

6 клас

Задача 1

- 0б.** – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +1б.** – наведено правильну відповідь
- +1б.** – правильно пораховано площу великого прямокутника
- +1б.** – записано усі можливі пари сторін великого прямокутника
- +1б.** – доведено, чому інші пари сторін неможливі (обмеження по цілим сторонам/обмеження на розрізання на прямокутники 2×3 + обмеження на площу)
- +1б.** – для кожної можливої пари правильно пораховано периметр
- +2б.** - наведено приклад розрізання для прямокутника з найменшим периметром
- 7б.** – наведено повний розв'язок

Задача 2

- 0б.** – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +1б.** – наведено правильну відповідь
- +1б.** – наведено правильний приклад, та показано його роботу

Наступні два критерії не додаються:

- +3б.** – у розв'язку присутня ідея розглядати конструкцію під модулем 3
- +5б.** – доведено, чому різниця не може бути 1
- 7б.** – наведено повний розв'язок

Задача 3

- 0б.** – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +5б.** – наведено алгоритм, за яким можна гарантовано визначити пароль
- +2б.** – робота алгоритму вище показана/доведена

Наступні критерії застосовні, лише якщо у роботі не наведено алгоритм знаходження паролю/твердження задачі не доведено:

- +2б.** – у розв'язку присутня ідея називати паролі, що містять лише нулі та дев'ятки
- +1б.** – у розв'язку присутня ідея назвати 0000, щоб визначити суму цифр

+1б. – у розв’язку присутня ідея порівняти дві відповіді на два паролі, що відрізнялись в одній цифрі (і саме в одній цифрі)

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 4

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь для непарного n

+2б. – наведено правильну стратегію Ані для непарного n , та доведено її роботу

+1б. – наведено правильну відповідь для парного n

+1б. – наведено стратегію, за якою Соломія може не програти при парному n , та доведено її роботу

+2б. – наведено стратегію, за якою Аня може не програти при парному n , та доведено її роботу

7б. – наведено повний розв’язок

7 клас

Задача 1

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь

+1б. – наведено приклад, за якого відповідь досягається, та показано його роботу

+2б. – знайдено та доведено найбільше можливе значення виразу $S(n)$

+1б. – правильно та повністю розглянуто випадок коли $S(n)$ п'ятицифрове та починається з цифр 18

+1б. – правильно та повністю розглянуто випадок коли $S(n)$ п'ятицифрове та починається з цифр 17

+1б. – правильно та повністю розглянуто випадок коли $S(n)$ чотирицифрове

+0б. – розглянуто випадок, коли $S(n)$ менше ніж чотирицифрове

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 2

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+0б. – наведено правильну відповідь

Наступні два критерії не додаються:

+5б. – наведено правильну стратегію для Петрика

+2б. – у розв'язку присутні ідеї про обмеження ходів Василя по модулю 3

+2б. – для стратегії вище доведено, що вона працює

7б. – наведено повний розв'язок

- 1 б. — При розгляданні непарного n у стратегії не вказано, як саме Петрик своїм ходом робить кількість камінців непарною, або непарна кількість камінців у початковій купці взагалі не розглянута;

- 1 б. — не вказано, що Петрик може взяти парну кількість камінців лише першим ходом, і лише якщо початкова кількість камінців купці була парною;

- 2 б. — не розглянуто випадок, коли початкова кількість камінців у купці парна

Задача 3

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+0б. – наведено правильну відповідь у пункті а)

+1б. – Пункт а: наведені правильні приклади для деяких класів n

+2б. – наведено правильний приклад для пункту а), та доведено його роботу

+0б. – наведено правильну відповідь у пункті б)

+2б. – у розв'язку присутня ідея розглянути найбільше за модулем число на колі

+3б. – з ідеї вище доведено, що існування єдиного найбільшого по модулю числа на колі приводить до суперечності

+ 3б. – Пункт б: правильний розв'язок для невід'ємних чисел

+ 3б. – Пункт б: правильне доведення для певного n , з використанням ідеї про найбільше за модулем число

7б. – наведено повний розв'язок

- 1б. – Пункт б: не доведено перехід з $|a+c|$ ділиться на $|2b-1| \rightarrow \max(|a|, |c|) > |b|$

Задача 4

- 0б.** – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +3б.** – у розв’язку присутні міркування про точку L з авторського розв’язку
- +1б.** - доведено, що $AE = AL$ або $DF = DL$
- +1б.** - доведено, що $\angle EAL = 2\angle PAE$
- +2б.** - доведено, що $PE = PL = PF$
- 7б.** – наведено повний розв’язок

8 клас

Задача 1

- 0б.** – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +0б.** – наведено правильну відповідь
- +4б.** – наведено робочий розподіл цукерок на початку гри, що призводить до правильної відповіді
- +3б.** – доведено роботу розподілу, наведеного вище, а саме:
 - +2б.** - якщо пояснено, що будь-яке число початкового розподілу цукерок більше за суму всіх, що менші за нього
 - +1б.** - за обґрунтування, що сума будь-який кількох чисел не рівна сумі інших (або, що те саме, що на будь-якому кроці не зустрінеється однакових чисел)
- 3б.** – наведено правильний алгоритм конструювання прикладу, але під час реалізації була арифметична помилка, що призвела до неправильного набору.
- 7б.** – наведено повний розв’язок

Задача 2

- 0б.** – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +0б.** – наведено правильну відповідь

Схема 1:

- +1б.** – у розв’язку присутні міркування про обмеження величини $\text{НСД}(a, b)$ зверху для довільних a, b
- +3б.** – наведено і доведено нерівність $\text{НСД}(a, b) \leq (a+b)/3$.
- +3б.** – нерівність вище просумована по усім парам та отримана оцінка на величину з умови

Схема 2:

- +1б. – у розв’язку присутні ідеї про те, що при будь-якому розбитті на пари, існуватимуть взаємнопрості пари, що додаватимуть до суми по 1
- +2б. – доведено, що існуватиме хоча б 3 пари чисел, що до суми додадуть не більше 3
- +1б. – у розв’язку присутні міркування про обмеження зверху отриманих значень НСД через структуру множини, яку розбивають на пари
- +1б. – показано, що максимальне можливе НСД є рівним 10
- +1б. – показано, що результат вище може бути досягнений лише одною парою чисел
- +1б. – з фактів вище сформована правильна оцінка на величину з умови

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 3

- 0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +1б. – наведено правильну відповідь
- +1б. - наведено приклад, для якого відповідь вище досягається
- +1б. – доведено роботу прикладу вище

Наступні два критерії не додаються:

- +2б. – у розв’язку присутня ідея заміни у записаній сумі $k + 1$ екземплярів $k!$ на $(k + 1)!$ з метою зменшення кількості чисел на дошці
- +4б. – доведено, що наведена у відповіді оцінка є мінімальною

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 4

- 0б. – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі
- +2б. – у розв’язку побудовано точки E та F з авторського доведення
- +1б. - доведено, що $XB = ZB = FB$
- +1б. - доведено, що O лежить на прямій EF
- +3б. – доведено, що пряма EF проходить через точки Z та Y
- 2б. – доведено, що $\angle ZXY = 90^\circ$
- 2б. – просування в доведенні того, що перетин серединних перпендикулярів до BC та XZ збігається з центром описаного кола, якщо на початку розрізнено центр кола і перетин серединних перпендикулярів

7б. – наведено повний розв’язок

9 клас

Задача 1

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь, зокрема, правильно розглянуто випадок $x = 0$ або $y = 0$

+2б. – у розв’язку перше рівняння помножено на $y - 1$, друге – на $x - 1$

-1б. – при домноженні з попереднього пункту не перевірено випадок $x = 1$ або $y = 1$

+1б. – перетвореннями вище систему приведено до рівняння $x^2 y^3 = x^3 y^2$ або до еквівалентного

+3б. – правильно перевірено випадок $x = y$

+0б. - випадки $x = 0$, $y = 0$, $x = 1$ та $y = 1$ перевірено, але систему рівнянь не перетворено до вигляду, в якому ці результати просувають розв’язок

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 2

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь

+2б. – член послідовності a_n записано у вигляді $a_n = a_{n-1} \left(1 + a_{n-1}^{n-2} \right) = x^k$

+1б. – доведено, що за умов вище, $a_{n-1} = y^k$ та $1 + a_{n-1}^{n-2} = z^k$

Наступні два критерії не додаються:

+3б. – доведено, що ситуація з критерію вище неможлива

+2б. – у розв’язку присутній факт, про те що k -ті степені різних натуральних чисел не можуть у різниці давати число 1, але цей факт не доведено

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 3

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+0б. – наведено правильну відповідь

Схема 1:

+1б. – у розв'язку присутня ідея застосування дискретної неперервності для доведення твердження задачі

+2б. – доведено, що знайдеться $3k$ послідовних точок, серед яких буде рівно k одного кольору

+1б. – за умов вище, у розв'язку присутня ідея розбиття кола на три рівні частини, одна з яких матиме рівно k точок деякого кольору

+3б. – показано, чому розбиття вище є робочим

Схема 2:

+4б. – доведено, що для довільного розбиття кола на три сектори, єдина ситуація, при якій розбиття не працює, це якщо сектори А та Б мають строго більше k жовтого та строго менше k синього та зеленого, а сектор В – строго менше k жовтого та строго більше k синього та зеленого

+3б. – показано, як з ситуації вище утворити шуканий поділ кола

4 б. – схему 2 реалізовано з недоліками в обґрунтуванні обох частин

7б. – наведено повний розв'язок

Задача 4

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+0 б. – задачу розв'язано для випадку, коли т. К – середина AD

+2б. – у розв'язку побудовано точку L з авторського розв'язку

+2б. - доведено, що $PE = PL = PF$

+2б. - доведено, що $KE = KF$

+1б. - з фактів вище доведено, що $\Delta EPK = \Delta FPK$

7б. – наведено повний розв'язок

10 клас

Задача 1

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+0б. – наведено правильну відповідь

Наступні два критерії не додаються:

- +5б. – наведено правильну стратегію для Петрика
- +2б. – у розв'язку присутні ідеї про обмеження ходів Василя по модулю 3

+2б. – для стратегії вище доведено, що вона працює

7б. – наведено повний розв'язок

+2б. - описано хід Петрика у випадку, коли перед його ходом кількість камінців парна, який можна доповнити до правильної стратегії

Задача 2

see: Критерії до задачі 2, 9 клас

Задача 3

0б. – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – у розв'язку побудовано точку N з авторського розв'язку

+1б. — у розв'язку побудовано точку T , як перетин прямої PE та ω .

+2б. – у розв'язку побудовано точку T з авторського розв'язку

+2б. - доведено, що $TEHF$ - рівнобічна трапеція

+2б. – з умов вище показано, що ET та FN перетинаються в точці P

7б. – наведено повний розв'язок

Задача 4

0б. – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+3б. – доведено, що $\frac{x_1^3}{x_1^2 + x_2 x_3} \geq x_1 - \frac{x_1 x_2 x_3}{2x_1 \sqrt{x_2 x_3}}$

+3б. – доведено, що $x_1 - \frac{x_1 x_2 x_3}{2x_1 \sqrt{x_2 x_3}} \geq x_1 - \frac{1}{4}(x_2 + x_3)$

+1б. – оцінки для кожного доданку, отримані вище, просумовано та отримано оцінку для усього виразу з умови

3б. — нерівність переписано у рівносильному вигляді

$$\frac{n}{2} - \left(\frac{x_1 x_2 x_3}{x_1^2 + x_2 x_3} + \frac{x_2 x_3 x_4}{x_2^2 + x_3 x_4} + \dots + \frac{x_n x_1 x_2}{x_n^2 + x_1 x_2} \right) \geq 0$$

7б. – наведено повний розв'язок

11 клас

Задача 1

0б. – наведено неправильну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь

+1б. – у розв’язку присутні міркування про те, що x має бути квадратним коренем цілого числа.

+4б. - доведено, що значення x обмежене зверху

+1б. - перевірено, що за оцінки наведеної вище, лише $\sqrt{2}$ задовольняє умову

7б. – наведено повний розв’язок

-1б. - незначна неточність у правильному доведенні обмеження x

Задача 2

0б. – наведено неправильну відповідь; наведено неповну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь

+1б. – доведено, чому кожен дільник чисел у відповіді задовольняє умову

+1б. - доведено, що n - парне (якщо не просте)

+1б. – у розв’язку присутня ідея розглядати дільники виду $d = p_1 p_2 p_3 \dots p_k$

та $d = p_2 p_3 \dots p_k$

+1б. – за умов вище, повністю та правильно розібрано випадок коли n ділиться на 4.

+2б. – за умов вище, повністю та правильно розібрано випадок коли n не ділиться на 4.

7б. – наведено повний розв’язок

-1б. – не розглянутий випадок коли $n = 5$ та або просте

-1б. – не розглянутий випадок коли між p та $2p$ є ще прості дільники n , де p найменше просте

Задача 3

0б. – наведено неправильну відповідь; наведено неповну відповідь; наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+1б. – наведено правильну відповідь

+1б. – наведено приклад, при якому відповідь для випадку, коли m і n непарні, досягається

+1б. – доведено правильну оцінку, для випадку коли m і n непарні

+2б. – наведено приклад, при якому відповідь для випадку, коли одне з чисел m і n – парне, досягається

+2б. – доведено правильну оцінку, для випадку коли одне з чисел m і n – парне

7б. – наведено повний розв’язок

Задача 4

0б. – наведені міркування не приводять до подальших просувань у задачі

+3б. – повністю правильно розв’язаний пункт а), інакше за наступні критерії можна отримати не більше двох балів:

+1б. – доведено, що AK – бісектриса кута $P'AC$ і BL – бісектриса кута $P'BC$

+1б. – доведено, що CN – бісектриса кута $K'CL'$

+1б. – доведено, що S, L, K колінеарні

+1б. – з умов вище, доведено, що S – центр кола $(CP'NC')$

+4б. - повністю правильно розв’язаний пункт б), інакше за наступні критерії можна отримати не більше трьох балів:

+1б. – доведено, що P', P, N колінеарні

+1б. – доведено, що $CNPX$ – вписаний

+1б. – доведено, що X – точка Мікеля $LPKC$

+1б. - доведено, що $\angle C'CP' = \angle P'CP$

+1б. – з умов вище доведено, що $ANBC'$ - вписаний

7б. – наведено повний розв’язок