ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДОЛОГІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

Збірник матеріалів конференції

18 січня 2018 року
м. Київ, Україна

Міністерство освіти і науки України
Національна академія педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Академія вищої освіти України
Національний університет харчових технологій
Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського
Рівненський державний гуманітарний університет
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Всеукраїнська науково-практична конференція

Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

Збірник матеріалів конференції

18 січня 2018 року

м. Київ, Україна

Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін», присвяченої 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича 18 січня 2018 року, Київ, Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – 169 с.

Організаційний комітет

Андрущенко В.П. – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАПН України, ректор НПУ імені М.П. Драгоманова **(голова оргкомітету)**;

Працьовитий М.В. – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету НПУ імені М.П. Драгоманова **(заступник голови оргкомітету)**;

Торбін Г.М. – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи НПУ імені М.П. Драгоманова **(заступник голови оргкомітету)**;

Сергієнко В.П. – доктор педагогічних наук, професор, директор Інституту неперервної освіти НПУ імені М.П. Драгоманова **(заступник голови оргкомітету)**;

Пудченко С.А. – аспірант кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова **(відповідальний секретар)**;

Вернидуб Р. М. – доктор філософських наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, проректор з навчально-методичної роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Корець М.С. – доктор педагогічних наук, професор, проректор із науково-педагогічної та адміністративно-господарчої роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Андрусишин Б. І. – доктор історичних наук, професор, декан факультету політології та права;

Падалка О. С. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри економіки освіти;

Гончаренко Я. В. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики;

Грищенко Г. О. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної та теоретичної фізики та астрономії;

Сиротюк В. Д. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії;

Швець В. О. – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики;

Шут М. І. – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики;

Січкар Т. Г. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної і прикладної фізики;

Касперський А.В. – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики та математики;

Заболотний В.Ф. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

Єфименко В. В. – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана факультету інформатики;

Мусієнко Ю.А. – старший викладач кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Лазаренко М.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету харчових технологій Київ;

Мосієвич О. С. – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики, проректор Рівненського державного гуманітарного університету;

Ткаченко О. К. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Школьний О.В.,
доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики, НПУ імені М.П. Драгоманова,
Київ, Україна,
shkolnyi@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕТИПОВИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО

Наразі зовнішнє незалежне оцінювання якості знань з математики (далі ЗНО) виконує дві функції. З одного боку, за допомогою цього тесту перевіряють обов'язкові результати навчання, здійснюючи державну підсумкову атестацію (далі ДПА) випускників української старшої школи. З іншого боку, за допомогою тесту ЗНО з математики проводиться конкурсний відбір під час вступної кампанії до українських вищів.

На нашу думку, поєднання цих двох функцій не є природним і в подальшому варто відокремити формування ранжованого списку абітурієнтів для вступу до вишів від проведення ДПА. Однак, на даному етапі, коли це поєднання реалізується на практиці, перед розробниками тестів ЗНО постає ціла низка методичних проблем. Зокрема, важливо в тест ЗНО з математики включати як типові завдання, що стосуються всіх змістових ліній шкільної математики і призначені для перевірки обов'язкових результатів навчання, так і конкурсні завдання, сформульовані в незвичній формі, спрямовані на виявлення творчого і нестандартного мислення учасників тестування.

Традиційно тестові завдання, які використовують під час проведення стандартизованого оцінювання, за когнітивним рівнем поділяють на три категорії: 1) завдання на знання і розуміння; 2) завдання на застосування знань і умінь у типових та змінених ситуаціях; 3) завдання на застосування знань і умінь у нових ситуаціях. Саме про завдання останнього типу буде йти мова в доповіді.

Проблема підготовки учнів до ЗНО та ДПА з математики систематично розглядається в фахових науково-педагогічних виданнях. Активно працюють у цьому напрямку і постійно публікують результати своїх досліджень В.Г.Бевз, М.І.Бурда, Г.І.Білянін, О.Я.Біляніна, О.П.Вашуленко, Л.П.Дворецька, О.В.Єргіна, О.С.Істер, А.Г.Мерзляк, Є.П.Нелін, В.Б.Полонський, В.К.Репета, О.М.Роганін, О.П.Томащук, М.С.Якір та інші.

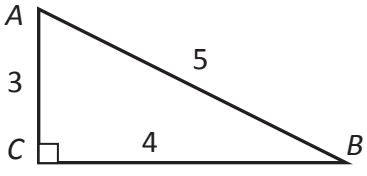
Наш авторський колектив (у складі автора доповіді разом із Ю.О.Захарійченком, Л.І.Захарійченко та О.В.Школьною) протягом останніх дванадцяти років досить активно працює над методичним забезпеченням процесу підготовки до ЗНО з математики. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень учнів старшої школи в Україні описано в монографії [1], для підготовки учнів до ЗНО та ДПА з математики ми використовуємо методичний комплект із посібників [2] та [3]. Розв'язуванню типових тестових завдань різних форм присвячені, наприклад, роботи [4]-[5].

Головною метою доповіді є формування методики підготовки учнів до розв'язування нетипових тестових завдань з математики в процесі підготовки до ЗНО. Для цього ми розглянемо приклади конкретних нетипових тестових завдань різних форм, які стосуються основних змістових ліній шкільного курсу математики, подавши до кожного з них повне розв'язання і методичні коментарі.

Далі в доповіді ми розглянемо приклади конкретних нетипових тестових завдань різних форм (із альтернативами, з короткою відповіддю, на встановлення відповідностей, із повним поясненням). Для прикладу в даних тезах наведемо три таких завдання.

Завдання 1. Знайдіть значення виразу $\sin(\operatorname{arctg}(0,75))$.

Розв'язання. Розглянемо прямокутний трикутник ABC, в якому катети $AC = 3$ і $BC = 4$ (див. малюнок). За теоремою



Піфагора $AB=\sqrt{AC^2+BC^2}=5$.

Оскільки $\operatorname{tg}\angle B=\dfrac{AC}{BC}=0,75$, то $\angle B=\operatorname{arctg}(0,75)$. Отже, $\sin(\operatorname{arctg}(0,75))=\sin\angle B=\dfrac{AC}{AB}=\dfrac{3}{5}=0,6.$

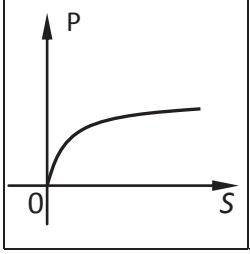
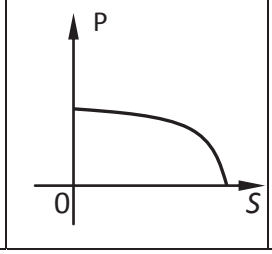
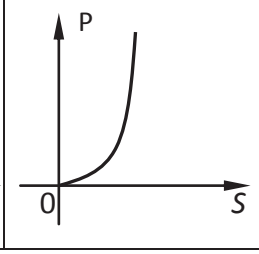
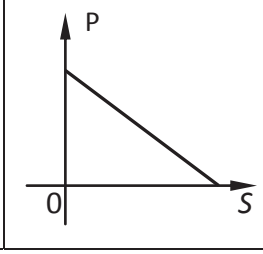
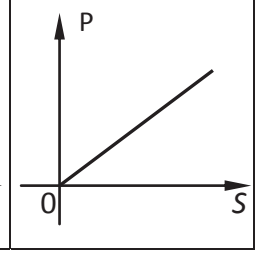
Коментар. Традиційно завдання, що містять аркфункції, викликають труднощі в більшості учнів. На нашу думку, не варто уникати таких завдань під час підготовки до ЗНО з математики. Навпаки, слід показувати, що окремі з них тільки видаються дуже складними, а насправді для їх розв'язування не потрібно виводити і запам'ятовувати громіздкі та незвичні формули, а варто лише добре розуміти означення арксинуса, арккосинуса, арктангенса та арккотангенса.

Завдання 2. Нехай $g(x)=\dfrac{f(x)}{x}$. Знайдіть $g'(2)$, якщо відомо, що $f(x)$ є диференційовною на $\mathbb{R}$, $f(2)=-1$, $f'(2)=5$.

Розв'язання. Оскільки $g'(x)=\left(\dfrac{f(x)}{x}\right)'=\dfrac{f'(x)\cdot x-f(x)}{x^2}$, то $g'(2)=\dfrac{f'(2)\cdot 2-f(2)}{2^2}=\dfrac{5\cdot 2-(-1)}{4}=2,75$.

Коментар. Важливим принципом при розв'язуванні тестових завдань когнітивного рівня «застосування знань і умінь в нових ситуаціях» є принцип, який можна виразити девізом: «Нічого не бійся!». Доволі часто такі завдання не є громіздкими і не вимагають від учня додаткових знань, вони потребують лише певної сміливості в застосуванні відомих правил.

Завдання 3. Укажіть графік, який *може* бути графіком залежності $P=f(S)$ периметра P правильного трикутника від його площі S.

А	Б	В	Г	Д
				

Розв'язання. Нехай сторона правильного трикутника дорівнює a. Тоді периметр $P=3a$, а площа $S=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}$. Тоді $a=\sqrt{\dfrac{4S}{\sqrt{3}}}=\dfrac{2\sqrt{S}}{\sqrt[4]{3}}$ і $P=\dfrac{6}{\sqrt[4]{3}}\sqrt{S}$. Серед запропонованих альтернатив графік функції цього виду зображений лише на малюнку **А.**

Коментар. Дане завдання є комбінованим, воно вимагає від учнів поєднання знань і умінь з різних тем шкільного курсу математики – «Планіметрія», «Числа і вирази» та «Функції та їх графіки». Головним, безумовно, є планіметричний матеріал, оскільки без знання формул площі та периметра це завдання розв'язати не можна. Але й без навичок перетворення числових виразів та знання графіків основних елементарних функцій правильну відповідь до завдання 4 отримати не можна. Подібними «мультитематичними» завданнями не слід зловживати при підготовці до ЗНО, але й уникати їх також не потрібно.

Методика належної підготовки учнів до ЗНО з математики наразі є актуальною проблемою сучасної педагогічної науки. Досить важливо при цій підготовці не випустити з розгляду нетипові тестові завдання, які стосуються когнітивного рівня «застосування знань і умінь у нових ситуаціях», оскільки, внаслідок функції конкурсного відбору, подібні завдання постійно присутні в тесті ЗНО з математики. Учителям варто частіше проявляти математичну фантазію та сміливіше включати завдання згаданого когнітивного рівня в програму підготовки до тестування, оскільки саме ці завдання дозволяють виявити учнів з нестандратним мисленням, здатних до математичної творчості.

Ми сподіваємось, що наведені в доповіді приклади тестових завдань і коментарі до їх розв'язування стимулюватимуть творчий підхід учителів до процесу підготовки до ЗНО з математики, а отже, як наслідок, сприятимуть забезпеченню належної якості підготовки випускників української старшої школи до загальнодержавного стандартизованого оцінювання якості знань з математики.

Література

1. Школьний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О.В.Школьний. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424 с.
2. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 1: Різнорівневі завдання / Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьний, Л.І. Захарійченко, О.В.Школьна. – 6 вид., випр. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017.– 496 с.
3. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 2: Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю.О.Захарійченко, О.В.Школьний, Л.І. Захарійченко, О.В.Школьна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017.– 176 с.
4. Школьний О.В. Підготовка до ЗНО з математики. Тренувальні тести і методичні коментарі (частина 1). / О.В. Школьний, Ю.О. Захарійченко, Л.І. Захарійченко, О.В.Школьна // Математика в рідній школі. – 2017, № 11.– С. 2-9.
5. Школьний О.В. Підготовка до ЗНО з математики. Тренувальні тести і методичні коментарі (частина 2). / О.В. Школьний, Ю.О. Захарійченко, Л.І. Захарійченко, О.В.Школьна // Математика в рідній школі. – 2017, № 12.– С. 11-18.

Школьний О.В. Особливості розв'язування нетипових тестових завдань з математики під час підготовик до ЗНО.

Анотація. Тест зовнішнього незалежного оцінювання з математики нині виконує подвійну функцію: проведення державної підсумкової атестації випускників і формування ранжованого списку для конкурсного відбору абітурієнтів при вступі до вишів. Тому цей тест має містити як типові завдання для перевірки основних результатів навчання, так і завдання, сформульовані в незвичній формі, які призначені для виявлення творчого і нестандартного мислення учнів. У доповіді ми наводимо підбірку нетипових тестових завдань, які можуть бути використані вчителями математики під час підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. До кожного з цих завдань наведено повне розв'язання і методичні коментарі, у яких ми робимо акцент на їх характерних особливостях. Ми вважаємо, що запропоновані в даній роботі методичні рекомендації сприятимуть забезпеченню якісної підготовки до ЗНО з математики учнів української старшої школи.

Ключові слова. ЗНО з математики, ДПА з математики, учні старшої школи, навчальні досягнення з математики, нетипові тестові завдання.

Shkolnyi Olexandr. The peculiarities of solving of untypical math test items during the preparation to IEA.

Resume. The external independent assessment in mathematics now performs a dual function. On the one hand, by this test the state final examination of Ukrainian graduates is carried out, and on the other hand, this test helps the formation of ranked list for the competitive selection of applicants for admission to universities. As a result, this test should contain both typical tasks for checking the main learning outcomes, as well as tasks arranged in an unusual form that are intended to identify creative and non-standard thinking of pupils. In this report we give a selection of non-typical test items, that can be used by mathematics teachers during the preparation to external independent assessment. Each of these items provides complete solution and methodological comments, in which we focus on their specific features. We believe that the methodological recommendations suggested in this paper will contribute to the provision of high-quality training for non-university students in mathematics of Ukrainian senior school pupils.

Key words: IEA in mathematics, SFE in mathematics, pupils of senior school, learning achievements in mathematics, untypical test items.