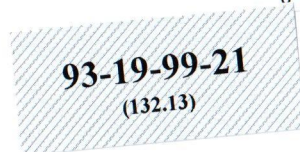
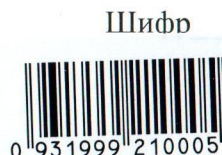


№ _____
экзаменационного
листа

№ 5
варианта



Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет Физический

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА НА ОЛИМПИАДЕ ШКОЛЬНИКОВ «РОБОФЕСТ»

по Физике
(указать по какому предмету)

№ группы ЦФА
Аношин Андрей Сергеевич

Дата проведения Олимпиады 10.03.2018

Подпись участника Аношин

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается

1	2	3	4
0	9	10	6
1	0	0	0

Σ 26

93-19-99-21
(132.13)



РОБОФЕСТ
ЗДЕСЬ СОБИРАЮТ БУДУЩЕЕ

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Задание 1

Задача.

$$v_{\max} = \frac{at^2}{2}$$

1 секунда.

$$2 \text{ м/с} = \frac{0,36 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot t^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{2 \times 2 : 0,36} = \sqrt{\frac{1}{0,09}} = \frac{1}{0,3} \text{ с}$$

2 секунды

$$3 \text{ м/с} = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{a \cdot \frac{1}{0,09}}{2} \Rightarrow$$

$$a = \frac{3 \cdot 2 \cdot 0,09}{1} = 0,54 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: максимальное ускорение $a_{\max} = 0,54 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

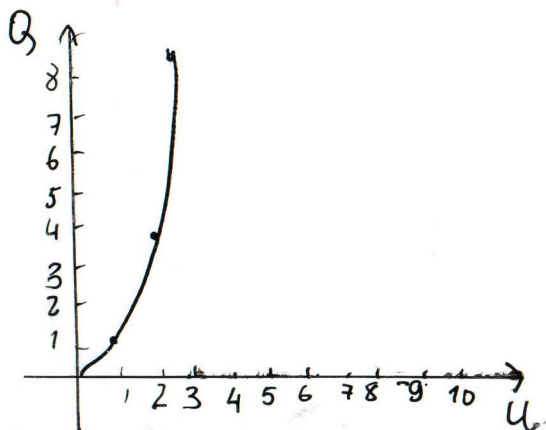
Задание 3

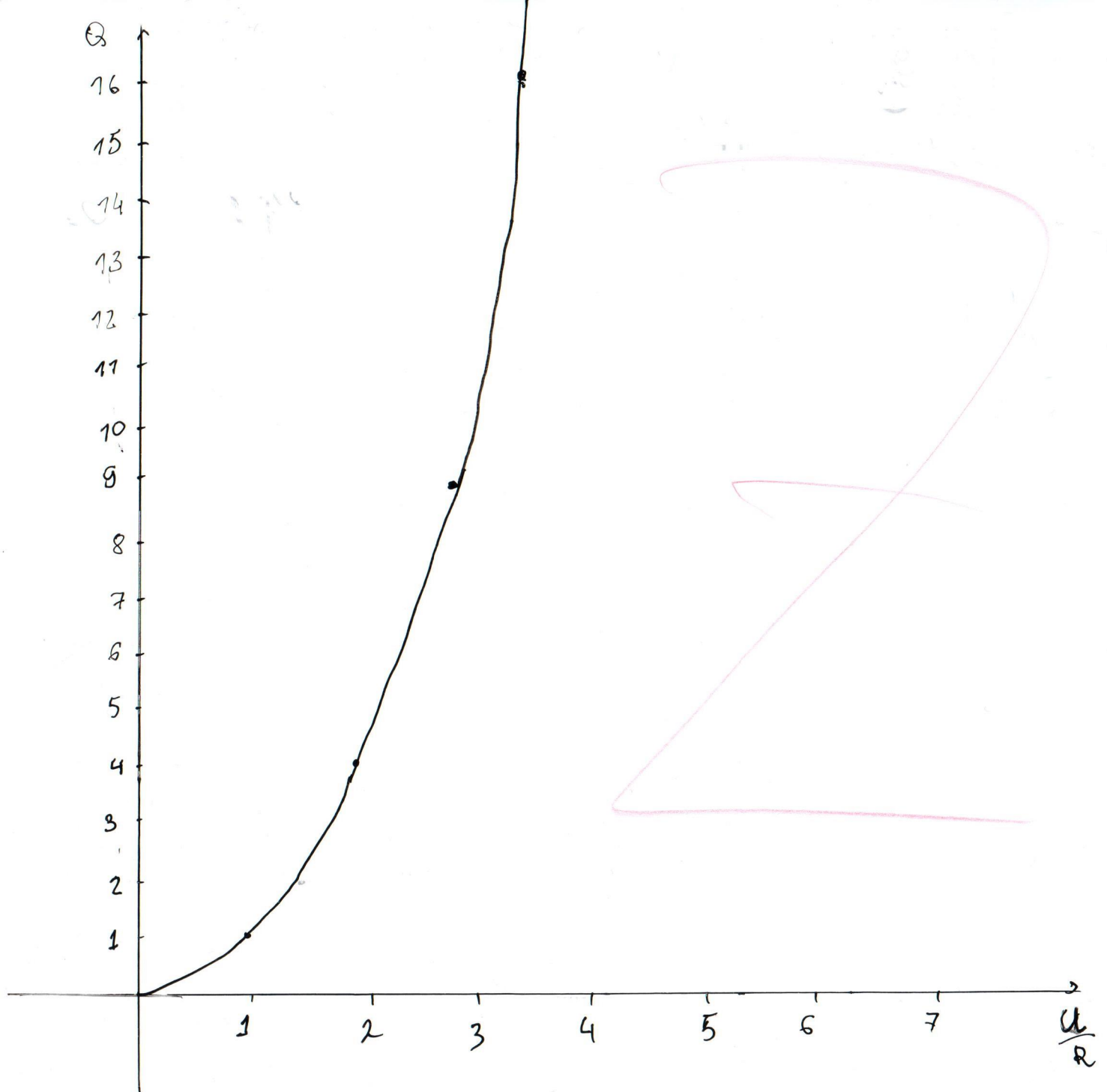
Вопрос.

Изобразить график зависимости $P_{\text{тепл.}}$ от U при постоянном R .

$P_{\text{тепл.}} = Q \cdot t$, $U = IR$ Q от U при постоянном R
 Q от U где $Q = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$; $R = \text{const.}$

$$Q = \frac{U^2}{R} +$$





Задание 4

Вопрос

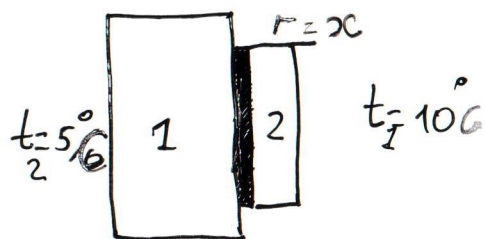
Если источник света точечный, то энергия падающая на фотодатчик $E = \frac{E_1}{r^2}$, где $E_1 \neq K \cdot S_u$ ^{зависит от} $S_u = 0$

Если источник света - плоская панель больших размеров, то этот источник имеет свою площадь $\Rightarrow E = \frac{E_1}{R_2}$, где $E_1 \neq K \cdot S$ ^{зависит от} $S_n \neq 0$
 $S_n > 0$.

Задание 2

Вопрос.

$$\Gamma_{\text{толщина}} = 3x$$



$$\text{т.к. } \frac{t_1}{t_2} = \frac{\Gamma_2}{\Gamma_1}$$

Q , проходящая через 1 слой в 3 раза меньше, чем через 2 слой

$$\Rightarrow t_{\text{вн. сл.}} = t_1 + \frac{t_2 - t_1}{\Gamma_1 + \Gamma_2} = 5 + \frac{10 - 5}{3 + 1} = 6,25^\circ\text{C}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Gamma_2}{\Gamma_1} = \frac{1}{3}$$

\Rightarrow со стороны 1 слоя - $1x$

со стороны 2 слоя - $3x$

\Rightarrow со обеих сторон - $4x$

$$10^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C} = 5^\circ\text{C} = 4x \Rightarrow x = 1,25^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow t_{\text{вн. сл.}} = 10 - 1,25 = 8,75^\circ\text{C}$$

Задание 3

Задача.

t	x
23°C	$0,65$
18°C	$0,35$
11°C	x

$$\frac{23^\circ\text{C}}{18^\circ\text{C}} = \frac{0,65}{0,35} x$$

$$\frac{18^\circ\text{C}}{11^\circ\text{C}} = \frac{0,35}{x} \cdot x \Rightarrow x \approx 0,21$$

Ответ: $0,21$.

Вопрос



$$I = \frac{1}{r^2}$$

$$1 \text{ mA} = \frac{1}{36}$$

$$2 \text{ mA} =$$

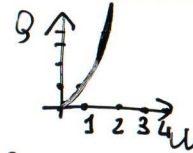
$$6 \text{ м} - 1 \text{ mA}$$

$$3 \text{ м} - 4 \text{ mA}$$

$$9 \text{ м}$$

Черновик

$$Q = \frac{U^2}{R}$$



$$Q = \frac{U^2}{R}$$

$$6 = 1 + 5$$

$$2 + 4$$

$$3 + 3$$

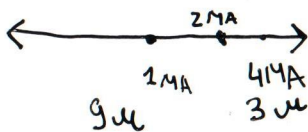
$$Q = U \cdot I = I^2 R$$

$$10,5^2 =$$

$$E = \frac{E_1}{R^2} \quad \begin{array}{r} 10,5 \\ \times 10,5 \\ \hline 525 \\ 1050 \\ \hline 1102,5 \end{array}$$

$$1 \text{ mA} = \frac{525}{36}$$

$$\frac{1 \text{ mA}}{x \text{ mA}} = \frac{E_1/36}{E_1/9} = \frac{1/36}{1/9}$$



$$\frac{1 \text{ mA}}{6 \text{ mA}} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{E/36}{E/9}$$

$$x = \frac{36}{R^2}$$

$$1 \text{ mA} = \frac{E_1}{36} \Rightarrow x \text{ mA} = \frac{E_1}{9}$$

$$x = \frac{1}{0,3}$$

$$3 = \frac{a \cdot \frac{1}{0,09}}{2}$$

$$a = \frac{9}{36} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 4$$

$$t = \sqrt{0,18} = 0,3\sqrt{2}$$

$$\frac{1 \text{ mA}}{x \text{ mA}} = \frac{a}{\frac{4 \text{ mA}}{0,18}}$$

$$\frac{1 \text{ mA}}{x \text{ mA}} = \frac{E_1/36}{E_1/110,25} = \frac{110,25}{36}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{5,25}{36}$$

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$$

$$2 \text{ м/с} = \frac{0,36}{2} \cdot t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,36}{0,18}} = \frac{1}{0,3} = \sqrt{\frac{1}{0,09}} = \frac{1}{0,3}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{749}{36}$$

$$\begin{array}{r} 110,25 \overline{) 3600} \\ 1080 \overline{) 3600} \\ \hline 22500 \end{array}$$

$$x = \frac{25}{36} + \frac{49}{36} = \frac{74}{36} = 2 \frac{1}{9}$$

$$x = \frac{36}{4} = 9$$

$$x_2 = \frac{36}{81}$$

$$4 \quad x_1 \quad \frac{36}{32} = 1 \frac{1}{8}$$

$$\frac{36}{64} = \frac{9}{16}$$

$$x^2 + y^2 = 6 \quad x^2 + y^2 = 648$$

$$\begin{cases} \frac{x^2 + y^2}{36} = 6 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 = 216$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = 144$$

$$2xy$$

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ xy = 64 \end{cases}$$

$$138 = 2xy$$

$$64 = xy$$

$$\frac{36}{x^2 + y^2} = 6$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 6 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

Подписывать лист-вкладыш не разрешается

$$2.4 + 5.5 = \frac{36}{r_2}$$

$$1. r_2 = \sqrt{36 \cdot 155} = x [MA]$$

$$\frac{360}{330} \cdot \frac{155}{6} = \frac{1}{x} = \frac{E/36}{E/r_2^2}$$

$$0.5 = \frac{36}{r_2}$$

$$\Rightarrow r_2 = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{36}{r_1^2} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = 2.25$$

$$\frac{36}{r_2^2} = 3.75$$

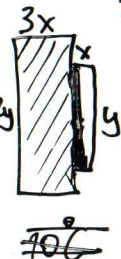
$$r_2 = \sqrt{\frac{36}{3.75}} = 6$$

$$\begin{cases} r_1 + r_2 = 12 \\ \frac{36}{r_1^2} + \frac{36}{r_2^2} = 6 \end{cases}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{r_1}$$

$$\frac{45}{45} = \frac{1}{r_1}$$

cmot



$$5^\circ C = 4x$$

$$x = 1.25$$

$$3.75 + 5 = 8.75$$

$$10^\circ C$$

$$\frac{36r_2^2 + 36r_1^2}{(r_1 r_2)^2} = 6$$

$$r_1 + r_2 = 12$$

$$\frac{36}{8.64} = \frac{18}{32} = \frac{9}{16}$$

$$l_1 + l_2 = \frac{36l_2^2 + 36l_1^2}{R_1 R_2 l_1 l_2^2} = 6$$

$$\frac{36}{x} = \frac{7}{16}$$

$$23^\circ C - 0.65x$$

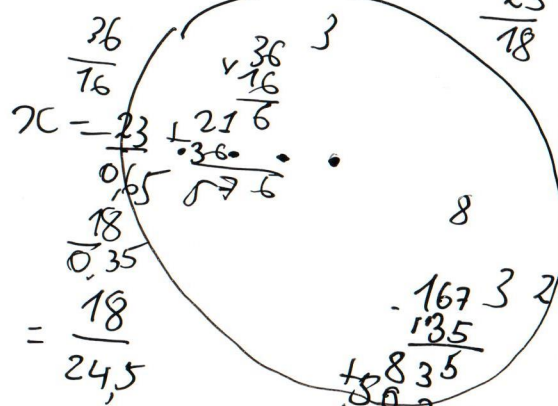
$$18^\circ C - 0.35x$$

$$11^\circ C -$$

$$5^\circ C - 0.3$$

$$7^\circ C - x$$

$$x = \frac{2.1}{5} = 0.42$$



$$23^\circ C - 0.65x$$

$$11^\circ C - x$$

$$x =$$

$$\frac{23}{18} = \frac{0.65}{0.35}x$$

$$\frac{18}{11} = \frac{0.35}{0.65}x$$

$$\frac{7.15}{6.9} = \frac{23}{31}$$

$$\frac{0.65}{11} = \frac{0.35}{23.7}x$$

$$\frac{6.5}{2.15} = \frac{23.7}{16.7}x$$

$$x = \frac{23.7}{16.7} = 1.42$$