

PISA-2018:

Оцінювання математичної грамотності

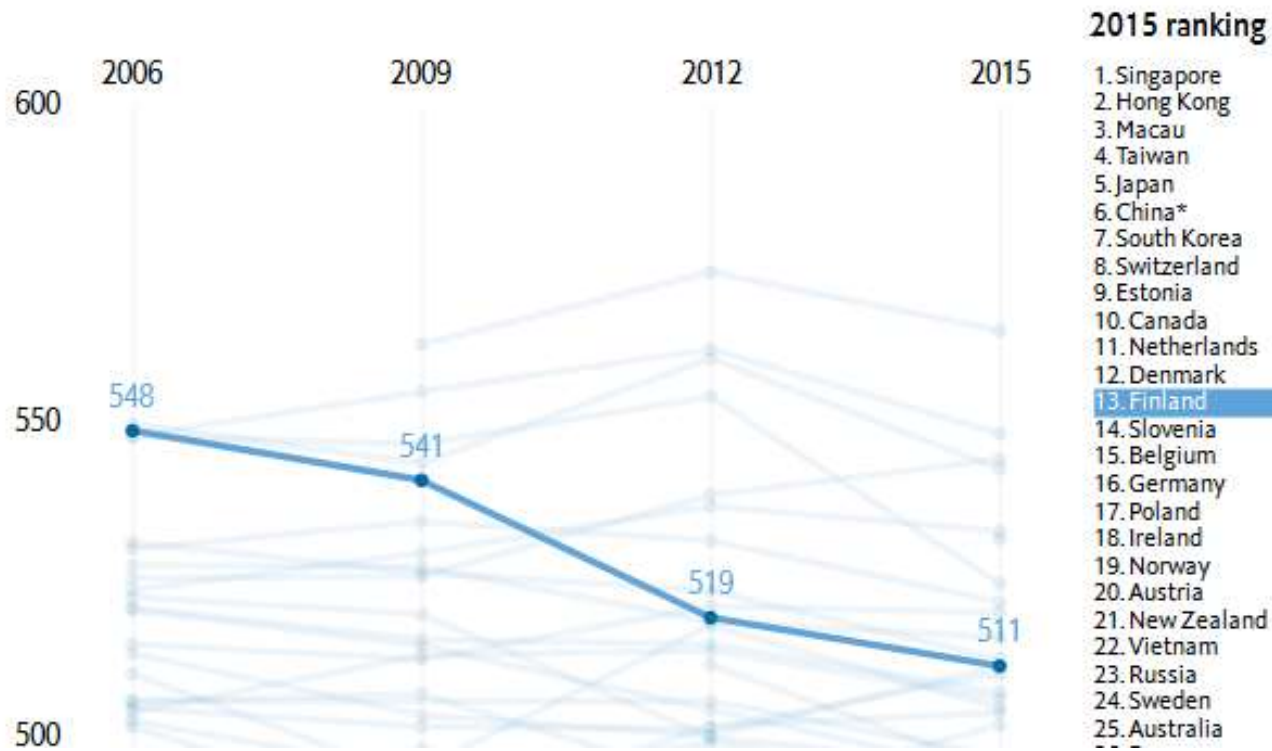


Віктор Горох
Харків, 13 грудня 2016 р.

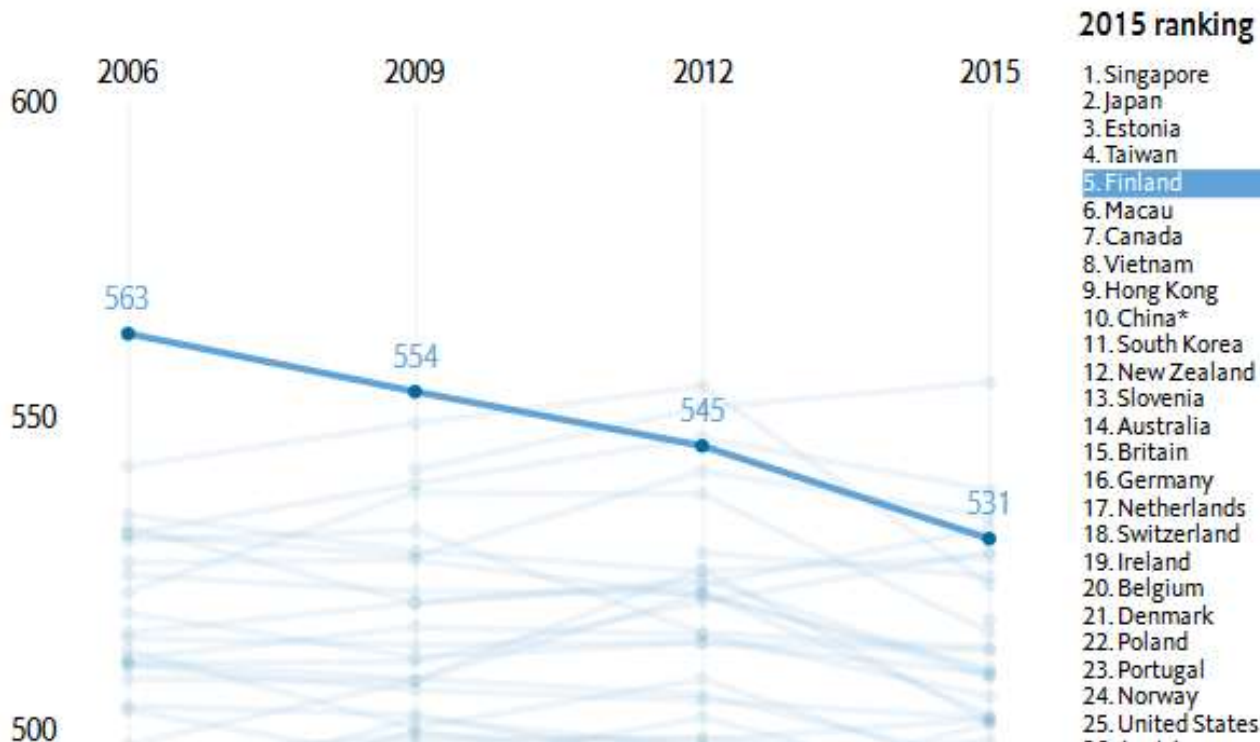
PISA 2015



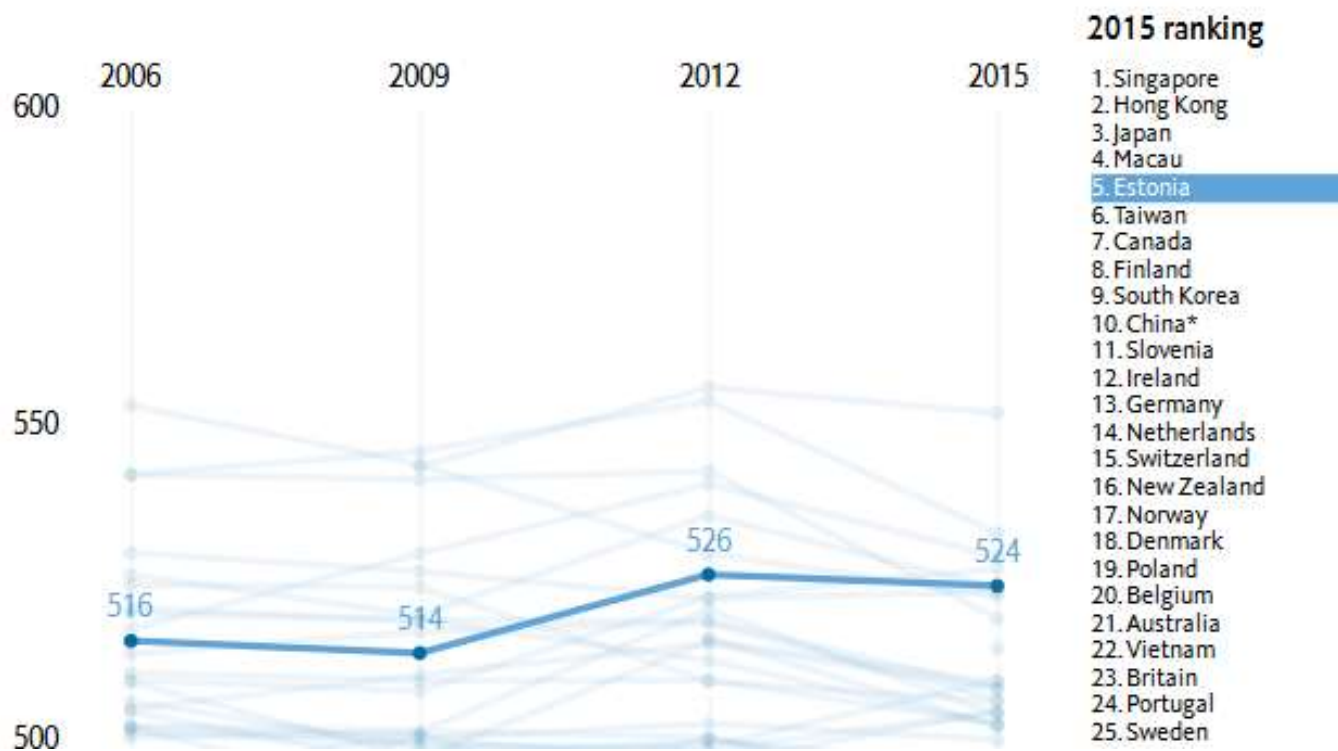
PISA 2015



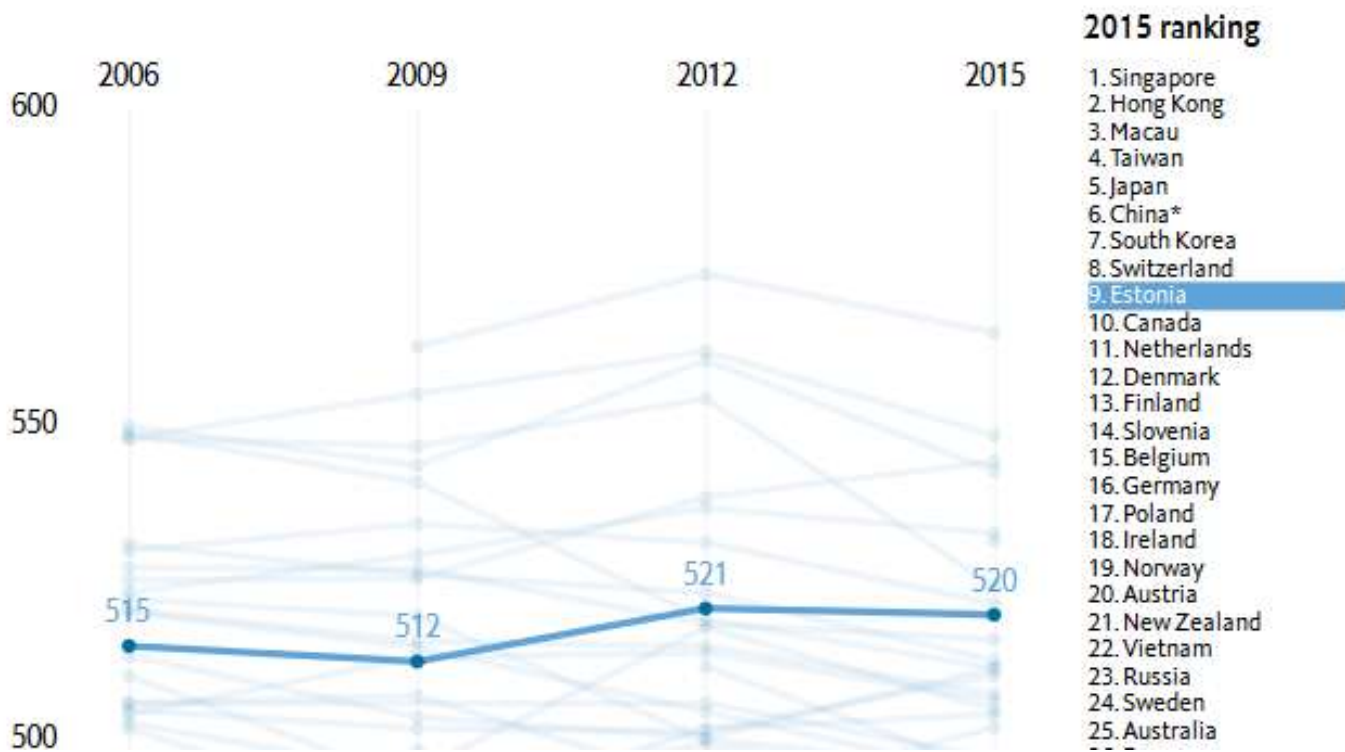
PISA 2015



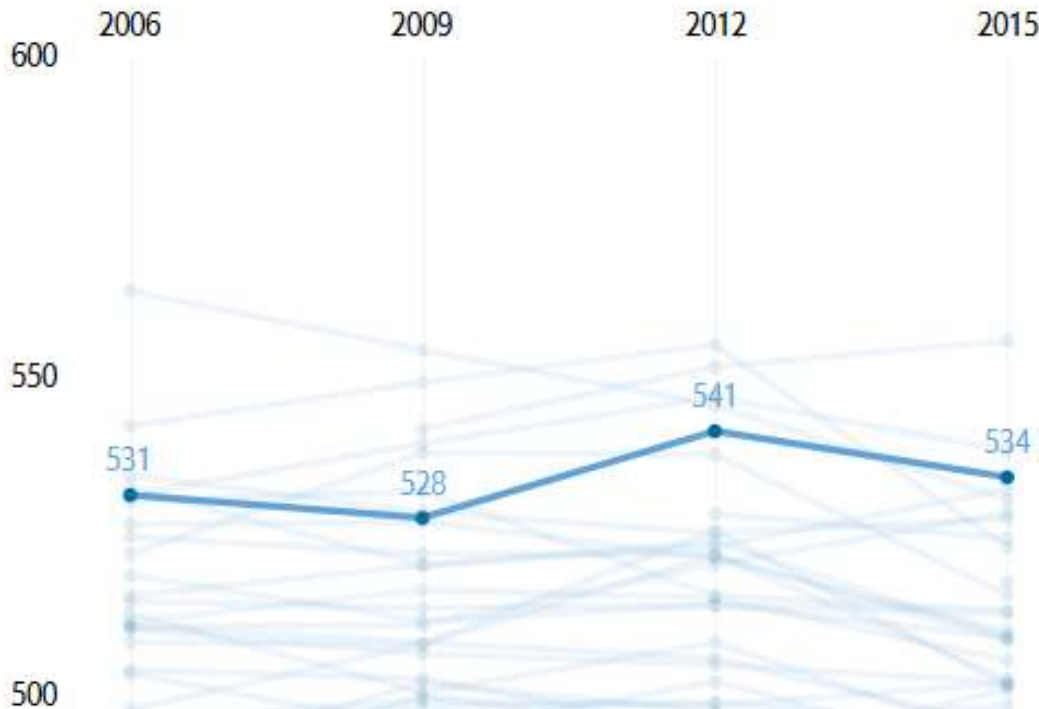
PISA 2015



PISA 2015



PISA 2015



2015 ranking

1. Singapore
2. Japan
3. Estonia
4. Taiwan
5. Finland
6. Macau
7. Canada
8. Vietnam
9. Hong Kong
10. China*
11. South Korea
12. New Zealand
13. Slovenia
14. Australia
15. Britain
16. Germany
17. Netherlands
18. Switzerland
19. Ireland
20. Belgium
21. Denmark
22. Poland
23. Portugal
24. Norway
25. United States



Математична грамотність

Математична грамотність – здатність індивідуума формулювати, застосовувати й інтерпретувати математику в різноманітних контекстах.

МГ включає математичні міркування, використання математичних понять, процедур, фактів й інструментів, щоб описати, пояснити й передбачити явища.

МГ допомагає людям зрозуміти роль математики у світі, висловлювати добре обгрунтовані судження й приймати рішення, необхідні конструктивному, активному й думаючому громадянину.



Модель математичної грамотності

Проблема в контексті реального світу

Змістовні математичні області:

Кількість, Невизначеність і дані, Зміна і залежності, Простір і форма

Контекстні категорії реального світу:

Особистісні, Суспільні, Професійні, Наукові

Математичне мислення і дія

Математичні поняття, знання і уміння

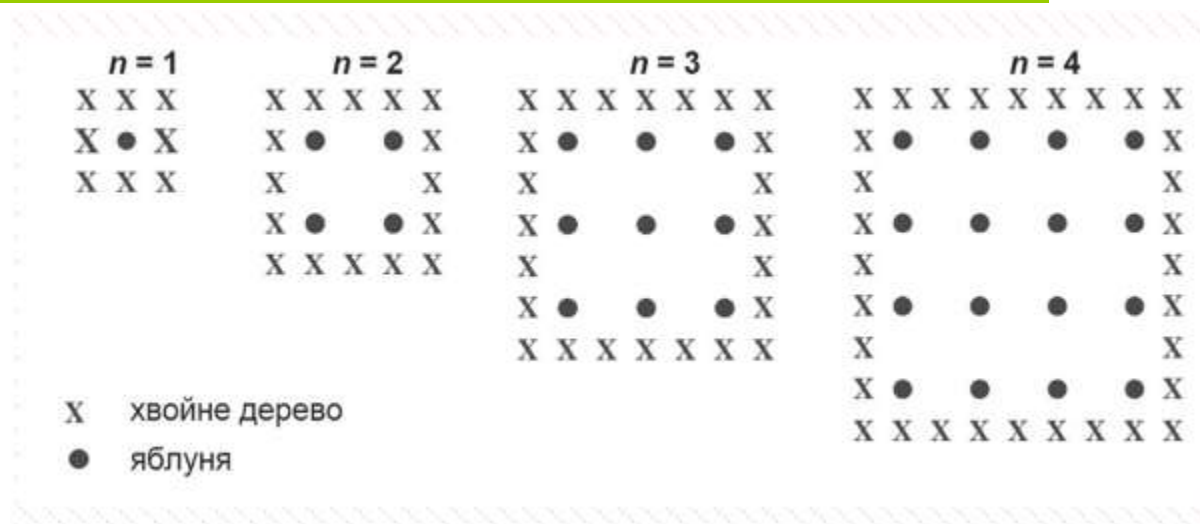
Фундаментальні математичні здібності:

Повідомляти; Представляти; Розробляти стратегії; Математизувати; Міркувати і аргументувати; Використовувати символічну, формальну, технічну мову і операції; Використовувати математичні інструменти

Когнітивні процеси: Формулювати, Застосовувати, Інтерпретувати



Приклади завдань (Яблуні)



ЯБЛУНІ

Фермер на садовій ділянці висаджує яблуні, використовуючи квадратну схему розміщення дерев, як показано на рисунку. Для захисту яблунь від вітру він саджає по краях ділянки хвойні дерева.

Нижче зображено схеми посадки яблунь і хвойних дерев для декількох значень n , де n – кількість рядів висаджених яблунь. Цю послідовність можна продовжити для будь-якого числа n .



Приклади завдань (Яблуні)

$n = 1$
 X X X
 X ● X
 X X X

$n = 2$
 X X X X X
 X ● ● X
 X X X
 X ● ● X
 X X X X X

$n = 3$
 X X X X X X X
 X ● ● ● X
 X X X
 X ● ● ● X
 X X X
 X ● ● ● X
 X X X X X X X

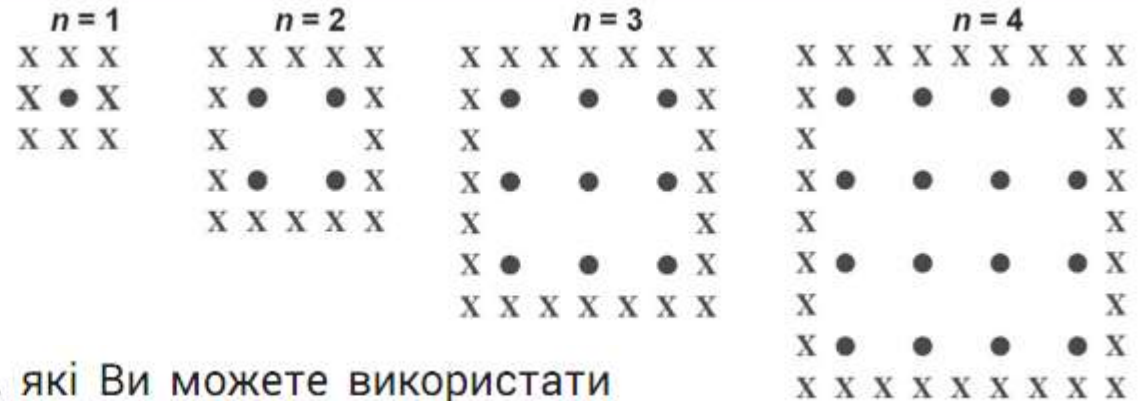
$n = 4$
 X X X X X X X X X
 X ● ● ● ● X
 X X X X
 X ● ● ● ● X
 X X X X
 X ● ● ● ● X
 X X X X
 X ● ● ● ● X
 X X X X X X X X X

Завдання 1. Заповніть таблицю:

N	КІЛЬКІСТЬ ЯБЛУНЬ	КІЛЬКІСТЬ ХВОЙНИХ ДЕРЕВ
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		



Приклади завдань (Яблуні)



Завдання 2. Є дві формули, які Ви можете використати для обчислення кількості висаджених яблунь і кількості хвойних дерев в описаній вище ситуації:

кількість яблунь = n^2 ,

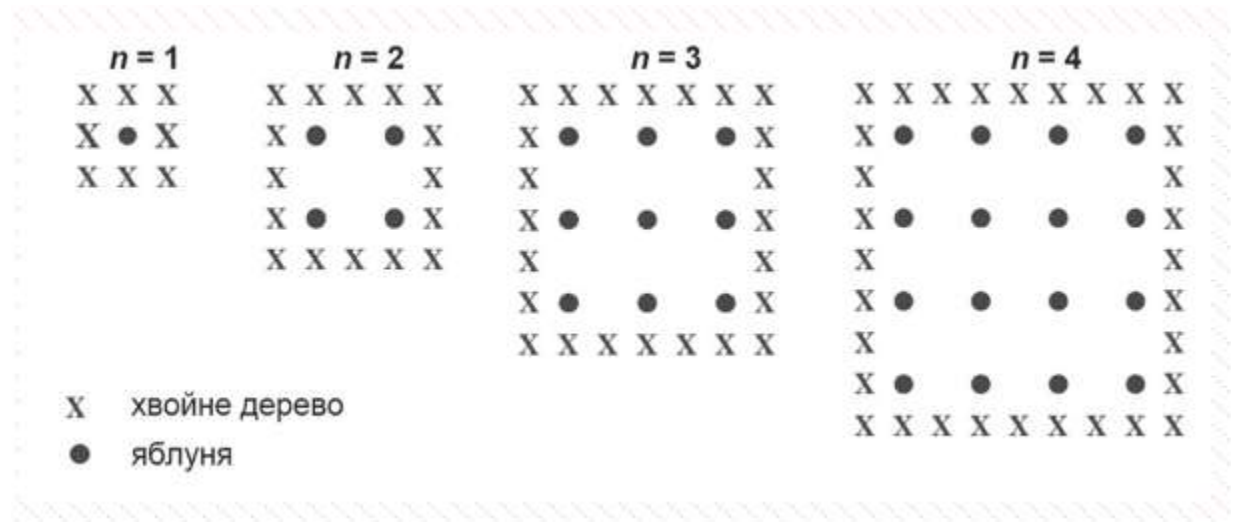
кількість хвойних дерев = $8n$,

де n – кількість рядів висаджених яблунь.

Для якого значення n кількість яблунь дорівнюватиме кількості висаджених навколо них хвойних дерев? Запишіть розв'язання.



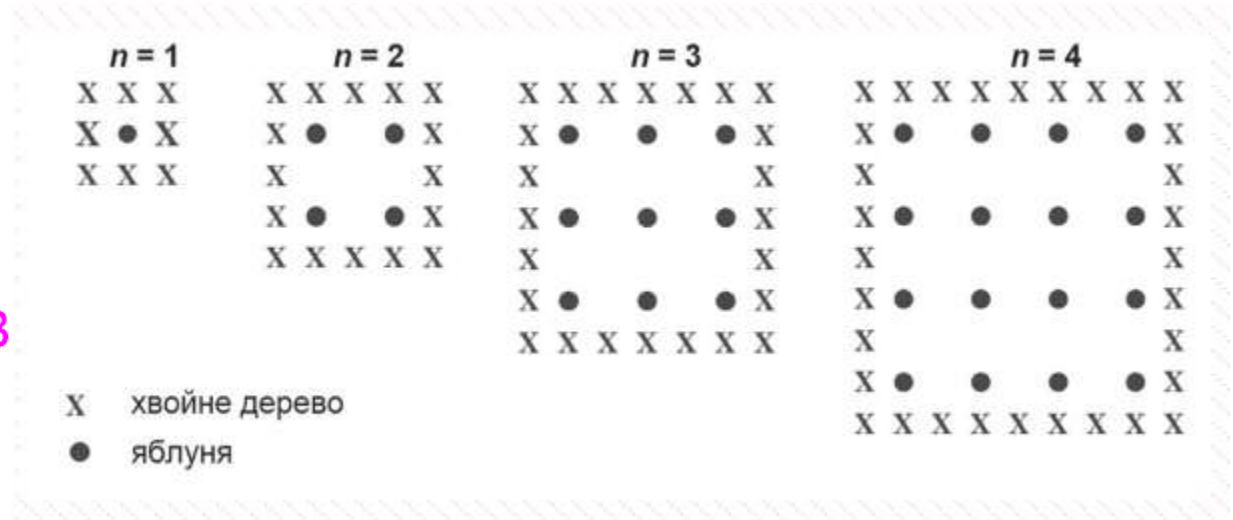
Приклади завдань (Яблуні)



Завдання 3. Припустимо, що фермер вирішив збільшувати кількість рядів яблунь на своїй ділянці. Що при цьому збільшуватиметься швидше: кількість яблунь чи кількість хвойних дерев? Поясніть, як Ви знайшли свою відповідь.



Приклади завдань (Яблуні)



Розв'язання завдання 3

$$8(n+1) - 8n = 8$$

$$(n+1)^2 - n^2 = 2n+1$$

$$2n+1 > 8$$

$$n \geq 4$$

Відповідь:

починаючи з чотирьох рядів, кількість яблунь збільшується швидше кількості хвойних дерев



Приклади завдань (Площа континенту)

На рисунку зображена карта Антарктиди.



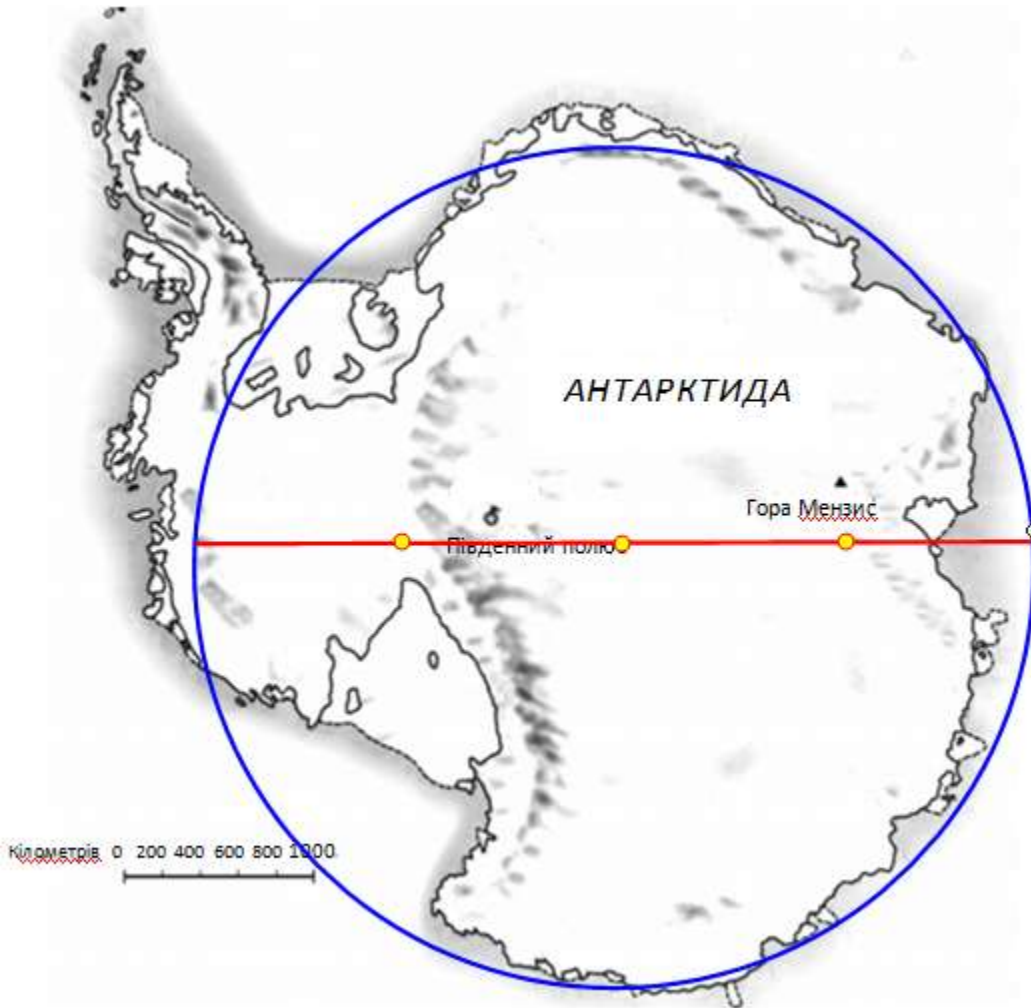
Завдання 1. Зважаючи на масштаб цієї карти, визначите приблизну площу Антарктиди.

Поясніть, яким способом Ви визначили площу континенту, і наведіть свої обчислення.

Для отримання відповіді можете виконувати на карті потрібні Вам креслення.



Приклади завдань (Площа континенту)



$$R \approx 2\,000 \text{ км}$$

$$S = \pi R^2 \approx 3,14 \cdot 4\,000\,000 \approx 12,6 \text{ млн. кв. км}$$



Приклади завдань (Площа континенту)

ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАННЯ

Правильна відповідь

[Ці коди використовуються при правильному методі розв'язання і правильній відповіді. Друга цифра коду відповідає різним способам розв'язання.]

Код 21: Площу визначено шляхом побудови квадрата або прямокутника, описаного навколо цього континенту. Значення площі вказано в межах від 12 000 000 кв.км до 18 000 000 кв.км (одиниці вимірювання вказувати не обов'язково).

Код 22: Площу визначено шляхом побудови круга, описаного навколо цього континенту. Значення площі вказане в межах від 12 000 000 кв.км до 18 000 000 кв.км.

Код 23: Площу визначено шляхом додавання площ декількох стандартних геометричних фігур, на які розбито площу континенту.

Код 24: Площу визначено шляхом використання іншого коректного методу. Значення площі вказане в межах від 12 000 000 кв.км до 18 000 000 кв.км.

Код 25: Наведено правильну відповідь (між 12 000 000 кв. км і 18 000 000 кв. км), але без пояснення, яким способом визначено площу.



Приклади завдань (Площа континенту)

Частково правильна відповідь

[Ці коди призначені для розв'язань, у яких використано правильний метод, але наведена неправильна або неповна відповідь. Друга цифра коду відповідає різним методам розв'язання, на які вказує друга цифра коду у пункті «Правильна відповідь»]

Код 11: Площу визначено шляхом побудови квадрата або прямокутника. Використано правильний метод, але наведена неправильна або неповна відповідь.

- Зображено прямокутник і перемножені його довжина і ширина, але при цьому вказана відповідь, яка не належить наведеним вище можливим значенням (наприклад, 18 200 000).
- Зображено прямокутник і перемножені його довжина і ширина, але при цьому у відповіді вказано неправильну кількість нулів (наприклад, $4000 \cdot 3500 = 140\ 000$).
- Зображено прямокутник і перемножені його довжина і ширина, але при цьому вказана відповідь, яка показує, що учень забув використати масштаб для переведення сантиметрів у квадратні кілометри (наприклад, $12\ \text{см} \cdot 15\ \text{см} = 180$).
- Зображено прямокутник і вказано, що площа дорівнює $4000\ \text{км} \cdot 3500\ \text{км}$. Але далі розв'язання не наводиться.

Код 12: Площу визначено шляхом побудови круга. Використано правильний метод, але наведена неправильна або неповна відповідь.

Код 13: Площу визначено шляхом додавання площ декількох стандартних геометричних фігур. Використано правильний метод, але наведена неправильна або неповна відповідь.

Код 14: Площу визначено шляхом іншого коректного методу, але наведена неправильна або неповна відповідь.



Приклади завдань (Площа континенту)

Неправильна відповідь

Код 01: Замість площі обчислено периметр.

- Приклад: «16 000 км, оскільки масштабна лінійка у 1000 км вміщається навколо карти 16 разів».

Код 02: Інша неправильна відповідь.

- Приклад: «16 000 км (не наведено спосіб обчислення площі і відповідь неправильна)».

Код 03: Відповідь відсутня.



Приклади завдань (Площа континенту)

Підсумкова таблиця

Наведена таблиця показує зв'язок між кодами.

	Правильна відповідь – відповідь між 12 000 000 <u>кв.км</u> і 18 000 000 кв. км	Частково правильна відповідь – правильний метод, але неправильна або неповна відповідь	Неправильна відповідь
Використання прямокутника	21	11	–
Використання круга	22	12	–
Додавання площ стандартних фігур	23	13	–
Інші коректні методи	24	14	–
Розв'язання відсутнє	25	–	–
Периметр	–	–	01
Інші неправильні відповіді	–	–	02



Приклади завдань (Площа континенту)

ЗАУВАЖЕННЯ:

При кодуванні відповідей учнів слід звертати увагу не лише на те, що учень описав словами, але й на зроблені ним побудови або позначки на карті континенту. Часто учень не може правильно описати словами, що він зробив. Проте в цьому можуть допомогти відмітки, зроблені ним на карті. Основна мета цього завдання полягає в тому, щоб з'ясувати, як учень отримав свою відповідь, а не його вміння описати це словами. Тому, якщо за відсутності пояснення зроблені учнем позначки на карті або використані ним формули дозволяють зрозуміти, як він зумів отримати відповідь, то прийміть їх як пояснення.



Феномен Эстонии

Задание 5. (8 баллов)

В 2012 году было продано около 2,5 миллионов билетов в кинотеатры Эстонии, что является самым большим показателем за последние двадцать лет. По сравнению с 2011-м годом билетов продали более чем на 100 000 больше.

На первом месте в рейтинге популярности оказался фильм „Ледниковый период 4“ (171 000 зрителей), затем фильм „007: Координаты „Скайфолл““ (95 000 зрителей) и „Мадагаскар 3“ (88 000 зрителей). На 4-м месте в рейтинге популярности фильм эстонского режиссера Тоомаса Хуссара „По грибы“ (73 700 зрителей). Фильм эстонского режиссера Ильмара Раага „Эстонка в Париже“ в рейтинге популярности оказался на 15-м месте (36 600 зрителей), а фильм эстонских режиссеров Андреса Кыппера и Аруна Тамма „Чертова пятница“ на 21-м месте (33 000 зрителей). Фильмы эстонских режиссеров посмотрели в кинотеатрах примерно 250 000 зрителей, что составило 10% от общего числа посетителей. Средняя стоимость билета в кино была 4,1 евро и она не изменилась по сравнению с предыдущим годом.

(Источник: <http://www.stat.ee/65163>)

Демонстрация полнометражных фильмов в кинотеатрах Эстонии в 2009 – 2012 годах

	всего фильмов	эстонские фильмы	американские фильмы
2009	313	24	200
2010	294	14	177
2011	301	40	143
2012	332	28	154

(Источник: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=KU07&lang=2>)

Ответь на вопросы.

1. Какой фильм эстонских режиссеров посмотрело больше всего зрителей в 2012-м году?
2. Какова была сумма, полученная от продажи билетов в кинотеатры в 2012-м году?
3. Какое количество полнометражных фильмов в среднем было показано за один год в кинотеатрах Эстонии в период с 2009 по 2012 годы?
4. Сколько процентов от всех показанных в 2012 году полнометражных фильмов составили фильмы эстонского производства?
5. На сколько процентов и в какую сторону изменилось число показанных в 2012 году полнометражных американских фильмов по сравнению с их числом в 2009-м году?



Дякую за увагу!

