

**ПРОБНЕ  
ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ  
З ФІЗИКИ**

**Час виконання – 180 хвилин**


Робота містить 38 завдань різних форм. Відповіді до завдань Ви маєте позначити в бланку **A**.

Результат виконання завдань сертифікаційної роботи буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації** та використано під час прийому до закладів вищої освіти.

**Інструкція щодо роботи в зошиті**

1. Правила виконання завдань зазначено перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали й зрозуміли завдання.
3. За необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 25–38 із короткою відповіддю числові розрахунки доцільно робити за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, тому що проміжні числові розрахунки потребують округлення деяких величин, що веде до отримання округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, наведеними на останній сторінці зошита.

**Інструкція щодо заповнення бланка відповідей **A****

1. У бланк **A** записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку **A** буде зараховано як помилкові.
4. Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку й поставивши нову, як показано на зразку:  

5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 25–38 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка **A**.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку **A**.

Ознайомившись із інструкціями, перевірте якість друку зошита й кількість сторінок. Їх має бути 20.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка **A** так:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X														

**Зичимо Вам успіху!**

Завдання 1–20 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в *бланку А* згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у *бланку А*, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення *бланка А*!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Непоступально рухаються


- А сходи ескалатора метро
- Б курсор на моніторі комп'ютера
- В потяг на прямолінійній ділянці дороги
- Г дитяча іграшка дзига

2. За фотографією секундоміра визначте ціну поділки його шкали. Шкалу розраховано на 60 с.

- А 0,1 с на поділку
- Б 0,2 с на поділку
- В 0,5 с на поділку
- Г 1 с на поділку



3. У якому разі рівнодійна сил, що діють на *об'єкт*, НЕ дорівнює нулю?

А	Б	В	Г
 <p style="text-align: center;"><b>віз</b></p> <p>«Так Лебідь рветься підлетіть, Рак упирається, а Щука тягне в воду. Хто винен з них, хто ні – судить не нам, та тільки хура* й досі там». *Хура – віз</p>	 <p style="text-align: center;"><b>вода в склянці</b></p> <p>якщо накрити склянку аркушем паперу й перевернути, то вода не вилитиметься</p>	 <p style="text-align: center;"><b>парашутист</b></p> <p>парашутист рівномірно опускається на землю в безвітряну погоду</p>	 <p style="text-align: center;"><b>літак</b></p> <p>літак щойно відірвався від злітно-посадкової смуги</p>

4. Побутовий газовий балон заправляють скрапленням пропан-бутаном під тиском, вищим за атмосферний. Під час цього молекули газової суміші





- А зменшуються
- Б не змінюються
- В об'єднуються
- Г збільшуються

## ЧЕРНЕТКА



5. Електричний опір неізолюваного металевого дроту не зміниться, якщо
- А розрізати його навпіл і з'єднати обидві частини паралельно
  - Б протягти його через волочильний верстат (видовжити)
  - В нарізати на ньому різьбу
  - Г вкрити його ізолювальним матеріалом

6. Що НЕ Є джерелом світла?

А	Б	В	Г
			
Сонце	полум'я	Місяць	світляк

7. Максимально можливий виграш у силі у 8 разів дає система блоків із

- А 4 рухомих і 3 нерухомих
- Б 3 рухомих і 3 нерухомих
- В 2 рухомих і 4 нерухомих
- Г 1 рухомого й 3 нерухомих

8. Тіло рівномірно зісковзує з похилої площини. Визначте, які співвідношення правильні для роботи сили тяжіння  $A_{\text{тяж}}$  і роботи сили тертя  $A_{\text{тер}}$  (силу опору повітря не враховуйте).

- А  $A_{\text{тяж}} = A_{\text{тер}} = 0$
- Б  $A_{\text{тяж}} = A_{\text{тер}} > 0$
- В  $A_{\text{тяж}} = -A_{\text{тер}} > 0$
- Г  $A_{\text{тяж}} = -A_{\text{тер}} < 0$

9. Укажіть тіло, кінетична енергія якого змінюватиметься.

- А пліт, на якому сплавляються ділянкою річки сталої ширини й глибини
- Б м'яч, що закидають у баскетбольну корзину
- В листочок, що рівномірно поступально падає з гілки дерева
- Г равлик, який рухається зі швидкістю 9 см/хв

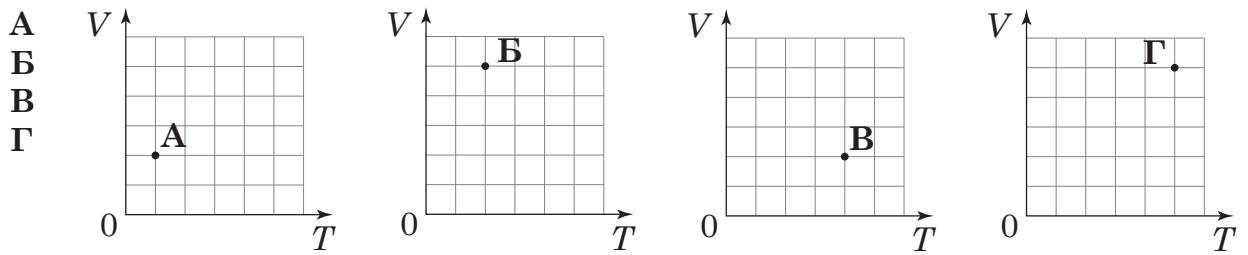
10. За звичайних умов вода замерзає за температури  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . А краплинки води, із яких складаються хмари, починають замерзати лише за температури, нижчої від  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Укажіть твердження, яке пояснює ці факти.

- А у води низька теплопровідність
- Б заважає сонячне випромінювання
- В заважають сили поверхневого натягу
- Г у маленьких краплинках немає центрів кристалізації

## ЧЕРНЕТКА



11. На кожному з чотирьох рисунків у координатах  $VT$  (де  $V$  – об'єм,  $T$  – абсолютна температура) зображено точку (А – Г), координати якої відповідають параметрам стану ідеального газу кількістю речовини 1 моль. Яка точка відповідає стану газу з найбільшим тиском?



12. Виберіть метал (див. таблицю), який можна розплавити в алюмінієвій посудині.

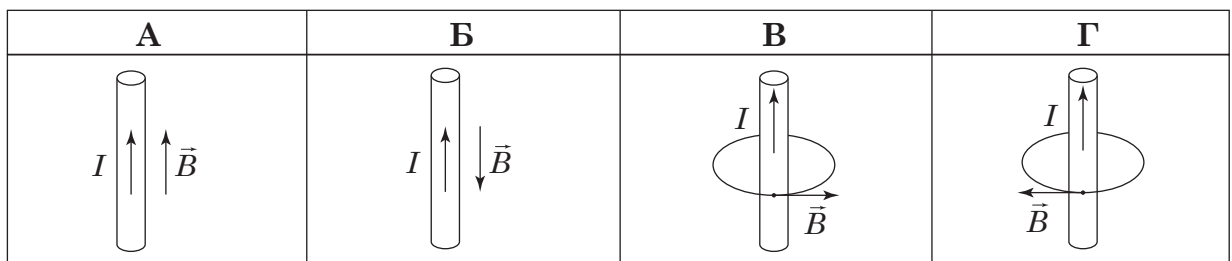
- А срібло  
 Б свинець  
 В залізо  
 Г мідь

Речовина	Питома теплоємність, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Температура плавлення, $^\circ\text{C}$	Питома теплота плавлення, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюміній	0,92	660	390
Срібло	0,25	962	87
Свинець	0,14	327	25
Залізо	0,46	1535	270
Мідь	0,40	1087	210

13. Які частинки є основними вільними носіями електричного заряду в плазмі?

А	Б	В	Г
вільні електрони й дірки	вільні електрони й негативні йони	позитивні й негативні йони	вільні електрони й позитивні йони

14. За вказаним напрямком сили струму  $I$  в прямолінійному провіднику визначте, на якому рисунку правильно позначено вектор магнітної індукції  $\vec{B}$ .



15. Під час термоелектронної емісії електрони набувають кінетичної енергії за рахунок

- А опромінювання світлом  
 Б дії електричного поля  
 В бомбардування частинками  
 Г нагрівання тіла

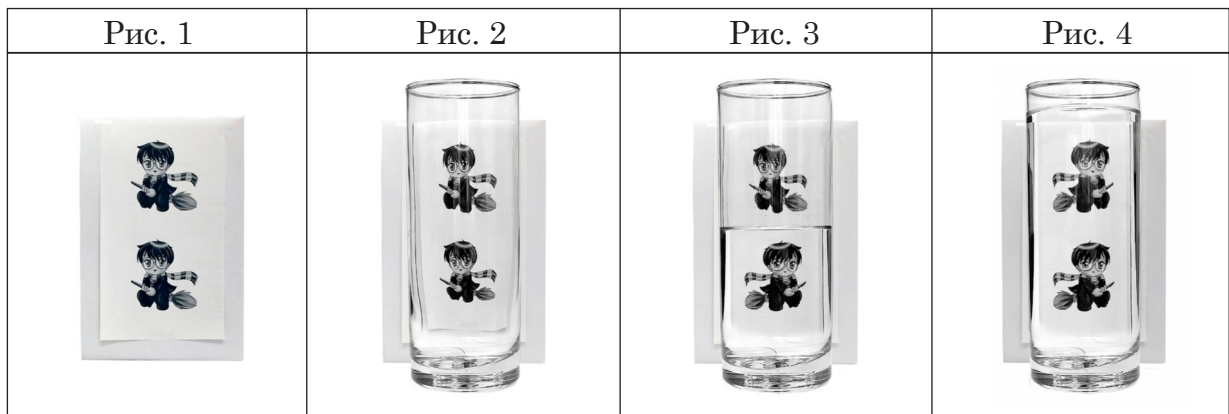
## ЧЕРНЕТКА



16. Укажіть правильне твердження.

- А Спалах блискавки триває набагато менше, ніж гуркіт грому, тому що швидкість поширення світла набагато менша за швидкість поширення звуку.
- Б Коливання струн гітари між двома торканнями музиканта є вимушеними.
- В Космонавти зможуть розмовляти на значній відстані у відкритому космічному просторі, навіть коли в них відмовить радіозв'язок.
- Г Причиною руйнування літака може бути збіг власної частоти коливань його крил і частоти коливань повітряних потоків.

17. На аркуші паперу є два зображення Гаррі Поттера (рис. 1). Перед аркушем поставили порожню склянку (рис. 2). Заповнили її водою так, щоб рідина закрила одне зображення Гаррі (рис. 3). А потім долили води так, як зображено на рисунку 4. Укажіть правильний варіант відповіді.



Склянка, заповнена до самого краю водою,

- А дає зображення як збиральна лінза
- Б виконує роль дзеркала
- В міняє напрямок променів на зворотний
- Г дає зображення як розсіювальна лінза

18. Згідно зі спеціальною теорією відносності в рухомій і нерухомій системах відліку

- А час плине однаково, швидкість світла у вакуумі має різні значення
- Б час плине однаково, швидкість світла у вакуумі має однакові значення
- В час плине по-різному, швидкість світла у вакуумі має різні значення
- Г час плине по-різному, швидкість світла у вакуумі має однакові значення

19. Енергія фотона електромагнітного проміння дорівнює  $3,3 \cdot 10^{-19}$  Дж. Визначте, до якого діапазону належить це проміння. Уважайте, що швидкість світла становить  $3 \cdot 10^8$  м/с, стала Планка –  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж · с.

А	Б	В	Г
рентгенівське проміння	ультрафіолетове проміння	видиме світло	інфрачервоне проміння



## ЧЕРНЕТКА

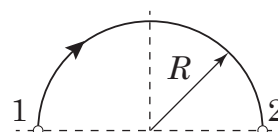


20. Визначте кількість заряджених частинок у нукліді Цинку  ${}_{30}^{65}\text{Zn}$ .

А	Б	В	Г
30	60	65	95

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

21. Тіло під час рівномірного руху вздовж дуги кола радіуса  $R$  за час  $t$  перемістилося з точки 1 у точку 2 (див. рисунок). Установіть відповідність між характеристикою руху тіла (1–4) і математичним виразом (А – Д) для її обчислення.



- 1 модуль переміщення
- 2 шлях
- 3 швидкість
- 4 кутова швидкість

- А  $\frac{\pi}{t}$
- Б  $\frac{\pi R}{t}$
- В  $\pi R$
- Г  $2R$
- Д  $\pi R^2$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. У відповідність наведений приклад (1–4) з особливістю будови речовини (А – Д).

- 1 м'яч, заповнений водою, неможливо стиснути
- 2 запах свіжої випічки поширюється біля пекарні
- 3 рівень чаю в чашці практично не зміниться після додавання цукру
- 4 дзеркальце прилипне до віконного скла, якщо його об нього потерти

- А між молекулами діють сили відштовхування
- Б між молекулами є проміжки
- В молекули тієї самої речовини однакові в усіх агрегатних станах
- Г між молекулами діють сили притягання
- Д молекули перебувають у постійному хаотичному русі

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

## ЧЕРНЕТКА



23. Установіть відповідність між фізичною величиною (1–4) і математичним виразом (А – Д), що її описує. Позначення:  $k$  – жорсткість тіла,  $x$  – видовження,  $m$  – маса,  $A$  – амплітуда,  $\omega$  – циклічна частота,  $t$  – час,  $\varphi_0$  – початкова фаза,  $v$  – швидкість,  $l$  – довжина маятника,  $g$  – прискорення вільного падіння.

- 1 потенціальна енергія тіла, що здійснює горизонтальні коливання на пружині
- 2 період коливань математичного маятника
- 3 кінетична енергія тіла, що здійснює коливання
- 4 період коливань тіла, що здійснює коливання на пружині

А  $\frac{kx^2}{2}$

Б  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

В  $A\sin(\omega t + \varphi_0)$

Г  $\frac{mv^2}{2}$

Д  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. Установіть відповідність між відкриттям (1–4) і дослідом або спостереженням (А – Д), що його зумовило.

- 1 явище радіоактивності
- 2 планетарна модель атома
- 3 закони фотоефекту
- 4 три типи радіоактивних променів

А бомбардування альфа-частинками золотої фольги

Б дія магнітного поля на випромінювання урану

В опромінювання металів світлом

Г засвічення фотопластинки солями Урану

Д випромінювання нагрітого тіла

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Виконайте завдання 25–38. Числові розрахунки здійснюйте за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте цілим числом або десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*. Одиниці фізичних величин зазначати не потрібно.

25. Кажан, що рухався зі швидкістю 20 м/с в напрямку перепони, випустив ультразвуковий сигнал на відстані 170 м від неї. Уважайте, що швидкість поширення звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

1. За який час сигнал кажана досягне перепони?

Відповідь запишіть у секундах (с).

Відповідь:

2. На якій відстані від цієї перепони опиниться кажан у той момент, як отримає зворотний сигнал?

Відповідь запишіть у метрах (м) й округліть до одиниць.

Відповідь:

## ЧЕРНЕТКА



26. Природний газ є супутником видобування й перероблення нафти. Щодня в газових факелах згоряє природний газ об'ємом  $4 \cdot 10^8 \text{ м}^3$ . Уважайте, що густина природного газу становить  $1 \text{ кг/м}^3$ , питома теплота його згоряння –  $40 \text{ МДж/кг}$ .

1. Яка кількість теплоти може щодня потрапляти в атмосферу під час згоряння цього газу?

Відповідь запишіть у петаджоулях (ПДж).

Відповідь:

2. Оцініть, на скільки градусів щодня в результаті згоряння цього природного газу може змінюватися температура повітря, якщо б уся кількість теплоти передавалася лише тропосфері Землі. Уважайте, що загальна маса повітря в тропосфері становить  $8 \cdot 10^{13} \text{ кг}$ , питома теплоємність повітря –  $1000 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$ .

Відповідь запишіть у градусах Цельсія (°C).

Відповідь:

27. Коли до маленької зарядженої кульки, підвішеної на нитці, знизу піднесли іншу заряджену кульку, сила натягу нитки збільшилася від 1 до 1,5 мН.

1. Визначте силу взаємодії цих заряджених кульок.

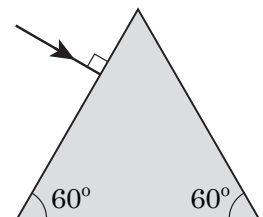
Відповідь запишіть у міліньютонках (мН).

Відповідь:

2. Визначте, якою стане сила натягу нитки, якщо відстань між кульками зменшити вдвічі. Відповідь запишіть у міліньютонках (мН).

Відповідь:

28. На рисунку показано вузький паралельний пучок світла, який падає з повітря на скляну призму. Абсолютний показник заломлення скла 1,5.



1. Чому дорівнює швидкість поширення світла в призмі, якщо швидкість поширення світла в повітрі становить  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .

Відповідь запишіть у тисячах кілометрів за секунду (тис. км/с).

Відповідь:

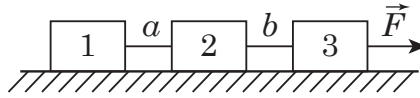
2. На який кут відхилиться пучок після проходження крізь призму? (За необхідності оцінки градусної міри кута скористайтеся таблицею на форзаці цього зошита.) Відповідь запишіть у градусах.

Відповідь:

## ЧЕРНЕТКА



29. По столу тягнуть три зв'язані ниткою бруски, маси яких  $m_1 = 2$  кг,  $m_2 = 3$  кг й  $m_3 = 5$  кг (див. рисунок). Кожна з ниток  $a$ ,  $b$  витримує силу натягу до 10 Н. Визначте максимально можливе значення модуля сили  $\vec{F}$ . Уважайте, що тертя немає.



Відповідь запишіть у ньютонях (Н).

Відповідь: ,

30. Футбольний м'яч сферичної форми має сталий об'єм 5,5 л. Початковий тиск у м'ячі дорівнює атмосферному й становить 100 кПа. Його накачують за допомогою насоса, робочий об'єм якого дорівнює 0,1 л. Визначте тиск повітря в м'ячі після 11 циклів роботи насоса. Стискання повітря відбувається за сталої температури.

Відповідь запишіть у кілопаскалях (кПа).

Відповідь: ,

31. Дерев'яна дошка завтовшки 40 мм плаває у воді. Нижня поверхня дошки перебуває на глибині 30 мм. Уважайте, що густина води дорівнює  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Визначте, якою є густина деревини.

Відповідь запишіть у кілограмах на метр кубічний ( $\text{кг/м}^3$ ).

Відповідь: ,

32. За один цикл тепловий двигун виконав корисну роботу 40 МДж. Таку саму кількість теплоти передано під час цього навколишньому середовищу. Визначте коефіцієнт корисної дії цієї теплової машини.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

33. Кільце радіусом 5 см, виготовлене з тонкого дроту, потрібно відірвати від поверхні води. Маса кільця 1,2 г, поверхневий натяг води  $70 \text{ мН/м}$ . Визначте силу, яку потрібно докласти до кільця. Уважайте, що під час відриву від води кільце лишається горизонтальним, прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ ,  $\pi = \frac{22}{7}$ .

Відповідь запишіть у міліньютонях (мН).

Відповідь: ,



## ЧЕРНЕТКА



34. Конденсатори ємністю 5, 10 і 20 мкФ з'єднали паралельно. Визначте електричну ємність батареї конденсаторів.  
Відповідь запишіть у мікрофарадах (мкФ).

Відповідь: ,

35. Протон і ядро атома Берилію  ${}^9_4\text{Be}$  рухаються в однорідному магнітному полі по колових траєкторіях. Швидкості обох частинок однакові. Визначте відношення радіуса траєкторії ядра атома Берилію до радіуса траєкторії протона.  
Відповідь запишіть із точністю до сотих.

Відповідь: ,

36. Параметри першого коливального контуру такі: електроємність конденсатора  $C_1 = 36$  нФ, індуктивність котушки  $L_1 = 16$  мГн. Якою має бути індуктивність  $L_2$  котушки другого контуру, щоб він був настроєний на ту саму частоту, що й перший? Електроємність конденсатора другого контуру  $C_2 = 24$  нФ.  
Відповідь запишіть у мілігенрі (мГн).

Відповідь: ,

37. Потужний радіотелескоп послав із Землі радіоімпульс у бік Венери й отримав зворотний сигнал через 800 с. Якою була відстань від Землі до Венери, якщо вважати, що відстань між планетами під час поширення імпульсу не змінилася? Уважайте, що швидкість поширення радіоімпульсу становить  $3 \cdot 10^8$  м/с.  
Відповідь запишіть у мільйонах кілометрів (млн км).

Відповідь: ,

38. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу становить 1 год, під час кожного розпаду виділяється енергія 5 МеВ. Визначте енергію, яка виділиться протягом 3 год, якщо початкова кількість атомів цього ізотопу становила  $8 \cdot 10^{10}$ . Елементарний електричний заряд дорівнює  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.  
Відповідь запишіть у міліджоулях (мДж).

Відповідь: ,

## ЧЕРНЕТКА



### Префікси до одиниць SI

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
пета	П	$10^{15}$	деци	д	$10^{-1}$
тера	Т	$10^{12}$	санти	с	$10^{-2}$
гіга	Г	$10^9$	мілі	м	$10^{-3}$
мега	М	$10^6$	мікро	мк	$10^{-6}$
кіло	к	$10^3$	нано	н	$10^{-9}$
гекто	г	$10^2$	піко	п	$10^{-12}$
дека	да	$10^1$	фемто	ф	$10^{-12}$

### Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
$\operatorname{ctg} \alpha$	не існує	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Кінець зошита