



ШИФР

AB-2

(заполняется представителем Оргкомитета)

## Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников  
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по Физике Дата проведения 09.03.2025.  
(наименование общеобразовательного предмета)  
ФИО участника (полностью) Турев Владислав Константинович  
Серия и номер паспорта \_\_\_\_\_  
Дата рождения \_\_\_\_\_ Класс 11  
Школа № Тюхазы. ул. Н.В. Бисова район Центральный город Воронеж

**Особые отметки** (Заполняется представителем оргкомитета)  
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

4 страницы.

*Все виды шпательков изымаются и выдаются по письменному 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 (другие записи на папке делать запрещено).

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 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:

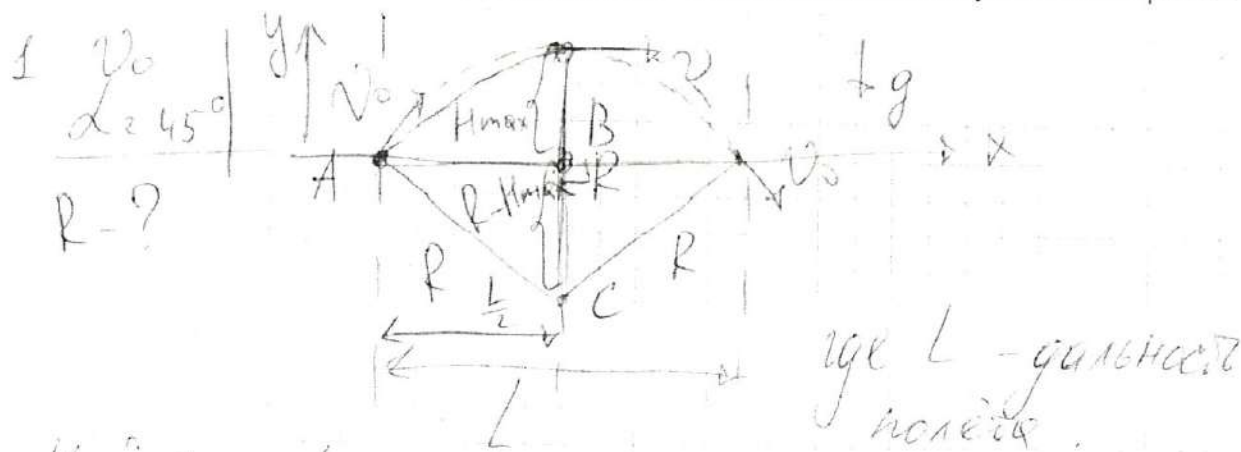
- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпательки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена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

Олимпиада школьников  
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-  
БУДУЩЕЕ НАУКИ

1	2	3	4	Σ
25	<del>15</del> 20	15	20	<del>75</del> 80
ШИФР <u>AB.1</u>				Чистовик
(заполняется сотрудником секретариата)				

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



Найдём  $L$  и  $H_{max}$ :

$$H_{max} = \frac{v_{yH}^2 - v_{yH}^2}{-2g} = \frac{v_{yH}^2}{2g}; \quad v_{yH} = v_0 \sin \alpha$$

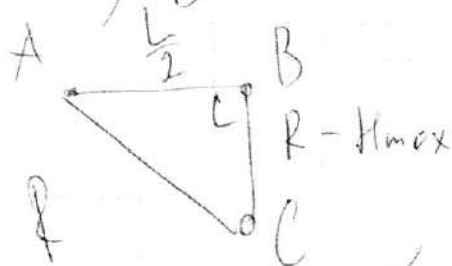
$$H_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2}{4g} \quad (1) +5$$



$$\frac{1}{2} v_0 \cdot v_0 \sin 2\alpha = \frac{L}{2} g \quad \text{или} \quad \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2} = L$$

$$L = \frac{v_0^2}{g} \quad (2) +5$$

Выразим  $R$  из треугольника  $\triangle ABC$ .



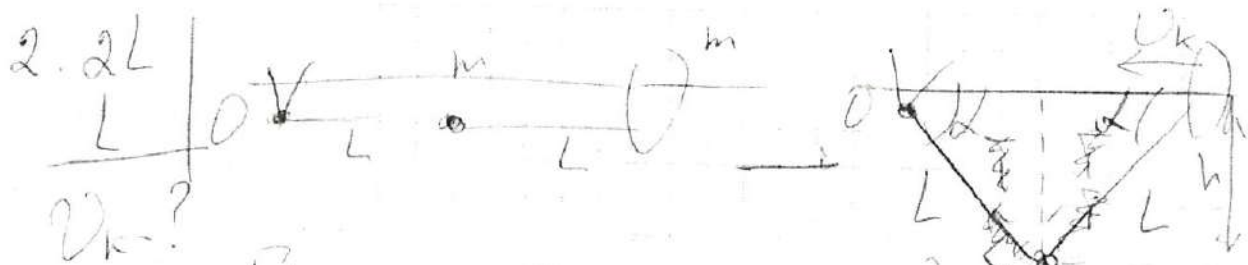
$$R^2 = (R - H_{max})^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2 \quad +5$$

Подставим (1) и (2):

$$R^2 = R^2 - 2R \cdot \frac{v_0^2}{4g} + \frac{v_0^4}{16g^2} + \frac{v_0^4}{4g^2}$$

$$2R \cdot \frac{v_0^2}{2g} = \frac{5v_0^4}{16g^2} \quad R = \frac{5}{8} \frac{v_0^2}{g}$$

1



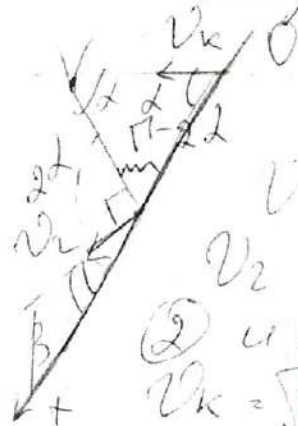
Груз закреплён в середине нити  $\Rightarrow$  груз всегда будет находиться от т.О на расстоянии  $L \Rightarrow$  груз движется по окружности с центром в т.О и  $R = L \Rightarrow$  путь  $L$  который пройдёт груз — дуга окружности с углом  $2L = L \Rightarrow 2\alpha = 1 \text{ рад}$ .

3СЭ (для системы «кольцо + груз»):

$$2mgh = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_k^2}{2} + mgh \quad +5$$

$$2gh = v_1^2 + v_k^2; \quad h = L \sin 2\alpha \quad (2) \quad +5$$

Также, из условия неразрывности нити следует, что в проекции на ось, совпадающую с правой половиной нити скорости кольца и груза равны:



$$\beta = 2\alpha - \frac{\pi}{2} \Rightarrow v_1 \cos \beta = v_k \cos \alpha$$

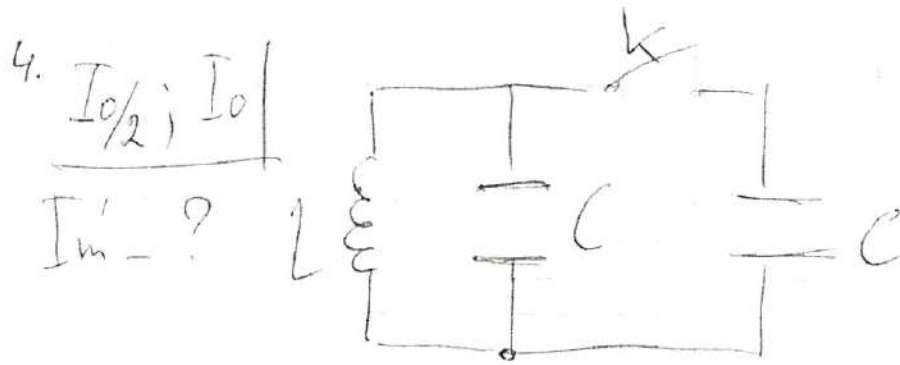
$$v_1 \cos(2\alpha - \frac{\pi}{2}) = v_k \cos \alpha$$

$$v_1 \sin 2\alpha = v_k \cos \alpha \quad + v_1 2 \sin \alpha = v_k \quad (3) \quad +5$$

(2) и (3) подставляем в (1):

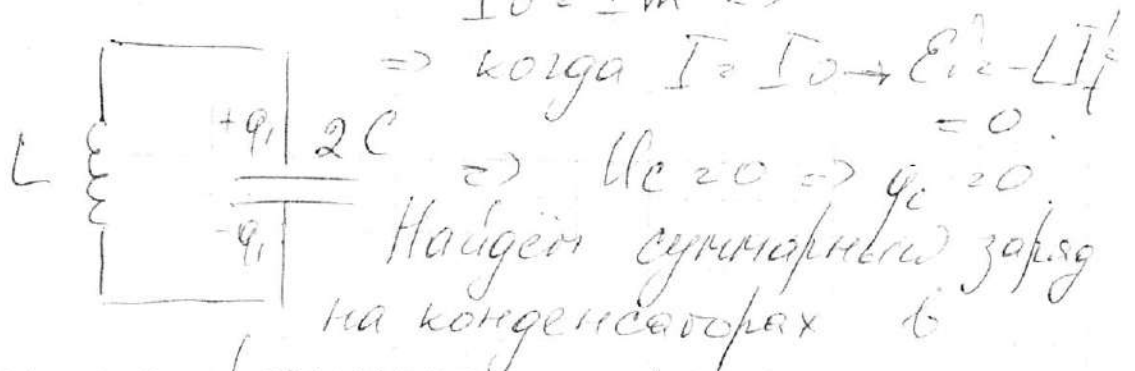
$$v_k = \sqrt{\frac{4gL \sin^3 \alpha}{2 \sin^2 \alpha + 1}} = 2 \sin \alpha \sqrt{\frac{gL \sin \alpha}{2 \sin^2 \alpha + 1}} \quad [2]$$





До размыкания ключа данную схему можно заменить эквивалентной

$$I_0 = I_m \Rightarrow$$



момент размыкания ключа.

ЗСЭ:

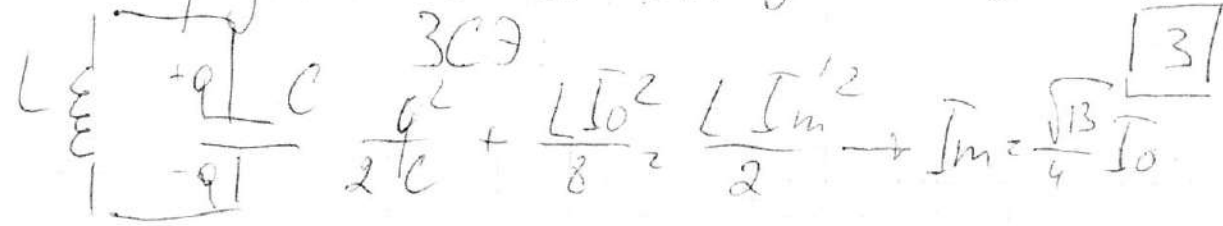
$$\frac{LI_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{8} + \frac{q_1^2}{4C} \rightarrow q_1 = \frac{3}{2} I_0 \sqrt{LC} ?$$

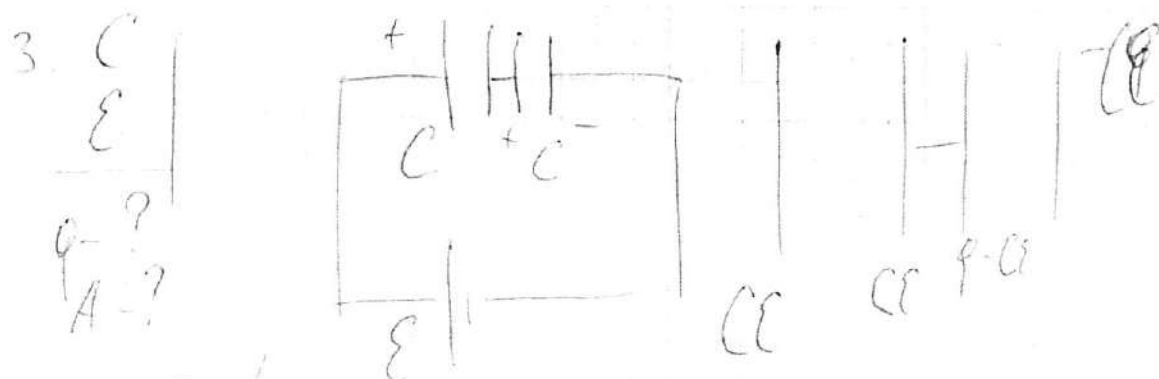
Конденсаторы соединены параллельно  $\Rightarrow$

$\Rightarrow U_{C1} = U_{C2} = U_{\text{ит.}}$  у них одинаковая ёмкость  $\Rightarrow$  одинаковый заряд

$$2q = q_1 \rightarrow q = \frac{3}{4} I_0 \sqrt{LC} - \text{заряд на}$$

После размыкания ключа: один конденсатор





Заряженную пластину мы можем представить как две обкладки с одинаковым зарядом  $q$ :

Собираем контур по второму правилу Кирхгофа:  $E = U_{C1} + U_{C2}$

В условии сказано, что в обоих из полученных конденсаторов  $E = 0$

$$\Rightarrow U_C = E = 0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow E = U_C \Rightarrow$  на одной из обкладок заряд на обкладках "рабочего" конденсатора будет  $CE$

Предположим, что у левого конденсатора  $U = 0 \Rightarrow q = CE = CE$

$$q = 2CE$$

Размеры пластины такие же как и у обкладок изначального конденсатора  $\Rightarrow$  у новых конденсаторов будет та же емкость  $C$

4

Левый конденсатор не запасает энергию, а правый имеет то же напряжение и емкость, что и изначальный  $\Rightarrow A_{ист} = 0$