

Инна Шищенко

Лабораторно-практические работы как форма повышения уровня мотивации к обучению математике учащихся-гуманитариев

Edukacja Humanistyczna nr 2 (35) , 169-180

2016

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Инна Шишенко

Сумской государственной педагогический университет имени
А.С. Макаренко

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ КАК ФОРМА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ-ГУМАНИТАРИЕВ

Социальным заказом современного украинского общества является внедрение в старшей школе профильного обучения. Это дает каждому учащемуся возможность профессионально самоопределиться, создает прочную базу для успешной деятельности выпускников в будущей профессиональной сфере.

Первоочередными задачами современного математического образования в старшей профильной школе в соответствии с положениями, провозглашенными Государственным стандартом общего среднего образования, является овладение старшеклассниками конкретными знаниями и умениями по математике, формирование устойчивого интереса учащихся к математике, выявление и развитие их способностей, подготовка к дальнейшему обучению в течении жизни и к будущей профессиональной деятельности.

Старшеклассники сегодня осваивают математику по программам четырех уровней: уровень стандарта, академический уровень, профильный уровень и углубленное изучение математики. В соответствии с «Концепцией профильного обучения в старшей школе» профильная дифференциация обучения математике должна не только учитывать различия уровней развития у учащихся разного возраста, но и быть ориентирована на разные уровни обоснованности, обобщенности, абстрактности знаний, обеспечивать качественную математическую подготовку и активность в процессе развития различных видов деятельности учащихся с различными типами мышления и с разной направленностью интересов.

Классы с гуманитарным профилем обучения возникли в современной украинской школе сравнительно недавно, поэтому исследований, посвященных особенностям методики обучения математике в таких классах, не большое количество. В процессе констатирующего эксперимента мы установили, что одной из основных проблем, возникающих в процессе обучения математике учащихся

классов с гуманитарным профилем обучения, является низкий уровень мотивации обучения этих старшеклассников, а соответственно и низкий уровень познавательного интереса к изучению математики. Причин этому несколько:

- нивелирование значения математического образования, учащиеся этих классов часто не понимают, что математика является главным инструментом их умственного развития;
- большая нагрузка профильными для этих учащихся дисциплинами, а математику они изучают преимущественно по программе уровня стандарта и имеют 3 часа математики в неделю, хотя предмет математика в классах с гуманитарным профилем обучения является обязательной учебной дисциплиной;
- учащиеся классов с гуманитарным профилем обучения зачастую имеют негативную установку на изучение математики, определенные психологические барьеры, поэтому не пытаются понять суть учебного материала, не применяют его в нестандартных ситуациях, повседневной жизни или в моделировании будущей профессиональной деятельности.

Получаем, что образовательные технологии, которые необходимо использовать в процессе обучения математике по программе уровня стандарта, должны быть направлены на формирование и развитие познавательного интереса этих учащихся. Учителя математики должны учитывать особенности учащихся-гуманитариев и использовать формы, методы и средства обучения, отличные от тех, что применяются при изучении математики по программам других уровней.

В рамках статьи опишем одну из форм организации обучения математике старшеклассников, обучающихся в классах гуманитарных профилей, которая способствует повышению уровня их учебной мотивации на уроках математики.

Одним из основных факторов, влияющих на формирование мотивационной сферы учащихся, является выявление и учёт их индивидуальных особенностей в процессе обучения дисциплины. Исследователи, в поле зрения которых были исключительно учащиеся-гуманитарии, в частности Е.Е. Хвостенко, указывают на то, что у учащихся классов с гуманитарным профилем обучения в процессе обучения математике:

- преобладает наглядно-образное мышление;
- восприятие красоты математики направлено на ее проявления в живой природе, произведениях искусства, конкретных объектах и т.д.;
- внимание на уроке математики может быть устойчиво в течении 12–15 минут;
- наибольший интерес вызывают вопросы по истории математики, прикладные аспекты, интересный материал;
- предпочтение на уроке математики отдается таким формам работы, как лабораторные работы, деловые игры, выполнение индивидуальных

заданий с применением научно-популярной литературы, коллективная работа над задачами;

- богатое воображение, сильное проявление эмоций.

Опираясь на этот теоретический анализ, мы исследовали вопрос выявления психолого-педагогических особенностей учащихся-гуманитариев, которые проявляются в процессе обучения математике, через проведение анкетирования (172 респондента) и бесед с учителями естественно-математического цикла в г. Сумы и Сумской области (Украина).

В процессе констатирующего эксперимента мы установили такие психолого-педагогические особенности изучения математики учащимися-гуманитариями:

- мышление образами, а не абстрактными конструкциями, всегда необходимы наглядные примеры в процессе изучения нового материалы;
- трудности в восприятии графиков функций, математических формул или записи определений и теорем с помощью символов;
- при воспроизведении формулировок определений или доказательств теорем часто отсутствует глубокое понимание изученного, ученики воспроизводят их, «как стихотворения», часто старшеклассники не в состоянии привести фрагмент доказательства теоремы или составить его план;
- объяснения к задачам всегда расширены, не лаконичны;
- учащиеся-гуманитарии часто нуждаются в индивидуальных консультациях и помощи учителя в учебной деятельности, больше заинтересованы в задачах типа «Подготовить реферат», «Подготовить сообщение».

Особенности учебной мотивации учащихся классов гуманитарных профилей в ходе обучения математике исследовались нами в ходе эксперимента, проведенного на базе школ г. Сумы (Украина).

Полученные данные представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1. Особенности учебной мотивации учащихся классов гуманитарных профилей в процессе обучения математике

Мотивы учебной деятельности в процессе обучения математике	Количество учащихся (%)
быть образованным человеком, имеющим свою точку зрения по вопросам во многих отраслях современной науки	63,6%
успешно учиться и получить аттестат с хорошими оценками	63,6%
избежание осуждения за плохую учебу	45,5%
получить глубокие и прочные знания	27,2%
быть постоянно готовым к следующим занятиям	27,2%
для обеспечения успешной будущей профессиональной деятельности	27,2%
принуждение родителей, администрации школы, учителей, одноклассников, друзей	18,2%
не отставать в предметах естественно-математического цикла	9%
для достижения уважения учителя	9%
получение интеллектуального удовольствия	9%
быть примером для одноклассников, друзей	0

Дополним, что среди мотивов выбора учащимися классов гуманитарных профилей обучения (показали 68,8% опрошенных старшеклассников классов гуманитарных профилей) преобладает мотив «избежать трудностей и сложностей в обучении», что приводит к пассивности учащихся, отсутствию инициативы, неуверенности в себе на уроках математики. Часто учителя математики оценивают мотивацию учащихся-гуманитариев ниже, чем они сами. Целесообразно на уроках математики в классах гуманитарных профилей опираться на положительную мотивацию этих учащихся. Действительно, учащиеся-гуманитарии достаточно чётко осознают свою мотивационную сферу, в частности в обучении математике. Поэтому наблюдаем наличие мотивов «успешно учиться и получить аттестат с хорошими оценками», «быть образованным человеком, имеющим свою точку зрения по вопросам во многих отраслях современной науки», «получить глубокие и прочные знания». Необходимо использовать этот избирательный характер мотивов этих учащихся под углом выбора профессии (показать, как работает математика в сфере их будущей профессиональной деятельности через интегрированные уроки, задачи прикладного характера).

В процессе эксперимента было установлено, что эффективной формой организации изучения нового материала по математике учащимися классов с гуманитарным профилем обучения являются лабораторно-практические работы. Действительно, такие формы работы не только усиливают прикладную направленность обучения математике, но и позволяют учителю опираться на

указанные мотивы и, соответственно, способствовать становлению мотивационной сферы учащихся-гуманитариев на уроках математики.

Характер лабораторно-практических работ может быть разнообразным:

- демонстрационные лабораторные работы;
- проведение экспериментов с целью выдвижения или опровержения гипотез, в том числе и с помощью компьютерных программ;
- практикум по вычислению числовых характеристик реальных объектов или их моделей и чертежей.

По месту проведения они делятся на классные и домашние. По способу организации деятельности учащихся лабораторно-практические работы могут быть индивидуальные, групповые и коллективные.

Считаем, что для учащихся классов с гуманитарным профилем обучения более целесообразной является коллективная и групповая формы с объединением учащихся в группы по 2-4 человека, так как, работая индивидуально, эти учащиеся испытывают неуверенность в собственных силах и психологический дискомфорт.

В процессе проведения лабораторно-практических работ обязательны инструкции для учащихся, которые должны содержать:

- цель работы;
- описание оборудования и способов его использования;
- порядок выполнения задач работы;
- правила и последовательность действий учащихся по выполнению работы;
- образец представления результатов.

Следует заметить, что организовать представление отчета о проделанной работе можно в разных формах: текстовой, графической (чертежи, графики), статистической (статистические таблицы, диаграммы), мультимедийной (презентации).

Структура лабораторно-практической работы может быть такой:

- сообщение темы и цели работы;
- ознакомление с инструкцией к выполнению лабораторно-практической работы;
- выполнение работы учащимися;
- составление отчета;
- обсуждение полученных результатов;
- рефлексия деятельности.

Широкие возможности для организации лабораторно-практических работ открывает применение таких программных средств как GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D, DG, а также динамических пространственных моделей.

В процессе исследования свою эффективность на уроках стереометрии показали работы по вычислению числовых характеристик реальных объектов, в том числе по их моделям и чертежах.

Например, начать изучение темы «Объём цилиндра» в классах с гуманитарным профилем обучения можно по решению в виде лабораторно-практической работы такой задачи: «Как определить объём бутылки с круглым плоским дном, если для этого ее можно частично наполнить жидкостью, а из измерительных приборов есть только линейка?».

При этом деятельность учащихся была организована по следующей схеме:

- учащиеся записывают условие, выполняют эскиз;
- учащиеся выясняют, что в задании известно радиус основания бутылки, высота жидкости в бутылке;
- под руководством учителя происходит выдвижение гипотезы для решения задачи: вычислить объём бутылки по частям;
- создается план выполнения работы, в тетрадях учащиеся описывают ход выполнения работы;
- учащиеся оформляют отчет о проделанной работе и ответ к задаче.

В процессе обсуждения учащиеся осознают необходимость изучения формулы объёма цилиндра для решения данной задачи. Наличие в задаче дополнительных условий «небольшое количество жидкости» и «линейка» направляют их на отыскание путей измерения объёма именно данной бутылки. Действительно, если налить в бутылку жидкость, измерить радиус основания и высоту жидкости, то можно вычислить объём этой части бутылки. Объём другой части можно определить, перевернув бутылку вверх дном. Причем, как замечают учащиеся, результат измерения объёма всей бутылки не будет зависеть от количества жидкости, поскольку объём части бутылки, которая не закрывается жидкостью или одновременно перекрывается жидкостью в обоих переворачиваниях, необходимо соответственно прибавить или вычесть из суммы найденных объёмов. Здесь учитель отмечает существенные признаки изучаемого понятия.

В процессе итоговой беседы после выполнения практической работы учителю математики целесообразно остановиться на тех вопросах, которые вызвали у учащихся трудности или которые были приняты без строгих обоснований.

Опыт работы показал, что целесообразно предлагать учащимся классов с гуманитарным профилем обучения готовую форму отчета о выполнении практической работы по математике, поскольку учащиеся часто испытывают трудности при определении хода выполнения работы. Также для выполнения практических работ по математике лучше объединить в группы учащихся с различными учебными возможностями. Выполненные лабораторно-практические работы можно использовать для решения задач на вычисление, предлагать учащимся по выполненным чертежам сформулировать условия задач и решить их. При этом такое задание учащиеся могут выполнить, используя возможности

информационных технологий, в частности, программы Gran3D или динамические модели. Это будет способствовать преодолению психологических барьеров учащихся по изучению математики, ведь именно информационные технологии позволяют получить результат, ответ к задаче без основательных математических знаний. Важно подчеркнуть при этом интерпретацию полученных результатов, провести сравнение с площадями и объемами объектов, которые легко представить.

Например, при изучении нового материала по теме «Объем пирамиды» (11 класс) предлагалась инструкция к ходу выполнения лабораторно-практической работы по данной теме в виде таблиц, заполнение которых и стало отчетом о работе. Учащиеся получили две задачи: вывести формулу для вычисления объема пирамиды (табл. 2) и вычислить объем пирамиды Хеопса, выполнив измерения на ее модели (табл. 3).

Таблица 2. Лабораторно-практическая работа «Вывод формулы для вычисления объема пирамиды» (лист-эталон)

№	Задание	Ответ (вариант ответа учащихся)
1.	Вычислить объем куба, если длина его ребра a	$V = a^3$
2.	Выполните рисунок куба	
3.	Постройте точку O пересечения диагоналей куба и соедините её со всеми вершинами	
4.	Сколько равных четырехугольных пирамид, у которых общая вершина O , а основаниями являются грани куба, вы получили?	Шесть
5.	Выразите объем одной из пирамид через объем куба	$V = \frac{1}{6} a^3$
6.	Найдите площадь S основания пирамиды	$S = a^2$
7.	Выразите высоту h пирамиды через длину ребра куба a	$h = \frac{a}{2}$
8.	Подставьте в формулу объема одной из пирамид $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{a}{2} \cdot a^2$ площадь S и высоту h	$V = \frac{1}{3} \cdot S \cdot h$
9.	Полученная вами формула имеет место для любой пирамиды. Прочитайте и запишите ее в виде утверждения	Объем пирамиды равен трети произведения площади основания пирамиды на высоту пирамиды

Таблица 3. Лабораторно-практическая работа «Вычисление объёма пирамиды Хеопса»

№	Задание	Ответ (вариант ответа учащихся)
1.	По данному изображению пирамиды Хеопса в масштабе 1:1000 определить длину бокового ребра и ребра основания (в м)	Длина бокового ребра 225 м, ребра основания 230 м
2.	Найти площадь основания пирамиды Хеопса	85500 м ²
3.	Сравнить это число с площадью футбольного поля размерами 65×100 м. Сколько футбольных полей поместилось бы на основании пирамиды Хеопса?	13 футбольных полей
4.	Найти высоту пирамиды Хеопса	140 м
5.	Вычислить объём пирамиды Хеопса	2,5 млн м ³
6.	Прокомментировать это число, сравнить его с объёмом бассейна длиной 25 м (280 м ³)	Составляет около 8900 бассейнов

Общеизвестно, что применение моделей геометрических тел способствует преодолению трудностей в восприятии и усвоении стереометрического материала. Однако определение определенного свойства реального пространственного объекта для учащихся-гуманитариев не всегда обеспечивает умение «прочитать» это же свойство на его плоском изображении. Поэтому целесообразно сопровождать процесс решения пространственной задачи динамическими мультимедийными демонстрационными моделями. Учащиеся-гуманитарии обычно не испытывают трудностей при изображении пространственных тел. Однако достаточно сложным для них является установление соотношений между элементами изображения, определение пространственных характеристик объекта по его рисунку; построение сечений геометрических тел. Именно динамичность компьютерных моделей в ППС GRAN-2D, GRAN-3D, DG и каркасных 3-D моделях позволяет с минимальной тратой времени расположить пространственную фигуру в другом ракурсе, изменить расположение опорных точек, преобразовать фигуру, наглядно представив решение пространственной задачи. Во время беседы при проведении лабораторно-практической работы учащиеся, вращая изображение, изменяют наклон и масштаб изображения, определяют лучший ракурс расположения пирамиды для проведения вычислений (рис. 1).

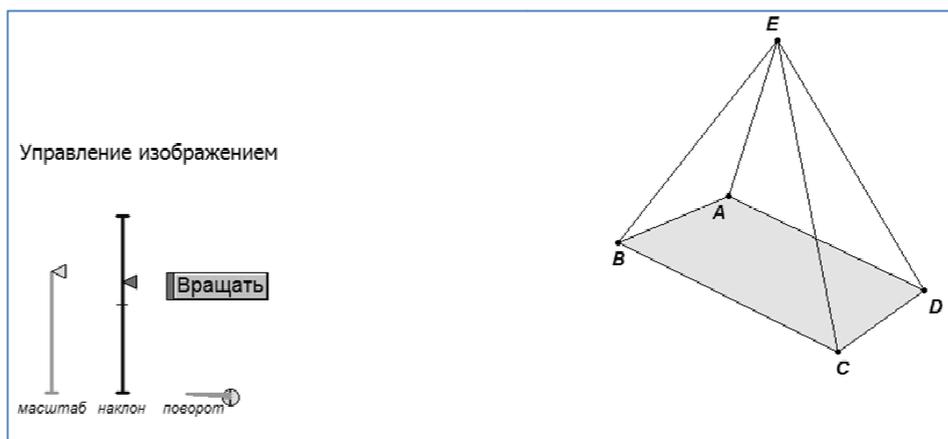


Рис. 1. Каркасная 3-D модель пирамиды

Лабораторно-практические работы целесообразно выполнять не только в процессе изучения нового материала по стереометрии. Так, на различных этапах изучения темы «Тригонометрические функции» (10 класс) можно предложить учащимся классов с гуманитарным профилем обучения выполнить следующие лабораторно-практические работы.

Работа 1. В круге вырезать центральный угол, который отсекает на круге дугу, длина которой равна радиусу окружности. Измерить этот угол.

Работа 2. Создайте материальную модель синусоиды.

Работа 3. Постройте график периодической функции. Создайте плоскостной орнамент.

Например, к работе 1 учащимся можно предложить следующую инструкцию.

1. Вырезать круг произвольного радиуса, например, 4 см или 5 см.
2. Отметить центр этого круга.
3. С помощью нити отметить дугу на окружности, равную радиусу круга.
4. Соединить концы дуги с центром круга. Вырезать угол.
5. Измерить этот угол.
6. Вывод: это угол в 1 радиан.

Отчет к работе 1 можно предложить учащимся оформить в таком виде.

1. Какого радиуса вырезали круг? $R = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. Как обозначили центр круга? $\underline{\hspace{2cm}}$.
3. Каким способом отметили дугу, равную $R = \underline{\hspace{1cm}}$ см? $\underline{\hspace{2cm}}$.
4. Каким инструментом измерили угол, который вырезали? $\underline{\hspace{2cm}}$.
5. Сколько градусов составляет вырезанный угол? $\underline{\hspace{2cm}}$.
6. Вывод: угол в 1 рад = $\underline{\hspace{1cm}}$ градусов.

Для выполнения работы 2 предлагаем учащимся обернуть свечу несколько раз бумагой, а потом перерезать её канцелярским ножом под углом 45° к оси свечи и развернуть бумагу. Для выполнения работы 3 предлагаем учащимся с помощью ППС GRAN-1 построить график ломаной, выполнить её параллельный перенос вдоль оси ординат или повернуть вокруг начала координат под прямым углом (рис. 2). Таким образом, учащиеся получают множество ломаных, которые разбивают плоскость на периодически расположенные фигуры. Эти фигуры могут образовывать паркетты, орнаменты или мозаики.

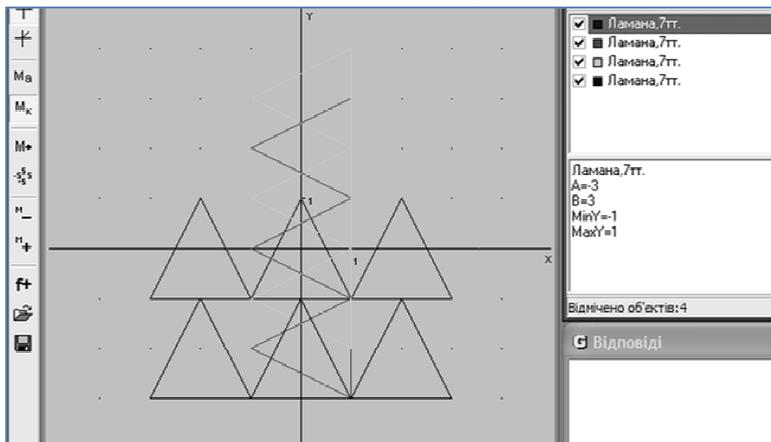


Рис. 2. Фрагмент окна ППС GRAN-1

Таким образом, учащиеся классов с гуманитарным профилем обучения имеют низкий уровень мотивации к изучению математики, а среди мотивов учебной деятельности в процессе обучения математике преобладает мотив получения аттестата с «хорошими» оценками. Способствует становлению мотивационной сферы учащихся-гуманитариев на уроках алгебры и начал анализа и стереометрии проведение лабораторно-практических работ. Их выполнение целесообразно сопровождать детальными инструкциями для учащихся, готовой формой отчёта, а также применением компьютера.

Список использованной литературы

- Билиянина О. Я., *Геометрия 10. 3D модели-иллюстрации (каркасные) [Электронный ресурс]* / О. Я. Билиянина, Г. И. Билиянин, В. А. Швец. – Режим доступа: http://www.3dg.com.ua/Shvets_10_ukr/index.htm. – Загол. с экрана. – Язык укр.
- Государственный стандарт базового и полного общего среднего образования [Электронный ресурс]*. – Режим доступа : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/> – Загол. с экрана. – Язык укр.
- Дубинчук Е. С., *Активизация познавательной деятельности учащихся средних профтехучилищ в процессе обучения математике* / Е. С. Дубинчук. – Киев: Высшая школа 1987.
- Концепция профильного обучения в старшей школе (2013 г.) [Электронный ресурс]*. – Режим доступа: <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/normativno-pravova-baza/> – Загол. с экрана. – Язык укр.
- Орехов Ф. А., *Графические лабораторные работы по геометрии* / Ф. А. Орехов. – Москва : Просвещение, 1967.
- Реутова И., *Лабораторно-практические работы на уроках геометрии* / И. Реутова // Математика в школе. – 2010. – № 1/2.
- Хвостенко Е. Е., *Методика обучения алгебре и началам анализа в 10-11 классах гуманитарного профиля с использованием компьютера: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)»* / Е. Е. Хвостенко. – Махачкала, 2000.

Inna Shyshenko

Лабораторно-практические работы как форма повышения уровня мотивации к обучению математике учащихся-гуманитариев

В статье рассмотрены проблемы организации обучения математике в классах гуманитарных профилей. Акцентируется внимание, что целесообразно подобранные формы обучения математике обеспечивать формирование и развитие мотивации учащихся этих классов. Согласно психолого-педагогическим особенностям этих учащихся, проявляющимся в процессе изучения математики, установлено, что эффективной формой организации изучения математики в таких классах являются лабораторно-практические работы.

Ключевые слова: активизация познавательной деятельности, учащиеся-гуманитарии, урок математики, лабораторно-практическая работа.

Laboratory and practical work as a form of raising motivation to learn mathematics of students in grades humanities

The article deals with the problems of organization of teaching mathematics in classes of a humanitarian profile. The attention that it appropriate forms of teaching mathematics provide the formation and development of motivation of students of these classes. According to the psychological and pedagogical features of these students manifested in the process of learning mathematics author determine that an effective way of organizing the study of mathematics in such classes are laboratory and practical work.

Keywords: activation of cognitive activity, students-humanities, math lesson, laboratory and practical work.

Translated by Inna Shyshenko

Prace laboratoryjne i ćwiczenia praktyczne jako forma podnoszenia motywacji do nauki matematyki uczniów w klasach humanistycznych

Artykuł zajmuje się problematyką organizacji nauczania matematyki w klasach o profilu humanistycznym. Zwraca uwagę, że odpowiednie formy nauczania matematyki zapewnią pojawienie się i rozwój motywacji u uczniów tych klas. Zgodnie z psychologicznymi i pedagogicznymi cechami uczniów, które ujawniają się w procesie uczenia się matematyki, autor stwierdza, że skutecznym sposobem organizowania nauki matematyki w klasach humanistycznych są prace laboratoryjne i ćwiczenia praktyczne.

Słowa kluczowe: aktywizacja aktywności poznawczej, studenci-humanisci, lekcja matematyki, prace laboratoryjne i ćwiczenia praktyczne.

Przełożyła Anna Oleszak