

ШИФР

243

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

## Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников  
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИпо физике в 11 классе  
(наименование общеобразовательного предмета)Фамилия И.О. участника Фролова Анжелика СергеевнаДата рождения [REDACTED]Школа № Сунц, МГУ район Москва город Москва**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета)  
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.Дата проведения 9.03.2025

заявлению после истечения времени, предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

**Оформление работы**

Участник аккуратно заполняет титульный лист папки «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы. Нельзя делать исправления карандашом.

**Внимание!** Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

[Подпись]  
(подпись участника олимпиады)

**Правила поведения**

Участник очного тура олимпиады **обязан**:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

**Внимание.** Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается**:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

**Внимание.** За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполнявшуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному

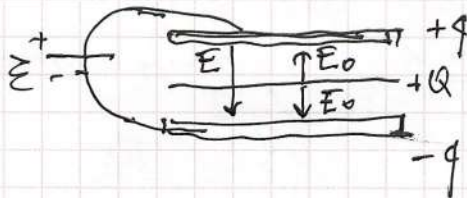


Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
20	15	15	20	70
Г	Г	Г	Г	Г

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

№ 3



конд создает внутри себя поле  $E = \frac{q}{\epsilon_0 S}$   
пластина  $E_0 = \frac{Q}{2\epsilon_0 S}$

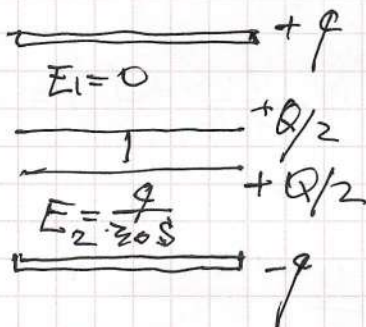
$$E - E_0 = 0 \quad E = E_0 \text{ между пл. } +q \text{ и } +Q$$

$$\frac{q}{\epsilon_0 S} = \frac{Q}{2\epsilon_0 S} \quad Q = 2q$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{q}{U} \quad q = \epsilon C \quad \underline{Q = 2\epsilon C}$$

$$A_{\epsilon} = \Delta W$$

мысленно разделим пластину на две части с зарядом  $Q_1 = Q_2 = Q/2$   
 $Q_1 + Q_2 = Q$   
из ЗСЗ



$$\frac{Q}{2} = q$$

тогда первые две пл. не имеют зарядов, а вторые образуют конденсатор

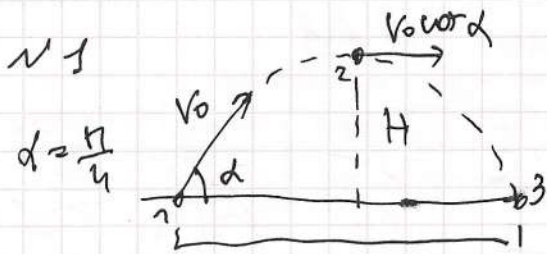
$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} \quad \text{тк пл. пластины поместили посередине } d \text{ в два раза}$$

$$C_2 = \frac{2\epsilon_0 S}{d} = 2C$$

$$W_1 = \frac{q^2}{2C} \quad W_2 = \frac{q^2}{2C \cdot 2}$$

$$A_{\epsilon} = W_2 - W_1 = \frac{-q^2}{4C} = \frac{-\epsilon^2 C^2}{4\epsilon} = \frac{-\epsilon^2 C}{4}$$

$$\text{Ответ: } Q = 2\epsilon C; |A_{\epsilon}| = \frac{\epsilon^2 C}{4}$$



$$V_0 \cos \alpha t = L$$

$$0 = V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$L = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

+2:  $a_{\text{кр}} = \frac{v^2}{R} = g$

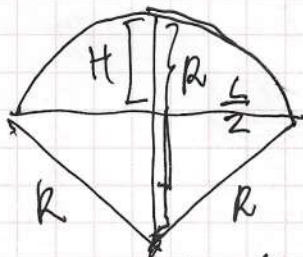
$$\frac{V_0^2 \cos^2 \alpha}{R} = g \quad | R = \frac{V_0^2 \cos^2 \alpha}{g}$$

R - радиус кривизны в Т. 2

$$H = V_0 \sin \alpha \frac{t}{2} - \frac{gt^2}{8} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

где  $\alpha = \frac{\pi}{4}$   
 $\cos \alpha = \sin \alpha$

• go ч. 2 тело летит  $\frac{t}{2}$   
 из симметрии



$$R^2 = \frac{L^2}{4} + (R - H)^2$$

R - радиус кривизны  
 в Т. 2, 3

$$R^2 = \frac{V_0^4 \sin^2 2\alpha}{4g^2} + R^2 + \frac{V_0^4 \sin^4 \alpha}{4g^2} - 2R \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

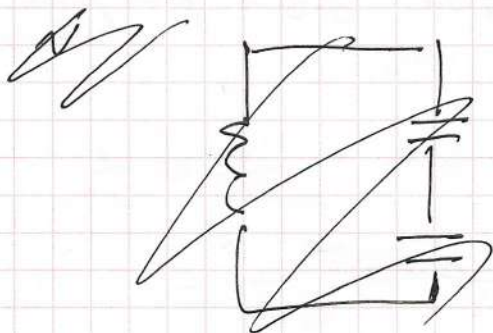
$$2R \sin^2 \alpha = \frac{V_0^2 \sin^2 2\alpha}{4g} + \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{4g}$$

$$2R = \frac{V_0^2}{g} \left( \frac{\sin^2 2\alpha}{4\sin^2 \alpha} + \frac{1}{4} \right) = \frac{V_0^2}{g} \left( \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4} \right) =$$

$$= \frac{g}{4} \frac{V_0^2}{g} = \frac{3}{4} \frac{V_0^2}{g}$$

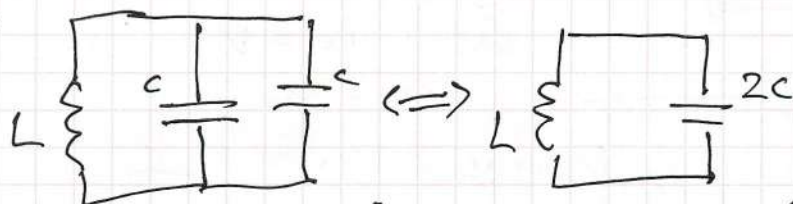
Итак:  $R = \frac{3}{4} \frac{V_0^2}{g}$

$$R = \frac{3}{4} \frac{V_0^2}{g}$$





~ ~



$$I_0 = \max \rightarrow \dot{I}_0 = 0$$

$$U_L = L \dot{I}_0 = 0 = U_{2C}$$

$$W_0 = \frac{L I_0^2}{2}$$

$$W_{Cp} = 0 \quad \text{тк } q = 0$$

$$U_{2C} = \frac{q^2}{2C} = 0$$

$$\text{тогда } q = 0 \quad \text{при } I = I_0 \rightarrow \max$$

в момент размык  $I = \frac{I_0}{2}$

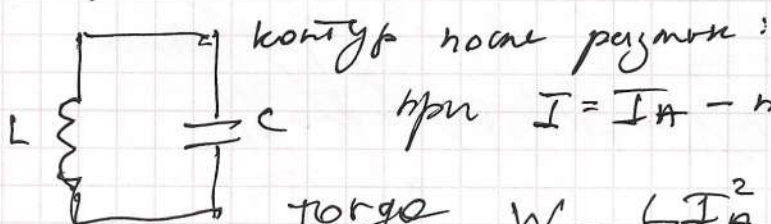
$$W_1 = \frac{L I_0^2}{2 \cdot 4} + \frac{q_1^2}{2C \cdot 2}$$

$$W_1 = W_0 \quad \text{тк концы незаряды}$$

$$\frac{L I_0^2}{2} = \frac{L I_0^2}{8} + \frac{q_1^2}{4C} \quad + \quad q_1^2 = 4C L I_0^2 \cdot \frac{3}{8}$$

$q_1$  - заряд на концы в момент размык катушки

$$q_1 = I_0 \sqrt{\frac{3CL}{2}}$$



контур после размык:

$$\text{при } I = I_A - \max \quad \dot{I}_A = 0$$

$$U_C = 0 \quad q = 0$$

$$\text{тогда } W = \frac{L I_A^2}{2}$$

$$W_2 = \frac{L I_0^2}{8} + \frac{q_1^2}{2C} \quad - \text{энергия контура сразу после размык}$$

$$W = W_2 \quad \text{тк концы незаряды}$$

$$\text{Куда } \frac{L I_A^2}{2} = \frac{L I_0^2}{8} + \frac{q_1^2}{2C} = \frac{L I_0^2}{8} + \frac{3CL I_0^2}{2 \cdot 8} =$$

$$= L I_0^2 \frac{13}{8}$$

$$\frac{L I_A^2}{2} = \frac{L I_0^2}{8} \cdot \frac{13}{4} \quad I_A = \frac{I_0}{2} \sqrt{13}$$

$$\text{Ответ: } I_A = \frac{I_0}{2} \sqrt{13}$$

$$I_A = \frac{I_0}{2} \sqrt{7}$$

