

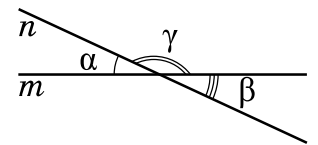
3.2.1.3. Психометричні характеристики завдань сертифікаційної роботи

1. $0,4x^2 \cdot 5x^3 =$

А	Б	В	Г	Д
$2x^5$	$20x^5$	$2x^6$	$0,2x^5$	$0,2x^6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	66,04	13,28	8,60	8,98	2,87	0,24	66,04	69,64	0,50

2. На рисунку зображено прями m і n , що перетинаються. Визначте градусну міру кута γ , якщо $\alpha + \beta = 50^\circ$.



А	Б	В	Г	Д
130°	140°	145°	155°	310°

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	18,21	5,71	8,30	63,97	3,60	0,21	63,97	74,20	0,54

3. Графіком однієї з наведених функцій є пряма. Укажіть цю функцію.

А	Б	В	Г	Д
$y = 2^x$	$y = x^2 - 2x$	$y = \cos(2x)$	$y = \frac{2}{x}$	$y = 2x$

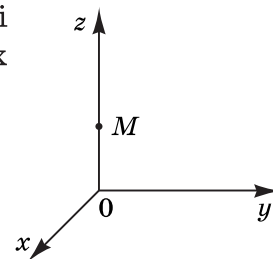
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	8,11	11,51	6,83	4,71	68,57	0,27	68,57	66,60	0,50

4. Укажіть число, що є розв'язком нерівності $\frac{5}{x-3} \geq 1$.

А	Б	В	Г	Д
-2	0	2	4	9

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	13,40	4,23	15,70	58,16	8,14	0,36	58,16	72,14	0,52

5. У прямокутній декартовій системі координат у просторі на осі z вибрано точку M (див. рисунок). Серед наведених варіантів укажіть можливі координати цієї точки.



А	Б	В	Г	Д
(1; 0; 0)	(1; 1; 0)	(0; 1; 0)	(0; 0; -1)	(0; 0; 1)

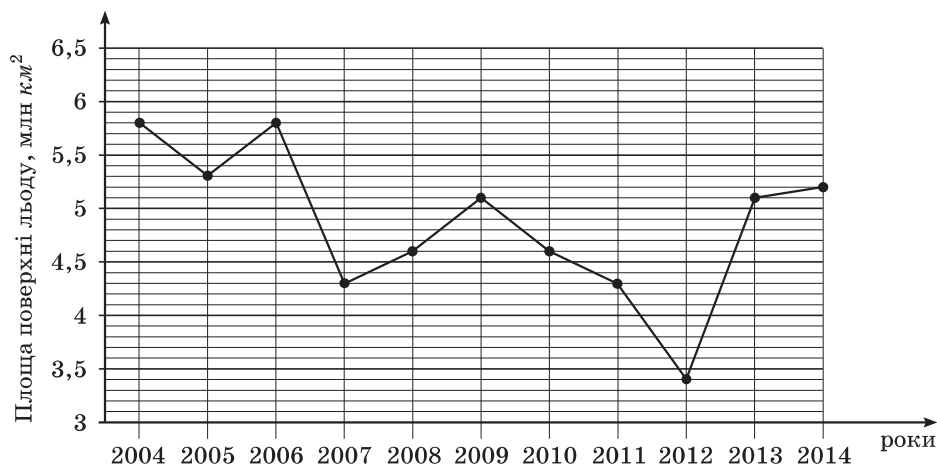
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	6,10	7,07	15,15	4,33	67,17	0,19	67,17	73,34	0,54

6. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x + y = 5, \\ 4^x = 16^{-1}. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок цієї системи, то $x_0 \cdot y_0 =$

А	Б	В	Г	Д
-36	-14	-6	4	6

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	7,83	51,62	13,72	17,77	8,61	0,46	51,62	76,82	0,59

7. На рисунку жирними точками позначено річні мінімуми площі поверхні арктичного льоду, що спостерігалися в період з 2004 р. по 2014 р. (для наочності точки з'єднано відрізками). По горизонталі відмічено роки, а по вертикалі – площу поверхні льоду (у млн $км^2$). Користуючись наведеною інформацією, визначте із вказаного періоду рік, у якому величина річного мінімуму площі поверхні льоду змінилась *найбільше* порівняно з попереднім роком.



А	Б	В	Г	Д
2006 р.	2007 р.	2009 р.	2012 р.	2013 р.

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	6,44	9,10	2,06	24,50	57,71	0,20	57,71	53,11	0,37

8. Якому значенню серед наведених *може* дорівнювати довжина сторони AC трикутника ABC , якщо $AB = 3$ см, $BC = 10$ см?

А	Б	В	Г	Д
3 см	5 см	7 см	11 см	15 см

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	9,50	6,96	39,86	31,16	11,95	0,56	31,16	51,86	0,44

9. Якому проміжку належить число $\sqrt[3]{18}$?

А	Б	В	Г	Д
[0; 1)	[1; 2)	[2; 3)	[3; 4)	[4; +∞)

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	4,95	8,44	53,50	17,50	15,04	0,58	53,50	59,38	0,44

10. Прямі a та b мимобіжні. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Прямі a та b перетинаються.
 II. Прямі a та b лежать в одній площині.
 III. Існує пряма, паралельна прямій a , що перетинає пряму b .

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

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	6,08	29,87	42,23	12,54	9,01	0,27	42,23	65,84	0,52

11. Спростіть вираз $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a+b}{ab}$	$\frac{1}{ab}$	$\frac{1}{b-a}$	$\frac{a-b}{ab}$	0

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	42,87	7,70	11,75	27,95	9,41	0,32	42,87	66,02	0,53

12. Задано арифметичну прогресію (a_n) , у якій різниця $d = 0,5$, п'ятнадцятий член $a_{15} = 12$. Визначте перший член прогресії a_1 .

А	Б	В	Г	Д
4,5	5	6	12,5	24

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	17,51	54,54	12,48	10,86	4,22	0,39	54,54	75,16	0,55

13. Екрани телевізорів, зображених на рис. 1 і 2, мають форму прямокутників, відповідні сторони яких пропорційні. Діагоналі екранів цих телевізорів дорівнюють відповідно 32 дюйма і 48 дюймів. Визначте, у скільки разів площа екрана телевізора, зображеного на рис. 2, більша за площу екрана телевізора, зображеного на рис. 1.



Рис. 1



Рис. 2

А	Б	В	Г	Д
в 1,5 раза	у 2,25 раза	у 2,56 раза	у 4 рази	у 16 разів

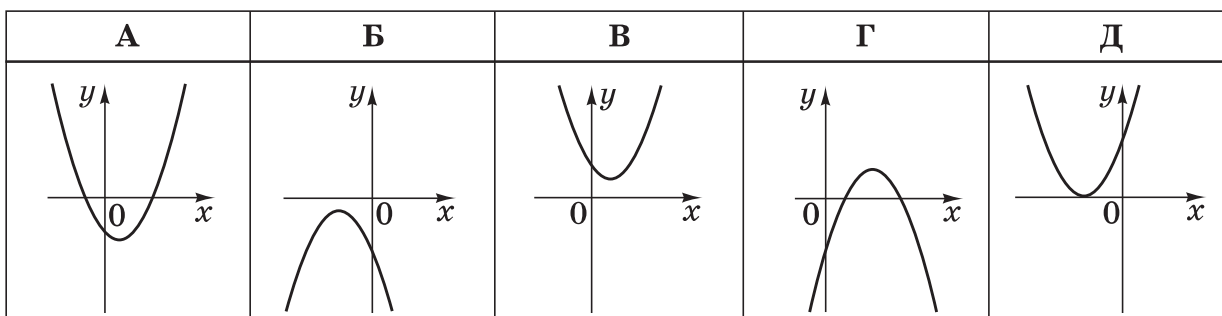
Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Б	59,95	20,67	4,60	5,60	8,83	0,34	20,67	36,90	0,41

14. $\log_2 5 + \log_2 1,6 =$

А	Б	В	Г	Д
3	3,3	0,25	4	$\log_2 6,6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	34,93	12,45	4,79	5,04	42,41	0,38	34,93	81,87	0,68

15. Яка з наведених парабол *може* бути графіком функції $y = x^2 + px + q$, якщо рівняння $x^2 + px + q = 0$ не має дійсних коренів?



Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
В	12,70	11,42	52,83	7,39	15,24	0,42	52,83	49,57	0,36

16. Визначте об'єм правильної трикутної призми, бічні грані якої є квадратами, а периметр основи дорівнює 12.

А	Б	В	Г	Д
$16\sqrt{3}$	64	48	$64\sqrt{3}$	576

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	33,91	16,29	31,45	14,48	3,42	0,44	33,91	58,67	0,50

17. Обчисліть значення виразу $4\sin^2\alpha$, якщо $4\cos^2\alpha = 1$.

А	Б	В	Г	Д
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	4

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	24,06	27,72	12,38	26,50	8,98	0,37	26,50	56,22	0,53

18. Розв'яжіть нерівність $\log_3 x < -1$.

А	Б	В	Г	Д
$(0; \frac{1}{3})$	$(-\infty; \frac{1}{3})$	$(-\frac{1}{3}; 0)$	$(-\infty; -3)$	$(\frac{1}{3}; +\infty)$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
А	24,85	29,78	14,84	20,23	9,85	0,45	24,85	44,49	0,45

19. Використовуючи формулу Ньютона – Лейбніца, обчисліть $\int_1^2 6x^2 dx$.

А	Б	В	Г	Д
42	22	18	14	12

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Г	7,27	9,20	23,63	37,81	21,56	0,53	37,81	66,14	0,53

20. Розв'яжіть рівняння $3 \cdot \frac{\sin x}{\cos x} = \sqrt{3}$.

А	Б	В	Г	Д
$\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$	$\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г	Д				
Д	10,78	20,56	18,70	18,35	30,95	0,65	30,95	61,91	0,54

21. На рисунках (1–5) зображено графіки функцій, визначених на відрізку $[-3; 3]$.

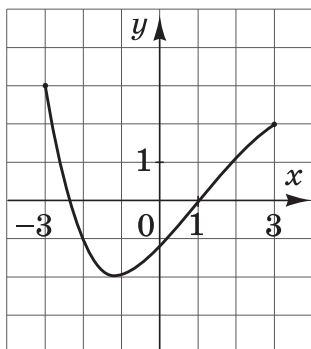


Рис. 1

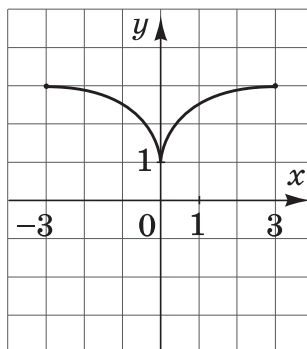


Рис. 2

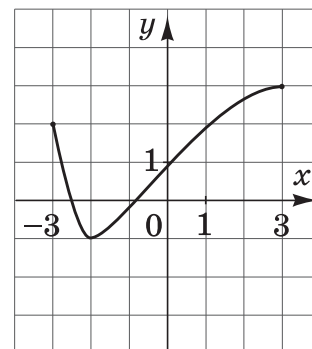


Рис. 3

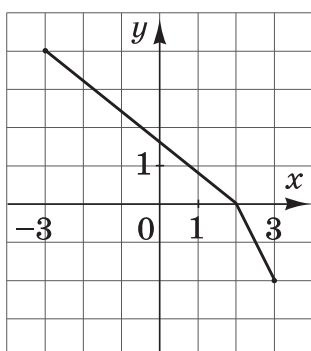


Рис. 4

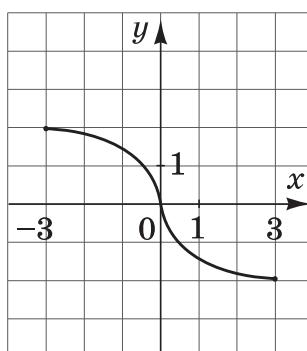


Рис. 5

До кожного запитання (1–4) доберіть правильну відповідь (А–Д).

Запитання

Відповідь

- | | | | |
|---|---|---|--------|
| 1 | На якому рисунку зображено графік парної функції? | А | рис. 1 |
| 2 | На якому рисунку зображено графік функції, що проходить через точку $(1; 0)$? | Б | рис. 2 |
| 3 | На якому рисунку зображено графік функції, що зростає на відрізку $[-2; 3]$? | В | рис. 3 |
| 4 | На якому рисунку зображено графік функції, що має дві спільні точки з графіком функції $y = \log_{\frac{1}{3}} x$? | Г | рис. 4 |
| | | Д | рис. 5 |

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БАВГ	8,89	18,80	23,53	26,31	22,47	58,66	56,01	0,64

22. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = \frac{25}{4}$.

Вираз

1 $\frac{2a}{3}$

2 $\frac{1}{a}$

3 $|9 - 2a|$

4 $a^{\frac{1}{2}}$

Значення виразу

А $2\frac{1}{2}$

Б $\frac{4}{25}$

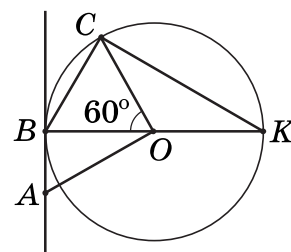
В $3\frac{1}{2}$

Г $4\frac{1}{6}$

Д $-3\frac{1}{2}$

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
ГБВА	14,68	16,22	18,57	15,13	35,39	60,08	71,02	0,67

23. На рисунку зображено коло з центром у точці O , радіус якого дорівнює 6. Хорду BC видно з центра кола під кутом 60° , BK – діаметр. Через точку A до кола проведено дотичну AB , причому $AO = 2AB$. Установіть відповідність між відрізком (1–4) та його довжиною (А–Д).



Відрізок

1 BK

2 AB

3 BC

4 CK

Довжина відрізка

А $2\sqrt{3}$

Б 6

В $6\sqrt{3}$

Г $3\sqrt{3}$

Д 12

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
ДАБВ	10,68	15,44	16,94	24,46	32,49	63,16	61,67	0,61

24. Установіть відповідність між геометричним тілом (1–4) та площею його повної поверхні (А–Д).

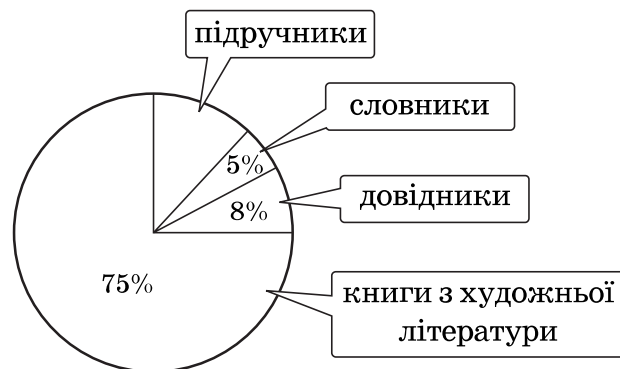
Геометричне тіло

Площа повної поверхні

- | | | | |
|---|--|---|-----|
| 1 | конус з радіусом основи 3 та твірною 5 | А | 18π |
| 2 | циліндр з радіусом основи 3 та висотою 4 | Б | 24π |
| 3 | куля радіуса $2\sqrt{3}$ | В | 36π |
| 4 | куб з ребром $\sqrt{3\pi}$ | Г | 42π |
| | | Д | 48π |

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БГДА	27,89	29,71	15,43	10,64	16,33	39,45	63,07	0,68

25. У бібліотеці є лише підручники, словники, довідники та книги з художньої літератури. Відсотковий розподіл кількості цих книг у бібліотеці відображено на діаграмі.



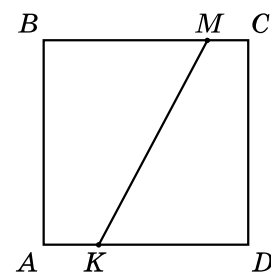
1. Визначте загальну кількість книг у цій бібліотеці, якщо кількість підручників дорівнює 72.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
600	49,50	50,50	50,50	85,08	0,62

2. Скільки потрібно придбати додатково підручників, щоб отримана після цього їхня сумарна кількість відносилася до кількості довідників як 4:1?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
120	67,57	32,43	32,43	70,97	0,59

26. На рисунку зображено квадрат $ABCD$, сторона якого дорівнює 15. На сторонах AD і BC квадрата вибрано точки K і M так, що $AK = 4$, $MC = 3$.



1. Визначте відстань між серединами відрізків AB і KM .

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
8	59,02	40,98	40,98	76,18	0,59

2. Обчисліть довжину відрізка KM .

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1			
17	65,82	34,18	34,18	79,19	0,66

27. Обчисліть значення похідної функції $y = \sqrt{19 - 5x}$ у точці $x_0 = 3$.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
-1,25	90,18	9,82	9,82	34,80	0,55

28. У готелі для проживання туристів є одномісні, двомісні та тримісні номери. Їх всього 124. Якщо всі номери в готелі заповнені, то одночасно в ньому проживає 270 туристів. Скільки всього в цьому готелі тримісних номерів, якщо кількість одномісних номерів дорівнює кількості двомісних номерів?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
56	82,50	17,50	17,50	43,69	0,48

29. У прямокутній системі координат на площині задано паралелограм $ABCD$, $\cos A = 0,4$. Визначте довжину діагоналі BD паралелограма, якщо скалярний добуток векторів \vec{AB} (6; -8) і \vec{AD} дорівнює 96.

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
22	94,81	5,19	5,19	18,37	0,45

30. У чайному кіоску в наявності є лише розфасований у коробки по 100 г листовий чорний чай 7 видів, серед яких є вид «чорна перлина». Покупець вирішив придбати в цьому кіоску для подарункового набору три коробки чорного чаю трьох різних видів, серед яких обов'язково повинен бути вид «чорна перлина». Скільки всього в покупця є варіантів такого придбання трьох коробок чаю для набору з наявних у кіоску?

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
15	83,95	16,05	16,05	34,88	0,36

31. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 - x - 2}{|x + 1|}$. Користуючись графіком, визначте область значень цієї функції.

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4			
86,30	9,85	1,02	1,13	1,71	5,53	17,69	0,53

32. Основою піраміди $SABCD$ є ромб $ABCD$, більша діагональ якого $AC = 30$. Грань SBC є рівнобедреним трикутником ($SB = SC$) і перпендикулярна до площини основи піраміди. Ребро SC нахилено до площини основи піраміди під кутом 30° . Визначте кут між площинами (SAD) і (ABC) , якщо висота піраміди дорівнює 5.

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4			
90,43	5,96	1,70	0,83	1,08	4,04	14,56	0,52

33. Розв'яжіть рівняння $\frac{\sqrt{x^2 + (4a - 4)x + 4a^2} - 2\sqrt{2a}}{5 \cdot 5^{2x} - 5^{a+x} - 5^{a-1} + 5^x} = 0$ залежно від значень параметра a .

Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів							Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
0	1	2	3	4	5	6			
94,25	4,47	0,56	0,39	0,17	0,05	0,11	1,39	5,08	0,42