

ДА ЛИ ЈЕ ФОРМАТ ЗАДАТКА ВАЖАН? ЕМПИРИЈСКА СТУДИЈА УПОТРЕБЕ ЗАДАТКА ВИШЕСТРУКОГ ИЗБОРА И ОТВОРЕНОГ ОДГОВОРА У НАСТАВИ ГЕОМЕТРИЈЕ

Драгана Љ. Трнавац*

Основна школа „Кнегиња Милица”, Београд

Зорана Л. Лужанин*

Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет

АПСТРАКТ

Циљ овог рада јесте испитивање употребе задатака вишеструког избора (MC) и задатака отвореног одговора (CR) у настави геометрије у старијим разредима основне школе, са посебним фокусом на стратегије решавања које ученици примењују. Ова тема је значајна јер избор формата задатка може утицати на успешност, мотивисаност и развој метакогнитивних вештина код ученика, што је кључно за ефективно учење математике. Главно истраживање је спроведено на узорку од 486 ученика седмог и осмог разреда из три основне школе, користећи 12 геометријских задатака. Резултати показују да ученици значајно боље решавају задатке у формату вишеструког избора, што се делимично може објаснити употребом стратегије погађања у овом формату. Анализа која је узела у обзир и успех ученика и разред потврдила је да формат задатка остаје значајан фактор успешности. Ипак, уочено је да ученици углавном користе директне стратегије решавања, док ретко примењују инверзне приступе, чак и када имају ту могућност у формату задатака. Поред тога, формати задатака повезани су са разликама у мотивацији и приступу у решавању, што указује на потребу свесног избора формата задатака у настави. Истраживање наглашава да оба формата имају своје предности и да њихова комбинација може допринети прилагођавању наставног процеса потребама ученика.

Кључне речи

формат математичког задатка, задаци вишеструког избора и задаци отвореног одговора, стратегије решавања, старији разреди основне школе.

* dragana.savic@dmf.uns.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0002-0919-5049>

* zorana@dmf.uns.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0002-7215-2252>

Увод

Настава математике у великој мери заснива се на коришћењу задатака, који представљају основни инструмент за учење, праћење, вредновање и оцењивање. Задаци се дефинишу као било који налози које ученици решавају самостално или уз минималну помоћ, а чији контекст и начин презентације имају значајан утицај на ученичка постигнућа. Правилно одабран и припремљен задатак може мотивисати ученике, подстаћи их на креативно размишљање и омогућити наставницима увид у њихове способности, разумевање математичких концепата и начин закључивања (Canogullari & Radmehr, 2025; Watson & Ohtani, 2015).

Избор задатака у настави математике игра важну улогу јер обликује когнитивне процесе ученика, побољшава концептуално разумевање, подржава диференцирану наставу, развија основне вештине и на крају доприноси интересантнијем и ефикаснијем искуству учења. Користећи избалансирану мешавину различитих задатака, наставници могу да оптимизују исходе учења ученика и негују дубље разумевање математике. Разноликост задатака је неопходна за учење с обзиром на различите функције које обављају. Стога је важно пружити ученицима могућност да имају контакт са различитим врстама математичких задатака (Martins & Martinho, 2024).

Поделу задатака можемо извршити према више карактеристика, као што су контекст, сложеност (когнитивни захтев) и формат. Фокус овог рада стављен је на формат задатка. Под форматом задатка подразумевамо начин на који је задатак структурисан и презентован ученицима, укључујући тип одговора који се од њих очекује и облик у којем треба да га пруже. Различити формати задатака омогућавају процену различитих вештина, знања и компетенција.

Подела задатака према формату односи се на задатке затвореног одговора, који захтевају од ученика да одаберу (заокруже, подвуку или на други начин означе) један или више понуђених одговора, и задатке отвореног одговора, који подразумевају да ученици самостално осмисле и запишу своје одговоре.

У представљеном истраживању посматрани су задаци вишеструког избора (МС), задатак вишеструког избора са два тачна одговора (МС_т) и задаци вишеструких двочланих избора (МС_б) као представници задатака затвореног одговора. Задаци отвореног одговора (СР) додатно се могу класификовати на задатке проширеног одговора, задатке кратког одговора и задатке допуњавања.

Постоји значајан број разлика у припреми, коришћењу и вредновању задатака ова два формата. Једна од кључних разлика између задатака ова два формата односи се на стратегије решавања. Код МС задатака ученици могу да погоде решење чак и када немају довољно знања о контексту задатка. Такође, често користе стратегију елиминације нетачних алтернатива или препознавања

тачног одговора из понуђених опција. Насупрот томе, CR задаци захтевају од ученика да самостално креирају одговор, чиме се подстичу дубље когнитивне функције и размишљање.

Подела задатака према формату на MC и CR може бити корисна, али може створити погрешан утисак уколико се занемари разноврсност унутар оба формата. Док MC задаци пружају ефикасан начин за процену основних и средњих нивоа размишљања, њихова примена је ограничена када је реч о сложенијим вештинама и когнитивним процесима, за које су CR задаци знатно прикладнији (Martinez, 1999).

Истраживање представљено у овом раду разматра могућности примене MC и CR задатака у настави геометрије у старијим разредима основне школе. Анализирана је успешност ученика у решавању задатака, њихово понашање, укључујући прескакање задатака, као и избор стратегија које користе при решавању задатака истог или сличног контекста, али у различитим форматима. Анализа ученичких одговора на оба формата задатака омогућила је сагледавање предности и недостатака сваког формата. Добијени резултати пружају основу за унапређење наставне праксе и оптимизацију избора задатака у настави.

Преглед литературе

Предности и недостаци коришћења различитих формата задатака, посебно MC и CR задатака, били су предмет значајног броја истраживања. Једна од битних разлика између поменутих формата задатака се односи на њихово састављање. CR задатке је једноставније саставити у односу на MC задатке. Док CR задатак захтева јасну и прецизну формулацију питања, MC задатак се састоји од две главне компоненте: стабла које представља питање или проблем и алтернатива. Алтернативе укључују тачан одговор (кључ) и неколико веродостојних, али нетачних одговора (дистрактора), који представљају значајан изазов у процесу састављања задатка (Clay, 2001; Kusumawati & Hadi, 2018). Халадина и сарадници (Haladyna, Downing, Rodriguez, 2002) у „Ревидираној таксономији смерница за састављање MC питања” наглашавају да сви дистрактори треба да буду уверљиви и да за њихово састављање треба користити типичне грешке ученика. Студија (Özdemir & Toker, 2025) нуди корисне увиде у дизајн дистрактора у математичким проблемима и њени налази указују на то да постоје варијације у ефикасности дистрактора, при чему неки доводе до неспоразума, док други ефикасно процењују разумевање ученика. CR и MC задаци често имају исто стабло, односно разликују се само по томе што су код MC задатака заступљени и понуђени одговори. Међутим, није могуће увек саставити задатак тако да оба формата имају исто стабло.

Као велика предност CR задатака наводи се то што испитаник може да види где је погрешно, тј. може да уочи своју грешку (Stankous, 2016), а могу бити донесени закључци о начину на који ученици размишљају (Chaoui, 2011).

Дакле, фокус ученика није само на коначном одговору већ и на корацима који су ученике довели до решења (O'Neil Jr. & Brown, 1998). Међутим, неки ученици су склони да једноставно прескоче задатак, односно не покушавају да га реше, и тако немамо информације о размишљању ученика (Hollingworth, Beard, Proctor, 2007). Бриџмен (Bridgeman, 1992) наводи предности CR задатака у односу на MC задатке. Прво, смањење грешке мерења код CR задатака јер нема насумичног погађања. Друго, елиминисање могућности корекције решења путем повратне информације док код MC задатака ако решење није међу понуђеним одговорима онда је то знак да је направљена грешка па се може користити друга стратегија како би се дошло до тачног одговора. Треће, CR задаци не могу бити решени уназад, полазећи од понуђених одговора. Међутим, аутор наводи да се немогућност корекције путем повратне информације може сматрати и недостатком CR задатака у мери у којој повратне информације могу да смање тривијалне рачунске грешке. Студија (Bonner, 2013) је испитала утицај формата на успешност студената и коришћење стратегија при решавању MC и CR задатака еквивалентних стабала. Пронађен је статистички значајан главни ефекат формата на успешност, при чему су CR задаци били тежи. MC задаци су били повезани са разноврснијим стратегијама као што су стратегија уназад и погађање. Аутор наглашава да у зависности од намене теста MC задаци нису погодни за описивање математичког постигнућа и за јачање стратегије решавања проблема која почиње од суштине математичког задатка. Према Халадини (Haladyna, 2004), добар дистрактор треба да буде изабран од стране ученика са ниским постигнућем и игнорисан од стране ученика са високим постигнућем. Сангвин и Џоунс (Sangwin & Jones, 2017) су испитивали да ли постоји интеракција између формата процедуралног задатка (MC и CR) и смера процеса решавања (директни и инверзни). Постигнућа студената су већа при одговарању на MC задатке у односу на CR задатке. Такође, за сваки формат задатка постигнућа су већа код задатака који укључују директан смер процеса решавања у односу на оне који укључују инверзни смер. Када се студенти суоче са задатком који укључује инверзни смер процеса решавања, резултати указују на то да они решавају MC задатак тако што проверавају понуђене одговоре директно, а не извођењем стварног инверзног прорачуна. У студији (Katz, Bennett, Berger, 2000) ученици су решавали задатке из алгебре, аритметике и геометрије. У циљу смањења извора разлика у учинку, CR и MC задаци су имали исто стабло. Стратегије су класификоване као традиционалне, оне које се обично повезују са решавањем CR задатака, и нетрадиционалне, оне које се обично повезују са решавањем MC задатака (нпр. процена потенцијалног решења). Неочекивано, ученици су понекад користили нетрадиционалне стратегије и код CR задатака. Код појединих задатака формат задатка утиче на тежину, али не и на избор стратегије, док код других важи обрнуто. Придавкова (Přidavková, 2023) истиче да су различите стратегије решавања проблема важни алати за развој математичког мишљења.

Значајна разлика у коришћењу MC и CR задатака огледа се у поступку оцењивања задатака. Прегледање CR задатака захтева више времена, а може да

зависи и од појединца који их прегледа, односно може доћи до недоследности у оцењивању (Livingston, 2009; Stankous, 2016; Štěpánková & Emanovský, 2011). Поред ових недостатака, Шауи (Chaoui, 2011) наводи још један – да тестови са задацима отвореног одговора садрже свега неколико питања, што у неким случајевима није довољно за задату тему. Самим тим, учинак појединца ће се разликовати у зависности од групе питања (Livingston, 2009). При евалуацији МС задатака постиже се мања субјективност оцењивања, а сам процес је краћи, односно задаци се лако оцењују (Štěpánková & Emanovský, 2011). Ово се може објаснити и чињеницом да се прегледање МС задатака може вршити машинским путем, што чини да процес бодовања буде брз и јефтин, без несугласица у мишљењима (Livingston, 2009). Поред наведених предности МС задатака, помињу се и способност да се покрије велики број тема и бољи резултати на тесту (Stankous, 2016). Велики број тема подразумева коришћење већег броја питања па се смањује ефекат среће при избору питања на резултат испитаника (Livingston, 2009).

МС задаци можда неће омогућити препознавање мисконцепција ученика (Birenbaum & Tatsuoka, 1987) и видљив је само резултат процеса решавања (Andrà & Magnano, 2011). Бартон (Barton, 2018) дефинише и користи дијагностичка питања написана као МС питања са четири понуђена одговора, од којих је један тачан, а сваки нетачан одговор указује на специфичну грешку или заблуду. Дакле, када је МС задатак саставни део теста, важно је да ниједна алтернатива није очигледно нетачна, тј. да се не може елиминисати као нетачан одговор. Када се МС задатак користи у настави математике алтернативе могу омогућити наставнику бољи увид у знање и разумевање које ученици поседују. Одабир тачног одговора код МС питања се везује више за краткотрајно памћење пре него за дуготрајно разумевање теме (Stankous, 2016), па су ова питања намењена бржем решавању, што значи да нису превише сложена (Zhouf, 2013). Ипак, Геке и остали аутори (Goetze, Staab, Schittenhelm, Wilhelm, 2022) разматрали су могућност коришћења CR задатака за исту сврху и закључили да је могуће мерити декларативно знање користећи различите формате одговора, без губитка информација о рангирању појединаца. Препоручују да, ако постоји могућност избора, истраживачи и практичари треба да користе задатке у МС формату, јер је овај формат једноставнији за администрирање и јефтинији за оцењивање. Као један од разлога за коришћење CR питања, Ливингстон (Livingston, 2009) наводи то што испитаник који може да изабере тачан одговор међу понуђеним одговорима можда то неће моћи да учини, а да не види одговор. Опште је прихваћено мишљење да CR задаци (задаци који захтевају присећање) траже од испитаника да извуку информацију из свог памћења, док МС задаци (задаци препознавања) пружају могућност да испитаник разликује тачан одговор међу информацијама које су дате (Birenbaum & Tatsuoka, 1987). Вербић (Verbić, 2013) истиче да постоји разлика између броја ученика који знају одговор на одређено питање и броја ученика који су исправно одговорили на то питање. На ову разлику утичу могућност погађања тачног одговора, начин на који је питање постављено и друго.

У пракси се често користи комбинација ова два формата задатка, што је посебно коришћено у великим међународним истраживањима, што омогућава дубљи увид у сличности или разлике у примени различитих формата. У студији (Marcq, Donayre, Braeken, 2024) су коришћени одговори 260.000 ученика из 71 земље, који су учествовали у математичком тестирању у оквиру Програма за међународну процену ученика (PISA) 2018. Аутори су истраживали како формат задатка (MC и CR) утиче на вероватноћу тачног одговора и дошли до закључка да формат задатка доприноси 12% варијансе у тежини задатака. Овај утицај није био исти међу земљама, док је у земљама са слабијим резултатима формат задатка био одговоран за 30% варијансе, у земљама са бољим резултатима тај проценат износио је 10%. Ови резултати указују на изазове у упоредивости образовних исхода између различитих земаља. У једном раду (Schult & Sparfeldt, 2018) аутори су проучавали како се MC и CR задаци разликују у погледу поузданости и критеријумске валидности, користећи резултате PIRLS 2006 и TIMSS 2007 за ученике четвртог разреда. Закључено је да у PIRLS и TIMSS тестирањима поузданост и валидност нису значајно зависили од формата одговора, те да би при избору између MC и CR задатака требало размотрити и друге карактеристике, као што су трошкови развоја, администрације и оцењивања. Користећи податке из TIMSS 2011, истраживање (Liou & Bulut, 2020) је показало да су CR задаци били тежи од MC задатака за ученике на Тајвану. Према другом истраживању (Photopoulos, Tsonos, Stavrakas, Triantis, 2021), студенти преферирају MC задатке, иако их не сматрају праведнијим, лакшим или мање стресним. Студенти који преферирају MC задатке цене једноставност избора одговора, док они који преферирају CR задатке сматрају да MC формат не омогућава изражавање наученог и не даје им прилику да покажу своје размишљање или креирају сопствена решења. Хабард и сарадници (Hubbard, Potts, Couch, 2017) су истраживали утицај формата задатка поредећи CR задатке и задатке вишеструког двочланог избора, који су специјалан случај MC задатака. Њихови налази показују да стопе тачних одговора корелирају у оба формата, али да већи проценат студената даје тачне одговоре на питања вишеструког двочланог избора.

Методологија истраживања

Истраживачка питања. Истраживачка питања осмишљена су с циљем да пружи дубљи увид у разлике које формат задатка може имати на ученичка постигнућа и процесе решавања, као и на потенцијалне импликације за наставни процес и евалуацију знања у математици.

У оквиру истраживања постављена су следећа истраживачка питања:

1. Утицај формата на успешност решавања: Како формат задатка (MC или CR) утиче на успешност ученика у решавању истих математичких задатака?

2. Давање одговора и образложење: Како формат задатка утиче на учесталост покушаја решавања?
3. Стратегије решавања задатака: У којој мери ученици користе директну и индиректну стратегију решавања у зависности од формата задатка?

Узорак. У истраживању је учествовало укупно 889 ученика од петог до осмог разреда из три основне школе на територији општине Нови Београд. Детаљна анализа спроведена је на подзорку ученика седмог и осмог разреда, јер су они, у складу са наставним планом и програмом, већ усвојили релевантне математичке садржаје који им омогућавају примену различитих поступака за директно решавање задатака. Ученици петог и шестог разреда нису имали приступ свим задацима, будући да део математичког градива потребан за њихово решавање није био обухваћен њиховим школовањем. Такође, њихова флексибилност у решавању задатака била је ограничена мањим бројем доступних поступака. Због тога су ученици петог и шестог разреда искључени из основне анализе успешности, али су укључени у регресионе моделе како би се испитали ефекти разреда и школског успеха на успешност решавања задатака различитог формата. У првој фази истраживања учествовао је 491 ученик седмог и осмог разреда (266 ученика седмог и 225 ученика осмог разреда). Пет ученика је одустало од попуњавања теста, па се прикладан узорак свео на 486 ученика, међу којима је било 227 дечака и 259 девојчица. Просечна оцена ученика из Математике је била 3,84. У другој фази истраживања учествовало је 398 ученика петог и шестог разреда (232 ученика петог и 166 ученика шестог разреда), међу којима је било 206 дечака и 192 девојчице. Просечна оцена ученика била је 3,86. Истраживање су одобрили надлежни органи свих трију школа и спроведено је током школске 2021/22. године. Тестирање ученика седмог и осмог разреда реализовано је у периоду од марта до априла, док је тестирање ученика петог и шестог разреда обављено у периоду од маја до јуна. Ученици су тестове решавали током редовних часова Математике и били су упознати са тим да је тестирање анонимно и да се тест не оцењује.

Инструмент истраживања. За потребе истраживања одабрано је дванаест задатака из области геометрије. Сваки задатак припремљен је у MC и CR формату. Текстови задатака и алтернативе тестирани су у пилот-студији, у којој је учествовало 8 ученика. Пилот-студија је коришћена за корекцију и унапређење формулација задатака. Финалне верзије задатака приказане су у Табели 1А у Прилогу. Три задатка су ауторска, док су преостали задаци преузети и, по потреби, измењени или прилагођени. Приликом израде задатака посебна пажња посвећена је томе да стабло код MC задатка и текст код CR задатка буду што сличнији. Код избора алтернатива за MC задатке у великој мери су примењене препоруке Халадина и сарадника (Haladyna et al., 2002). Задаци су груписани у четири класе према сложености захтева.

Тетива и Угао. Ова два задатка спадају у најједноставније когнитивне захтеве и проверавају чињенично знање о елементарним геометријским појмови-

ма. У CR задатку потребно је унети само једну реч или број, док MC задатак захтева препознавање тачног одговора.

Ромб (Vidović, Stanojević, Stuparević, Stanojević, Vračar, Stančić, 2015: 99), *Трапез* (Foy, Arora, Stanco, 2013: 122) и *Боја* (Завршни испит на крају основног образовања и васпитања 2014/2015, задатак 5). Сва три задатка односе се на појам површине једноставних геометријских фигура. Једино је задатак *Боја* стављен у реални контекст, при чему се у поставци задатка експлицитно не помиње реч „површина”. MC задатак *Боја* у понуђеним одговорима открива запремину паковања која се продају, па је због тога текст CR задатка измењен и речено је колика је запремина паковања. Задаци *Ромб* и *Трапез* садрже слике, што поједностављује решавање јер се решење може добити разлагањем фигуре на делове и коришћењем само формуле за површину правоугаоника. Алтернативе код задатака *Ромб* и *Трапез* углавном представљају површине појединих фигура које се могу уочити на слици.

Хипотенуза, *Степениште* (<https://aplusclick.org/t.htm?level=9;q=715>) и *Троуглови* (Matematički list za učenike osnovnih škola, 2017: 17). Сва три задатка односе се на троуглове. Док задатак *Хипотенуза* испитује елементарно знање о Питагириној теореми, задаци *Степениште* и *Троуглови* захтевају виши ниво мишљења. У задацима *Степениште* и *Троуглови* подаци нису наведени у тексту, већ их ученик мора прочитати са слика и затим применити одговарајуће тврдње. Понуђени дистрактори у MC варијанти задатка *Хипотенуза* су очигледно нетачни ако ученик познаје особине троугла, док је у MC варијанти задатка *Степениште* дистракторе могуће елиминисати користећи само слику. Овакав избор дистрактора омогућио је тестирање примене стратегије елиминације у решавању MC задатака.

Танграм (БИГЗ, Други писмени А, Питање 6), *Тетрис* (Завршни испит на крају основног образовања и васпитања 2018/2019, задатак 15), *Баишован* (Pavlović Babić i Baucal, 2009: 37) и *Мондријан* (Anić, Košanin, Stanković 2020: 127). Ови задаци су карактеристични по томе што се тежина задатка мења у зависности од формата, односно CR задаци су тежи. То је нарочито изражено код задатка *Мондријан*, где MC варијанта захтева препознавање Мондријановог квадрата, а CR варијанта креирање Мондријановог квадрата. Преостала три задатка из ове групе искоришћена су за тестирање других варијанти MC задатака. MC варијанте *Тетрис* и *Баишован* задатака представљају MCb задатке, док MC задатак *Танграм* представља MCm задатак.

Ученици петог разреда могу решити задатке *Ромб* и *Трапез* разлагањем фигуре на делове и користећи формулу за израчунавање површине правоугаоника, али се геометријске фигуре ромб и трапез обрађују тек касније. Задаци *Тетива*, *Угао*, *Боја*, *Танграм*, *Тетрис* и *Мондријан* се могу решити у петом, *Степениште* и *Троуглови* у шестом, а *Хипотенуза* и *Баишован* у седмом разреду. Ученицима седмог и осмог разреда се пружа могућност за примену више поступака за решавање.

Процедура. У циљу тестирања ученика, дванаест задатака (Табела 1А) је подељено на три теста (Тест 1, Тест 2, Тест 3) за ученике седмог и осмог разреда који садрже по четири различита задатка. Сваки тест имао је две верзије, верзију А и верзију Б, које се међусобно разликују по формату задатка, тј. свака верзија је садржавала два CR и два MC задатка. На тај начин је обезбеђено да сваки ученик решава оба формата задатка. У сваком разреду ученици су били подељени у две групе које су решавале два различита теста. Унутар група ученици су били подељени тако да су једни решавали верзију А, а други верзију Б.

Пошто осам од дванаест задатака обухвата елементарни садржај из геометрије који се обрађује већ у петом разреду, у другој етапи истраживања припремили смо два теста (Тест 4, Тест 5), за ученике петог и шестог разреда по истом принципу као за ученике седмог и осмог разреда. Структура пет коришћених тестова и број ученика који их је решавао дат је у Табели 1.

Табела 1. Расподела задатака у тестовима

Назив теста	Број ученика	Задаци у тесту	
		CR формат	MC формат
ТЕСТ 1			
Верзија А	74	Хипотенуза Степениште	Тетива Ромб
Верзија Б	76	Тетива Ромб	Хипотенуза Степениште
ТЕСТ 2			
Верзија А	92	Танграм Тетрис	Боја Баштован
Верзија Б	90	Боја Баштован	Танграм Тетрис
ТЕСТ 3			
Верзија А	79	Трапез Мондријан	Угао Троуглови
Верзија Б	75	Угао Троуглови	Трапез Мондријан
ТЕСТ 4			
Верзија А	95	Трапез Мондријан	Тетива Боја
Верзија Б	98	Тетива Боја	Трапез Мондријан
ТЕСТ 5			
Верзија А	101	Танграм Тетрис	Угао Ромб
Верзија Б	104	Угао Ромб	Танграм Тетрис

Тестови су форматирани тако да ученици имају довољно простора за рад код оба формата задатка. Од ученика није захтевано да пишу поступак решавања, али су замољени да се потруде да тест ураде најбоље што могу. Ученици су одговорили на питања о полу, разреду и оцени из Математике на крају полу-годишта. Наставници су били присутни у учионици за време тестирања које је трајало 30 минута.

Анализа података. Како при решавању МС задатака ученици имају могућност погађања тачног одговора, коришћен је поступак који коригује проценат успешности и тако елеминише утицај погађања. Примењена је корекција у задацима где је број алтернатива четири од којих је само једна тачна. Корекција се рачуна по следећој формули: $p = q + (100 - q) \cdot \frac{1}{4}$, где је p – добијени проценат ученика са тачним резултатом и q – проценат ученика који знају решење (Chan & Kennedy, 2002), па је

$$q = \frac{4p-100}{3} \quad (1).$$

У обради података коришћене су следеће статистичке анализе: дескриптивна статистика, z – тест за тестирање једнакости пропорција два скупа на нивоу значајности од 0,05, логистичка регресија за оцену вероватноће успешности решавања и хи-квадрат тест независности. За анализу података коришћен је статистички пакет SPSS (верзија 25).

Резултати

У Табели 2 приказани су проценти ученика седмог и осмог разреда који су тачно решили девет задатака, у CR и МС формату. Сваки МС задатак садржао је четири понуђена одговора, од којих је само један био тачан. У четвртој и петој колони табеле приказани су резултати теста једнакости пропорција, којим је испитивана статистичка значајност разлике у успешности решавања између два формата.

У осам од девет задатака, ученици су постигли значајно вишу успешност у МС формату. Једини изузетак био је задатак *Угао*, код којег разлика у проценту тачних одговора између два формата није била статистички значајна.

Како би се неутралисао потенцијални ефекат погађања у МС задацима, резултати су додатно кориговани применом формуле (1), у складу са моделом (Chan & Kennedy, 2002). Након корекције, разлика у успешности између формата остала је статистички значајна само код задатка *Троуглови*, и то у корист CR формата (колоне 6 и 7).

Последње две колоне у Табели 2 приказују проценат ученика који нису покушали да реше задатке, тј. оставили су задатак без одговора. Резултати показују да је статистички значајно већи проценат ученика прескочио задатке у CR формату у поређењу са задацима у MC формату. Док је број ученика који нису одговорили на MC задатке био занемарљиво мали, стопа неодговарања на CR задатке кретала се између 9,3% и 42,1%.

Табела 2. Дистрибуција тачних одговора и неодговарања ученика
7. и 8. разреда на девет задатака у односу на формат задатка

задатак	тип	n	тачан одговор [%]	z- вредности	тачно са корекцијом	z- вредности	непопуњено [%]	z- вредности
Тетива	CR	76	19,7	-3,269***	19,7	-0,933	25,0	3,935***
	MC	74	44,6		26,1		2,7	
Угао	CR	75	82,7	0,851	82,7	1,902	9,3	2,774***
	MC	79	77,2		69,6		0	
Ромб	CR	76	11,8	-4,008***	11,8	-1,479	42,1	4,107***
	MC	74	40,5		20,7		12,2	
Трапез	CR	79	24,1	-2,61***	24,1	-0,173	25,3	3,422***
	MC	75	44,0		25,3		5,3	
Боја	CR	90	33,3	-3,437***	33,3	-1,603	30,0	5,402***
	MC	92	58,7		44,9		1,1	
Хипотенуза	CR	74	52,7	-2,845***	52,7	-1,748	18,9	3,595***
	MC	76	75,0		66,7		1,3	
Степениште	CR	74	20,3	-2,877***	20,3	-0,372	40,5	5,668***
	MC	76	42,1		22,8		2,6	
Троуглови	CR	75	10,7	-2,348***	10,7	2,823***	38,7	5,334***
	MC	79	25,3		0,4		3,8	
Мондријан	CR	79	11,4	-2,600***	11,4	1,712	25,3	3,422***
	MC	75	28,0		4,0		5,3	

Напомена: * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Како би се испитало у којој мери фактори попут школског успеха и разреда могу утицати на успешност решавања задатака, поред формата задатка у логистички регресиони модел укључене су и оцена из Математике и разред који ученици похађају, при чему су ови фактори третирани као потенцијални конфандери, Табела 3.

Резултати анализе показали су да је оцена из Математике статистички значајан предиктор успешности код осам од девет посматраних задатака. Будући да су сви регресиони коефицијенти позитивни, може се закључити да су ученици са бољим школским успехом имали већу вероватноћу да тачно реше задатке, без обзира на формат у којем су задаци приказани.

Када је реч о формату задатка, он је био значајан фактор код седам од девет задатака. У шест од тих седам случајева успешност решавања била је већа у формату вишеструког избора (МС).

Ефекат разреда био је статистички значајан код свих задатака осим задатка *Угао*, при чему су ученици старијих разреда генерално постизали боље резултате. Овај налаз указује на то да разлика у образовном нивоу, тј. степену савладаности релевантног градива, утиче на вероватноћу тачног решавања задатка независно од формата.

Табела 3. Модели логистичке регресије за девет задатака

Фактор	Тетива	Угао	Ромб	Траpez	Боја	Хипотенуза	Степениште	Троуглови	Мондријан
Формат									
CR	-,698*** (,244) ^b	-,017 (,262)	1,881*** (,352)	-1,161*** (,294)	,552* (,308)	-1,216*** (,412)	-1,073*** (,391)	-1,146** (,468)	-,882*** (,312)
оцена	,351*** (,117)	,401*** (,116)	,426*** (,148)	,802*** (,159)	1,356*** (,211)	,965*** (,188)	,606*** (,183)	,134 (,208)	,783*** (,181)
Разред									
7.	-,851* (,341)	-,232 (,413)	-,800* (,451)	-,788** (,389)	-1,190*** (,407)	-,565 (,410)	-,709* (,386)	,535 (,440)	-,914** (,445)
6.	-,515 (,372)	-,066 (,406)	1,164*** (,442)	-,906** (,414)	-,704 (,440)				-,377 (,449)
5.	-,629** (,368)	-,484 (,376)	1,734*** (,442)	-1,972*** (,414)	-2,427*** (,453)				-,969** (,407)
const	-1,328** (,539)	-,005 (,510)	-1,528** (,655)	-2,976*** (,704)	-6,396*** (,968)	-2,012*** (,695)	-2,328*** (,782)	-1,858** (,852)	-3,833*** (,840)
HL ^c	10,202 (,251)	4,548 (,805)	11,031 (,137)	3,852 (,870)	19,758 (,011)	1,455 (,984)	12,393 (,135)	14,840 (,062)	8,965 (,345)

Напомена: основна категорија: МС (формат); 8. (разред)

^a процена параметра,

^b стандардна грешка,

^c HL – Hosmer и Lemeshow-ов тест, вредност хи-квадрат статистике.

* $p < ,05$. ** $p < ,01$. *** $p < ,001$.

Како би се испитало да ли постоји веза између формата задатка и давања образложења, без обзира на то да ли је одговор тачан или нетачан, примењен је хи-квадрат тест независности. Резултати показују да постоји статистички значајна веза између формата задатака *Ромб* ($\chi^2 = 5,37$, $p < 0,001$), *Боја* ($\chi^2 = 17,75$, $p < 0,001$) и *Троуглови* ($\chi^2 = 10,95$, $p < 0,001$) и давања образложења у задатку, тј. у сва три задатка CR формата ученици су чешће давали образложење.

У Табели 4 приказана је заступљеност одабира алтернатива у решавању МС задатака који садрже четири алтернативе, од којих је само једна тачна. Анализа показује да ученици најчешће елиминирају једну, ређе две алтернативе, али не проверавају систематично понуђене одговоре у односу на услове задатка. Ученици су значајно ређе бирали оне алтернативе које су очигледно нетачне. Задаци *Хипотенуза*, *Тетива*, и *Мондријан* садрже бар једну такву очигледно нетачну алтернативу; мање од 6% ученика одлучило се за те алтернативе.

Насупрот томе, у задатку *Троугао*, где ниједна од нетачних алтернатива није била лако елиминисана, уочено је да је сваку понуђену нетачну алтернативу одабрало више од 10% ученика. Ученици ретко користе слику за процењивање понуђених решења, као начин избора тачног одговора.

У задатку *Степениште* ученици могу визуелно да процене дужину дужи, међутим више од 10% ученика се одлучило за нетачне алтернативе. Питагорину теорему у задатку *Ромб* је применило 24% ученика, а у задатку *Трапез* 28,6%, иако то није било потребно.

Табела 4. Дистрибуција одабира алтернатива ученика 7. и 8. разреда на девет МС задатака

Алтерна- тива	Тетива n = 74 ^a	Угао n = 79	Ромб n = 74	Тра- пез n = 75	Боја n = 92	Хипо- тенуза n = 76	Степе- ниште n = 76	Троу- глови n = 79	Мондри- јан n = 75
а	24,3 ^b	7,6	8,1	14,7	18,5	3,9	11,8	34,2	28,0
б	24,3	3,8	18,9	9,3	16,3	75,0	21,1	25,3	46,7
в	44,6^c	10,1	16,2	26,7	58,7	18,4	19,7	26,6	5,3
г	4,1	77,2	40,5	44,0	4,3	1,3	42,1	10,1	8,0

^a број ученика који је задатак решавао у МС формату

^b проценат ученика који је одабара алтернативу

^c тачна алтернатива је подебљана

Код задатка *Танграм*, који има два тачна одговора, CR варијанту је тачно решило 60,9% ученика, а МСм варијанту 41,1% ученика. У CR формату један тачан одговор је дало 6,5% ученика, а у МСм формату 45,6% ученика.

Код задатка *Тетрис* CR варијанту је тачно решило 7,6% ученика, а МСб варијанту, која има два тачна одговора, 26,7% ученика. Један тачан одговор је дало 11,1% ученика, заокруживањем фигуре 4.

Задатак *Баштован*, са поступком решавања код оба формата, у CR варијанти решило је 1,1% ученика, а у МСб варијанти 3,3%. МСб варијанта задатка *Баштован* показује да је 54,4% ученика тачно попунило табелу, али није приказало поступак решавања.

Дискусија

Добијени резултати указују на то да виши проценат тачних одговора код МС формата задатка не може бити тумачен искључиво као показатељ вишег нивоа знања или разумевања. Висока стопа решавања МС задатака, уз истовремено знатно нижи проценат покушаја код задатака СР формата, сугерише да ученици приступају МС задацима и у ситуацијама када нису сигурни у решење, вероватно ослањајући се на стратегију погађања, што је у складу са налазима (Sangwin & Jones, 2017). Ово тумачење додатно је поткрепљено чињеницом да је након корекције резултата којом се апроксимира вероватноћа тачних одговора услед погађања (Chan & Kennedy, 2002) предност МС формата готово у потпуности нестала. Ипак, важно је напоменути да ова корекција представља апроксимацију јер се заснива на претпоставкама о вероватноћи насумичног избора и равномерном распореду одговора, што не мора увек одговарати стварним стратегијама ученика. Стога, резултати након корекције треба да се тумаче као индикативни, а не апсолутни показатељ стварног знања. Понашање ученика у прескакању задатака, односно изостанку одговора, може се сматрати очекиваним с обзиром на то да МС задаци нису негативно бодовани, па су ученици, чак и када нису знали тачно решење, често бирали неки одговор, што указује на могућу употребу стратегије погађања. Халадина (Haladyna, 2004) истиче да се у неким тестирањима испитаници одвраћају од погађања, па обично прескоче већи број задатака, што у овом истраживању није случај. Насупрот томе, СР задаци захтевају самостално формулисање одговора, те су ученици, суочени с неизвесношћу или мањком знања, чешће одлучивали да их прескоче.

Аутори Чан и Кенеди (Chan & Kennedy, 2002) наводе да постоје врсте МС питања које не нуде никакву предност у односу на еквивалентна СР питања јер су одговори на СР питања очигледни, па се зато таква СР питања не разликују од МС питања. Задатак *Угао*, који је у СР формату захтевао само унос бројчане вредности, вероватно је перципиран као једноставнији и познатији, па нижа стопа неодговарања указује на то да ученици чешће покушавају да реше задатак када му је форма јасна и када делује доступно. Ово показује да структура и захтеви задатка, а не само његов формат, могу значајно утицати на мотивацију ученика да приступе решавању. Задатак *Угао* показује да се декларативно знање не мења у функцији од формата (Goecke et al., 2022).

Једино код задатка *Троуглови* ученици су били успешнији при решавању СР формата, али тек након корекције резултата. Поменути задатак захтева више корака решавања, односно не може брзо да се реши, што није карактеристика задатака затвореног одговора (Zhouf, 2013).

Налази указују и на важност мотивационих фактора у решавању задатака. Задатке који захтевају самостално формулисање одговора ученици могу перципирати као захтевније, нарочито када не постоји спољашњи оквир који би им

понудио смернице (као што су понуђени одговори у МС формату). Такви задаци могу код појединих ученика изазвати осећај несигурности и довести до тога да уопште не покушају решавање.

Насупрот томе, МС задаци могу деловати приступачније јер имплицирају да је могуће доћи до решења и без потпуног разумевања, што код ученика може повећати спремност да покушају да одговоре, макар и путем погађања.

Укључивање оцене и разреда као контролних променљивих омогућило је диференцијацију ефеката образовног нивоа и претходног знања на успешност решавања. Очекивано, ученици петог и шестог разреда имали су ниже успехе, што се може објаснити и неслагањем између задатака и нивоа знања који су до тада усвојили.

Поред тога, ученици са вишом оценом из Математике показали су боље резултате. Ови налази потврђују да разлике у успешности нису условљене само форматом задатка, већ и доступним методама решавања, претходним знањем и постигнућима у Математици. Међутим, ефекат формата задатка остаје значајан чак и када се контролишу разред и оцена, што додатно потврђује да разлике између МС и CR формата нису само последица разлика у нивоу знања ученика различитих разреда.

Код CR задатака *Ромб*, *Боја* и *Троуглови* чешће је приказано образложење, односно поступак решавања. Ово указује на то да ученици користе директну стратегију решавања, полазећи од услова задатка ка циљу, дају образложење које указује и на начин размишљања. Ученици су представили поступке када нису имали понуђене алтернативе, што може указивати на то да CR формат повећава мотивацију за ангажовање у решавању.

Ови резултати показују да ученици користе превасходно директну стратегију решавања, посебно у CR формату, док инверзна стратегија у МС формату није доминантна. Уместо анализе понуђених алтернатива, ученици често само интуитивно заокруже један од одговора, без провере и образложења. Ниска учесталост визуелне процене и одсуство систематичне елиминације указују на ограничено коришћење инверзног приступа. Овај налаз делимично одступа од резултата (Sangwin & Jones, 2017) који су указали на асиметрију у когнитивним стратегијама код различитих формата питања, где вишеструки избор често подстиче инверзни, а задаци отвореног одговора директни приступ. На основу добијених резултата, може се претпоставити да ученици у овом узорку нису развили ни флексибилност у решавању задатака нити свест о различитим стратегијама које могу користити у зависности од структуре задатка.

Примена Питагорине теореме у задацима у којима то није потребно може указивати на аутоматизам у поступку решавања, где ученици прибегавају најпознатијим формулама уместо анализе захтева задатка. Ово је важан налаз који може служити као основа за развој наставних интервенција усмерених на избор примерених стратегија.

Закључак

Резултати показују да формат задатка утиче не само на тачност одговора већ и на вољност ученика да уопште покушају решавање. Висока стопа прескакања задатака у CR формату, у поређењу са готово безизузетним одговарањем на задатке у MC формату, указује на потребу систематског развоја самопоуздања ученика и њихове спремности да покушају решавање чак и када нису сигурни у исход. Такође, налази сугеришу да избор формата и формулација задатка може обликовати перцепцију његове тежине и приступачности, што има непосредне импликације на мотивацију и ангажованост ученика у настави Математике.

Ученици у овом истраживању претежно користе директне процесе решавања задатака, без обзира на формат питања, како у задацима вишеструког избора, тако и у задацима отвореног одговора. Иако MC задаци омогућавају примену инверзних стратегија (нпр. испитивање понуђених одговора), ученици ретко прибегавају таквом приступу чак и када би им он могао олакшати решавање.

Резултати наглашавају потребу да се у настави математике систематски уводи разматрање и упоређивање различитих приступа решавању задатака, укључујући и директне и инверзне стратегије. Такав приступ може се развијати кроз задатке који експлицитно захтевају од ученика да анализирају решења, проверавају тачност понуђених одговора, примењују повратно закључивање и процењују ефикасност различитих поступака. Посебан акценат треба ставити на метакогнитивно вођење ученика, како би развили способност препознавања када и зашто применити одређени приступ решавању.

Уместо да се ослањамо искључиво на формат задатка као подстицај стратегији решавања, настава би требало да буде осмишљена тако да ученицима пружи прилике да активно упоређују различите приступе, развијају рефлексивно разумевање својих математичких поступака и постају свесни процеса мишљења који воде до решења.

Будућа истраживања требало би да се усмере на дубљу анализу мотивационих и метакогнитивних фактора који утичу на избор стратегија решавања задатака у различитим форматима. Посебно је важно испитати како наставни програми и интервенције које циљано подстичу примену инверзних приступа и развијају самопоуздање ученика могу утицати на њихову успешност и став према математичким задацима. Поред тога, препоручује се детаљније испитивање утицаја образовног контекста и садржаја на избор стратегија и мотивацију. Увођење квалитативних метода, као што су интервјуи и посматрања, могло би пружити додатни увид у разлоге и механизме који стоје иза начина на који ученици приступају решавању математичких проблема.

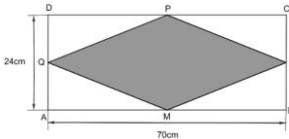
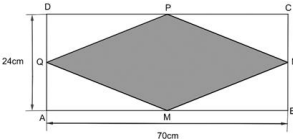
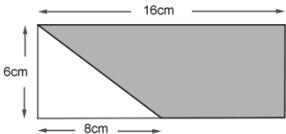
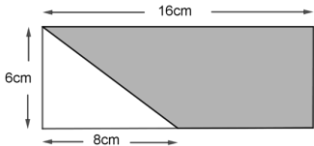
Литература

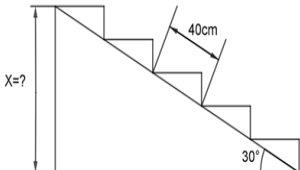
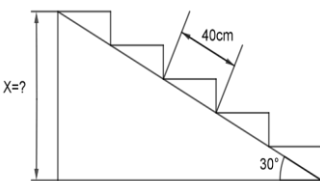
- Andrà, C. & Magnano, G. (2011). Multiple-choice math tests: should we worry about guessing? *Quaderni Di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, 21, 235–243.
- Anić, I., Košanin, R. i Savković, J. (2020). *Matematika 7: udžbenik sa zbirkom zadataka. Deo 2* [Mathematics 7: Textbook with Workbook. Part 2]. Beograd: BIGZ školstvo d.o.o.
- Barton, C. (2018). On Formative Assessment in Math: How Diagnostic Questions Can Help. *American Educator*, 42(2), 33–43. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1182085>
- Birenbaum, M. & Tatsuoka, K. K. (1987). Open-Ended Versus Multiple-Choice Response Formats – It Does Make a Difference for Diagnostic Purpose. *Applied Psychological Measurement*, 11(4), 385–395. <https://doi.org/10.1177/014662168701100404>
- Bonner, S. M. (2013). Mathematics strategy use in solving test items in varied formats. *Journal of Experimental Education*, 81(3), 409–428. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727886>
- Bridgeman, B. (1992). A comparison of quantitative questions in open-ended and multiple-choice formats. *Journal of Educational Measurement*, 29(3), 253–271. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1992.tb00377.x>
- Canogullari, A. & Radmehr, F. (2025). Task design principles in mathematics education: a literature review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–33. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2457365>
- Chan, N. & Kennedy, P. E. (2002). Are Multiple-Choice Exams Easier for Economics Students? A Comparison of Multiple-Choice and “Equivalent” Constructed-Response Exam Questions. *Southern Economic Journal*, 68(4), 957–971. <https://doi.org/10.1002/j.2325-8012.2002.tb00469.x>
- Chaoui, N. A. (2011). *Finding relationships between multiple-choice math tests and their stem-equivalent constructed responses*. The Claremont Graduate University. <https://doi.org/10.5642/cguetd/21>
- Clay, B. (2001). *Is This a Trick Question? A Short Guide to Writing Effective Test Questions*. Kansas Curriculum Center.
- Foy, P., Arora, A. & Stanco, G. M. (Eds.) (2013). *TIMSS 2011 User Guide for the International Database*. TIMSS & PIRLS International Study Center and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), Lynch School of Education, Boston College, Chestnut Hill. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-database.html>
- Goecke, B., Staab, M., Schittenhelm, C. & Wilhelm, O. (2022). Stop Worrying about Multiple-Choice: Fact Knowledge Does Not Change with Response Format. *Journal of Intelligence*, 10(4), 1–22. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10040102>
- Haladyna, T. M. (2004). *Developing and Validating Multiple-Choice Test Items* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9780203825945>

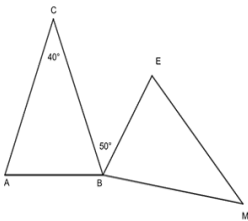
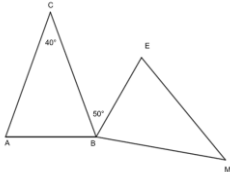
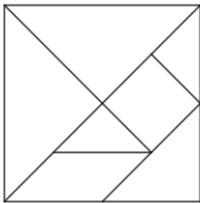
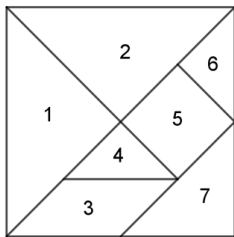
- Haladyna, T. M., Downing, S. M. & Rodriguez, M. C. (2002). A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education*, 15(3), 309–333. https://doi.org/10.1207/S15324818AME1503_5
- Hollingworth, L., Beard, J. J., Proctor, T. P. (2007). An investigation of item type in a standards-based assessment. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 12(1). <https://doi.org/10.7275/6ggz-8837>
- Hubbard, J. K., Potts, M. A. & Couch, B. A. (2017). How question types reveal student thinking: An experimental comparison of multiple-true-false and free-response formats. *CBE-Life Sciences Education*, 16(2), 1–13. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-12-0339>
- Katz, I. R., Bennett, R. E. & Berger, A. E. (2000). Effects of response format on difficulty of SAT-mathematics items: It's not the strategy. *Journal of Educational Measurement*, 37(1), 39–57. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2000.tb01075.x>
- Kusumawati, M. & Hadi, S. (2018). An analysis of multiple choice questions (MCQs): Item and test statistics from mathematics assessments in senior high school. *REID (Research and Evaluation in Education)*, 4(1), 70–78. <https://doi.org/10.21831/reid.v4i1.20202>
- Liou, P. Y. & Bulut, O. (2020). The Effects of Item Format and Cognitive Domain on Students' Science Performance in TIMSS 2011. *Research in Science Education*, 50(1), 99–121. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9682-7>
- Livingston, S. A. (2009). Constructed-Response Test Questions: Why We Use Them; How We Score Them. *R & D Connections*, 11, 1–8. <https://eric.ed.gov/?id=ED507802>
- Marcq, K., Donayre, E. J. C. & Braeken, J. (2024). The role of item format in the PISA 2018 mathematics literacy assessment: A cross-country study. *Studies in Educational Evaluation*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101401>
- Martinez, M. E. (1999). Cognition and the question of test item format. *Educational Psychologist*, 34(4), 207–218. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3404_2
- Martins, L. G. & Martinho, M. H. (2024). Types of tasks in Mathematics textbooks: A study with Portuguese's textbooks of 10th and 11th grades. *Educacion Matematica*, 36(1), 66–91. <https://doi.org/10.24844/EM3601.03>
- Matematički list za učenike osnovnih škola [Mathematical Journal for Primary School Students]*, 2017(2). Beograd: Društvo matematičara Srbije.
- O'Neil Jr., H. F. & Brown, R. S. (1998). Differential Effects of Question Formats in Math Assessment on Metacognition and Affect. *Applied Measurement in Education*, 11(4), 331–351. https://doi.org/10.1207/s15324818ame1104_3
- Özdemir, A. Z. & Toker, Z. (2025). Analysis of distractors in mathematics questions and their potential to lead misconceptions. *Thinking Skills and Creativity*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101730>
- Pavlović Babić, D. & Baucal, A. (2009). *Matematička pismenost PISA 2003 i PISA 2006 [Mathematical Literacy in PISA 2003 and PISA 2006]*. Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije – Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja – Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

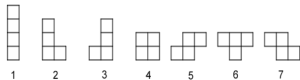
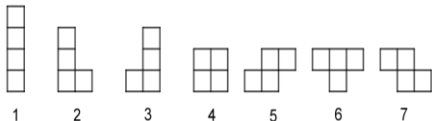
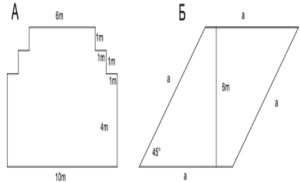
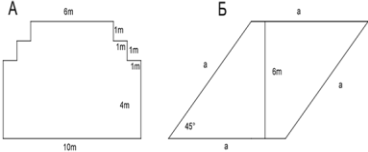
- Photopoulos, P., Tsonos, C., Stavrakas, I. & Triantis, D. (2021). Preference for Multiple Choice and Constructed Response Exams for Engineering Students with and without Learning Difficulties. *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2021)*, 1(April), 220–231. <https://doi.org/10.5220/0010462502200231>
- Prídavková, A. (2023). The Solving Strategies of Mathematical Tasks Used By Prospective Primary Education Teachers. *INTED2023 Proceedings*, 1(March), 4800–4805. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1252>
- Sangwin, C. J. & Jones, I. (2017). Asymmetry in student achievement on multiple-choice and constructed-response items in reversible mathematics processes. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 205–222. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9725-4>
- Schult, J. & Sparfeldt, J. R. (2018). Reliability and Validity of PIRLS and TIMSS: Does the Response Format Matter? *European Journal of Psychological Assessment*, 34(4), 258–269. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000338>
- Stankous, N. V. (2016). Constructive Response Vs. Multiple-Choice Tests In Math: American Experience And Discussion (Review). *European Scientific Journal*, Special Edition, 308–316.
- Štěpánková, B. & Emanovský, P. (2011). On Open-Ended and Closed-Ended Questions in Didactic Tests of Mathematics. *Problems of Education in the 21st Century*, 28, 114–122.
- Verbić, S. Ž. (2013). *Heuristike za maksimizaciju informacione vrednosti računarskih testova znanja [Heuristics for the maximization of computer knowledge tests information value]*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu.
- Vidović, N., Stanojević, G., Stuparević, Z., Stanojević, V., Vračar, L. i Stančić, M. (2015). *Zbirka zadataka za završni ispit – osnovna škola, MATEMATIKA, Vežbam za malu maturu [Mathematics Exercise Book for the Primary School Graduation Exam]*. Beograd: Kreativni centar.
- Watson, A. & Ohtani, M. (2015). *New ICMI Study Series Task Design In Mathematics Education an ICMI study 22*. <http://www.mathunion.org/ICMI/>
- Zhouf, J. (2013). Categorisation of Multiple-choice Problems. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 93, 592–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.244>

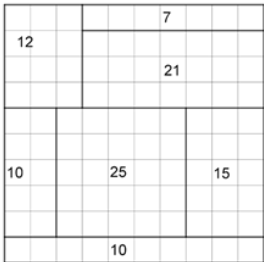
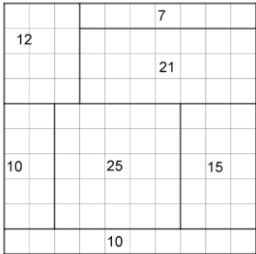
Табела 1А. Задаци коришћени у истраживању

Име задатка	Текст CR задатка	Текст MC задатка
Тетива	Дуж која спаја било које две тачке на кружници зове се _____. На цртици упиши одговор.	Тетива јер: а) дуж која спаја центар круга са тачком на кружници; б) дуж која са кругом има једну заједничку тачку; в) дуж чије крајње тачке припадају кружници; г) дуж која нема заједничких тачака са кружницом. Заокружи слово испред тачног одговора.
Угао	Колико степени има опружен угао?	Колико степени има опружен угао? а) 90° б) 360° в) 190° г) 180° Заокружи слово испред тачног одговора.
Ромб	Израчунај површину осенчене фигуре на слици ако су тачке М, N, P и Q средишта страница правоугаоника ABCD. 	Тачке М, N, P и Q су средишта страница правоугаоника ABCD. Колика је површина осенчене фигуре на слици?  а) 210 cm^2 б) 1680 cm^2 в) 1470 cm^2 г) 840 cm^2 Заокружи слово испред тачног одговора.
Трапез	 Колика је површина осенченог дела у cm^2 на слици изнад?	 Колика је површина осенченог дела у cm^2 на слици изнад? а) 24 б) 44 в) 48 г) 72 Заокружи слово испред тачног одговора.

Име задатка	Текст CR задатка	Текст MC задатка
Боја	Марко жели да окречи зид дужине 4 m и висине 3,2 m. За кречење 5 m^2 зида потребан је један литар боје. У фарбари се продаје боја у паковањима од једног литра. Колико најмање литара боје Марко треба да купи како би окречио зид?	Марко жели да окречи зид дужине 4 m и висине 3,2 m. За кречење 5 m^2 зида потребан је један литар боје. У фарбари се продају различита паковања боја и на сваком је написана запремина. Марко жели да купи једно најмање паковање са којим може да окречи зид. Које паковање ће Марко купити? Заокружи слово испред тачног одговора. а) Паковање од 1l. б) Паковање од 2l. в) Паковање од 3l. г) Паковање од 4l.
Хипоте-нуза	Израчунај дужину хипотенузе правоуглог троугла чије су катете 4 cm и 5 cm.	Катете правоуглог троугла су 4 cm и 5 cm. Колика је дужина хипотенузе? а) 3 cm б) $\sqrt{41}$ cm в) 9 cm г) $-\sqrt{41}$ cm Заокружи слово испред тачног одговора.
Степениште	Никола гради степениште. Сви степеници су једнаке висине и сва газишта су једнаке ширине. Колика је висина X степеништа?	Никола гради степениште. Сви степеници су једнаке висине и сва газишта су једнаке ширине. Колика је висина X степеништа? а) 50 cm б) 80 cm в) 200 cm г) 100 cm Заокружи слово испред тачног одговора.
		

Име задатка	Текст CR задатка	Текст MC задатка
Троуглови	Троуглови ABC и BEM су једнакокраки ($AC = BC$, $BM = EM$) и подударни. Види слику!  Одреди угао CAE.	Троуглови ABC и BEM су једнакокраки ($AC = BC$, $BM = EM$) и подударни. Види слику! Мера угла CAE је: а) 70°; б) 40°; в) 35°; г) 30°. Заокружи слово испред тачног одговора. 
Танграм	Једна од најпознатијих кинеских загонетки је танграм. У буквалном преводу танграм значи седам табла умећа. Састоји се од седам делова који се зову тани. Циљ танграма је да се формира задати облик од ових седам тана. Означи на слици парове подударних троуглова. 	Једна од најпознатијих кинеских загонетки је танграм. У буквалном преводу танграм значи седам табла умећа. Састоји се од седам делова који се зову тани. Циљ танграма је да се формира задати облик од ових седам тана.  Заокружи слово испред оних исказа који су тачни. а) Троуглови 1 и 4 су подударни. б) Троуглови 4 и 6 су подударни. в) Троуглови 1 и 7 су подударни. г) Троуглови 1 и 2 су подударни.

Име задатка	Текст CR задатка	Текст MC задатка																
Тетрис	Тетрис је логичка видео-игра настала 6. јуна. 1984. године. У игри се користе фигуре састављене од четири подударна квадрата. Фигуре које се користе у игри тетрис приказане су на слици.  Колико оса симетрије има свака од приказаних фигура? Напиши у табели. <table><tr><th>Фигура</th><th>Ф1</th><th>Ф2</th><th>Ф3</th><th>Ф4</th><th>Ф5</th><th>Ф6</th><th>Ф7</th></tr><tr><td>Број оса симетрије</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Фигура	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	Ф7	Број оса симетрије								Тетрис је логичка видео – игра настала 6. јуна 1984. године. У игри се користе фигуре састављене од четири подударна квадрата. Фигуре које се користе у игри тетрис приказане су на слици.  Заокружи број испод сваке од приказаних фигура која има више од једне осе симетрије.
Фигура	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	Ф7											
Број оса симетрије																		
Баштован	Баштован жели да огради башту. Разматра следеће планове.  Колико метара оградe је потребно за башту на плану А, а колико за башту на плану Б? За коју башту је потребно више метара оградe?	Баштован има 32 метра оградe и жели да оивичи башту. Разматра следеће планове.  Заокружи или Да или Не код оба плана да покажеш може ли или не баштован оивичити башту са 32 метра оградe. <table><tr><th>План баште</th><th>Користећи овај план, може ли ивица бити направљена са 32 метра оградe?</th></tr><tr><td>План А</td><td>Да/Не</td></tr><tr><td>План Б</td><td>Да/Не</td></tr></table>	План баште	Користећи овај план, може ли ивица бити направљена са 32 метра оградe?	План А	Да/Не	План Б	Да/Не										
План баште	Користећи овај план, може ли ивица бити направљена са 32 метра оградe?																	
План А	Да/Не																	
План Б	Да/Не																	

Име задатка	Текст CR задатка	Текст MC задатка
Мондријан	Чувени холандски апстрактни сликар и теоретичар уметности Пит Мондријан инспирисао је математичаре да смисле један занимљив математички проблем. Мондријанов квадрат је квадрат чија је дужина стране природан број, а подељен је на правоугаонике такве да сваки од њих има различите димензије, које су такође природни бројеви. Правоугаоници димензија 3×4 и 4×3 сматрају се правоугаоницима истих димензија. На слици је пример Мондријановог квадрата димензија 10×10.  Нацртај Мондријанов квадрат димензија 4×4 који је подељен на два правоугаоника.	Чувени холандски апстрактни сликар и теоретичар уметности Пит Мондријан инспирисао је математичаре да смисле један занимљив математички проблем. Мондријанов квадрат је квадрат чија је дужина стране природан број, а подељен је на правоугаонике такве да сваки од њих има различите димензије, које су такође природни бројеви. Правоугаоници димензија 3×4 и 4×3 сматрају се правоугаоницима истих димензија. На слици је пример Мондријановог квадрата димензија 10×10.  Заокружи слово испод слике која представља Мондријанов квадрат димензија 4×4 који је подељен на два правоугаоника.  а)  б)  в)  г)

DOES TASK FORMAT MATTER? AN EMPIRICAL STUDY OF THE USE OF MULTIPLE-CHOICE AND CONSTRUCTED-RESPONSE TASKS IN GEOMETRY TEACHING

Dragana Lj. Trnavac*

Primary School “Kneginja Milica”, Belgrade

Zorana L. Lužanin*

University of Novi Sad, Faculty of Sciences

ABSTRACT

This paper aims to examine the use of multiple-choice (MC) and constructed-response (CR) tasks in the teaching of geometry in the older grades of primary school, with a special focus on the solving strategies that students apply. This topic is significant because the choice of task format can affect students' success, motivation, and development of metacognitive skills, which are the essential elements for effective mathematics learning. The main research was conducted on a sample of 486 seventh and eighth-grade students from three primary schools, using 12 geometrical tasks. The results show that students solve tasks significantly better in the multiple-choice format, which can be partly explained by the use of a guessing strategy in this format. Analysis that took into account both student and class performance confirmed that task format remains a significant performance factor. However, observations revealed that students predominantly employed direct problem-solving strategies, with inverse approaches being used infrequently, even when such strategies were available within the task format. In addition, task formats are associated with differences in motivation and approach to solving, which points to the need for conscious selection of task formats in teaching. The research emphasizes that both formats have their advantages and that the joint application of both formats can contribute to adapting the teaching process to the students' needs.

Key words

format of math task, multiple-choice tasks and constructed-response tasks, solving strategies, older grades of primary school.

* dragana.savic@dmf.uns.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0002-0919-5049>

* zorana@dmf.uns.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0002-7215-2252>

Introduction

The teaching of mathematics is mainly based on the use of tasks, which are the basic instrument for learning, monitoring, evaluation and assessment. Assignments are defined as any tasks that students solve independently or with minimal help, and whose context and presentation method have a significant impact on student achievement. A well-designed task can motivate students and encourage them to think creatively, while teachers monitor their abilities as well as their understanding of mathematical concepts and reasoning (Canogullari & Radmehr, 2025; Watson & Ohtani, 2015).

The choice of tasks in mathematics education plays an important role because it shapes students' cognitive processes, improves conceptual understanding, supports differentiated instruction, develops basic skills and ultimately contributes to a more interesting and effective learning experience. Using a balanced mix of different tasks, teachers can optimize student learning outcomes and foster deeper understanding of mathematics. A variety of tasks is essential for learning, as they serve different functions. It is therefore important to provide students with the opportunity to have contact with different types of mathematics tasks (Martins & Martinho, 2024).

We can divide tasks according to several characteristics, such as context, complexity (cognitive demand) and format. The focus of this article is on task formats. By task format, we mean the way in which the task is structured and presented to students, including the type of response that is expected from them and the form in which they should provide it. Different task formats allow for the assessment of different skills, knowledge and competences.

Tasks can be categorized based on their format as follows: 1. selected-response tasks, which require students to select (circle, underline or otherwise mark) one or more offered answers, and 2. constructed-response tasks, which require students to independently design and write their answers.

In the presented research, multiple-choice (MC), multiple-choice with two correct answers (MCm), and multiple binary choice (MCb) tasks were observed as representatives of selected-response tasks. Constructed-response (CR) tasks can be further classified into extended-response tasks, short-answer tasks, and completion tasks.

There are a number of significant differences in the preparation, use and assessment of tasks in these two formats. One of the key differences between the tasks of these two formats concerns the solving strategies. With MC tasks, students can guess the solution even when they do not have enough knowledge about the task's context. Also, they often use a strategy of eliminating incorrect alternatives or recognizing the correct answer from the options offered. In contrast, CR tasks require students to independently create an answer, thereby encouraging deeper cognitive functions and thinking.

Classifying tasks into MC and CR formats can be useful, but it may create a misleading impression if the variations within each format are overlooked. While MC tasks provide an effective way to assess basic and intermediate levels of thinking, their application is limited when it comes to more complex skills and cognitive processes, for which CR tasks are more appropriate (Martinez, 1999).

The research presented in this paper examines the possibilities of applying MC and CR tasks in the teaching of geometry in the upper grades of primary school. Students' success in solving tasks, their behavior, including task-skipping, as well as their choice of strategies when solving tasks of the same or similar context, but in different formats, were analyzed. The analysis of students' answers to both formats of the tasks allowed for an examination of the advantages and disadvantages of each format. The results obtained provide a foundation for improving teaching practice and optimization of the choice of tasks in teaching.

Review of the literature

The advantages and disadvantages of using different task formats, particularly MC and CR tasks, have been the subject of considerable research. One of the important differences between the mentioned formats of tasks is related to their composition. CR tasks are simpler to compose compared to MC tasks. While the CR task requires a clear and precise formulation of the question, the MC task consists of two main components, the tree representing the question or problem and the alternatives. The alternatives consist of a correct answer (key) and several plausible but incorrect options (distractors), posing a significant challenge in task design (Clay, 2001; Kusumawati & Hadi, 2018). Haladyna and colleagues (Haladyna, Downing, Rodriguez, 2002) in "A Revised Taxonomy of Multiple-Choice (MC) Item-Writing Guidelines" emphasize that all distractors should be plausible and based on students' typical errors. A study (Özdemir & Toker, 2025) provides insights into distractor design in math problems, showing variations in effectiveness, some lead to misunderstandings, while others accurately assess student understanding. CR and MC tasks often have the same tree, i.e. they differ only in that the answers offered are represented in the MC tasks. However, it is not always possible to compose the task so that both formats have the same tree.

A key advantage of CR tasks is that students can identify their mistakes (Stankous, 2016), allowing for insights into their thinking process (Chaoui, 2011). Thus, the student's focus is not only on the final answer but also on the steps that led the students to the solution (O'Neil Jr. & Brown, 1998). However, some students tend to simply skip the task, i.e. do not attempt to solve it, and thus we do not have information about the students' thinking (Hollingworth, Beard, Proctor, 2007). Bridgeman (Bridgeman, 1992) states the advantages of CR tasks compared to MC tasks. First, constructed-response (CR) tasks reduce measurement error by eliminating the possibility of random guessing. Second, CR tasks eliminate the possibility of

correcting the solution through feedback; in contrast, in MC tasks, the absence of the correct answer among the options signals an error, prompting students to revise their strategy. Third, CR tasks cannot be solved backwards, starting from the provided answers. However, the author states that the inability to correct via feedback can also be considered a shortcoming of CR tasks to the extent that feedback can reduce trivial computational errors. A study (Bonner, 2013) examined the impact of format on students' performance and strategy use in solving MC and CR problems of equivalent trees. A statistically significant main effect of format on performance was found, with CR tasks being more difficult. MC tasks were associated with more diverse strategies, such as backtracking and guessing. The author emphasizes that, depending on the purpose of the test, MC tasks are not suitable for describing mathematical achievement and for strengthening the problem-solving strategy that starts with the essence of the mathematical task. According to Haladyna (Haladyna, 2004), good distractors should be chosen by low achievers and ignored by high achievers. Sangwin and Jones (Sangwin & Jones, 2017) examined whether there was an interaction between the procedural task format (MC and CR) and the solution process (direct and inverse). Students' achievements are higher when answering MC tasks in comparison to CR tasks. Moreover, across both task formats, student performance was higher on tasks that required a direct approach to problem-solving compared to those involving inverse reasoning. The findings suggest that when confronted with tasks requiring inverse procedures, students tend to approach multiple-choice (MC) items by verifying the provided answer options directly rather than executing the actual inverse calculation. In a study (Katz, Bennett, Berger, 2000), students solved problems in algebra, arithmetic, and geometry. In order to reduce sources of differences in performance, the CR tasks and the MC tasks had the same tree. Strategies are classified as traditional, those typically associated with solving CR tasks, and non-traditional, those typically associated with solving MC tasks (eg, evaluation of a potential solution). Unexpectedly, the students sometimes used non-traditional strategies in the CR tasks as well. In some problems, the format of the task affects the difficulty, but not the choice of strategy, while in others, the reverse is true. According to Prídavková (Prídavková, 2023), employing diverse problem-solving strategies is crucial for developing mathematical thinking.

A significant difference in the use of MC and CR tasks is reflected in the task evaluation process. Reviewing CR tasks requires more time, and it can depend on the individual who reviews them, that is, there can be inconsistencies in the evaluation (Livingston, 2009; Stankous, 2016; Štěpánková & Emanovský, 2011). In addition to these limitations, Chaoui (Chaoui, 2011) states another one, that tests with constructed-response tasks contain only a few questions, which in some cases is not enough for the given topic. Therefore, an individual's output will differ depending on the group of questions (Livingston, 2009). When evaluating MC tasks, less subjectivity is achieved, and the process itself is shorter; that is, the tasks are easily evaluated (Štěpánková & Emanovský, 2011). This can also be explained by the fact that the review of MC tasks can be done by machine, which makes the scoring process quick

and cheap, without disagreements in opinions (Livingston, 2009). In addition to the mentioned advantages of MC tasks, the ability to cover a large number of topics and better test results are also mentioned (Stankous, 2016). A large number of topics implies the use of a large number of questions, so the effect of luck when choosing questions on the result of the examinee is reduced (Livingston, 2009).

MC tasks may not allow recognition of students' misconceptions (Birenbaum & Tatsuoka, 1987) and only the result of the solution process is visible (Andrà & Magnano, 2011). Barton (Barton, 2018) defines and uses diagnostic questions written as MC questions with four provided answers of which one is correct, and each incorrect answer indicates a specific error or misconception. Therefore, when the MC task is an integral part of the test, it is important that none of the alternatives is obviously incorrect, i.e. that it cannot be eliminated as an incorrect answer. When the MC task is used in mathematics teaching, alternatives can provide the teacher with a better insight into the knowledge and understanding that students possess. Choosing the correct answer in MC questions is related more to short-term memory than to long-term understanding of the topic (Stankous, 2016), so these questions are intended to be solved faster, which means that they are not too complex (Zhouf, 2013). However, Goecke and the authors (Goecke, Staab, Schittenhelm, Wilhelm, 2022) considered the possibility of using CR tasks for the same purpose and concluded that it is possible to measure declarative knowledge using different response formats, without losing information about the ranking of individuals. They recommend that, given the choice, researchers and practitioners should use tasks in the MC format, as this format is simpler to administer and less expensive to assess. As one of the reasons for using CR questions, Livingston (Livingston, 2009) states that the respondent can choose the correct answer among the offered answers only if he sees the answer beforehand. It is generally accepted that CR tasks (tasks requiring recall) ask subjects to retrieve information from their memory, while MC tasks (recognition tasks) provide an opportunity for the subject to distinguish the correct answer among the information provided (Birenbaum & Tatsuoka, 1987). Verbić (Verbić, 2013) points out that there is a difference between the number of students who know the answer to a certain question and the number of students who provide the correct answer. This difference is influenced by the possibility of guessing the correct answer, the way the question is presented, and others.

In practice, a combination of these two task formats is often used, which was especially used in large-scale international research, which allows for a deeper insight into the similarities or differences in the application of different formats. The study (Marcq, Donayre, Braeken, 2024) used the answers of 260.000 students from 71 countries who participated in mathematics testing as part of the Program for International Student Assessment (PISA) 2018. The authors investigated how the format of the task (MC and CR) affects the probability of a correct answer and came to the conclusion that the format of the task contributes 12% of the variance in task difficulty. This influence was not the same across countries, while in lower-performing countries task format accounted for 30% of the variance, in higher-performing

countries it was 10%. These results highlight challenges in comparability of educational outcomes between different countries. In the paper (Schult & Sparfeldt, 2018), the authors studied how MC and CR tasks differ in terms of reliability and criterion validity, using PIRLS 2006 and TIMSS 2007 scores for fourth grade students. It was concluded that in PIRLS and TIMSS tests, reliability and validity did not significantly depend on the answer format, and that when choosing between MC and CR tasks, other characteristics should be considered, such as development, administration and assessment costs. Using TIMSS 2011 data, a study (Liou & Bulut, 2020) showed that CR tasks were more difficult than MC tasks for students in Taiwan. According to research (Photopoulos, Tsonos, Stavrakas, Triantis, 2021), students prefer MC tasks, although they do not consider them fairer, easier, or less stressful. Students who prefer multiple-choice (MC) tasks appreciate the simplicity of having predefined answer options. In contrast, those who favor constructed-response (CR) tasks feel that the MC format limits their ability to express what they have learned, demonstrate their thinking, and generate original solutions. Hubbard and the authors (Hubbard, Potts, Couch, 2017) investigated the effect of task format by comparing CR tasks and multiple-true-false, which are a special case of MC tasks. Their findings indicate that correct response rates correlate across the two formats but that a higher percentage of students provide correct responses for multiple-true-false tasks.

Research methodology

Research questions. The research questions were designed to provide deeper insight into the differences that task format can have on student achievement and problem-solving processes, as well as potential implications for the teaching process and evaluation of knowledge in mathematics.

The following research questions were asked as part of the research:

1. The influence of the format on the success of the solution: How does task format (MC or CR) affect students' performance in solving the same mathematical tasks?
2. Answering and Explanation: How does task format influence the frequency of solution attempts?
3. Problem-Solving Strategies: To what extent do students use direct and inverse problem-solving strategies depending on the task format?

The pattern. A total of 889 students from grades five through eight, attending three primary schools in the municipality of Novi Beograd, participated in the study. A detailed analysis was conducted on a subsample of seventh- and eighth-grade students, as they had already acquired the relevant mathematical content, in accordance with the curriculum, enabling them to apply various procedures for solving tasks directly. Students from grades five and six did not have access to all tasks, as part of

the mathematical material required for solving them had not yet been covered in their education. Moreover, their flexibility in problem-solving was limited due to a smaller number of available strategies. For this reason, fifth- and sixth-grade students were excluded from the main performance analysis but were included in regression models to examine the effects of grade level and academic achievement on success in solving tasks of different formats. In the first phase of the study, 491 students from grades seven and eight participated (266 seventh-grade and 225 eighth-grade students). Five students withdrew from the test, resulting in a final sample of 486 students, including 227 boys and 259 girls. The average grade in mathematics for this group was 3.84. The second phase involved 398 students from grades five and six (232 fifth-grade and 166 sixth-grade students), including 206 boys and 192 girls. The average grade of the students was 3.86.

The research was approved by the authorities of all three schools and was conducted during the 2021/22 school year. Testing of seventh- and eighth-grade students was conducted between March and April, while testing of fifth- and sixth-grade students took place between May and June. Students completed the test during regular mathematics classes and were informed that participation was anonymous and ungraded.

Research instrument. Twelve tasks from the field of geometry were selected for the purposes of the research. Each task was prepared in both MC and CR formats. Task texts and alternatives were tested in a pilot study, in which 8 students participated. The pilot study was used to correct and improve the formulation of the tasks. The final versions of the tasks are presented in Table 1A in the Appendix. Three tasks were created by the author, while the remaining ones were sourced from existing materials and modified or adapted as needed. During the creation of the tasks, special attention was paid to ensure that the tree in the MC task and the text in the CR task were as similar as possible. When choosing alternatives for MC tasks, recommendations from Haladyna and colleagues (Haladyna et al., 2002) were applied to a large extent. The tasks are grouped into four classes according to the complexity of the requirements.

Chord and Angle. These two tasks belong to the simplest cognitive requirements and test factual knowledge of elementary geometric concepts. In the CR task it is necessary to enter only one word or number, while the MC task requires recognizing the correct answer.

Rhombus (Vidović, Stanojević, Stuparević, Stanojević, Vračar, Stančić, 2015: 99), *Trapezoid* (Foy, Arrora, Stanco, 2013: 122), and *Color* (*Final exam at the end of primary education* 2014/2015, task 5). All three tasks refer to the concept of the area of simple geometric figures. Only the *Color* task was put in a real context, where the word “area” is not explicitly mentioned in the task setting. In the MC task *Color*, the provided answer choices indicate the volume of the packages being sold. Therefore, the text of the CR task was modified to explicitly state the volume of the package. The

Rhombus and *Trapezoid* tasks contain images, which simplifies solving because the solution can be obtained by breaking the figure into parts and using only the formula for the area of a rectangle. The answer choices in the *Rhombus* and *Trapezoid* tasks mainly represent the areas of individual figures visible in the image.

Hypotenuse, *Staircase* (<https://aplusclick.org/t.htm?level=9;q=715>) and *Triangles* (Matematički list za učenike osnovnih škola, 2017: 17). All three tasks are related to triangles. While the *Hypotenuse* task tests elementary knowledge of the Pythagorean Theorem, the *Staircase* and *Triangles* tasks require a higher level of thinking. In the *Staircase* and *Triangle* tasks, the data are not given in the text, but the student must read them from the pictures and then apply the corresponding statements. The distractors in the MC version of the *Hypotenuse* task are clearly incorrect if the student understands the properties of a triangle, whereas in the MC version of the *Staircase* task, distractors can be eliminated solely by analyzing the image. This selection of distractors allowed testing the application of the elimination strategy in solving MC tasks.

Tangram (BIGZ, Second written assignment A, Question 6), *Tetris* (Final exam at the end of primary education 2018/2019, task 15), *Gardener* (Pavlović Babić & Baucal, 2009: 37) and *Mondrian* (Anić, Košanin, Stanković, 2020: 127). These tasks are characteristic in that the difficulty of the task changes depending on the format, that is, CR tasks are more difficult. This is especially pronounced in the *Mondrian* task, where the MC variant requires recognition of the Mondrian square, and the CR variant requires the creation of the Mondrian square. The remaining three tasks from this group were used for testing other variants of the MC tasks. The MC variants of the *Tetris* and *Gardener* tasks represent MCb tasks, while the MC *Tangram* task represents an MCm task.

Fifth-grade students can solve the *Rhombus* and *Trapezoid* tasks by breaking a figure into parts and using the formula for calculating the area of a rectangle, but the geometric figures rhombus and trapezoid are covered only later. The *Chord*, *Angle*, *Color*, *Tangram*, *Tetris*, and *Mondrian* tasks can be solved in the fifth grade, the *Staircase* and *Triangles* in the sixth grade, and the *Hypotenuse* and *Gardener* in the seventh grade. Seventh and eighth grade students are given the opportunity to apply multiple problem-solving procedures.

Procedure. To assess students, the twelve tasks (see Table 1A) were divided into three tests (Test 1, Test 2, Test 3) for seventh and eighth grade students, each containing four different tasks. Each test had two versions, version A and version B, which differs from each other in the format of the task, i.e. each version contained two CR and two MC tasks. In this way, it is ensured that each student solves both formats of the task. In each grade, students were divided into two groups that took two different tests. Within the groups, students were divided so that some took version A and others took version B.

Since eight of the twelve tasks include elementary content from geometry, which is covered already in the fifth grade, in the second stage of the research we prepared two tests (Test 4, Test 5), for fifth and sixth grade students according to the same principle as for seventh and eighth grade students. The structure of the five tests used and the number of students who solved them are given in Table 1.

Table 1. Distribution of tasks in tests

The name of the test	Number of students	Test tasks	
		CR format	MC format
TEST 1			
Version A	74	Hypotenuse Staircase	Chord Rhombus
Version B	76	Chord Rhombus	Hypotenuse Staircase
TEST 2			
Version A	92	Tangram Tetris	Color Gardener
Version B	90	Color Gardener	Tangram Tetris
TEST 3			
Version A	79	Trapezoid Mondrian	Angle Triangles
Version B	75	Angle Triangles	Trapezoid Mondrian
TEST 4			
Version A	95	Trapezoid Mondrian	Chord Color
Version B	98	Chord Color	Trapezoid Mondrian
TEST 5			
Version A	101	Tangram Tetris	Angle Rhombus
Version B	104	Angle Rhombus	Tangram Tetris

The tests are formatted so that students have enough room to work on both task formats. Students were not required to show their work but were instructed to attempt each task to the best of their ability.

Students answered questions about gender, grade and end-of-semester math grade. Teachers were present in the classroom during the 30-minute test.

Data analysis. When solving MC tasks, students have the opportunity to guess the correct answer, so a procedure was used that corrects the success rate and thus eliminates the influence of guessing.

A correction was applied to tasks with four answer choices, only one of which was correct. The correction is calculated according to the following formula: $p = q + (100 - q) \cdot 1/4$, where p is the obtained percentage of students with the correct result and q is the percentage of students who know the solution (Chan & Kennedy, 2002), so it is

$$q = \frac{4p - 100}{3} \quad (1).$$

The following statistical analyzes were used in data processing: descriptive statistics, z-test for testing the equality of proportions of two sets at a significance level of .05, logistic regression to evaluate the probability of success of the solution and chi-square test of independence. The statistical package SPSS (version 25) was used for data analysis.

Results

Table 2 shows the percentages of seventh and eighth-grade students who correctly solved nine tasks, in CR and MC format. Each MC task contained four offered answers, only one of which was correct. The fourth and fifth columns of the table show the results of the test of equality of proportions, which examined the statistical significance of the difference in the success of solving between the two formats. In eight of the nine tasks, students achieved significantly higher success in the MC format. The only exception was the *Angle* task, where the difference in the percentage of correct responses between the two formats was not statistically significant.

To neutralize the potential effect of guessing in the MC tasks, the results were additionally corrected by applying formula (1), in accordance with the model (Chan & Kennedy, 2002). After correction, the difference in success between the formats remained statistically significant only in the *Triangles* task, in favor of the CR format (columns 6 and 7).

The last two columns in Table 2 show the percentage of students who did not try to solve the tasks, i.e., they left the task unanswered. The results show that a statistically significantly higher percentage of students skipped tasks in the CR format compared to tasks in the MC format. While the number of students who did not answer the MC tasks was negligibly small, the rate of non-answers for the CR tasks ranged between 9.3% and 42.1%.

Table 2. Distribution of correct answers and non-answers of 7th and 8th grade students on nine tasks in relation to the format of the task

task	format	n	correct answer [%]	z-values	correct with correction	z-values	non-attempted [%]	z-values
Chord	CR	76	19.7	-3.269***	19.7	-0.933	25.0	3.935***
	MC	74	44.6		26.1		2.7	
Angle	CR	75	82.7	0.851	82.7	1.902	9.3	2.774***
	MC	79	77.2		69.6		0	
Rhombus	CR	76	11.8	-4.008***	11.8	-1.479	42.1	4.107***
	MC	74	40.5		20.7		12.2	
Trapezoid	CR	79	24.1	-2.61***	24.1	-0.173	25.3	3.422***
	MC	75	44.0		25.3		5.3	
Color	CR	90	33.3	-3.437***	33.3	-1.603	30.0	5.402***
	MC	92	58.7		44.9		1.1	
Hypotenuse	CR	74	52.7	-2.845***	52.7	-1.748	18.9	3.595***
	MC	76	75.0		66.7		1.3	
Staircase	CR	74	20.3	-2.877***	20.3	-0.372	40.5	5.668***
	MC	76	42.1		22.8		2.6	
Triangles	CR	75	10.7	-2.348***	10.7	2.823***	38.7	5.334***
	MC	79	25.3		0.4		3.8	
Mondrian	CR	79	11.4	-2.600***	11.4	1.712	25.3	3.422***
	MC	75	28.0		4.0		5.3	

Note: *p < .05. **p < .01. ***p < .001.

To examine the extent to which factors such as school success and class can influence the success of solving tasks, in addition to the format of the task, the grade in mathematics, and the class the students attend was also included in the logistic regression model, whereby these factors were treated as potential confounders (Table 3).

The results of the analysis showed that the grade in mathematics is a statistically significant predictor of success in eight of the nine observed tasks. Since all regression coefficients are positive, it can be concluded that students with better academic performance were more likely to solve the tasks correctly, regardless of the format in which the tasks were presented.

When it comes to task format, it was a significant factor in seven of the nine tasks. In six of these seven cases, the success of solving was higher in the multiple choice (MC) formats.

The grade effect was statistically significant on all tasks except the *Angle* task, with older students generally performing better. This finding indicates that the

difference in educational level, that is the degree of mastery of the relevant material affects the probability of correctly solving the tasks, regardless of the format.

Table 3. Logistic regression models for the nine tasks

Factor	Chord	Angle	Rhombus	Trapezoid	Color	Hypotenuse	Staircase	Triangles	Mondrian
Format									
CR	-.698*** (.244) ^b	-.017 (.262)	-1.881*** (.352)	-1.161*** (.294)	.552* (.308)	-1.216*** ^a (.412)	-1.073*** (.391)	-1.146** (.468)	-.882*** (.312)
Math grade	.351*** (.117)	.401*** (.116)	.426*** (.148)	.802*** (.159)	1.356*** (.211)	.965*** (.188)	.606*** (.183)	.134 (.208)	.783*** (.181)
Grade level									
7 th	-.851* (.341)	-.232 (.413)	-.800* (.451)	-.788** (.389)	-1.190*** (.407)	-.565 (.410)	-.709* (.386)	.535 (.440)	-.914** (.445)
6 th	-.515 (.372)	-.066 (.406)	-1.164*** (.442)	-.906** (.414)	-.704 (.440)				-.377 (.449)
5 th	-.629** (.368)	-.484 (.376)	-1.734*** (.442)	-1.972*** (.414)	-2.427*** (.453)				-.969** (.407)
const.	-1.328** (.539)	-.005 (.510)	-1.528** (.655)	-2.976*** (.704)	-6.396*** (.968)	-2.012*** (.695)	-2.328*** (.782)	-1.858** (.852)	-3.833*** (.840)
HL ^c	10.202 (.251)	4.548 (.805)	11.031 (.137)	3.852 (.870)	19.758 (.011)	1.455 (.984)	12.393 (.135)	14.840 (.062)	8.965 (.345)

Note: baseline category: MC (format); 8th (Grade level)

^a parameter estimate, ^b Standard error, ^c HL – Hosmer and Lemeshow's test,
Statistic-value of chi-square statistic. *p < .05. **p < .01. ***p < .001.

To examine whether there is a relationship between the format of the task and the giving of an explanation, regardless of whether the answer is correct or incorrect, a chi-square test of independence was applied. The results show that there is a statistically significant relationship between the formats of the tasks *Rhombus* ($\chi^2 = 5.37$, $p < .001$), *Color* ($\chi^2 = 17.75$, $p < .001$) and *Triangles* ($\chi^2 = 10.95$, $p < .001$) and giving explanations in the task, i.e. in all three CR format tasks, students gave explanations more often.

Table 4 shows the representation of the selection of alternatives in solving MC tasks that contain four alternatives, of which only one is correct. The analysis shows that students most often eliminate one, less often two alternatives, but do not systematically check the offered answers in relation to the task conditions.

Students were significantly less likely to choose those alternatives that were obviously incorrect. The *Hypotenuse*, *Chord*, and *Mondrian* problems contain at least one such clearly incorrect alternative, with less than 6% of students choosing those

alternatives. In contrast, in the *Triangle* task, where none of the incorrect alternatives were easily eliminated, it was observed that each incorrect alternative offered was chosen by more than 10% of the students. Students rarely use the picture to evaluate the solutions offered as a way to choose the correct answer.

In the *Staircase* task, students could visually estimate the length of the segments, but more than 10% of students chose the incorrect alternatives. 24% of students applied the Pythagorean theorem in the *Rhombus* task, and 28.6% in the *Trapezoid* task, even though it was not necessary.

Table 4. Distribution of choice of alternatives of 7th and 8th grade students on nine MC tasks

Alternative	Chord n=74 ^a	Angle n=79	Rhombus n=74	Trapezoid n=75	Color n=92	Hypotenuse n=76	Stairs n=76	Triangles n=79	Mon-drian n=75
a	24.3 ^b	7.6	8.1	14.7	18.5	3.9	11.8	34.2	28.0
b	24.3	3.8	18.9	9.3	16.3	75.0	21.1	25.3	46.7
v	44.6^c	10.1	16.2	26.7	58.7	18.4	19.7	26.6	5.3
g	4.1	77.2	40.5	44.0	4.3	1.3	42.1	10.1	8.0

^a number of students who solved the task in MC format

^b percentage of students who chose the alternative, ^c the correct alternative is in bold

In the *Tangram* task, which has two correct answers, the CR variant was solved correctly by 60.9% of students, and the MCm variant by 41.1% of students. In the CR format, 6.5% of the students gave one correct answer, and in the MCm format, 45.6% of the students gave one correct answer. In the case of the *Tetris* CR variant, 7.6% of students solved it correctly, and the MCB variant, which has two correct answers, was solved by 26.7% of students. One correct answer was given by 11.1% of students by circling Figure 4. The *Gardener* task, with the solution procedure for both formats, was solved by 1.1% of students in the CR variant and 3.3% in the MCB variant. The MCB variant of the *Gardener* task shows that 54.4% of students filled in the table correctly, but did not show the solution procedure.

Discussion

The obtained results indicate that a higher percentage of correct answers in the MC format of the task cannot be interpreted solely as an indicator of a higher level of knowledge or understanding.

The high rate of solving MC tasks, while at the same time a significantly lower percentage of attempts in CR format tasks, suggests that students approach MC tasks

even in situations where they are not sure of the solution, probably relying on a guessing strategy, which is in line with findings (Sangwin & Jones, 2017).

This interpretation is further supported by the fact that, after correcting the results to approximate the probability of correct responses due to guessing (Chan & Kennedy, 2002), the advantage of the MC format almost completely disappeared.

However, it is important to note that this correction is an approximation because it is based on assumptions about the probability of random selection and an even distribution of responses, which may not always correspond to the students' actual strategies. Therefore, the results after correction should be interpreted as an indicative rather than an absolute indicator of actual knowledge.

The behavior of students in skipping tasks, i.e., missing answers, can be considered expected considering that MC tasks are not negatively scored, so students, even when they did not know the correct solution, often chose an answer, which indicates the possible use of a guessing strategy.

Haladina (Haladyna, 2004) points out that in some tests, the subjects are distracted from guessing, so they usually skip a large number of tasks, which is not the case in this research. On the contrary, CR tasks require independent formulation of answers, and students, faced with uncertainty or lack of knowledge, more often decided to skip them.

Authors Chan and Kennedy (Chan & Kennedy, 2002) state that there are types of MC questions that offer no advantage over equivalent CR questions because the answers to CR questions are obvious, and therefore, such CR questions are no different from MC questions.

The *Angle* task, which in the CR format required only the input of a numerical value, was probably perceived as simpler and more familiar, so the lower non-response rate indicates that students more often try to solve the task when its form is clear and when it seems accessible. This indicates that the structure and demands of a task, not just its format, can significantly influence students' motivation to approach solving. The *Angle* task shows that declarative knowledge does not change as a function of format (Goecke et al., 2022).

Only in the case of the *Triangle* problem, the students more successful in solving the CR format, but only after the correction of the results. The mentioned task requires several steps of solving, that is, it cannot be solved quickly, which is not a characteristic of selected-response tasks (Zhouf, 2013).

The findings also indicate the importance of motivational factors in solving tasks. Tasks that require independent formulation of answers can be perceived by students as more demanding, especially when there is no external framework to offer them guidelines (such as answers offered in MC format). Such tasks can cause some students to feel insecure and lead to not trying to solve them at all. In contrast, MC tasks may seem more accessible because they imply that it is possible to solve without

complete understanding, which may increase students' willingness to try to answer, even if by guessing.

The inclusion of grade and prior knowledge as control variables allowed differentiation of the effects of educational level and prior knowledge on solving success.

As expected, students in the fifth and sixth grades had lower results, which can be explained by the discrepancy between the tasks and the level of knowledge they had acquired by then. In addition, students with a higher grade in mathematics performed better.

These findings confirm that differences in performance are not only determined by the format of the task, but also by available solving methods, prior knowledge, and achievement in mathematics. However, the effect of task format remains significant even when grade and math grade are controlled for, further confirming that the differences between MC and CR formats are not simply due to differences in the knowledge level of students in different grades.

With the CR tasks *Rhombus*, *Color*, and *Triangles*, the explanation, that is, the solution procedure, is shown more often. This indicates that the students use a direct solving strategy, starting from the conditions of the task towards the goal, and they give an explanation that indicates the way of thinking.

Students presented procedures when they had no alternatives offered, which may indicate that the CR format increases motivation to engage in solving.

These results indicate that students primarily use the direct solving strategy, especially in the CR format, while the inverse strategy in the MC format is not dominant. Instead of analyzing the offered alternatives, students often just circle one of the answers intuitively, without checking and explaining. The low frequency of visual evaluation and the absence of systematic elimination indicate a limited use of the inverse approach.

This finding partly deviates from the results of (Sangwin & Jones, 2017), which indicated an asymmetry in cognitive strategies in different question formats, where multiple-choice often encourages inverse and constructed-response tasks a direct approach. Based on the obtained results, it can be assumed that the students in this sample did not develop flexibility in solving tasks or awareness of the different strategies they can use depending on the structure of the task.

The application of the Pythagorean theorem in tasks where it is not necessary may indicate automaticity in the solving process, where students resort to the most familiar formulas instead of analyzing the task's requirements.

This is an important finding that can serve as a basis for the development of teaching interventions aimed at choosing appropriate strategies.

Conclusion

The results show that task format affects not only the accuracy of students' responses but also their willingness to attempt problem-solving. The high rate of skipped items in the constructed-response (CR) format, compared to the near-universal answering of tasks in the multiple-choice (MC) format, points to the need for systematic development of students' self-confidence and their readiness to engage with tasks even when uncertain about the outcome. Moreover, the findings suggest that both task format and question phrasing can shape students' perception of difficulty and accessibility, which has direct implications for their motivation and engagement in mathematics instruction.

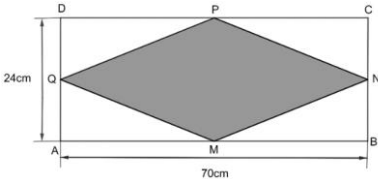
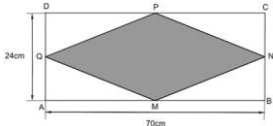
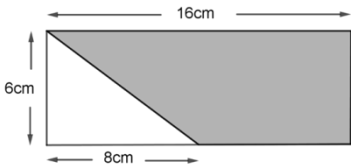
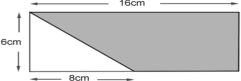
Students in this study predominantly rely on direct problem-solving processes, regardless of question format, both in multiple-choice (MC) and constructed-response (CR) tasks. Although MC tasks allow for the use of inverse strategies (e.g., evaluating the given answer options), students rarely adopt such approaches, even when they could potentially simplify the problem-solving process. The results underscore the need for mathematics instruction to systematically incorporate the examination and comparison of different problem-solving approaches, including both direct and inverse strategies.

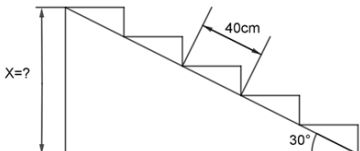
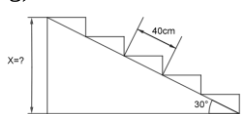
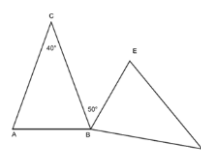
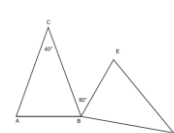
This pedagogical shift can be fostered through tasks that explicitly require students to analyze solutions, verify the accuracy of given answers, apply backward reasoning, and evaluate the efficiency of various procedures.

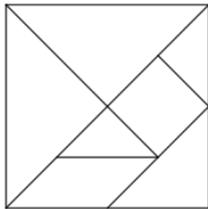
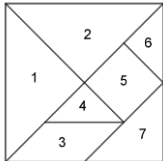
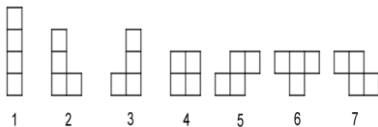
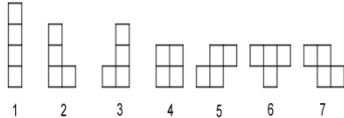
Particular emphasis should be placed on metacognitive guidance, enabling students to develop the ability to recognize when and why a specific problem-solving approach should be applied. Rather than relying solely on task format as a stimulus for problem-solving strategies, mathematics instruction should be designed to provide students with opportunities to actively compare different approaches, develop reflective understanding of their mathematical procedures, and become aware of the cognitive processes that lead to solutions.

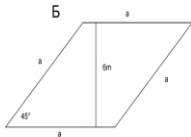
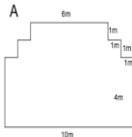
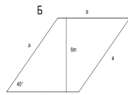
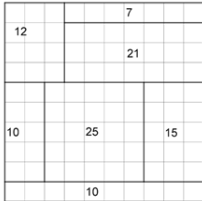
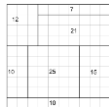
Future research should focus on a deeper analysis of motivational and metacognitive factors that influence students' choice of problem-solving strategies across different task formats. It is particularly important to examine how instructional programs and targeted interventions that promote the use of inverse approaches and foster students' self-confidence may affect their performance and attitudes toward mathematical tasks. In addition, further investigation is recommended into the impact of educational context and content on strategy selection and motivation. The inclusion of qualitative methods, such as interviews and classroom observations, could offer valuable insights into the underlying reasons and mechanisms that shape how students approach mathematical problem-solving.

Table 1A. Tasks used in the study

Task name	CR task text	MC task text
Chord	The line segment that joins any two points on the circle is called _____. Write the answer on the line.	Chord is: a) line segment which connects the center of the circle with a point on the circumference; b) line segment which has one point in common with the circle; v) line segment whose endpoints belong to the circumference; g) line segment which there are no points in common with the circumference. Circle the letter in front of the correct answer.
Angle	How many degrees does the straight angle have?	How many degrees does the straight angle have? a) 90° b) 360° v) 190° g) 180° Circle the letter in front of the correct answer.
Rhombus	Calculate the area of the shaded figure in the picture if the points M, N, P and Q are the midpoints of the sides of the rectangle ABCD. 	The points M,N,P and Q are the midpoints of the sides of the rectangle ABCD. What is the surface area of the shaded figure in the picture?  a) $210cm^2$ b) $1680cm^2$ v) $1470cm^2$ g) $840cm^2$ Circle the letter in front of the correct answer.
Trapezoid	 What is the area of the shaded part in cm^2 in the picture above?	 What is the area of the shaded part in cm^2 in the picture above? a) 24 b) 44 v) 48 g) 72 Circle the letter in front of the correct answer.

Task name	CR task text	MC task text
Color	Marko wants to paint a wall 4m long and 3.2m high. One liter of paint is required to paint a 5m^2 wall. The paint store sells paint in one-liter packages. What is the minimum number of liters of paint should Marko buy to paint the wall?	Marko wants to paint a wall 4m long and 3.2m high. One liter of paint is needed to paint a 5m^2 wall. The paint store sells different packs of paint and each has a volume written on it. Marko wants to buy the smallest package with which he can paint the wall. Which package will Marko buy? Circle the letter in front of the correct answer. a) 1l package. b) 2l package. v) 3l package. g) 4l package.
Hypotenuse	Calculate the length of the hypotenuse of a right-angled triangle whose legs are 4 cm and 5 cm.	The legs of a right-angled triangle are 4cm and 5 cm. What is the length of the hypotenuse? a) 3cm b) $\sqrt{41}\text{cm}$ v) 9cm g) $-\sqrt{41}\text{cm}$ Circle the letter in front of the correct answer.
Staircase	Nikola builds a staircase. All steps are of equal height and all treads are of equal width. What is the height X of the staircase? 	Nikola builds a staircase. All steps are of equal height and all treads are of equal width. What is the height X of the staircase? a) 50cm b) 80cm v) 200cm g) 100cm  Circle the letter in front of the correct answer.
Triangles	Triangles ABC and BEM are isosceles ($AC=BC$, $BM=EM$) and congruent. Look at the picture! Determine the angle CAE . 	Triangles ABC and BEM are isosceles ($AC = BC$, $BM = EM$) and congruent. Look at the picture! Angle measure CAE is: a) 70° ; b) 40° ; v) 35° ; g) 30° .  Circle the letter in front of the correct answer.

Task name	CR task text	MC task text																
Tangram	One of the most famous Chinese puzzles is the tangram. Literally translated, tangram means seven boards of skill. It consists of seven parts called tani. The goal of the tangram is to form a given shape from these seven tanas. Mark the pairs of congruent triangles in the picture. 	One of the most famous Chinese puzzles is the tangram. Literally translated, tangram means seven boards of skill. It consists of seven parts called tani. The goal of the tangram is to form a given shape from these seven tanas.  Circle the letter in front of those statements that are correct. a) Triangles 1 and 4 are congruent. b) Triangles 4 and 6 are congruent. v) Triangles 1 and 7 are congruent. g) Triangles 1 and 2 are congruent.																
Tetris	Tetris is a logical video game created on June 6, 1984. The game uses pieces made up of four matching squares. The figures used in the game of Tetris are shown in the picture.  How many axes of symmetry does each of the figures shown have? Write it in the table. <table><tr><th>Figure</th><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th><th>F4</th><th>F5</th><th>F6</th><th>F7</th></tr><tr><th>Number of axes of symmetry</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Figure	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Number of axes of symmetry								Tetris is a logical video game created on June 6, 1984. The game uses pieces made up of four matching squares. The figures used in the game of Tetris are shown in the picture. Circle the number below each of the figures shown that has more than one axis of symmetry. 
Figure	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7											
Number of axes of symmetry																		

Task name	CR task text	MC task text						
Gardener	The gardener wants to fence the garden. He is considering the following plans. How many meters of fence are needed for the garden on plan A, and how many for the garden on plan B? Which garden needs more meters of fence? 	A gardener has 32 meters of fence and wants to border the garden. He is considering the following plans.  Circle either Yes or No on both plans to indicate whether or not the gardener can border the garden with 32 meters of fencing. <table><tr><td>Garden plan</td><td>Using this plan, can the border be made with 32 meters of fence?</td></tr><tr><td>Plan A</td><td>Yes / No</td></tr><tr><td>Plan B</td><td>Yes / No</td></tr></table>	Garden plan	Using this plan, can the border be made with 32 meters of fence?	Plan A	Yes / No	Plan B	Yes / No
Garden plan	Using this plan, can the border be made with 32 meters of fence?							
Plan A	Yes / No							
Plan B	Yes / No							
Mondrian	The famous Dutch abstract painter and art theorist Piet Mondrian inspired mathematicians to come up with an interesting mathematical problem. A Mondrian square is a square whose side length is a natural number, and is divided into rectangles such that each of them has different dimensions, which are also natural numbers. Rectangles with dimensions 3×4 and 4×3 are considered rectangles of the same dimensions. The picture shows an example of a Mondrian square measuring 10×10.  Draw a 4×4 Mondrian square divided into two rectangles.	The famous Dutch abstract painter and art theorist Piet Mondrian inspired mathematicians to come up with an interesting mathematical problem. A Mondrian square is a square whose side length is a natural number, and is divided into rectangles such that each of them has different dimensions, which are also natural numbers. Rectangles with dimensions 3×4 and 4×3 are considered rectangles of the same dimensions. The picture shows an example of a Mondrian square measuring 10×10.  Circle the letter below the picture that represents Mondrian's 4×4 square divided into two rectangles. a) b) v) g)						