



Република Србија
Министарство просвете
Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања

Образовни стандарди за крај обавезног образовања за
наставни предмет

МАТЕМАТИКА

Драгана Станојевић
Оливера Тодоровић
Десанка Радуновић
Зоран Каделбург
Бранислав Поповић
Михаил Сопић
Срђан Огњановић
Зорица Маринковић
Мирјана Стојсављевић Радовановић
Љиљана Вуковић
Нада Кардум
Свјетлана Петровић
Марија Мадарас
Јагода Ранчић
Драган Брдар

Београд, 2010.

Образовни стандарди за крај обавезног образовања за наставни предмет Математика

Издавач:

Министарство просвете Републике Србије

Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд

За издавача:

др Жарко Обрадовић, министар просвете

мр Драган Банићевић, директор Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања

Уредник:

Драгана Станојевић, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања

Образовни стандарди за крај обавезног образовања развијани су у периоду од 2005. до 2006. године у оквиру пројекта **Развој школства у Републици Србији** – пројектна компонента **Развој стандарда и вредновање**. Национални просветни савет донео је, 19. 05. 2009. године, Одлуку о усвајању Образовних стандарда за крај обавезног образовања (број: 401-00-13/71/2009-06).

САДРЖАЈ

О СТАНДАРДИМА	5
Шта су образовни стандарди?	7
Како су развијени ови стандарди?	7
Како се ови стандарди могу користити?	8
Шта је са ученицима са посебним образовним потребама?	9
О овој публикацији	9
СТАНДАРДИ	11
ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА	19
БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА	21
АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ.....	24
ГЕОМЕТРИЈА.....	27
МЕРЕЊЕ.....	32
ОБРАДА ПОДАТАКА.....	35



О СТАНДАРДИМА

Шта су образовни стандарди?

Стандарди представљају суштинска знања, вештине и умења које ученици треба да поседују на крају одређеног циклуса образовања.

Стандарди обликују најважније захтеве школског учења и наставе и исказују их као исходе видљиве у понашању и расуђивању ученика. Преко стандарда се образовни циљеви и задаци преводе на много конкретнији језик који описује постигнућа ученика, стечена знања, вештине и умења.

Основна карактеристика образовних стандарда је то што су дефинисани у терминима мерљивог понашања ученика. Успостављање и унапређење стандарда је континуиран процес, тесно повезан са променама положаја и улоге образовања у друштву.

У документу Образовни стандарди за крај обавезног образовања, стандарди су постављени на три нивоа постигнућа:

Основни ниво: Ученик влада појмовима бар у смислу њиховог разликовања на класи одговарајућих примера и распознаје и користи одговарајуће термине и ознаке. Уз помоћ интерпретација (сликом, узорним примерима и сл.) способан је за основно оперисање. Очекује се да ће сви ученици, а најмање 80% њих постићи овај ниво.

Средњи ниво: Ученик влада појмовима тако што је оспособљен да сам издваја одговарајуће примере и уме да истиче њихова карактеристична својства. Опериса са њиховим назнакама по правилима која процедурално изражава (тачно рачуна, правилно иконички (тј. путем слике) их представља и сл.) и притом има виши степен рачунске увежбаности. Очекује се да ће око 50% ученика постићи овај ниво.

Напредни ниво: Ученик потпуно влада појмовима, опериса са њима по прихваћеним правилима која уме да исказује вербално (тј. путем природног језика) и симболички. Разуме хијерархију која успоставља односе међу појмовима по степену њихове апстрактности, уме да закључује на основи претпоставки које су формално исказане (разуме и сам изводи неке једноставније доказе) и достиже високи степен аутоматског извођења операција. Очекује се да ће око 25% ученика постићи овај ниво.

Сви стандарди у овом документу означени су на следећи начин: скраћеница за назив предмета (нпр. МА. – математика); први број као ознака за ниво (1. – основни ниво, 2. – средњи ниво, 3. – напредни ниво); други број као ознака за област (1. – Бројеви и операције са њима, 2. – Алгебра и функције, 3. – Геометрија, 4. – Мерење, 5. – Обрада података); трећи број као редни број стандарда у одређеној области на одређеном нивоу. На пример МА.1.3.2. је ознака за други стандард у области Геометрија на основном нивоу у оквиру предмета Математика.

Како су развијени ови стандарди?

Образовне стандарде за крај обавезног образовања за наставни предмет Математика развила је група стручњака коју су чинили наставници математике основних и средњих школа и Математичке гимназије, професори факултета, сарадници са Института за психологију и саветник-координатор Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања.

Корак 1: Радна група је анализирала важећи наставни план и програм, уџбенике и остале референтне материјале ради утврђивања кључних области у оквиру предмета. Садржај предмета је тако подељен на 5 области:

- *БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА*

Ова област обухвата знања о природним, целим и рационалним бројевима, њихово записивање на различите начине и упоређивање. Предвиђено је познавање основних аритметичких операција са различитим врстама бројева и израчунавање вредности одговарајућих бројевних израза. Ова знања се примењују у решавању практичних задатака.

- *АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ*

Потребно је да ученици науче решавање линеарних једначина са једном непознатом, као и решавање њихових система (на вишим нивоима). Предвиђено је да се савладају операције са полиномима – њихово сређивање, а на напредном нивоу и једноставнија растављања. Појам функције и њеног графика, као и цртање графика линеарне функција такође припадају овој области. И ова знања се примењују на решавање практичних проблема.

- *ГЕОМЕТРИЈА*

Познавање основних геометријских објеката (како у равни, тако и у простору), као и њихових најједноставнијих својстава, представља садржај основног нивоа ове области. На вишим нивоима предвиђају се и разна израчунавања везана за геометријске објекте (њихових дужина, површина и запремина), укључујући примене Питагорине теореме. Такође, ученици (посебно на напредном нивоу) треба да познају својства поменутих објеката и умеју да их примене.

- *МЕРЕЊЕ*

Ова и наредна област су посебно издвојене јер су одговарајућа знања и вештине неопходни за свакодневни живот, а нису у довољној мери обухваћени важећим програмом и врло мало су заступљени у постојећим уџбеницима. У области Мерење предвиђено је познавање јединица за дужину, површину, запремину, масу, време и углове, као и њихово претварање. Такође је укључено рачунање са разним апоенима новца. Посебно је издвојена способност процењивања резултата неких мерења или израчунавања.

- *ОБРАДА ПОДАТАКА*

Прикупљање података, њихово табеларно и графичко приказивање на разне начине, као и читање и тумачење таквих приказа представљају основни садржај ове области. Најједноставније операције са подацима (одређивање максимума и минимума и аритметичке средине) такође су укључене. Најзад, ова област обухвата рачун са пропорцијама и процентима.

Корак 2: У оквиру сваке области, радна група је идентификовала знања и вештине које би ученици требало да покажу за најнижи и највиши ниво (основни и напредни ниво). У овом кораку дефинисани су искази који описују идентификована знања и вештине.

Корак 3: Радна група је саставила око 300 задатака ради тестирања знања или вештина дефинисаних предлозима исказа за све нивое.

Корак 4: Организовано је пробно испитивање задатака. Циљ пробног испитивања био је да провери предвиђени модел дефинисања исказа, да обезбеди информације о исказима и провери квалитет задатака који су конструисани за ту сврху.

Корак 5: Користећи информације са пробног тестирања, радна група је модификовала предлоге исказа и припремила довољан број задатака који тестирају све предвиђене области.

Корак 6: Да би се обезбедили објективни показатељи о томе шта ученици на различитим нивоима знања, вештина и умења могу да ураде, тестирани су задаци из свих области на репрезентативном узорку ученика. У исто време, од наставника је тражено да дају своје мишљење о тестираним исходима и да процене њихову тежину.

Корак 7: Након тестирања, одговори ученика су прегледани, а добијени подаци анализирани. Користећи добијене резултате, стручна група је анализирала ученичка постигнућа у свакој области и закључила да може да дефинише три нивоа постигнућа и 66 одговарајућих исказа. Ти искази представљају образовне стандарде за крај обавезног образовања.

Како се ови стандарди могу користити?

Улога образовних стандарда је да унапреде наставни процес. Образовни стандарди конкретизују знања и вештине које ученици треба да развију у процесу стицања образовања. Они наставницима указују на кључне исходе и компетенције које би требало да остваре код ученика. Ученицима, такође, помажу да раздвоје битније од мање битног тако да могу да усредсреде своје напоре на учење онога што је неопходно да би се кренуло на следећи ниво образовног процеса.

Образовни стандарди прецизније дефинишу шта је потребно да би се остварио напредак, и тако помажу наставницима у оцењивању ученичких постигнућа.

Наставници могу користити ове стандарде да развију низове задатака објективног типа и остале форме оцењивања, којима би се проверило да ли су ученици савладали кључне компетенције које се захтевају на одређеном нивоу постигнућа. Пажљиво анализирајући резултате таквих дијагностичких тестова, наставници и ученици могу да препознају најбољи начин на који треба да раде и вежбају како би постигли боље резултате. Родитељима стандарди омогућавају да лакше прате напредовање деце.

Школама и наставницима стандарди омогућавају да оцене резултате свога рада.

Стандарди се примењују у свим основним школама. Поредeћи постигнућа у достизању стандарда својих ученика и ученика других школа, школа може да изврши процену квалитета свога рада.

Шта је са ученицима са тешкоћама и сметњама у развоју и ученицима са изузетним способностима?

Образовни стандарди у овој брошури креирани су тако да се очекује да ће их скоро сви ученици на крају 8. разреда. Ипак, неки стандарди можда неће бити адекватни за ученике са тешкоћама и сметњама у развоју или за ученике са изузетним способностима. Стога, наставник у свом раду треба да користи свој професионални суд у одлучивању које захтеве поставља ученицима, како их оцењује и како извештава о њиховом напретку. Наравно, ово се односи како на ученике који не могу да достигну ни први, основни ниво, тако и на ученике који са лакоћом превазилазе и трећи, напредни ниво и којима је потребна помоћ у савладавању и много већих изазова.

О овој публикацији

Публикација садржи изабране задатке који су коришћени приликом тестирања. Изабрано је 60 задатка од којих сваки задатак илуструје по један стандард. Трудили смо се да они буду репрезентативни у смислу доброг илустровања садржаја стандарда.

Циљ ове публикације је да наставницима, ученицима и родитељима илуструје знања, вештине и умења која су дефинисана као образовни стандарди задацима којима се може испитивати њихова оствареност. Надамо се да ће ова публикација помоћи наставницима да успешније и квалитетније реализују наставу.



СТАНДАРДИ

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА		
основни ниво	средњи ниво	напредни ниво
<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>
МА.1.1.1. прочита и запише различите врсте бројева (природне, целе, рационалне)		
МА.1.1.2. преведе децимални запис броја у разломак и обратно		
МА.1.1.3. упореди по величини бројеве истог записа, помажући се сликом кад је то потребно	МА.2.1.1. упореди по величини бројеве записане у различитим облицима	
МА.1.1.4. изврши једну основну рачунску операцију са бројевима истог записа, помажући се сликом кад је то потребно (у случају сабирања и одузимања разломака само са истим имениоцем); рачуна, на пример $1/5$ од n , где је n дати природан број	МА.2.1.2. одреди супротан број, реципрочну вредност и апсолутну вредност броја; израчуна вредност једноставнијег израза са више рачунских операција различитог приоритета, укључујући ослобађање од заграда, са бројевима истог записа	МА.3.1.1. одреди вредност сложенијег бројевног израза
МА.1.1.5. дели са остатком једноцифреним бројем и зна када је један број дељив другим	МА.2.1.3. примени основна правила дељивости са 2, 3, 5, 9 и декадним јединицама	МА.3.1.2. оперише са појмом дељивости у проблемским ситуацијама
МА.1.1.6. користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама	МА.2.1.4. користи бројеве и бројевне изразе у једноставним реалним ситуацијама	МА.3.1.3. користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ

основни ниво	средњи ниво	напредни ниво
Ученик врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да:	Ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да:	Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да:
МА.1.2.1. реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану	МА.2.2.1. реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате	МА.3.2.1. саставља и решава линеарне једначине и неједначине и системе линеарних једначина са две непознате
МА.1.2.2. израчуна степен датог броја, зна основне операције са степенима	МА.2.2.2. оперише са степенима и зна шта је квадратни корен	МА.3.2.2. користи особине степена и квадратног корена
МА.1.2.3. сабира, одузима и множи мономе	МА.2.2.3. сабира и одузима полиноме, уме да помножи два бинома и да квадрира бином	МА.3.2.3. зна и примењује формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; увежбано трансформише алгебарске изразе и своди их на најједноставији облик
МА.1.2.4. одреди вредност функције дате таблицом или формулом	МА.2.2.4. уочи зависност међу променљивим, зна функцију $y=ax$ и графички интерпретира њена својства; везује за та својства појам директне пропорционалности и одређује непознати члан пропорције	МА.3.2.4. разликује директно и обрнуто пропорционалне величине и то изражава одговарајућим записом; зна линеарну функцију и графички интерпретира њена својства
	МА.2.2.5. користи једначине у једноставним текстуалним задацима	МА.3.2.5. користи једначине, неједначине и системе једначина решавајући и сложеније текстуалне задатке

ГЕОМЕТРИЈА		
ОСНОВНИ НИВО	средњи ниво	напредни ниво
<i>Ученик:</i>	<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>
<p>МА.1.3.1. влада појмовима: дуж, полуправа, права, раван и угао (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; разликује неке врсте углова и паралелне и нормалне праве)</p>	<p>МА.2.3.1. одреди суплементне и комплементне углове, упоредне и унакрсне углове; рачуна са њима ако су изражени у целим степенима</p>	<p>МА.3.3.1. рачуна са угловима укључујући и претварање угаоних мера; закључује користећи особине паралелних и нормалних правих, укључујући углове на трансверзали</p>
<p>МА.1.3.2. влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоник (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; ученик разликује основне врсте троуглова, зна основне елементе троугла и уме да израчуна обим и површину троугла, квадрата и правоугаоника на основу елемената који непосредно фигуришу у датом задатку; уме да израчуна непознату страну правоуглог троугла примењујући Питагорину теорему)</p>	<p>МА.2.3.2. одреди однос углова и страница у троуглу, збир углова у троуглу и четвороуглу и да решава задатке користећи Питагорину теорему</p>	<p>МА.3.3.2. користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеза, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка; уме да их конструише</p>

ГЕОМЕТРИЈА		
ОСНОВНИ НИВО	средњи ниво	напредни ниво
<i>Ученик:</i>	<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>
МА.1.3.3. влада појмовима: круг, кружна линија (издваја њихове основне елементе, уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; уме да израчуна обим и површину круга датог полупречника)	МА.2.3.3. користи формуле за обим и површину круга и кружног прстена	МА.3.3.3. одреди централни и периферијски угао, рачуна површину исечка, као и дужину лука
МА.1.3.4. влада појмовима: коцка и квадар (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и рачуна њихову површину и запремину)	МА.2.3.4. влада појмовима: призма и пирамида; рачуна њихову површину и запремину када су неопходни елементи непосредно дати у задатку	МА.3.3.4. израчуна површину и запремину призме и пирамиде, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати
МА.1.3.5. влада појмовима: купа, ваљак и лопта (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе)	МА.2.3.5. израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте када су неопходни елементи непосредно дати у задатку	МА.3.3.5. израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати
МА.1.3.6. интуитивно схвата појам подударних фигура (кретањем до поклапања)	МА.2.3.6. уочи осносиметричне фигуре и да одреди осу симетрије; користи подударност и везује је са карактеристичним својствима фигура (нпр. паралелност и једнакост страница паралелограма)	МА.3.3.6. примени подударност и сличност троуглова, повезујући тако разна својства геометријских објеката

МЕРЕЊЕ		
ОСНОВНИ НИВО	средњи ниво	напредни ниво
<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>
МА.1.4.1. користи одговарајуће јединице за мерење дужине, површине, запремине, масе, времена и углова		
МА.1.4.2. претвори веће јединице дужине, масе и времена у мање	МА.2.4.1. пореди величине које су изражене различитим мерним јединицама за дужину и масу	МА.3.4.1. по потреби претвара јединице мере, рачунајући са њима
МА.1.4.3. користи различите апоене новца	МА.2.4.2. претвори износ једне валуте у другу правилно постављајући одговарајућу пропорцију	
МА.1.4.4. при мерењу одабере одговарајућу мерну јединицу; заокругљује величине исказане датом мером	МА.2.4.3. дату величину исказе приближном вредношћу	МА.3.4.2. процени и заокругли дате податке и рачуна са таквим приближним вредностима; изражава оцену грешке (нпр. мање од 1 динар, 1cm, 1g)

ОБРАДА ПОДАТАКА

ОСНОВНИ НИВО	средњи ниво	напредни ниво
<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>	<i>Ученик уме да:</i>
МА.1.5.1. изражава положај објеката сврставајући их у врсте и колоне; одреди положај тачке у првом квадранту координатног система ако су дате координате и обратно	МА.2.5.1. влада описом координатног система (одређује координате тачака, осно или централно симетричних итд)	МА.3.5.1. одреди положај (координате) тачака које задовољавају сложеније услове
МА.1.5.2. прочита и разуме податак са графикана, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум зависне величине	МА.2.5.2. чита једноставне дијаграме и табеле и на основу њих обради податке по једном критеријуму (нпр. одреди аритметичку средину за дати скуп података; пореди вредности узорка са средњом вредношћу)	МА.3.5.2. тумачи дијаграме и табеле
МА.1.5.3. податке из табеле прикаже графиконом и обрнуто	МА.2.5.3. обради прикупљене податке и представи их табеларно или графички; представља средњу вредност медијаном	МА.3.5.3. прикупи и обради податке и сам састави дијаграм или табелу; црта график којим представља међузависност величина
МА.1.5.4. одреди задати проценат неке величине	МА.2.5.4. примени процентни рачун у једноставним реалним ситуацијама (на пример, промена цене неког производа за дати проценат)	МА.3.5.4. примени процентни рачун у сложенијим ситуацијама



**ПРИМЕРИ
ЗАДАКА**

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА	ОСНОВНИ НИВО
<p>Ученик уме да прочита и запише различите врсте бројева (природне, целе, рационалне).</p>	<p>Ученик уме да да преведе децимални запис броја у разломак и обратно.</p>
<p>Како цифрама записујеш број двадесет пет хиљада двадесет пет? <i>Заокружи слово испред тачног одговора.</i></p> <p>а) 2525</p> <p>б) 2 500 025</p> <p>в) 250 025</p> <p>г) 25 025</p>	<p>Који је децимални запис броја два цела и једна половина? <i>Заокружи слово испред тачног одговора.</i></p> <p>а) 2,12</p> <p>б) 2,5</p> <p>в) 2,05</p> <p>г) 2,2</p>
<p>Ученик уме да изврши једну основну рачунску операцију са бројевима истог записа, помажући се сликом кад је то потребно (у случају сабирања и одузимања разломака само са истим имениоцем); рачуна, на пример $\frac{1}{5}$ од n, где је n дати природан број.</p>	<p>Ученик уме да користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама.</p>
<p>Колика је вредност збира</p> $\frac{1}{7} + \frac{2}{7} + \frac{3}{7} + \frac{4}{7} + \frac{5}{7} + \frac{6}{7} ?$ <p><i>Заокружи слово испред тачног одговора.</i></p> <p>а) $\frac{7}{21}$ б) $\frac{21}{42}$ в) $\frac{12}{7}$ г) $\frac{21}{7}$</p>	<p>Килограм јабука кошта 75 динара, а килограм крушака 70 динара. Колико новца је потрошио Милан ако је купио 2 кг јабука и 3 кг крушака? Прикажи поступак.</p>
<p><i>Коментар</i> Овај задатак је измењен после пилот тестирања. Промењен је одговор г). Резултат под г) је био 3, а урадило га је тачно само 44% ученика. После измене, задатак је урадило тачно 83% ученика.</p>	<p>Милан је потрошио _____ динара.</p>

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА		средњи ниво
<i>Ученик уме да упореди по величини бројеве записане у различитим облицима.</i>		<i>Ученик уме да примени основна правила дељивости са 2, 3, 5, 9 и декадним јединицама.</i>
<p>Од следећих шест бројева:</p> $3 \quad 1\frac{1}{2} \quad \frac{13}{6} \quad -1\frac{3}{5} \quad \frac{7}{4} \quad -2,1$ <p>Већи од -2, а мањи од 2 су: _____</p>	<p>Коју цифру треба написати уместо * тако да број 32^*71 буде дељив са 9?</p> <p>Уместо * треба написати цифру ____.</p>	
<i>Ученик уме да користи бројеве и бројевне изразе у једноставним реалним ситуацијама.</i>		
<p>Допуни реченицу тако да тврђење буде тачно.</p> <p>Брат и сестра су имали исти број кликера и сестра је брату дала половину својих. Брат сада има _____ пута више кликера од сестре.</p>		

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА**напредни
ниво***Ученик уме да одреди вредност сложенијег бројевног израза.*

Колика је вредност бројевног израза

$$-2 \cdot \left(-\frac{1}{2} - 0,75 : \frac{3}{2} \right) =$$

Вредност израза је: _____.

*Ученик уме да оперише са појмом дељивости у проблемским ситуацијама.**Ученик уме да користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама.*

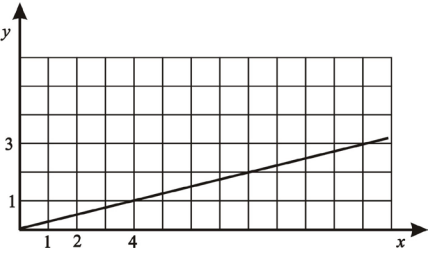
Напиши најмањи четвороцифрени број који је дељив са 7.

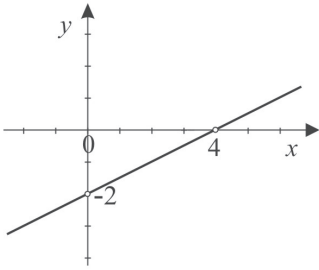
Фудбалски клубови А и Б до сада су се састали 72 пута. Екипа А победила је $\frac{2}{3}$ од укупног броја утакмица, а екипа Б је победила $\frac{1}{6}$ од укупног броја утакмица. Све остале утакмице завршиле су нерешеним резултатом. Колико је било утакмица које су завршиле нерешено?

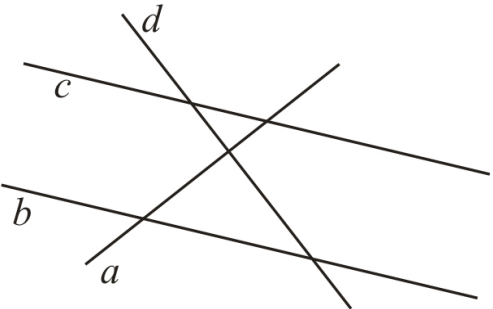
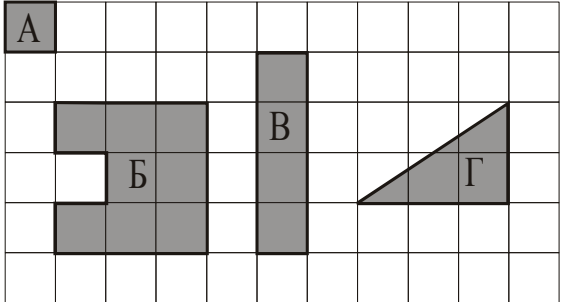
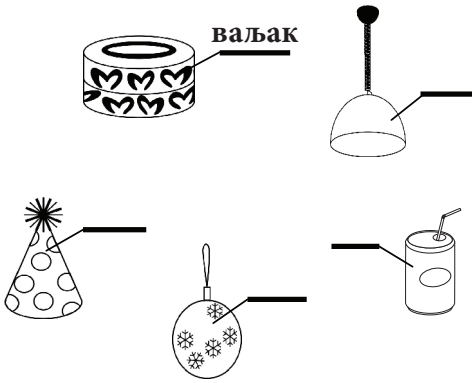
Одговор: _____

Нерешено је завршило _____ утакмица.

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ		ОСНОВНИ НИВО
<p>Ученик врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану.</p>	<p>Ученик врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да израчуна степен датог броја, зна основне операције са степенима.</p>	
<p>Реши једначину:</p> $6x + 7 = 25$ <p>Решење једначине је број _____.</p>	<p>Који од наведених израза је једнак изразу $n \cdot n \cdot n$ за све вредности броја n ?</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) $\frac{n}{3}$</p> <p>б) $3n$</p> <p>в) $n + 3$</p> <p>г) n^3</p>	
<p>Ученик врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да сабира, одузима и множи мономе.</p>	<p>Ученик врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да одреди вредност функције дате таблицом или формулом.</p>	
<p>У квадрат упиши израз тако да једнакост буде тачна:</p> <p>а) $3a + \square = 7a$</p> <p>б) $\square - 5m = 4m$</p> <p>в) $2b \cdot 3b = \square$</p>	<p>Одреди вредност функције $y = 2x - 3$ за $x = 2$.</p>	
<p>Коментар Под в) је урадило свега 52% ученика.</p>	<p>$y = \underline{\hspace{2cm}}$.</p>	

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ	средњи НИВО
<p>Ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате.</p>	<p>Ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да сабира и одузима полиноме, уме да помножи два бинома и да квадрира бином.</p>
<p>Ако је $x + 3y = 11$ и $2x + 3y = 13$, тада је</p> <p>а) $y = 3$ б) $y = 2$ в) $y = -2$ г) $y = -3$</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p>	<p>Дати су полиноми: $P = 2x$ и $Q = x - 2$. Среди следеће полиноме:</p> <p>а) $P + Q = \underline{\hspace{2cm}}$ б) $P - Q = \underline{\hspace{2cm}}$ в) $P \cdot Q = \underline{\hspace{2cm}}$</p>
<p>Ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да уочи зависност међу променљивим, зна функцију $y = ax$ и графички интерпретира њена својства; везује за та својства појам директне пропорционалности и одређује непознати члан пропорције.</p>	<p>Ученик је рачунске процедуре довео до солидног степена увежбаности; уме да користи једначине у једноставним текстуалним задацима.</p>
<p>Дат је график функције:</p> <p>а) Колико је y ако је $x = 4$? б) Колико је x ако је $y = 3$?</p>  <p>Одговор: а) $y = \underline{\hspace{1cm}}$. б) $x = \underline{\hspace{1cm}}$.</p>	<p>Цена такси услуге рачуна се по следећем правилу: полазак се наплаћује 80 динара а сваки пређени километар 40 динара. Ако је цена вожње 320 динара, помоћу које једначине можеш да израчунаш број x пређених километара?</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) $(40 + 80) \cdot x = 320$ б) $80 + 40 \cdot x = 320$ в) $40 + 80 \cdot x = 320$ г) $80 + 40 + x = 320$</p>

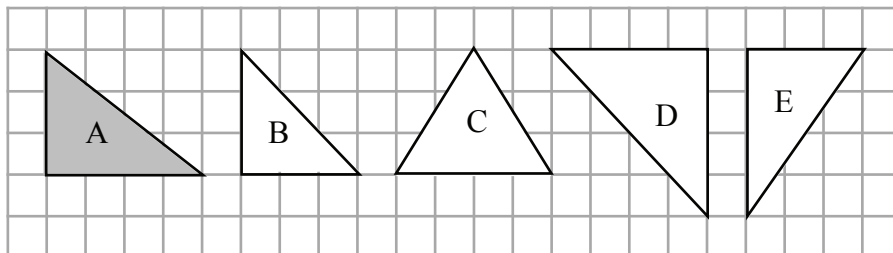
АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ		напредни ниво
<p>Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да саставља и решава линеарне једначине и неједначине и системе линеарних једначина са две непознате.</p>	<p>Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да користи особине степена и квадратног корена.</p>	
<p>Одреди све природне бројеве x за које је</p> $2 - \frac{x-2}{2} > \frac{x}{6}.$ <p>Прикажи поступак.</p> <p>То су бројеви: _____.</p>	<p>Израчунај вредност израза:</p> <p>а) $-2^2 + (-2)^3 =$ _____</p> <p>б) $\sqrt{1 - \frac{9}{25}} =$ _____</p> <p>в) $\frac{(-3)^6 \cdot 3^6}{3^8} =$ _____</p>	
<p>Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да примењује формуле за разлику квадрата и квадратног бинома; увежбано трансформира алгебарске изразе и своди их на најједноставнији облик</p>	<p>Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да разликује директно и обрнуто пропорционалне величине и то изражава одговарајућим записом; зна линеарну функцију и графички интерпретира њена својства.</p>	
<p>Дат је израз</p> $(4x + 1)^2 - (3x - 2)(3x + 2) - 7x^2.$ <p>Којем од следећих израза је он једнак? Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) 5</p> <p>б) $8x - 3$</p> <p>в) $8x + 5$</p> <p>г) $-12x^2 + 8x + 5$</p>	<p>На слици је дат график линеарне функције.</p>  <p>Која је то функција? Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) $y = \frac{1}{2}x - 2$ б) $y = 2x - \frac{1}{2}$</p> <p>в) $y = 2x + 4$ г) $y = 4x - 2$</p>	
<p>Ученик је постигао висок степен увежбаности извођења операција уз истицање својстава која се примењују; уме да користи једначине, неједначине и системе једначина решавајући и сложеније текстуалне задатке.</p>		
<p>Владин месечни џепарац је 2 000 динара. Четвртину свог џепарца Влада потроши, а остатак штеди. Колико најмање месеци Влада мора да штеди да би могао да купи мобилни телефон чија је цена 13 000 динара? Прикажи поступак.</p> <p>Влада мора да штеди најмање _____ месеци.</p>		

ГЕОМЕТРИЈА	ОСНОВНИ НИВО
<p>Ученик влада појмовима: дуж, полуправа, права, раван и угао (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; разликује неке врсте углова и паралелне и нормалне праве).</p>	<p>Ученик влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоник (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; ученик разликује основне врсте троуглова, зна основне елементе троугла и уме да израчуна обим и површину троугла, квадрата и правоугаоника на основу елемената који непосредно фигуришу у задатку; уме да израчуна непознату страну правоуглог троугла примењујући Питагорину теорему).</p>
<p>На основу слике допуни следеће реченице:</p>  <p>а) паралелне су праве: _____</p> <p>б) нормалне су праве: _____</p>	<p>Ако квадратић А има површину 1, одреди површине осталих фигура на слици.</p>  <p>а) Површина фигуре Б је _____.</p> <p>б) Површина фигуре В је _____.</p> <p>в) Површина фигуре Г је _____.</p>
<p>Ученик влада појмовима: коцка и квадар (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и рачуна њихову површину и запремину).</p>	<p>Ученик влада појмовима: купа, ваљак и лопта (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе).</p>
<p>Базен облика квадра је дугачак 8 m, широк 6 m и дубок 3 m. Колико кубних метара воде је потребно да се базен напуни?</p> <p>Прикажи поступак.</p> <p>Потребно је _____ m³ воде.</p>	<p>Следећи предмети имају облике геометријских тела: ваљка, купе, лопте и полулопте. На црте упиши који облик има свако од нацртаних тела, као што је започето.</p> 
<p>Коментар Како је разумевање појма запремине веома важно и због корелације са другим предметима, дескриптор је сврстан на основни ниво иако је овај задатак урадило свега 44% ученика.</p>	

ГЕОМЕТРИЈА**ОСНОВНИ
НИВО**

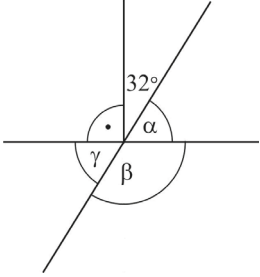
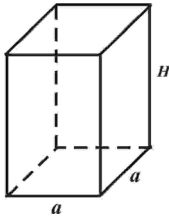
Ученик уме да интуитивно схвата појам подударних фигура (кретањем до поклапања).

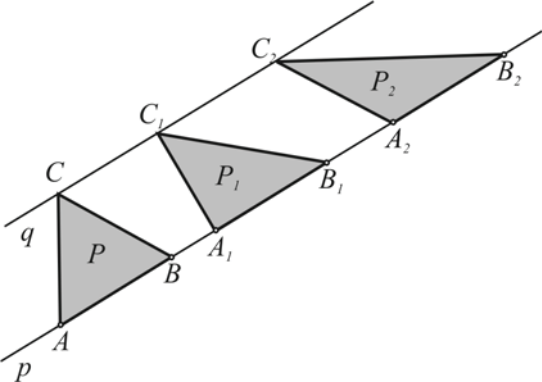
Који од троуглова B, C, D и E је подударан троуглу A?




Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) B
- б) C
- в) D
- г) E

ГЕОМЕТРИЈА	средњи НИВО
<p>Ученик уме да одреди суплементне и комплементне углове, упоредне и унакрсне углове; рачуна са њима ако су изражени у целим степенима.</p>	<p>Ученик уме да одреди однос углова и страница у троуглу, збир углова у троуглу и четвороуглу и да решава задатке користећи Питагорину теорему.</p>
<p>Израчунај углове α, β, γ.</p>  <p>$\alpha =$ _____</p> <p>$\beta =$ _____</p> <p>$\gamma =$ _____</p>	<p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>Две странице троугла су 7 cm и 12 cm. Трећа страница тог троугла може да буде:</p> <p>а) мања од 5 cm</p> <p>б) 5 cm</p> <p>в) већа од 5 cm и мања од 19 cm</p> <p>г) 19 cm</p> <p>д) већа од 19 cm</p>
<p>Ученик уме да користи формуле за обим и површину круга и кружног прстена.</p>	<p>Ученик влада појмовима: призма и пирамида; рачуна њихову површину и запремину када су неопходни елементи непосредно дати у задатку.</p>
<p>Израчунај површину круга чији је полу-пречник 7 cm.</p> <p>(За број π узети $\frac{22}{7}$).</p> <p>Површина круга је _____ cm².</p>	<p>Ивица основе правилне четворостране призме је 6 cm, а висина призме је 10 cm. Колика је површина ове призме?</p> 
<p>Ученик уме да уочи осносиметричне фигуре и да одреди осу симетрије; користи подударност и везује је са карактеристичним својствима фигура (нпр. паралелност и једнакост страница паралелограма).</p>	
<p>Које слово на слици је осносиметрична фигура?</p> <p>М И Р</p> <p>Осносиметрично слово је: _____</p>	<p>Површина призме је _____ cm².</p>

ГЕОМЕТРИЈА	напредни НИВО
<p>Ученик уме да рачуна са угловима укључујући и претварање угаоних мера; закључује користећи особине паралелних и нормалних правих, укључујући углове на трансверзали.</p>	<p>Ученик уме да користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеза, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка; уме да их конструише.</p>
<p>Допуни реченицу тако да тврђење буде тачно.</p> <p>а) Углу од $43^\circ 28'$ суплементан је угао од _____.</p> <p>б) Углу од $43^\circ 28'$ комплементан је угао од _____.</p>	<p>Праве p и q су паралелне и $AB = A_1B_1 = A_2B_2$. Површине троуглова на слици су P, P_1 и P_2.</p>  <p>Заокружи слово испред тачног тврђења.</p> <p>а) $P = P_1 > P_2$</p> <p>б) $P > P_1 > P_2$</p> <p>в) $P < P_1 < P_2$</p> <p>г) $P = P_1 = P_2$</p>
<p>Ученик уме да одреди централни и периферијски угао, рачуна површину исечка, као и дужину лука.</p>	<p>Ученик уме да израчуна површину и запремину призме и пирамиде, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати.</p>
<p>Који део кружне линије одговара централном углу од 20°?</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) $\frac{1}{20}$</p> <p>б) $\frac{1}{9}$</p> <p>в) $\frac{1}{18}$</p> <p>г) $\frac{1}{40}$</p>	<p>Стуб облика правилне тростране призме има површину основе $V = 25\sqrt{3}$ cm² и површину омотача $M = 120$ cm². Колика је запремина стуба?</p> <p>Прикажи поступак.</p> <p>Запремина стуба је _____ cm³.</p>

ГЕОМЕТРИЈА		напредни ниво
<i>Ученик израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати.</i>	<i>Ученик уме да примени подударност и сличност троуглова, повезујући тако разна својства геометријских објеката.</i>	
<p>Запремина купе је $240\pi \text{ cm}^3$, а висина 5 cm. Колика је површина те купе? Прикажи поступак.</p> <p>Површина купе је _____ $\pi \text{ cm}^2$.</p>	<p>Странице троугла су $a = 6 \text{ cm}$, $b = 8 \text{ cm}$ и $c = 7 \text{ cm}$. Израчунај обим њему сличног троугла ако је његова најдужа страница 24 cm.</p> <p>Обим троугла је _____ cm.</p>	

МЕРЕЊЕ	ОСНОВНИ НИВО								
<p>Ученик уме да користи одговарајуће јединице за мерење дужине, површине, запремине, масе, времена и углова.</p>									
<p>Настави започето повезивање!</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">Дужина пута Нови Сад- Београд</td> <td style="width: 25%;">Ширина пута Нови Сад- Београд</td> <td style="width: 25%;">Дужина оловке</td> <td style="width: 25%;">Висина једног слова овога текста</td> </tr> <tr> <td>метар</td> <td>центиметар</td> <td>километар</td> <td>милиметар</td> </tr> </table>		Дужина пута Нови Сад- Београд	Ширина пута Нови Сад- Београд	Дужина оловке	Висина једног слова овога текста	метар	центиметар	километар	милиметар
Дужина пута Нови Сад- Београд	Ширина пута Нови Сад- Београд	Дужина оловке	Висина једног слова овога текста						
метар	центиметар	километар	милиметар						
<p>Ученик уме да претвори веће јединице дужине, масе и времена у мање.</p>	<p>Ученик уме да користи различите апоене новца.</p>								
<p>Ана храни свог пса тако што му у посуду сваки пут сипа 100 g хране.</p> <p>Колико пута Ана може да нахрани свог пса из кутије која садржи један килограм хране?</p> <p>Ана може да нахрани свог пса ____ пута.</p>	<p>Јелена има новчанице које су приказане на слици:</p>  <p>Ако купи књигу чија је цена 370 динара, колико ће јој новца остати?</p> <p>Остаће јој _____ динара.</p>								
<p>Ученик уме да при мерењу одабере одговарајућу мерну јединицу; заокругљује величине исказане датом мером.</p>									
<p>Шарана од 2 kg 575 g рибари су четири пута мерили. Које мерење је било најпрецизније?</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p> <p>а) 3 kg</p> <p>б) 2 kg 600 g</p> <p>в) 2 kg 500 g</p> <p>г) 2 kg 400 g</p>									

МЕРЕЊЕ		средњи ниво
<i>Ученик уме да пореди величине које су изражене различитим мерним јединицама за дужину и масу.</i>		<i>Ученик уме да претвори износ једне валуте у другу правилно постављајући одговарајућу пропорцију.</i>
<p>Дужине дужи су:</p> <p>$AB = 345 \text{ mm}$ $CD = 35 \text{ cm}$ $EF = 3,4 \text{ dm}$</p> <p>а) Најкраћа дуж је _____.</p> <p>б) Најдужа дуж је _____.</p>		<p>За зимовање у Црној Гори Петар је купио 320 евра. Тог дана, када је куповао евре, у мењачници је за један евро било потребно 86 динара. Петар је имао 28 000 динара. Колико динара му је преостало после ове куповине?</p> <p>Петру је преостало _____ динара.</p>
<i>Ученик уме да дату величину искаже приближном вредношћу.</i>		
<p>Једна трећина литра сока најприближније износи:</p> <p>а) 3,1 dl</p> <p>б) 3,2 dl</p> <p>в) 3,3 dl</p> <p>г) 3,4 dl</p> <p>Заокружи слово испред тачног одговора.</p>		

МЕРЕЊЕ**напредни
НИВО**

Ученик уме да по потреби претвара јединице мере, рачунајући са њима.

Ако молер обоји 5 квадратних дециметара за један минут, колико квадратних метара ће обојити за три сата?

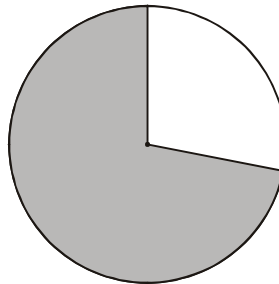
За три сата ће обојити _____ m².

Ученик уме да процени и заокружи дате податке и рачуна са таквим приближним вредностима; изражава оцену грешке (нпр. мање од 1 динар, 1ст, 1 g).

Који део површине круга је осенчен?

Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) Између $\frac{3}{8}$ и $\frac{4}{8}$
 б) Између $\frac{4}{8}$ и $\frac{5}{8}$
 в) Између $\frac{5}{8}$ и $\frac{6}{8}$
 г) Између $\frac{6}{8}$ и $\frac{7}{8}$



ОБРАДА ПОДАТАКА

ОСНОВНИ
НИВО

Ученик уме да изражава положај објеката сврставајући их у врсте и колоне; одреди положај тачке у првом квадранту координатног система ако су дате координате и обратно.

Мира и Ружица су купиле карте за биоскоп.

Мира

ПАРТЕР ДЕСНО
РЕД V СЕДИШТЕ 3

Ружица

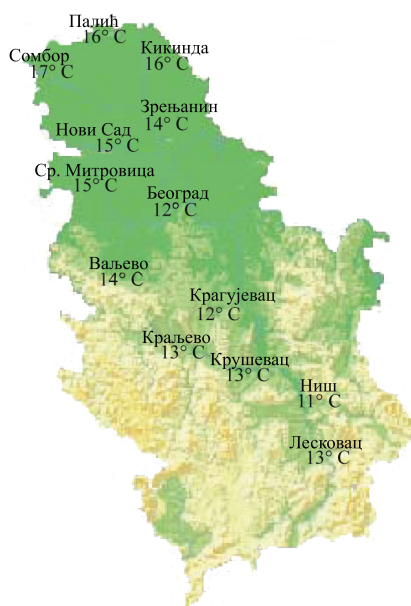
ПАРТЕР ЛЕВО
РЕД III СЕДИШТЕ 5

На слици је обележено место на коме седи једна од њих. На исти начин обележи и седиште на коме седи друга од њих.

	лево							десно							
I	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	I
II	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	II
III	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	III
IV	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	IV
V	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	V
VI	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	VI
VII	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	VII
VIII	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	VIII

Ученик уме да прочита и разуме податак са графикона, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум зависне величине.

На слици је приказана температура ваздуха у неким градовима Србије, измерена истог дана у 14 часова.



- а) Највиша температура је измерена
у _____ и износи _____ °C.
- б) Најнижа температура је измерена
у _____ и износи _____ °C.

ОБРАДА ПОДАТАКА

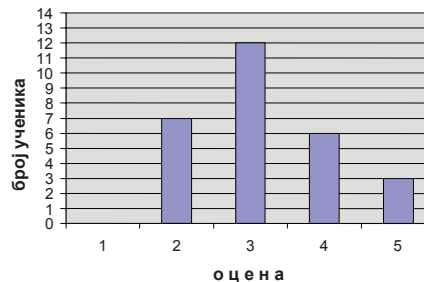
ОСНОВНИ
НИВО

Ученик уме да податке из табеле прикаже графиконом и обрнуто.

Таблица приказује успех ученика на писменом задатку.

Успех ученика на писменом задатку	
оцена	број ученика
5	3
4	8
3	12
2	7

Који податак из таблице није тачно приказан следећим графиконом?



Заокружи слово испред податка који није тачно приказан.

- а) број двојки
- б) број тројки
- в) број четворки
- г) број петица

Ученик уме да одреди задати проценат неке величине.

У одељењу има 18 девојчица, што чини 50% укупног броја ученика. Колико ученика има у том одељењу?

У том одељењу има _____ ученика.

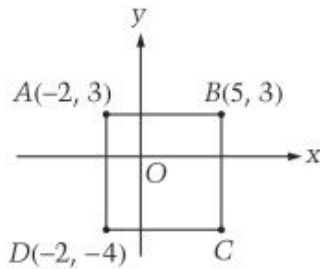
ОБРАДА ПОДАТАКА

**средњи
НИВО**

Ученик уме да влада описом координатног система (одређује координате тачака, осно или централно симетричних итд).

Ученик уме да чита једноставне дијаграме и табеле и на основу њих обради податке по једном критеријуму (нпр. одреди аритметичку средину за дати скуп података; пореди вредности узорка са средњом вредношћу).

У координатном систему је нацртан квадрат и означене су координате три његова темена А, В и D.

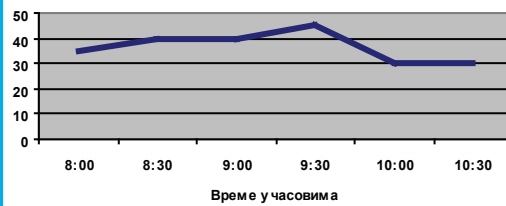


Које су координате четвртог темена С?

Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) (3, -2)
- б) (3, -4)
- в) (-4, 5)
- г) (3, -2)

На дијаграму је приказана брзина којом се кретао аутобус у току једног преподнева.



Колико је километара прешао аутобус између 8:30 и 9:00 часова?

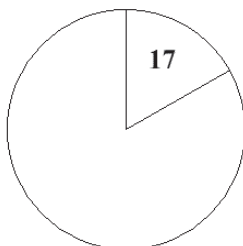
Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) 0
- б) 20
- в) 25
- г) 30

Ученик уме да обради прикупљене податке и представи их табеларно или графички; представља средњу вредност медијаном.

Ученик уме да примени процентни рачун у једноставним реалним ситуацијама (на пример, промена цене неког производа за дати проценат).

Од 100 анкетираних грађана 50 је изјавило да је годишњи одмор провело на мору, 17 на планини, а 33 код куће. Представи на кругу резултате овог истраживања, као што је започето.



Кошуља је коштала 2 000 динара. Цена кошуље је снижена за 40%. Колика је цена те кошуље после снижења?

Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) 1 200 динара;
- б) 800 динара;
- в) 1 600 динара;
- г) 1 960 динара.

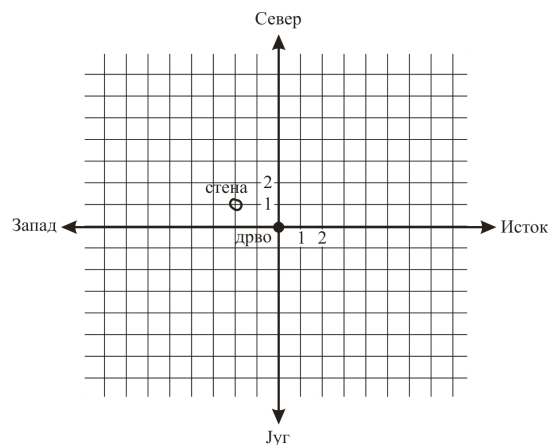
ОБРАДА ПОДАТАКА

напредни
НИВО

Ученик уме да одреди положај (координате) тачака које задовољавају сложеније услове.

На карти су уцртани стена и дрво, при чему се стена налази 20 корака западно и 10 корака северно од дрвета.

а) Знаком x обележи на карти место на коме је закопано благо, ако се оно налази 80 корака источно и 40 корака северно од стене.

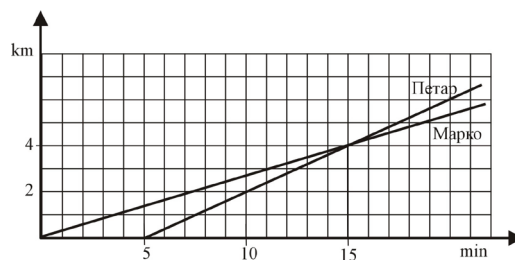


б) Који је положај блага у односу на дрво?

Благо је удаљено _____ корака источно и _____ корака северно од дрвета.

Ученик уме да тумачи дијаграме и табеле.

Петар и Марко су возили бицикле. Петар је кренуо нешто касније, али је возио брже од Марка. На графикону су приказане дужине пута који су прешли Петар и Марко у зависности од времена.



За првих 15 минута Петар се кретао просечном брзином која је:

- а) 3 km/h већа од Маркове просечне брзине;
- б) 5 km/h већа од Маркове просечне брзине;
- в) 8 km/h већа од Маркове просечне брзине;
- г) два пута већа од Маркове просечне брзине.

ОБРАДА ПОДАТАКА

напредни
НИВО

Ученик уме да прикупи и обради податке и сам састави дијаграм или табелу; црта график којим представља међузависност величина.

Ученик уме да примени процентни рачун у сложенијим ситуацијама.

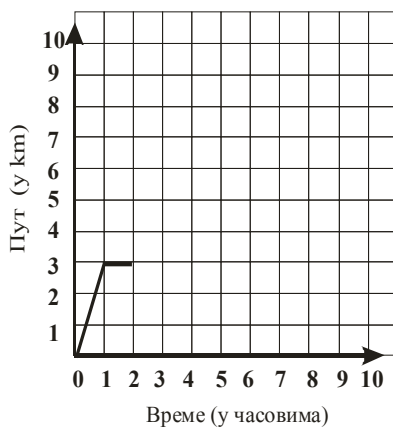
Милан је провео 6 сати на излету. Првог сата је препешачио 3 km, а затим се одмарао један сат. Следећег сата је прешао још 2 km и, после одмора од једног сата, до краја излета је препешачио још 4 km.

Од 60% гласача који су изашли на гласање, њих 30% је гласало за једног од кандидата. Који је део од укупног броја гласача гласао за тог кандидата?

Представи његов пут дијаграмом у датом координатном систему, као што је то већ започето.

Заокружи слово испред тачног одговора.

- а) 30%
- б) 50%
- в) 18%
- г) 20%

**Коментар**

Овај задатак је урадило свега 6% ученика.

Координатор:

Драгана Станојевић, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд

Стручни саветници:

проф. др Десанка Радновић, Математички факултет Универзитета у Београду

проф. др Зоран Каделбург, Математички факултет Универзитета у Београду

Стручни координатор:

доцент др Бранислав Поповић, Природноматематички факултет Крагујевац

Чланови радне групе:

Оливера Тодоровић, професор математике, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд (координатор до јула 2008)

мр Михаил Сопић, професор математике, Математичка гимназија

мр Срђан Огњановић, професор математике, Математичка гимназија

спец. Зорица Маринковић, професор математике, Земунска гимназија

Мирјана Стојсављевић Радвановић, професор математике, ОШ „Борислав Пекић“

Љиљана Вуковић, професор математике, Економска школа „Др Коста Цукић“

Нада Кардум, професор математике, Електротехничка школа „Михајло Пупин“, Нови Сад

Свјетлана Петровић, професор математике, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања (координатор до септембра 2005)

Марија Мадарас, наставник математике, у пензији

Јагода Ранчић, наставник математике, ОШ „Коста Абрашевић“

Драган Брдар, наставник математике, ОШ „Марија Бурсаћ“

Стручни консултанти:

доцент др Наташа Матовић, Институт за психологију Филозофског факултета Универзитета у Београду

Gerben van Lent, Educational Testing Service Europe

George Bethell, Educational Testing Service Europe

Algirdas Zabulionis, Educational Testing Service Europe

Група за статистичку анализу:

др Јованка Вукмировић

Јелена Пантић

Јелена Николић

Бранислава Џида

Лектура и коректура:

мр Александра Станић

Тања Трбојевић

Дизајн:

Мирослав Јовановић

Тираж: 2000

