

DOI 10.54596/2958-0048-2025-3-102-109

УДК 372.851

МРНТИ 14.25.09

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ «COLLABORATIVE LEARNING»
НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ В 8 КЛАССЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
КОНСТРУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ****Рабинович Б.В.^{1*}, Зальтаев Д.М.¹**^{1*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»,
Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: bvr130758@mail.ru***Аннотация**

В статье рассматриваются приемы развития конструктивного мышления у учеников средней школы с помощью метода обучения "Collaborative Learning" на уроках геометрии. Описывается и экспериментально проверяется эффективность метода "Collaborative Learning", основанного на групповом взаимодействии учащихся. В ходе исследования, на примере изучения формулы площади трапеции, проведено сравнение двух методов обучения: традиционного и "Collaborative Learning". Экспериментальные результаты показали, что учащиеся, работавшие в группах, продемонстрировали более глубокое понимание темы и лучшее развитие конструктивного мышления. Выявлены ключевые факторы, влияющие на эффективность групповой работы, включая мотивацию и правильное распределение учеников по группам. Полученные данные подтверждают значимость активного взаимодействия между обучающимися, а также между обучающимися и учителем для повышения вовлеченности в учебный процесс и положительное влияние на усваивание учебного материала.

Ключевые слова: конструктивное мышление, метод обучения, "Collaborative Learning", малые группы, групповая работа, взаимодействие учеников, площадь трапеции, эффективность метода, вовлеченность учеников.

**“COLLABORATIVE LEARNING” ОҚЫТУ ӘДІСІН 8-СЫНЫПТА
ГЕОМЕТРИЯ САБАҚТАРЫНДА КОНСТРУКТИВТІ ОЙЛАУДЫ
ДАМУЫ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ****Рабинович Б.В.^{1*}, Зальтаев Д.М.¹**^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ,
Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: bvr130758@mail.ru***Аңдатпа**

Мақалада орта мектеп оқушыларының конструктивті ойлауын дамыту әдістері геометрия сабақтарында "Collaborative Learning" әдісі арқылы қарастырылады.

Оқушылардың топтық өзара әрекеттестігіне негізделген "Collaborative Learning" әдісінің тиімділігі сипатталып, тәжірибе жүзінде тексерілді. Зерттеу барысында трапецияның ауданын есептеу формуласын оқыту мысалында дәстүрлі оқыту әдісі мен "Collaborative Learning" әдісі салыстырылды. Эксперименттік нәтижелер көрсеткендей, топпен жұмыс істеген оқушылар тақырыпты тереңірек түсініп, конструктивті ойлауды жақсырақ дамытты. Топтық жұмыстың тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлар анықталды, олардың қатарында мотивация және оқушыларды топтарға дұрыс бөлу бар. Алынған деректер оқушылардың өзара белсенді әрекеттестігі мен оқушылар мен мұғалім арасындағы қарым-қатынастың маңыздылығын растайды, бұл оқу үдерісіне тартылуды арттырып, оқу материалын меңгеруге оң әсер етеді.

Кілт сөздер: конструктивті ойлау, оқыту әдісі, "Collaborative Learning", шағын топтар, топтық жұмыс, оқушылардың өзара әрекеттестігі, трапеция ауданы, әдіс тиімділігі, оқушылардың белсенділігі.

APPLICATION OF THE “COLLABORATIVE LEARNING” TEACHING METHOD
IN 8th GRADE GEOMETRY LESSONS AS A MEANS
OF DEVELOPING CONSTRUCTIVE THINKING

Rabinovich B.V.^{1*}, Zaltayev D.M.¹

^{1*}Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan

*Corresponding author: bvr130758@mail.ru

Abstract

The article examines techniques for developing constructive thinking in middle school learners through the "Collaborative Learning" method in geometry lessons.

The effectiveness of the "Collaborative Learning" method, based on group interaction among learners, is described and experimentally tested. During the study, the formula for the area of a trapezoid was used to compare two teaching methods: the traditional approach and "Collaborative Learning". The experimental results showed that learners working in groups demonstrated a deeper understanding of the topic and better development of constructive thinking. Key factors influencing the effectiveness of group work were identified, including motivation and the proper distribution of learners into groups. The collected data confirm the importance of active interaction both among learners and between learners and the teacher, as it enhances engagement in the learning process and positively affects the assimilation of educational material.

Keywords: constructive thinking, teaching method, "Collaborative Learning," small groups, group work, pupil interaction, area of a trapezoid, method effectiveness, pupil engagement.

Введение

Конструктивное мышление играет важную роль в развитии детей, поскольку помогает им анализировать задачи и моделировать ход решения. Оно способствует развитию образного, логического и аналитического мышления.

Для решения многих геометрических задач требуется перестроить чертеж, например, заменить трапецию на треугольник или на параллелограмм и треугольник. Умение увидеть подобную перестройку чертежа как раз и относится к уровню развития конструктивного мышления. Поэтому, знакомство учащихся с различными методами доказательства теорем геометрии, поможет им при решении задач на закрепление материала и развития геометрической компетентности.

С.И. Весенина в своей работе о конструктивном мышлении отмечает, что однозначного понятия конструктивного мышления пока не существует [6]. Остановимся на одном из определений.

С. Эпштейн определяет конструктивное мышление как способность разрешать практические проблемы ценой минимального стресса [5]. Мы выделяем один из существенных признаков этого вида мышления, на который и будем ориентироваться в нашей работе: направление на решение практических задач и создание представлений о результатах своей деятельности. В частности, для вывода различными способами формулы площади требуемой фигуры.

Конструктивное мышление положительно влияет на умения эффективно ориентироваться в различных геометрических ситуациях и, следовательно, способствует развитию образного мышления, столь необходимого в освоении геометрического материала в этом состоит актуальность и новизна исследования.

Геометрия является одной из учебных дисциплин, которая позволяет эффективно развивать, не только логическое, но и конструктивное мышление. Гипотеза исследования состоит в том, что использование метода обучения “Collaborative Learning”

дает возможность обсудить на одном уроке различные способы доказательства теорем и, тем самым, дать толчок развитию конструктивного мышления

Цель исследования: доказать эффективность применения метода “Collaborative learning” на уроках геометрии для развития конструктивного мышления учащихся 8-х классов при изучении темы «Площадь».

Материалы и методы исследования

Методы исследования: анализ теоретических источников, литературы по данному вопросу; эмпирический метод в виде педагогического эксперимента.

Эффективность метода была экспериментально проверена на учениках двух классов общеобразовательной школы, один из которых обучался традиционным методом, а второй с использованием “Collaborative learning”. Оба класса имеют приблизительно одинаковую успеваемость, средняя оценка учащихся в двух классах равна 5.7 и 5.8 баллов соответственно.

Одним из основных методов активного обучения является обучение в малых группах (“Collaborative Learning”). Действительно, при такой организации обучения, учащиеся учатся обсуждать условие задачи, находить пути ее решения, а часто и ставить самостоятельно задачу на каком-либо геометрическом или реальном объекте [3].

В отличие от традиционного обучения (пассивный метод), где знания передаются в одностороннем порядке от учителя к ученику, данный метод способствует активному взаимодействию между обучающимися и учителем. Взаимодействия между учениками предполагает обмен идеями, что становится причиной развития конструктивного мышления и креативности.

Рассматривая социокультурную теорию Льва Выготского, можно встретить утверждения, что обучение в сотрудничестве помогает ребенку развивать когнитивные навыки через зону ближайшего развития. Выготский считает, что «центральной для всей психологии обучения моментом и является возможность в сотрудничестве подниматься на высшую ступень интеллектуальных возможностей, возможность перехода от того, что ребенок умеет, к тому, что он не умеет, с помощью подражания» [1, С. 31]. Под словом «подражание», Выготский воспринимает то, что ученик не может выполнить самостоятельно, но он может обучиться и выполнить задание под руководством или в сотрудничестве с другими учениками.

“Collaborative learning” как образовательная технология зародилось в прошлом веке, в США. Основателем и популяризатором этих методов стал психолог и педагог Спенсер Кейган, его методика основывается на трудах Льва Выготского [2].

Работа в малых группах на уроках геометрии может быть организована по-разному, но во всех видах организации должен присутствовать основной вопрос для обсуждения и предложен раздаточный материал. Также возможна работа по различным заданиям в каждой группе или же обсуждение в каждой группе общего задания и общего вопроса. В последнем случае, основной вопрос и задание удобно отобразить на интерактивной доске [3].

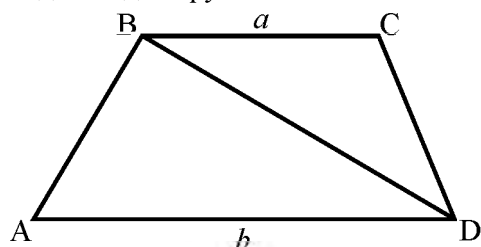
Важным моментом при использовании нового метода является дифференциация класса на группы. Существуют разные способы деления класса на группы: случайное распределение, распределение по уровню знаний, успеваемости (оценки ученика), распределение по интересам и социальным взаимоотношениям между учениками. В данном случае, класс был поделен по успеваемости учащихся на четыре равные команды по 5-6 человек (Таблица 1).

Таблица 1. Дифференциация класса на группы (команды)

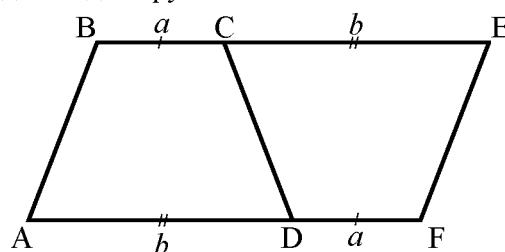
Команда 1		Команда 2		Команда 3		Команда 4	
Ф.И. ученика	Средн. балл	Ф.И. ученика	Средн. балл	Ф.И. ученика	Средн. балл	Ф.И. ученика	Средн. балл
Б.Е.	2,00	В.Д.	2,00	Д.Н.	2,00	К.С.	2,00
Д.А.	6,00	К.К.	9,00	Л.И.	9,00	М.А.	9,50
З.М.	9,00	М.Д.	0,00	М.П.	6,70	Н.С.	0,00
К.А.	0,00	П.Е.	9,30	М.М.	5,50	О.А.	8,00
Т.Ж.	9,50	Ч.А.	8,00	Ш.К.	5,00	Т.А.	9,30
Ш.С.	8,30	Я.Е.	6,70				
Средний балл в группе	5,8	Средний балл в группе	5,83	Средний балл в группе	5,64	Средний балл в группе	5,76

Каждой группе были предоставлены задания с одной целью – вывести формулу нахождения площади трапеции, используя «подсказки» на предложенном чертеже. Чертежи трапеций были различными: трапеция, представленная в виде двух треугольников (рис. 1.а); две трапеции, сложенные в виде параллелограмма (рис. 1.б); трапеция, состоящая из параллелограмма и треугольника (рис. 1.в); трапеция и равновеликий ей треугольник АСЕ (рис. 1.г). В начале урока учащимся были выданы базовые знания о трапеции: определение трапеции, её средней линии и высоты.

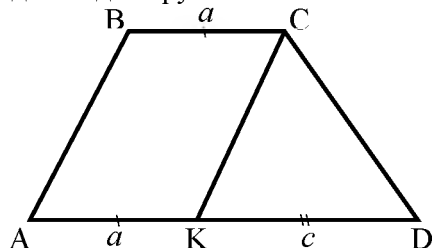
а) Задание для группы 1.



б) Задание для группы 2.



в) Задание для группы 3.



г) Задание для группы 4.

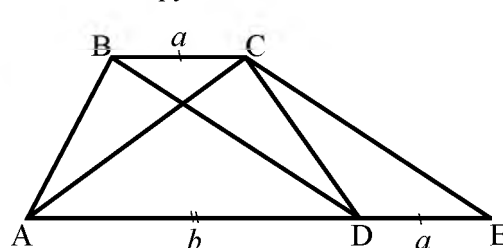


Рисунок 1. Чертежи для вывода формулы площади трапеции

Ученики в группах обсуждают, выдвигают гипотезы и совместно выводят формулу площади трапеции. В это время учитель наблюдает за работой групп, следит за ходом решения и, при необходимости, задает наводящие вопросы. В оставшиеся 25 минут урока, учитель вызывает к доске учеников с низким уровнем успеваемости из каждой

команды по очереди (чья команда решила раньше). Ученики разъясняют вывод формулы и при затруднении получают помощь от своей команды. Важен не только верный вывод формулы, но и качество пояснений ученика, что влияет на оценку всей группы.

Урок с традиционным методом обучения проходил следующим образом. В начале урока, учитель выдает базовые знания о трапеции и далее разбирает один вывод площади трапеции (через треугольники). После, ученики решают типовые задачи на нахождение площади трапеции. При применении пассивных (традиционных) методов обучения, урок ведется по следующей схеме: повторение предыдущего материала, изучение нового материала, выполнение практических заданий. Целью такого метода является запоминание изученного материала, независимо от того, понимают ли его ученики или нет [4].

После изучения материала в двух классах был проведен урок закрепления знаний, практического применения формулы площади трапеции. У обучающихся методом «collaborative learning» отмечалась более быстрая реакция на необходимость дополнительного построения или на переход к другой, родственной фигуре.

Затем было проведено формативное оценивание полученных знаний. Учащимся были предложены тестовые задания для оценки усвоения темы и применения конструктивного мышления (рис. 2). Выполнение тестовых заданий требовало не только записывание верного ответа, но и ученику необходимо было записать решение задачи. В противном случае, без решения, задание оценивалось верным только на 50%.

ТЕСТ ДЛЯ ФОРМАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

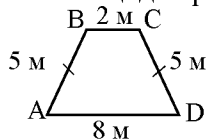
1. Формула площади трапеции:

- A) $S = 2(a + b)h$ C) $S = \frac{(a+b)}{2}$
 B) $S = \frac{1}{2}(a + b)h$ D) $S = \frac{(a+b)}{2h}$

2. Чему равна площадь трапеции, если средняя линия трапеции равна 62 см, а высота 5 см?

- A) 310 см² C) 150 см²
 B) 155 см D) 310 см

3. Найдите площадь трапеции:



- A) 20 м² C) 70 м²
 B) 40 м² D) 80 м²

4. Найдите меньшее основание трапеции, если большее основание равно 20 м, высота равна 12 м, а площадь трапеции равна 180.

- A) 15 м C) 10 м
 B) 30 м D) 35 м

Вариант 2

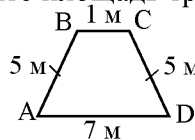
1. Что пропущено в формуле? $S = \frac{(a+b)}{2} \square$.

- A) h C) $2h$
 B) p D) h^2

2. Чему равна площадь трапеции, если средняя линия трапеции равна 38 см, а высота 5 см?

- A) 190 см C) 190 см²
 B) 95 см D) 90 см²

3. Найдите площадь трапеции:



- A) 20 м² C) 36 м²
 B) 40 м² D) 16 м²

4. Найдите меньшее основание трапеции, если большее основание равно 15 м, высота равна 8 м, а площадь трапеции равна 96.

- A) 12 м C) 9 м
 B) 10 м D) 24 м

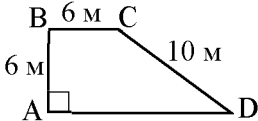
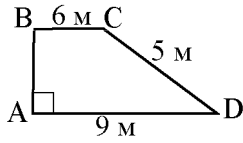
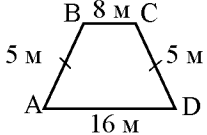
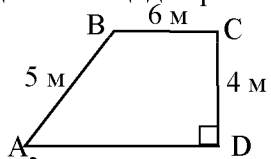
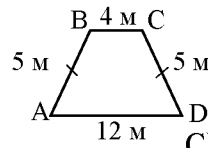
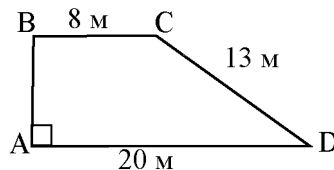
5. Найдите площадь трапеции:  A) 36 м^2 C) 50 м^2 B) 100 м^2 D) 60 м^2	5. Найдите площадь трапеции:  A) 25 м^2 C) 18 м^2 B) 30 м^2 D) 36 м^2
Вариант 3 1. Формула площади трапеции: A) $S = \frac{(a+b)}{2h}$ C) $S = \frac{1}{2}(a+b)h$ B) $S = 2(a+b)h$ D) $S = \frac{(a+b)}{2}$ 2. Чему равна площадь трапеции, если средняя линия трапеции равна 23 см, а высота 5 см? A) 115 см^2 C) $57,5 \text{ см}^2$ B) 115 см D) 135 см^2 3. Найдите площадь трапеции:  A) 72 м^2 C) 36 м^2 B) 40 м^2 D) 80 м^2 4. Найдите меньшее основание трапеции, если большее основание равно 25 м, высота равна 9 м, а площадь трапеции равна 144. A) 12 м C) 9 м B) 7 м D) 32 м 5. Найдите площадь трапеции:  A) 20 м^2 C) 54 м^2 B) 36 м^2 D) 30 м^2	Вариант 4 1. Что пропущено в формуле? $S = \square h.$ A) $(a+b)$ C) $2h$ B) p D) m 2. Чему равна площадь трапеции, если средняя линия трапеции равна 15 см, а высота 9 см? A) 95 см^2 C) $67,5 \text{ см}^2$ B) 135 см D) 135 см^2 3. Найдите площадь трапеции:  A) 24 м^2 C) 70 м^2 B) 40 м^2 D) 58 м^2 4. Найдите меньшее основание трапеции, если большее основание равно 19 м, высота равна 6 м, а площадь трапеции равна 72. A) 3 м C) 24 м B) 5 м D) 15 м 5. Найдите площадь трапеции:  A) 98 м^2 C) 70 м^2 B) 85 м^2 D) 140 м^2

Рисунок 2. Тест для формативного оценивания по теме «Площадь трапеции»

Результаты исследования

Результаты проведенного формативного оценивания приведены в таблице 2. Из этой таблицы видно, что класс, в котором применялось обучение в малых группах лучше справился с перестроением чертежа.

Таблица 2. Результаты контрольной работы

8 "В", метод "Collaborative Learning"	Оценка	8 "Д", традиционный метод	Оценка
Б. Е.	-	А. И.	4
В. Д.	6	А. И. 2	10
Д. Н.	-	В. М.	6
Д. А.	-	Г. В.	6
З. М.	8	Г. С.	10
К. С.	4	Д. А.	10
К. К.	9	И. И.	5
К. А.	-	К. С.	2
Л. И.	10	К. Т.	8
М. Ә.	10	К. Д.	4
М. Д.	-	К. Р.	4
М. П.	7	К. М.	8
М. М.	6	К. Ш.	4
Н. С.	4	М. С.	8
О. А.	-	М. П.	-
П. Е.	-	М. А.	5
Т. Ж.	9	Н. А.	10
Т. А.	6	Н. А. 2	10
Ч. А.	6	П. С.	5
Ш. С.	6	Р. Е.	-
Ш. К.	6	Т. В.	5
Я. Е.	-		
Средний балл:	6,92857	Средний балл:	6,52632

Обсуждение

Весомым плюсом “Collaborative learning” является возможность разобрать нужный материал с меньшей затратой времени, что доказано на проведенном уроке. При традиционном методе обучения, реализовать разбор разных способов выведения площади трапеции оказалось бы затруднительной задачей. Проведение урока методом “Collaborative learning” позволяет распределить задания между группами и далее подвести итоги всех умозаключений обучающихся. Вывод формулы разными способами развивает конструктивное мышление у обучающихся, показывая, как можно представлять трапецию и как с ней работать, что оказало положительное влияние на итоговое оценивание учеников. Полученные результаты полностью соответствуют выдвинутой гипотезе исследования.

Стоит отметить, что способ разбиения на группы играет важную роль для эффективности работы обучающихся. У всех учащихся должна быть мотивация успешного выполнения задания, например, в виде поощрения дополнительными баллами. Тогда ученики в группах будут чувствовать ответственность за результат работы, так как поощрение активности всей группы и взаимного сотрудничества создаст атмосферу взаимной поддержки и заинтересованности. Группы будут соперничать между собой, создавая соревновательный дух, что повысит уровень вовлеченности и активности. Это соревновательное взаимодействие будет мотивировать учеников на более качественное выполнение заданий, поскольку они будут стремиться не только к личному успеху, но и к достижению общего результата своей группы.

Заключение

На основе проделанных исследований, можно утверждать, что применение метода “Collaborative learning” на уроках геометрии оказалось эффективнее по сравнению с

традиционным методом обучения. Групповое взаимодействие учеников способствовало лучшему усвоению материала и развитию конструктивного мышления.

Анализ результатов показал, что класс, обучавшийся по методу “Collaborative learning”, продемонстрировал более глубокое понимание материала и лучше справился с тестовыми заданиями. Кроме того, у учащихся этого класса наблюдалось более развитое конструктивное мышление, выразившееся в умении самостоятельно анализировать задачи и предлагать решения. Ученики при традиционной форме обучения часто прибегали к записи ответа без предоставления решений, что негативно повлияло на итоги. Результаты подтверждают эффективность “Collaborative learning” в развитии ключевых когнитивных навыков и конструктивного мышления.

Литература:

1. Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1934. – 362 с.
2. Kagan, S. Kagan Structures: Research and Rationale // Kagan Online Magazine. San Clemente, CA: Kagan Publishing, Spring 2001. – URL: www.KaganOnline.com (Дата обращения: 16.11.2024).
3. Рабинович Б.В., Туяков Е.А., Сарсенова А.К. Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции (30-31 октября 2019 г.) Преподавание естественных наук, математики и информатики в вузе и школе. – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2019. – С. 164-170.
4. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 2003. – 463 с.
5. Эпштейн, С. Вы мудрее, чем вы думаете. Как развить навыки конструктивного мышления и применить его в жизни // С. Эпштейн, А. Бродский. – Минск: Попурри, 2000. – 384 с.
6. Васенина С.И. Развитие конструктивного мышления у детей 6–7 лет в процессе продуктивной деятельности / С.И. Васенина, М.А. Макарчева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – №22(417). – С. 456-459.

References:

1. Vygotskij L.S. Myshlenie i rech'. - M.: Gosudarstvennoe social'no-ekonomicheskoe izdatel'stvo, 1934. – 362 s.
2. Kagan, S. Kagan Structures: Research and Rationale // Kagan Online Magazine. San Clemente, CA: Kagan Publishing, Spring 2001. – URL: www.KaganOnline.com (Date of request: 16.11.2024).
3. Rabinovich B.V., Tuyakov E.A. Rol' zadach v formirovanii prostranstvennogo myshleniya v processe obucheniya geometrii uchashchihsya osnovnoj shkoly // Aktual'nye problemy obucheniya matematike v shkole i vuze v svete idej L.S. Vygotskogo: materialy III Mezhdunar. nauch. konf. (Moskva, 17–19 noyabrya 2016 g.) / Min-vo obrazovaniya i nauki RF, MPGU, MANPO. – M.: MPGU, 2016.
4. Babanskij Yu.K. Metody obucheniya v sovremennoj obshcheobrazovatel'noj shkole / Yu.K. Babanskij. – M.: Prosveshchenie, 2003. – 463 s.
5. Epshtejn, S. Vy mudree, chem vy dumaete. Kak razvit' navyki konstruktivnogo myshleniya i primenit' ego v zhizni // S. Epshtejn, A. Brodskij. - Minsk: Popurri, 2000. – 384 s.
6. Vasenina S.I. Razvitie konstruktivnogo myshleniya u detej 6-7 let v processe produktivnoj deyatel'nosti / S.I. Vasenina, M.A. Makarcheva. – Tekst: neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. – 2022. – №22(417). – S. 456-459.

Information about the authors:

Rabinovich B.V. – Corresponding author, Candidate of Pedagogical Sciences, Honored Professor (Associate Professor) of the Department of "Mathematics and Physics", Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: bvr130758@mail.ru;

Zaltayev D.M. – student, Department of "Mathematics and Physics", Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: zaltayev.daulet@mail.ru.