

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА

СТРУКА: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

ЗАНИМАЊЕ: ТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКЕ, ТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ, ТЕХНИЧАР РАЧУНАРСТВА И ПРОГРАМИРАЊА, ТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА, ТЕХНИЧАР ИНФОРМАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА

РАЗРЕД: ТРЕЋИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 3

ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 102

ДАТУМ: јун 2024. године

ОПШТИ ЦИЉЕВИ

- Усвојити принцип математичке индукције;
- Усвојити основне појмове везано за низове;
- Стећи тачност и самопоуздање у рјешавању задатака о аритметичком и геометријском низу;
- Проширити знање о детерминантама и системима линеарних једначина;
- Усвојити основне појмове везано за векторе;
- Стећи тачност и прецизност у извођењу операција са векторима;
- Стећи тачност и самопоуздање при представљању тачака, дужи и правих у координатном систему;
- Унаприједити вјештине баратања линеарним и квадратним алгебарским изразима;
- Усвојити основна знања из аналитичке геометрије;
- Уредно цртање лењиром, шестаром и троуглом;
- Усвојити основне геометријске појмове из геометрије равни и геометрије простора;
- Стећи тачност и прецизност у сликовитом приказу геометријских фигура и тијела;
- Коректно изражавање мјерних јединица за дужину, површину и запремину;
- Проширити знање из планиметрије и тригонометрије;
- Континуирано развијати знање из области статистике;
- Користити стечено знање о геометрији простора у рјешавању задатака из других области и из свакодневног живота;
- Истраживање различитих могућности, креативно и критичко промишљање;
- Користити стечено знање у рјешавању задатака;
- Развијање аналитичког и логичког приступа рјешавању проблема;
- Развити навике за тачност, систематичност, упорност и прегледност.

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ

- Основно знање о векторима, познавање координатног система, манипулација алгебарским изразима. Основно знање о геометријским појмовима, познавање геометрије равни, основна знања из тригонометрије.

ТЕМЕ

1. Математичка индукција
2. Појам низа. Аритметички и геометријски низ
3. Гранична вриједност низа
4. Детерминанте
5. Вектори у простору
6. Увод у аналитичку геометрију
7. Права у координатном систему
8. Криве другог реда
9. Права и криве другог реда. Међусобни однос двије криве другог реда
10. Обим и површина равних фигура
11. Полиедри. Призма
12. Пирамида и зарубљена пирамида
13. Обртна тијела
14. Елементарна статистика. Основне расподеле

Оквирни број часова за реализацију тема није дефинисан. Наставник ће приликом планирања и програмирања наставних садржаја, узимајући у обзир факторе попут нивоа постигнућа ученика, нивоа сложености наставне теме, потреба струке и занимања, и сл, одредити број часова потребан за њихову реализацију у оквиру теме. Теме чине обавезни дио Наставног програма, али немају обавезујући карактер што се тиче редослиједа њихове реализације.

ИСХОДИ

1. Математичка индукција

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - разликује индуктивни и дедуктивни начин закључивања; - примјеном математичке индукције доказује једноставније идентитете; - примјеном математичке индукције доказује једноставније неједнакости; - примјеном математичке индукције доказује дјелљивост; - описује поступак математичке индукције, те разумије и објасни примјену математичке индукције на доказивање једноставнијих једнакости, неједнакости и дјелљивости у скупу природних бројева;	Ученик ће бити способан да: - провјери да ли тврђење важи за први члан низа; - наведе индукцијску претпоставку низа тврђења; - употреби индукцијску претпоставку да би извео индукцијски корак; - примјени различите технике доказивање примјеном математичке индукције;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација;

2. Појам низа. Аритметички и геометријски низ

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - опише и дефинише појам низа, општи члан низа; - препознаје, идентификује и записује низове; - именује, опише и објасни појмове први члан низа, општи члан низа, сума чланова низа;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технику одређивања првог члана аритметичког и геометријског низа; - примјењује технику одређивања двије величине аритметичког низа ако су познате три (број чланова, разлику (диференцију),	Ученик ће бити способан да: - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује

- препознаје, именује, идентификује аритметички низ, објасни разлику (диференцију), наводи формуле за општи члан аритметичког низа, суму првих n чланова низа; - препознаје, именује, идентификује геометријски низ, објасни количник, наводи формуле за општи члан геометријског низа, суму првих n чланова низа;	први члан, општи члан, сума чланова), врши интерполацију; - примјењује технику одређивања двије величине геометријског низа ако су познате три (број чланова, количник, први члан, општи члан, сума чланова), врши интерполацију; - уочава могућу примјену и рјешава проблеме из праксе примјеном аритметичког и геометријског низа;	процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података; - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема; планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њиме;
---	--	--

3. Гранична вриједност низа

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - дефинише појам монотоности, ограничености низа, ε-околину низа, граничну вриједност низа; - наведе својства монотоности и ограничености низа и примјере низова код којих она (не)важе; - дефинише граничну вриједност низа и израчуна је на једноставним примјерима; - објасни шта је бесконачни геометријски низ и да одреди суму бесконачног опадајућег геометријског низа; - дефинише број e, наведе његову приближну вриједност на три децимале и користи га за одређивање граничне вриједности неких низова; - уз помоћ дефиниције, у једноставним случајевима, докаже конвергентност низа;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технике испитивања ограничености и монотоности низа; - примјењује технике одређивања граничних вриједности низова; - препознаје број e као граничну вриједност одговарајућег низа; - примјењује особине граничне вриједности низа;	Ученик ће бити способан да: - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података;

4. Детерминанте

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - дефинише детерминанту, наведе основне особине детерминанте; - рачуна детерминанте другог и трећег реда; - примјени детерминанте приликом рјешавања система линеарних једначина (Крамерова метода); - врши дискусију рјешења система у зависности од реалног параметра примјеном детерминанти;	Ученик ће бити способан да: - препозна и објасни особине детерминанти, те могућности примјене; - примјени технике израчунавања детерминанти другог и трећег реда;	Ученик ће бити способан да: - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;

5. Вектори у простору

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - наводи дефиницију вектора и објашњава појмове правац, смјер и интензитет вектора, нула вектор, супротни вектори, колинеарни и компланарни вектори, пројекција вектора на праву, објашњава и испитује линеарну зависност вектора; - објашњава појмове правоуглог координатног система у простору, координате вектора, јединични вектори; - препознаје, идентификује и чита координате у просторном координатном систему;	Ученик ће бити способан да: - врши операције сабирања, одузимања вектора и множења вектора скаларом; - одређује координате вектора коме су дате координате почетне и крајње тачке; - записује вектор као линеарну комбинацију јединичних вектора; - одређује координате резултујућег вектора; - разлаже вектор по правцима заданих вектора; - примјењује технике одређивања скаларног производа вектора, као и скаларног производа вектора заданих координатама; - рачуна интензитет вектора и угао између два	Ученик ће бити способан да: - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података;

- наводи дефиницију скаларног производа два вектора и објашњава његов смисао; - препознаје, наводи и објашњава особине скаларног производа; - наводи и примјењује услов нормалности; - наводи дефиницију векторског производа два вектора и објашњава његов смисао, објашњава појам десни (лијеви) систем вектора; - препознаје, наводи и објашњава особине векторског производа; - наводи и примјењује услов паралелности; - наводи дефиницију мјешовитог производа три вектора и објашњава његов смисао; - препознаје, наводи и објашњава особине мјешовитог производа;	- вектора; - примјењује технике одређивања векторског производа вектора, као и векторског производа вектора заданих координатама; - рачуна површину троугла и паралелограма одређеног векторима; - примјењује технике одређивања мјешовитог производа вектора; - рачуна запремину тијела одређеног векторима;	
--	---	--

6. Увод у аналитичку геометрију

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје, наводи формуле за растојање између двије тачке, подјелу дужи у датој размјери, средиште дужи, тежиште троугла, површину троугла, површину четвороугла;	Ученик ће бити способан да: - трансформише изразе и примјењује формуле за одређивање тражених вриједности; - представља тачке, дужи, труглове и праве у координатном систему;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак;

7. Права у координатном систему

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје и репродукује формуле за: једначину праве у разним облицима: имплицитни облик, експлицитан облик, сегментни облик, нормалан облик једначине праве, једначину праве кроз једну тачку, једначину праве кроз двије тачке, угао између двије праве; - објашњава однос између двије праве, наводи и примјењује услов паралелности и услов нормалности, објашњава и наводи формуле за одређивање растојања између тачке и праве и између двије паралелне праве;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технике цртања правих, одређивања пресјека двије праве (аналитички и геометријски), одређивања угла између двије праве, примјене услова нормалности и услова паралелности, одређивања растојања између тачке и праве и између паралелних правих; - трансформише изразе и успјешно преводи једначину праве из једног облика у други; - бира најподеснији облик једначине праве за рјешавање проблема; - уочава могуће примјене једначине праве на проблеме из праксе;	Ученик ће бити способан да: - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева;

8. Криве другог реда

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - објашњава појам криве другог реда и набраја их; - дефинише кружницу и наводи њену једначину у општем и нормалном облику; - објашњава појмове центра и полупречника	Ученик ће бити способан да: - примјењује технике превођења једначине кружнице из једног облика у други; - црта кружницу задану једначином у координатном систему, издваја координате центра и одређује полупречник;	Ученик ће бити способан да: - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује

кружнице - дефинише и наводи једначину централне кружнице; - наводи дефиницију и једначину елипсе, описује и објашњава појмове жижа (фокус), ексцентритет, велика и мала оса елипсе, главна и споредна тјемена елипсе; - наводи дефиницију и једначину хиперболе, описује и објашњава појмове жижа (фокус), ексцентритет, асимптота (једначине асимптота), реална и имагинарна оса хиперболе, тјемена хиперболе; - наводи дефиницију и једначину параболе, описује појмове жижа (фокус), директриса, оса параболе, параметар параболе, тјеме параболе;	- трансформише једначину елипсе, одређује координате жижа, ексцентритет, координате тјемена и полуосе, те скицира елипсу у координатном систему; - трансформише једначину хиперболе, одређује координате жижа, ексцентритет, координате тјемена, полуосе, једначине асимптота, те скицира хиперболу у координатном систему; - трансформише једначину параболе, одређује жижу и директрису параболе и параметар, те скицира параболу у координатном систему; - препознаје и налази примјену кривих другог реда на проблемима из праксе;	свој став/мишљење;
--	---	---------------------------

9. Права и криве другог реда. Међусобни однос двије криве другог реда

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - објасни узајамни однос праве и кружнице, одређује заједничке тачке; - примјени услов додире праве и кружнице (праве и централне кружнице); - наведе једначину тангенте на кружницу у тачки додире; - објашњава узајамни однос праве и кривих другог реда (елипса, хипербола, парабола), одређује заједничке тачке; - примјени услов додире праве и криве другог	Ученик ће бити способан да: - одреди заједничке тачке праве и кружнице (елипсе, хиперболе, параболе) аналитичком методом; - одреди једначину тангенте на криву другог реда; - трансформише изразе; - примјени технике рјешавања система једне линеарне и једне квадратне једначине, као и система двије квадратне једначине; - скицира добијена рјешења;	Ученик ће бити способан да: - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева;

реда (елипсе, хиперболе и параболе); - објасни узајамни однос двије криве другог реда, одреди тачке додира, заједничку(е) тангенту(е) и угао пресека;	- препознаје и налази примјену кривих другог реда на проблеме из праксе;	
---	---	--

10. Обим и површина равних фигура

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - дефинише равне фигуре; - препознаје, описује и дефинише многоугао и врсте многоуглова, посебно врсте троуглова и четвороуглова, дефинише и описује круг и дијелове круга; - наводи и исписује формуле за обим и површину равних фигура; - дефинише и израчуна обим и површину троугла, четвороугла, многоугла и круга - препознаје и рачуна обим и површину дијелова круга - користи геометријске трансформације у подударности и сличности геометријских фигура;	Ученик ће бити способан да: - скицира круг и дијелове круга и разне врсте многоуглова (троуглова и четвороуглова); - трансформише формуле и примјењује технике израчунавања обима и површина равних фигура; - анализира мјерљива обиљежја објеката и појава, комбинује мјерне инструменте, мјерне јединице и мјерне системе у процесима мјерења - анализира својства и односе геометријских елемената, те користи симболе и различите приказе - примјењује Питагорину теорему и знања из тригонометрије на израчунавање величина код сложенијих фигура; - примјењује рачунање обима и површине у ситуацијама из стварнога живота;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак;

11. Полиедри. Призма

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - објасни појмове полураван, диедар, угао диедра, рогаљ, полиедар, врсте полиедара; - разликује пет правилних полиедара; - препознаје и описује призму и њене дијелове: базе, омотач, висину, бочне стране, основне и бочне ивице, тјемена; - описује праву, косу, правилну призму, наводи специфичне врсте призми, описује коцку, квадар, паралелопипед; - наводи и објашњава формуле за површину и запремину призме, изводи формуле за површину и запремину тростране, четворостране, шестостране призме (посебно за правилне призме); - одреди површину дијагоналног и осног пресека призме;	Ученик ће бити способан да: - скицира призму (основне облике, коцку, квадар, правилна тространа, четворострана, шестострана призма) и обиљежава њене дијелове; - скицира равни пресјек и дијагонални пресјек призме; - трансформише изразе и примјењује технике рачунања површине и запремине призме и одређивање непознатих елемената призме; - црта мрежу и израђује моделе разних врста призми; - моделира проблемске ситуације примјеном геометрије простора;	Ученик ће бити способан да: - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података. - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема;

12. Пирамида и зарубљена пирамида

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје и описује пирамиду, а потом и	Ученик ће бити способан да: - скицира пирамиду (зарубљену пирамиду) и	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији

зарубљену пирамиду и њене дијелове: база (базе), омотач, висину, бочне стране, основне и бочне ивице, апотему, врх и тјемена; - описује праву, косу, правилну пирамиду (зарубљену пирамиду), описује тетраедар; - наводи и објашњава формуле за површину и запремину пирамиде (зарубљене пирамиде), изводи формуле за површину и запремину тростране, четворостране, шестостране пирамиде (зарубљене пирамиде) (посебно за правилне пирамиде); - рашчлани елементе полиедара, наведе (изведе) и примјени формуле за површину и запремину разних полиедара; - израчуна површину и запремину сложених тијела, чији су дијелови или “шупљине” у облику полиедара; - комбинује и осмишљава односе међу елементима полиедара;	обиљежава њене дијелове; - скицира равни пресјек и дијагонални пресјек пирамиде (зарубљене пирамиде); - трансформише изразе и примјењује технике рачунања површине и запремине пирамиде (зарубљене пирамиде) и одређивање непознатих елемената пирамиде; - црта мрежу и израђује моделе разних врста пирамида; - моделира проблемске ситуације примјеном геометрије простора; - вреднује, аргументује и закључује о елементима призме, пирамиде, зарубљене пирамиде;	проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак;
---	---	---

13. Обртна тијела

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - описује цилиндричну и конусну површ; - препознаје и описује ваљак и његове дијелове: базе, омотач, висину, осу ваљка, описује прав и кос ваљак, објашњава ваљак као ротационо тијело;	Ученик ће бити способан да: - скицира ваљак, купу и зарубљену купу и обиљежава њихове дијелове; - скицира равни пресјек ваљка, купе и зарубљене купе, скицира њихове осне пресеке; - трансформише изразе и примјењује технике	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак;

- препознаје и описује купу (зарубљену купу) и њене дијелове: базу (базе), омотач, висину, осу, изводнице, описује праву и косу купу, објашњава купу (зарубљену купу) као ротационо тијело; - наводи и објашњава формуле за површину и запремину ваљка, купе, зарубљене купе; - израчунава површину и запремину ваљка, купе, зарубљене купе; - израчуна површину осних пресјека обртних тијела; - одреди какав је однос површина (запремина) два слична обла тијела са познатим коефицијентом сличности и то примјени; - препознаје и описује сферу и лопту и њихове дијелове: пречник, полупречник, тетива, калота, зона лопте, лоптин одсјечак и лоптин исјечак; објашњава лопту као ротационо тијело; - наводи и објашњава формуле за површину и запремину лопте и њених дијелова; - израчуна површину и запремину лопте и њених дијелова; - рачуна полупречнике описане и уписане сфере полиедра, ваљка, купе и зарубљене купе; - израчуна површину и запремину сложених фигура;	рачунања површине и запремине ваљка, купе и зарубљене купе, лопте и њених дијелова и одређивање непознатих елемената; - рачуна површину и запремину ваљка/купе описане/уписане око/у полиедар; - црта мрежу и израђује моделе ваљка, купе, зарубљене купе; - скицира лопту и њене дијелове; - рачуна површину и запремину лопте описане/уписане око/у полиедар, ваљак или купу; - комбинује и осмишљава односе међу елементима лопте; - примјењује рачунање површине и запремине у ситуацијама из стварнога живота; - моделира проблемске ситуације примјеном геометрије простора;	
---	---	--

14. Елементарна статистика. Основне расподеле

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - користи једноставне статистичке анализе с циљем прогнозе у контексту проблемског питања; - разликује расподеле у односу на особине симетрије припадајућих дијаграма; - препознаје хистограм и одређује параметре нормалне расподеле.	Ученик ће бити способан да: - користи рачунарске програме за извршавање статистичких тестова и приказивање резултата.	Ученик ће бити способан да: - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података. - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ - СМЈЕРНИЦЕ ЗА НАСТАВНИКЕ

Математичка индукција

Објаснити начине закључивања, те појаснити примјену математичке индукције код доказивања једноставнијих једнакости, неједнакости и дјелјивости у скупу природних бројева. Ученици би требали да запамте неке од једноставнијих идентитета (збир првих n природних бројева, збир квадрата првих n природних бројева, и слично).

Појам низа. Аритметички и геометријски низ

Увести појам низа и начин задавања низа и навести неке познате низове. Полазећи од познатих појмова аритметичка и геометријска средина, обрадити аритметички и геометријски низ. Интерполацију радити само ако има смисла. Инсистирати на уочавању могућих примјена аритметичког и геометријског низа на проблеме из свакодневног живота, креирати такве примјере.

Гранична вриједност низа

Објаснити особине монотоности и ограничености низа. На подесним и једноставним примјерима треба објаснити појам низа као пресликавања скупа $\mathbb{N}$ у скуп $\mathbb{R}$, уз графичку интерпретацију. Појам граничне вриједности бесконачног низа дати на што једноставнијим

примјерима и извести образац за збир чланова бесконачног геометријског низа, уз илустровање и примјерима примјене (периодични децимални разломци, једноставнији примјери из геометрије). Низове задавати како формулом, тако и члановима низа и рекурзивно, или неким другим описом - и у сваком од тих случајева код ученика стварати представу о понашању низа. Примјере низова узимати из разних области математике, као и из свакодневног живота. Граничне вриједности низа прилагодити образовном профилу ученика и испитивање граничних вриједности обрадити у складу са тим.

Детерминанте

Дефинисати детерминанту и појаснити основне особине детерминанти. Показати методе рачунања детерминанти другог реда, те примјену Сарусовог правила на рачунање детерминанти трећег реда. Примјенити детерминанте на рјешавање система једначина и дискусије рјешења Крамеровом методом.

Вектори у простору

Тему почети понављањем основних знања о векторима, а потом прећи на векторе у координатном систему. Обрадити операције са векторима задатим координатама, скаларну пројекцију вектора, а на линеарној зависности се задржати према сопственој процјени, те потребама образовног профила ученика. Подсјетити да се сваки вектор у равни може на јединствен начин разложити дуж два неколинеарна вектора, а затим показати постојање и јединственост разлагања дуж три некомпланарна вектора. Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина. Акценат у овој теми ставити на упознавање дефиниције и смисла скаларног, векторског и мјешовитог производа вектора, као и координате вектора. Од посебног је значај координатна интерпретација скаларног, векторског и мјешовитог производа и њихова примјена (одређивање угла између два вектора, израчунавање површине и запремине фигура, неке примјене у физици и слично). Наводити пуно примјера векторских величина у математици, физици, свакодневном животу.

Увод у аналитичку геометрију

Основни циљ у реализацији ове теме јесте да ученици схвате суштину координатног система и његову ефикасну примјену. Ову наставну тему искористити како би ученици прихватили овај модел и навикли се да геометријске објекте смјештају у координатни систем.

Права у координатном систему

Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Повезати градиво с линеарном функцијом и њеним особинама. Често наглашавати да тачка припада правој ако и само ако њене координате задовољавају једначину те праве. Кроз разне облике једначине праве ученике упознати са ширином аналитичке методе, те акцентовати предности сваког од облика једначине. Обратити пажњу на испитивање међусобних односа правих у равни. Користити програме динамичне геометрије те осталим примјереним и доступним

интерактивним рачунарским програмима и алатима за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења. Да се формуле не би само механички памтиле, треба понекад бирати неке специјалне случајеве.

Криве другог реда

Кренути од опште једначине другог степена са двије непознате, па извести нормални облик једначине кружнице. Инсистирати на скицирању кружнице у координатном систему и успостављању везе између општег и нормалног облика једначине кружнице. Остале криве другог реда такође графички представљати што чешће, инсистирати на одређивању одредница криве. Указати на примјену аналитичког апарата при рјешавању одређених задатака из геометрије. Проблеме из праксе, који се могу приказати кривима другог реда, често користити у примјерима. Користити програме динамичне геометрије те осталим примјереним и доступним интерактивним рачунарским програмима и алатима за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења.

Права и криве другог реда. Међусобни однос двије криве другог реда

Када су ученици упознати са особинама праве и кривих другог реда треба да умију да испитају односе међу њима. Однос праве и кривих другог реда представити преко њихових једначина, те до заједничких тачака долазити рјешавањем система једначина, а добијена рјешења интерпретирати графички. Однос двије криве другог реда представити преко њихових једначина, до потенцијалних заједничких тачака долазити рјешавањем система једначина, а добијена рјешења интерпретирати графички. Није неопходно изводити формуле везане за тангенте, већ показати принцип заснован на дискриминанти одговарајуће квадратне једначине којим се уврђује какав је тај однос и из кога се може извести једначина тангенте. Подстицати ученике да самостално трагају за новим идејама и методима рјешавања проблема. Цијела наставна цјелина је погодна за представљање помоћу савремених математичких алата и одговарајућих програма, те се њихова употреба у што већој мјери препоручује.

Обим и површина равних фигура

Показати извођење формула за рачунање обима и површине геометријских ликова, указати на честе грешке приликом заокругљивања резултата. Не инсистирати на фотографском памћењу формула. Ученицима демонстрирати рачунање обима и површине помоћу калкулатора (или рачунарских програма или апликација на мобилним телефонима), по потреби користити калкулатор. Користити програме динамичне геометрије те остале примјерене и доступне интерактивне рачунарске програме и алате за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења. Ученике мотивисати да рачунају обим и површину геометријских ликова које уочавају у својој околини и из ситуација у свакодневном животу. Бирати што разноврсније задатке како би се квалитетније илустровала ширина ове наставне теме и мноштво

примјена у пракси. Тежину задатака прилагодити узрасту ученика, њиховим досадашњим знањима и потребама струке.

Полиедри. Призма

Кроз ову тему ученици треба да надограде своја знања из геометрије, те да развију осјећај за геометрију простора. Ученике треба подстицати да развијају осјећај о геометријским тјелима, њиховим законитостима и готово неограниченој примјени ове наставне цјелине у пракси и свакодневном животу. У зависности од образовног профила, задатке прилагођавати потребама и знањима ученика, тражити примјере који илуструју њихова интересовања и потребе струке. Ученицима демонстрирати рачунање површине и запремине помоћу калкулатора (или рачунарских програма или апликација на мобилним телефонима), по потреби користити калкулатор, указати на грешке приликом заокругљивања резултата. Користити програме динамичне геометрије те остале примјерене и доступне интерактивне рачунарске програме и алате за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења.

Пирамида и зарубљена пирамида

Ученици треба да уоче да се изучавана својства просторних фигура широко користе у пракси, астрономији, физици, хемији, грађевинарству, ... Посебну пажњу треба посветити даљем развијању логичког мишљења и просторних представа ученика, чему у извјесној мјери може допринијети разумно позивање на очигледност, коришћење модела (па и приручних средстава) и правилно скицирање просторних фигура. Инсистирати да при изради задатака ученици цртају помоћну слику. Ученике стимулирати да раде на изради модела геометријских тијела која се изучавају, али и других, на примјер правилних полиедара. Неке резултате ученици треба да знају и користе по аутоматизму, без извођења (нпр. обрасци за дијагоналу квадрата, коцке, квадра). Повремено од ученика захтијевати да дају процјену резултата рачунског задатка. Потенцирати примјену Питагорине теореме, а у оним занимањима која су изучавала тригонометрију, покушати што више примјенити стечена знања из те области.

Обртна тијела

Ученике упознати са појмовима диедар, рogaљ, триедар, полиедар. Површину полиедра објаснити као збир површина његових дијелова, а при дефинисању запремине објаснити Кавалијеријев принцип. Објаснити појмове цилиндричне и конусне површи и на тај начин дефинисати ваљак и купу, али и као ротациона тијела. Показати извођење формула за рачунање површине и запремине геометријских тијела. Обрасци за површину и запремину лопте и њених дијелова се не морају изводити. Ако је могуће, кроз примјере појаснити узајамни положај лопте и полиедара и лопте и обртних тијела.

Елементарна статистика (основне расподеле)

На основу израчунатих статистичких величина ученици треба да процјењују природу података: на примјер, шта се закључује на основу вриједности аритметичке средине у односу на вриједност медијане, какав је њихов међусобни однос на конкретном узорку, зашто је он такав, шта значи да је медијана „мање осјетљива“ на екстремне вриједности узорка, у каквом односу су аритметичка средина, очекивана вриједност и дисперзија и како те вриједности зависе од природе самог узорка. Ученици треба да интуитивно разумију дискретне и непрекидне расподеле случајне промјенљиве, са нагласком на примјере из реалног живота. Наставник треба сам да процијени у којој мјери ће се задржавати на формалним математичким дефиницијама, имајући у виду ученичка знања и саму струку. Нагласак ставити на нормалну расподелу. Нормална расподела је описана познатом Гаусовом кривом. Наставник треба да адекватним примјерима илуструје на који начин се на основу узорка одређују параметри расподеле и на који начин се статистичка анализа може искористити у предвиђању догађаја.

ОЦЈЕЊИВАЊЕ

Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи.

ИНТЕГРАЦИЈА

1. Разни стручни предмети
2. Практична настава

ИЗВОРИ

1. Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
2. Друга стручна литература и приручници
3. Интернет