

*Сумський державний
університет*



**Рекомендації щодо організації
процесу підготовки до ЗНО з
математики в умовах
карантину**



*Доповідач: к. ф.-м.н., ст. викл. к. математичного аналізу і
методів оптимізації*

Кравченко Юлія Анатоліївна

- 1. Характеристика сертифікаційної роботи*
- 2. Відмінності в ЗНО 2019-2020 р*
- 3. Перелік онлайн-ресурсів, доступних для підготовки до ЗНО з математики*
- 4. Організація дистанційного навчання в СумДУ*
- 5. Поради абітурієнту*

§1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРТИКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Час виконання: 180 хв.

Кількість завдань в тесті: 35

ЗАВДАННЯ ЗНО

**(прийом до закладів
вищої освіти)**

завдання 1-35

ЗАВДАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ

завдання 1–30, 33, 34

<http://osvita.ua/test/training/5017>

ФОРМИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

**I. Вибір
однієї
правильної
відповіді
(1-20)**

**II.
Встановлення
відповідності
«Логічні пари»
(21-24)**

**III. Завдання
відкритої
форми з
короткою
відповіддю
(25-32)**

**IV. Завдання
відкритої
форми з
розгорнутою
відповіддю
(33-35)**

**Структуроване
завдання
(25-27)**

**Неструктуроване
завдання
(28-32)**

Розподіл балів за виконання тестових завдань (max – 62 бали)

**I. Вибір
однієї
правильної
відповіді :**
0 або 1 бал
(max–1б./з)
Бланк А

**II. Встановлення
відповідності
«Логічні
пари»**
0, 1, 2 або 3 б.
(max–3б./з)
Бланк А

**III. Завдання
відкритої
форми з
короткою
відповіддю**
Бланк А

**IV. Завдання
відкритої
форми з
розгорнутою
відповіддю**
Бланк Б

Структуроване
завдання
0, 1 або 2 б.
(max–2 б./завд.)

Неструктуроване
завдання
0 або 2 б.
(max–2 б./завд.)

**Завдання
33, 34**
**0, 1, 2, 3 або
4 б.**

Завдання 35
**0, 1, 2, 3, 4, 5
або 6 б.**

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРТИФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ З МАТЕМАТИКИ

Загальна кількість завдань - 35

Час виконання - 180 хвилин

Максимальна кількість тестових балів - 62

Таблиці переведення балів формуються після проведення тестів

ФОРМИ ЗАВДАНЬ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (1–20)

Оцінюють у 0 або 1 бал:

- 1 бал, якщо вказано правильну відповідь;
- 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано.



2. Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (21–24)

Оцінюють у 0, 1, 2 або 3 бали:

- 1 бал – за кожну правильно встановлену відповідність («логічну пару»);
- 0 балів – за будь-яку «логічну пару», якщо зроблено більше однієї позначки в рядку та/або колонці;
- 0 балів – за завдання, якщо не вказано жодної правильної відповідності («логічної пари») або відповіді на завдання не надано.



3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (25–32)

Структуроване завдання (25–27)

оцінюють у 0, 1 або 2 бали:

- 1 бал – за кожну правильно вказану відповідь;
- 0 балів, якщо вказано обидві неправильні відповіді або відповіді на завдання не надано.

Неструктуроване завдання (28–32)

оцінюють у 0 або 2 бали:

- 2 бали – вказано правильну відповідь;
- 0 балів – вказано неправильну відповідь або відповіді на завдання не надано.



4. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (33–35)

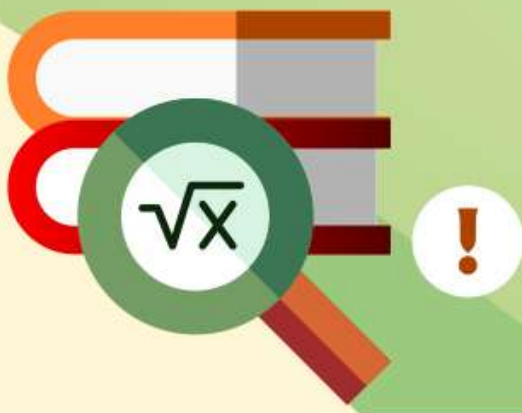
Завдання 33, 34 оцінюють у 0, 1, 2, 3 або 4 бали

Завдання 35 оцінюють у 0, 1, 2, 3, 4, 5 або 6 балів



Результат виконання завдань 1–30, 33, 34 буде зараховано (за вибором учасника) як результат ДПА для осіб, які в 2020 році завершують здобуття повної загальної середньої освіти. Максимальна кількість тестових балів, які можна отримати за виконання завдань ДПА, – 52.

Результат виконання всіх завдань буде використано під час прийому до закладів вищої освіти



ВІДМІННОСТІ ЗНО в 2019-2020 рр

2019 р	2020 р																								
<i>Всього завдань:</i>																									
33	35																								
<i>Завдання 1-20: без змін</i>																									
<p>Завдання №21-№24 типу: 16 балів</p> <p>21. До кожного початку речення (1-4) доберіть його закінчення (А - Д) так, щоб утворилося правильне твердження.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p> <p>4 Графік функції $y = \log_2 x$</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p> </td> </tr> </table> <p>№21 – 4 бали №22 – 4 бали №23 – 4 бали №24 – 4 бали</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin-right: 10px;"> <tr><td style="padding: 2px;">А</td><td style="padding: 2px;">Б</td><td style="padding: 2px;">В</td><td style="padding: 2px;">Г</td><td style="padding: 2px;">Д</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td></tr> </table> <p>Кожна логічна пара 1 бал</p> </div>	<p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p> <p>4 Графік функції $y = \log_2 x$</p>	<p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p>	А	Б	В	Г	Д	1	2	3	4	5	<p>Завдання №21-№24 типу: 12 балів</p> <p>21. До кожного початку речення (1-4) доберіть його закінчення (А - Д) так, щоб утворилося правильне твердження.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p> </td> </tr> </table> <p>№21 – 3 бали №22 – 3 бали №23 – 3 бали №24 – 3 бали</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin-right: 10px;"> <tr><td style="padding: 2px;">А</td><td style="padding: 2px;">Б</td><td style="padding: 2px;">В</td><td style="padding: 2px;">Г</td><td style="padding: 2px;">Д</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td></tr> </table> <p>Кожна логічна пара 1 бал</p> </div>	<p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p>	<p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p>	А	Б	В	Г	Д	1	2	3	4	5
<p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p> <p>4 Графік функції $y = \log_2 x$</p>	<p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p>																								
А	Б	В	Г	Д																					
1	2	3	4	5																					
<p><i>Початок речення</i></p> <p>1 Графік функції $y = 1$</p> <p>2 Графік функції $y = \cos x$</p> <p>3 Графік функції $y = 4 - x^2$</p>	<p><i>Закінчення речення</i></p> <p>А не перетинає вісь x.</p> <p>Б є симетричним відносно початку координат.</p> <p>В має більше спільних точок з віссю x.</p> <p>Г не має спільних точок з віссю x.</p> <p>Д проходить через точку (1; 3).</p>																								
А	Б	В	Г	Д																					
1	2	3	4	5																					
<i>Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю</i>																									
25, 26	25, 26, 27																								
<i>Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю</i>																									
27, 28, 29, 30	28, 29, 30, 31, 32																								
<i>Максимальна кількість балів:</i>																									
62	62																								

ТАБЛИЦЯ

переведення тестових балів, отриманих учасниками зовнішнього незалежного оцінювання за виконання завдань сертифікаційної роботи із математики, у рейтингову оцінку (за шкалою 100 – 200 балів)*

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200
0	не склав
1	не склав
2	не склав
3	не склав
4	не склав
5	не склав
6	не склав
7	не склав
8	не склав

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200
9	не склав
10	не склав
11	100
12	104
13	107
14	110
15	114
16	117
17	119
18	122
19	125
20	128
21	130
22	133
23	135
24	137
25	140
26	142

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200
27	144
28	146
29	149
30	151
31	153
32	155
33	157
34	159
35	161
36	163
37	165
38	166
39	168
40	170
41	172
42	173
43	175
44	177

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200
45	178
46	180
47	182
48	183
49	184
50	186
51	187
52	189
53	190
54	191
55	192
56	194
57	195
58	196
59	197
60	198
61	199
62	200

*Затверджено головою експертної комісії з питань визначення результатів зовнішнього незалежного оцінювання, що використовуються під час прийому до навчальних закладів, при Українському центрі оцінювання якості освіти

РОЗПОДІЛ ТЕСТОВИХ БАЛІВ З МАТЕМАТИКИ ЗА СКЛАДНІСТЮ В 2018-2019 рр



**КІЛЬКІСНИЙ
РОЗПОДІЛ
ЗАВДАНЬ ЗА
ЗМІСТОВИМИ
БЛОКАМИ**

№	Змістовий блок	Кількість завдань (2019 р)	Частка від загальної кількості завдань (%)	Кількість завдань (2020 р) ????
1	Алгебра і початки аналізу	22	67	23-24
2	Геометрія	11	33	11-12
	<i>Усього</i>	33	100	35

Розділ програми	Змістові лінії	Форма завдання				Усього
		з вибором однієї правильної відповіді	на встановлення відповідності	відкрита форма з короткою відповіддю	відкрита форма з розгорнутою відповіддю	
Алгебра і початки аналізу	2019 р.	1-20	21-24	25-30	31-32	
	Числа і вирази	5	1	1	-	7
	Рівняння і нерівності	4	-	1	1	6
	Функції	4	1	1	1	7
	Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики	1	-	1	-	2
Геометрія	Планіметрія	3	1	2	-	6
	Стереометрія	3	1	-	1	5
Разом		20	4	6	3	33

**КІЛЬКІСНИЙ
РОЗПОДІЛ
ЗАВДАНЬ ЗА
ФОРМАМИ
2019**

7. Яке з наведених чисел є розв'язком нерівності $f'(x) > 0$, якщо $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 5x - 3$

А	Б	В	Г	Д
8	30	10	1	$\frac{15}{2}$

8. Яку з наведених властивостей має функція $y = \log_{\frac{1}{2}} x$?

А зростає на всій множині дійсних чисел

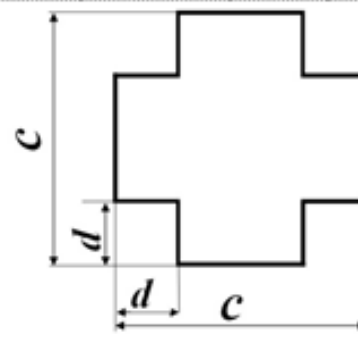
Б має одну точку екстремуму

В непарна

Г має період функції $T = \frac{1}{2}$

Д спадає на всій області визначення

9. Ціна за зведення 1 м паркану навколо заповідника (див. рисунок, вигляд зверху) складає 200 гривень. Визначити, скільки гривень необхідно закласти в бюджет міста на наступний рік, щоб паркан було зведено.



А	Б	В	Г	Д
$200(4c + 8d)$	$800c$	$200c^2$	$800(c - 2d)^2$	$800(c - 2d)$

§3. Онлайн-ресурси для підготовки до ЗНО

□ **I. Платформи, які потребують авторизації в системі:**

- 1) **Prometeus** https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1/about
- 2) **Ed-Era** <https://courses.ed-era.com/courses/course-v1:EDERA-OSVITORIA+Math101+2019/about>
- 3) **Be Smart** <https://course.besmart.study/podgotovka-k-zno-po-matematike/>
- 4) **iLearn: Безкоштовні вебінари для підготовки до ЗНО**
<https://ilearn.org.ua/signup>
- 5) **На урок** https://naurok.ua/course/math-zno-intensive-1?unit_id=1374

❑ **II. Платформи, які не потребують авторизації :**

- 1) **Osvita.ua** <https://zno.osvita.ua/ukrainian/>
- 2) **ЗНО клуб** <https://znoclub.com/matematyka.html>
- 3) <https://nus.org.ua/news/mon-rozroblylo-programu-zno-z-matematyku-na-2021-rik>

Ютуб-канали:

- 1) **ZNOUA - Сергій Руденко (КНУ ім. Т. Шевченка, 25 р.)**
https://www.youtube.com/watch?v=V_0ztvpYhKM
- 2) **Онлайн школа - Крачек Наталія Олександрівна**
https://naurok.ua/course/math-zno-intensive-1?unit_id=1374
- 3) **Я в курсі** <https://info.yavkursi.com/probne-zno>

ЗАВДАННЯ З ПАРАМЕТРАМИ

І. ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ З ПАРАМЕТРАМИ

1. Розв'язати рівняння:

а) $(x+2)^2 - 5(x-4) = (x-6)(x+6)$

$$x^2 + 4x + 4 - 5x + 20 = x^2 - 36$$

$$x = 60$$

б) $x^2 - 6x + 9 - x^2 - 4x = 15 - 10x$

$$-10x + 9 = -10x + 15$$

$$9 \neq 15 \Rightarrow x \in \emptyset$$

в) $\frac{2}{3}(x+3) = \frac{6+2x}{3}$

$$\frac{2}{3}x + 2 = 2 + \frac{2x}{3}$$

$$0 = 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$$

2. Знайти невідому змінну x (де a – параметр):

2.1 $5x - 1 = x + 5$

$$5x - x = 1 + 5$$

$$x(5 - 1) = 6$$

$$4x = 6$$

$$x = \frac{3}{2}$$

2.2 $ax - 1 = x + a$

$$ax - x = 1 + a$$

$$x(a - 1) = 1 + a$$

1) Контрольне значення параметра: $a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$

2) Якщо $a = 1$, то $a - 1 = 0$, тоді $x \cdot 0 = 2 \Rightarrow 0 \neq 2 \Rightarrow x \in \emptyset$

3) Якщо $a \neq 1$, то $a - 1 \neq 0$, тоді $x = \frac{1+a}{a-1}$

2.3 $a^2x - 2 = a + 4x$

$$a^2x - 4x = a + 2$$

$$x(a^2 - 4) = a + 2$$

• Контрольне значення параметра: $a^2 - 4 = 0 \Rightarrow a = \pm 2$

• Якщо $a = -2$, то $a^2 - 4 = 0$, тоді $x \cdot 0 = 0 \Rightarrow 0 = 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$

• Якщо $a = 2$, то $a^2 - 4 = 0$, тоді $x \cdot 0 \neq 4 \Rightarrow 0 \neq 4 \Rightarrow x \in \emptyset$

4) Якщо $a \neq \pm 2$, то $a^2 - 4 \neq 0$, тоді $x = \frac{1+a}{a-1}$

СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ ПАРАМЕТРАМИ

I Метод підстановки:

$$1. \begin{cases} x + ay = 1 \\ x - 3ay = 2a + 3 \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} x = 1 - ay \\ x - 3ay = 2a + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 - ay \\ 1 - ay - 3ay = 2a + 3 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 1 - ay - 3ay = 2a + 3 \\ 1 - 4ay = 2a + 3 \end{cases}$$

$$-4ay = 2a + 2$$

$$2ay = -a - 1$$

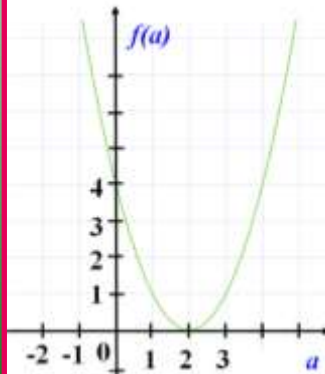
- Контрольне значення параметра: $a = 0$
- Якщо $a = 0$, то $2a = 0$, тоді $y \cdot 0 = -1 \Rightarrow y \in \emptyset \Rightarrow x \in \emptyset$

- Якщо $a \neq 0$, то $2a \neq 0$, тоді $y = -\frac{1+a}{2a}$

$$\begin{cases} y = -\frac{1+a}{2a} \\ x = 1 - ay = 1 + \frac{1+a}{2a} = \frac{1+3a}{2a} \end{cases}$$

Відповідь: якщо $a = 0$, то система розв'язків немає

$$\text{якщо } a \neq 0, \text{ то } \left(\frac{1+3a}{2a}; -\frac{1+a}{2a} \right)$$



II Метод додавання:

1. За якого значення параметра a сума $(x+y)$ набуває найменшого значення, якщо $\begin{cases} 2x + 3y = 2a^2 - 12a + 8 \\ 3x - 2y = 3a^2 + 8a + 12 \end{cases}$

Розв'язання:

$$1) (x+y) = ?$$

$$2) \begin{cases} 2x + 3y = 2a^2 - 12a + 8 & \times 2 \\ 3x - 2y = 3a^2 + 8a + 12 & \times 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 6y = 4a^2 - 24a + 16 \\ 9x - 2y = 6a^2 + 24a + 26 \end{cases}$$

$$13x = 13a^2 + 52$$

$$x = a^2 + 4$$

$$3) \begin{cases} 2x + 3y = 2a^2 - 12a + 8 & \times 3 \\ 3x - 2y = 3a^2 + 8a + 12 & \times (-2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x + 9y = 6a^2 - 36a + 24 \\ -6x + 4y = -6a^2 - 16a - 24 \end{cases}$$

$$13y = -52a$$

$$y = -4a$$

$$4) (x+y) = a^2 - 4y + 4 = (a-2)^2 \Rightarrow f(a) = (a-2)^2$$

Відповідь: При $a=2$ сума $(x+y)=0$ і є мінімальною

35. Задано систему нерівностей

$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2) \\ 49x^2 - 4a^4 \leq 0 \end{cases}, \text{ де } x - \text{змінна, } a - \text{параметр.}$$

- Розв'яжіть першу нерівність цієї системи.
- Визначить множину розв'язків другої нерівності системи залежно від значень параметра a .
- Знайдіть всі дійсні значення параметра a , при яких кожен розв'язок нерівності $\log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2)$ є розв'язком нерівності $49x^2 - 4a^4 \leq 0$.

Розв'язання:

1. $\log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2)$

1) ОДЗ: $\begin{cases} x \neq 0 \\ x+2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \neq 0 \\ x > -2 \end{cases} \Rightarrow x \in (-2; 0) \cup (0; \infty)$

2) Розв'яжемо нерівність: $\log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2)$

$$x^2 \leq x+2$$

$$x^2 - x - 2 \leq 0$$

$$(x+1)(x-2) \leq 0$$

$$x \in [-1; 2]$$

3) Врахуємо ОДЗ: $\begin{cases} x \in (-2; 0) \cup (0; \infty) \\ x \in [-1; 2] \end{cases}$



рисунок 1

4) Тоді: $x \in [-1; 0) \cup (0; 2]$

2. $49x^2 - 4a^4 \leq 0$

1) $a \in R$

2) $x^2 - \frac{4}{49}a^4 \leq 0$

$$\left(x + \frac{2}{7}a^2\right)\left(x - \frac{2}{7}a^2\right) \leq 0$$

$$x_1 = -\frac{2}{7}a^2, \quad x_2 = \frac{2}{7}a^2$$

3) Тоді: $x \in \left[-\frac{2}{7}a^2; \frac{2}{7}a^2\right]$, якщо $a \in R$

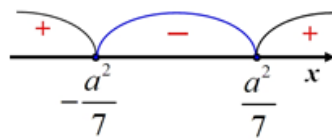


рисунок 2

3.3.1) За умовою: "кожен розв'язок першої нерівності повинен бути розв'язком другої нерівності". Представимо це геометрично:

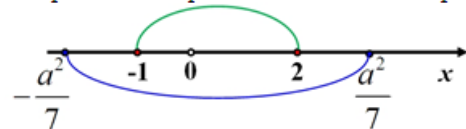


рисунок 3

3.2) Тоді повинні виконуватись наступні умови:

$$\begin{cases} -\frac{2}{7}a^2 \leq -1 \\ 2 \leq \frac{2}{7}a^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - \frac{2}{7}a^2 \leq 0 \\ 1 - \frac{1}{7}a^2 \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a^2 - \frac{7}{2} \geq 0 \\ a^2 - 7 \geq 0 \end{cases}$$

• $a^2 - \frac{7}{2} \geq 0 \Rightarrow \left(a - \sqrt{\frac{7}{2}}\right)\left(a + \sqrt{\frac{7}{2}}\right) \geq 0$

$$a \in \left(-\infty; -\sqrt{\frac{7}{2}}\right] \cup \left[\sqrt{\frac{7}{2}}; \infty\right)$$

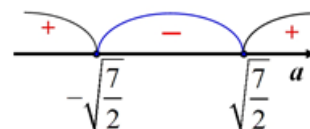


рисунок 4

• $a^2 - 7 \geq 0 \Rightarrow (a - \sqrt{7})(a + \sqrt{7}) \geq 0$

$$a \in \left(-\infty; -\sqrt{7}\right] \cup \left[\sqrt{7}; \infty\right)$$



рисунок 5

3.3) Тоді $\begin{cases} a \in \left(-\infty; -\sqrt{\frac{7}{2}}\right] \cup \left[\sqrt{\frac{7}{2}}; \infty\right) \\ a \in \left(-\infty; -\sqrt{7}\right] \cup \left[\sqrt{7}; \infty\right) \end{cases} \Rightarrow a \in \left(-\infty; -\sqrt{7}\right] \cup \left[\sqrt{7}; \infty\right)$

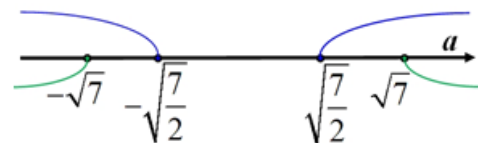


рисунок 6

Відповідь: 1) $x \in [-1; 0) \cup (0; 2]$

2) $x \in \left[-\frac{2}{7}a^2; \frac{2}{7}a^2\right]$, якщо $a \in R$

3) $x \in [-1; 0) \cup (0; 2]$ є розв'язком нерівності $49x^2 - 4a^4 \leq 0$, якщо $a \in \left(-\infty; -\sqrt{7}\right] \cup \left[\sqrt{7}; \infty\right)$

35. Задано систему нерівностей

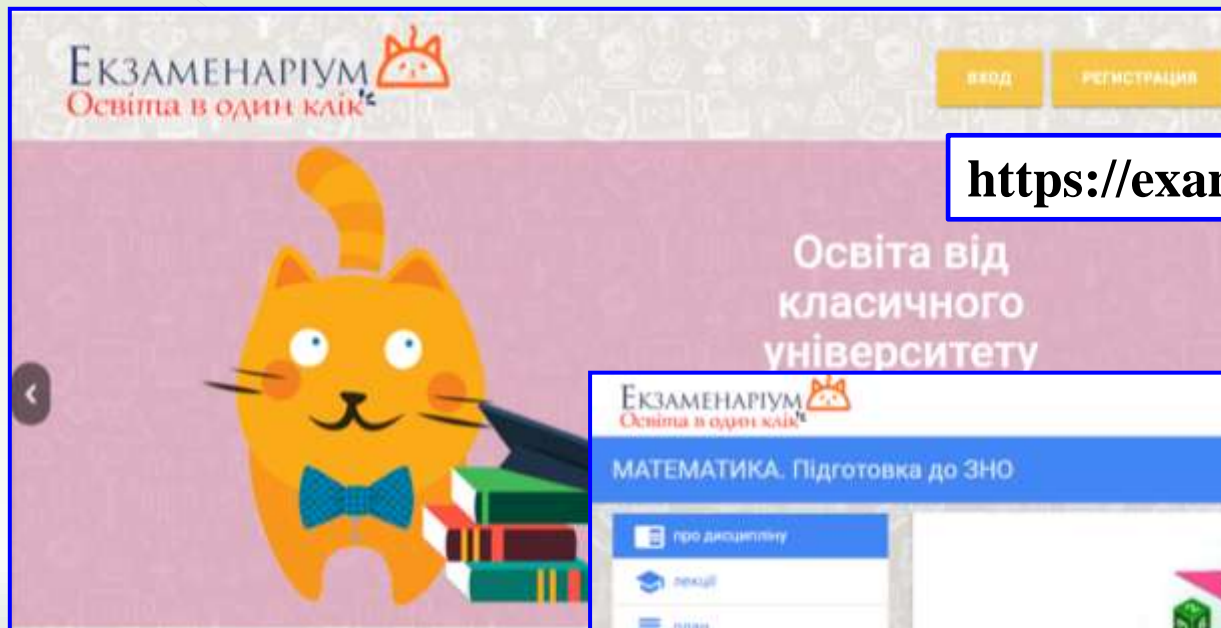
$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2) \\ 49x^2 - 4a^4 \leq 0 \end{cases}, \text{ де } x - \text{змінна, } a - \text{параметр.}$$

1. Розв'яжіть першу нерівність цієї системи.
2. Визначить множину розв'язків другої нерівності системи залежно від значень параметра a .
3. Знайдіть всі дійсні значення параметра a , при яких кожен розв'язок нерівності $\log_{\frac{1}{2}} x^2 \geq \log_{\frac{1}{2}} (x+2)$ є розв'язком нерівності $49x^2 - 4a^4 \leq 0$.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗАВДАННЯ 35

1. Якщо учасник визначив множину розв'язків першої нерівності системи, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учасник визначив множину розв'язків другої нерівності системи і вказав при якому значенні параметра вона є розв'язком, то він отримує 1 бал.
3. Якщо учасник геометрично показав умову задачі "кожен розв'язок першої нерівності повинен бути розв'язком другої нерівності", то він отримує 1 бал
4. Якщо учасник алгебраїчно вірно записав умови, які повинні виконуватись, щоб "розв'язки першої нерівності системи були розв'язками другої нерівності системи" (склав систему нерівностей $\begin{cases} a^2 - \frac{7}{2} \geq 0 \\ a^2 - 7 \geq 0 \end{cases}$), то він отримує 1 б.
5. Якщо учасник правильно розв'язав складену систему нерівностей, то він отримує 1 б.
6. Якщо учасник правильно записав відповідь, то він отримує 1 б

§3 Організація ДН в СумДУ



<https://examenarium.sumdu.edu.ua>

ЕКЗАМЕНАРИУМ
Освіта в один клік

МАТЕМАТИКА. Підготовка до ЗНО

- про дисципліну
- лекції
- план
- результати
- підсумки
- нові запити
- варіанти
- оголошення
- коментарі
- обговорення
- група

дата початку: 17.03.2020 дата закінчення: 30.06.2020

лекції план обговорення

Синхронізувати

Викладач:
Кравченко Юлія Анатоліївна
написати

Шкільний курс математики для абітурієнтів (Підготовка до ЗНО)

Зміст

- Р2 Раціональні функції
- Р3 Рівняння і нерівності з модулем
- Р4 Прогресії
- Р5 Ірраціональні функції
- Р6 Тригонометрія
- Р7 Показникова і логарифмічна функції
- Р8 Початки математичного аналізу
- Р9 Початки теор. ймовірностей та мат. статистики
- Р10 Планіметрія
- Р11 Вектори на площині та у тривимірному просторі**
 - Lecture Вектори.pdf
 - Тест до теми Вектори Теорія
 - Практичне_заняттяВектори.pdf
 - Тест до теми Вектори Практика
- Р12 Стереометрія
- СумДУ Пробне ЗНО
- СНАУ Пробне ЗНО
- Харків Пробне ЗНО
- Література

P11 Вектори на площині та у тривимірному просторі

перейменує

Перегляд Додати Публікація Імпорт Буфер обміну Метадані

- Lecture Вектори.pdf
- Тест до теми Вектори Теорія
 - Блок 1
 - Блок 2
- Практичне_заняттяВектори.pdf
- Тест до теми Вектори Практика
 - Блок 1
 - Блок 2

ЕКЗАМЕНАРИУМ 
Освіта в один клік

МАТЕМАТИКА. Підготовка до ЗНО

© 2006–2020 СумДУ

Зміст

- ZNO online (2007-2020)
- Programa_2020_matematyka.pdf
- Програма Математика_Підготовка до ЗНО СумДУ.pdf**

Р.1 Числа і вирази

- T1 Множини
- T2 Ознаки подільності
- T3 Теорема про ділення з остачею
- T4 Найбільший спільний дільник
- T5 Найменше спільне кратне
- T6 Дроби
- T7 Середнє арифметичне
- T8 Відсотки

Р2 Раціональні функції

- Задачі з цілочисленними значеннями
- Задачі на « рух »
- Рух тіла по Річці
- Рух тіла по колу
- Задачі « на роботу ».
- Приклад виконання задачі на роботу

ЗОВНІШНЄ
НЕЗАЛЕЖНЕ
ОЦІНЮВАННЯ **2020**

МАТЕМАТИКА

Комплексне видання
для підготовки до ЗНО і ДПА

- Тематичні тести у форматі ЗНО
- Тренувальні тестові завдання
- Довідковий теоретичний матеріал
- Відповіді до всіх завдань
- Розв'язування типових задач



Частина 4

ЗНО 2020

Анатолій Капіносов та ін.

МАТЕМАТИКА

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ

КОМПЛЕКСНЕ ВИДАННЯ
для підготовки до ЗНО і ДПА

- ☑ Довідковий теоретичний матеріал
- ☑ Розв'язування типових задач
- ☑ Тренувальні тестові завдання
- ☑ Варіанти тестів у форматі ЗНО
- ☑ Завдання і відповіді до ЗНО 2019
- ☑ Відповіді до всіх завдань



СКРЕТЧ-КОД ГАРАНТУЄ ОРИГІНАЛЬНІСТЬ
І ЯКІСТЬ ЦЬОГО ВИДАННЯ

Видання за підтримки
Міністерства Освіти і Науки України



ЗОВНІШНЄ
НЕЗАЛЕЖНЕ
ОЦІНЮВАННЯ

МАТЕМАТИКА

ДПА-ЗНО

ТРЕНАЖЕР

- ВІДПОВІДАЄ ПРОГРАМІ ЗНО
- Докладні розв'язання типових завдань
- 837 тренувальних завдань
- Відповіді до ВСІХ завдань
- + Корисні поради і фахові коментарі

Якісна підготовка до відповідального злітку

Створено провідними фахівцями України

КИЇВ

Алгоритм роботи абітурієнта з матеріалом за темою дисципліни:

- 1) Самостійна робота абітурієнта з теор. матеріалом
- 2) **Онлайн-заняття:** лекційно-практична форма (відеозапис)
 - Створення стислого конспекту лекції за темою
 - *Онлайн – тестування 10 хв. (теорія)*
 - Відповіді на питання
 - Розв'язування задач за темою
 - Онлайн – тестування (*практика*), робота з тренажерами
- 3) Самостійна робота : виконання ДЗ (відеозапис заняття, документ з розв'язаними задачами)

§1 ЛЕКЦІЇ

Лекція.

Тема: **ВЕКТОРИ**

Озн.: **Векторна алгебра** - розділ математики в якому вивчаються дії над векторами.

§1 ОСНОВНІ ОЗНАЧЕННЯ

	Геометрія (Г)	Алгебра (А)
I.	<i>Озн. вектора:</i>	
	<p>(озн. Гамільтона, 1848 р)</p> <p>Вектором називають впорядковану пару точок A і B, де A - початок вектора, B - кінець. Вектор позначають \overline{AB} або \vec{a} і говорять, що це напрямлений відрізок.</p> <p>Ключове слово "впорядкована пара точок", т.я. $\overline{AB} \neq \overline{BA}$</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>Вектором \vec{a} в тривимірному просторі R^3 називають впорядковану трійку чисел $(x; y; z)$</p>
	<i>Озн. вектора на мові векторної алгебри (ВА):</i>	
	<p>Нехай т. A має координати (x_1, y_1, z_1), а т. B відповідно (x_2, y_2, z_2), тоді вектором \overline{AB} називають напрямлений відрізок, координати якого обчислюються із співвідношення:</p> $\begin{cases} x = x_2 - x_1 \\ y = y_2 - y_1 \\ z = z_2 - z_1 \end{cases} \quad (1)$	
II.	<i>Рівність векторів:</i>	
	<p>Озн.: Два вектори називаються рівними, якщо вони мають:</p>	
	однакову довжину і однаковий напрям	однакові координати

III. Примітка:

- 1) Вектор, початок якого збігається з кінцем називається **нульовим вектором**.

Позначають $\vec{0}$. Його напрям завжди невизначений і довжина рівна нулю.

- 2) Нехай т. $A(x_1, y_1, z_1)$, а т. $B(x_2, y_2, z_2)$, тоді **довжиною вектора** \overline{AB} називають відстань від т. A до т. B :

$$d = |\overline{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2} \quad (2)$$

!!! Якщо $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$, то

$$d = |\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

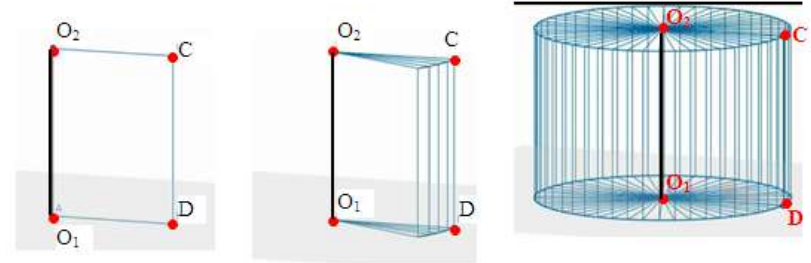
$$d^2 = |\vec{a}|^2 = a_x^2 + a_y^2 + a_z^2 \quad (3)$$

- 3) Якщо довжина вектора $d=1$, то вектор називають **одичиничним** або нормованим до одиниці.

Лекція. ПІЛА ОБЕРТАННЯ

§ 1 ЦИЛІНДР

Озн.: **Циліндр** - це тіло, яке утворене внаслідок обертання прямокутника O_1O_2CD навколо осі, що містить його сторону O_1O_2



ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ЦИЛІНДРА:

Озн.: **Твірні циліндра** - це відрізки, які сполучають відповідні точки кіл основ

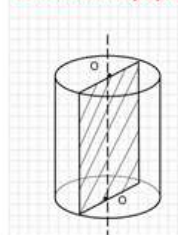
Озн.: **Висота циліндра** O_1O_2 - це відстань між площинами основ циліндра



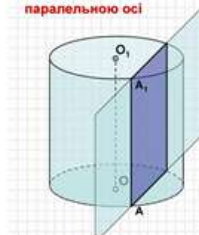
!!! Твірні і вісь циліндра завжди \perp до площин його основ

Види ПЕРЕРІЗІВ ЦИЛІНДРА:

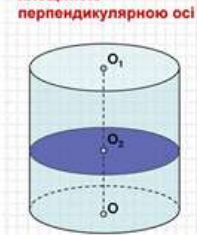
Осьовий переріз



Переріз циліндра площиною паралельною осі



Переріз циліндра площиною перпендикулярною осі



§2 ТЕСТИ як форма контролю знань абітурієнта

Онлайн – тестування

ЕкЗАМЕНАРИУМ
Освіта в одні клік!

← МАТЕМАТИКА. Підготовка до ЗНО / P11 Вектори на площині та у тривимірному просторі / Тест

Блок 1

Вектори називаються рівними якщо:

- вони однаково направлені
- вони однаково направлені і їх довжини рівні
- їх довжини рівні
- вони колінеарні

ДАТИ ВІДПОВІДЬ

Статистика

6 0

ЗАВЕРШИТИ ТЕСТ

Прохідний бал(%): 60
Дозволено відповідей (спроб): 1

Питання

Блок 1

?	Питання	0
?	Питання	0
?	Питання	0

<input type="checkbox"/>	Безгребельний Єгор Андрійович	8.0(100.0%)
<input type="checkbox"/>	Белим Каріна Костянтинівна	6.0(75.0%)
<input type="checkbox"/>	Гієнко Михайло Юрійович	5.0(62.5%)
<input type="checkbox"/>	Дзернюк Вадим Юрійович	6.0(75.0%)
<input type="checkbox"/>	Забара Іван Юрійович	7.0(87.5%)
<input type="checkbox"/>	Карась Олександр Іванович	8.0(100.0%)
<input type="checkbox"/>	Кияненко Дмитро Віталійович	0.0(0.0%)
<input type="checkbox"/>	Кравченко Артем Андрійович	8.0(100.0%)
<input type="checkbox"/>	Левицький Вячеслав Олегович	6.0(75.0%)
<input type="checkbox"/>	Лисянський Захар Володимирович	8.0(100.0%)
<input type="checkbox"/>	Лифар Ігор Сергійович	8.0(100.0%)
<input type="checkbox"/>	Москвін Данііл Олександрович	8.0(100.0%)



Користувач

Сеанс тестування завершено. Підсумковий бал(%): 35%

2020.03.07 19:58

Ймовірність того, що Аня розв'яже задачу на олімпіаді з математики, дорівнює 0,6, а ймовірність того, що Вова розв'яже цю ж задачу, дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що жоден з них не розв'яже цю задачу.

0,04

0,16

0,4

0,54

1,5

ПОКАЗАТЬ/СКРЫТЬ ТРЕБУЕМЫЕ ОТВЕТЫ

Відповіді більше не приймаються.

Статистика

☰	✓	👍	👎
20	20	7	13

Прохідний бал(%) 75
Дозволено відповідей (спроб) 3

Питання

Блок 1

👍 Для подруги діти ... 1

Блок 2

👍 Якоб ... 1

Блок 3

👎 ... 1

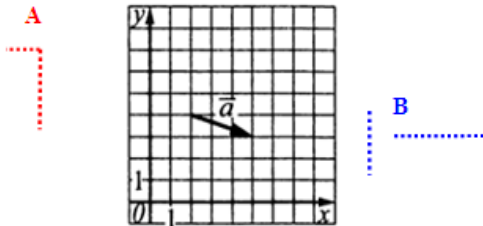
§3 ПІДГОТОВКА ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття:

Тема: **ВЕКТОРИ**

§1. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ

1. Знайти координати вектор \vec{a} , зображеного на рисунку.



А	Б	В	Г	Д
(-3; -1)	(2; 4)	(5; 3)	(3; -1)	(3; 1)

$$A(2; 4); B(5; 3)$$

$$\vec{AB} = \vec{a} = (5 - 2; 3 - 4) = (3; -1)$$

2. Знайти абсолютну величину вектора \vec{AB} , якщо $m_A(5; -6; 7)$; $m_B(8; -2; 7)$

А	Б	В	Г	Д
5	25	$\sqrt{133}$	$9\sqrt{2}$	4

$$d = |\vec{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

$$d = |\vec{AB}| = \sqrt{(8 - 5)^2 + (-2 + 6)^2 + (7 - 7)^2} = 5$$

3. Знайти модуль вектора $2\vec{a} + 3\vec{b}$, якщо $\vec{a}(1; 2)$, $\vec{b}(1; 0)$

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{41}$	3	$\sqrt{17}$	1	9

$$2\vec{a} + 3\vec{b} = 2(1; 2) + 3(1; 0) = (5; 4)$$

!!! Якщо $\vec{c} = (c_x; c_y; c_z)$, то $d = |\vec{c}| = \sqrt{c_x^2 + c_y^2 + c_z^2}$

$$|2\vec{a} + 3\vec{b}| = \sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{25 + 16} = \sqrt{41}$$

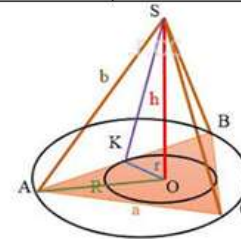
Практичне заняття:

Тема: **ПІРАМІДА**

§1. ПРАВИЛЬНА ПІРАМІДА

1. Сторона основи правильної трикутної піраміди дорівнює $a\sqrt{3}$, а висота піраміди - h . Визначити бічне ребро піраміди.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{3a^2 - h^2}$	$\sqrt{a^2 + h^2}$	$\sqrt{3a^2 + h^2}$	$\frac{\sqrt{a^2 + 4h^2}}{2}$	$\sqrt{a^2 - h^2}$



$$1) \triangle ASO: AS = \sqrt{SO^2 + AO^2} = \sqrt{h^2 + R^2}$$

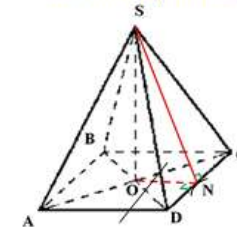
2) $\triangle ABC$ - правильний

$$R = \frac{AB \cdot \sqrt{3}}{3} = a\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = a$$

$$3) AS = \sqrt{h^2 + R^2} = \sqrt{h^2 + a^2}$$

2. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює a . Бічна грань нахилена до площини основи під кутом β . Визначити апофему піраміди.

$SN = ?$

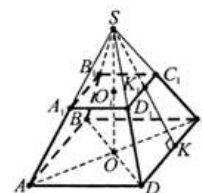
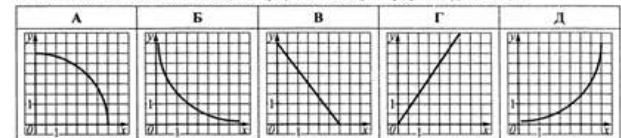


$$1) ABCD - \text{квадрат}; ON = \frac{AD}{2} = \frac{a}{2}$$

2) $\triangle OSN$ - прямокутний
 $\angle ONS = \beta$

$$3) \cos \beta = \frac{ON}{SN} \Rightarrow SN = \frac{ON}{\cos \beta} = \frac{a}{2 \cos \beta}$$

37.22. $S(x)$ — площа перерізу правильної чотирикутної піраміди, проведеного паралельно до основи на відстані x від неї. Який з наведених графіків може бути графіком функції $S(x)$?



$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABCD}} = \frac{SO_1^2}{SO^2} = k^2$$

$$OO_1 = x; OS = h \Rightarrow SO_1 = h - x$$

$$S_{A_1B_1C_1D_1}(x) = \frac{SO_1^2}{SO^2} S_{ABCD} = \frac{(h-x)^2}{h^2} S_{ABCD} = \frac{S_{ABCD}}{h^2} (h-x)^2$$

$$y(x) = 3(4-x)^2 = 3(x-4)^2 + 0$$

Поради абітурієнту:

1) Ідучи на екзамен, обов'язково знати:

- формули скороченого множення*
- показникові і логарифмічні тотожності, графіки показникової і логарифмічної функцій*
- основні формули тригонометрії*
- таблиці похідних і інтегралів*
- формули для знаходження площ геометричних фігур*
- теореми Піфагора, Фалеса, синусів та косинусів*
- формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних фігур та різностороннього трикутника*
- формули для обчислення площ площ поверхонь і об'ємів тіл*

2) Регламентуйте час виконання тесту:

- 1-20, 21-24 - не більше 3-хв*
- 26-27 - не більше 5-ти хв;*
- на заповнення бланку А відводимо не менше 20 хв , бланк Б 10-15 хв*

3) Уважно вчитуватись в умову.

4) Всі проміжні розрахунки прописувати

5) Не розумієш умову задачі - перекажи своїми словами, а потім приступай до розв'язку

6) Перевіряємо отриману відповідь на правдоподібність.

7) Не боятися розпочинати розв'язок завдань 25-32, 31-35.

Дякую за увагу!!!

*к. математичного аналізу і
методів оптимізації*

*Сумський державний
університет*