

Спецификация конкурсных материалов для проведения *практического* этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «*Инженерный класс*» по направлению «*Инженерно-техническое*»

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы *практического* этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня *практической* подготовки участников Конкурса.

2. Условия проведения

Практический этап Конкурса проводится в *очной дистанционной форме* с использованием технологии прокторинга на базе ВУЗа (Кейс №1) и *очной форме* на базе ВУЗа (Кейс №2). При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

Этап проводится в очном дистанционном формате с использованием технологии прокторинга. Участникам необходимо иметь компьютер (ПК или ноутбук; прохождение диагностики на мобильных устройствах - невозможно) с выходом в Интернет, веб-камерой и микрофоном, а также смартфон (или планшет) со стабильным интернетом и приложением для считывания QR-кодов. Требуется предварительная настройка оборудования:

https://im.mcko.ru/docs/Инструкция_для_участника_конкурса_Интеллектуальный_мегаполис_Потенциал.pdf.

Браузер разрешается использовать только для прохождения заданий этапа и процедуры прокторинга.

Дополнительное ПО, разрешенное для прохождения (Кейс №1): САПР: Компас-3D, T-FLEX, CAD.

Дополнительное оборудование, разрешенное для прохождения (Кейс №2): Базовый комплект учебного оборудования для инженерного класса.

3. Продолжительность выполнения

На выполнение заданий *практического* этапа Конкурса отводится **120** минут. Во время проведения мероприятия участник может выйти из зоны проведения мероприятия не более чем на 5 минут, предупредив *проктора на камеру (Кейс №1)*. Мероприятие не продлевается на время отсутствия участника.

4. Содержание и структура

Задания *практического* этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «*Инженерный класс в московской школе*».

Индивидуальный вариант участника включает два независимых кейса, содержание которых соответствует программам элективных курсов «Инженерный практикум» и «Технологии современного производства».

Индивидуальный вариант участника, выбравшего кейс № 1, включает 3 задания, базирующихся на содержании курса «Технологии современного производства», оценивающих навыки 3D-моделирования и 3D-печати.

Индивидуальный вариант участника, выбравшего кейс № 2, включает 3 задания, базирующихся на содержании курса «Инженерный практикум», оценивающих навыки проведения эксперимента и обработки его результатов.

5. Система оценивания

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов.

Для получения максимального балла за *практический* этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все задания выбранного кейса.

6. Приложения

1. План конкурсных материалов для проведения *практического* этапа Конкурса.
2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий *практического* этапа Конкурса.

План конкурсных материалов для проведения *практического* этапа Конкурса

№ задания	Уровень сложности	Уникальные кодификаторы Конкурса	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
Кейс № 1				
1.1.	<i>повышенный</i>	3.1 3D моделирование	Создание трехмерной детали в программе для трёхмерного проектирования (САПР) по чертежу	30
1.2.	<i>базовый</i>	3.1 3D моделирование	Создание трехмерной детали в программе для трёхмерного проектирования (САПР) по чертежу	10
1.3.	<i>базовый</i>	3.1 3D моделирование	Создание трехмерной сборки из отдельных деталей	20
Кейс № 2				
2.1.	<i>базовый</i>	1. Введение (Вариант 1) 4. Электромагнитные приборы (Вариант 2)	Знание и понимание основных принципов измерения физических величин. Знание основных формул и законов физики в рамках курса средней школы. Умение самостоятельно подготовить экспериментальную установку.	10
2.2.	<i>базовый</i>	1. Введение (Вариант 1) 4. Электромагнитные приборы (Вариант 2)	Знание основных формул и законов физики в рамках курса средней школы. Умение производить работы с измерительными приборами, проводить измерения физических величин.	20
2.3.	<i>повышенный</i>	1. Введение (Вариант 1) 4. Электромагнитные приборы (Вариант 2)	Умение производить работы с измерительными приборами. Знание основных соотношений для вычисления	30

			<p>абсолютной и относительной погрешностей; правил сложения/вычитания абсолютных погрешностей; знание правил умножения/деления относительных погрешностей, а также правил умножения на константу различных видов погрешностей. Умение вычислять прямые и косвенные погрешности измерений. Умение представлять экспериментальные результаты в виде графика.</p>	
Сумма баллов:			60	

**Демонстрационный вариант конкурсных заданий
практического этапа Конкурса**

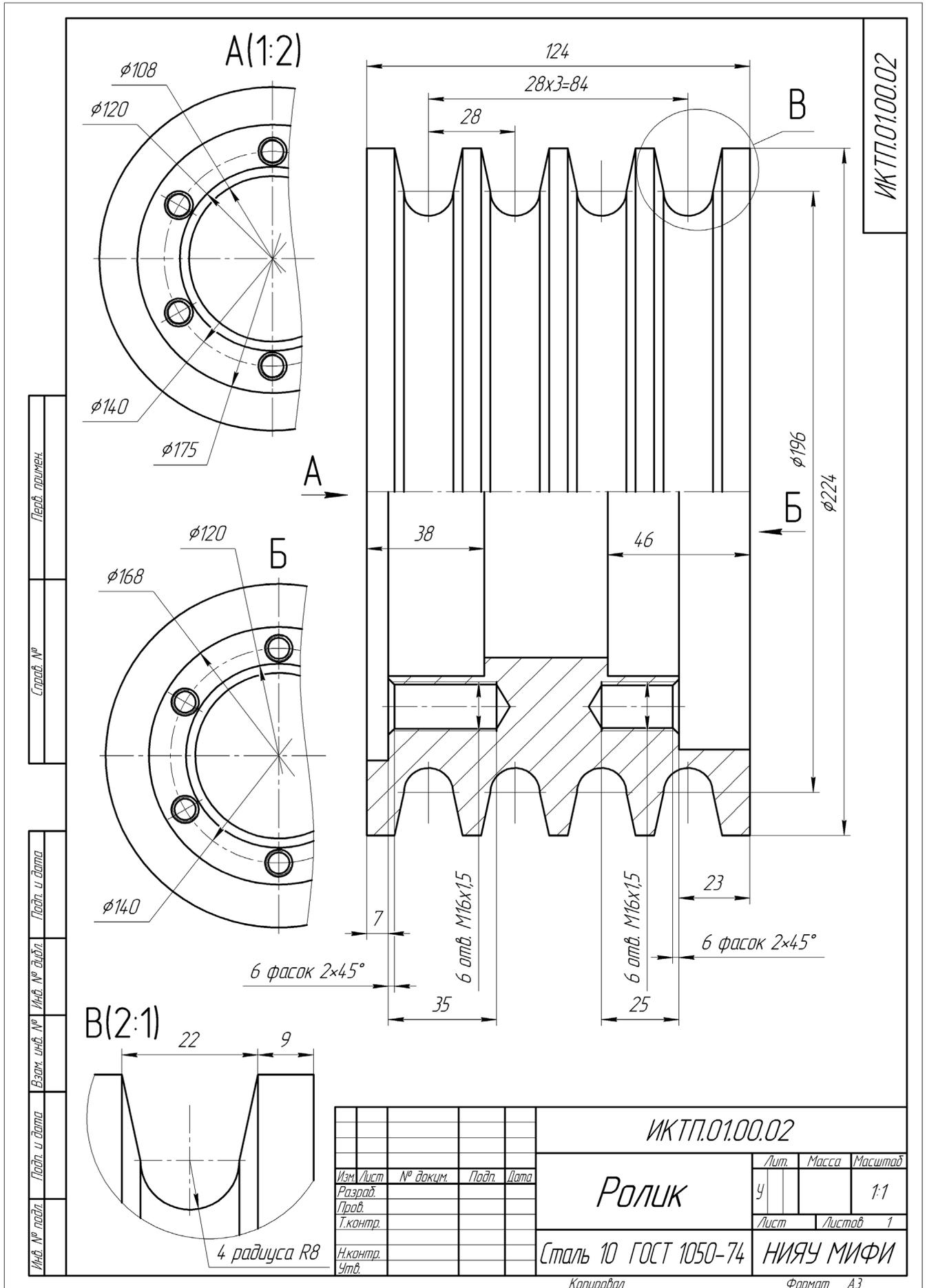
Кейс №1

1. Постройте трехмерную модель по чертежу – 30 баллов. За каждую ошибку в размере снимается 3 балла.

2. Постройте трехмерную модель по чертежу – 10 баллов. За каждую ошибку в размере снимается 2 балла.

3. Создайте трехмерную сборку из нескольких деталей по чертежу, используя разработанную деталь, остальные детали даны в формате *step. - 20 баллов. Все детали должны быть зафиксированы и не иметь возможности перемещаться друг относительно друга и размещены в соответствии со сборочным чертежом. За каждую отсутствующую привязку снимется 2 балла. За каждый случай коллизии 2 деталей (пересечение их объёмов) снимается 2 балла (кроме случаев, когда коллизия образуется вследствие функционала изделия – резьба, кольца и т.п., и случаев, когда обусловлена выданной 3D моделью). За каждое отсутствие детали, указанной в спецификации и сборочном чертеже, снимается 4 балла.

В конце выполнения работы сохраните разработанные 3d-модели Задания 1 и 2 и Сборку Задания 3 в одну папку.



ИКТП.01.00.02

Перед. примеч.	
Справ. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

				ИКТП.01.00.02			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					у		1:1
Проб.					Лист	Листов	1
Т.контр.					НИЯУ МИФИ		
И.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-74		
Утв.					Копировал		
				Формат А3			

Рис. 1. Чертеж детали для построения (Задание 1)

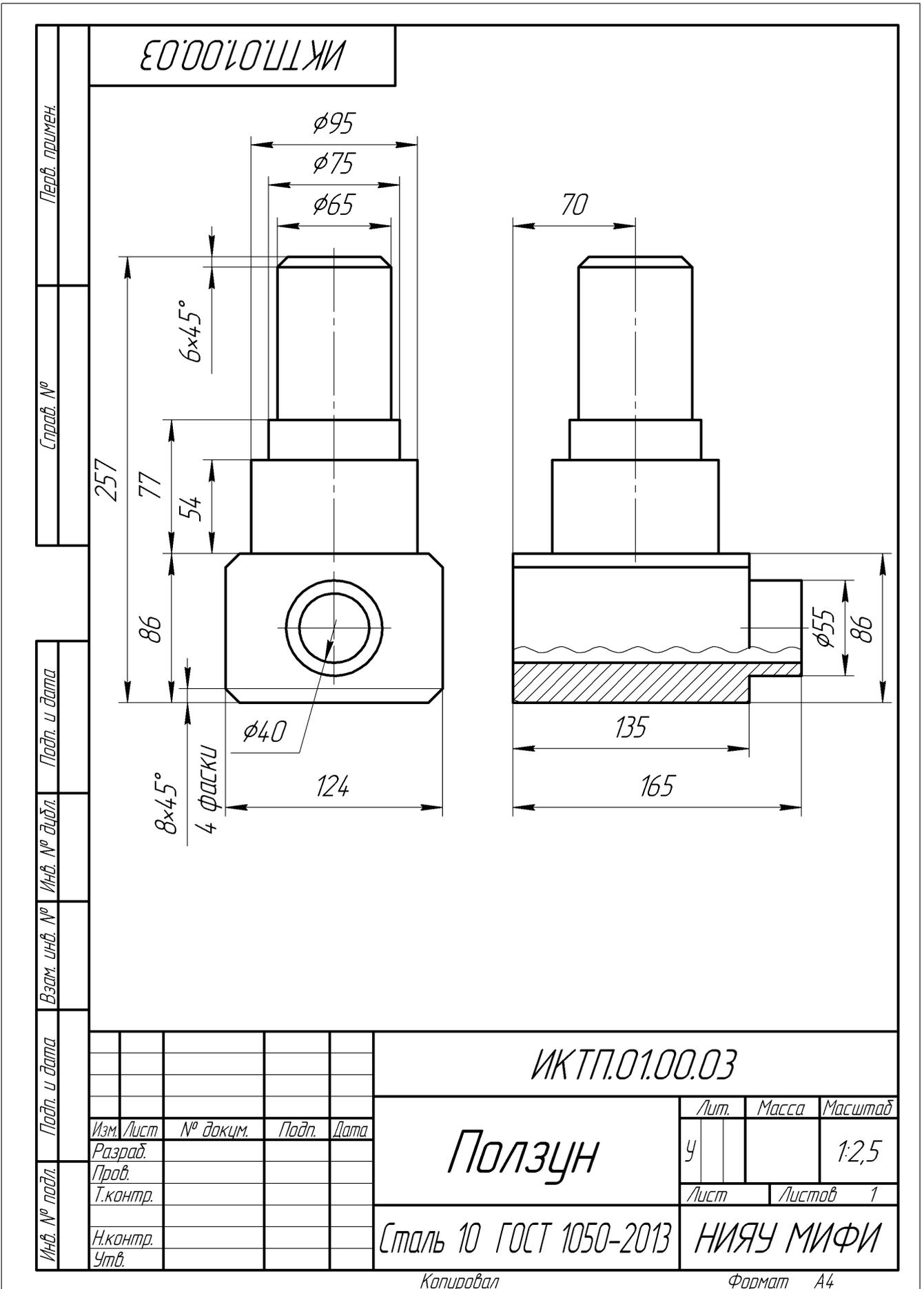


Рис. 2. Чертеж детали для построения (Задание 2)

Перв. примен.		Формат	Зача	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
						<i>Документация</i>		
		A2			<i>ИКТП.01.00.00 СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>		
						<i>Детали</i>		
Справ. №		Б4	1		<i>ИКТП.01.00.01</i>	<i>Рама</i>	1	
		A3	2		<i>ИКТП.01.00.02</i>	<i>Ролик</i>	1	
		A4	3		<i>ИКТП.01.00.03</i>	<i>Ползун</i>	1	
		Б4	4		<i>ИКТП.01.00.04</i>	<i>Крышка</i>	1	
		Б4	5		<i>ИКТП.01.00.05</i>	<i>Крышка</i>	1	
		Б4	6		<i>ИКТП.01.00.06</i>	<i>Втулка</i>	1	
		Б4	7		<i>ИКТП.01.00.07</i>	<i>Гайка</i>	1	
		Б4	8		<i>ИКТП.01.00.08</i>	<i>Крышка</i>	1	
		Б4	9		<i>ИКТП.01.00.09</i>	<i>Винт</i>	1	
		Б4	10		<i>ИКТП.01.00.10</i>	<i>Пружина</i>	1	
Подп. и дата						<i>Стандартные детали</i>		
			11			<i>Болт М14х1,5-6дх40</i> <i>ГОСТ 7798-70</i>	5	
Инв. № дцкл.			12			<i>Болт М16х1,5-6дх45</i> <i>ГОСТ 7798-70</i>	12	
			13			<i>Кольцо СП-93-74-7</i> <i>ГОСТ 6308-71</i>	1	
Взам. инв. №			14			<i>Подшипник 213</i> <i>ГОСТ 8338-75</i>	2	
Подп. и дата					<i>ИКТП.01.00.00</i>			
	Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.					Лит.	Лист	Листов
	Проб.					У		1
	Н.контр.					<i>НИЯУ МИФИ</i>		
	Утв.							

Копировал

Формат А4

Рис. 3. Спецификация для сборки (Задание 3)

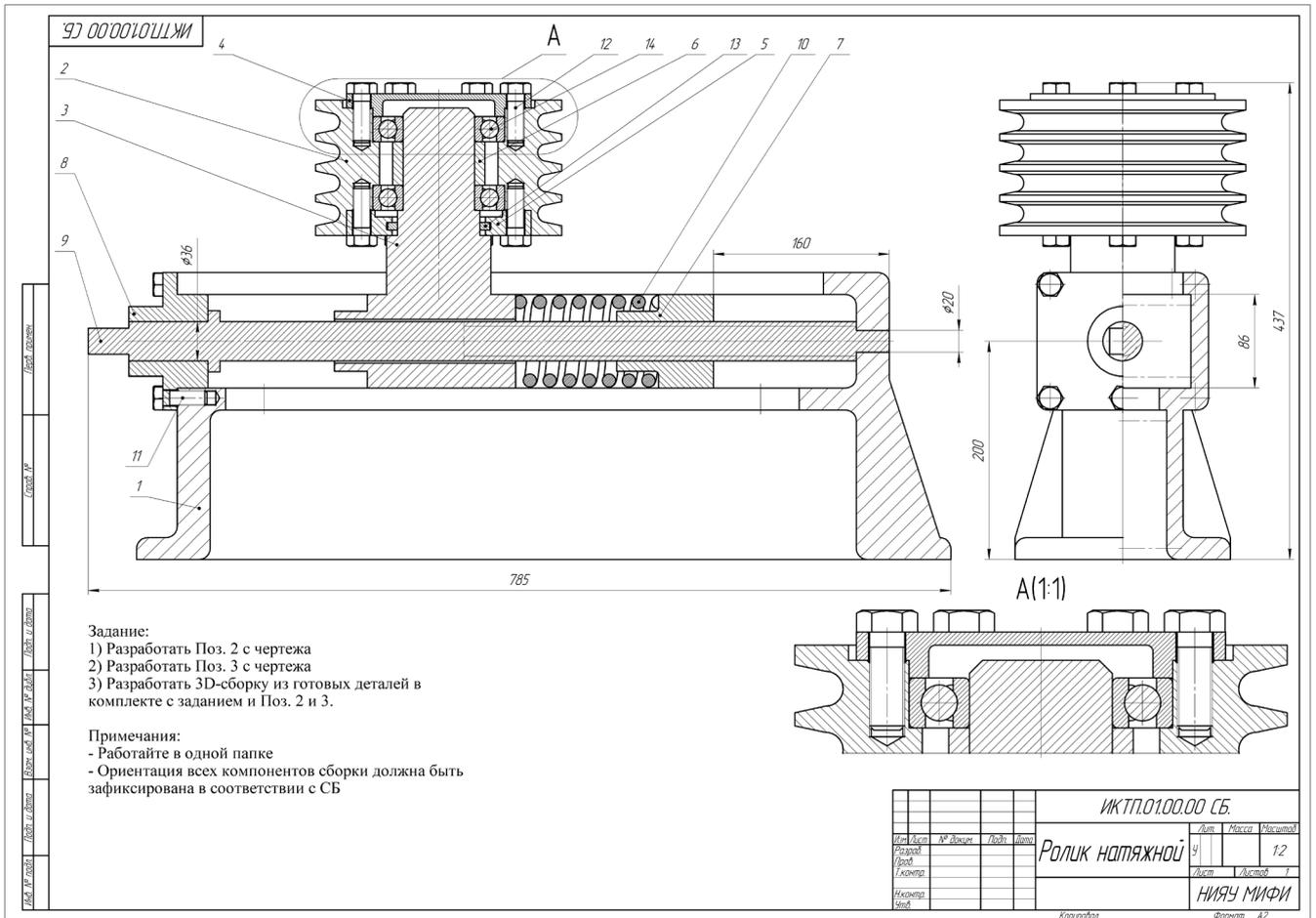


Рис.4. Сборка из деталей (Задание 3)

Таблица 1. Критерии оценок

Задание №	Критерий	Количество снижаемых баллов
1	Неправильно построена деталь (проверка по размерам детали)	По 3 балла за каждую ошибку
2	Неправильно построена деталь (проверка по размерам детали)	По 2 балла за каждую ошибку
3	Неправильно построена сборка (проверка по привязкам сборки)	По 2 балла за каждую ошибку
3	Наличие коллизии 2 деталей (пересечение их объёмов)	По 2 балла за каждый случай коллизии
3	Отсутствие детали, указанной в спецификации и сборочном чертеже	По 4 балла за каждую отсутствующую деталь

Кейс №2 (Вариант 1)

На основе предлагаемых материалов (*клубок ниток, набор грузов, штатив универсальный, бумага миллиметровая, масштабно-координатная*) и с использованием приборов (*линейка, секундомер*), произвести измерение ускорения свободного падения g . Оценка ускорения свободного падения должна быть произведена на основании серии, содержащей не менее трех экспериментов. Предложите экспериментальную методику, позволяющую добиться наилучшей точности.

Следует оценить погрешность для получаемого в Вашем эксперименте ускорения свободного падения. Работа, содержащая корректно оформленный график экспериментальной зависимости, будет поощрена дополнительными баллами в соответствии с критериями проверки, но не более 60 баллов суммарно.

Кейс №2 (Вариант 2)

Используя предложенные измерительные приборы (*линейка, штангенциркуль, два мультиметра*) и материалы (*переменный резистор, лабораторный источник питания 9В, соединительные провода, проволока из исследуемого материала, бумага миллиметровая*), а также приведенные справочные данные (таблица удельных электрических сопротивлений), исследуйте приведенный образец проволоки: определите удельное сопротивление материала проволоки с учетом погрешности и попробуйте установить материал проволоки. Проведите серию измерений.

Работа, содержащая корректно оформленный график экспериментальной зависимости, будет поощрена дополнительными баллами в соответствии с критериями проверки, **но не более 60 баллов суммарно**

Критерии оценки Кейса №2

Общие критерии

Критерий	Баллы
Задание 2.1.	
Участник Конкурса корректно собрал экспериментальную установку и предложил алгоритм проведения эксперимента.	5
Записаны формулы и законы	5
Задание 2.2.	
Проведена серия измерений и снята экспериментальная зависимость	10
Участником Конкурса высказаны грамотные и физически обоснованные предложения, позволяющие повысить точность эксперимента.	5
Получено целевое значение физической величины, отличающееся от эталонного не более, чем на 15%.	5
Задание 2.3.	
Корректно описаны формулы, по которым производилась оценка погрешности, правильно оценена погрешность эксперимента.	15
На миллиметровой бумаге построен оформленный в соответствии с требованиями и хорошо читаемый график необходимой зависимости.	15

Снижаемые баллы

Критерий	Баллы
Описаны формулы, по которым производилась оценка погрешности, однако, рассуждения или формулы содержат ошибки.	(- 5) за каждую ошибку, но не более (-10) баллов суммарно
Был построен график на миллиметровой бумаге, однако оформление графика неаккуратно или содержит значительные ошибки, или зависимость не информативна.	(- 5) за каждую ошибку, но не более (-10) баллов суммарно

Уточненные критерии для демонстрационного Кейса №2

Кейс №2 (Вариант 1)

Критерий	Баллы
Задание 2.1.	
1) Участник конкурса предложил собрать математический маятник для оценки ускорения свободного падения.	5
2) Описана формула для периода колебаний $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	5
Задание 2.2.	
1) Снята экспериментальная зависимость T(L) – периода колебаний маятника от длины нити	
А – Зависимость содержит 3-4 точки	8
Б – Зависимость содержит 5 и более точек	10
2) Участник эксперимента высказал грамотные и физически корректные предложения, позволяющие повысить точность эксперимента, например – измерение времени нескольких колебаний, а не одного, использование длинного двунитевого подвеса.	
А) Высказано одно предложение, повышающее точность эксперимента	3
Б) Высказано более двух предложений по повышению точности эксперимента	5
3) Получено значение g, отклоняющееся от эталонного (9,815 м/с ²) не более чем на 1,5 м/с ²	5
Задание 2.3.	
1) Корректно описаны формулы, по которым производилась оценка погрешности, грамотно оценена погрешность эксперимента	15
2) На миллиметровой бумаге построен оформленный в соответствии с требованиями и хорошо читаемый график зависимости T ² от L или L от T ² или T(L)	15
Итого	60

Кейс №2 (Вариант 2)

Критерий	Баллы
Задание 2.1.	
1) Была зарисована и собрана электрическая схема, допускающая проведение измерений	5
2) Участник конкурса записал закон Ома $U=IR$ и формулу для сопротивления $R = \rho \frac{L}{S}$	5
Задание 2.2.	
1) Снята экспериментальная зависимость, содержащая напряжения U от l - длины включенного в цепь участка проволоки I – сила тока	
А – Зависимость содержит 1 точку	5
Б – Зависимость содержит 2 точки	8
В – Зависимость содержит 3 и более точек	10
2) Участник определил удельное сопротивление ρ исследуемого образца, с совпадением порядка величины и правильно указанной размерностью	6
3) Участник конкурса предложил один или несколько (не более трех) предполагаемых материалов, и среди предложенных вариантов был правильный ответ	4
Задание 2.3.	
1) Участник описал формулы оценки погрешности эксперимента и корректно оценил погрешность эксперимента	15
2) На миллиметровой бумаге построен корректно оформленный в соответствии с требованиями и хорошо читаемый график зависимости R от L или по крайней мере $U(L)$ при фиксированном значении I .	15
Итого	60