УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ЛИПЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»



**Проект на тему  
«Математика и спорт»**

Выполнил:  
 Студент гр. 2018 – 3   
 Сазонов Н. Р.   
 Проверила:  
 Преподаватель:

Заварзина В. Г.

Липецк 2020

**Введение**

С четырех лет мы с другом занимаемся спортом, примерно в это же время мы познакомились в детском саду с математикой. Нам очень нравится и то, и другое. Большинство наших одногруппников не занимаются спортом и считают, что математика и спорт – это разные вещи, не зависящие друг от друга. И вообще невозможно быть успешным человеком и в спорте, и в математике. Меня эта проблема очень заинтересовала, а так как я люблю решать трудные задачки, решил изучить этот вопрос подробнее. Я задумался: действительно ли есть взаимосвязь между математикой и спортом?

Невозможно себе представить спорт без математики: это подсчет баллов или голов, определение мест, правильная расстановка игроков и т.д. Многие соревнования начинаются с распределения спортсменов по их рейтингу: разряду, набранному количеству очков и т.д.

Существует раздел математики - математическая статистика, посвященный методам сбора, анализа и обработки статистических данных для научных и практических целей.

Ученые считают, что изменения в образовании, информатизация увеличили психологические нагрузки на детей. Это приводит к усталости, снижению работоспособности на уроках, поэтому детям необходимо чередовать умственные и физические нагрузки. Норберт Винер, считал, что ему лучше всего писалось, когда умственная работа чередовалась с прогулками, плаванием. Но поклонникам интеллектуальных игр полезно знать, что в спорте и спортивных играх ум, образование, расчет — вещи далеко не лишние.

На сегодняшний день стал популярен активный и здоровый образ жизни. Средства массовой информации постоянно рекламируют и транслируют проведение спортивных мероприятий различного уровня. В школах и техникумах проводится три урока физкультуры в неделю, организована внеурочная деятельность, введены нормы ГТО. Однако, большинство детей предпочитают проводить время за компьютером или у телевизора. Но, даже сидя у телевизора, нужно быть хорошим математиком, чтобы разбираться в спортивных таблицах и графиках.

**Цель:**выяснить, как взаимосвязаны между собой математика и спорт.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи:**

**1.**Изучить специальную литературу по данной теме.

**2.**Выяснить, какие математические вычисления применяются при занятиях плаванием.

**3.**Провести опрос среди одноклассников и педагогов по данной теме.

**4.**Узнать, помогают ли занятия спортом на уроках математики.

**5.**Представить результаты работы.

Мною выдвинута гипотеза: использование математических знаний помогает добиться высоких результатов в спорте, а занятия спортом способствуют успешному изучению математики.

Объект исследования - математика и спорт.

Предмет исследования – процесс взаимосвязи математики и спорта.

Методы исследования: анализ, синтез, обобщение собранного материала, сравнение, измерение, счет, анкетирование, интервьюирование, графический метод, составление таблиц.

Актуальность выбора темы исследовательской работы была обусловлена необходимостью расширить знания о взаимосвязи математики и спорта, привлечь одноклассников к занятиям спортом для достижения успехов на уроках математики.

**Предполагаемый результат:**

**1.** Повысить уровень готовности к саморазвитию и самообразованию.

**2.** Получить навыки общения и сотрудничества со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности.

**3.** Совершенствовать навыки исследовательской и проектной деятельности, разработки, реализации и презентации результатов исследования.

**4.** Самостоятельно планировать пути достижения цели, выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач.

**5.** Овладеть навыками самоконтроля в рамках предложенных условий и требований.

**6.** Совершенствовать навыки владения информационно-коммуникативными технологиями.

**7.** Повысить интерес одноклассников к занятиям спортом и математикой.

Степень самостоятельности в исследовании заключается в следующем:

Поиск информации и отбор необходимого материала осуществлял самостоятельно.

Анкетирование одногруппников и опрос учителей проводили самостоятельно.

**Практическая значимость**: результаты можно использовать на уроках математики, физической культуры.

**Теоритическая часть**

**Современные взгляды на математику и спорт**

Ни одно человеческое исследование

не может называться истинной

наукой, если оно не прошло через

математические доказательства.

Леонардо да Винчи

Как известно, математика - это мать всех наук. Все точные науки сосредоточены на вычислениях. Однако это вовсе не означает, что все в этом царстве скучно и занудно. Несмотря на всю серьезность учения, появляются все новые, удивительные и интересные области применения математических знаний.

Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству. Ее основные и взаимно противоположные элементы - логика и интуиция, анализ и конструкция, общность и конкретность.

Математика встречается и используется в повседневной жизни, следовательно, определенные математические навыки нужны каждому человеку: нам приходится в жизни считать (например, деньги), мы постоянно используем (часто не замечая) знания о величинах, характеризующих протяжённости, площади, объёмы, промежутки времени, скорости и многое другое. Каждый человек должен научиться уметь правильно и логично рассуждать, понимать смысл поставленной задачи, отчётливо выражать свои мысли, предвидеть результат и предугадать путь решения. Иначе говоря, математика нужна для развития личности. Всему этому мы учимся на уроках математики, а знания применяем в окружающем мире. Еще в 1267 году знаменитый английский философ Роджер Бекон сказал: «Кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества».

Современная математика объединяет весьма различные области знания в единую систему. Всё чаще мы слышим слова «Наука – спорту». Математика и спорт, казалось бы, далеки друг от друга. Когда-то давно так и было, но не в наш век технологий. Математические идеи и методы всё шире используются в спорте. Существует несколько серьёзных научных журналов, целиком посвящённых анализу спортивных данных. Ежегодно устраиваются международные конференции, одна из наиболее заметных MathSport International Conference. Тема одного из докладов на конференции была: «Использование алгоритма random forest для предсказания вероятности победы в матчах NFL (профессиональная лига американского футбола в США)». Схемы и диаграммы, построенные на основе данных системы, которую разрабатывают в SPORTS, иногда можно увидеть по телевизору.

В технических видах спорта сбор и анализ данных — ещё более естественное занятие. Например, гоночные автомобили McLaren Group напичканы датчиками, непрерывно сообщающими инженерам, что происходит во время заезда, данные анализируются и используются для быстрого принятия решений.

Любой вид соревнований на скорость (бег, плавание и др.) подразумевает подсчет результата в часах, минутах, секундах, а время у нас записывается цифрами! Разница между результатами — это простейшие арифметические действия!

Сфера применения математических методов в спорте все время расширяется. Во многом этот процесс обусловлен стремительным накоплением данных и развитием компьютерных технологий Математические методы позволяют провести точную оценку способностей спортсмена, определить наиболее выигрышную соревновательную тактику и спрогнозировать результат. Математическая модель помогает выстроить план тренировок, корректировать тренировочный процесс для достижение высокого спортивного результата.

Математический аппарат используется для описания физиологических и биохимических процессов, происходящих в организме спортсмена, исследования биомеханики движений и анализа спортивной техники. В научной литературе представлены математические модели адаптации к предельным физическим нагрузкам, планирования и оптимизации физических нагрузок в процессе достижения спортивной формы.

Математическое моделирование - это способ опосредованного изучения реального объекта с помощью виртуальных объектов-заместителей. Математическими моделями занимается важнейший раздел прикладной математики — исследование операций.

Использование математических моделей позволяет избежать ошибок и дает возможность проводить эксперименты не на самом спортсмене, а на его математической модели, просчитывая наиболее приемлемые режимы тренировок и восстановления. При этом закономерно растет спортивный результат, снижается риск перетренированности и спортивных травм. Тем самым решается задача сохранения здоровья и спортивного долголетия спортсмена.

Специалисты в сфере спортивной науки – тренеры, врачи, физиологи, биохимики, психологи утверждают, что математические методы - это уникальный и мощный инструмент исследования организма человека в процессе адаптации к тренировочным нагрузкам, инструмент анализа тренировочного процесса и прогнозирования спортивного результата.

Многие ученые говорят о важности физкультуры для полноценной жизни каждого человека, важности тренировки тела. Столь же необходима физкультура мозга, тренировка ума. Можно назвать многих крупных ученых Дж. Литлвуда, Р. Пэли — сочетавших науку со спортом. Харальд Бор играл в классной футбольной команде, Пифагор был Олимпийским чемпионом в соревнованиях по кулачным боям. А. Н. Колмогоров физическим упражнениям уделял не меньше внимания, чем математическим занятиям, и приобщал к ним своих учеников: совершал с ними пятичасовые лыжные путешествия, купался в холодном горном озере.

**Спортивное плавание**

Что такое спорт? Для некоторых спорт - это ежедневные тренировки на пределе человеческих возможностей, для других спорт — это развлечение, хобби. Прежде всего спорт-это здоровье. А здоровье необходимо каждому человеку. «Здоровым будешь - все добудешь» -гласит народная мудрость, с которой нельзя не согласиться. Я тоже считаю, что занятия спортом способствуют развитию не только физических, но и интеллектуальных и моральных качеств.

Профессиональный спорт - та его часть, в которой участвуют спортсмены, направленные на достижение определенного результата и новых спортивных рекордов. За свою историю развития, а история спорта начинаясь почти что с каменного века, возникло большое количество видов спорта, в которых каждый может реализовать свои способности.

Среди других массовых видов спорта, на мой взгляд, только плавание сочетает возможность гармоничного развития организма, ярко выраженную оздоровительную направленность, важное прикладное значение, эмоциональную притягательность водной среды и очень тесно связано с математикой. Плавание - один из самых старых видов спорта. Самое раннее упоминание о плавании относится к картинам Каменного века, нарисованным приблизительно 7 000 лет назад. Первое письменное упоминание относят к 2000 году до н. э. Самыми ранними источниками считают «Илиаду», «Одиссею» и другие саги.

Спортивное плавание появилось в конце XV века. Плавание состоит из четырех разделов, которые получили название спортивного, игрового, прикладного и фигурного (художественного) плавания. Плавание - один из самых популярных и массовых видов спорта. По числу разыгрываемых медалей на крупнейших международных соревнованиях этот вид спорта уступает только легкой атлетике.

В обыденной жизни секунда – это мгновение. А в плавании секунда – это вечность, счет там ведется на десятые и даже на сотые доли секунды (а это математика!). Например, еще полвека назад считали, что плавать кролем на дистанцию длиннее 50 метров почти невозможно: пловец не выдержит быстрого темпа и устанет. Но в 1912 году австралийский пловец Дюк Коханамоку впервые проплыл кролем 100 метров за 1 минуту 1,6 секунды. В то время это было рекордом скорости. Тогда знатоки сказали: «Это предел…». Сейчас же многие пловцы проплывают 100 метров кролем менее чем за одну минуту. Кролем плавают не только на короткие, но и на длинные дистанции. (Приложение 1).

Мировой рекорд американца Кезли в плавании на 200 метров баттерфляем – 2 минуты 37,3 секунды – долгое время считался пределом возможностей. Русские и венгерские пловцы опровергли это мнение. Им удавалось не раз побивать мировой рекорд на 200 метров и довести его до 2 минут 27,2 секунд. Это стало возможно благодаря эффективности подготовки пловцов, с использованием специальных знаний, в том числе и математических. Свидетельством этого является количество опубликованных работ научного и методического характера в старейшем отечественном научно-теоретическом журнале «Теория и практика физической культуры».

Существующая в настоящее время система научного обеспечения подготовки квалифицированных спортсменов предусматривает следующие формы работы:

- прогнозирование спортивного результата;

- анализ и моделирование соревновательной деятельности спортсмена;

- анализ и моделирование различных сторон подготовленности спортсмена;

- анализ и программирование спортивной тренировки. «Приложение 2».

**Плавание в цифрах и фактах**

Спортивное плавание включает различного рода соревнования, проводимые в бассейнах длиной 50 или 25 метров на дистанции от 50 до 1500 метров, а также на открытой воде в виде заплывов на длинные дистанции (5, 10, 25 км). Побеждает пловец (команда), первым пришедший к финишу.

Дистанцию необходимо преодолеть различными строго регламентированными правилами соревнований способами. К спортивным способам плавания относятся: вольный стиль (кроль на груди), баттерфляй (дельфин), брасс, способ на спине (кроль на спине). В настоящий момент олимпийская программа по плаванию в 50-и метровом бассейне включает 32 номера (16 дистанций у мужчин и 16 - у женщин):

одиночное плавание спортивными способами на различные дистанции: вольный стиль (50, 100, 200, 400, 800 метров для женщин и 50, 100, 200, 400 и 1500 метров для мужчин), кроль на спине (100 и 200 метров), брасс (100 и 200 метров), баттерфляй (100 и 200 метров),

комплексное плавание (200 и 400 метров);

эстафеты вольным стилем 4 \* 100 и 4 \* 200 метров. Четыре пловца плывут поочередно вольным стилем одинаковый отрезок;

комбинированную эстафету 4 \* 100 метров. Каждый участник проплывает свой этап определённым способом плавания.

В олимпийскую программу с 2008 года включено марафонское плавание на открытой воде на дистанции 10 км.

9 км/ч - максимально возможная скорость плавания, мировой рекорд на дистанции 50 метров

5-6 км/ч - средняя скорость плавания кролем тренированного человека на дистанциях от 100м до 1500м

3-4 км/ч - средняя скорость плавания тренированного человека на дальних дистанциях (5км - 16км)

Какой стиль плавания самый быстрый? Воспользуемся нормативами, и для примера возьмём дистанцию в 200м, для бассейна длиной 50 метров.

Вывод: самый быстрый стиль плавания - плавание кролем. Плавание на спине и баттерфляй - одинаковые по скорости стили плавания. Самый медленный вид плавания - брасс, он почти на 20% медленнее кроля.

Для участия в спортивных соревнованиях спортсмен должен достичь установленного возраста и выполнить нормативы (Приложение 3). Спортивные звания присваиваются спортсменам за выполнение нормы на официальных спортивных соревнованиях.

Доказано, что даже просто держась на поверхности воды, вы можете израсходовать 200–300 ккал за 1 час. Благодаря плаванию почти в 20 раз увеличивается в крови детей гормон роста соматотропин. Среди пловцов в 2 раза меньше гипертоников, чем среди представителей других видов спорта. У людей, регулярно занимающихся плаванием, частота сердечных сокращений в покое снижается с 60 до 55 (50) уд./мин. Для сравнения: у тех, кто не любит водные виды спорта, этот показатель составляет 65–57 уд./мин.

Австралийские ученые проверили 180 детей от трех до пяти лет на сообразительность. Исследование показало, что дети, которые с ранних лет занимались плаванием, были гораздо умнее, чем их сверстники, которые боятся воды.

Регулярные занятия плаванием являются мощным фактором воздействия на высшую нервную деятельность человека. Действие температуры воды уравновешивает процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе, улучшает кровоснабжение мозга. «Он не умеет ни читать, ни плавать» - так в Древней Греции говорили о человеке недостойном называться гражданином.

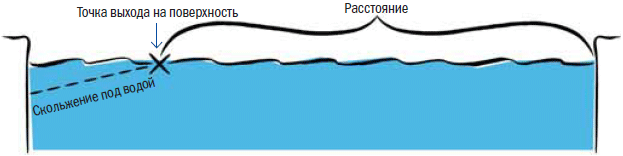
Занятия плаванием развивают силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость, способствуют профилактике различных заболеваний, снижают стрессы, способствуют активной деятельности.

**Математика и плавание**

В ходе работы над проектом я выяснил, что в спорте математические методы наиболее активно используются в направлениях: подготовка спортсменов: расчет нагрузки, питания; регистрация достижений, расчет оценки судей; прогноз, расчет спортивных рейтингов; прогнозирование рекордов.

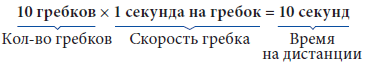
Спортсмены отмечают, что выстраивание алгоритма действий помогает им в построении тактики, при расчете физической нагрузки и т.д. Алгоритм - точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов. Например, как повысить скорость плавания: 1) психологическая подготовка; 2) отталкивание от бортика; 3) скольжение под водой в течение 2–5 секунд; 4) выход на поверхность; 5) четкое выполнение гребков; 6) обязательное касание рукой бортика.

Два показателя влияют на время, затраченное на прохождение дистанции между точкой выхода и противоположным концом бассейна (рис.1)



Если умножить количество гребков на их частоту, то получим общий результат. Вот как это выглядит в виде уравнения:

(Количество гребков) х (Скорость гребков) = Время на дистанции. Например,



**Вывод:** повысить скорость плавания и улучшить общее время, можно уменьшив один или оба множителя.

Один из сильнейших русских пловцов Борис Девяткин проплыл 30-километровую дистанцию за 9 часов 6 минут. Подсчитаем его скорость: V=S : t 30: 9,1= 3,3 V= 3,3 км/ч.

Получается, что в час он продвигался более чем на три километра. По статистике же еще быстрее плавают наши кролисты. Стометровую дистанцию они преодолевают за 58 секунд. По известной нам формуле посчитаем: V=S : t 100:58=1,7 V=1,7м/с 1,7 х 3600=6120 м/ч V=6,12 км/ч С такой скоростью редко двигается и пешеход!

Посчитаем, с какой скоростью я плаваю кролем, если 800 метров я проплываю за 11 мин 50 с. 660+50= 710 с. V= 800:710=1,1м/с V= 3,96 км/ч

Таким образом, каждый пловец может рассчитать свою скорость в любом стиле плавания, чтобы показать наилучший результат в соревнованиях.

С помощью математических методов обработки данных тренеры отслеживают уровень физического развития и плавательной подготовленности пловцов. Спортивно-технические показатели служат основанием перехода из группы в группу и являются первичным документом для оформления спортивного разряда. (Приложение 4). В таблице 1 представлены мои спортивно-технические результаты.

Таблица 1

Контрольные упражнения

Года

2014

2015

2016

Общая физическая подготовка (норматив /мой показатель)

Прыжок в длину с места; см

170/174

190/198

195/207

Бросок набивного мяча 2 кг из-за головы в положении сидя; м

3,8/3,8

4,5/4,6

4,8/4,8

Специальная физическая подготовка (норматив /мой показатель)

Наклон вперед, стоя на возвышении

+

+

+

Выкрут прямых рук вперед-назад (ширина хвата); см

45/+

40/+

40/+

Техническая и плавательная подготовка (норматив /мой показатель)

Длина скольжения; м

9/+

10/+

11/+

Спортивные результаты

200 м к/п

2.42,0/+

2.30,0/-

2.25/-

Спортивный разряд на избранной дистанции

3-2/3

2-1/3

1 /3

При планировании тренировочного процесса обязательно производится математический расчет различных видов тренировок. Не проводя математического расчета, нельзя давать нагрузку спортсмену, так как необходимо учитывать рост, вес, возраст, частоту сердечных сокращений в минуту, показатели артериального давления, степень подготовленности спортсменов и многое другое.

Пример тренировочных заданий в том виде, в каком их записывает для нас тренер на доске в бассейне. Тут без математики никак не обойтись!

Разминка 800 м по выбору. Это означает, что вы плывете любым стилем по своему выбору: или только на ногах, или только на руках, или вообще как хотите без пауз для отдыха.

4 х 150 м, режим 2:50 (первые 50 – упражнения, вторые 50 – кик без доски, третьи 50 – вольным стилем с ускорением для каждых 50 м задания внутри серии).

20 х 25 м, режим 0:50, в максимальном темпе, по выбору.

8 х 100 м в/с, кроль с улучшением 1–4 и 5–8, режим 2:00.

10 х 50 м ноги, по выбору, на вторую половину (вторые 25 быстрее первых 25),

0:20 отдых после каждых 50 м.

Заминка 200 м, свободно.

Общая дистанция: 3400.

Общее время: приблизительно 1 1/4 – 1 1 /2 часа.

Ведутся расчеты количественных и качественных соотношений питательных веществ в рационе пловцов. (Приложение 5).

Оценка достижений и итоговые результаты в плавании, как и в других видах спорта, непосредственно связаны с математической обработкой данных. В настоящее время развитие систем измерения оказывается напрямую связано с новыми мировыми достижениями. (Приложение 6).

Один из разделов математики - теория вероятности, а также статистика являются основными инструментами при прогнозировании мировых рекордов и расчете/оценке предельных значений мировых рекордов и человеческих возможностей. Методом математического моделирования можно предусмотреть тот или иной результат спортивного соревнования с точностью до 65%-70%.

Многие последовательности и закономерности в спорте объясняет прикладная математика. В этом разделе с помощью математических моделей могут быть решены практические задачи.

Раздел исследование операций занимается моделями, цель которых обосновать принятие в данной ситуации того или иного из возможных решений.

Таким образом, в ходе исследования я выяснил, что в спорте применяются методы различных разделов математики. Как и на уроках математики для успешных занятий спортом нужно уметь выполнять действия с натуральными числами, действия с десятичными и обыкновенными дробями, решать уравнения, применять формулы, составлять алгоритмы действий, строить графики, таблицы и диаграммы. В свою очередь занятия спортом оказывают положительное влияние на физическое и психическое здоровье, а это помогает лучше учиться в техникуме.

**Заключение**

Математика – это царица наук. В современном спорте широко используется математический аппарат – анализируются графики различных зависимостей, выводятся математические формулы, проводится математическая обработка данных. Многие спортивные ситуации целесообразно рассматривать, анализировать и оценивать с математических позиций. Математические знания как в жизни, так и в спорте помогают быстрее принимать правильные решения. Тренер без математики не вырастит спортсмена-чемпиона.

Кто занимается математикой, тот воспитывает в себе настойчивость, развивает внимание, тренирует мозг и упорство в достижении цели. Эти качества очень важны и для спортсмена.

Занятия спортом, в свою очередь, хорошо влияют на умственную деятельность, укрепляют волю, развивают логику, целеустремленность, помогают легче преодолевают трудности. Регулярные занятия плаванием помогают развить такие черты характера, как самообладание, решительность, самостоятельность, смелость, дисциплинированность, являются мощным фактором воздействия на высшую нервную деятельность человека. Дети, которые увлекаются спортом, чаще добиваются своей цели, успешнее в учебе.

Математика — очень важный предмет в жизни и в спорте. Математика и спорт тесно переплелись друг с другом и стали единым целым. В нашем техникуме олимпиады по математике уже давно стали привычным делом. На каждой такой олимпиаде соревнуются лучшие ученики, стараясь показать максимум своих знаний. А в основе спорта лежит именно соревнование! Спортсмены нашей школы принимают участие в различных соревнованиях, показывая высокие результаты.

Подводя итог проделанной работы, можно сказать, что связь математики и спорта определена.

Анализируя свою работу, я пришел к выводу, что в дальнейшем необходимо:

- привлекать моих ровесников к занятиям спортом. Для этой цели я расскажу им о полезном влиянии плавания на физическое и психическое здоровье человека;

- совместно с учителем математики составлю задачи на спортивную тему, которые помогут повысить интерес одноклассников к математике и спорту;

- предложу учителю физкультуры провести в школе техникуме олимпийские игры;

- попрошу мастера Пономаренко С.А помочь нам провести для одногруппников конкурсно-игровую программу «Спорт и математика».

Я горжусь тем, что учусь в нашем техникуме. У меня замечательные учителя по математике и физкультуре. Мой техникум будет еще лучше, если в ней будет учиться больше здоровых, спортивных, успешных учеников.

«Как воздух, математика нужна

Любому человеку всей планеты,

Считать пельмени, доллары считать

И в космос запускать ракеты.

Как воздух, физкультура нам нужна -

Царицы всех наук для жизни мало.

Коль еле ходишь, плохо спишь,

Ты не изучишь интегралы…»

А.В. Тарасова

**Список используемой литературы**

1. https://www.sites.google.com/site/resenielog/metod-matematiceskogo-bilarda

2. <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-matematicheskiy-bilyard-1515904.html>

3. https://info.wikireading.ru/111093

4. <http://за-партой.рф/publ/poznaem_mir_vmeste/vse_sekrety_matematiki/biljard/106-1-0-5009>

5. <http://cendop.bmstu.ru/userfiles/materials/Best_Krasnov.pdf>