

ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ШВЕДОВ Григорий Олегович

студент

Научный руководитель: ХАЛЗАНОВА Елена Георгиевна

преподаватель математики

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта –
филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
г. Улан-Удэ, Россия

В статье рассматриваются вопросы об использовании конических сечений в железнодорожной отрасли. На примерах использования парабол, эллипсов и гипербол в различных элементах железнодорожной инфраструктуры показана практическая значимость знания свойств этих геометрических форм.

Ключевые слова: конические сечения, железная дорога, эффективность, парабола, гипербола, эллипс, локомотив.

В настоящее время современный мир не мыслим без параболических, эллиптических форм. Например, параболических антенн, параболических зеркал и т. п. Поэтому, современному специалисту технического профиля необходимо знать и понимать свойства конических сечений, применение их в технике. Мне, будущему специалисту железнодорожной отрасли, актуально изучать свойства кривых второго порядка, что определило выбор данной темы.

Объект исследования: конические сечения.

Предмет исследования: кривые второго порядка.

Цель: найти применение свойств кривых второго порядка в железнодорожном транспорте и изготовить демонстрационный материал.

Задачи:

- 1) изучить дополнительную литературу;
- 2) рассмотреть конические сечения;
- 3) изучить основные свойства кривых второго порядка;
- 4) найти и рассмотреть практическое применение кривых второго порядка в технике;
- 5) найти и изучить практическое применение свойств параболы в железнодорожном транспорте;
- 6) узнать, как много кривых вторых второго порядка используется в конструкциях на железной дороге и для чего они используются;
- 7) изготовить демонстрационный материал.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, анализ, индукция, дедукция, интервью-

ирование, эксперимент.

Гипотеза: если свойства кривых второго порядка широко применяются в технике, то они применяются в железнодорожной транспорте. Результаты исследовательской работы могут найти применение в обучении профессии – помощник машиниста.

Практическая значимость и новизна: известно, что модели облегчают восприятие, способствуют формированию верных представлений и понятий, благоприятствуют выработке осознанных знаний, навыков и умений.

Для демонстрации оптических свойств параболы мы изготовили из подручных и доступных материалов «параболический бильярд», а также модель сечений конуса из гипса.

«Кривые второго порядка были известны ещё в Древней Греции. Тогда они назывались «коническими сечениями», изучению свойств которых посвящались научные трактаты» [3, с. 4]. Особого внимания удостоились конические сечения: эллипс, парабола и гипербола. Всё это – линии пересечения прямого кругового конуса плоскостями, не проходящими через его вершину и наклонёнными под разными углами к образующей.

В ходе исследования у нас возник вопрос «Где используются оптические свойства параболы на железной дороге?» В поисках ответа на вопрос мы посетили лаборатории нашего колледжа.

Так, в лаборатории «Технического обслу-

живания, ремонта, монтажа, регулировки устройств и систем механической и электрической централизации железнодорожной ав-

томатики и телемеханики» нас проконсультировал преподаватель спецдисциплин Уразаев Рустам Наильевич.



Рисунок 1. Лаборатория технического обслуживания, ремонта, монтажа, регулировки устройств и систем механической и электрической централизации ЖАТ

Выяснилось, что железнодорожный светофор – это устройство для видимой сигнализации на железных дорогах, подающее сигналы в любое время суток только светом огней (а именно, цветом, частотой миганий,

расположением огней).

Далее, мы посетили лабораторию «Технического обслуживания и ремонта подвижного состава электроустановок подвижного состава».

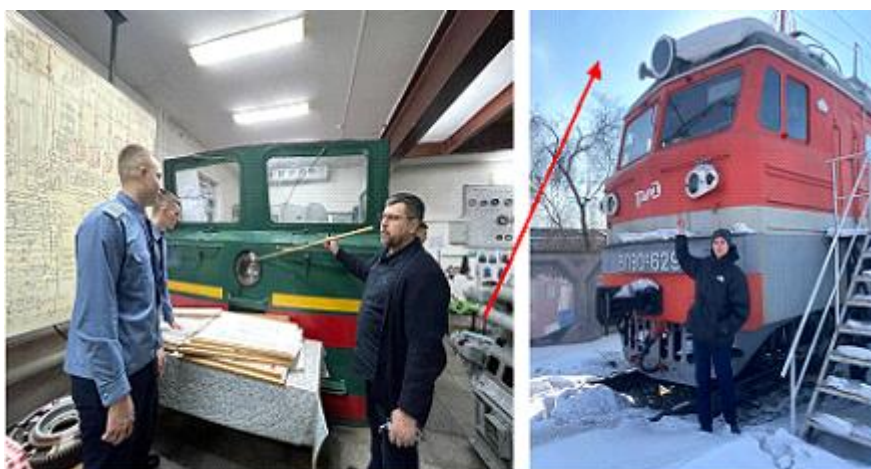


Рисунок 2. Лаборатория технического обслуживания и ремонта подвижного состава электроустановок подвижного состава т полигон УУКЖТ

Учитывая, что прожектор на локомотиве имеет параболическую форму, у нас возник вопрос, касающийся этой темы: почему на электровозах прожектор почти всегда располагается выше лобовых стекол, а на тепловозах ниже? Заведующий лабораторией преподаватель спецдисциплин Александр Юрьевич Долгих объяснил, что у тепловозов прожектор ниже лобового стекла, чтобы освещать железнодорожный путь, а у электровозов прожектор выше лобового стекла для освещения не только пути, но и для освещения контактной сети. Кроме этого, машинисту не должны мешать яркие блики от солнца, как отраженные от поверхностей внутри кабины, так и от прямых лучей.

Таким образом, мы узнали, что свойства параболы позволяют решать технические задачи при конструировании оборудования. «Оптическое свойство параболы используется при конструировании прожекторов, антенн, телескопов» [6, с. 26].

«Лучи света, выходящие из источника, отразившись от внутренней зеркальной поверхности отражателя, образуют узкий направленный пучок света, параллельный оси параболы» [6, с. 27].

Далее, мы изготовили параболический «бильярд» который, поможет обучающимся «увидеть» оптические свойства параболы, из-за которых он широко стал использоваться в технике.



Рисунок 3. Изготовление наглядных пособий

Эллипс так же относится к кривым второго порядка. Какие свойства эллипса применяются на железной дороге? За ответом на это вопрос мы обратились к преподавателям спецдисциплин Александру Юрьевичу Долгих и Уразаеву Рустаму Наильевичу. В ходе интервьюирования преподавателей мы узнали, что для транспортировки нефтепродуктов чаще всего используют железную дорогу потому, что такая транспортировка считается одной из наиболее экологичных и экономически выгодных. Для перевозки жидких или сжиженных грузов используются цистерны. Форма цистерны определяется технологией хранения или транспортировки материала и может быть эллиптической и цилиндрической формы, закрытые с боков эллиптическими днищами. Но большую актуальность имеет цистерна в форме эллипса т. к. центр тяжести ниже и центробежная сила на поворотах меньше, чем у цистерны цилиндрической

формы.

Эллипс и парабола имеют, кроме приведенных выше, многочисленные применения в технике. Так, например, свойства кривых второго порядка используются в параболических зеркалах и антеннах. Свойства эллипса используются во фланцах, сводах, спицах маховиков и т. д. Парабола встречается в прожекторном деле, в отливках деталей машин: корпусов и стоек для придания им плавных переходов. Гипербола встречается в головках шатунов, в болтах и гайках, в рукоятках инструментов и т. д.

В заключении хотим сказать, что современный мир не мыслим без параболических, эллиптических форм, т. е. кривых второго порядка, свойства которых широко применяются в технике.

В ходе исследования нам удалось выявить какие свойства кривых второго порядка используются в технике, в железнодорожном

транспорте и оборудовании. В своей работе мы не только изучили эти свойства, геометрические характеристики, историю изобретения, области применения, изготовил наглядное пособие «параболический билль-ярд» для работы в кабинете математики. Выдвинутая нами гипотеза о том, что свойства

конических сечений широко используются в технике, встречаются на железной дороге, то изучение этих свойств поможет мне при освоении профессии нашла свое подтверждение. Таким образом, поставленные нами задачи, реализованы в полном объеме, цель достигнута.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян А.В., Заславский А.А. Геометрические свойства кривых второго порядка. – М.: МЦНМО, 2007. – 136 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч. 1. Учебное пособие для студентов физ.-мат. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1986. – 338 с.
3. Белоцерковский Д.Л. Кривые второго порядка на плоскости: методическое пособие. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2009. – 42 с.
4. Болтянский В.Г. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы // Квант. – 1975. – № 12. – С. 19-23.
5. Бронштейн И.Н. Общие свойства конических сечений // Квант. – № 5. – 1975. – С. 31-40.
6. Геометрия: доп. главы к шк. учеб. 9 кл.: Учеб. пособие для обучающихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, И.И.Юдина. – М.: Просвещение, 1997. – 176 с.: ил.

APPLICATION OF SECOND-ORDER CURVE PROPERTIES IN RAILWAY TRANSPORT

SHVEDOV Grigory Olegovich

Student

Scientific Supervisor: **KHALZANOVA Elena Georgievna**

Mathematics Teacher

Ulan-Ude College of Railway Transport – Branch of Irkutsk State University of Railways
Ulan-Ude, Russia

The article discusses the use of conic sections in the railway industry. Examples of applying parabolas, ellipses, and hyperbolas in various elements of railway infrastructure illustrate the practical importance of understanding the properties of these geometric shapes.

Keywords: conic sections, railway, efficiency, parabola, hyperbola, ellipse, locomotive.