

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 10 класс

Место проведения Сапара
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов 25
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Карамовой Нили Сергеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 14 » февраля 2025 года

Подпись участника
[Подпись]

$$\bar{i} = \frac{N_2}{5}$$

$$\bar{i} = 5$$

$$M(N_2) = 28 \text{ г/моль}$$

$$C_V = \frac{i}{2} \cdot R \cdot \text{моль}$$

$$\frac{i}{2} R \Delta T = Q$$

$$C_V m = Q$$

$$\hookrightarrow M \Delta T$$

$$C_V M \Delta T =$$

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$(p_0 - \Delta p)(V_0 + \Delta V)$$

$$(p_0 - \Delta p)(p_0 - \Delta p)$$

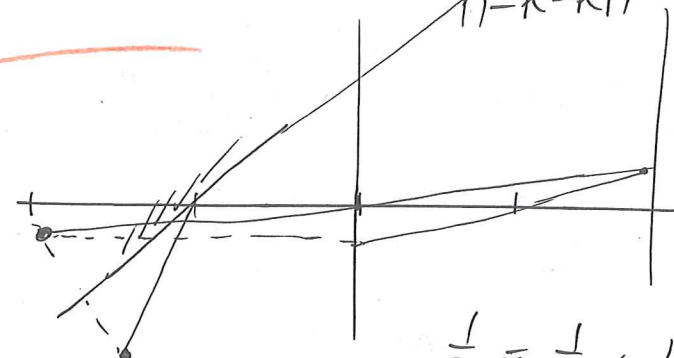
$$(p_0 - \Delta p)(V_0 + \Delta V) = \nu R T_2$$

$$\frac{V_0 p_0 (1-k)(1+n) - p_0 V_0}{\nu R}$$

$$(1-k)(1+n) - 1$$

$$1 - k + n - kn - 1$$

$$n - k - kn$$



$$\frac{1}{30} = \frac{1}{35} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{5}{30 \cdot 35} \quad 6 \cdot 35 = x$$

$$\eta = \frac{A}{A + \Delta U}$$

$$A = p \Delta V$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} R \Delta T$$

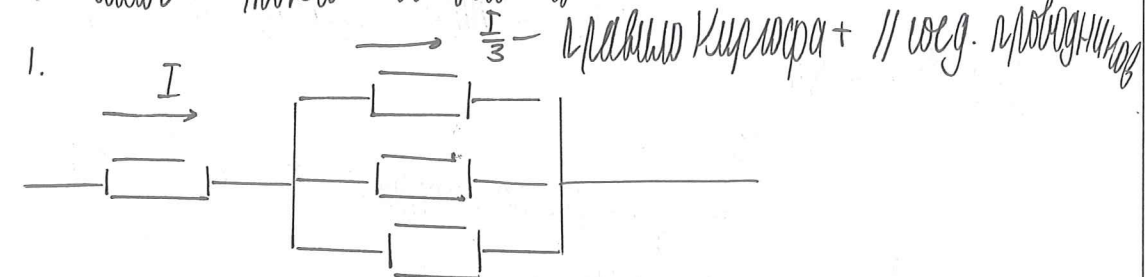
$$\Delta U = \nu R T \frac{i}{2}$$

$$C_V \nu M \Delta T =$$

Чистовик

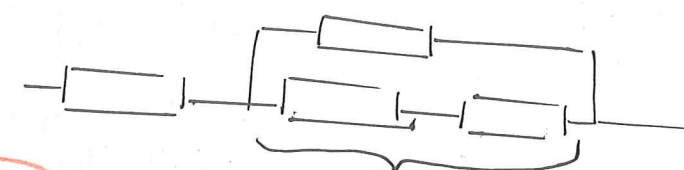
Задача 1.3

1) Зарисовать систему выражений, рассматриваемые параметры. ΔI - изменение тока во всей цепи



$$\begin{cases} P_4 = \left(\frac{I}{3}\right)^2 R = \frac{I^2 R}{9} \\ IR + \frac{IR}{3} = \mathcal{E} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I = \sqrt{\frac{9P_4}{R}} \\ \frac{4}{3} \sqrt{\frac{9P_4}{R}} \cdot R = \mathcal{E} \end{cases}$$

2.



$$\begin{aligned} \frac{9}{16} \mathcal{E}^2 &= 9P_4 R \\ R &= \frac{\mathcal{E}^2}{16P_4} \\ I &= \frac{12P_4}{\mathcal{E}} \end{aligned}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{2}{3}R - \text{где // сог.}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{2}{3}R + R\right)(I - \Delta I) &= \mathcal{E} \\ \frac{5}{3} \cdot \frac{\mathcal{E}^2}{16P_4} \left(\frac{12P_4}{\mathcal{E}} - \Delta I\right) &= \mathcal{E} \end{aligned}$$

$$\frac{5 \cdot 12}{3 \cdot 16} - \frac{\mathcal{E}}{16P_4} \cdot \frac{5}{3} \Delta I = 1$$

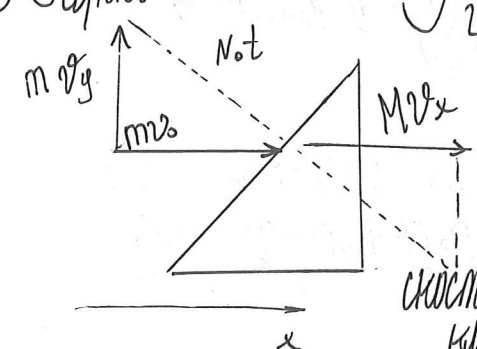
$$\frac{5}{4} - 1 = \frac{5}{3 \cdot 16} \cdot \frac{\mathcal{E}}{P_4} \Delta I$$

$$\frac{1}{4} = \frac{5}{3 \cdot 16} \cdot \frac{\mathcal{E}}{P_4} \Delta I$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \frac{3 \cdot 4 \cdot P_4}{5 \Delta I} = 2,4 \frac{P_4}{\Delta I} \\ &= 15 \cdot 2,4 = 36 \text{ В} \end{aligned}$$

Задача 1.1

1) Зарисовать систему что мы точно можем записать, так это закон сохранения импульса системы Кин-Шарик по Ох т.к. нет внешних действующих сил. Нет. Поле пружины на Ох ось вертикальную по уа имеет только кин : $mv_0 = mv_x$ v_x - скорость киника после уд.



2) Четко ЗСЗ тут не очень удачен по шлангу шланг в виде простое полное сохранение энергии системы:

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{Mv_x^2}{2} + \frac{mv_y^2}{2}$$

где v_y — скорость шланга после удара, направленная вертикально вниз

3) Выразим S :

$$S = v_x t$$

$$t = \frac{v_y}{g} \text{ — из баллистики} \Rightarrow S = \frac{v_x v_y}{g}$$

4) Решим полную систему

$$\begin{cases} \frac{mv_0^2}{2} = \frac{Mv_x^2}{2} + \frac{mv_y^2}{2} \\ mv_0 = Mv_x \\ S = \frac{v_x v_y}{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = \frac{mv_0}{M} \\ v_y = \sqrt{v_0^2 - \frac{Mv_x^2}{m}} = v_0 \sqrt{1 - \frac{m}{M}} \\ S = \frac{mv_0^2 \sqrt{1 - \frac{m}{M}}}{Mg} \end{cases}$$

$$= \frac{36}{100} \cdot \frac{25}{10} \cdot \sqrt{1 - 0,36} = 0,8 \cdot 0,36 \cdot 2,5 = 0,72 \text{ м}$$

Задача N1.2

1) Запишем как: $A = \Delta U$ — где совершенное тепло идет на совершенную работу и изменение внутренней энергии газа.

Дано:

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \eta = 0,02$$

$$\frac{\Delta P}{P_0} = k = 0,01$$

$$R = 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$C_V = 145 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$M(N_2) = 28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

2) ΔU выражается как $\Delta U = C_V \Delta T$

А из условия множественности

$$A = p_0 \Delta V = p_0 V_0 \eta$$

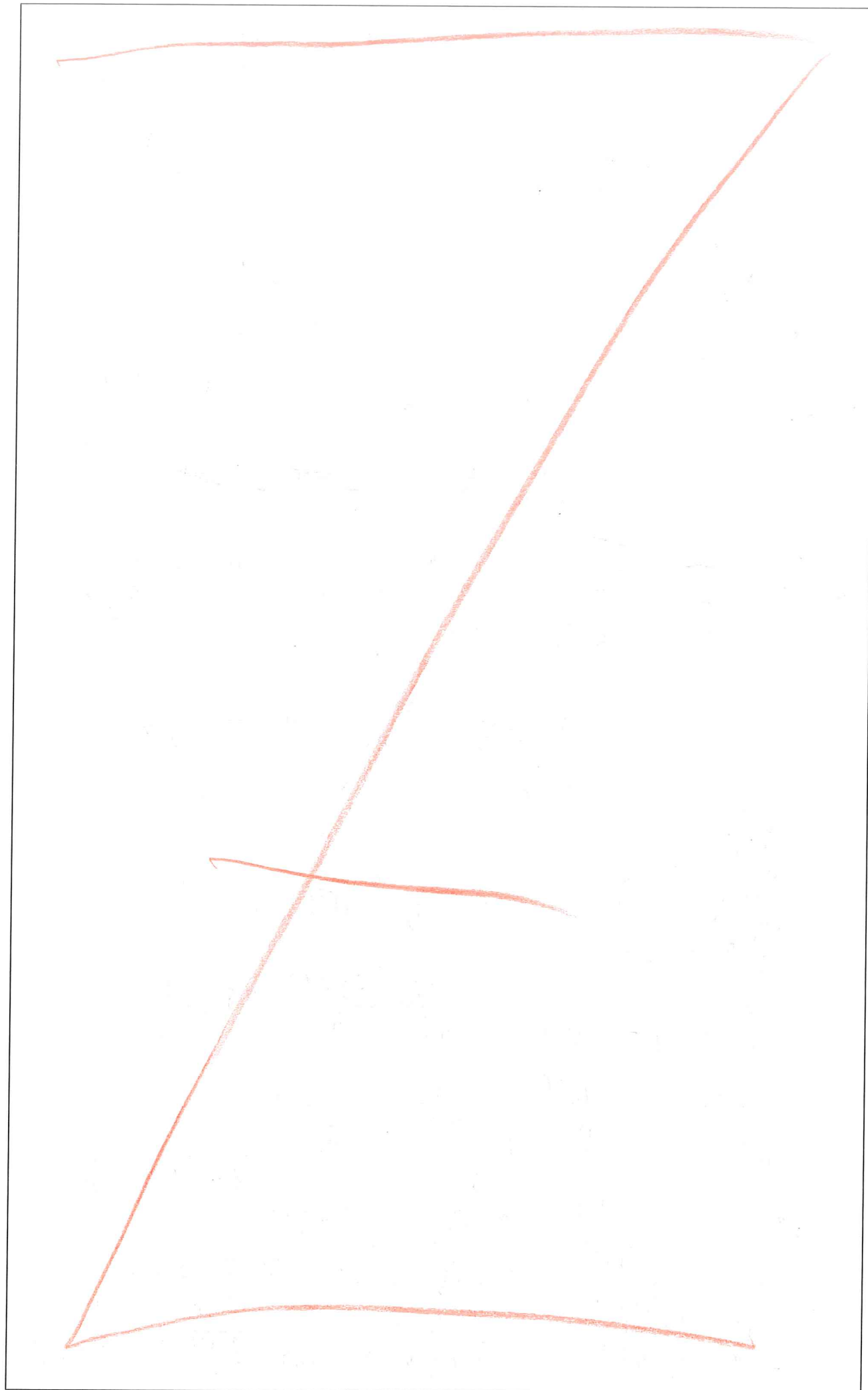
3) Запишем 3. М-К для начального и конечного состояний газа:

$$p_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$(p_0 - \Delta p)(V_0 + \Delta V) = p_0(1 - k)(1 + \eta)V_0 = \nu R T_2$$

$$\Delta T = \frac{V_0 p_0 (1 - k)(1 + \eta) - p_0 V_0}{\nu R}$$

4) Подставим полученное в выражение для η



Циетовик

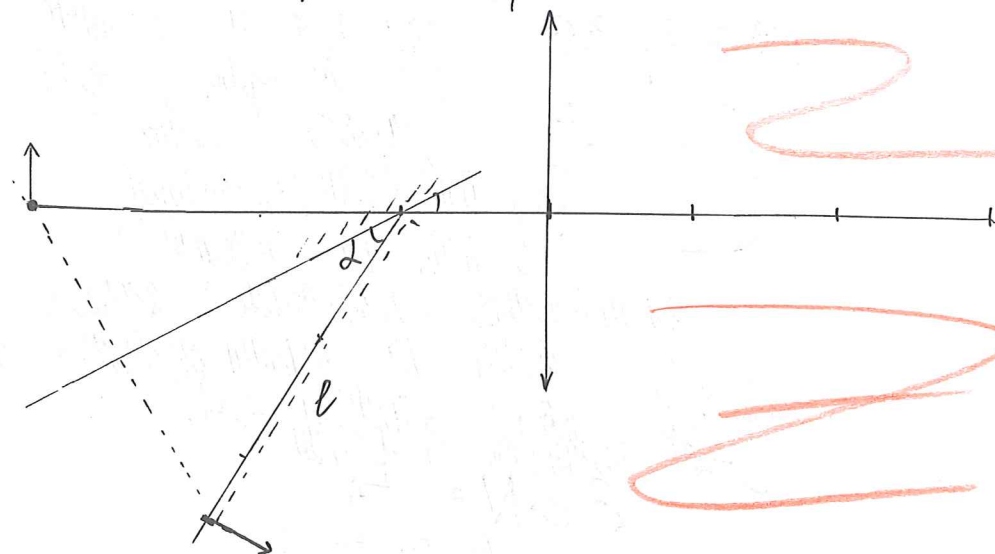
$$\eta = \frac{3 \cdot 1.2 \cdot (p_0 \cdot v_0 \cdot n)^{-A}}{p_0 \cdot v_0 \cdot n + C_v \cdot \frac{v_0 \cdot p_0 \cdot ((1-k)(1+n)-1)}{R} \cdot M} =$$

$$= \frac{n}{n + \frac{C_v \cdot M}{R} (n-k-kn)} = \frac{0.02}{0.02 + \frac{28 \cdot 10^{-3} \cdot 45}{8.3} (0.01 - 0.0002)} =$$

$$= \left(\frac{166}{370.4} \cdot 100\% \right) \approx 40\%$$

Дано:
 $\angle = 30^\circ$
 $BC = a = 0.1 \text{ м}$
 $v = 2 \text{ м/с}$
 $AB = 0.25 \text{ м}$

Задача 1.4
 1) Определить траекторию движения рассматриваемого изобразителя. действительный объект-зеркало - отраженный свет - линза - экран. экран зафиксирован на расстоянии f от линзы. из пр. точки линзы.



предмет-изображение в зеркале: изображение по построению
 предмет-изображение в ГОО линзы (р-ст. д.)
 определяем вектор скорости луча при отражении:
 $v \perp \text{ГОО}$ значит v и $v_{\text{изб}}$ параллельны
 изображение отразится через линзу будет направ-
 лена вправо. Расстояние f от линзы
 который и линзой f мы считаем. Найдём:
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{a+e} + \frac{1}{f}$ $f = \frac{f(a+e)}{a+e-f}$
 в здесь нужно было подставить по значению-мечет за формулой.

$$v_x = \frac{v_f}{a+l} = \frac{v \frac{F(a+l)}{a+l-f}}{a+l} = \frac{vF}{a+l-f} = 2 \cdot \left(\frac{30}{5} \right) = 12 \text{ cm/c}$$

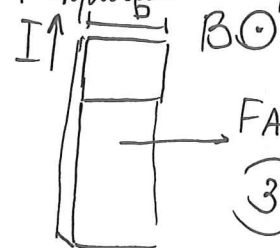
Задача №5

① Сила действующая на пластинку
ничто иное как сила Ампера:

$$F_A = B \bar{I} l, \text{ uge } l -$$

— много отрезон, в который
мы вошли, работая, переменивая
улицы в язычьи
вычуженные

② Платежные средства представлены работой руки



③ ЛТО «Вну молодіжний»
має на меті

о том, что существует
 единственное распределение запаса,
 такое, что система будет (в-т)
 в равновесии под нагрузкой З.Н.
 $E \cdot N \leq FA$

$$E \cdot N \leq FA$$

$$N \leq n \cdot b^2 \cdot e$$

Е из разности потенциалов:

③ Следующим
показателем из моего выражения:

$$\frac{V}{R} \cdot e \cdot n b^2 \ell = B I \ell \quad (13)$$

$$\frac{0,1 \cdot 8}{4 \cdot 1,6 \cdot 5} \cdot \frac{10^{-6}}{10^{-19} \cdot 10^{-3}} \left(\frac{1}{\text{cm}^3} \right) \rightarrow \text{Densim: } \frac{0,1 \cdot 8}{4 \cdot 1,6 \cdot 5} \cdot 10^2 = 2,5 \cdot 10^3$$

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

2/2 мульт

Ничего не
муж
= ~~зв~~ миза-эра
X
м.к.м.ч.ч.
с.з.з.з.з.

$$B \cdot E = F$$

$$\frac{20 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3} + 2^r}$$

$$0,8 \cdot 0,36 \cdot 2,5$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 36 \\ \times 8 \\ \hline 288 \end{array}$$

0.01-0.0002

$$\begin{array}{r} 20 \\ 20 + 28.445 \\ \hline 8,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ^3 ^4 \\ 445 \\ \times 28 \\ \hline 5960 \\ + 490 \\ \hline 20860 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 445 \\ \underline{128} \\ 0 \end{array}$$

$$\frac{20}{20+28.445} \cdot 10^{-3} (10-0,2)$$

$$\frac{1}{\text{cm}^3} \approx 10^{-6} \text{ m}^{-3}$$

$$\frac{20}{20 + \frac{28 \cdot 445}{8,3}} \cdot 9,8 \cdot 10^{-3}$$

$$\begin{array}{r} -6 + 22 \\ 1016 \end{array}$$

10^{-6}

0, 10, 1

$\begin{array}{r} 20 \\ 5960 \\ + 7490 \\ \hline 20860 \end{array}$

$$\frac{20}{20 + \frac{28.445}{8.3}} \cdot 10^{-3} \text{ g, g}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \cancel{8} \\ 20860 \\ \hline 98 \\ 166880 \\ \hline 184440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{\tiny x} \\ 20860 \\ 98 \\ \hline 166880 \\ 18774 \\ \hline 204428 \end{array}$$

Заявление участника об апелляции

Председателю апелляционной комиссии олимпиады школьников "Ломоносов"
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова академику В.А. Садовничему от участника
заключительного этапа по профилю "Физика" Карауловой Юлии Сергеевны

Апелляция

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат
заключительного этапа, а именно 96 баллов. Разъяснение см. Приложение. Прошу
выставить оценку в 98-99 баллов, т.к. ошибка максимально незначительна, а
выставлено максимальное снижение по соответствующему пункту критериев.
Подтверждаю, что я ознакомлена с Положением об апелляциях на результаты
олимпиады школьников "Ломоносов".

Дата 07.03.2025

(подпись)