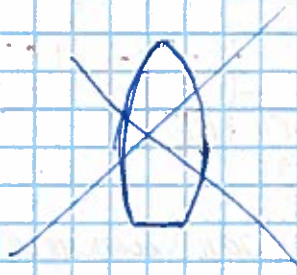


РИС. 10. 2А1
УВАЖАЮЩИМ
ВНИМАТЕЛЬНО

5

Дано:
 $R, m, \mu,$
 g, v_0

Найти:
 $F_{TP}, a_0,$

s



$$N = m \sqrt{g^2 + a^2}$$

$$a = \frac{v_0^2}{R}$$

$$F_{TP} = \mu N$$

$$F_{TP} = \mu m \sqrt{g^2 + \frac{v_0^4}{R^2}}$$

+

$$a_{TP} = \frac{F_{TP}}{m}$$

$$a_0 = \sqrt{a_{TP}^2 + a_0^2}$$

$$a_0^2 = \mu^2 \left(g^2 + \frac{v_0^4}{R^2} \right) + \frac{v_0^4}{R^2}$$

$$a_0 = \sqrt{\mu^2 \left(g^2 + \frac{v_0^4}{R^2} \right) + \frac{v_0^4}{R^2}}$$

+

$$a_{тр} = \mu \sqrt{g^2 + \frac{V_0^4}{R^2}}$$

$$u = 0,99 V_0$$

$$a'_{тр} = \mu \sqrt{g^2 + \frac{u^4}{R^2}}$$

$$a'_{тр} = \mu \sqrt{g^2 + \frac{0,96 V_0^4}{R^2}}$$

$$a_{тр} = \mu \sqrt{g^2 (1 + \beta)}$$

$$a_{тр} = \mu \sqrt{g^2 (1 + \beta)} \approx \mu g (1 + 2\sqrt{\beta})$$

$$a'_{тр} = \mu \sqrt{g^2 (1 + 0,96\beta)} \approx \mu g (1 + 1,96\sqrt{\beta})$$

разница между этими
двумя значениями менее 2%,
а потому мы пренебрежем этим

$$a_{тр} \approx a'_{тр}$$

$$S = V_0 \Delta t - \frac{a_{тр} \Delta t^2}{2}$$

$$\Delta t = \frac{V_0 - u}{a_{тр}} \approx \frac{0,01 V_0}{a_{тр}}$$

$$S = V_0 \frac{0,01 V_0}{a_{тр}} - \frac{a_{тр} \cdot (0,01 V_0)^2}{2 a_{тр}^2}$$

$$S = \frac{V_0^2}{100 a_{тр}} - \frac{V_0^2}{20000} = 199 \frac{V_0^2}{20000}$$

$$S = \frac{3,95 \cdot 10^{-3} \cdot V_0^2}{\mu \sqrt{g^2 + \frac{V_0^4}{R^2}}}$$

②

Дано;

$V, \alpha = 30^\circ$

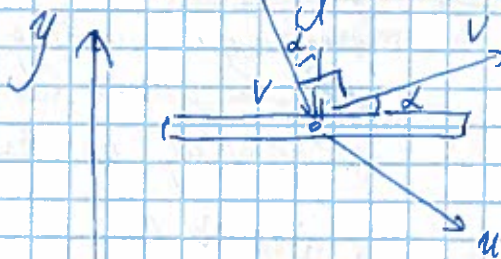
Найти;

μ

Рассмотрим

~~Автомобиль в повороте~~

Эт. к. после соударения скорость шайбы по оси x увеличилась (и при этом есть сила трения), то можно предположить, что шайба движется так:



Рассмотрим изменение m_y - (Воп. m_y может быть равно 0)
 путей в СО в $\cos \alpha$
 которой шайба y : $m(V \sin \alpha - m_y) - N \Delta t = (m \sin \alpha - m_y) \Delta t$
 не движется.

$$\mathcal{L}: m(v \sin \alpha - u_x) + \mu N_{\Delta t} = m(v \cos \alpha - u_x)$$

$$N_{\Delta t} = mv \cos \alpha - mu_y + mv \sin \alpha + mu_y$$

$$N_{\Delta t} = mv (\cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$\mu N_{\Delta t} = mv \cos \alpha - mu_x - mv \sin \alpha + mu_x$$

$$\mu N_{\Delta t} = mv (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\mu (mv (\cos \alpha + \sin \alpha)) = mv (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$\mu = \frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} \approx 0,268$$

При условии, что $u_x \geq v \cos \alpha$,
 $\mu_{\min} = 0,268$

Ответ: $\mu \in [0,268; +\infty)$

1

Дано:

u_x

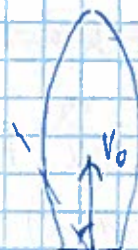
L

V

α_0

Найти:

u_0, T



П.к. трос не растя-
жим, проекция скорости
лодки на прямую, лежа-
щую вдоль троса будет
равна проекции скорос-
ти водной массы на ту
же прямую.

$$u_0 \cos \beta = V \cos \alpha$$

$$u_x \cos(90 - \alpha) + u_y \cos \alpha = V \cos \alpha$$

$$u_y = \frac{V \cos \alpha - u_x \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$u_y = V - u_x \tan \alpha$$

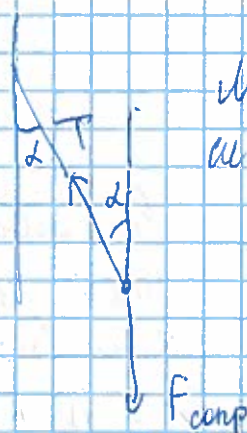
28 -

$$u_0 = \sqrt{u_y^2 + u_x^2} = \sqrt{V^2 - 2u_x V + u_x^2}$$

$$u_0 = \sqrt{V^2 - 2u_x \tan \alpha + u_x^2 \tan^2 \alpha + u_x^2}$$

$$u_0 = \sqrt{V^2 - 2u_x \tan \alpha + \frac{u_x^2}{\cos^2 \alpha}}$$

ГАН ДО РС/Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ



Можно рассмотреть эту систему как маятник!

$$E_{\text{полн}} = \frac{mv_0^2}{2} + F_{\text{consp}} L (1 - \cos \alpha)$$

$$F_{\text{consp}} = T \cos \alpha$$

из этого уравнения
можно составить
систему уравн., рассмотрев
крайние положения, тем
самым найдем F_{consp}
А из $F_{\text{consp}} = T$.

14

Дано:

$$\mu = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

$$g = 9,9 \text{ м/с}^2$$

Возьмём точку с с
этого газа с объёмом
 V на высотах 0 и 1 км .

$$p_1 V = \nu R T_1$$

$$p_0 V = \nu R T_0$$

$$\nu = \frac{pV}{R} \quad \rho = \frac{\mu \nu}{V}$$

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{\nu_1 T_1}{\nu_0 T_0}$$

$$p_1 = p_0 \frac{\nu_1 T_1}{\nu_0 T_0}$$

$$\frac{\nu_1}{\nu_0} = \frac{p_1}{p_0}$$

При помощи интегрирования можно найти
массу и высоту центра тяжести столба
воздуха от 0 до 1 км . Давление
этого столба будет равно $p_0 - p_1$:

Решение

ЗАЯВЛЕНИЕ УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ НА АПЕЛЛЯЦИЮ

Председателю жюри регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников

по физике ученика 10 ФФ класса

ГБОУ РСОА "Лиц. с. Физ. М."

(полное название образовательного учреждения)

Уткинский Николай Михайлович

(фамилия, имя, отчество)

Заявление

Прошу пересмотреть проверку задания № 1,4,5 (указывается № задачи или олимпиадного задания), в моей работе, выполненной в 1-м (2-м) туре, так как я не согласен с выставленными мне баллами. (Далее участник Олимпиады кратко обосновывает свое заявление.)

В 5 задаче мне не поставили баллов вообще

В 4 задаче не поставлен балл за 3-й критерий

В 1 задаче не поставлен балл за 1-й критерий

22.01.2019

Дата

Всего

5 шт. 10 шт.

4 шт. 25

125. Колос

Подпись

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физика
Класс 10 ШИФР 0971-10-15
Фамилия Чиняский
Имя, Отчество Николай Михайлович
Школа ГБОУ РС(Я) "Ри с уоа"
Учитель (полностью ФИО) Петалов Виктор Филиппович
Дата 23.01.2018 Подпись Ко В.И.

учени

класса

ГАН ДО РС.Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

10-2

771-10-15

Чистовик.

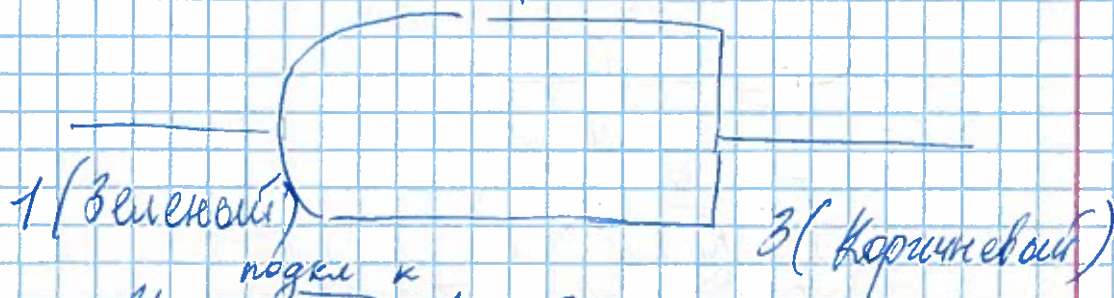
158 ЖС

Оборудование: вольтметр, источник (3),
серый щупик (7)

Напряжение на источнике $U_0 = 3,23 В$

Дано: $r = 1 км$ Найти: R_1, R_2

2 (Оранжевый)



подки к
Источник 1-3:

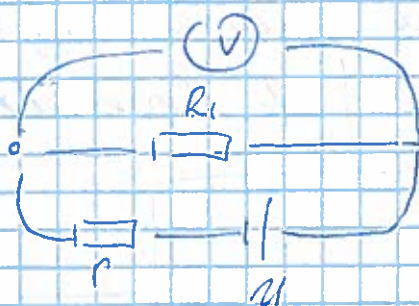
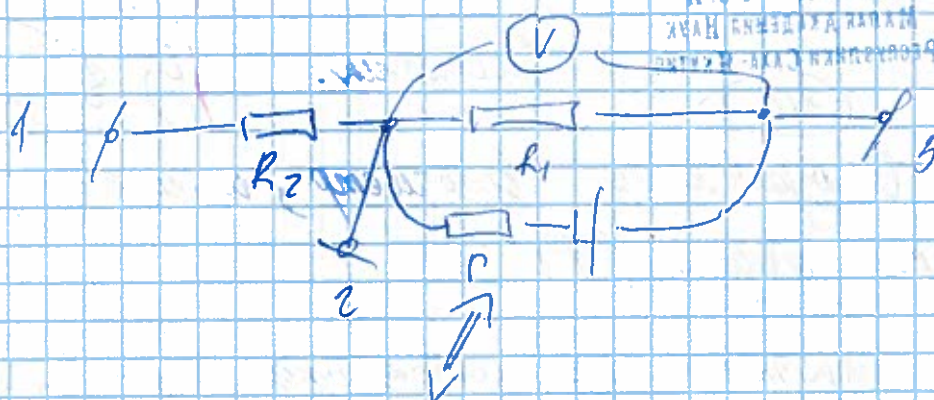
$$U_{12} = 1,58 В$$

$$U_{23} = 0,56 В$$

$$U_{13} = 2,16$$

Источник подки к 2-3

$$U_{12} = 0 \Rightarrow \text{Оранжевый провод } (0) В$$



$$I = \frac{U}{R_1 + r}$$

$$IR_1 = U_V$$

$$U_V = U_{23} = \frac{U \cdot R_1}{R_1 + r}$$

$$\frac{R_1}{R_1 + r} = \frac{U_V}{U} \approx 0,853$$

$$R_1 = 0,353 R_2 + 0,353 r$$

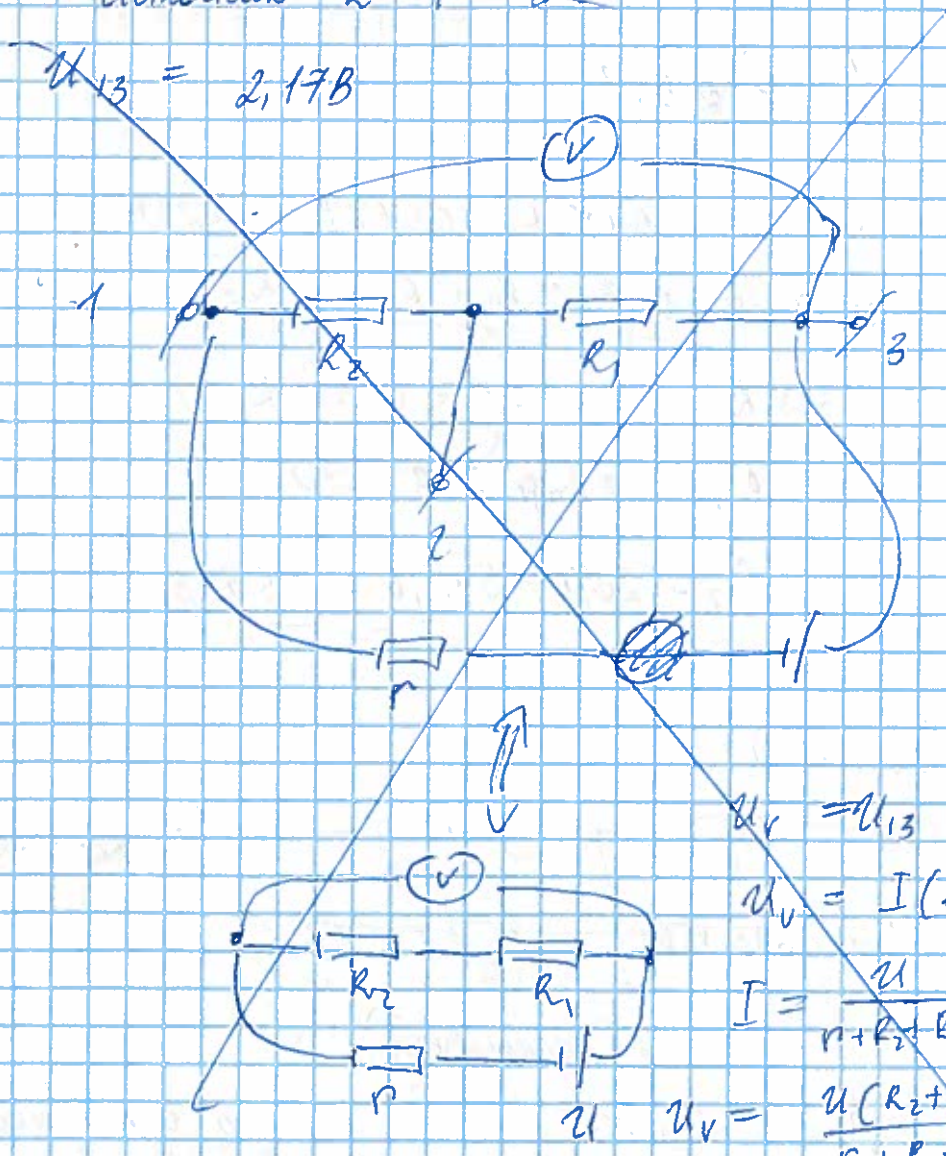
$$0,647 R_2 = 0,353 r$$

ГАН ДО РС/Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

$$R_1 = 545,6 \text{ Ом}$$

Источник к 1-3

$$U_{13} = 2,17 \text{ В}$$



$$U_V = U_{13}$$

$$U_V = I(R_2 + R_1)$$

$$I = \frac{U}{r + R_2 + R_1}$$

$$U_V = \frac{U(R_2 + R_1)}{r + R_2 + R_1}$$

$$\frac{U_v}{U} = \frac{R_2 + R_1}{r + R_1 + R_2}$$

$$\frac{U_v}{U} \approx 0,672$$

$$0,672r + 0,672R_1 + 0,328R_2 = R_2 + R_1$$

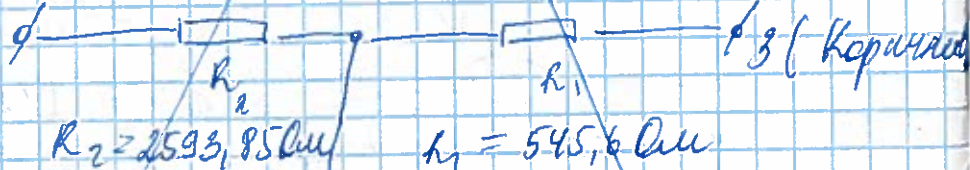
$$0,672r = 0,328R_1 + 0,328R_2$$

$$0,328R_2 = 0,672r + 0,328R_1$$

$$R_2 = 2,048r + R_1$$

$$R_2 = 2048 + 545,6 = 2593,85 \text{ Ом}$$

1 (Земельный)



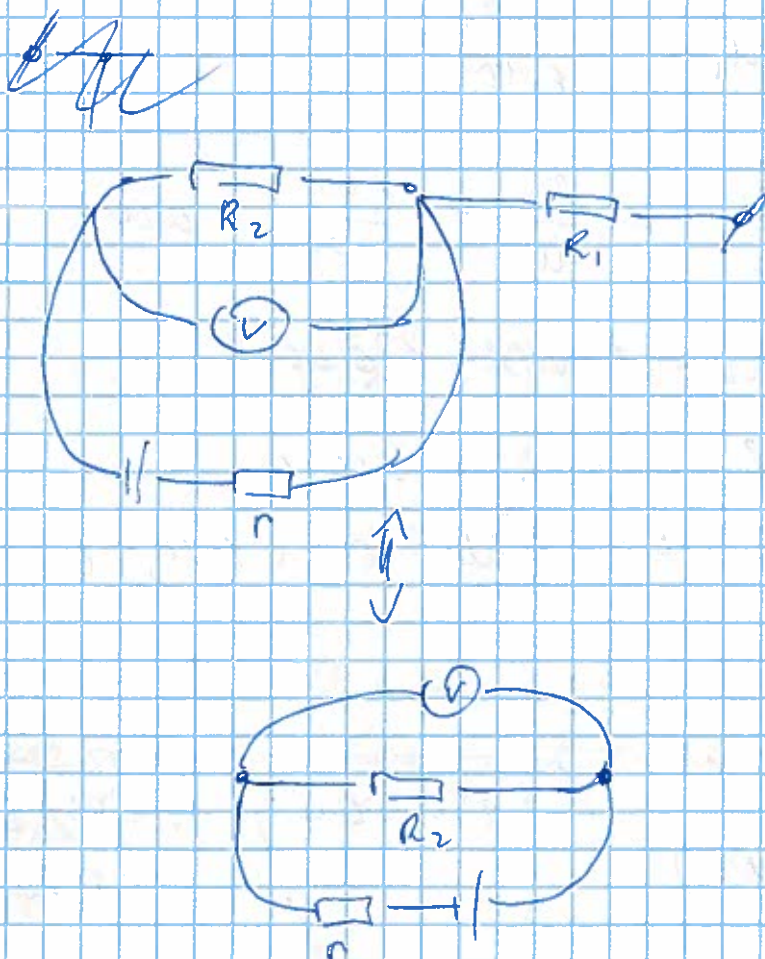
2 (Синтезовый)

Номер ящика — 7

Номер источника

Ответ: $R_1 = 545,6 \text{ Ом}$ $R_2 = 2593,85 \text{ Ом}$

Источники питания к 1-2:



$$U_V = U_{R2}$$

$$U_{R2} = U_V = I R_2$$

$$I = \frac{U}{R_2 + r}$$

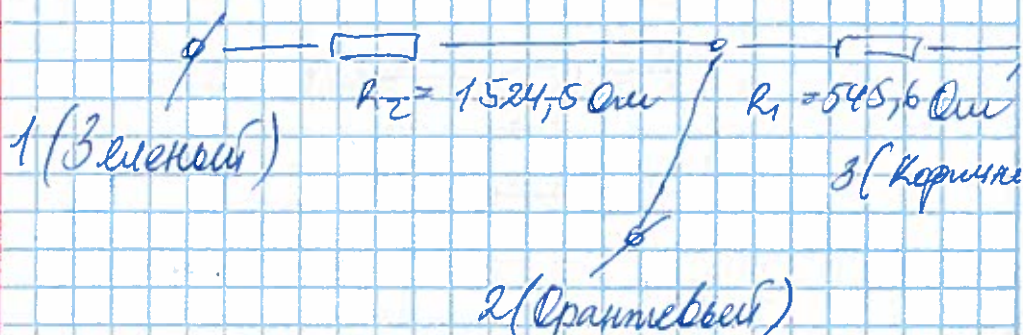
$$U_V = \frac{U R_2}{R_2 + r}$$

$$\frac{R_2}{R_2 + r} = \frac{U_V}{U} = \frac{1,95}{3,23} \approx 0,604$$

$$R_2 = 0,604 R_2 + 0,604 r$$

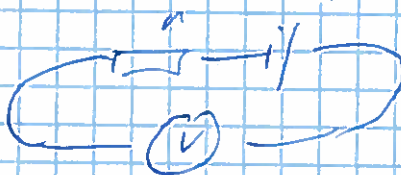
$$R_2 - 0,604 R_2 = 0,604 r$$

$$R_2 = 1,5245 \, \Omega \approx 1524,5 \, \Omega$$



ГАН ДО РС/Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

напряжения на
Измерение ~~или~~ источника тока:



$$U_v = I R_v$$

$$I = \frac{U}{r + R_v}$$

$$U_v = \frac{U R_v}{r + R_v} \quad R_v \gg r$$

↓

$$U_v \approx \frac{U R_v}{R_v} = U$$

Ответ: $R_1 = 545,6 \text{ Ом}$ (подки и оранжевому
и коричневому проводам) $R_2 = 4524,5$ (Оранжевый
и зеленый)

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физикаКласс 10 ШИФР Ф92-10-12Фамилия ЭтинскийИмя, Отчество Николай АлександровичШкола ГБОУ РС(Я) "РАИ"Учитель (полностью ФИО) Потанов Виктор РинатовичДата 23.01.2019 Подпись Котель

ГАОУ ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

072-10-12

Температура резистора
Нагревание для Набор №5
 $U = 3,73$
 $I = 0,04 A$

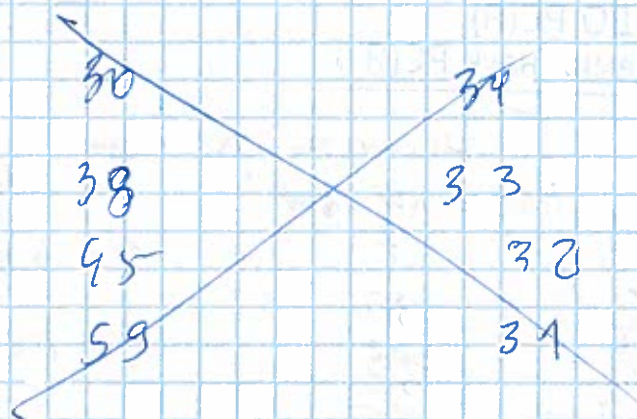
0	30
6	32
12	34
16	35
20	36
25	37
32	38

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
0	2	1	0	2	1	0	0	4+2

40	40
46	41
56	42
64	43

65
1039

0,4	47
1,4	45
2,4	42
3,4	40
4,4	38



Охлаждение

τ, c	$t, ^\circ C$
0	47
2	45
4	42
6	40
8	37
10	36
12	35
14	34
16	33
18	32
20	31

Для нахождения теплоёмкости резистора рассмотрим отрезок времени от 0 до $t_{\text{кар}}$, когда разность между температурой окр. среды и резистора ~~пренебреж~~ мала, а значит можно пренебречь теплопотерями.

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{3,7^2}{100} \approx 0,137 \text{ Вт}$$

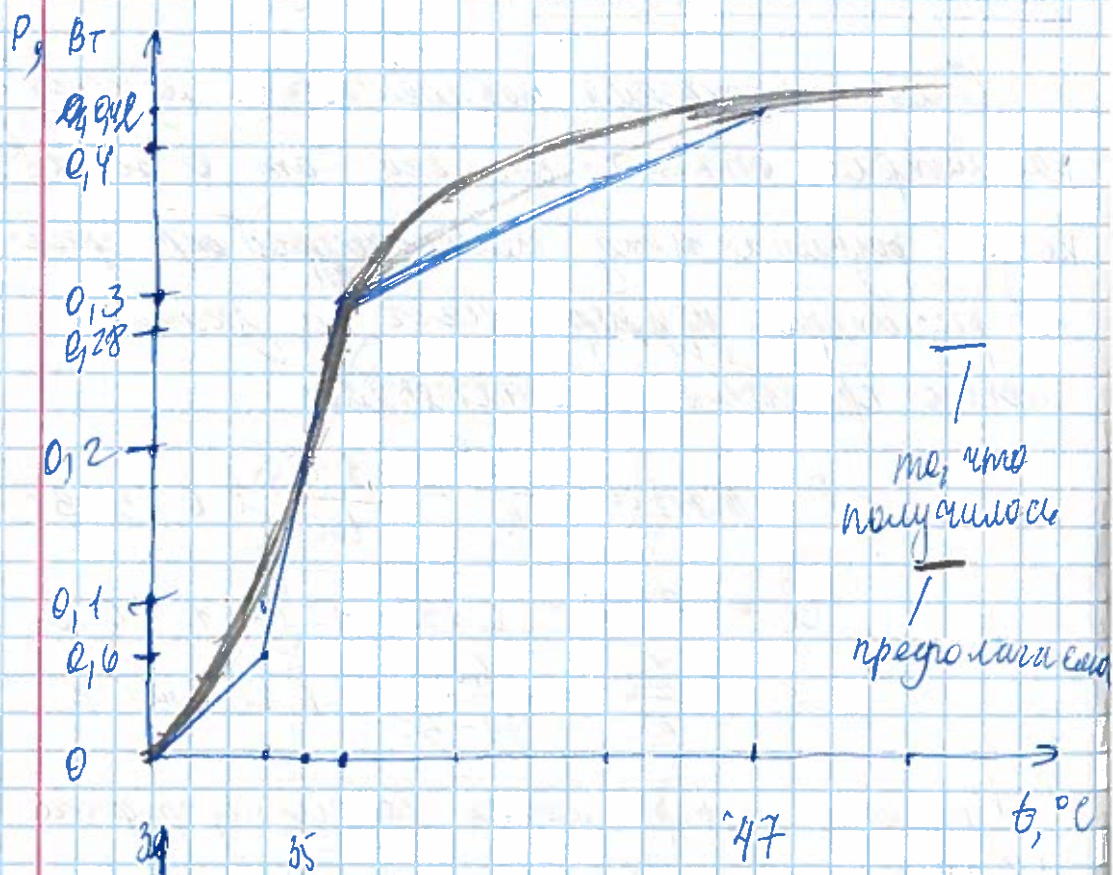
$$Q = P \cdot \tau = 0,137 \cdot 12 = 1,64 \text{ Дж}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{1,64}{34 - 30} = 0,41 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$$

Мощность потерь можно найти из графика $\theta(t)$ при охлаждении по формуле:

$$P = \frac{C \cdot \Delta t}{\Delta \tau}$$

График $P(t)$ теплоты при испарении



CP 9.2-10-12

Figure 4 (C) type retractor

Figure 4 (C) type retractor

