

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 223
с углубленным изучением немецкого языка
Кировского района Санкт-Петербурга
ГБОУ СОШ № 223 с углубленным изучением немецкого языка Кировского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
На Педагогическом совете
Протокол
№ 6 от 23.06. 2023г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 221-ОД от 30.08.2023г.
Директор
_____ Лысова С.В.

Дополнительная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО»

Возраст обучающихся: 11-13лет
Срок освоения: :1 год

Разработчик: Якунина Екатерина Вячеславовна,
педагог дополнительного образования

СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММЫ:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3 стр.
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6 стр.
МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	7 стр.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	9 стр.
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	15 стр.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность

Программа РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО имеет **техническую** направленность.

Адресат

Программа реализуется для учащихся 11-13 лет.

Актуальность

Программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования, социальному заказу общества и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей (законных представителей) в сфере робототехники. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Уровень освоения

Программа имеет **общекультурный** уровень освоения

Объем и сроки освоения

Программа реализуется в объеме 144 часа в год, 1 год.

Цель: Развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству посредством Lego-конструирования.

Задачи:

обучающие

- Освоение основных приёмов сборки и программирования по предложенным схемам и инструкциям конструктора Lego освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.;
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент.

развивающие

- развитие внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через технологические навыки конструирования и моделирования;
- развитие самоорганизованности, умения создавать и воплощать технические идеи в жизнь;
- развитие внимания, памяти учащихся, пространственного мышления и воображения, моторных навыков, самостоятельности;

воспитательные

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- развитие умений планирования деятельности, составления плана и анализа промежуточных результатов;
- развитие умений владения основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально.

Планируемые результаты обучения

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;

- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

Предметные

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; основных деталей Lego; назначения датчиков; порядка составления элементарной программы Lego; правил сборки и программирования моделей Lego;
- умение собирать модели из конструктора Lego; работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы;
- владение навыками элементарного проектирования.

Организационно-педагогические условия

Язык реализации.

Образовательная деятельность осуществляется на русском языке.

Форма обучения.

Программа реализуется в очной форме обучения.

Особенности реализации.

При необходимости программа может быть реализована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а также в сетевой форме.

Условия набора.

На обучение по программе принимаются учащиеся

- 11-13 лет,
- не имеющие специальной подготовки
- без вступительных испытаний.

Условия формирования групп.

- Группы формируются разновозрастные.

Количество обучающихся в группе.

Количество учащихся в группах по программе с учетом санитарных норм и норм наполняемости: 10 человек (по количеству наборов).

Форма организации учебного процесса.

Форма организации учебного процесса при реализации программы – учебное занятие.

Формы организации занятий.

Занятия по программе проводятся преимущественно всем составом группы, при необходимости могут проводиться по малым группам, индивидуально.

Формы проведения занятий.

Формами проведения учебных занятий по программе являются как традиционные (теоретическое и практическое занятия), так и другие формы: мастер-класс, комбинированное занятие.

Формы организации деятельности учащихся на занятии.

Программой предусмотрены следующие формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная (беседа, показ, объяснение),
- групповая (обсуждение проектов, выработка оригинальных алгоритмических решений),
- в малых группах (работа над проектом),
- индивидуальная (для работы с одаренными детьми, отработки отдельных навыков).

Материально-техническое оснащение.

Материально-техническое оснащение программы включает в себя

- учебный кабинет (отдельное, хорошо освещенное помещение, оборудованное компьютерами (не менее 2));
- наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Lego Spike Prime.
- компьютеры ОС Windows 7 и 10 с установленной программой LEGO Digital Designer 4.3.11.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО»

№ п\п	Тема занятий	Колич. часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие	2		2	тест
2.	Основы конструирования	12	18	30	тест
3.	Моторные механизмы	12	28	40	тест
4.	Основы управления роботом	10	14	24	соревнование
5.	Решение инженерных задач	12	24	36	соревнование
6.	Повторение	2	8	10	
7.	Итоговое занятие		2	2	тест
Итого		50	94	144	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дополнительная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО»

ЗАДАЧИ

обучающие

- Освоение основных приёмов сборки и программирования по предложенным схемам и инструкциям конструктора Lego освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.;
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент.

развивающие

- развитие внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через технологические навыки конструирования и моделирования;
- развитие самоорганизованности, умения создавать и воплощать технические идеи в жизнь;
- развитие внимания, памяти учащихся, пространственного мышления и воображения, моторных навыков, самостоятельности;

воспитательные

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- развитие умений планирования деятельности, составления плана и анализа промежуточных результатов;
- развитие умений владения основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

Предметные

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; основных деталей Lego; назначения датчиков; порядка составления элементарной программы Lego; правил сборки и программирования моделей Lego;
- умение собирать модели из конструктора Lego; работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы;
- владение навыками элементарного проектирования.

СОДЕРЖАНИЕ

Дополнительная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО»

1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса робототехники. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и, в частности, в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Общее устройство компьютера (составные части), запуск и завершение работы с ПК, интерфейс, Основные элементы управления.

2. Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления

Теория: формулировать названия деталей лего конструктора Lego Mindstorms 9797; правила работы с конструктором; предназначение различных видов деталей; возможности крепления одной детали к другой; основные правила работы с конструктором; правила безопасности при работе с конструктором.

Практика: быстро найти нужную деталь конструктора; скреплять детали конструктора между собой; выделять путь решения в зависимости от поставленной задачи.

3. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы

Теория: узнать, что такое механическая передача; узнать, что такое ведущая ось; узнать, что такое ведомая ось; узнать, как вычислить передаточное отношение.

Практика: Многоступенчатая передача; создать редуктор; создать мультипликатор (волчок).

4. Силовые машины

Теория: повторить что такое манипулятор.

Практика: сконструировать одномоторную тележку переднеприводную и заднеприводную. Сконструировать полноприводную тележку. Сконструировать автономную одномоторную тележку.

5. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами

Теория: Виды датчиков и их назначение; Подключение датчиков и моторов; Программы микроконтроллера;

Практика: Испытание робота с разными датчиками и программами.

6. Знакомство со средой программирования Lego NXT Mindstorm 2.0, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции.

Теория: Основы программирования Lego NXT; ознакомится с командами управления роботом;

Практика: с помощью изученного материала создать программы для робота.

7. Итоговое занятие

Подведение итогов. Представление и защита индивидуальных и коллективных проектов.

ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Дополнительная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛЕГО»

№ занятия	Тема занятия	Форма занятия	Контроль
1.	Техника безопасности	теоретическое занятие	Тест (входной контроль) Опрос по ТБ
2.	Знакомство с конструктором	теоретическое занятие	
3.	Способы крепления деталей	практическое занятие	
4.	Самая высокая башня	практическое занятие	
5.	Самый длинный манипулятор	практическое занятие	
6.	Самый прочный манипулятор	практическое занятие	
7.	Механическая передача	теоретическое занятие	
8.	Повышающая и понижающая передачи	практическое занятие	
9.	Способы увеличения передаточного отношения	теоретическое занятие	
10.	Способы увеличения передаточного отношения	практическое занятие	
11.	Максимальное передаточное отношение	теоретическое занятие	
12.	Создание механизма с большим передаточным отношением	практическое занятие	
13.	Волчок	теоретическое занятие	
14.	Волчок	практическое занятие	
15.	Передний и задний привод	теоретическое занятие	
16.	Сборка тележки с передним и задним приводом	практическое занятие	
17.	Полный привод	теоретическое занятие	
18.	Сборка тележки с полным приводом	практическое занятие	
19.	Увеличение скорости вращения моторов	теоретическое занятие	
20.	Быстрая одномоторная тележка	практическое занятие	
21.	Быстрая одномоторная тележка	практическое занятие	
22.	Быстрая одномоторная тележка	практическое занятие	
23.	Уменьшение скорости вращения моторов	теоретическое занятие	
24.	Сильная одномоторная тележка	практическое занятие	
25.	Сильная одномоторная тележка	практическое занятие	
26.	Сильная одномоторная тележка	практическое занятие	Тест промежуточной аттестации
27.	Подготовка к соревнованиям: механическое сумо	теоретическое занятие	
28.	Подготовка к соревнованиям: механическое сумо	практическое занятие	
29.	Подготовка к соревнованиям: механическое сумо	практическое занятие	
30.	Подготовка к соревнованиям: механическое сумо	практическое занятие	
31.	Соревнования: механическое сумо	практическое занятие	
32.	Соревнования: механическое сумо	практическое занятие	Соревнования
33.	Анализ выступления на соревнованиях	теоретическое занятие	

34.	Анализ выступления на соревнованиях	практическое занятие	
35.	Техника безопасности	теоретическое занятие	
36.	Сборка двухмоторной тележки	практическое занятие	
37.	Движение вперед-назад	практическое занятие	
38.	Повторяющееся движение. Циклы	теоретическое занятие	
39.	Разворот на 180 градусов	практическое занятие	
40.	Поворот на 90 градусов	практическое занятие	
41.	Датчик касания	теоретическое занятие	
42.	Использование датчика касания для управления движением	практическое занятие	
43.	Датчик расстояния	теоретическое занятие	
44.	Использование датчика расстояния для управления движением	практическое занятие	
45.	Датчик освещенности	теоретическое занятие	
46.	Использование датчика расстояния для управления движением	практическое занятие	
47.	Основы программирования. Условия	теоретическое занятие	
48.	Основы программирования. Условия	практическое занятие	
49.	Движение вдоль линии с одним датчиком освещенности	теоретическое занятие	
50.	Движение вдоль линии с одним датчиком освещенности	практическое занятие	
51.	Основы программирования. Ветвления	теоретическое занятие	
52.	Основы программирования. Ветвления	практическое занятие	
53.	Движение вдоль линии с двумя датчиками освещенности	теоретическое занятие	
54.	Движение вдоль линии с двумя датчиками освещенности	практическое занятие	Тест по теме
55.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	теоретическое занятие	
56.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	практическое занятие	
57.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	практическое занятие	
58.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	практическое занятие	
59.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	практическое занятие	
60.	Подготовка к соревнованиям: следование по линии	практическое занятие	
61.	Соревнования: следование по линии	практическое занятие	
62.	Соревнования: следование по линии	практическое занятие	Соревнования
63.	Анализ выступления на соревнованиях	теоретическое занятие	
64.	Анализ выступления на соревнованиях	практическое занятие	
65.	Повторение пройденного за год материала.	теоретическое занятие	
66.	Повторение пройденного за год материала.	практическое занятие	
67.	Повторение пройденного за год материала.	практическое занятие	
68.	Повторение пройденного за год	теоретическое занятие	

	материала.		
69.	Повторение пройденного за год материала.	практическое занятие	
70.	Повторение пройденного за год материала.	практическое занятие	
71.	Итоговое занятие	практическое занятие	Итоговая аттестация
72.	Итоговое занятие	практическое занятие	

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы.

1. Педагогические методики и технологии:

№	Наименование технологии	Характеристика технологии в рамках образовательной программы
1	Технология проектного обучения	Основой данной программы является работа над техническим проектом. В начале курса учащиеся получают задание по реализации проекта, который они готовят в течение года используя различные методы и подходы. В течение курса учащиеся улучшают и дорабатывают проект, готовят презентацию своего проекта и защищают его перед профессиональным экспертным сообществом.
2	Технология мозгового штурма	В начале курса учащиеся организуют мозговой штурм для разработки стратегии и дизайна будущего проекта в рамках предложенного им задания. В ходе курса учащиеся отрабатывают навыки мозгового штурма при обсуждении и создании новых механизмов, новой стратегии развития и новых вариантов решения задач.
4	Технология проблемного обучения	При реализации образовательной программы учащиеся постоянно сталкиваются с необходимостью решать различные проблемы. При этом процессе они учатся выявлять причины возникновения проблемы, определять шаги по решению этих проблем, претворять эти шаги в жизнь и анализировать полученные результаты.

2. Методическая литература.

- Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2020.

3. Интернет - ресурсы

- Образовательный и просветительский проект "Занимательная робототехника". Новости робототехники, обучающие курсы, каталог кружков робототехники, анонсы мероприятий, соревнований

- "Робототехника" www.russianrobotics.ru. Программа Фонда «Вольное Дело» в партнерстве с Министерством образования и науки РФ и Агентством стратегических инициатив

4. Тематические подборки:

- Видеолекции по робототехнике <https://project.lektorium.tv/intensiv> , <https://www.lektorium.tv/legorobot>

- Памятки для детей и родителей.

Оценочные материалы.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по Программе проводятся: входная диагностика, текущий контроль, промежуточный контроль, итоговый контроль.

Входная диагностика. Для проведения входной диагностики используется тест (Приложение 1).

Текущий контроль - подведение итогов по каждой теме.

Промежуточная аттестация проводится два раза в год в форме теста или оценки проектов обучающихся, где оцениваются знание основных деталей Lego; назначения датчиков; порядка составления элементарной программы Lego; правил сборки и программирования моделей Lego.

(Приложение 2).

Итоговая аттестация учащихся в конце первого года обучения подразумевает суммирование баллов по двум промежуточным аттестациям и осуществляется по балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице: (Приложение 3)

Уровень освоения программы

0–14 баллов Низкий

15-24 баллов Средний

25-30 баллов Высокий

Формы фиксации.

Результат промежуточной и итоговой аттестации по каждому из видов результатов заносится в сводную диагностическую карту.

Диагностическая карта

Промежуточного контроля дополнительной общеобразовательной программы "Робототехника и конструирование Лего",
уч. группа № ____ год обучения)

ФИО	Знание основных деталей Lego	Знание датчиков	Соблюдение правил сборки и программирования моделей Lego	Регулярное содержание в порядке своего рабочего места и набора конструктора	Умение распределять задачи внутри коллектива учащихся	Уровень освоения

Характеристика уровней: **высокий уровень** – 13-15 баллов, **средний уровень** – 8-12 баллов, **низкий уровень** – 0-7 баллов

Тест №1

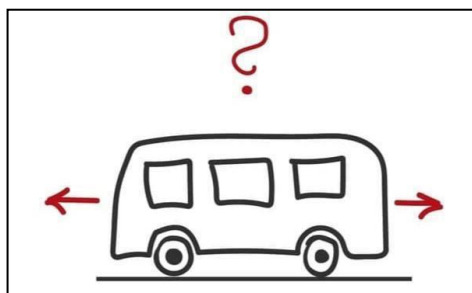
1. Напиши свои фамилию, имя.

2. Почему ты хочешь заниматься робототехникой (1-3 предложения).

3. Лена и Паша – соседи. Они пришли в школу в одно и то же время. Лена шла медленнее, чем Паша. Кто раньше вышел из дома?

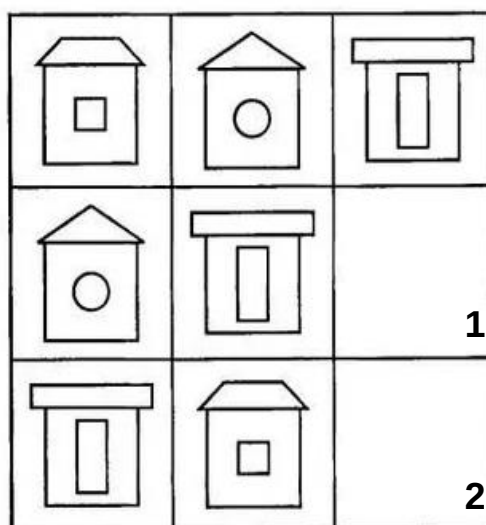
4. Отца одного гражданина зовут Николай Петрович, а сына – Алексей Владимирович. Как зовут гражданина? _____

5. В какую сторону едет автобус (см. рис.)? _____ 6. 10:00



часов было поставлено в духовку 6 кексов, в 11:00 часов они были готовы. Сколько минут готовится один кекс? _____

7. Нарисуй домики, которых не хватает в клеточках 1 и 2 (нарисовать в пустых клеточках)



8. Если из-под забора видно 6 пар лошадиных ног, то сколько этих животных во дворе? (Запиши ответ в виде числа). _____

9. Три землекопа за два часа выкопали три ямы. Сколько ям выкопают шесть землекопов за шесть часов? (можно с решением). _____

10. Сколько треугольников ты можешь найти на картинке ?



11. На столе лежит яблоко. Его разделили на 4 части. Сколько яблок лежит на столе? _____

12. В отеле 4 этажа. Чем выше этаж, тем больше людей там живет. На какой этаж чаще всего ездит лифт?

13. У Олиной мамы пять дочек: Валькирия, Валентина, Василиса, Валерия, как зовут пятую?

(а) Виолетта, (б) Варвара, (в) Оля, (г) Надя

Почему вы выбрали именно этот вариант ответа?

14. Посмотри на картинки. Выбери одну картинку из трех, запиши её номер. Что это может быть? Придумай как можно больше вариантов и напиши их.



1



2



3

– Тест №2

1. Можно ли есть печенье в кабинете робототехники?

1) Да .Когда очень хочется, то можно.

2) Нет . Если даже ест сосед, сделать замечание и не поддаваться соблазну.

2. К какому типу деталей относится деталь на картинке? Отметьте нужный вариант

1) Колеса

2) Штифты

3) Пластины

4) Рамы

5) Балки



3. Как называется деталь на картинке? Отметьте нужный вариант

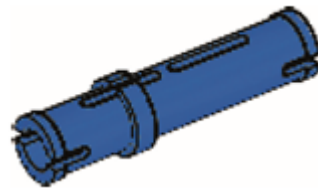
1) Балка

2) Штифт 3х модульный

3) Штифты

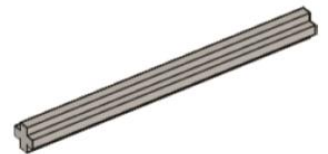
4) Втулка

5) Шестерёнка



4. В какой из отделов следует положить деталь на картинке? Отметьте нужный вариант

штифты	датчики
изогнутые балки	



1) Датчики

2) Штифты

3) Изогнутые балки

4) Никуда

5. К какому типу деталей относится деталь на картинке? Отметьте нужный вариант

1) Шины

2) Штифты

3) Изогнутые балки

4) Балки

5) Диски



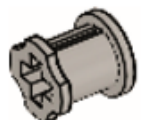
6. В какой из отделов следует положить деталь на картинке? Отметьте нужный вариант

фиксаторы	втулки
соединительные штифты	

1) Фиксаторы

2) Втулки

3) Никуда



4) Соединительные штифты

7. Какие из ниже перечисленных высказываний о зубчатых колесах в механических передачах являются верными? Отметьте нужные варианты ответа.

1) Колесо, от которого передается вращение, называют ведомым.

2) Колесо, от которого передается вращение, называют ведущим.

3) Колесо, получающее движение, называют ведомым.

4) Колесо, получающее движение, называют ведущим.

8. Что нужно сделать чтобы колеса простой тележки крутились в одну сторону без изменения скорости? Отметьте нужные варианты ответа.

1) Четное количество шестеренок.

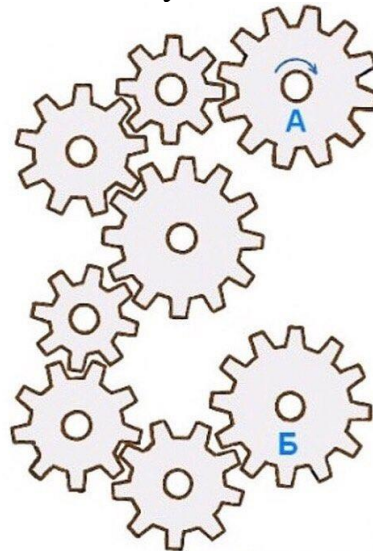
2) На осях должны находиться шестеренки с одинаковым количеством зубьев.

3) На осях должны находиться шестеренки с разным количеством зубьев.

4) Нечетное количество шестеренок.

5) Механическая передача должна быть прямой (паразитной).

9. В какую сторону будет вращаться последняя шестеренка Б? Изобразите на самом рисунке. Ответ записать внизу.



10. Полный привод – это...

1) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.

2) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.

3) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.

4) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

11. Какая зубчатая передача изображена на рисунке

1) Понижающая (редуктор).

2) Повышающая (мультипликатор).

3) Прямая (паразитная).

4) Многоступенчатая.

