



**МАТЕМАТИКА**

**ЗНО  
ДПА 2018**

О.С. Істер

# **МАТЕМАТИКА**

## **ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

**20 варіантів у форматі ЗНО та ДПА**

- ◆ Завдання з вибором однієї правильної відповіді
- ◆ Завдання на встановлення відповідності
- ◆ Завдання відкритої форми з короткою відповіддю
- ◆ Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю
- ◆ Повне розв'язання 10-ти варіантів
- ◆ Відповіді для самоконтролю

Кам'янець-Подільський  
ФОП Сисин О. В.



Абетка  
2018

**ББК 22.1я729**  
**I-89**

**Автор:** *Істер Олександр Семенович*, вчитель вищої категорії, вчитель-методист, автор підручників з математики для 5 класу, з алгебри і геометрії для 7-10 класів, завдань для державної підсумкової атестації з математики у 9 та 11 класах, 11 статей і більше 200 книг.

**Відповідальний за випуск:** *Сисин Я.І.*, директор видавництва «Абетка»

**Редактор:** *Сисин О.В.*, вчитель-методист математики ЗОШ №12 м. Кам'янець-Подільського

**Істер О. С.** Математика. Збірник тестових завдань. 20 варіантів у форматі ЗНО та ДПА / Олександр Істер. — Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О. В., 2018. — 228 с.

ISBN 978-617-539-266-9.

Посібник містить 20 комплексних варіантів завдань у тестовій формі. Тести складено за парним принципом: пари тренувальних тестів №1 і №2; №3 і №4 тощо відповідають один одному за темами і типами вправ. До усіх завдань тренувальних тестів з непарними номерами подано короткі, але вичерпні розв'язання. В кінці посібника запропоновано відповіді до всіх тестів. Опрацювання тестових завдань дає змогу як за допомогою вчителя, так і самостійно закріпити теоретичний матеріал з математики. Посібник може бути використано при підготовці до зовнішнього оцінювання.

Для учнів шкіл, ліцеїв, гімназій та абітурієнтів, студентів вищих навчальних закладів, учителів, викладачів.

**ББК 22.1я729**

## Передмова

### Шановні читачі!

Пропонований посібник є частиною комплексу для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, який складається з трьох посібників. Теоретичний курс, приклади розв'язання вправ та тестові завдання складено у відповідності до програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики (див. сайт Українського центру оцінювання якості освіти <http://testportal.gov.ua>).

Даний посібник складається з 20 тренувальних комплексних тестів. Всі тести складено у відповідності з програмою зовнішнього незалежного оцінювання та відповідають специфікації тестів, яка оприлюднена Українським центром оцінювання якості освіти. Тести складено за «парним» принципом: пари тренувальних тестів №1 і №2; №3 і №4 тощо відповідають один одному за темами і типами вправ. У другому розділі запропоновано відповіді до всіх тестів. До всіх завдань тренувальних тестів з непарними номерами подано короткі, але вичерпні розв'язання. В кінці посібника запропоновано відповіді до всіх тестів.

Тести складаються із завдань чотирьох різних форм.

#### **1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.**

Таких завдань 20. У кожному завданні пропонується по п'ять варіантів відповідей, серед яких тільки один правильний. Необхідно вибрати правильну відповідь і позначити її у бланку А. Якщо в бланку А позначено одну неправильну відповідь, або позначено кілька відповідей, навіть якщо серед них є правильна відповідь, або немає позначок взагалі, завдання вважають невиконаним. За правильне виконання завдання цієї форми абітурієнт отримує 1 тестовий бал.

#### **2. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари).**

У завданнях 21-24 подано твердження, об'єднанні у два стовпчики. У першому стовпчику твердження позначені цифрами (1-4), у другому буквами (А-Д). При виконанні завдань цієї форми, необхідно встановити відповідність між твердженнями, позначеними цифрами, і твердженнями позначеними буквами, – утворити логічні пари. За кожну правильно позначену пару (позначка «Х» на перетині відповідних рядка і стовпця в таблиці бланка А) абітурієнт одержує 1 тестовий бал. Максимальна кількість балів за повністю правильно виконане завдання цієї форми – 4 тестових бали.

#### **3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю.**

Завдання 25, 26 є структурованими і складаються з двох частин, відповідь до кожної з яких оцінюється 0 або 1 тестовим балом. Якщо зазначено обидві неправильні відповіді або завдання взагалі не виконано, учасник одержує 0 балів. Максимальний бал за виконання структурованого завдання – 2.

Тестові завдання 27-30 вважаються виконаними, якщо в бланку А записані правильні відповіді. Відповіді до завдань цієї форми не-

обхідно записувати лише десятковим дробом. За правильно виконане завдання цієї форми абітурієнт отримує 2 тестових бали.

#### **4. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю.**

Завдання 31, 32 оцінюються в 0, 1, 2, 3 або 4 бали; завдання 33 – в 0, 1, 2, 3, 4, 5 або 6 балів за критеріями змісту.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно розв'язавши всі завдання (1-28, 31, 32), що будуть зараховуватися як державна підсумкова атестація, – 52. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання (1-33) сертифікаційної роботи, – 62. Час виконання тесту – 180 хвилин.

### **Шановні абітурієнти!**

Зовнішнє незалежне оцінювання з математики – нелегке випробування, яке проходять як одинадцятикласники, так і випускники попередніх років, що бажають вступити до вищих навчальних закладів.

Запропонований посібник містить комплексні тренувальні варіанти за всім курсом математики 5-11 класів. Посібник допоможе вам самостійно або за допомогою вчителя підготуватись до складання ЗНО; змодельювати тестування у домашніх умовах. Розв'язування тренувального варіанту треба проводити в ті самі години, що й буде проводитися реальне тестування. Якщо ви маєте «прогалини» у вивчені теорії, радимо спочатку розглянути відповідні розділи чи параграфи із великою кількістю прикладів за посібником «Математика. Повний повторювальний курс, підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання. Довідник + тести» (автор Істер О.С., видавництво «Абетка»).

Маючи достатньо часу при підготовці до ЗНО та враховуючи «парний» принцип, за яким складено тренувальні тести, радимо розглянути спочатку розв'язання тренувальних тестів з непарними номерами (наприклад, тренувального тесту №1), після чого приступити до розв'язування відповідного тренувального тесту із парними номером (наприклад, тренувального тесту №2).

Якщо часу на підготовку небагато, то можна розв'язувати лише тренувальні тести із непарними номерами. Сильні абітурієнти можуть спробувати розв'язати всі 20 запропонованих тестів!

### **Шановні вчителі!**

На думку автора «парний» принцип, за яким складено тренувальні тести, допоможе Вам раціонально використати час, що відведено для підготовки до ЗНО. Так, наприклад, тренувальні тести з непарними номерами можна розглядати разом з учнями під час класних занять, а тренувальні тести з парними номерами давати, як домашні завдання.

Сподіваюсь, що запропонований посібник допоможе Вам у нелегкій праці підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання. Маю надію, що посібник стане у пригоді, як під час індивідуальних, так і під час групових занять.

*Автор*

## Тренувальні тести

## Тест №1

Задання 1-20 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише **ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ**. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок в бланку А, оскільки комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

1. Спростити вираз  $\frac{(4xc)^3}{xc^5}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\frac{4x^2}{c^2}$	$\frac{16x^2}{c^2}$	$64x^2c^2$	$\frac{64x^2}{c^2}$	$\frac{64x^3}{c^2}$

2. Учніам першого класу придбали ручки і олівці, кількості яких відноситься як 2:3. Указати число, яким **МОЖЕ** виражатися загальна кількість ручок і олівців.

А	Б	В	Г	Д
142	135	117	129	153

3. Знайти проекцію точки  $C(-2; 1; 4)$  на площину  $Oxz$ .

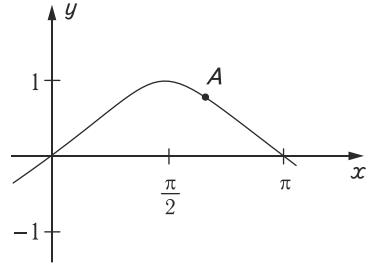
А	Б	В	Г	Д
$(-2; 1; 0)$	$(0; 1; 4)$	$(-2; 0; 4)$	$(0; 1; 0)$	$(-2; 0; 0)$

4. За перевод грошей з одного банку до іншого клієнт платить 5 грн за послуги та 1% від суми грошей, що переводяться. Клієнт вирішив перевести до іншого банку  $a$  гривень. Вказати формулу для знаходження суми грошей  $y$  ( $y$  гривнях) яку клієнт сплачує банку.

А	Б	В	Г	Д
$y = 5 + 0,1a$	$y = 5 + 0,01a$	$y = 5 + 0,001a$	$y = 5 + a$	$y = 5a$

5. На рисунку зображено фрагмент гра-

фіка функції  $y = \sin x$ . Точка  $A\left(\frac{2\pi}{3}; y\right)$  належить цьому графіку. Знайти  $y$ .

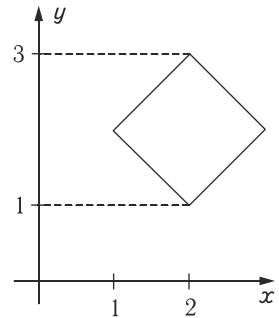


А	Б	В	Г	Д
-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

6. У трикутнику  $ABC$ :  $\angle A = \alpha$ ;  $\alpha > 90^\circ$ . Указати правильне твердження.

А	Б	В
$BC^2 = AB^2 + AC^2$	$BC^2 < AB^2 + AC^2$	$BC^2 > AB^2 + AC^2$
Г		Д
$AB^2 = AC^2 + BC^2$		$AB^2 > AC^2 + BC^2$

7. На рисунку зображено квадрат, діагоналі якого паралельні осям координат. Знайти площу цього квадрата.

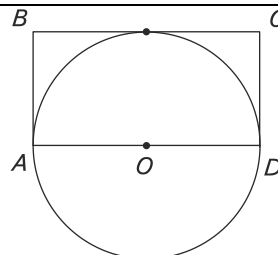


А	Б	В	Г	Д
2	3	1	4	8

8. Якщо  $x < 0$ , то  $4 - |4x| =$

А	Б	В	Г	Д
$4x$	$8x$	$4(1 + x)$	$4(1 - x)$	0

9. На малюнку зображено прямокутник  $ABCD$ , у якого  $AD = 8$  і коло з центром у точці  $O$ . Знайти довжину дуги  $AD$ .



А	Б	В	Г	Д
$16\pi$	$2\pi$	$4\sqrt{2}\pi$	$8\pi$	$4\pi$

10. Указати похідну функції  $y = x^2 \sin x$ .

А	Б	В
$y' = 2x \cos x$	$y' = 2x + \cos x$	$y' = x^2 \sin x + 2x \cos x$
Г		Д
$y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$		$y' = 2x \sin x - x^2 \cos x$

11. Спростити вираз  $\frac{8}{(\sqrt{7} - \sqrt{3})^2}$ .

А	Б	В	Г	Д
$5\sqrt{21}$	$5 + \sqrt{21}$	$5 - \sqrt{21}$	2	-2

12. Одна із сторін паралелограма дорівнює 10 см, а висота, що проведена до іншої сторони з тупого кута паралелограма дорівнює 6 см і ділить цю сторону навпіл. Знайти площу паралелограма.

А	Б	В	Г	Д
$48 \text{ см}^2$	$60 \text{ см}^2$	$80 \text{ см}^2$	$96 \text{ см}^2$	$160 \text{ см}^2$

13. Обчислити знаменник геометричної прогресії ( $b_n$ ), якщо  $b_1 = -0,5$ ;  $b_3 = -2$ .

А	Б	В	Г	Д
2	-2	-1	2 або -2	4 або -4

14. Графік якої з наведених функцій є симетричним відносно осі ординат?

А	Б	В	Г	Д
$y = x^2 - 2x$	$y = x^2 + 2x$	$y = x^2 + 2$	$y = x + 1$	$y = x + 2$

15. Знайти об'єм правильної чотирикутної призми, у якої діагональ основи дорівнює 4 см, а висота – 5 см.

А	Б	В	Г	Д
20 см <sup>3</sup>	40 см <sup>3</sup>	100 см <sup>3</sup>	80 см <sup>3</sup>	120 см <sup>3</sup>

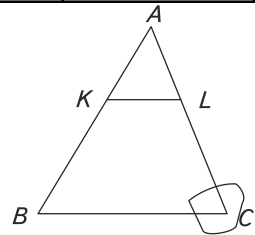
16. Якому з наведених проміжків належить корінь рівняння  $\sqrt[3]{x-1} = -2$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -33)$	$[-33; -32)$	$[-32; -31)$	$[-31; 0]$	$(0; +\infty)$

17. Знайти середнє арифметичне чисел 21; 12; 19; 31; 27.

А	Б	В	Г	Д
19	21	22	23	27

18. Для визначення відстані від точки  $B$  до недоступної точки  $C$ , провести пряму  $KL$ , що паралельна прямій  $BC$  (див. рисунок);  $AK = 20$  м;  $KB = 40$  м;  $KL = 16$  м. Знайти відстань від точки  $B$  до точки  $C$ .



А	Б	В	Г	Д
48 м	50 м	32 м	54 м	64 м

19. Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} 3^x = 27^y, \\ x - y = 8. \end{cases}$  Для одержаного розв'язку  $(x_0; y_0)$  визначити суму  $x_0 + y_0$ .

А	Б	В	Г	Д
5	8	-4	4	16

20. Радіус основи конуса дорівнює 6 см, а площа осевого перерізу дорівнює 42 см<sup>2</sup>. Знайти висоту конуса.

А	Б	В	Г	Д
3,5 см	7 см	10 см	14 см	21 см



У завданнях 21-24 до кожного з чотирьох рядів інформації, позначеної цифрами (1-4), виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою (А-Д). Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланк А комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

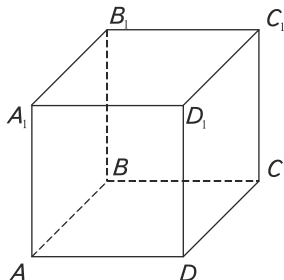
21. Установити відповідність між властивістю чисел і парою чисел, що має цю властивість.

<i>Властивості чисел</i>	<i>Пара чисел</i>
1 числа парні	А 6 і 9
2 числа взаємно прості	Б 7 і 9
3 найбільший спільний дільник чисел дорівнює 5	В 7 і 14
4 найменше спільне кратне чисел дорівнює 18	Г 10 і 12
	Д 10 і 15

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. На малюнку зображено прямокутний паралелепіпед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Установити відповідність між площиною та трьома точками, що належать цій площині.

<i>Площина</i>	<i>Три точки</i>
1 $(A_1 B_1 C_1)$	А А, D, $D_1$
2 $(ABB_1)$	Б $A_1$ , А, В
3 $(AA_1 D)$	В С, D, $D_1$
4 $(DCC_1)$	Г В, С, $C_1$
	Д $A_1$ , $B_1$ , $D_1$



	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

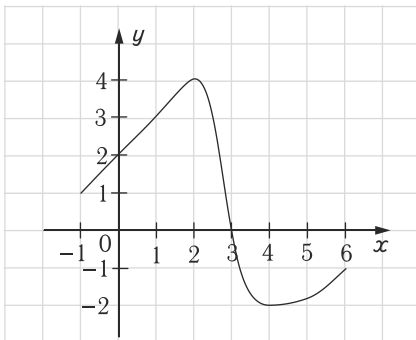
23. Установити відповідність між нерівністю та множиною її розв'язків.

<i>Нерівність</i>	<i>Множина розв'язків</i>
1 $(x + 5)(x - 1) < 0$	А $(-\infty; 1)$
2 $\log_3(x + 8) < 2$	Б $(-8; 1)$
3 $5x - 4 > x$	В $(-5; 1)$
4 $ x  < 1$	Г $(-1; 1)$
	Д $(1; +\infty)$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-1; 6]$ . Установити відповідність між аргументом  $x_0$  та значенням функції  $y = f(x_0)$ .

<i>Аргумент</i>	<i>Значення функції</i>
1 $x_0$ – абсциса точки перетину графіка функції $y = f(x)$ з віссю $Ox$	А $-2$
2 $x_0$ – абсциса точки перетину графіка функції $y = f(x)$ з віссю $Oy$	Б $-1$
3 $x_0$ – точка мінімуму функції $y = f(x)$	В $0$
4 $x_0$ – точка максимуму функції $y = f(x)$	Г $2$
	Д $4$



	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

**Розв'яжіть завдання 25-30. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А.**

25. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $x^2 + 2x - 7 = 0$ .

1. Знайти значення виразу  $x_1^2 + x_2^2$ .

2. Знайти значення виразу  $x_1^3 + x_2^3$ .

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

26. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ;  $AC = 8$  см;  $\sin \angle B = 0,8$ .

1. Знайти (у см) довжину сторони  $BC$ .

2. Знайти (у см<sup>2</sup>) площу трикутника  $ABC$ .

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

27. Обчислити площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = 3 - 3x^2$  та віссю  $Ox$ .

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

28. Обчислити значення виразу  $\log_5 4 \cdot \log_4 3 - \log_5 75$ .

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

29. Скалярний добуток векторів  $3\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , кут між якими складає  $45^\circ$ , дорівнює  $12\sqrt{2}$ . Знайти довжину вектора  $\vec{a}$ , якщо  $|\vec{b}| = 2$ .

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

30. В шухляді знаходяться білі, сині та червоні кульки. Навмання вибирають одну кульку. Ймовірність того, що вона синя або червона,

дорівнює  $\frac{5}{8}$ , а ймовірність того, що вона біла або синя дорівнює  $\frac{7}{8}$ .

Яка ймовірність того, що навмання вибрана кулька є синьою?

*Відповідь:* \_\_\_\_\_

**Розв'яжіть завдання 31-33. Запишіть у бланку Б послідовні логічні дії та пояснення всіх етапів розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, тощо.**

31. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x^3 - 2x^2 - 3x}{\sin 4} \geq 0$ .

32. Сторони основи прямокутного паралелепіпеда відносяться як 3:4, а площа основи дорівнює 36 см<sup>2</sup>. Діагональ прямокутного паралелепіпеда нахилена до площини основи під кутом  $30^\circ$ . Знайти радіус сфери, описаної навколо прямокутного паралелепіпеда.

33. Знайти всі значення параметра  $a$ , при яких має розв'язки рівняння  $\sin^2 x + (1 - a) \sin x - 3(a + 2) = 0$ .

# A

Увага!  
Цей бланк перевіряє комп'ютер! Ваші відповіді у бланку є результатом Вашої роботи.

### Математика

Позначте номер Вашого зошита так:  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15

**Увага!** Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до завдань 1-24. У завданнях 25-30 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри. Записана цифра не має виходити за межі білого прямокутника.

**Наприклад:** правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		

 або 

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 0,5 матиме такий вигляд:

		0	5	
--	--	---	---	--

правильно записане число -3,75 матиме такий вигляд:

		-	3	,	7	5
--	--	---	---	---	---	---

правильно записане число -102,125 матиме такий вигляд:

		-	1	0	2	,	1	2	5
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---

**Неправильно записане** число 2,5 має такий вигляд: 

		2	,	5
--	--	---	---	---

 або 

		2	5
--	--	---	---



 або 

		2		,	5
--	--	---	--	---	---

Для виправлення помилкової відповіді до завдань 25-30 використовуйте спеціально відведене місце!

**Увага!** У завданнях 1-24 правильну відповідь позначайте **тільки так:**

**Неправильну** відповідь можна виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову:

А Б В Г Д  
 

А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д
1					6					11					16				
2					7					12					17				
3					8					13					18				
4					9					14					19				
5					10					15					20				

21	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

**Приклад написання цифр** для заповнення бланку відповідей: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

У завданнях 25-30 відповідь запишіть тільки десятковим дробом, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці

25	1					27	1				
	2					28	1				
26	1					29	1				
	2					30	1				

**Місце для виправлення помилкової відповіді до завдань 25-30**  
Запишіть новий варіант відповіді праворуч відповідного номеру завдання

25	1					27	1				
	2					28	1				
26	1					29	1				
	2					30	1				

# Розв'язання

## Тест №1

$$1. \frac{(4xc^3)}{xc^5} = \frac{64x^3c^3}{xc^5} = \frac{64x^2}{c^2}.$$

2. Нехай ручок придбали  $2x$  шт, а олівців –  $3x$  шт. Тоді загальна кількість ручок і олівців  $2x + 3x = 5x$ , тобто має ділитися на 5 без остачі. Єдиним числом із запропонованих, яке ділиться на 5 без остачі є число 135.

3. Проекція точки  $C$  на площину  $Oxz$  – точка  $C'$  має такі самі координати  $x$  і  $z$ , як і точка  $C$ , а координата  $y = 0$ . Отже,  $C'(-2;0;4)$ .

4. 1% від  $a$  гривень – це  $0,01a$  грн. Тому  $y = 5 + 0,01a$ .

$$5. y = \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

6.  $\angle A$  – найбільший кут трикутника. До того ж  $\angle A > 90^\circ$ . Тому  $BC^2 > AB^2 + AC^2$  (як наслідок з теореми косинусів).

7. Діагональ квадрата  $d = 2$ ; тому  $S = \frac{1}{2}d^2 = \frac{1}{2} \cdot 2^2 = 2$ .

8.  $x < 0$ , тому  $4x < 0$  і  $|4x| = -4x$ . Тоді  $4 - |4x| = 4 + 4x = 4(1 + x)$ .

$$9. r = \frac{AD}{2} = \frac{8}{2} = 4; l = \frac{2\pi r}{2} = \pi \cdot 4 = 4\pi.$$

$$10. y' = (x^2)' \sin x + (\sin x)' x^2 = 2x \sin x + x^2 \cos x.$$

$$11. \frac{8}{(\sqrt{7} - \sqrt{3})^2} = \frac{8}{7 - 2\sqrt{21} + 3} = \frac{8}{10 - 2\sqrt{21}} = \frac{8}{2(5 - \sqrt{21})} =$$

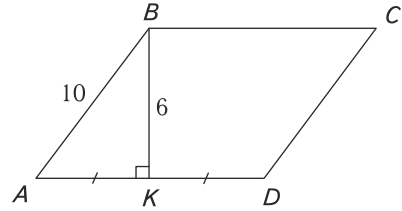
$$= \frac{4}{5 - \sqrt{21}} = \frac{4(5 + \sqrt{21})}{(5 - \sqrt{21})(5 + \sqrt{21})} = \frac{4(5 + \sqrt{21})}{5^2 - (\sqrt{21})^2} = \frac{4(5 + \sqrt{21})}{4} = 5 + \sqrt{21}.$$

12. 1) В  $\triangle ABK$ :  $AK = \sqrt{16^2 - 6^2} = 8$  (см);

2)  $AD = 2AK$  (за умовою);

тому  $AD = 2 \cdot 8 = 16$  (см);

3)  $S_{ABCD} = 16 \cdot 6 = 96$  (см<sup>2</sup>).



13.  $b_3 = b_1 q^2$ ;  $q^2 = \frac{b_3}{b_1} = \frac{-2}{-0,5} = 4$ ; тоді  $q = 2$  або  $q = -2$ .

14. Графік функції симетричний відповідно осі ординат, якщо функція є парною, тобто для всіх  $x$  з області визначення (у всіх функціях  $x \in R$ ) виконується  $y(-x) = y(x)$ . Із запропонованих функцій такою є функція  $y = x^2 + 2$ .

Дійсно для цієї функції:  $y(-x) = (-x)^2 + 2 = x^2 + 2 = y(x)$ .

15.  $V = S_{осн} \cdot h$ ;  $S_{осн} = \frac{1}{2} d^2$ , де  $d$  – діагональ основи, яка є квадратом.

Маємо  $S_{осн} = \frac{1}{2} 4^2 = 8$  (см<sup>2</sup>).  $V = 8 \cdot 5 = 40$  (см<sup>3</sup>).

16.  $\sqrt[5]{x-1} = -2$ ;  $x-1 = (-2)^5$ ;  $x-1 = -32$ ;  $x = -31$ ;  $-31 \in [-31; 0]$ .

17.  $(21 + 12 + 19 + 31 + 27) : 5 = 110 : 5 = 22$ .

18.  $\triangle AKL \sim \triangle ABC$  (за двома кутами);  $\frac{AK}{AB} = \frac{KL}{BC}$ ;  $\frac{20}{20+40} = \frac{16}{BC}$ ;  
 $BC = 48$  (м).

19.  $\begin{cases} 3^x = 3^{3y}, \\ x - y = 8, \end{cases} \begin{cases} x = 3y, \\ 3y - y = 8, \end{cases} \begin{cases} x = 3y, \\ 2y = 8, \end{cases} \begin{cases} y = 4, \\ x = 12, \end{cases}$  тоді  $x_0 + y_0 = 4 + 12 = 16$ .

20.  $S_n = \frac{1}{2} \cdot 2rh$ ,  $42 = 6h$ ;  $h = 7$  (см).

21.

1 Числа 10 і 12 – парні.

2 Числа 7 і 9 – взаємно прості, оскільки  $\text{НСД}(7;9) = 1$ .

3  $\text{НСД}(10;15) = 5$ .

4  $\text{НСК}(6;9) = 36$ .

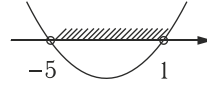
22. 1 Площина  $(A_1B_1C_1)$  проходить також через точку  $D_1$  (відповідь Д).  
 2 Площина  $(ABB_1)$  проходить також через точку  $A_1$  (відповідь Б).  
 3 Площина  $(AA_1D)$  проходить також через точку  $D_1$  (відповідь А).  
 4 Площина  $(DCC_1)$  проходить також через точку  $D_1$  (відповідь В).

23. 1  $(x + 5)(x - 1) < 0$ ;  $x \in (-5; 1)$

2  $\log_3(x + 8) < 2$ ;  $0 < x + 8 < 3^2$ ;  
 $-8 < x < 1$ ;  $x \in (-8; 1)$

3  $5x - 4 > x$ ;  $4x > 4$ ;  $x > 1$ ;  $x \in (1; +\infty)$

4  $|x| < 1$ ;  $-1 < x < 1$ ;  $x \in (-1; 1)$



24. 1  $x_0 = 3$ ;  $f(x_0) = f(3) = 0$ .

2  $x_0 = 0$ ;  $f(x_0) = f(0) = 2$ .

3  $x_0 = 4$ ;  $f(x_0) = f(4) = -2$ .

4  $x_0 = 2$ ;  $f(x_0) = f(2) = 4$ .

25. За теоремою Вієта  $x_1 + x_2 = -2$ ,  $x_1x_2 = -7$ .

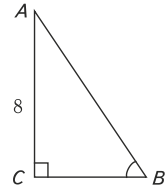
1. Маємо  $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = (-2)^2 - 2 \cdot (-7) = 4 + 14 = 18$ .

2.  $x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)(x_1^2 - x_1x_2 + x_2^2) = -2 \cdot (18 - (-7)) = -2 \cdot 25 = -50$ .

26. У  $\triangle ABC$ :  $\sin \angle B = \frac{AC}{AB}$ . Тоді  $AB = \frac{8}{0,8} = 10$  (см).

1.  $BC = \sqrt{AB^2 - AC^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$  (см)

2.  $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24$  (см<sup>2</sup>)



27. Абсциси точок перетину графіка функції  $y = 3 - 3x^2$  з віссю  $Ox$  знайдемо, розв'язавши рівняння  $3 - 3x^2 = 0$ ;  $x^2 = 1$ ;  $x_1 = 1$ ;  $x_2 = -1$ .

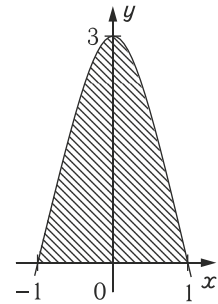
Отже, шукана площа  $S = \int_{-1}^1 (3 - 3x^2) dx =$

$$= \left( 3x - 3 \cdot \frac{x^3}{3} \right) \Big|_{-1}^1 = (3x - x^3) \Big|_{-1}^1 =$$

$$= (3 \cdot 1 - 1^3) - (3 \cdot (-1) - (-1)^3) = 2 + 2 = 4.$$

28.  $\log_5 4 \cdot \log_4 3 - \log_5 75 = \log_5 4 \cdot \frac{\log_5 3}{\log_5 4} - \log_5 75 =$

$$= \log_5 3 - \log_5 75 = \log_5 \frac{3}{75} = \log_5 \frac{1}{25} = \log_5 5^{-2} = -2.$$



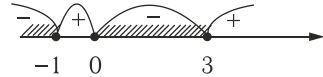
29.  $3\vec{a} \cdot \vec{b} = |3\vec{a}| |\vec{b}| \cos \varphi$ , де  $\varphi$  - кут між векторами  $3\vec{a}$  і  $\vec{b}$ . Маємо

$$12\sqrt{2} = 3|\vec{a}| \cdot 2 \cdot \cos 45^\circ; 12\sqrt{2} = 3|\vec{a}| \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}. \text{ Тому } |\vec{a}| = 4.$$

30. 1)  $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$  – ймовірність того, що кулька біла;

2)  $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{4}{8} = 0,5$  – ймовірність того, що кулька синя.

31. Оскільки  $\sin 4 < 0$ , то маємо  $x^3 - 2x^2 - 3x \leq 0$ ;  $x(x^2 - 2x - 3) \leq 0$ ;  $x(x+1)(x-3) \leq 0$  (ілюстрація до методів інтервалів на малюнку).  
Маємо  $x \in (-\infty; -1] \cup [0; 3]$ .



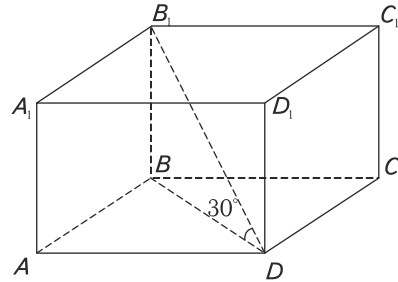
32. 1) Позначимо  $AB = 3x$ ;  $AD = 4x$ . Тоді  $3x \cdot 4x = 36$ ;  $x^2 = 3$ ;  $x = \sqrt{3}$  (см).  
Тому  $AB = 3\sqrt{3}$  (см);  $AD = 4\sqrt{3}$  (см).

2)  $BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + (4\sqrt{3})^2} = 5\sqrt{3}$  (см).

3) В  $\triangle BB_1D$ :  $\cos \angle B_1DB = \frac{BD}{B_1D}$ ;

$$B_1D = \frac{5\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 10 \text{ (см)}.$$

4) Але  $B_1D = 2R$ , де  $R$  – радіус описаної сфери. Тому  $R = 5$  (см).



33. Заміна  $\sin x = t$ . Маємо  $t^2 + (1-a)t - 3(a+2) = 0$ .

$$D = (1-a)^2 - 4 \cdot (-3(a+2)) = a^2 + 10a + 25 = (a+5)^2.$$

Тоді  $t_1 = \frac{-(1-a) + (a+5)}{2} = a+2$ ;  $t_2 = \frac{-(1-a) - (a+5)}{2} = -3$ .

Повертаємось до змінної  $x$ . Рівняння  $\sin x = a+2$  має розв'язки, якщо  $-1 \leq a+2 \leq 1$ ;  $-3 \leq a \leq -1$ . Рівняння  $\sin x = -3$  не має розв'язків. Отже, якщо  $-3 \leq a \leq -1$ , то початкове рівняння має розв'язки.