817

№1

Не используйте двустороннюю печать при печати карточки.
Карточку №1 и карточку №2 необходимо распечатать в формате А4 на отдельных листах и принести с собой в день проведения очных туров олимпиады.
Карточка участника олимпиады
(сдается в обмен на вариант задания)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Регистрационный номер	**535545**
Личные данные	
Фамилия	Ардуванов
Имя	Роман
Отчество	Айратович
Пол	Мужской
Адрес электронной почты (email)	roma.arduvanov@gmail.com (является логином для входа в информационную систему)
Мобильный телефон	89033112620
Нуждаюсь в особых условиях участия в связи с ограниченными возможностями здоровья	
По слуху	Нет
По зрению	Нет
Опорно-двигательного аппарата	Нет
Место прописки	
Регион	Респ.Башкортостан
Населенный пункт	г.Уфа(Респ.Башкортостан)
Сведения об образовательном учреждении	
Регион	Респ.Башкортостан
Населенный пункт	г.Уфа(Респ.Башкортостан)
Тип образовательного учреждения	Школа
Номер образовательного учреждения (ноль, если нет номера)	18
Класс	11

Подпись (участника) _____ Дата «06» 04 2024 г

Я - родитель (законный представитель) участника олимпиады, подтверждаю свое согласие на обработку персональных данных участника олимпиады, связанных с его участием в олимпиадах НИЯУ МИФИ, включая сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ), обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение, на публикацию его олимпиадной работы с указанием персональных данных на официальном сайте НИЯУ МИФИ, а также на передачу персональных данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности.

_____/_____/

Подпись Фамилия И.О.

№1 1 вар 817

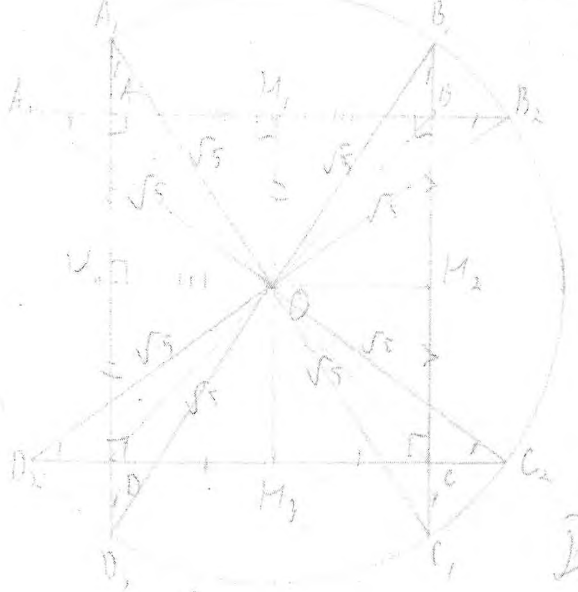
В условии задачи нет ограничения о том, что нельзя использовать одно и тоже число несколько раз, поэтому:
Рассмотрим случай, когда все числа равны 2:
Тогда: $\dots 2_1 2_2 2_3 2_4 2_5 2_6 2_7 2_8 \dots$

$2_1^2 = 2_2 + 2_3$ $\qquad$ $2_6^2 = 2_7 + 2_8$
$4 = 4$ — верно $\qquad$ $4 = 4$ — верно
$2_2^2 = 2_3 + 2_4$ $\qquad$ $2_{2022}^2 = 2_{2023} + 2_1$
$4 = 4$ — верно $\qquad$ $4 = 4$ — верно

Так как все числа равны двум условие $2^2 = 2 + 2$ будет соблюдаться с любыми числами в этом числовом кругу.
Значит сумма этих чисел равна $2023 \cdot 2 = 4046$
Ответ: 4046.

Описка вкралась ошибка.
Наводящих соображений нет.
Дальнейшие обоснования отсутствуют!
0

№3



Дано: $\omega(O, \sqrt{5})$; ABCD — четырёх-ник; A_1D_1 — параллельно AD; A_2B_2 — парал. AB; B_1C_1 — парал. BC, C_2D_2 — парал. CD; H_1 — сер. AB; H_2 — сер. BC, H_3 — сер. CD; H_4 — сер. AD; $A_1H_4 = AH_4 + 1$, (A_2H_1 аналогично) каждая точка находится от центра сторон четырёх-ника ABCD на $\frac{a}{2} + 1$, где a — сторона
Найти: S_{ABCD}

Решение: 1)
Из условия следует, что $AA_1 = A_1H_4 - AH_4 = AH_4 + 1 - AH_4 = 1 \Rightarrow$
$\Rightarrow AA_1 = 1$, аналогично $AA_1 = AA_2 = BB_1 = BB_2 = CC_1 = CC_2 = DD_1 = DD_2 = 1$
Рассмотрим точку A и B:
1 ~~...~~ A_2B_2 — паралл-но оси
расстояние от точки A до окружности может равняться 1 только в двух случаях, в AA_1 (и) AA_2

?!

В чем смысл этой фразы (утверждение)?

лист 2

817

$AA_1 = AA_2 = BB_1 = BB_2 = CC_1 = CC_2 = DD_1 = DD_2$ - по усл. =>

=> $A_1O = B_1O = C_1O = D_1O$, т.к. ~~расстояние~~ расстояние от центра окружности до $A_1 = A_2 = B_1 = B_2 = C_1 = C_2 = D_1 = D_2 = \sqrt{5}$. Равно: — не доказано!

$A_1O = A_2O = B_1O = B_2O = C_1O = C_2O = D_1O = D_2O$, а $AA_1 = AA_2 = BB_1 = BB_2 = CC_1 = CC_2 = DD_1 = DD_2$

=> $\triangle A_1AO = \triangle A_2AO = \triangle B_1BO = \triangle B_2BO = \triangle C_1CO = \triangle C_2CO = \triangle D_1DO = \triangle D_2DO$ =>

=> $\angle A_1AB = \angle B_1BA = \angle C_1CD = \angle D_1DC$ => $\angle DAB = \angle ABC = \angle BCD = \angle CDA$ - по трём сторонам

т.к. $180 -$ ~~по усл.~~ $\angle A_1AB = 180 - B_1BA = 180 - C_1CD = 180 - D_1DC$ - ?

$\angle ABC + \angle BCD + \angle CDA + \angle DAB = 360°$ - по т. о сумме углов в четыр.-нике

=> $\angle ABC = \angle BCD = \angle CDA = \angle DAB = 90°$ => O - центр пересечения серединных перпендикуляров сторон, а сами $H_1 H_3$ и $H_2 H_4$ - сер. перпендикуляры по св. прямоуг., который является ABCD - по опр.

=> Рассмотрим $\triangle A_1H_4O$ и $\triangle A_2H_1O$:

$A_1O = A_2O = \sqrt{5}$

$\angle A_1H_4O = \angle A_2H_1O = 90°$

$A_2H_1 = H_1O$ } по св. сер. перпендикуляров в прямоугольник., пусть $AH_4 = a = H_4O$, а
$AH_1 = H_4O$ } $AH_1 = H_1O = b$ =>

по т. Пиф.: $\begin{cases} 5 = (1 + AH_1)^2 + H_1O^2 \\ 5 = (1 + AH_4)^2 + (H_4O)^2 \end{cases}$

=> $\begin{cases} 5 = (1+b)^2 + a^2 \\ 5 = (1+a^2) + b^2 \end{cases}$ => $\begin{cases} 5 = (1+a)^2 + a^2 \\ AB = BC = CD = AD \text{ - т.к. сер. } AB = \text{сер. } AD\text{, а } ABCD \text{ - прямоугольник - по док.} \end{cases}$ =>

$0 = 1 + 2b + b^2 + a^2 - 1 - 2a - a^2 - b^2$

$0 = 2b - 2a \quad | : 2$

$a = b$

=> ~~5 2a2~~ $5 = 2a^2 + 2a + 1$

$2a^2 + 2a - 4 = 0 \quad | : 2$

$a^2 + a - 2 = 0$

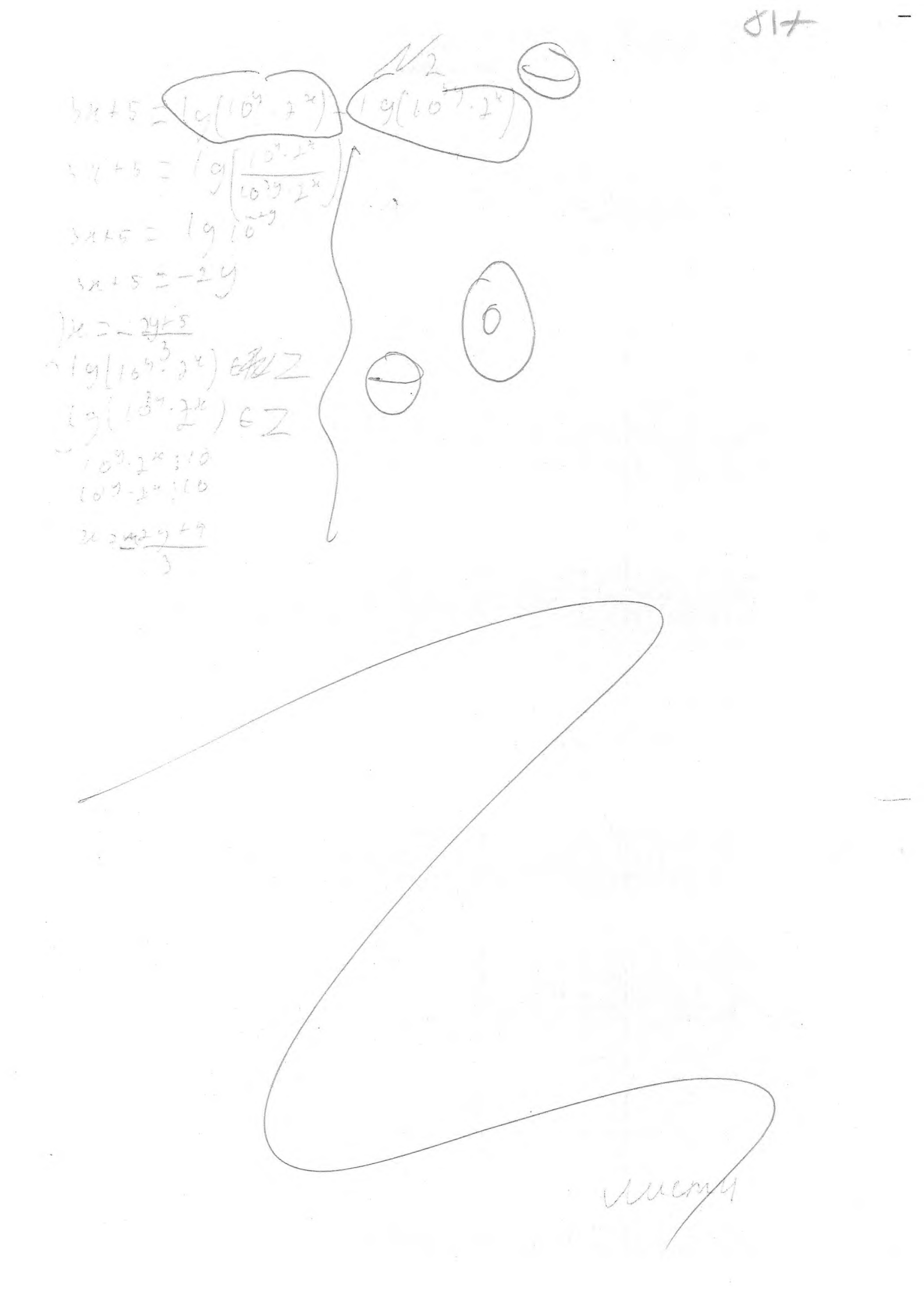
$\left[\begin{array}{l} a_1 = 1 \Rightarrow AB = BC = CD = AD = 2 \cdot 1 = 2 \Rightarrow S_{ABCD} = 2 \cdot 2 = 4 \\ a_2 = -2 \text{ - не подходит, т.к. длина не может быть } < 0 \end{array}\right.$

Ответ: 4

(2)

недостаточное обоснование!

лист 3



№2

Не используйте двустороннюю печать при печати карточки.
Карточку №1 и карточку №2 необходимо распечатать в формате А4 на отдельных листах и принести с собой в день проведения очных туров олимпиады.
Карточка участника олимпиады
(вкладывается в работу)

519

МИФИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Регистрационный номер	**535545**
Личные данные	
Фамилия	Ардуванов
Имя	Роман
Отчество	Айратович
Пол	Мужской
Адрес электронной почты (email)	roma.arduvanov@gmail.com (является логином для входа в информационную систему)
Мобильный телефон	89033112620
Нуждаюсь в особых условиях участия в связи с ограниченными возможностями здоровья	
По слуху	Нет
По зрению	Нет
Опорно-двигательного аппарата	Нет
Место прописки	
Регион	Респ.Башкортостан
Населенный пункт	г.Уфа(Респ.Башкортостан)
Сведения об образовательном учреждении	
Регион	Респ.Башкортостан
Населенный пункт	г.Уфа(Респ.Башкортостан)
Тип образовательного учреждения	Школа
Номер образовательного учреждения (ноль, если нет номера)	18
Класс	11

Подпись (участника) _____ Дата «06» 04 2024 г

11

519

Дано:
$V_1 = 2 \text{ дл} = 2\cdot10^{-2} м^3$
$V_ж = 0{,}5 \text{ л} = \frac{1}{2}\cdot10^{-3} м^3$
$\rho_{жид} = 800 кг/м^3$
$R = 8{,}31$
$T_1 = 293 K$
$P_{max} = 10^6 Па$
$M = 28$ г/моль $= 0{,}028$ кг/моль
взорвется ли сосуд?
если да, то при какой T_2 — ?

$PV_0 = \nu RT$

$P = \frac{\nu RT}{V_0}$

$\nu = \frac{V_ж \rho_{жид}}{M} = \frac{10^{-3}\cdot800}{2\cdot0{,}028} = \frac{0{,}4}{0{,}028} = \frac{400}{28} = \frac{100}{7}$ (моль)

$8{,}31\cdot293 = 2434{,}83$

$P = \frac{2433{,}83\cdot100}{7\cdot2\cdot10^{-2}} = \frac{24338300}{14} = 1768450$

$1.768.450 > 1.000.000 \Rightarrow$ сосуд разорвет (+)

$\frac{1768450}{1000000} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow$

$\Rightarrow T_2 = \frac{293.000.000}{1.768.450} = 165{,}6$ (К)

Ответ: 165,6 К.

(+)

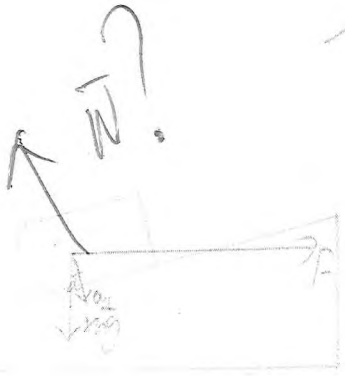
5

5	4	1		10	8

лист 2

519

№2



Дано: m, α, g

Найти: F

Решение: ~~[illegible]~~

$m\vec{g} + \vec{F} = m\vec{a}_\perp$

$\vec{g} + \vec{a}_1 = \vec{a}_\perp$

$\vec{a}_1$ т.к. трения нет

по правилу параллелограмма для векторов $\angle(\vec{a}_1; \vec{g}) = 90° \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle(\vec{a}_1, a_\perp) = 90 - \alpha$

$\frac{|\vec{a}_1|}{|\vec{g}|} = tg\alpha$

4

$\Rightarrow F = mg \cdot tg\alpha$ +

Ответ: $mg\, tg\alpha$

№3

Данную схему можно перерисовать: Дано: C; 2C; 3C; R; 2R; 3R; q; 2C

Пусть t - время установления равновесия

Найти: Q_R; Q_{2R}; Q_{3R}

Решение: $U = \frac{q}{2C}$

$U_{1C} = \frac{U}{4}$

$U_{3C} = \frac{3U}{4}$

$Q_R = \left(\frac{3U}{4}\right)^2 \cdot \frac{t}{R} = \frac{9U^2 t}{16R}$

$Q_{3R} = \left(\frac{U}{4}\right)^2 \cdot \frac{t}{3R} = \frac{U^2 t}{48R}$

$Q_{2R} = \frac{\left(\frac{3U}{4} - \frac{U}{4}\right)^2 t}{2R} = \frac{U^2 t}{49R} = \frac{U^2 t}{8R}$?

1

Ответ: $\frac{9U^2 t}{16R}$; $\frac{U^2 t}{8R}$; $\frac{U^2 t}{48R}$ −

лист 3