

**Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького**  
**Навчально-науковий інститут фізики, математики**  
**та комп'ютерно-інформаційних систем**

**I етап (дистанційний) Всеукраїнської олімпіади з математики**

**Реєстраційна картка**

1. Прізвище, ім'я, по батькові \_\_\_\_\_
2. Навчальний заклад, клас \_\_\_\_\_
3. Контактні дані: тел. \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_
4. Адреса: \_\_\_\_\_

-----

**Бланк відповідей**

| Відповідь<br>Завдання |          |          |          |          |          |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       | <b>а</b> | <b>б</b> | <b>в</b> | <b>г</b> | <b>д</b> |
| <b>1</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>2</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>3</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>4</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>5</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>6</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>7</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>8</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>9</b>              |          |          |          |          |          |
| <b>10</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>11</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>12</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>13</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>14</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>15</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>16</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>17</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>18</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>19</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>20</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>21</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>22</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>23</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>24</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>25</b>             |          |          |          |          |          |

## Інструкція до проходження тесту та критерії оцінювання

Тест складається з 25 завдань. Завдання мають п'ять варіантів відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Кожна правильна відповідь оцінюється у 4 бали, хибна – 0 балів. Максимальна кількість балів за тест складає 100 балів.

Ваш результат визначатиметься сумарною кількістю правильних відповідей, записаних до бланку відповідей. Відповідайте тільки після того, як уважно прочитали та зрозуміли завдання й правила його виконання. Намагайтеся відповісти на всі тестові завдання. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей наступним чином:

|   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
|   | А | Б | В | Г |     |   | А | Б | В | Г |
| 1 |   |   | X |   | або | 1 |   |   | V |   |

Заповнений електронний варіант реєстраційної картки та бланку відповідей необхідно надіслати на адресу оргкомітету:

[math\\_olymp\\_2017@cdu.edu.ua](mailto:math_olymp_2017@cdu.edu.ua)

Детальна інформація про результати та запрошення на другий очний тур олімпіади буде оприлюднена на сайті ННІ фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем:

[www.physmath.cdu.edu.ua](http://www.physmath.cdu.edu.ua)

та сайті Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького:

[www.cdu.edu.ua](http://www.cdu.edu.ua)

у розділі «Інформація» → «Абітурієнтам» → «Олімпіада ЧНУ»

**Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького**  
**Навчально-науковий інститут фізики, математики**  
**та комп'ютерно-інформаційних систем**

**Завдання**

**I етапу (дистанційного) Всеукраїнської олімпіади з математики**

1. Чому дорівнює значення  $a^{-3b}$ , якщо  $a^b = \frac{1}{2}$ .

| А             | Б             | В | Г | Д  |
|---------------|---------------|---|---|----|
| $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{6}$ | 6 | 8 | -8 |

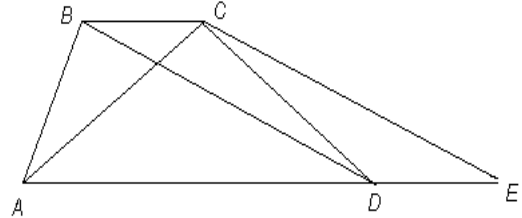
2. Значення виразу  $\sqrt{20,17} \cdot \sqrt{201,7} = \dots$

| А                | Б                | В     | Г     | Д      |
|------------------|------------------|-------|-------|--------|
| $2,014\sqrt{10}$ | $20,17\sqrt{10}$ | 201,7 | 20,17 | 201,17 |

3. У шести тижнях  $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$  секунд. Чому дорівнює  $n$ ?

| А | Б | В | Г  | Д  |
|---|---|---|----|----|
| 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |

4. Дано трапецію  $ABCD$ . Також відомо, що  $BD \parallel CE$ . Нехай  $S_1$  - площа трапеції  $ABCD$ ,  $S_2$  - площа  $\triangle ACE$ . Як зв'язані між собою  $S_1$  та  $S_2$ .



| А           | Б            | В            | Г               | Д                        |
|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------------------|
| $S_1 = S_2$ | $S_1 = 2S_2$ | $S_2 = 2S_1$ | $S_1 = 1,5 S_2$ | $S_2 = 1\frac{1}{2} S_1$ |

5. У скількох натуральних простих чисел, менших за 2017, сума цифр дорівнює 3?

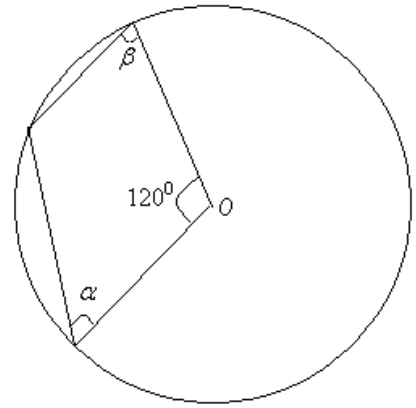
| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |

6.  $\sqrt{(2 \sin 45^\circ + 1)^2} - \sqrt{(1 - 2 \cos 45^\circ)^2} = \dots$

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

7. Градусна міра центрального кута  $120^\circ$

(див.мал.) Сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$  дорівнює:



| А          | Б          | В           | Г           | Д           |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| $60^\circ$ | $90^\circ$ | $120^\circ$ | $150^\circ$ | $180^\circ$ |

8. Обчисліть добуток коренів рівняння  $2017x^2 - x - 2017 = 0$ :

| А                | Б                 | В | Г  | Д             |
|------------------|-------------------|---|----|---------------|
| $\frac{1}{2017}$ | $-\frac{1}{2017}$ | 1 | -1 | коренів немає |

9. Обчисліть  $\log_4 \sqrt{2} = \dots$

| А             | Б             | В | Г | Д |
|---------------|---------------|---|---|---|
| $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 |

10. Зі слова «статистика» навмання вибирають одну літеру. Яка ймовірність того, що це буква «т» ?

| А              | Б              | В                    | Г             | Д             |
|----------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|
| $\frac{1}{10}$ | $\frac{3}{10}$ | $\frac{1}{C_{10}^3}$ | $\frac{3}{7}$ | $\frac{1}{3}$ |

11. В прямокутній трапеції сума двох кутів дорівнює  $215^\circ$ . Знайдіть найменший кут цієї трапеції. Відповідь вкажіть в градусах.

| А          | Б          | В          | Г           | Д           |
|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| $45^\circ$ | $55^\circ$ | $65^\circ$ | $125^\circ$ | $135^\circ$ |

12. В правильній чотирикутній піраміді висота дорівнює 12 см, а сторона основи –  $5\sqrt{2}$  см. Знайдіть бічне ребро піраміди.

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 6 см | 8 см | 10 см | 12 см | 13 см |

13. Діаметр основи конуса дорівнює 6 см, а твірна – 5 см. Знайдіть об'єм конуса.

| А                    | Б                    | В                    | Г                    | Д                    |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $12\pi \text{ см}^3$ | $18\pi \text{ см}^3$ | $24\pi \text{ см}^3$ | $36\pi \text{ см}^3$ | $40\pi \text{ см}^3$ |

14. Який кут утворюють стрілки годинника о 8 годині?

| А           | Б           | В          | Г           | Д           |
|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| $120^\circ$ | $110^\circ$ | $60^\circ$ | $100^\circ$ | $135^\circ$ |

15. Знайдіть діаметр кола, описаного навколо прямокутного трикутника з катетами, рівними 6 і 8 см.

| А | Б  | В | Г | Д  |
|---|----|---|---|----|
| 5 | 10 | 8 | 6 | 12 |

16. Розв'яжіть рівняння  $\log_6(x-3) + \log_6(x-8) = 2$  та вкажіть суму його коренів.

| А  | Б  | В   | Г   | Д  |
|----|----|-----|-----|----|
| 11 | 12 | -12 | -11 | 13 |

17. Знайдіть множину значень функції  $y = 5 - 4 \sin x$ .

| А          | Б         | В        | Г              | Д        |
|------------|-----------|----------|----------------|----------|
| $(-1; -9)$ | $(-1; 9)$ | $(1; 9)$ | $(9; +\infty)$ | $[1; 9]$ |

18. Знайдіть похідну функції  $y = x^4 + 3 \cos x$ .

| А                      | Б                    | В                      | Г                               | Д                     |
|------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| $y' = 4x^3 + 3 \cos x$ | $y' = 4x - 3 \sin x$ | $y' = 4x^3 - 3 \sin x$ | $y' = \frac{x^5}{5} + 3 \sin x$ | $y' = x^3 - 3 \sin x$ |

19. Знайдіть перший член арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_8 = 48$  і  $d = -3$ .

| А  | Б   | В  | Г   | Д  |
|----|-----|----|-----|----|
| 27 | -27 | 69 | -69 | 59 |

20. Розв'яжіть рівняння  $\cos^2 x - 3 \cos x = 0$ .

| А                                                        | Б                                                                                            | В                                                    | Г                                                   | Д                                    |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ | $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \quad k, n \in \mathbb{Z}$ | $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ | $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ | $x = 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ |

21. Розв'яжіть нерівність  $\sqrt[4]{x^2} < 2$ .

| А                    | Б              | В         | Г         | Д              |
|----------------------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| $(-\infty; +\infty)$ | $(-\infty; 2)$ | $(-4; 4)$ | $(-2; 2)$ | $(-\infty; 4)$ |

22. Знайдіть значення  $x$ , якщо  $4^x - \left(\frac{1}{4}\right)^{1-x} = 3$ .

| А | Б | В | Г             | Д             |
|---|---|---|---------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | $\frac{9}{4}$ | $\frac{4}{9}$ |

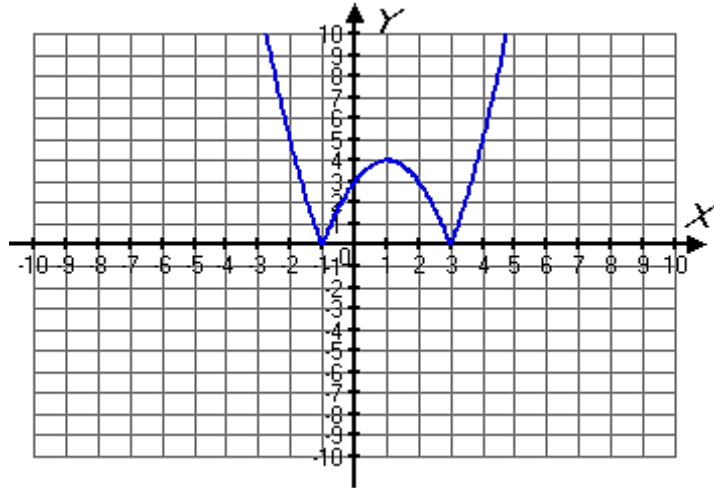
23. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 2$ .

| А   | Б | В  | Г   | Д   |
|-----|---|----|-----|-----|
| 1,2 | 5 | 12 | 2,4 | 0,4 |

24. Розв'яжіть нерівність  $|x-2| > |x+1| - 3$ .

| А              | Б         | В               | Г               | Д              |
|----------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|
| $(-\infty; 2)$ | $(-2; 1)$ | $(-\infty; -1)$ | $(-2; +\infty)$ | $[1; +\infty)$ |

25. Ескіз графіка якої функції зображено на рисунку?



| А                     | Б                     | В                     | Г                    | Д                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| $y =  -x^2 + 2x  + 3$ | $y =  -x^2 + 2x + 3 $ | $y = -x^2 + 2 x  + 3$ | $y = x^2 + 2 x  + 3$ | $y = -x^2 +  2x  + 3$ |