

Друштво математичара Србије

Београд, Кнез Михајлова 35/IV

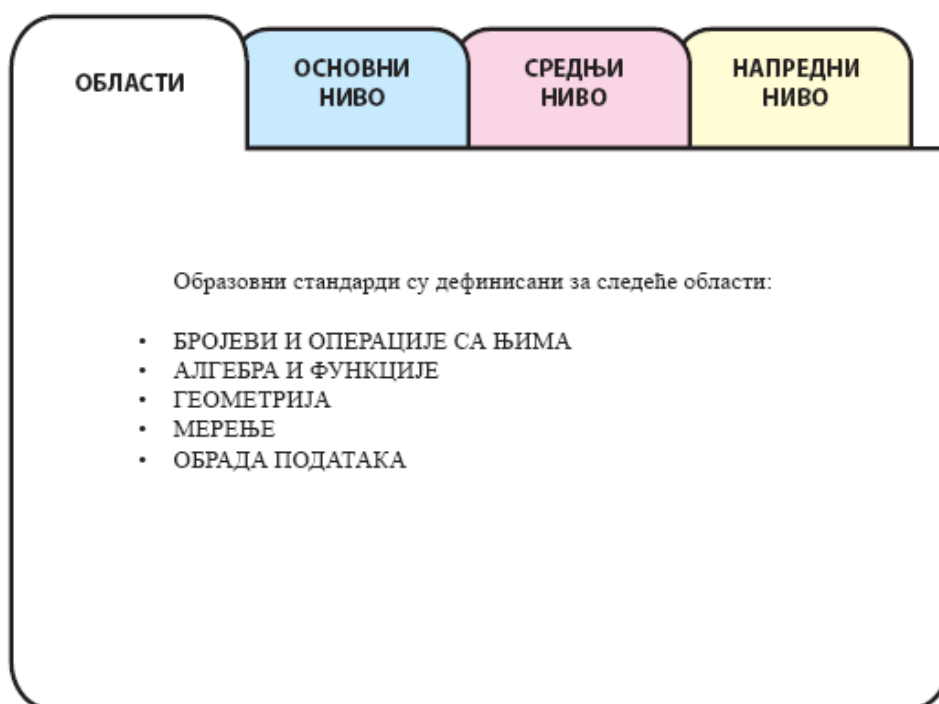
Примена образовних стандарда у вредновању ученичких постигнућа из математике (на примерима контролних вежби, писмених задатака и тестова)

мр Срђан Огњановић, Оливера Годоровић

У мају 2009. године Национални просветни савет је усвојио *Образовне стандарде* за крај обавезног образовања за десет предмета. Предложени стандарди за све предмете постављени су на три нивоа: основни, средњи и напредни ниво. Излагање како се одвијао процес развијања стандарда, шта су стандарди и како их примењивати у вредновању ученичких постигнућа трајаће 4 школска часа.

Образовни стандарди
за крај обавезног образовања

МАТЕМАТИКА



Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на основном нивоу.

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА

У области **БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА** ученик/ученица уме да:

- прочита и запише различите врсте бројева (природне, целе, рационалне)
- преведе децимални запис броја у разломак и обратно
- упореди по величини бројеве истог записа, помажући се сликом кад је то потребно
- 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
- дели са остатком једноцифреним бројем и зна када је један број дељив другим
- користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ

У области **АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ** ученик/ученица врши формалне операције које су редуциране и зависе од интерпретације; уме да:

- реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану
- израчуна степен датог броја, зна основне операције са степенима
- сабира, одузима и множи мономе
- одреди вредност функције дате таблицом или формулом

ГЕОМЕТРИЈА

У области **ГЕОМЕТРИЈА** ученик/ученица:

- 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)
- 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)
- 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)
- влада појмовима: коцка и квадар (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и рачуна њихову површину и запремину)
- влада појмовима: купа, ваљак и лопта (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе)
- интуитивно схвата појам подударних фигура (кретањем до поклапања)

МЕРЕЊЕ

У области *МЕРЕЊЕ* ученик/ученица уме да:

- користи одговарајуће јединице за мерење дужине, површине, запремине, масе, времена и углова
- претвори веће јединице дужине, масе и времена у мање
- користи различите апоене новца
- при мерењу одабере одговарајућу мерну јединицу; заокругљује величине исказане датом мером

ОБРАДА ПОДАТАКА

У области *ОБРАДА ПОДАТАКА* ученик/ученица 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
- прочита и разуме податак са графикона, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум зависне величине
- податке из табеле прикаже графиконом и обрнуто
- одреди задати проценат неке величине

ОСНОВНИ
НИВО

МАТЕМАТИКА

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на средњем нивоу.

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА

У области *БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА* ученик/ученица уме да:

- упореди по величини бројеве записане у различитим облицима
- 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
- примени основна правила дељивости са 2, 3, 5, 9 и декадним јединицама
- користи бројеве и бројевне изразе у једноставним реалним ситуацијама

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ

У области *АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ* ученик/ученица је рачунске процедуре довео/ла до солидног степена увежбаности; уме да:

- реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате
- оперише са степенима и зна шта је квадратни корен
- сабира и одузима полиноме, уме да помножи два бинома и да квадрира бином
- 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
- користи једначине у једноставним текстуалним задацима

ГЕОМЕТРИЈА

У области *ГЕОМЕТРИЈА* ученик/ученица уме да:

- одреди суплементне и комплементне углове, упоредне и унакрсне углове; рачуна са њима ако су изражени у целим степенима
- одреди однос углова и страница у троуглу, збир углова у троуглу и четвороуглу и да решава задатке користећи Питагорину теорему
- користи формуле за обим и површину круга и кружног прстена
- влада појмовима: призма и пирамида; рачуна њихову површину и запремину када су неопходни елементи непосредно дати у задатку
- израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте када су неопходни елементи непосредно дати у задатку
- уочи оносиметричне фигуре и да одреди осу симетрије; користи подударност и везује је са карактеристичним својствима фигура (нпр. паралелност и једнакост страница паралелограма)

МЕРЕЊЕ

У области *МЕРЕЊЕ* ученик/ученица уме да:

- пореди величине које су изражене различитим мерним јединицама за дужину и масу
- претвори износ једне валуте у другу правилно постављајући одговарајућу пропорцију
- дату величину исказе приближном вредношћу

ОБРАДА ПОДАТАКА

У области *ОБРАДА ПОДАТАКА* ученик/ученица уме да:

- влада описом координатног система (одређује координате тачака, осно или централно симетричних итд)
- 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)
- обради прикупљене податке и представи их табеларно или графички; представља средњу вредност медијаном
- примени процентни рачун у једноставним реалним ситуацијама (на пример, промена цене неког производа за дати проценат)

СРЕДЊИ
НИВО

МАТЕМАТИКА

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме на напредном нивоу.

БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА

У области *БРОЈЕВИ И ОПЕРАЦИЈЕ СА ЊИМА* ученик/ученица уме да:

- одреди вредност сложенијег бројевног израза
- оперише са појмом дељивости у проблемским ситуацијама
- користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама

АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ

У области *АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ* ученик/ученица је постигао/ла 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
- користи особине степена и квадратног корена
- зна и примењује формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; увежбано трансформише алгебарске изразе и своди их на најједноставији облик
- разликује директно и обрнуто пропорционалне величине и то изражава одговарајућим записом; зна линеарну функцију и графички интерпретира њена својства
- користи једначине, неједначине и системе једначина решавајући и сложеније текстуалне задатке

ГЕОМЕТРИЈА

У области *ГЕОМЕТРИЈА* ученик/ученица уме да:

- рачуна са угловима укључујући и претварање угаоних мера; закључује користећи особине паралелних и нормалних правих, укључујући углове на трансверзали
- 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
- одреди централни и периферијски угао, рачуна површину исечка, као и дужину лука
- израчуна површину и запремину призме и пирамиде, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати
- израчуна површину и запремину ваљка, купе и лопте, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати
- примени подударност и сличност троуглова, повезујући тако разна својства геометријских објеката

МЕРЕЊЕ

У области *МЕРЕЊЕ* ученик/ученица уме да:

- по потреби претвара јединице мере, рачунајући са њима
- процени и заокружи дате податке и рачуна са таквим приближним вредностима; изражава оцену грешке (нпр. мање од 1 динар, 1cm, 1g)

ОБРАДА ПОДАТАКА

У области *ОБРАДА ПОДАТАКА* ученик/ученица уме да:

- одреди положај (координате) тачака које задовољавају сложеније услове
- тумачи дијаграме и табеле
- прикупи и обради податке и сам састави дијаграм или табелу; црта график којим представља међузависност величина
- примени процентни рачун у сложенијим ситуацијама

НАПРЕДНИ
НИВО

МАТЕМАТИКА

Један део семинара биће посвећен дискусији о предложеним задацима састављеним према објављеним стандардима као и о њиховом избору и бодовању на примеру трећег писменог задатка из математике за 8. разред основне школе (графици функција, пирамида).

На пример:

ОБЛАСТ: АЛГЕБРА И ФУНКЦИЈЕ

ОСНОВНИ НИВО

- Ученик уме да реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану

Пример: Решите једначине:

а) $2m - 5 = 21$

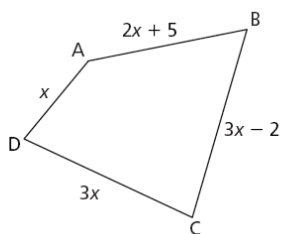
б) $n \cdot 4 = 52$

в) $\frac{x}{8} + 4 = 11$

СРЕДЊИ НИВО

- Ученик уме да реши линеарне једначине и системе линеарних једначина са две непознате

Пример: Обим четвороугла приказаног на слици је 48 cm.



Израчунај дужину странице BC.

НАПРЕДНИ НИВО

- Ученик уме да саставља и решава линеарне једначине и неједначине и системе линеарних једначина са две непознате

Пример: Питали неког човека: "Колико имаш година? "

Он је одговорио: "Пре десет година ја сам био четири пута старији од свог сина, а кроз десет година бићу два пута старији од свог сина. "

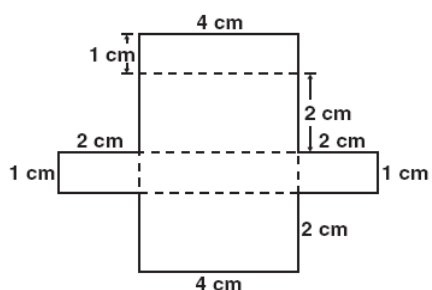
Колико година има тај човек?

ОБЛАСТ: ГЕОМЕТРИЈА

ОСНОВНИ НИВО

- влада појмовима: коцка и квадар (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама, зна њихове основне елементе и рачуна њихову површину и запремину)

1. Колика је површина кутије склопљене од картона приказаног на слици ?



- A 28 cm^2
- B 24 cm^2
- C 14 cm^2
- D 8 cm^2

2. Колика је запремина касете приказане на слици изражена у центиметрима кубним ?

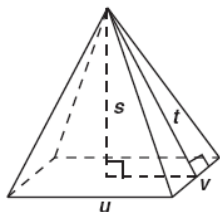


- A 2880
- B 2580
- C 390
- D 360

СРЕДЊИ НИВО

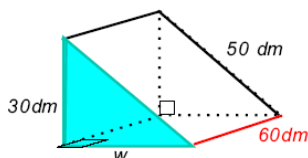
- влада појмовима: призма и пирамида; рачуна њихову површину и запремину када су неопходни елементи непосредно дати у задатку

1. Која дуж је висина пирамиде?



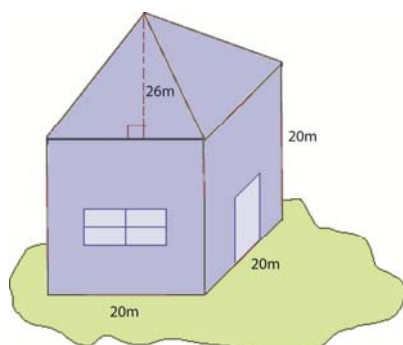
- A s
- B t
- C u
- D v

2. Израчунај запремину призме приказане на слици.



НАПРЕДНИ НИВО

- израчуна површину и запремину призме и пирамиде, укључујући случајеве када неопходни елементи нису непосредно дати у задатку



1. Колика је површина крова зграде приказаног на слици?
2. Фасаду зграде као на слици треба окречити. Ако занемариш врата и прозоре, колика је површина фасаде коју треба окречити?

На примеру предлога једног писменог задатка, биће говора о томе како би стандарди могли да се примене у настави.

VIII РАЗРЕД (графици функција, пирамида)

I варијанта

1. Нацртај график функције

$$y = 2x - 1$$

2. Дате су функције $f_1(x) = 6x - 3$ и $f_2(x) = (2 - 3n)x + 1$.

- Одреди тачке у којима функција f_1 сече координатне осе.
- Одреди n тако да графици функција буду паралелни.
- Одреди n тако да функција f_2 буде растућа.
- Одреди n тако да се графици функција f_1 и f_2 секу у тачки на x осе.

3. Основна ивица правилне четворостране пирамиде је $a = 10$ cm, а висина

$H = 12$ cm. Израчунај:

- запремину пирамиде;
- апотему пирамиде;
- површину пирамиде.

4. Израчунај површину правилне шестостране пирамиде бочне ивице $s = 5$ cm и апотеме $h = 4$ cm.

5. Израчунај површину и запремину правилне тростране једнакоивичне пирамиде основне ивице $a = 12$ cm.

II варијанта

ОСНОВНИ НИВО

- Одреди вредност функције $y = 3x - 1$ за $x = 1$.
- Функција $g(x)$ је дата таблицом

x	-2	0	1	2
$g(x)$	-6	-2	0	2

За које x функција $g(x)$ има вредност -2?

- Попуни дату табелу за функцију $y = -x + 3$.

x	-3	-1		1	
y			3		0

- Функција $f(x)$ је дата таблицом

x	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2
$f(x)$	-3	0	1	2	5

За које све вредности функција $f(x)$ је позитивна?

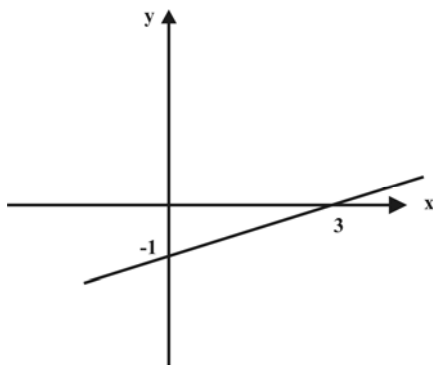
СРЕДЊИ НИВО

Дате су функције $f(x) = 4x - 3$ и $g(x) = (1 - 2n)x + 1$

- Одреди тачке у којима функција $f(x)$ сече координатне осе.
- Одреди n тако да графици функција буду паралелни.
- Одреди n тако да функција $g(x)$ буде растућа.
- Одреди n тако да се графици функција $f(x)$ и $g(x)$ секу у тачки на x -оси.

НАПРЕДНИ НИВО

- На слици је дат график линеарне функције. Напиши њену формулу. Одреди нулу и знак функције.



- Основна ивица правилне четворостране пирамиде је $a = 10$ cm, а висина $H = 12$ cm. Израчунај:
 - запремину пирамиде;
 - апотему пирамиде;
 - површину пирамиде.
- Израчунај површину правилне шестостране пирамиде бочне ивице $s = 5$ cm и апотеме $h = 4$ cm.
- Израчунај површину и запремину правилне троуглаоне једнакоивичне пирамиде основне ивице $a = 12$ cm.