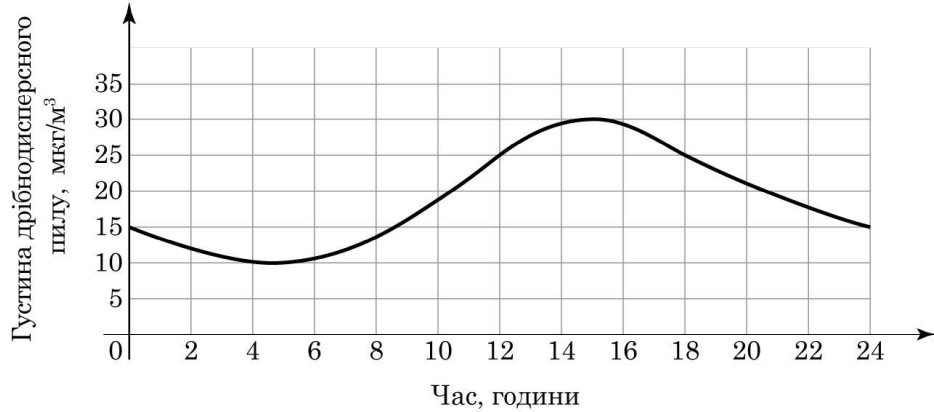


3.1.2.3. Психометричні характеристики завдань сертифікаційної роботи

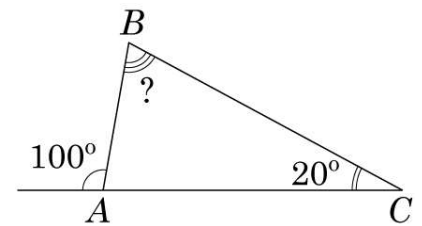
1. На рисунку відображено зміну густини ($\text{мкг}/\text{м}^3$) дрібнодисперсного пилу в повітрі протягом доби в деякому районі міста. Укажіть із-поміж наведених проміжків часу (год), упродовж якого густина такого пилу в повітрі лише зменшувалася.



- А [2; 6]
- Б [8; 12]
- В [12; 14]
- Г [14; 16]
- Д [20; 24]

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|-----|-----|-----|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Д | 16,3 | 5,4 | 4,6 | 6,9 | 66,8 | 66,8 | 59,6 | 0,4 |

2. Зовнішній кут при вершині A трикутника ABC дорівнює 100° , $\angle C = 20^\circ$ (див. рисунок). Визначте градусну міру кута B .



- А 100°
- Б 90°
- В 120°
- Г 80°
- Д 70°

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|-----|-----|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Г | 4,9 | 6,8 | 8,9 | 67,6 | 11,8 | 67,6 | 51,2 | 0,3 |

3. Розкладіть вираз $4x^2 - 144$ на множники.

А $(2x - 12)(2x + 12)$

Б $(2x - 72)(2x + 72)$

В $(2x - 12)^2$

Г $(2x - 72)^2$

Д $2(x - 6)(x + 6)$

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|-----|-------------------------|----------------------------|--------------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| А | 43,7 | 18,2 | 18,5 | 13,8 | 5,8 | 43,7 | 69,7 | 0,5 |

4. На рисунку зображено циліндр, прямокутник $ABCD$ – його осьовий переріз. Укажіть відрізок, який є твірною цього циліндра.

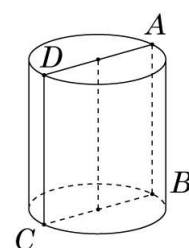
А AD

Б BC

В AC

Г BD

Д AB



| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|-----|-----|------|-------------------------|----------------------------|--------------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Д | 16,7 | 16,2 | 7,9 | 4,7 | 54,5 | 54,5 | 65,8 | 0,4 |

5. Яке з наведених чисел є коренем рівняння $|3x + 2| = 2$?

А $\frac{4}{3}$

Б $-\frac{4}{3}$

В $\frac{3}{2}$

Г $-\frac{2}{3}$

Д $-\frac{1}{3}$

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|------|-------------------------|----------------------------|--------------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Б | 21,6 | 31,5 | 20,3 | 13,4 | 13,2 | 31,5 | 61,0 | 0,5 |

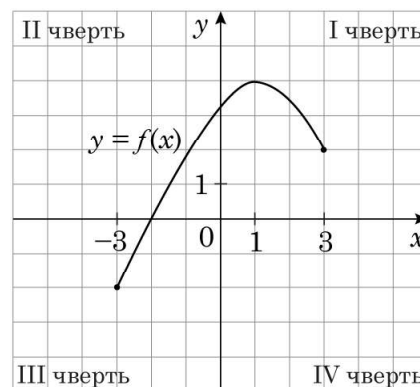
6. Микола частує свою родину фруктовим салатом із яблук, бананів й апельсинів. Для приготування однієї порції салату потрібно 1 банан, 2 апельсини та 3 яблука. Скільки **апельсинів** використав Микола, якщо він приготував за цим рецептом салат із 24 фруктів?

- А 4
Б 5
В 8
Г 12
Д 18

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|-----|------|------|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| В | 11,3 | 2,5 | 64,5 | 16,1 | 5,6 | 64,5 | 47,9 | 0,3 |

7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 3]$. У яких координатних чвертях розташований графік функції $y = f(x - 4)$?

- А лише в I та II
Б лише в II та III
В лише в III та IV
Г лише в I та IV
Д у всіх чвертях



| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Г | 16,4 | 32,4 | 19,7 | 26,1 | 5,4 | 26,1 | 46,1 | 0,4 |

8. Обчисліть $\frac{\sqrt[3]{189}}{\sqrt[3]{7}}$.

- А 3
Б 7
В 9
Г 21
Д 27

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|-----|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| А | 25,0 | 8,4 | 14,1 | 21,2 | 31,3 | 25,0 | 57,1 | 0,5 |

9. Обчисліть площу бічної поверхні правильної трикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 8 см, а апофема на 2 см більша за сторону основи піраміди.

- А 72 см^2
- Б 384 см^2
- В 192 см^2
- Г 120 см^2
- Д 240 см^2

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|-----|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Г | 19,8 | 4,8 | 14,3 | 42,2 | 18,9 | 42,2 | 51,0 | 0,4 |

10. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує паралелограм, діагональ якого дорівнює сумі двох його сусідніх сторін.
- II. Існує паралелограм, один із кутів якого вдвічі більший за інший кут.
- III. Існує паралелограм, діагоналі якого перпендикулярні.

- А лише II
- Б лише I та III
- В лише II та III
- Г лише I та II
- Д I, II та III

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| В | 9,2 | 38,4 | 30,5 | 14,2 | 7,7 | 30,5 | 46,8 | 0,4 |

11. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 5^x < 25, \\ 2 - x < 8. \end{cases}$

- А (2; 6)
- Б (2; $+\infty$)
- В (-6; 5)
- Г ($-\infty$; -6)
- Д (-6; 2)

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Д | 16,3 | 13,2 | 19,1 | 14,9 | 36,5 | 36,5 | 65,4 | 0,5 |

12. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_6 - a_1 = -30$. Обчисліть значення виразу $a_6 - a_4$.

- А 12
- Б 10
- В -15
- Г -10
- Д -12

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Д | 10,6 | 13,8 | 21,5 | 24,5 | 29,6 | 29,6 | 38,2 | 0,3 |

13. Укажіть проміжок, якому належить значення виразу $\log_{0,2} 125$.

- А $(-\infty; -3)$
- Б $[-3; 0)$
- В $[0; 3)$
- Г $[3; 25)$
- Д $[25; +\infty)$

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Б | 10,4 | 22,8 | 13,9 | 28,6 | 24,3 | 22,8 | 43,0 | 0,5 |

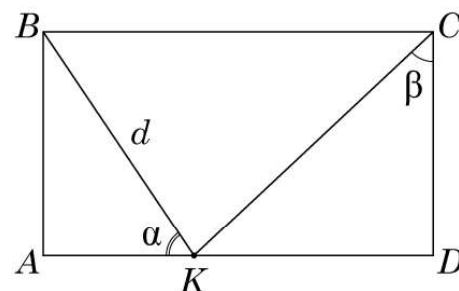
14. Укажіть корінь рівняння $\operatorname{tg}(3x) = -1$.

- А $-\frac{\pi}{12}$
- Б $-\frac{\pi}{3}$
- В $\frac{\pi}{12}$
- Г $-\frac{4\pi}{3}$
- Д $-\frac{\pi}{4}$

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|-----|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| А | 22,9 | 29,6 | 8,6 | 19,7 | 19,2 | 22,9 | 42,1 | 0,4 |

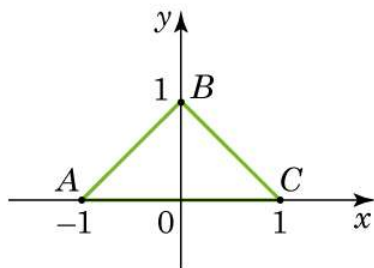
15. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$. Точка K лежить на стороні AD . Визначте довжину сторони AD , якщо $BK = d$, $\angle AKB = \alpha$, $\angle KCD = \beta$.

- А $d(\sin\alpha + \cos\alpha \operatorname{tg}\beta)$
- Б $d(\cos\alpha + \sin\alpha \operatorname{tg}\beta)$
- В $d\left(\sin\alpha + \frac{\cos\alpha}{\operatorname{tg}\beta}\right)$
- Г $d\left(\cos\alpha + \frac{\sin\alpha}{\operatorname{tg}\beta}\right)$
- Д $d(\cos\alpha + \sin\alpha \sin\beta)$



| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | А | Б | В | Г | Д | | | |
| Б | 15,6 | 26,2 | 18,4 | 21,9 | 17,9 | 26,2 | 36,7 | 0,3 |

16. У прямокутній декартовій системі координат на площині зображено замкнену ламану $ABCA$, де $A(-1; 0)$, $B(0; 1)$, $C(1; 0)$. Узгодьте функцію (1–3) з кількістю (А – Д) спільних точок її графіка та ламаної $ABCA$.



- | Функція | Кількість спільних точок |
|-----------------|--------------------------|
| 1 $y = 0$ | А жодної |
| 2 $y = 1 - x^2$ | Б лише одна |
| 3 $y = \cos x$ | В лише дві |
| | Г лише три |
| | Д безліч |

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|-----|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | | | |
| ДГБ | 61,5 | 26,7 | 8,7 | 3,1 | 17,8 | 25,9 | 0,4 |

17. Узгодьте вираз (1–3) з твердженням (А – Д) про його значення, якщо $a = 3$.

Вираз

1 a^{-1}

2 a^0

3 $\sin(\pi a)$

Твердження про значення виразу

А є раціональним числом, що не є цілим

Б є натуральним числом

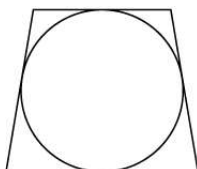
В є цілим від'ємним числом

Г є ірраціональним числом

Д дорівнює 0

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | | | |
| АБД | 38,6 | 28,4 | 19,6 | 13,4 | 35,9 | 61,3 | 0,6 |

18. Навколо кола описано рівнобічну трапецію (див. рисунок), периметр якої дорівнює 100 см. Різниця основ трапеції дорівнює 14 см. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1 Довжина середньої лінії трапеції дорівнює

2 Довжина більшої основи трапеції дорівнює

3 Довжина висоти трапеції дорівнює

Закінчення речення

А 18 см.

Б 24 см.

В 25 см.

Г 32 см.

Д 36 см.

| Ключ | Відповіді учасників (%) | | | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|------|-------------------------|------|------|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | | | |
| ВГБ | 40,2 | 35,6 | 14,4 | 9,8 | 31,2 | 40,8 | 0,4 |

19. Обчисліть інтеграл $\int_3^5 \frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1} dx$.

| Відповідь | Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|-----------|--|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 2 | | | |
| 10 | 91,4 | 8,6 | 8,6 | 25,5 | 0,5 |

20. Сергій купив 4 чорні, 6 червоних і n синіх ручок по 27 грн, 15 грн і 10 грн кожна. Середня ціна однієї ручки виявилася меншою за 13 грн. Укажіть **найменше** можливе значення n .

| Відповідь | Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|-----------|--|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 2 | | | |
| 23 | 95,3 | 4,7 | 4,7 | 15,2 | 0,4 |

21. У прямокутній системі координат у просторі задано правильну чотирикутну призму $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Діагоналі основи $ABCD$ перетинаються в точці M . Висота призми втричі більша за сторону AB . Обчисліть об'єм цієї призми, якщо $A(4; \sqrt{10}; 3)$, $M(-2; 0; 1)$.

| Відповідь | Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|-----------|--|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 2 | | | |
| 3000 | 94,9 | 5,1 | 5,1 | 18,4 | 0,5 |

22. Знайдіть усі значення a , за яких рівняння $\frac{x^2 - ax + 4}{x - 5} = 0$ має лише один корінь. Якщо таких значень кілька, то запишіть у відповіді їхній **добуток**.

| Відповідь | Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів | | Складність (P-value) | Дискримінація (D-index) | Кореляція (Rit) |
|-----------|--|-----|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | 0 | 2 | | | |
| -92,8 | 99,3 | 0,7 | 0,7 | 2,6 | 0,2 |