Аттестационная работа

Слушателей курсов повышения квалификации по программе: «Проектная и исследовательская деятельность как способ формирования метапредметных результатов обучения в условиях реализации ФГОС»

Андрейко Константина Олеговича, Андрейко Алексея Олеговича
ГБОУ Гимназия №1542, ГБОУ Школа №1133
г. Москва

На тему:

Создание проекта «ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ БИЛЬЯРДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ»

Краткая характеристика ОУ

В соответствии с положениями ФГОС, в образовательных учреждениях реализуется не только классно-урочная, но и внеурочная деятельность. Эта деятельность направлена на решение следующих важных задач:

- адаптация детей к школьному обучению;
- оптимизация учебной нагрузки школьников;
- улучшение условий развития ребенка.

Данная работа выполняется обучающимися 16 -17 лет согласно ФГОС во внеурочное время.

Цель: научить решать задачи повышенной сложности

Задачи:

- обучающие: научить основным приемам решения нестандартных задач, закрепить полученные знания и умения на практике;
- развивающие: развивать внимание, память;
- воспитательные: воспитывать интерес к предмету, в частности к решению сложных олимпиадных задач.

Обоснование актуальности

В настоящее время актуальность проблемы преемственности между школой и вузом не вызывает сомнений. Действительно, учащиеся старшей школы, не говоря уже о представителях средней, испытывают определенные сложности при решении нестандартных задач.

По мнению многих специалистов в данной области выход заключается в проведении дополнительных курсов в рамках внеурочной деятельности, где более полно раскрывается объем изучаемого в классе материала. Часто такое расширение выходит за рамки обязательной программы, но более эффективным решением выше сформулированной проблемы было бы составление курса, минимально содержащего новый незнакомый материал. При таком подходе, во-первых, экономится время, которое может быть использовано для решения разного уровня задач, и, во-вторых, что более важно, учащимися осознается факт возможности решения сложных нестандартных задач, посредством лишь накопленных в школе знаний. Значимость этого факта сложно недооценить, так как он способствует не только появлению интереса к решению подобного рода задач, и к предмету в целом, но и повышению самооценки именно в области математической подготовленности и грамотности.

Разработанный нами курс, посвященный теории математических бильярдов, как раз таки решает все вышеописанные задачи. Кроме того, изучение теории бильярдов на данном уровне позволяет в дальнейшем решать более сложные олимпиадные задачи, например, задачи на переливание жидкостей, а после и на нахождения кратчайшего пути. И это, безусловно, способствует подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах.

Этапы реализации проекта

1. Организационно – подготовительный.

2. Рефлексивно – диагностический.

3. Практический.

4. Заключительный.

Методические рекомендации

Для организации занятий нужен оформленный и оборудованный кабинет.

Кабинет необходимо оснастить ТСО.

В период создания проекта происходит усложнение материала. Проводятся мастер-классы. Педагог вместе с обучающимися выполняет практическую работу, последовательно комментируя все стадии ее выполнения, задавая наводящие и контрольные вопросы. По ходу выполнения работы вместе с учениками выявляются допущенные ошибки и различные пути их исправления.

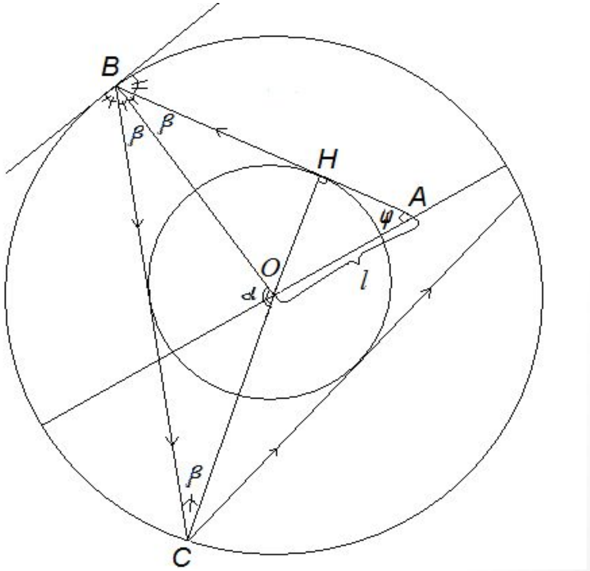
Результат проекта

«ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ БИЛЬЯРДОВ ПРИ РЕШЕНИИ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ»

Решение задач повышенной сложности, опираясь на знания полученные при изучении школьной программы.
Например:

Задача.

Бильярдный шар находится на круглом столе радиуса $R=1$ на расстоянии l от его центра. Установите характер бильярдной траектории (периодическая она или нет, какую область всюду плотно заметает), если шарик выпущен под углом φ к диаметру, на котором он находится.



Решение.

1. Применим теорему синусов к ΔABO :

$$\frac{OA}{\sin\beta} = \frac{OB}{\sin\varphi} \Rightarrow \frac{l}{\sin\beta} = \frac{1}{\sin\varphi} \Rightarrow \beta = \arcsin(l\sin\varphi);$$

2. Найдем угол α из ΔBOC :

$OB=OC$ (т.к. это радиусы) $\Rightarrow$ ΔBOC - равнобедренный. В равнобедренном треугольнике углы при основании равны $\Rightarrow \angle OBC = \angle BCO = \beta \Rightarrow \alpha = \pi - 2\beta = 2(\frac{\pi}{2} - \beta)$

$$= 2(\frac{\pi}{2} - \arcsin(l\sin\varphi)) = 2\arccos(l\sin\varphi)$$

3. Из теоремы 1 $\Rightarrow$ что траектория будет периодической, если $\frac{\alpha}{\pi}$ - рационально, т.е. если $\frac{1}{\pi}\arccos(l\sin\varphi)$ - рационально.

4. Из теоремы 1 $\Rightarrow$ что траектория всюду плотно заметает кольцо между бортом большой окружности и концентрической с ней окружностью, если $\frac{1}{\pi}\arccos(l\sin\varphi)$ - иррационально.

5. Найдем радиус меньшей окружности. Из леммы 1 $\Rightarrow$ что все звенья траектории касаются меньшей окружности. Опустим перпендикуляр из точки Q на $[AB]$, получим отрезок $[OH]$, который и будет являться радиусом меньшей окружности. Из ΔOAH $\Rightarrow$

$$\frac{OH}{l} = \sin\varphi \Rightarrow OH = l\sin\varphi$$

Ответ: траектория периодична, если число $\frac{1}{\pi}\arccos(l\sin\varphi)$ - рационально или всюду плотно заполняет кольцо с внутренним радиусом $l\sin\varphi$, если число- иррационально .

Перспектива на будущее

Значимость нестандартных задач состоит в том, что они предъявляют настоящий «вызов» интеллекту и способствуют в наибольшей мере его развитию. Однако в большом потоке информации, которая обрушивается на учащихся, изложение материала должно быть кратким, четким и логически выстроенным, что весьма хорошо реализуется в случае с математическими бильярдами, придавая тем самым ценность выбранной теме.