

## МОДУЛЬ ЧИСЛА

Факультативний курс для учнів 8-11 класів  
загальноосвітніх навчальних закладів та закладів нового типу  
(авт. Г.В. Апостолова).

### Пояснювальна записка

Поняття „модуль числа” вводиться в курсі математики загальноосвітніх середніх навчальних закладів в шостому класі. Але у подальшому, навіть у програмі для класів з поглибленим вивченням математики, приділяється мало уваги. Базові підручники містять лише окремі завдання на модуль числа. Проте засвоєння поняття модуля числа потрібне не лише для оволодіння алгоритмами арифметичних дій з додатними та від’ємними числами. Воно *сприяє формуванню в учнів абстрактного та алгоритмічного видів мислення, логічного мислення розгалуження* (при використанні алгебраїчного змісту модуля); пошукової евристичної діяльності (при пошуку раціональних способів розв’язування). Зауважимо, що саме для перевірки рівня розвитку відповідних типів мислення абітурієнтів до завдань вступних іспитів до ВТНЗ-ів, як правило, включають завдання на модуль числа. Оволодіння навичками розв’язання задач на модуль числа є умовою не тільки успішного складання вступного іспиту з математики, але необхідною умовою для подальшого вивчення курсу вищої математики.

*Даний курс має на меті методичне формування відповідних типів мислення через дидактику завдань на модуль числа, пропонує провести учнів від найпростіших завдань на поняття про модуль числа до завдань рівня вступних іспитів до ВТНЗ (зовнішнього тестування) та олімпіад з математики.*

*В якості основного пропонується посібник [1], успішно опробований з 2001 року у роботі очно-заочних курсів доуніверситетської підготовки НТУУ „КПІ”.*

*Вивчення курсу розраховано на чотири навчальні роки, разом - 68 навчальних годин (1 година на тиждень протягом одного півріччя кожного з відповідних навчальних років).*

*Розподіл годин умовний, тематичне та дидактичне наповнення може корегуватися вчителем залежно від потреб і можливостей конкретної групи учнів.*

*Зауваження.* Програма скорегована з програмою факультативного курсу „Розв’язування задач з параметрами”, який *доцільно проводити* паралельно, або почергово (по півріччю) з даним факультативом.

### 8 клас

( друге півріччя - 17 години )

Номер заняття (1 год).	Тема заняття	Основні вимоги	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1-2	Алгебраїчне означення модуля числа. Дві найголовніші властивості модуля числа: $ a  \geq 0$ , $ -a  =  a $ .	Знаходити модуль числа; застосовувати властивості модуля для спрощення числових виразів, що містять модулі.	§0, 1, 2. Завдання 1-10.
3-5	Квадратний корінь та абсолютна величина числа.	Застосовувати властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали.	§3. Завдання 11-18.
6-7	Геометричний зміст модуля числа. Основні властивості модуля числа.	Пояснювати геометричний зміст модуля. Формулювати і доводити властивості модуля числа.	§4-5. Завдання 19.

8-9	Найпростіші лінійні рівняння, що містять знак модуля ( $ x =a$ , $ x-a =b$ , $ ax-c =b$ , $ ax-c =bx+d$ ).	Розв'язувати найпростіші лінійні рівняння з модулями, використовуючи алгебраїчний і геометричний зміст модуля числа; враховувати обмеження на праву частину рівняння $ ax-c =bx+d$ .	§6. Завдання 20.
10-11	Розв'язування лінійних нерівностей виду $ x-a  > b$ , $ x-a  < b$ спираючись на геометричний зміст модуля.	Пояснювати геометричний зміст нерівностей $ x-a  > b$ , $ x-a  < b$ . Розв'язувати лінійні нерівності з модулями, використовуючи їх геометричну інтерпретацію.	§7. Завдання 21, 22 (№ 1, 4).
12-13	Лінійні рівняння, що містять модуль під знаком модуля – різні способи розв'язування.	Розв'язувати лінійні рівняння, що містять модуль під знаком модуля – різні способи розв'язування	§8. Завдання 23.
14	Розв'язування лінійних нерівностей, що містять модуль під знаком модуля, спираючись на геометричний зміст модуля числа.	Розв'язувати лінійні нерівності з модулями, використовуючи геометричну інтерпретацію модуля.	§9. Завдання 24 (№1-8, 14, 16-18, 20).
15-16	Розв'язування рівнянь, що містять суму модулів лінійних виразів методом інтервалів і зі застосуванням геометричної інтерпретації.	Пояснювати геометричний зміст суми двох модулів лінійних виразів. Розв'язувати відповідні типи рівнянь.	§10 (с. 54-56, 61-64). Завдання № 25 (№1-10, 13, 14, 16-23).
17	Резервна година		

**9 клас**  
(перше півріччя - 17 години)

Номер заняття (1 год).	Тема заняття	Основні вимоги	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1	Повторення основних фактів за курс 8 класу.	Формулювати властивості модуля числа. Розв'язувати лінійні рівняння, що містять модуль числа. Застосовувати властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали.	Завдання 17(№2),18(№2), 20(№12-14), 22 (№8-10), 23 (№6,17), 25(№5,6).
2-5	Розв'язування нерівностей першого і другого ступеня, що містять знаки модуля - різними способами (через алгебраїчний і геометричний зміст модуля, й суми модулів, піднесенням нерівності до квадрату, методом інтервалів тощо).	Пояснювати геометричний зміст модуля лінійного виразу, суми модулів лінійних виразів. Розв'язувати нерівності із знаками модуля різними способами.	§7, 9. Завдання 21; 22; 24 (№ 9-25); 25 (№ 8 -50).
6-7	Розв'язування рівнянь і	Пояснювати геометричний зміст	§11.

	нерівностей, що містять різницю модулів лінійних виразів застосуванням геометричної інтерпретації.	різниці двох модулів лінійних виразів. Розв'язувати відповідні типи рівнянь.	Завдання № 26; 27.
8-9	Систематизація і узагальнення навчальних досягнень учнів з теми "Перетворення графіків функцій".	Знати графіки функцій відповідно до програми ЗОНЗ. Розрізняти і використовувати основні алгоритми перетворення графіків функцій (вздовж осі $Ox$ , $Oy$ ; зміни знаку перед аргументом і функцією; множення аргументу і функції на число).	Опорні конспекти №9-11
10-12	Побудова графіків функцій виду $y =  f(x) $ , $y = f( x )$ й ГМТ алгебраїчних виразів $ y  = f(x)$ ; їх переміщенні вздовж координатних осей.	Пояснювати основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення; використовувати їх при розв'язуванні конкретних завдань.	§12 (с. 88 - 99). Опорні конспекти №12-14. Завдання 28 (№1-6, 12, 16-18, 20).
13-14	Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей виразів, що містять $ x $ і $ y $ , їх переміщенні вздовж координатних осей.	Пояснювати основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення. Будувати відповідні ГМТ на координатній площині.	§12 (с. 100 -115) Завдання 28 (№ 13-15, 20-23, 25, 26, 30-32, 38, 40, 46, 47).
15-16	Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей виразів. Що містять $ x - a  +  x - b $ ; $ x - y  +  x + y $ , їх переміщенні вздовж координатних осей.	Пояснювати основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення. Будувати відповідні ГМТ на координатній площині.	§12 (с.115-117). Завдання 28 (№ 27-29,49-52).
17	Резервна година		

### 10 клас

( друге півріччя - 17 години )

Номер заняття (1 год).	Тема заняття	Основні вимоги	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1-4	Повторення основних фактів за курс 8-9 класів.	Формулювати властивості модуля числа, геометричний зміст лінійного виразу й суми (різниці) двох лінійних виразів. Застосовувати властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали, розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля. Будувати ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять знаки модуля.	Елементи завдань 24, 25, 28.

5-6	Побудова ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля.	Будувати ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля, пояснювати алгоритми. На які спираються ці перетворення.	§12. Завдання 28 (№ 7-11, 16, 19, 24, 41-44).
7-12	Розв'язування конкурсних алгебраїчних рівнянь і нерівностей, систем рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної величини – різні методи розв'язування.	Застосовувати до розв'язування рівнянь і нерівностей з модулями різні методи, у тому числі й графічну інтерпретацію.	§13. Завдання № 29 (№1), 30, 31(№1-10, 12, 27 -29, 38-40) .
13-17	Розв'язування алгебраїчних рівнянь і нерівностей першого й другого ступенів с параметром, що містять символ абсолютної величини.	Розв'язувати вказані рівняння і нерівності різними способам, у тому числі й за допомоги графічної інтерпретації.	§14 (с. 156 – 162, с. 172-190).

**11 клас**  
( друге півріччя - 17 години )

Номер заняття (1 год).	Тема заняття	Основні вимоги	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1-4	Повторення основних фактів за курс 8-10 класів.	Формулювати властивості модуля числа, геометричний зміст лінійного виразу й суми (різниці) двох лінійних виразів. Застосовувати властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали, розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля. Будувати ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять знаки модуля. Розв'язувати алгебраїчні рівняння першого і другого ступенів з модулем і параметром.	Елементи завдань 24, 25, 28, 29, 30, 31
5-7	Побудова ГМТ показникових і логарифмічних виразів, що містять знак модуля.	Будувати вказані ГМТ .	§12. Завдання 28 (№ 33-39, 45, 48).
8-11	Розв'язування конкурсних тригонометричних, логарифмічних і показникових рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної	Застосовувати до розв'язування вказаних рівнянь і нерівностей різні методи, у тому числі й графічну інтерпретацію.	§13. Завдання 29 (№2-7), 31(№11-26, 30- 50).

	величини – різні методи розв’язування.		
12-17	Розв’язування рівнянь і нерівностей, у тому числі тригонометричних, показникових і логарифмічних з параметрами, що містять символ абсолютної величини.	Розв’язувати рівняння і нерівності першого й другого ступенів з параметрами, що містять символ абсолютної величини різними способами, у тому числі й за допомоги графічної інтепритації.	§14 (с. 163 -171, 191-202).

### Література.

1. Апостолова Г.В. Хитромудрий модуль. К.: Факт, 2006. – 256 с.
2. Апостолова Г.В. Я сам! К.: Факс, 1997. – 202 с.
3. Голубев В.И. Абсолютная величина числа в конкурсных экзаменах по математике. Львов: Журнал “Квантор”, 1991.
4. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. - К.: РИА “Текст” МП “ОКО”, 1992.
5. Финкельштейн Л.П. Задачи с абсолютной величиной ( модулем ).- К.: Освіта, 1997.
6. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике.- М.:Просвещение, 1991.
7. Ясінський В.В. Вибрані конкурсні задачі з математики. Розділ “Алгебра”, - К.:”КПІ”, 1995.
8. Апостолова Г.В., Ясінський В.В. Перші зустрічі з параметрами. – К.: Факт, 2008. – 324 с.