

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

МАТЕМАТИКА

за II година

Гимназиско образование

Скопје, 2025 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<i>Математика</i>
Вид/категорија на наставен предмет	Задолжителен
Година на изучување	II (втора)
Теми/подрачја во наставната програма	• <i>Корени и комплексни броеви</i> • <i>Квадратни равенки и равенки што се сведуваат на квадратни</i> • <i>Квадратна функција, квадратна неравенка и систем од квадратни неравенки со една непозната</i> • <i>Елементи од веројатност</i> • <i>Геометрија</i> • <i>Мерење</i>
Број на часови	3 часа неделно / 108 часа годишно
Опрема и средства	• Модели, слики, цртежи, шеми. • Интерактивна табла. • Пристап до интернет, Геометриски софтвер, ЛЦД проектор, компјутери, калкулатори.
Норматив на наставен кадар	Наставната програма по математика во II (втора) година, гимназиско образование ја реализираат наставници со завршени: • студии по математика наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; • студии по математика-друга ненаставна насока, VII/1 и VIA според МРК и 240 ЕКТС, со стекната педагошко-психолошко и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема: **КОРЕНИ И КОМПЛЕКСНИ БРОЕВИ**

Вкупно часови: 23

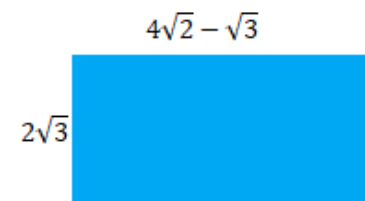
Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да:

1. Решава проблеми од реален контекст кои се сведуваат на степени и операции со степени.
2. Користи коренување за решавање на проблеми од секојдневен контекст.
3. Ги разликува и применува операциите степенување и коренување во реални проблеми.
4. Применува рационализација на именител на дробка во упростување на ирационални изрази.
5. Ги користи операциите со комплексни броеви во решавање на задачи.
6. Применува комплексни броеви во решавање на СТЕМ проблеми.

Содржини (и поими):	Стандарди за оценување:
• Степени	• Дефинира степен со степенев показател цел број. • Ги применува својствата на операциите со степени за упростување на израз со степени.
• Корен (n-ти корен, коренов показател, поткоренов израз, коренов знак, проширување на корен, скратување на корен)	• Опишува корен со помош на степен. • Пресметува вредност на корен од ненегативен реален број. • Користи проширување и скратување на корени во конкретни задачи. • Применува коренување на производ и количник во едноставни задачи. • Решава задачи со извлекување на множител пред знакот за корен и внесување множител под знакот на корен.
• Комплексен број (имагинарна единица, чист имагинарен број, комплексен број, реален дел, имагинарен дел, конјугиран комплексен број, спротивен комплексен број, еднакви комплексни броеви)	• Дефинира имагинарна единица и пресметува нејзини целобројни степени. • Претставува корен со поткоренов израз негативен број како чист имагинарен број. • Множи чисти имагинарни броеви. • Го објаснува комплексниот број и го запишува неговиот реален и имагинарен дел. • Составува конјугиран комплексен број и спротивен комплексен број на даден комплексен број. • Одредува еднаквост на комплексни броеви.

Операции со корени (нормален вид на корен, слични корени)	- Сведува корен во нормален вид. - Собира и одзема корени. - Множи и дели корени. - Применува степенување и коренување на корен во едноставни задачи. - Користи операции со корени за упростување на изрази. - Решава задачи со степени со степенев показател рационален број.
Операции со комплексни броеви	- Собира и одзема комплексни броеви. - Множи и дели комплексни броеви. - Степенува комплексен број.
Ирационални изрази (ирационални изрази, рационализирање на именител на дробка)	- Дефинира ирационален израз. - Користи операции со корени за упростување на ирационалните изрази. - Рационализира именител на дробка од видот $\sqrt[n]{m}$, $a \pm \sqrt{b}$, $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$. - Решава проблеми во реален контекст со примена на степенување и коренување.
Примери за активности: Индивидуална активност: Учениците индивидуално го решаваат проблемот: Парче дрво целосно гори на 600°C за една секунда. Времето потребно за согорување на дрвото се удвојува со намалување на температурата за секои 10°C и се преполовува со зголемување на температурата за секои 10°C. За колку секунди ќе изгори парче дрво на: А) 500°C ? Б) 650°C ? Работа во мали групи: Учениците, поделени во групи, ги добиваат равенствата: а) $2^{-2} \cdot 2^2 + 2^2 - 2^0 = 2^0$; б) $3^{-4} - 3^{-2} : 3^0 - 3^2 = 3^{-4}$. Во групите, учениците дискутираат за местата каде треба да ги запишат заградите за да се добијат точни бројни равенства. Решавање проблем: Учениците во парови го решаваат следниот проблем: На цртежот е дадено детско игралиште во форма на правоаголник. Должините се дадени во метри. А) Колку метри ограда е потребна за да се огради игралиштето? Б) Колку гумени плочки со плошина 1 m^2 се потребни за да се попличи игралиштето?	



Дискусија: Учениците го дискутираат проблемот: Колкав е дијаметарот на една бура со траење од 18 часа, ако метеоролозите утврдиле дека силните бури можат да се опишат со формулата $D = 9,4 \cdot t^{\frac{2}{3}}$, каде D е дијаметарот на бурата, а t е времетраењето на бурата?

Истражувачка активност: Учениците истражуваат за низата на Фибоначи, нејзината применува и како се пресметува n -тиот член со формулата на Бинет $F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n$. Потоа го одредуваат вториот член на низата на Фибоначи користејќи ги операциите со корени.

Индивидуална активност: Учениците индивидуално го упростуваат изразот $\left(\frac{1}{1-\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{1-x} \right) \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + 1 \right)$.

Решавање проблем: Учениците во парови го решаваат следниот проблем, за примена на комплексните броеви во електротехниката. Основни величини кои се пресметуваат за електрично коло се: јачина на електричната струја I , која се мери во амperi (ознака A), привиден електричен отпор Z , мерен во оми (симбол Ω) и напонот E , мерен во волти (симбол V). Овие величини се поврзани со формулата $E = IZ$. За да се избегне забуна со симболот за јачина на електрична струја I , инженерите имагинарната единица ја запишуваат со j .

а) Во електрично коло, јачината на електричната струја е $(8 + 3j) A$, а отпорот е $(4 - j) \Omega$. Колку изнесува напонот?

б) Во електрично коло со напон од $110 V$, јачината на електричната струја е $(5 + 3j) A$. Колку е отпорот?

в) Во електрично коло со напон од $110 V$, отпорот е $(6 - 2j) \Omega$. Колку е јачината на електрична струја?

Тема: КВАДРАТНИ РАВЕНКИ И РАВЕНКИ ШТО СЕ СВЕДУВААТ НА КВАДРАТНИ

Вкупно часови: 20

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да:

1. Објаснува за видови квадратни равенки и равенки кои се сведуваат на квадратни.
2. Решава проблеми од реален контекст кои се сведуваат на квадратни равенки.
3. Користи равенки што се сведуваат на квадратни во решавање на СТЕМ проблеми.
4. Применува систем од една квадратна и една линеарна равенка со две променливи за решавање реални проблеми.

Содржини (и поими):

- **Квадратна равенка и видови квадратни равенки**
(квадратна равенка, општ вид на квадратна равенка, нормален вид на квадратна равенка,

Стандарди за оценување:

- Дефинира и идентификува квадратна равенка.
- Разликува квадратна равенка во општ и нормален вид.
- Опишува неполна и полна квадратна равенка.

неполна квадратна равенка, полна квадратна равенка)	
• Решавање на квадратна равенка (решение/корен на квадратна равенка, $x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, дискриминанта, природа на решенија на квадратна равенка, параметарски квадратни равенки)	• Решава неполна квадратна равенка од облик $ax^2 + bx = 0$ и $ax^2 + c = 0$. • Решава полна квадратна равенка. • Пресметува дискриминанта на квадратна равенка. • Дискутира за природата на решенијата на квадратната равенка според знакот на дискриминантата. • Решава параметарска квадратна равенка (неполна и полна) и ги дискутира нејзините решенија. • Решава СТЕМ проблеми кои се сведуваат на решавање квадратна равенка.
• Виетови формули (Виетови формули, квадратен трином)	• Запишува Виетови формули за дадена квадратна равенка. • Составува квадратна равенка со дадени решенија. • Разложува квадратен трином на линеарни множители. • Решава проблеми со примена на Виетови формули.
• Равенки што се сведуваат на квадратни - Дробно рационална равенка (дробно рационална равенка, дефиниционо множество, решение на дробно рационална равенка) - Биквадратна равенка (биквадратна равенка, воведување смена на променлива, решение на биквадратна равенка)	• Идентификува дробно рационална равенка. • Решава дробно рационални равенки кои се сведуваат на квадратни. • Испитува кои од добиените решенија се решение на дробно рационалната равенка. • Дефинира и препознава биквадратна равенка. • Решава биквадратна равенка. • Дискутира кои од добиените решенија се решение на биквадратната равенка.
• Систем од една линеарна равенка со две променливи и една квадратна равенка со две променливи	• Решава систем од една линеарна равенка со две променливи и една квадратна равенка со две променливи. • Креира СТЕМ проблеми кои се сведуваат на систем една линеарна равенка со две променливи и една квадратна равенка со две променливи.
Примери за активности:	

Работа во мали групи: Учениците, поделени во групи, го решаваат проблемот:

Една издавачка куќа планира тираж од 50 000 примероци на нова книга. Таа очекува да ги продаде сите книги по цена од 300 денари за примерок. Издавачката куќа проценува дека со секое зголемување на тиражот за 5 000 книги, а намалување на цената по примерок за 20 денари, повторно ќе ги продаде сите отпечатени книги.

а) Колкав тираж треба да има и по која цена треба да се продава книгата за да издавачката куќа оствари приход од 1 560 000 денари од продажбата?

б) Ако проценката на издавачката куќа е точна, дали таа може да оствари приход од 1 600 000 денари од продажбата на книгата? Објасни го својот одговор.

Решавање проблем: Јована рачно изработува накит и го продава на пазар. Таа ги продавала изработените прстени за 10 евра, но сега размислува да ја зголеми нивната цена. Таа својот неделен приход r , во евра, го пресметува со формулата $r = 250 + 5n + n^2$, каде n е цената на еден изработен прстен. Дали може Јована да оствари приход од 500 евра? Објаснете го своето размислување!

Решавање проблем: Еден штедач добил 3000 денари камата за одредена сума пари, орочени на една година. Тој додал уште 17000 денари и повторно ги орочил на една година. По истекот на таа година, банката на штедачот му исплатила вкупно 84000 денари. Учениците треба да пресметат колкава била почетната сума пари и колкава е годишната камата.

Решавање проблем: Два раствора од кои едниот содржи 0,8 g, а вториот 0,6 g натриум хлорид се помешани и се добиени 10 литри нов раствор натриум хлорид. Учениците треба да го пресметат волуменот на секој од растворот во новиот раствор, ако во концентрацијата првиот раствор е 10% повеќе и да го образложат својот одговор.

Дискусија: Учениците дискутираат за проблемот: „Дали може да се изгради зграда која ќе има основа во форма на правоаголник со периметар 50 m и плошина 160 m² ?“.

Дебата: Учениците дебатираат во однос на прашањето „Дали е возможно биквадратна равенка да има 3 решенија кои се реални броеви и едно 1 решение комплексен број?“ Тимовите ЗА и ПРОТИВ ги даваат своите образложенија.

Тема: КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА, КВАДРАТНА НЕРАВЕНКА И СИСТЕМ ОД КВАДРАТНИ НЕРАВЕНКИ СО ЕДНА НЕПОЗНАТА

Вкупно часови: 20

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да:

1. Применува квадратна функција за решавање СТЕМ проблеми.

2. Толкува решенија на квадратна неравенка со една непозната. 3. Користи систем од две квадратни неравенки со една непозната за решавање проблеми од секојдневен контекст.	
Содржини (и поими):	Стандарди за оценување:
Квадратна функција (квадратна функција, парабола, каноничен вид, нули на квадратната функција, пресек со у-оска, теме на квадратна функција $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$, завртена нагоре / надолу, дефинициона област, множество вредности, оска на симетрија, екстремни вредности, интервали на растење и опаѓање, знак на квадратна функција)	- Дефинира и препознава квадратна функција. - Црта график на елементарната функција $y = ax^2$ со користење на табела на вредности. - Црта график на функцијата $y = ax^2 + c$, со translација на основниот график. - Ја трансформира функцијата $y = ax^2 + bx + c$ во каноничен вид. - Црта график на функцијата $y = a(x-\alpha)^2 + \beta$. - Скицира график на квадратна функција со помош на карактеристични точки. - Испитува тек и црта график на квадратна функција. - Решава задачи со примена на екстремни вредности и интервали на растење и опаѓање. - Одредува знак на квадратна функција. - Ги применува знаењата за квадратна функција во решавање на проблеми од реален контекст. - Решава проблеми кои се сведуваат на графичко решавање на систем од една линеарна и една квадратна равенка со две променливи.
Квадратни неравенки (квадратна неравенка со една непозната, општ вид на квадратна неравенка, множество решенија на квадратна неравенка со една непозната)	- Препознава и дефинира квадратна неравенка со една непозната. - Трансформира квадратна неравенка со една непозната во општ вид. - Решава квадратни неравенки со една непозната. - Применува квадратна неравенка со една непозната за решавање на реални проблеми.
Систем од квадратни неравенки со една непозната (систем од две квадратни неравенки со една непозната, општ вид на систем од две квадратни неравенки со една непозната)	- Препознава и дефинира систем од квадратни неравенки со една непозната. - Сведува систем од квадратни неравенки со една непозната во општ вид. - Проверува кои вредности на непознатата се решенија на системот квадратни неравенки со една непозната. - Решава систем од квадратни неравенки со една непозната и решението го претставува графички и алгебарски. - Решава проблемски задачи кои се сведуваат на систем квадратни неравенки со една непозната.

Примери за активности:

Решавање проблем: Профитот на една компанија зависи од цената p , $\Pi(p) = -5p^2 + 200p - 1500$. Учениците треба да одредат колку е оптималниот износ на цената за профитот да биде најголем и колкав е максимален профит.

Индивидуална активност: Учениците одредуваат раст на популација на бактерии при одредени услови, при што бројот на бактерии во зависност од времето t е дадено со формулата $N(t) = -2t^2 + 12t + 20$. Тие треба да одредат по колку часа бројот на бактерии ќе биде најголем и колку ќе изнесува во тој момент?

Дискусија: Учениците дискутираат за моќноста на соларните панели. Соларните панели имаат излезна моќност која зависи од аголот на наклон: $P(\theta) = -0.02\theta^2 + 2\theta + 50$, каде θ е аголот на наклон во степени. Под кој агол моќноста на соларните панели е максимална и колку изнесува?

Работа во мали групи: Учениците, поделени во групи, преку дискусија бараат одговор на следниот проблем:

Една компанија вработува персонал за својата нова книжарница. Ако има мал број вработени, тие не можат успешно да ја водат книжарницата. Ако има голем број вработени, трошоците за плати ќе бидат многу големи. Компанијата се советува со соодветни консултанти кои им рекле дека просечната неделна добивка по вработен P (во евра) е поврзана со бројот на вработени s со функцијата $P = -s^2 + 50s - 400$.

1. Колку изнесува можната максимална неделна добивка по вработен?
2. Колкав број на вработени се потребни за да се постигне максималната неделна добивка по вработен?
3. Со колку најмалку вработени, компанијата ќе работи со профит?
4. Со колку најмногу вработени, компанијата ќе работи со профит?
5. Колку работници треба да вработи компанијата за да оствари неделна заработка од најмалку 200 евра по вработен?
6. Вкупната неделна заработка на книжарницата е производ од бројот на вработени и неделната заработка по вработен.
 - а) Направете проценка, а потоа проверете дали вашите одговори на прашањата 1 и 2 ќе дадат најголема вкупна неделна заработувачка за книжарницата.
 - б) Што треба да направи компанијата за да оствари најголема вкупна неделна заработувачка?
 - в) Колкава е најголемата вкупна заработувачка што книжарницата може да ја оствари за една година?

Решавање проблем: Учениците треба да му помогнат на Сојузот на средношколци за цената на билетот за годишната претстава која ќе ја организираат за избор на таленти, за да остварат максимален приход кој ќе се искористи за добротворни цели. Претходната година, билетите се продавале по 11 евра и присуствувале 400 посетители. Оваа година, Сојузот на средношколци одлучил да ја зголеми цената на билетите, но утврдил дека за секое зголемување на цената за 1 евро, посетеноста на претставата ќе се намали за 20 посетители.

Проектна активност: Учениците, индивидуално или во групи, со користење на геометриски софтвер треба да изработат аплет за квадратна функција, со коефициенти што може да се менуваат. Во зависност од промената на вредностите на коефициентите, учениците треба да го опишат текот на квадратната функција и да дискутираат за влијанието на коефициентите врз графикот на квадратната функција. Аналогно, учениците може да изработат аплет за визуелизација на квадратна неравенка и нејзиното решение. Проектна активност: Учениците, индивидуално или во групи, со користење на геометриски софтвер треба да изработат аплет за решение на систем од една линеарна равенка со две променливи и една квадратна равенка со две променливи.	
Тема: ЕЛЕМЕНТИ ОД ВЕРОЈАТНОСТ Вкупно часови: 10	
Резултати од учење: Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да: 1. Применува пермутации, варијации и комбинации во решавање проблеми од реален контекст. 2. Решава реални проблеми со собирање и множење на веројатности.	
Содржини (и поими):	Стандарди за оценување:
• Пермутација, варијација и комбинација (пермутација, варијација, комбинација, пермутација без повторување, пермутација со повторување, варијација без повторување, варијација со повторување, комбинација без повторување, комбинација со повторување)	• Ги разбира и разликува пермутациите, варијациите и комбинациите без и со повторување. • Решава проблеми со пермутации, варијации и комбинации.
• Веројатност (множество на елементарни настани, операции со настани, сума на настани, производ на настани, настани кои се исклучуваат, независни настани)	• Определува множество елементарни настани на даден експеримент и нивната веројатност. • Препознава сложени настани и одредува нивна веројатност со собирање и множење. • Разликува настани кои се исклучуваат и независни настани и пресметува нивни веројатности.
Примери за активности: Работа во мали групи: Учениците, поделени во групи, преку дискусија бараат решенија на следните проблеми. Проблем 1. На полица во библиотека има 15 различни книги од кои 6 се од областа на математиката, 5 се од областа на хемијата и 4 се од биологија. На колку различни начини може да ги распореди библиотекарот книгите на полицата ако се знае дека книгите од иста област мора да бидат една до друга?	

Проблем 2. На колку начини може да биде оценет ученик во втора година по 13 предмети ако:

А) по сите предмети може да добие оценка од 1 до 5;

Б) по 3 предмети не може да добие оценка поголема од 3, а по 2 предмети не може да добие оценка помала од 4?

Проблем 3. Во наградна игра на една кондиторска компанија учествуваат 10000 купони, од кои 70 се со парични награди и 130 со награди -кондиторски производи. Колкава е веројатноста со еден извлечен купон да се добие награда?

Индивидуална активност: Учениците индивидуално го решаваат проблемот:

Петар истовремено фрла една монета од пет денари и една коцка за играње.

а) Запиши го множеството елементарни настани.

б) Одреди ја веројатноста на настаните А и В, каде А е настанот “се паднала петка и парен број точки на коцката” и В е настанот “се паднала глава и број на точки на коцката поголем од 4”

в) Провери дали настаните А и В се исклучуваат.

Истражувачка активност: Учениците, поделени во групи, добиват задача да испитаат колку се практикуваат здравите навики меѓу учениците во втора година. Потребно е да се соберат податоци за секој ученик, дали појадува и вежба секој ден, а потоа добиените податоци да се претстават во табела. На крај треба да ја пресметаат веројатноста случајно избран ученик да вежба секој ден, веројатноста случајно избран ученик да појадува и вежба секој ден, и да пресметаат дали појадувањето и вежбањето секој ден се независни настани.

Решавање проблем: Учениците работат во тимови како “кодери” кои дизајнираат безбедносен код за дигитален уред. Потребниот код се состои од две цифри, првата цифра се избира од множеството {1,2,3,4}, втората цифра од множеството {5,6,7,8} при што секој избор на цифри е подеднакво веројатен. Потребно е учениците:

1. Да го запишат множеството од сите можни кодови;

2. Да одговорат колку вкупно елементарни настани постојат;

3. Да ја определат веројатноста кодот да започнува на парен број, веројатноста кодот да завршува на непарен број и веројатноста во кодот да има барем еден парен број.

Учениците дискутираат на следните прашања:

1. Како би се менувала веројатноста ако кодот има три цифри, од кои едната се повторува?

2. Како би се менувала веројатноста ако некои броеви не се дозволени (на пр. 3 и 7)? ...

Тема: ГЕОМЕТРИЈА Вкупно часови: 15	
Резултати од учење: Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да: 1. Користи синус, косинус, тангенс и котангенс за решавање СТЕМ проблемски ситуации. 2. Испитува заемен однос на две рамнини, права и рамнина, или две прави во просторот со користење на софтвер. 3. Ги утврдува различните пресеци на 3Д форма со рамнина.	
Содржини (и поими):	Стандарди за оценување:
• Тригонометрија (радијан, Теорема за комплементни агли, тригонометриски идентитети)	• Ја разбира дефиницијата за радијани и ја користи врската меѓу степени и радијани. • Применува синус, косинус, тангенс и котангенс во решавање на правоаголен триаголник. • Ја применува теоремата за комплементни агли. • Наоѓа агол ако е дадена тригонометриската функција од неговиот комплементен агол. • Ги користи врските меѓу тригонометриските функции од ист агол. • Упростува изрази со користење на теоремата за комплементни агли и врските меѓу тригонометриските функции од ист агол. • Користи тригонометрија во решавање проблеми од реален контекст.
• Права и рамнина (теорема, аксиома, Аксиоми за просторна геометрија)	• Објаснува разлика меѓу теорема и аксиома. • Ги наведува Аксиомите за просторна геометрија. • Објаснува и скицира заемен однос на две рамнини, права и рамнина, или две прави во просторот.
• Пресеци на 3Д форма со рамнина (паралелен пресек, нормален пресек, дијагонал пресек, оскин пресек)	• Скицира прави 3Д форми и нивни пресеци со рамнина. • Скицира и опишува која 2Д форма е пресек на 3Д форма со рамнина. • Користи софтвери или 3Д модели за визуелизација на 3Д форми и пресеци.

Примери за активности:

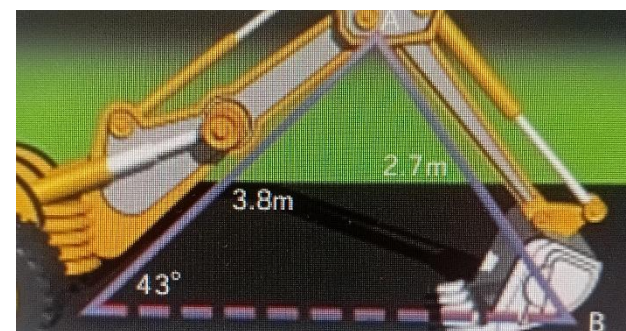
Решавање проблем: Учениците го решаваат следниот проблем:

Улична светилка во парк може убаво да осветли до растојание од 100 m. На велосипедска патека во паркот, велосипед е оддалечен 150 m од светилката. Видната линија од велосипедот кон светилката со велосипедската патека формира агол од 23° . Колкава должина од велосипедската патека е убаво осветлена со уличната светилка?



Решавање проблем: Учениците го решаваат следниот проблем:

Багерот се користи за копање дупки за поставување цевки под земја. Рачката на багерот е составена од два дела со должина од 3,8 m и 2,7 m кои се споени во точка А, како што е прикажано на сликата. Ако возачот го држи првиот дел од рачката фиксиран под агол од 43° во однос на хоризонталата, а потоа го помести вториот дел од рачката за да извади земја, колку ќе биде должината на ископаниот ров со едно замавнување на вториот дел?



Индивидуална активност: Учениците индивидуално скицираат конус и рамнина, паралелна на основата, која го сече конусот. Учениците треба да определат на кое растојание од врвот на конусот треба да се постави рамнината за да плоштината на пресекот е третина од плоштината на основата, ако висината на конусот е 8 cm.

Проектна активност: Учениците, индивидуално или во групи, со користење на геометриски софтвер треба да изработат 3Д форми и нивни пресеци со рамнина.

Тема: МЕРЕЊЕ

Вкупно часови: 20

Резултати од учење:

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да:

1. Решава проблеми од реален контекст со примена на периметар и плоштина на 2Д форми.
2. Решава СТЕМ проблеми со плоштина и волумен на 3Д форми.

Содржини (и поими):	Стандарди за оценување:
Периметар и плоштина на 2Д форми	- Применува пресметување на периметар и плоштина на 2Д форми и сложени форми составени од нив, во решавање реални проблеми. - Решава реални проблеми со примена на периметар и плоштина на круг и делови од круг.
- Плоштина и волумен на 3Д форми - Пирамида и потсечена пирамида (пирамида, потсечена пирамида, апотема, висина на пирамида) - Конус и потсечен конус (конус, потсечен конус, генератриса, висина на конус) - Топка и сфера (сфера, калота, топка, топкини исечоци, полутопка, топкин отсечок, топкин појас, топкин исечок, топкин слој)	- Опишува пирамида и потсечена пирамида. - Пресметува плоштина и волумен на пирамида и потсечена пирамида. - Решава реални проблеми со примена на плоштина и волумен на пирамида и потсечена пирамида. - Опишува конус и потсечен конус. - Пресметува плоштина и волумен на конус и потсечен конус. - Решава реални проблеми со примена на плоштина и волумен на конус и потсечен конус. - Разликува топка и сфера. - Пресметува плоштина на сфера и волумен на топка. - Пресметува плоштина на калота и топкин појас. - Пресметува плоштина на топкин слој и топкин исечок. - Решава реални проблеми со плоштина и волумен на топка и делови од топка.
Примери за активности: Решавање проблем: Учениците треба да му помогнат на едно семејство да постави изолација на својата кука за да ја намали својата потрошувачка на енергија. Куката има форма на правоаголна призма со димензии 10m, 8m и 6m. Кровот е во форма на пирамида со висина 3m. Тие треба да ја пресметаат вкупната надворешна површина што треба да се изолира и ако материјалот за изолација чини 750 денари за 1m², да пресметаат колку ќе чини целосната изолација. Индивидуална активност: Едно училиште сака да собере вода дождовница за полевање на училишниот двор. Планира да постави цилиндричен резервоар со радиус 0,8 m и висина 2m. Учениците индивидуално треба пресметаат колку вода (во литри) може да се собере во резервоарот и колку време ќе биде потребно да се наполни целосно ако во просек врне 20 l/m³ дожд месечно.	

Индивидуална активност: Во една лабораторија има коцка мраз со раб 10m. По одредено време, мразот се стопил и волуменот се намалил за 40%. Учениците индивидуално треба да пресметаат колку изнесува новиот волумен на мразот, колку изнесува работ на коцката мраз после топењето и за колку проценти се намалила површината на мразот.

Решавање проблем: Учениците во парови го решаваат проблемот: Резервоар на автомобил има форма на правоаголна призма со димензии 40cm, 30cm и 50cm. Кога ќе се додаде внатрешна цилиндрична цевка за вентилација со радиус 5 cm и должина 50 cm, таа зафаќа дел од волуменот.

а) Пресметај го волуменот на резервоарот без цевка.

б) Пресметај го волуменот на цевката за вентилација.

в) Пресметај го волуменот на гориво што може да се складира во резервоар во кој има цевка за вентилација.

Решавање проблем: Учениците го решаваат проблемот: Колкава е масата на тело направено од сребро, во форма на правилна триаголна пирамида со основен раб 6 cm и бочен раб 10cm, ако специфичната густина на среброт е $10,51 \text{ g/cm}^3$?

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДОВА РАМНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ И ИНТЕРКУЛТУРНОСТ

Наставниците во гимназиското образование поттикнуваат инклузивност преку обезбедување активно вклучување на сите ученици во наставните активности. Соодветно ги адаптираат методите на работа за да одговараат на различните когнитивни и емоционални потреби на учениците, користејќи пристапи како индивидуализација, диференцијација, тимска работа и соученичка поддршка. При работа со ученици со попреченост, наставниците применуваат индивидуални образовни планови кои вклучуваат прилагодени резултати од учење и стандарди за оценување и овозможуваат дополнителна поддршка од образовни асистенти, медијатори, тutori-волонтери и професионалци од ресурсните центри.

Редовното следење на напредокот на учениците, особено оние од ранливите групи, е од суштинско значење. Наставниците навремено ги идентификуваат евентуалните тешкотии и обезбедуваат насоки за нивно надминување, притоа создавајќи поддржувачка средина за постигнување на резултатите од учењето. Овој пристап не само што ги поттикнува академските постигнувања, туку и ја гради самодовербата на учениците и нивното чувство на припадност.

Во промовирањето на родова рамноправност, наставниците внимаваат да не се поттикнуваат стереотипни родови улоги при организирање на активностите. При формирањето групи за работа или доделувањето задачи, наставниците обезбедуваат рамнотежа помеѓу момчињата и

девојчињата, додека при користењето примери, текстови и илустрации ја поддржуваат родовата сензитивност и ги поттикнуваат учениците да ги надминат родовите стереотипи. Наставниот процес е осмислен така што родовата еднаквост и етничката/културната сензитивност се природен дел од сите активности, особено преку користење, секаде каде што е можно, материјали и содржини кои промовираат интеркултурализам и меѓуетничка интеграција.

Наставниците ги воведуваат учениците во различни културни перспективи преку активности кои промовираат почитување на различностите во сите можни ситуации. Ова им овозможува на учениците да развијат свест за интеркултурно разбирање и соработка, што е основа за создавање и развој на кохезивно, хармонично општество.

ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За да овозможи учениците да ги постигнат очекуваните стандарди за оценување, наставникот треба да направи согледување на претходните знаења, вештини и способности (математички компетенции) на учениците, континуирано да ги следи активностите на учениците за време на поучувањето и учењето и да прибира информации за напредокот на секој ученик. За учеството во активностите учениците добиваат повратна информација во која се укажува на нивото на успешност во реализацијата на активноста/задачата и се даваат насоки за подобрување (формативно оценување).

За таа цел наставникот ги следи и оценува:

- усните одговори на прашања поставени од наставникот или од соучениците;
- решавање математички проблеми од секојдневен контекст;
- истражувачки активности при кои учениците истражуваат зависност меѓу различни математички променливи; прават разлики помеѓу математички концепти и врски; претставуваат податоци во табели, цртаат графици на функции и ги толкуваат.
- одговорите/решенијата дадени во работните листови, наставните листови и сл.;
- домашните задачи.

Во текот на учебната година треба да се реализираат четири задолжителни писмени проверки, по две во секое полугодие, за постигнувањето на резултатите од учење, врз основа на стандардите за оценување.

Во текот и на крајот од учебната година ученикот добива бројчани оценки.

Почеток на имплементација на наставната програма	учебна 2026/2027 година
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието
Согласно член 21 став 3 од Законот за средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17 и 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 229/20, 78/25 и 132/25), министерката за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот <i>Математика</i> за II (втора) година гимназиско образование.	бр. 13-13739/9 28.10.2025 година Министерка за образование и наука, проф. д-р Весна Јаневска, с.р.