

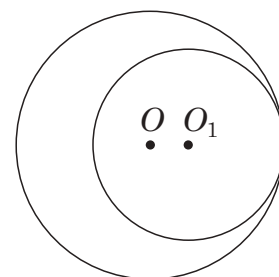
3.2.1.3. Психометричні характеристики завдань сертифікаційної роботи

1. Спростіть вираз $0,8b^9 : (8b^3)$, де $b \neq 0$.

А	Б	В	Г	Д
$0,1b^6$	$10b^6$	$6,4b^{12}$	$0,1b^3$	$10b^3$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	65,3	8,8	9,0	14,2	2,3	0,4	65,3	66,4	0,5

2. Кола із центрами в точках O і O_1 мають внутрішній дотик (див. рисунок). Обчисліть відстань OO_1 , якщо радіуси кіл дорівнюють 12 см і 8 см .



А	Б	В	Г	Д
$1,5\text{ см}$	2 см	3 см	4 см	8 см

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	5,2	12,6	4,0	76,4	1,6	0,3	76,4	47,2	0,4

3. Розв'яжіть рівняння $(x + 1)(2x - 3) = 0$.

А	Б	В	Г	Д
$-3; 1$	$-1,5; 1$	$-1; \frac{2}{3}$	$-1; 3$	$-1; 1,5$

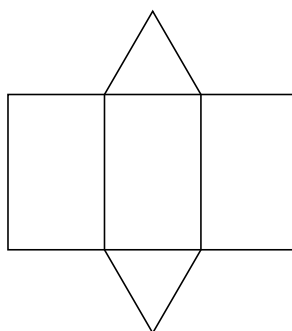
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	8,3	7,6	12,9	10,7	60,0	0,4	60,0	83,5	0,6

4. Якщо ціна паркету (p) пов'язана із ціною деревини для його виробництва (d) співвідношенням $p = 5d + 8$, то $d =$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{5}p - 8$	$5p - 40$	$\frac{1}{5}(p - 8)$	$5p + 40$	$\frac{1}{5}(p + 8)$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	16,0	9,9	50,6	10,3	12,6	0,6	50,6	76,7	0,6

5. Розгортку якого з наведених многогранників зображено на рисунку?



А	Б	В	Г	Д

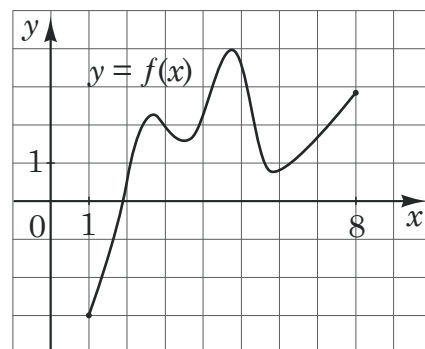
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	94,6	1,5	1,0	0,7	1,9	0,3	94,6	14,0	0,2

6. Укажіть формулу для обчислення об'єму V конуса, площа основи якого дорівнює S , а висота – h .

А	Б	В	Г	Д
$V = Sh$	$V = \frac{Sh}{2}$	$V = 4Sh$	$V = \frac{4Sh}{3}$	$V = \frac{Sh}{3}$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	21,3	15,0	8,2	10,2	44,9	0,4	44,9	84,0	0,6

7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[1; 8]$. Скільки нулів має ця функція на заданому проміжку?



А	Б	В	Г	Д
жодного	один	два	три	чотири

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	17,3	67,3	7,7	3,6	3,7	0,4	67,3	52,2	0,4

8. Яке з наведених чисел є розв'язком нерівності $|x| > 3$?

А	Б	В	Г	Д
3	1	0	-3	-8

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	15,6	5,8	4,8	15,5	57,9	0,5	57,9	77,9	0,6

9. Яку з наведених властивостей має функція $y = \sqrt{x}$?

- А набуває лише невід'ємних значень
 Б спадає на всій області визначення
 В парна
 Г періодична
 Д має дві точки екстремуму

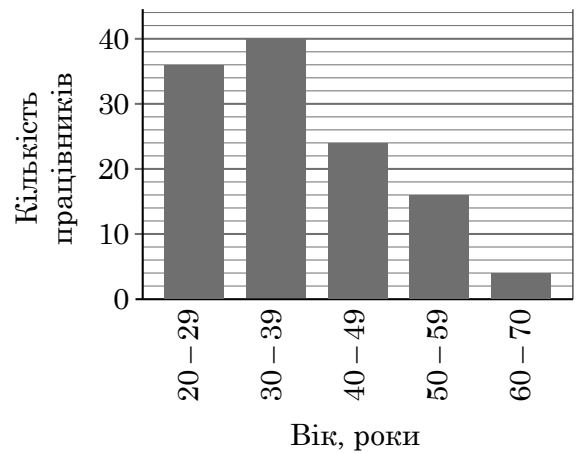
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	56,2	10,1	16,5	9,7	7,1	0,5	56,2	67,7	0,5

10. Спростіть вираз $(1 - \sin^2 \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$.

А	Б	В	Г	Д
$\sin 2\alpha$	$\cos 2\alpha$	$\frac{\cos^4 \alpha}{\sin^2 \alpha}$	$\sin^2 \alpha$	$\operatorname{ctg}^2 \alpha$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	8,1	13,7	13,1	47,5	16,8	0,7	47,5	72,1	0,6

11. На діаграмі відображено розподіл кількості працівників фірми за віком.
Скільки всього працівників працює на цій фірмі?



А	Б	В	Г	Д
40	96	120	144	110

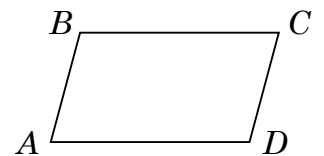
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	5,7	3,0	79,6	2,6	8,7	0,3	79,6	44,2	0,4

12. Скоротіть дріб $\frac{a^2 - b^2}{a^2 - ab}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a+b}{a}$	$\frac{a-b}{a}$	$\frac{b}{a}$	b	$\frac{a+b}{b}$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	59,0	12,8	16,1	3,1	8,6	0,4	59,0	74,8	0,6

13. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$. Які з наведених тверджень є правильними?



- I. $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$.
II. $AB = CD$.
III. $AC \perp BD$.

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II і III	лише I і II	лише I і III	лише II

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	2,7	20,0	53,1	3,4	20,4	0,3	53,1	62,5	0,5

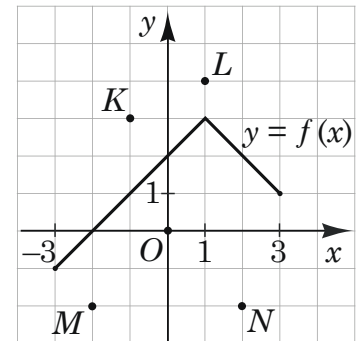
14. Якому з наведених проміжків належить число $\log_2 \frac{1}{3}$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -3)$	$(-3; -1)$	$(-1; 1)$	$(1; 3)$	$(3; +\infty)$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	13,1	35,2	16,2	22,0	12,7	0,9	35,2	58,2	0,5

15. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 3]$. Одна з наведених точок належить графіку функції $y = -f(x)$. Укажіть цю точку.

А	Б	В	Г	Д
<i>K</i>	<i>L</i>	<i>O</i>	<i>M</i>	<i>N</i>



Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	23,2	8,5	7,6	24,7	35,6	0,5	35,6	52,4	0,4

16. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2y = 5x, \\ x + y = 14. \end{cases}$ Для одержаного розв'язку $(x_0; y_0)$ укажіть добуток $x_0 \cdot y_0$.

А	Б	В	Г	Д
5	10	20	40	48

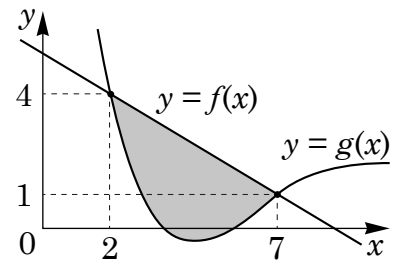
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	5,2	14,1	13,1	57,6	9,5	0,7	57,6	86,2	0,6

17. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 6 см, усі її бічні грані нахилені до площини основи під кутом 60° . Визначте площу бічної поверхні цієї піраміди.

А	Б	В	Г	Д
72 см^2	$24\sqrt{3} \text{ см}^2$	$48\sqrt{3} \text{ см}^2$	$72\sqrt{3} \text{ см}^2$	144 см^2

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	28,5	25,8	18,2	17,5	8,8	1,0	28,5	34,0	0,3

18. На рисунку зображено графіки функцій $y = f(x)$ і $y = g(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



А $S = \int_1^4 (f(x) - g(x)) dx$

Б $S = \int_1^4 (g(x) - f(x)) dx$

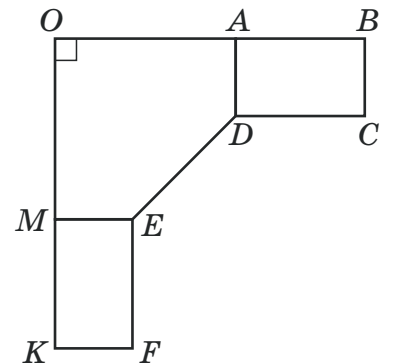
В $S = \int_2^7 (f(x) + g(x)) dx$

Г $S = \int_2^7 (f(x) - g(x)) dx$

Д $S = \int_2^7 (g(x) - f(x)) dx$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	11,3	7,2	24,1	44,1	12,8	0,4	44,1	69,0	0,5

19. На кресленні кутової шафи (вид зверху) зображено рівні прямокутники $ABCD$ і $KMEF$ та п'ятикутник $EMOAD$ (див. рисунок). Визначте довжину відрізка ED , якщо $OK = OB = 1,2$ м, $KM = AB = 0,5$ м, $KF = 0,3$ м. Укажіть відповідь, найближчу до точної.



А	Б	В	Г	Д
0,5 м	0,55 м	0,65 м	0,6 м	0,7 м

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	16,4	26,8	12,3	28,2	15,4	0,8	26,8	38,6	0,4

20. Якому з наведених проміжків належить корінь рівняння $2^{x+3} - 3 \cdot 2^x = 10\sqrt{2}$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 0)$	$[0; 0,5)$	$[0,5; 1)$	$[1; 2)$	$[2; +\infty)$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	9,2	12,1	19,8	35,5	22,0	1,4	35,5	55,4	0,5

21. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

- 1 Графік функції $y = 1$
- 2 Графік функції $y = \cos x$
- 3 Графік функції $y = 4 - x^2$
- 4 Графік функції $y = \log_3 x$

Закінчення речення

- А не перетинає вісь y .
- Б є симетричним відносно початку координат.
- В має безліч спільних точок з віссю x .
- Г не має спільних точок з віссю x .
- Д проходить через точку $(1; 3)$.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
ГВДА	17,7	24,5	22,4	14,0	21,5	49,2	67,3	0,7

22. Установіть відповідність між твердженням про дріб (1–4) та дробом, для якого це твердження є правильним (А – Д).

Твердження про дріб

- 1 є правильним
- 2 належить проміжку $(1; 1,5)$
- 3 дорівнює значенню виразу $7^{\log_7 1,6}$
- 4 є сумою чисел $\sqrt[3]{\frac{1}{8}}$ та $\sqrt{\frac{25}{9}}$

Дріб

- А $\frac{13}{6}$
- Б $\frac{3}{5}$
- В $\frac{13}{5}$
- Г $\frac{8}{5}$
- Д $\frac{6}{5}$

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БДГА	11,0	18,3	18,1	12,8	39,7	62,9	72,0	0,7

23. Прямокутну трапецію $ABCD$ ($AD \parallel BC$, $AD > BC$) з більшою бічною стороною $CD = 10$ описано навколо кола радіуса 4. Установіть відповідність між величиною (1–4) та її числовим значенням (А – Д).

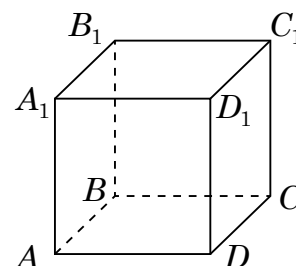
Величина

Числове значення величини

- | | | | |
|---|---|---|----|
| 1 | довжина сторони AB | А | 6 |
| 2 | довжина проекції сторони CD на пряму AD | Б | 8 |
| 3 | довжина основи AD | В | 9 |
| 4 | довжина середньої лінії трапеції $ABCD$ | Г | 12 |
| | | Д | 18 |

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БАГВ	24,4	24,3	19,0	5,9	26,3	46,3	68,9	0,7

24. На рисунку зображено куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Установіть відповідність між парою прямих (1–4) та їх взаємним розташуванням (А – Д).



Пара прямих

Взаємне розташування

- | | | | |
|---|-----------------|---|--|
| 1 | AC й CC_1 | А | прямі паралельні |
| 2 | AB_1 і CD_1 | Б | прямі мимобіжні |
| 3 | AC й CD_1 | В | прямі перетинаються й утворюють прямий кут |
| 4 | AB_1 і C_1D | Г | прямі перетинаються й утворюють кут 45° |
| | | Д | прямі перетинаються й утворюють кут 60° |

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
ВБДА	9,1	10,5	14,2	44,7	21,5	64,7	48,4	0,5

25. У таблиці наведено тарифи на доставку вантажу за маршрутом N службою кур'єрської доставки. Будь-яку кількість вантажів можна об'єднувати в один, маса якого дорівнює сумі мас об'єднаних вантажів. Жодних додаткових платежів за об'єднання вантажів чи доставку вантажу, окрім указаних у таблиці, немає.

Маса вантажу, кг	Вартість доставки вантажу, грн
до 50	100
51 – 75	110
76 – 100	205
101 – 150	310

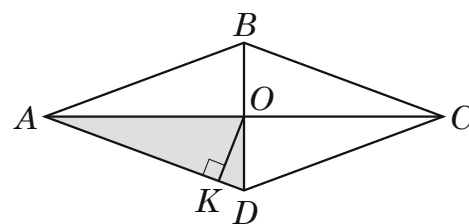
1. За яку *найменшу* суму грошей P (у грн) можна доставити цією службою за маршрутом N три вантажі, маси яких становлять 31 кг, 36 кг та 40 кг?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
210	62,6	37,4	37,4	64,6	0,5

2. Скільки *відсотків* становить P від загальної суми грошей за доставку цих трьох вантажів, якщо кожен з них відправляти окремо?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
70	72,7	27,3	27,3	64,2	0,6

26. На рисунку зображено ромб $ABCD$, діагоналі якого перетинаються в точці O . Із цієї точки до сторони AD проведено перпендикуляр OK довжиною 3 см. Площа трикутника AOD дорівнює 15 см^2 .



1. Визначте довжину сторони ромба $ABCD$ (у см).

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
10	74,5	25,5	25,5	69,3	0,7

2. Обчисліть тангенс гострого кута ромба $ABCD$.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
0,75	95,0	5,0	5,0	17,4	0,4

27. За якого від'ємного значення x значення виразів $x^2 - 4$, $3 - 5x$ та $2 - 3x$ будуть послідовними членами арифметичної прогресії?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
-8	83,6	16,4	16,4	52,1	0,6

28. Маршрутний автобус, рухаючись зі сталою швидкістю, подолав відстань від міста A до міста B за 5 год, а на зворотний шлях витратив на 30 хв менше. Визначте швидкість (у км/год) автобуса на маршруті від A до B , якщо вона на 8 км/год менша за швидкість на маршруті від B до A . Уважайте, що довжини маршрутів від A до B та від B до A , якими рухався маршрутний автобус, рівні.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
72	79,1	20,9	20,9	62,3	0,6

29. У фінал пісенного конкурсу вийшло 4 солісти та 3 гурти. Порядковий номер виступу фіналістів визначають жеребкуванням. Скільки всього є варіантів послідовностей виступів фіналістів, якщо спочатку виступатимуть гурти, а після них – солісти?

Уважайте, що кожен фіналіст виступатиме у фіналі лише один раз.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
144	86,1	13,9	13,9	41,5	0,5

30. У прямокутній системі координат на площині xOy задано прямокутний трикутник ACB ($\angle C = 90^\circ$). Коло з центром у точці A , задане рівнянням $(x + 3)^2 + y^2 - 4y = 21$, проходить через вершину C . Сторона AC паралельна осі y , довжина сторони BC втричі більша за довжину сторони AC . Визначте координати вершини $B(x_B; y_B)$, якщо вона лежить у першій координатній чверті. У відповідь запишіть суму $x_B + y_B$.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
19	95,0	5,0	5,0	17,6	0,4

31. Задано функції $f(x) = \frac{2}{x}$ і $g(x) = 5 - 8x$.

1. Побудуйте графік функції f .
2. Побудуйте графік функції g .
3. Знайдіть похідну функції f .
4. До графіка функції f проведено дотичні, паралельні графіку функції g . Визначте абсциси точок дотику.

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4			
64,9	9,9	13,4	8,9	3,0	18,8	56,3	0,8

32. У нижній основі циліндра проведено хорду AB , довжина якої дорівнює s . Цю хорду видно із центра верхньої основи під кутом α . Через хорду AB проведено площину β паралельно осі циліндра на відстані d ($d \neq 0$) від неї.

1. Зобразіть переріз циліндра площиною β та вкажіть його вид.
2. Обґрунтуйте відстань d .
3. Визначте площу цього перерізу.

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4			
83,5	10,6	3,0	2,4	0,4	6,4	21,9	0,6

33. Задано систему нерівностей
$$\begin{cases} \frac{x+1}{x-2} \geq 0, \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{2\sin^2(\pi a) + \cos(2\pi a) + x} > a, \end{cases}$$
 де x – змінна, a – стала.

1. Розв'яжіть першу нерівність цієї системи.
2. Визначте множину розв'язків другої нерівності системи залежно від значень a .
3. Визначте всі розв'язки системи залежно від значень a .

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів							Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4	5	6			
84,3	11,7	3,2	0,3	0,2	0,1	0,2	3,6	12,3	0,6