



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
**«Средняя общеобразовательная школа № 14»**

650024, г. Кемерово, ул. Дружбы, 7.  
Тел./факс: 8384-238-58-25, 8-384-238-56-69

E-mail: kemnov-school@yandex.ru

Рассмотрено  
на Педагогическом Совете  
Протокол № 7 от 09.04.24г.

Утверждаю  
Директор МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №14»  
И.Е. Косарева  
Приказ № 181/1 от 09.04.2024г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
**«Лазерные технологии. Резка и гравировка»**  
с использованием средств обучения и воспитания технопарка «Кванториум»  
на 2024-2025 учебный год

Возраст учащихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Садвакасов Рафаиль Газисович,  
учитель технологии

г. Кемерово 2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа технической направленности «Лазерные технологии. Резка и гравировка» создана в целях подготовки обучающихся для участия в чемпионатах «JuniorSkills», «Сделай сам» как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенции «Лазерные технологии». Лазерные технологии - совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазерного оборудования. Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов. Обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей, резку и сверление материалов, вообще не поддающихся механической обработке. С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

### **Актуальность**

Обучение происходит в программе КОМПАС-3D– популярная и всемирно известная программа, главным предназначением которой являются создание и обработка документов, выполненных в формате векторной графики.

**Новизна** данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом.

Программа направлена на воспитание современных детей, как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Программа предполагает организацию образовательного процесса в деятельностном подходе, что позволяет в перспективе обратить деятельность обучающихся по переработке полученной информации в собственные личностные знания, по выработке соответствующих умений и навыков эффективно осуществлять познавательную деятельность и быть подготовленным к самообразованию и самоорганизации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» ориентирована на формирование компетенции «Лазерные технологии».

### **Практическая значимость**

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

### **Педагогическая целесообразность данной программы:**

- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся опыт обучающихся;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы.

### **Отличительные особенности**

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению по программе КОМПАС-3D», а именно использованию этих знаний, как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в различных областях деятельности обучающегося.

### **Адресат программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» рассчитана на школьников 13-17 лет, обучающихся в МАОУ «СОШ№14» г. Кемерово – Кузбасс.

### **Режим занятий и сроки реализации**

Срок реализации программы – 1год, 4 ч. в неделю (два раза в неделю по 2 учебных часа с перерывом по 10 минут) 144 часа в год. Программа предусматривает индивидуальные и групповые занятия.

### **Цель:**

Формирование компетенции «Лазерные технологии» при работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии; применение ее в практической работе и в проектах.

### **Задачи:**

- научить проектированию в CorelDraw и созданию двухмерных макетов;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- развивать навыки, необходимые для проектной деятельности;
- развивать разные типы мышления.

## Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов	Теория	Практика
<b>Стартовый уровень</b>				
1.	Введение	10	10	
2.	Основы работы с программой КОМПАС-3D	28	24	4
3.	Подготовка файлов в КОМПАС-3D для лазерной резки и гравировки на лазерном станке	16	14	2
4.	Редактирование объектов	8	8	
5.	Постлазерная обработка изделий	8	8	
<b>Базовый уровень</b>				
6.	Проектная работа №1 «Изготовление плоских изделий»	14		14
7.	Виды соединений в изделиях из фанеры	10	5	5
8.	Работа с текстом	8	4	4
9.	Проектная работа №2 «Изготовление сувенира с надписью»	14		14
10.	Навыки работы с объектами	12	6	6
11.	Проектная работа №3 «Изготовление сборочной модели»	16		16

**Всего:**

**144**

**часа**

### Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата
<b>Стартовый уровень</b>			
<b>Введение</b>		<b>10</b>	
1.	Техника безопасности в компьютерном классе	2	
2.	Устройство лазерного станка с ЧПУ	2	
3.	Материалы для лазерной резки и гравировки	2	
4.	Возможности лазерной резки и гравировки	2	
5.	Фокусное расстояние и линзы	2	
<b>Основы работы с программой КОМПАС-3D</b>		<b>28</b>	
6.	Возможности программы КОМПАС-3D	2	
7.	Настройка программного интерфейса КОМПАС-3D	2	
8.	Построение отрезков	2	
9.	Инструменты В-сплайн и кривая через 3 точки	2	
10.	Построение окружностей, дуг и эллипсов	2	
11.	Построение прямоугольников и квадратов	2	
12.	Использование инструментов – свободная форма, кривая Безье	2	
13.	Практическая работа по резке бумаги	2	
14.	Линейки, сетки, направляющие	2	
15.	Выделение и преобразование объектов	2	
16.	Работа со стандартными фигурами программы КОМПАС-3D	2	
17.	Скругление, выемка, фаска	2	
18.	Контур абриса	2	
19.	Практическая работа по резке фетра	2	
<b>Подготовка файлов в CoreDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке</b>		<b>16</b>	
20.	Цвета макета. Создание образца параметров реза и гравировки	2	
21.	Особенности размещения макета под формат станка	2	
22.	Создание макета для лазерной резки	2	
23.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	2	
24.	Создание макета для лазерной гравировки	2	
25.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	2	

26.	Техника безопасности при работе на лазерном станке	2	
27.	Практическая работа по резке и гравировке фанеры	2	
<b>Редактирование объектов</b>		<b>8</b>	
28.	Использование инструмента-формы	2	
29.	Использование инструментов – нож, ластик	2	
30.	Объединение объектов	2	
31.	Трассировка изображения	2	
<b>Базовый уровень</b>			
<b>Постлазерная обработка изделий</b>		<b>8</b>	
32.	Удаление постлазерного нагара	2	
33.	Виды наждачной бумаги	2	
34.	Виды клея и правила его нанесения	2	
35.	Покраска изделий	2	
<b>Проектная работа №1 «Изготовление плоских изделий»</b>		<b>14</b>	
36.	Выбор объекта проектирования	2	
37.	Создание макета для лазерной резки	2	
38.	Создание макета для лазерной гравировки	2	
39.	Резка и гравировка деталей на лазерном станке	2	
40.	Сборка и доработка проектной работы	2	
41.	Создание презентации проекта	2	
42.	Презентация проектной работы	2	
<b>Виды соединений в изделиях из фанеры</b>		<b>10</b>	
43.	Соединение стык в стык	2	
44.	Соединение шип-паз	2	
45.	Подвижные соединения	2	
46.	Защелки, задвижки	2	
47.	Соединения болтами и шурупами		
<b>Работа с текстом</b>		<b>8</b>	
48.	Виды текста: простой и фигурный текст	2	
49.	Простой текст. Создание, редактирование, форматирование, предназначение	2	
50.	Фигурный текст. Создание, редактирование, форматирование, предназначение	2	
51.	Подготовка текстового макета для лазерной резки	2	
<b>Проектная работа №2 «Изготовление сувенира с надписью»</b>		<b>14</b>	
52.	Выбор объекта проектирования	2	
53.	Создание макета для лазерной резки	2	

54.	Создание макета для лазерной гравировки	2	
55.	Резка и гравировка деталей на лазерном станке	2	
56.	Сборка и доработка проектной работы	2	
57.	Создание презентации проекта	2	
58.	Презентация проектной работы	2	
<b>Навыки работы с объектами</b>		<b>12</b>	
59.	Управление масштабом просмотра объектов	2	
60.	Копирование объектов	2	
61.	Группировка объектов	2	
62.	Соединение объектов	2	
63.	Выравнивание и распределение объектов	2	
64.	«Горячие клавиши» в КОМПАС-3D	2	
<b>Проектная работа №3 «Изготовление сборочной модели»</b>		<b>16</b>	
65.	Выбор объекта проектирования	2	
66.	Создание макета для лазерной резки	2	
67.	Создание макета для лазерной гравировки	2	
68.	Резка и гравировка деталей на лазерном станке	2	
69.	Сборка и доработка проектной работы	2	
70.	Создание презентации проекта	2	
71.	Презентация проектной работы	2	
72.	Подведение итогов. Оформление выставок	2	
<b>Итого</b>		<b>144</b>	

## Содержание программы

### Стартовый уровень

**Введение (10 ч.)**

Техника безопасности поведения в кабинете и при работе с лазерным станком. Расписание занятий. Основная теоретическая информация о курсе. Знакомство оборудованием, его возможностями и применяемыми материалами.

### **Основы работы с программой КОМПАС-3D (30 ч.)**

Знакомство с графическим редактором КОМПАС-3D и возможностями работы в нем.

### **Подготовка файлов в КОМПАС-3D для лазерной резки и гравировки на лазерном станке (16 ч.)**

Основная информация о требованиях к файлам, загружаемым на лазерный станок.

**Редактирование объектов (8 ч.)** Возможности редактирования готовых объектов в программе КОМПАС-3D

**Постлазерная обработка изделий (8 ч.)** Способы удаления постлазерного нагара.

Виды наждачной бумаги. Правила нанесения клея и его виды.

Покраска изделий. Виды красок, морилок и лаков.

## **Базовый уровень**

### **Проектная работа №1 «Изготовление плоских изделий» (14 ч.)**

Полный цикл изготовления изделия на выбор учащегося. Возможные варианты выбора: подставка под горячее, пазл, брелок, фоторамка и др.

**Виды соединений в изделиях из фанеры (8 ч.)** Способы соединений подвижных и не подвижных деталей в изделии. Сборка изделия.

**Работа с текстом (8 ч.)** Основные операции создания и редактирования текста.

**Проектная работа №2 «Изготовление сувенира с надписью» (14 ч.)** Полный цикл изготовления изделия на выбор учащегося. Возможные варианты выбора: календарь, метрика, хэштег, разделочная доска и др.

### **Навыки работы с объектами (12 ч.)**

Основные операции при работе с объектами в программе КОМПАС-3D

### **Проектная работа №3 «Изготовление сборочной модели» (16 ч.)**

Полный цикл изготовления изделия на выбор учащегося. Возможные варианты выбора: шкатулка, самолет, дерево для украшений, скворечник, подставка для телефона и др.

## **Результаты образовательной программы:**

### **Стартового уровня:**

#### **Предметные результаты**

##### **Знания:**

- знает основы техники безопасности при работе с оборудованием;

##### **Умения:**

- умеет создавать и оформлять макеты в программе КОМПАС-3D;

- умеет конструировать и проектировать технические объекты;

- умеет создавать файлы к программному обеспечению для станков с ЧПУ (лазерный станок);

##### **Метапредметные действия:**

Умеет рационально использовать в работе имеющиеся ресурсы: материально-технические, временные, информационные и др.;

адекватно принимает конструктивную критику в свой адрес;

**Метапредметные результаты:**

Умеет работать в коллективе;

умеет анализировать результаты совместной деятельности;

**Личностные результаты**

У учащихся будут сформированы умения:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- организовывать свое рабочее место под руководством учителя.

**Базового уровня:**

**Предметные результаты**

**Знания:**

- знает свойства основных используемых материалов, их способы обработки и области применения;

**Умения:**

- умеет работать с основными измерительными инструментами, ручным слесарным инструментом и станочным оборудованием, при соблюдении техники безопасности;
- умеет настраивать обслуживать и эксплуатировать лазерный станок;
- умеет работать с различными источниками информации;

**Метапредметные действия:**

- высказывает собственное мнение в корректной форме;
- ориентируется в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве.

**Метапредметные результаты:**

- умеет работать с различными источниками информации, осуществлять продуктивный поиск, отбор и использование необходимой информации.

**Личностные результаты**

**У обучающихся будут сформированы:**

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы
- ориентация на понимание причин успеха в деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание предложений и оценок учителей, товарищей, родителей и других людей.

## Календарный учебный график

№ п/п	Формазанятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Вводное занятие	2	Техника безопасности в Компьютерном классе	Входной мониторинг
2	Рассказ педагога	2	Устройства лазерного станка с ЧПУ	Устный опрос
3	Рассказ педагога	2	Материалы для лазерной резки и гравировки	Устный опрос
4	Рассказ педагога	2	Возможности лазерной резки и гравировки	Устный опрос
5	Рассказ педагога	2	Фокусное расстояние и линзы	Устный опрос
6	Рассказ педагога	2	Возможности программы КОМПАС-3D	Устный опрос
7	Рассказ педагога	2	Настройка программного Интерфейса КОМПАС-3D	Устный опрос
8	Практическая работа	2	Построение отрезков	Практическое задание
9	Практическая работа	2	Инструменты В-сплайн и кривая через 3 точки	Практическое задание
10	Практическая работа	2	Построение окружностей, дуг и эллипсов	Устный опрос
11	Практическая работа	2	Построение прямоугольников и квадратов	Устный опрос
12	Практическая работа	2	Использование инструментов .Свободная форма, кривая	Устный опрос
13	Практическая работа	2	Практическая работа по резке бумаги	Практическое задание
14	Рассказ педагога	2	Линейки, сетки, направляющие	Устный опрос
15	Практическая работа	2	Выделение и преобразование объектов	Практическое задание
16	Практическая работа	2	Работа со стандартными Фигурами программы КОМПАС-3D	Устный опрос
17	Практическая работа	2	Скругление, выемка, фаска	Практическое задание
18	Практическая работа	2	Контур абриса	Практическое задание
19	Практическая работа	2	Практическая работа по резке фетра	Практическое задание
20	Практическая работа	2	Цвета макета .Создание образца параметров резки и гравировки	Практическое задание
21	Рассказ педагога	2	Особенности размещения макета под формат станка	Устный опрос

22	Практическая работа	2	Создание макета для лазерной резки	Устный опрос
23	Практическая работа	2	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	Устный опрос
24	Практическая работа	2	Создание макета для Лазерной гравировки	Устный опрос
25	Практическая работа	2	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	Практическое задание
26	Рассказ педагога	2	Техника безопасности при работе на лазерном станке	Устный опрос
27	Практическая работа	2	Практическая работа по резке и гравировке фанеры	Практическое задание
28	Практическая работа	2	Использование инструмента-формы	Устный опрос
29	Практическая работа	2	Использование инструментов – нож, ластик	Практическое задание
30	Практическая работа	2	Объединение объектов	Практическое задание
31	Практическая работа	2	Трассировка изображения	Практическое задание
32	Рассказ педагога	2	Удаление постлазерного нагара	Устный опрос
33	Рассказ педагога	2	Виды наждачной бумаги	Устный опрос
34	Рассказ педагога	2	Виды клея и правила его нанесения	Устный опрос
35	Рассказ педагога	2	Покраска изделий	Устный опрос
36	Практическая работа	2	Выбор объекта проектирования	Практическое задание
37	Практическая работа	2	Создание макета для лазерной резки	Практическое задание
38	Практическая работа	2	Создание макета для лазерной гравировки	Практическое задание
39	Практическая работа	2	Резка и гравировка деталей на лазерном станке	Практическое задание
40	Практическая работа	2	Сборка и доработка проектной работы	Практическое задание
41	Практическая работа	2	Создание презентации	Практическое задание
42	Практическая работа	2	Презентация проектной работы	Практическое задание
43	Рассказ педагога	2	Соединение стык в стык	Устный опрос
44	Рассказ педагога	2	Соединение шип-паз	Устный опрос
45	Рассказ педагога	2	Подвижные соединения	Устный опрос
46	Рассказ педагога	2	Защелки, задвижки	Устный опрос
47	Рассказ педагога	2	Соединения болтами и шурупами	Устный опрос
48	Рассказ педагога	2	Виды текста: простой и фигурный текст	Устный опрос
49	Рассказ педагога	2	Простой текст. Создание, Редактирование.	Устный опрос

50	Рассказ педагога	2	Фигурный текст. Создание,редактирование.	Устныйопрос
51	Практическая работа	2	Подготовкатекстовогомакета для лазерной резки	Практическое задание
52	Практическая работа	2	Выбор объекта проектирования	Практическое задание
53	Практическая работа	2	Создание макета для лазерной резки	Практическое задание
54	Практическая работа	2	Создание макета длялазерной гравировки	Практическое задание
55	Практическая работа	2	Резка и гравировкадеталей на лазерном станке	Практическое задание
56	Практическая работа	2	Сборка и доработкапроектной работы	Практическое задание
57	Практическая работа	2	Создание презентациипроекта	Практическое задание
58	Практическая работа	2	Презентация проектной работы	Практическое задание
59	Рассказ педагога	2	Управлениемасштабом просмотраобъектов	Устныйопрос
60	Рассказ педагога	2	Копирование объектов	Устный опрос
61	Рассказ педагога	2	Группировка объектов	Устный опрос
62	Рассказ педагога	2	Соединение объектов	Устный опрос
63	Рассказ педагога	2	Выравнивание и распределение объектов	Устныйопрос
64	Рассказ педагога	2	«Горячие клавиши» КОМПАС-3D	Устныйопрос
65	Практическая работа	2	Выбор объекта проектирования	Практическое задание
66	Практическая работа	2	Создание макета для лазерной резки	Практическое задание
67	Практическая работа	2	Создание макета длялазерной гравировки	Практическое задание
68	Практическая работа	2	Резка и гравировкадеталей на лазерном станке	Практическое задание
69	Практическая работа	2	Сборка и доработкапроектной работы	Практическое задание
70	Практическая работа	2	Создание презентации проекта	Практическое задание
71	Практическая работа	2	Презентация проектной работы	Практическое задание
72	Практическая работа	2	Подведениеитогов. Оформлениевыставок	Итоговыйконтроль

### Форма аттестации

Результатом освоения программы является защита индивидуальных или групповых проектных работ. Также на результат освоения дополнительной образовательной программы влияет участие обучающихся в конкурсах различного уровня.

### **Условия реализации программы**

- Компьютерный класс;
- Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением;
- Станок лазерной резки с числовым программным управлением;
- Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования
- Рабочее поле 400\*600 мм. Фанера ФК 4мм 1500\*1500 мм не менее 5 листов
- Наждачная бумага, надфили, акриловая краска, водный лак, кисточки.

**Для учителя:** медиапроектор, презентации по темам, наглядные пособия, ресурсы Internet.

**Для ученика:** тетрадь в клетку, чертёжные инструменты, карандаши, персональный компьютер. Учебники и учебные пособия, ресурсы Internet.

### **Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядные фото и видеоматериалы по лазерной резке
- Практическая работа с программой с «КОМПАС-3D »
- Проектная работа

Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ).

### **Литература:**

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.
3. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015.

### **Электронные ресурсы:**

#### **Для учителя:**

1. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>
2. Уроки КОМПАС-3D для начинающих.
3. КОМПАС-3D: введение в графику .

#### **Для учащегося:**

1. Самоучитель по КОМПАС-3D для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.r>

## Оценочные материалы Приложение 1

### 2. Промежуточный контроль

1. Перечислите материалы для лазерной резки и гравировки:

---

2. Перечислите основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D:

---

3. Укажите путь настройки сетки рабочего пространства:

---

4. Какие чертежные инструменты есть в программе КОМПАС-3D:

---

5. Раскройте понятие «Абрис объекта»

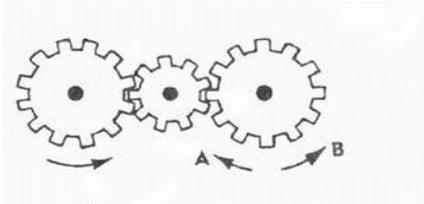
---

6. Укажите форматы файлов для загрузки для лазерной резки и гравировки:

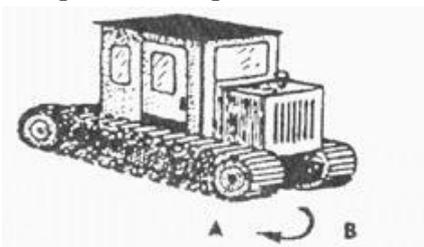
## Оценочные материалы Приложение 2

### 1. Входной контроль

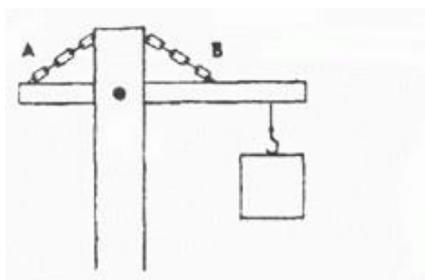
1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?



- 1 В направлении стрелки А;  
2 В направлении стрелки В;  
3 Не знаю.
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

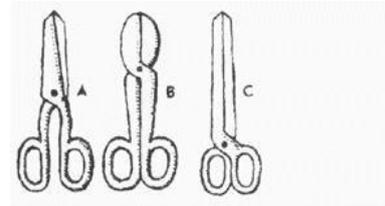
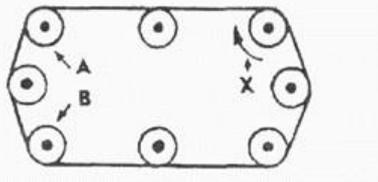


- 1 Гусеница А;  
2 Гусеница В;  
3 Не знаю.
3. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?

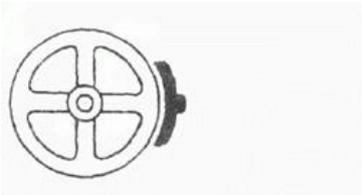


- 1 Достаточно цепи А;  
2 Достаточно цепи В;  
3 Нужны обе цепи.
4. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо Х?

- 1 Колесо А;
  - 2 Колесо В;
  - 3 Оба колеса.
5. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

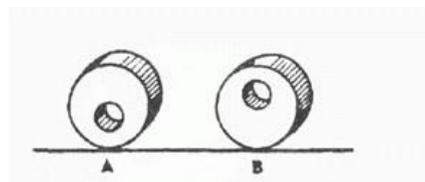


- 1 Шестерня А;
  - 2 Шестерня В;
  - 3 Не вращается ни одна.
  - 4
6. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее изнашивается: колесо или колодка?



- 1 Колесо изнашивается быстрее;
  - 2 Колодка изнашивается быстрее;
  - 3 И колесо, и колодка
  - 4 изнашиваются одинаково.
7. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?

- 1 В каком угодно;
- 2 В положении А;
- 4 В положении В.



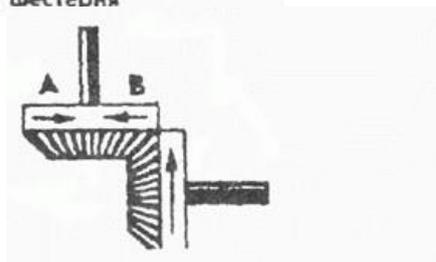
8. Какими ножницами легче резать лист железа?

- 1 Ножницами А;
- 2 Ножницами В;
- 3 Ножницами С.

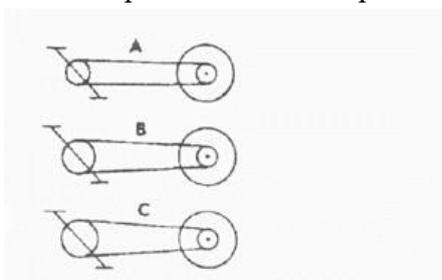
9. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?



- 1 В направлении стрелки А;
- 2 В направлении стрелки В;
- 4 Не знаю.

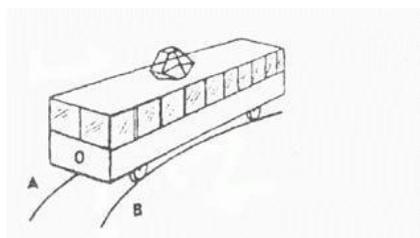


10. При каком виде передачи подъем в гору на велосипед е легче?



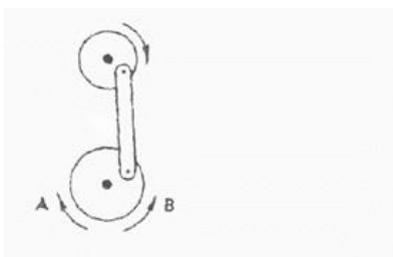
- 1 При передаче типа А;
- 2 При передаче типа В;
- 3 При передаче типа С.

11. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте?



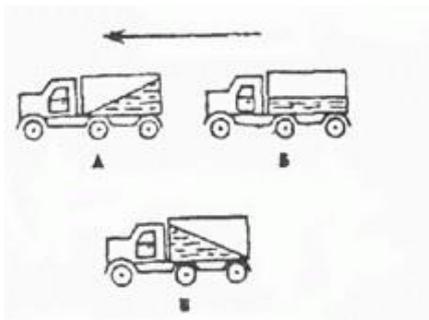
- 1 Рельс А;
- 2 Рельс В;
- 3 Оба рельса должны быть одинаковыми по высоте

12. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое колесо?



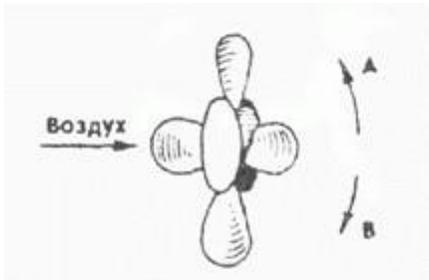
- 1 В направлении стрелки А;
- 2 В обе стороны;
- 3 В направлении стрелки В.

13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?



- 1 Машина А;
- 2 Машина Б;
- 3 Машина В.

14. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?



- 1 В направлении стрелки А;
- 2 В направлении стрелки В;

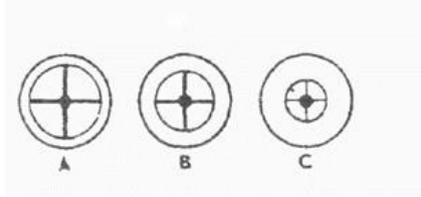
15. Какое колесо кресло - коляски вращается быстрее при движении коляски?



- 1 Колесо А вращается быстрее;
- 2 Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью;
- 3 Колесо В вращается быстрее.

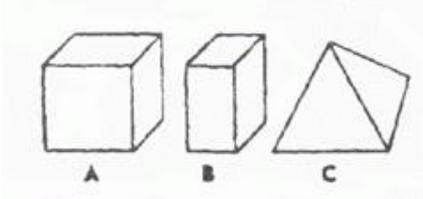
16. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если

их раскрутить до одинаковой скорости?



- 1 Колесо А;
- 2 Колесо В;
- 3 Колесо С.
- 4

17. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?

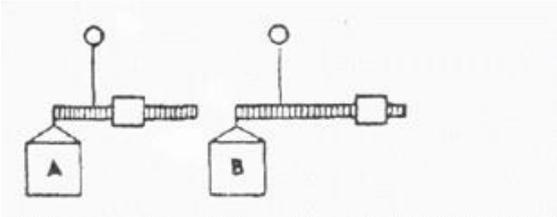


- 1 Фигуру А;
- 2 Фигуру В;
- 3 Фигуру С.

18. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?

- 1 Оба выдержат одинаковую нагрузку;
- 2 Брусок А;
- 3 Брусок В.

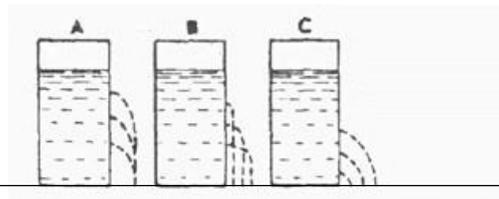
19. Одинаков ли вес обоих ящиков или один из них легче?



- 1 Ящик А легче;
- 2 Ящик В легче; 3 Ящики одинакового веса.

20. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда

- 1 На рисунке А;
- 2 На рисунке В;
- 3 На рисунке С



## Оценочные материалы Приложение 3

### 3. Итоговый контроль

Итоговый контроль происходит в форме защиты групповой проектной работы. Темы проектных работ:

Проектная работа №1 «Изготовление плоских изделий» Проектная работа №2 «Изготовление сувенира с надписью» Проектная работа №3 «Изготовление сборочной модели»



