







## Методические разработки к программе «Многогранный мир черчения»

\* Темы соответствуют тема программы

*Тема: Стандарты ЕСКД. Типы линий. Основные правила нанесения размеров. Форматы, их назначение. Масштабы, их применение, обозначение.*

### Линии, используемые в чертежах

№ п/п	Тип линии	Изображение	Назначение	Размеры
1	Сплошная толстая основная		Линии видимого контура	Толщина линии видимого контура $S = 1/2 \dots 1$ мм
2	Сплошная тонкая		Размерные и выносные линии	Толщина — $S/2 \dots S/3$
3	Штриховая тонкая		Линии невидимого контура	Толщина — $S/2 \dots S/3$ , длина штрихов — 2...8 мм, расстояние между штрихами — 1...2 мм.
4	Штрих-пунктирная тонкая		Осевые и центровые линии	Толщина — $S/2 \dots S/3$ , длина штрихов — 5...30 мм, расстояние между штрихами — 3...5 мм
5	Штрих-пунктирная с двумя точками тонкая		Линии сгиба на развертках	Толщина — $S/2 \dots S/3$ , длина штрихов — 5...30 мм, расстояние между штрихами — 4...6 мм
6	Сплошная волнистая тонкая		Линия обрыва	Толщина — $S/2 \dots S/3$

Тема: Чертежный шрифт. Основные правила выполнения чертежного шрифта.

ЧЕРТЕЖНЫЙ ШРИФТ (ГОСТ 2.304-81, тип Б с наклоном 75°)

Основные параметры шрифта:

размер шрифта  $h$  – высота прописных букв (в миллиметрах);

высота строчных букв  $s$ ; толщина линии шрифта  $d=0,1h$ ;

расстояние между буквами  $2d$ ; минимальное расстояние между

словами  $6d$ ; минимальный шаг строк  $17d$ ;  $h=10d$  (1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10;...)

$s=7d$  (1,3; 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7;...)

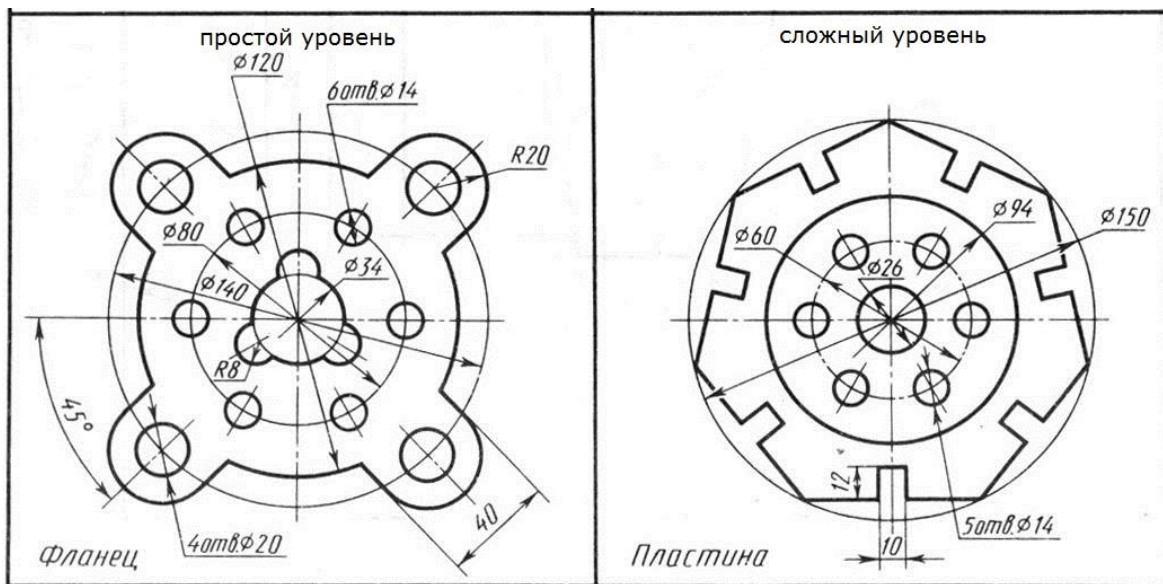
наибольшая ширина буквы или цифры указана в стандарте.



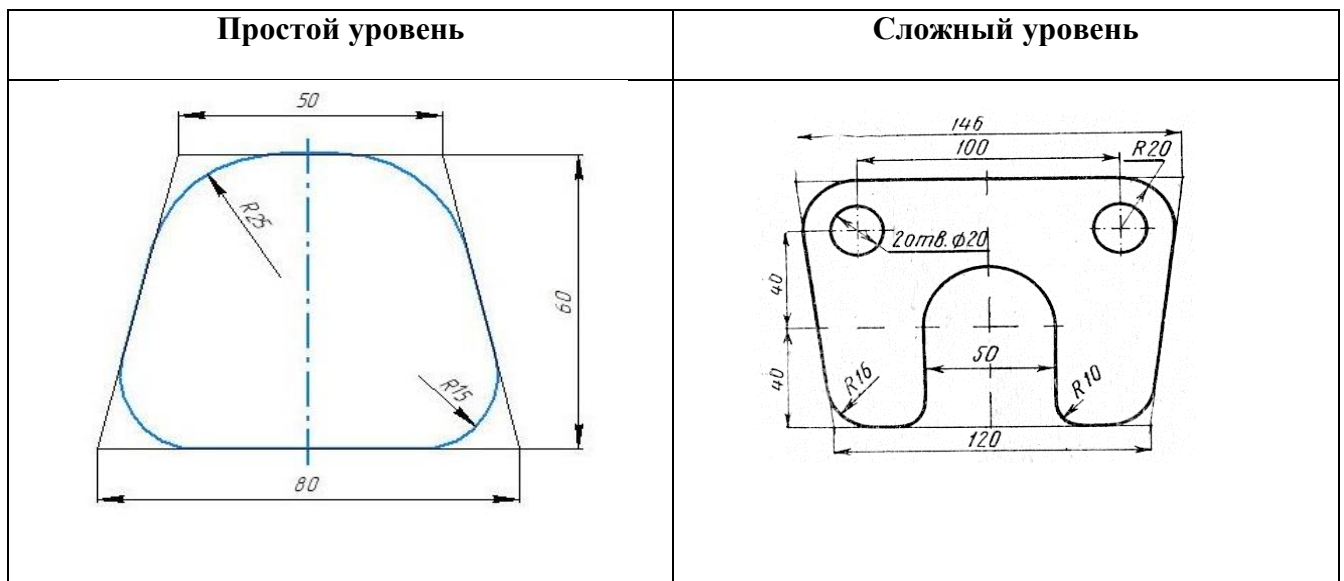
Тема: «Плоские» детали, их особенности. Алгоритм построения.

Простой уровень	Сложный уровень

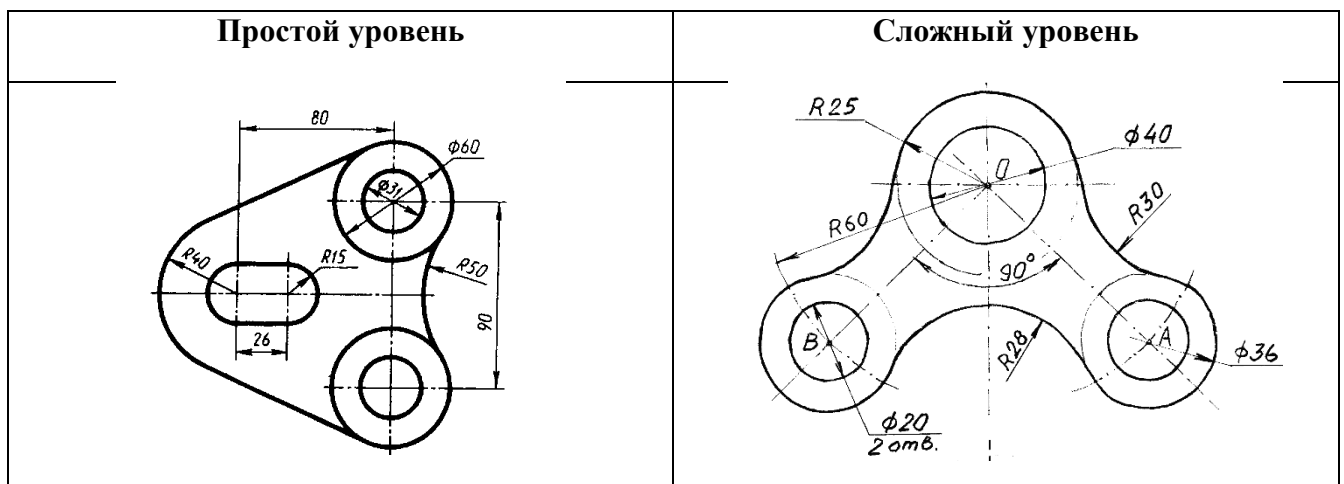
Тема: Геометрические построения: отрезки, углы, окружности, многоугольники



Тема: Сопряжение двух прямых



Тема: Сопряжение двух окружностей



Тема: Сопряжение прямой и окружности

Простой уровень	Сложный уровень

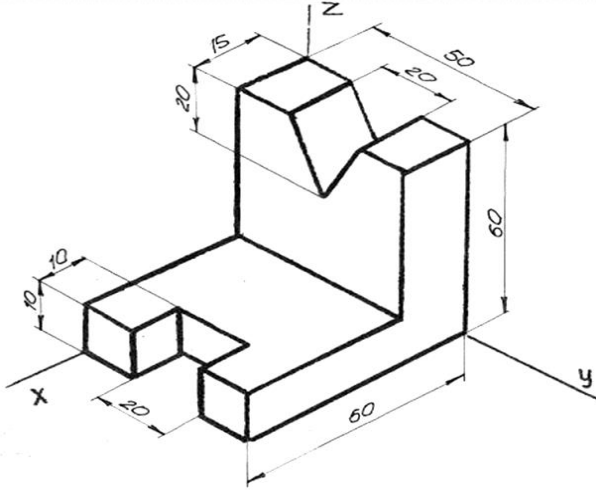
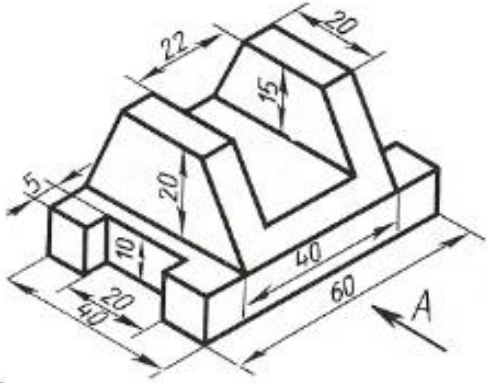
Тема: Уклон и конусность

Простой уровень	Сложный уровень																				
<table border="1" data-bbox="379 1182 694 1294"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th colspan="4">Вариант</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>80</td> <td>120</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>36</td> <td>40</td> <td>26</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Обозначение	Вариант					1	2	3	4	L	80	120	80	100	D	36	40	26	35	
Обозначение	Вариант																				
	1	2	3	4																	
L	80	120	80	100																	
D	36	40	26	35																	

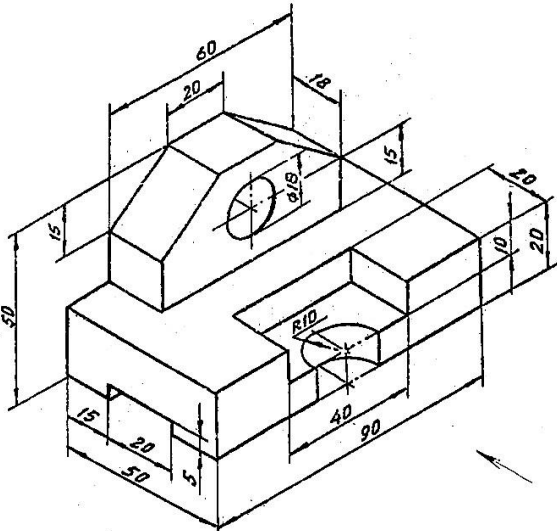
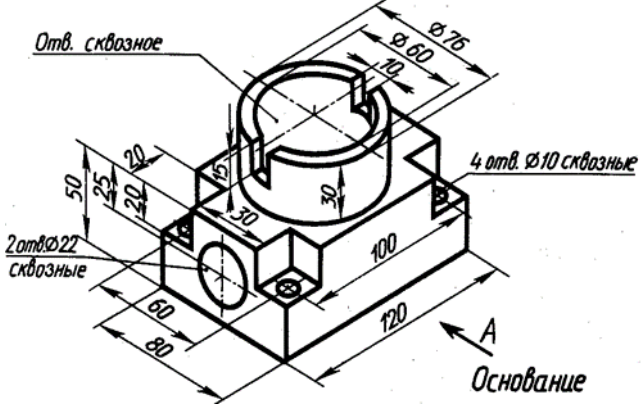
Тема: Вычерчивание контуров технических деталей с применением перечисленных построений и обозначений

Простой уровень	Сложный уровень

Тема: Комплексный чертеж

Простой уровень	Сложный уровень
	

Тема: Эскиз: правила выполнения, отличие от чертежа

Простой уровень	Сложный уровень
	<p>8, 23</p>  <p>Отв. сквозное</p> <p>4 отв. <math>\varnothing 10</math> сквозные</p> <p>2 отв. <math>\varnothing 22</math> сквозные</p> <p>Основание</p>

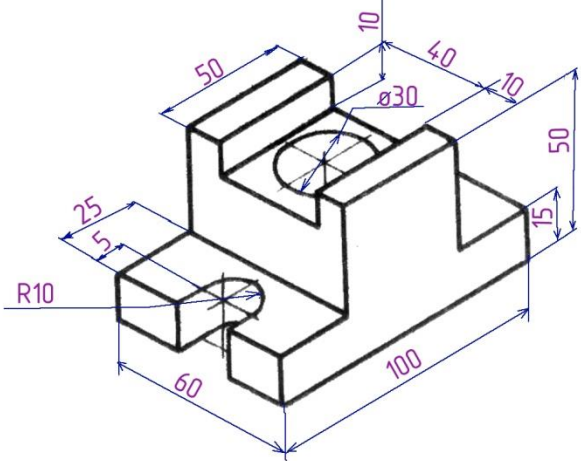
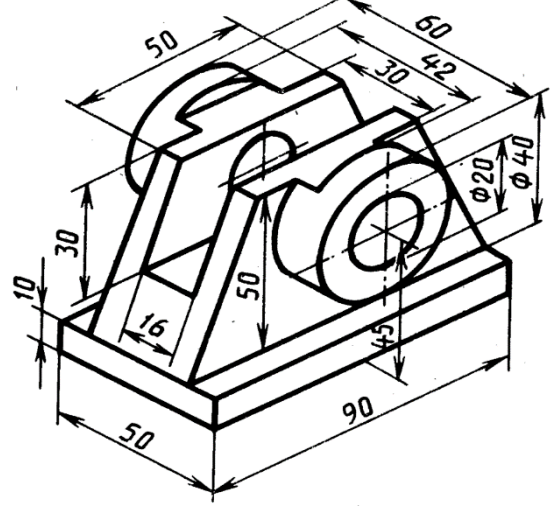
Тема: Проецирование тел (призм, пирамид, цилиндра, конусов, шара) на 3 плоскости проекции

Простой уровень	Сложный уровень

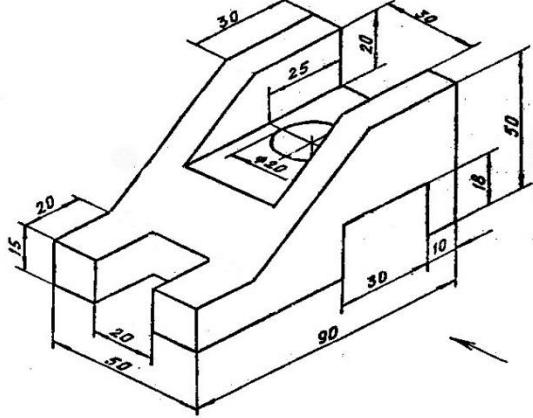
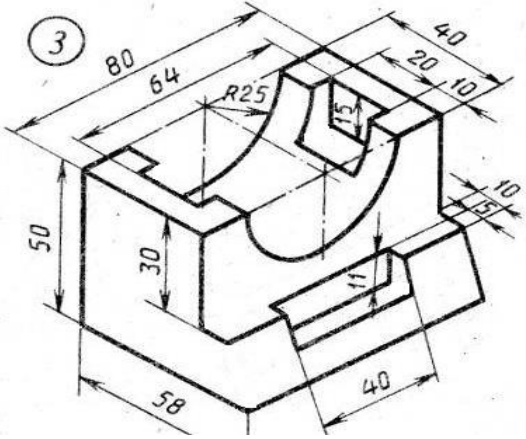
Тема: Изометрическая проекция. Построение детали

Простой уровень	Сложный уровень
<p>Уголок</p>	

Тема: Построение детали в изометрии с окружностями

Простой уровень	Сложный уровень
	

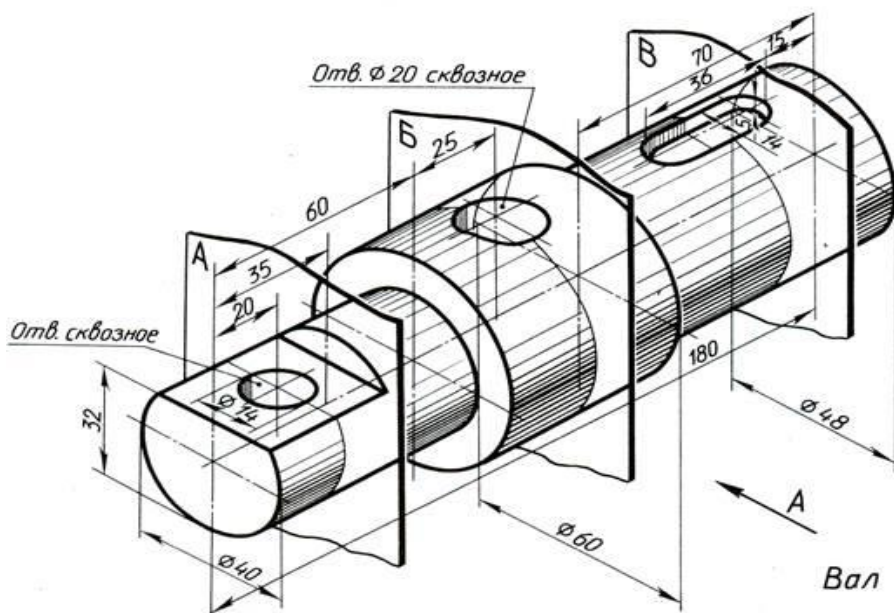
Тема: Решение задач на проведение отсутствующих на чертеже линий

Простой уровень	Сложный уровень
	

Тема: Решение занимательных задач по проекционному черчению

Простой уровень	Сложный уровень
<p>Опора. Сталь</p>	<p>Стойка. Сталь</p>

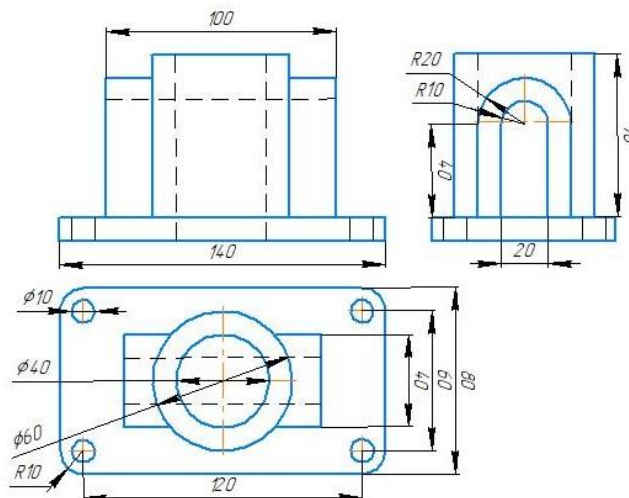
Тема: Сечение, оформление, классификация



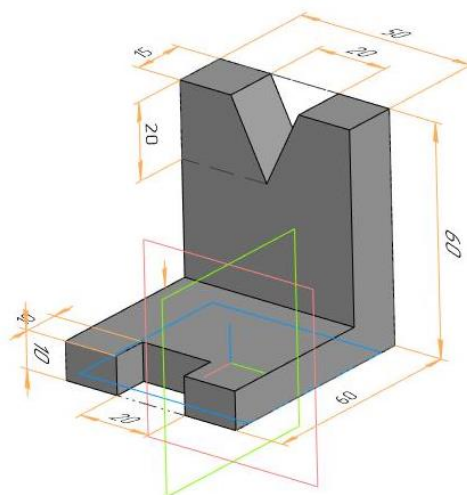


## Методические разработки «Компьютерное моделирование»

Тема: Глобальные и локальные привязки

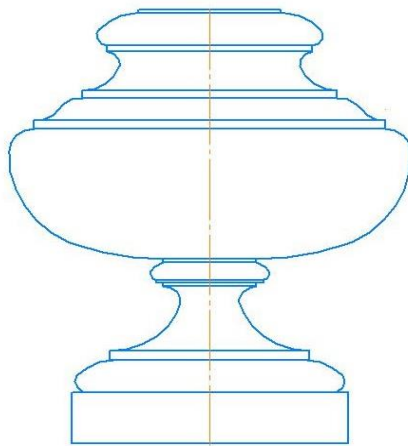


Тема: Построение геометрической детали

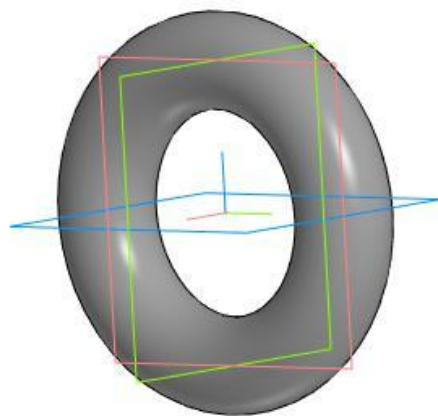




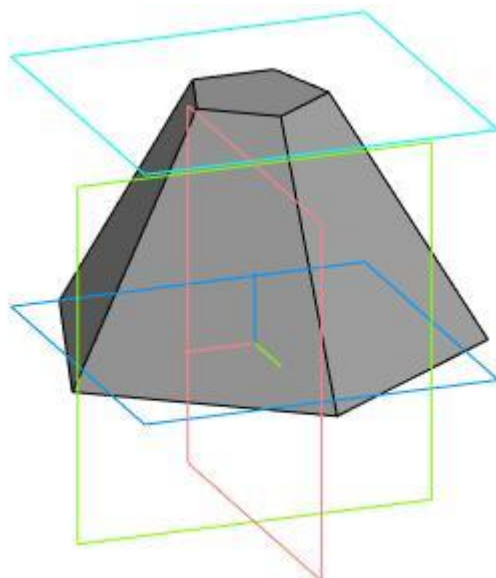
*Тема: Зеркальный массив*



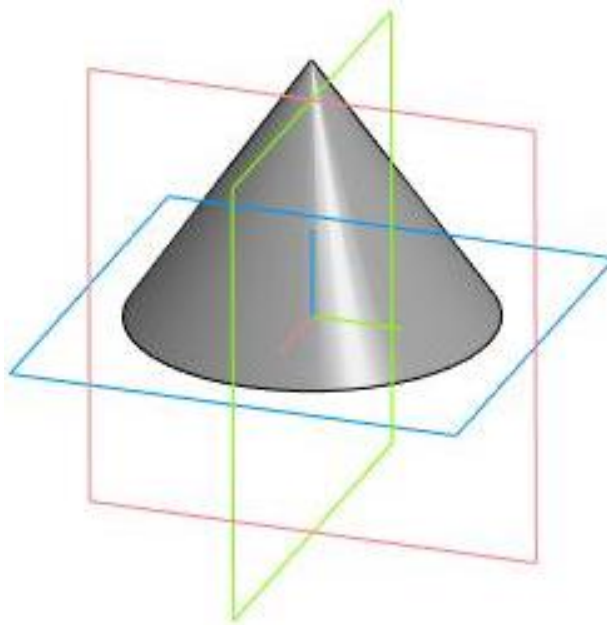
*Тема: Создание тел вращения*



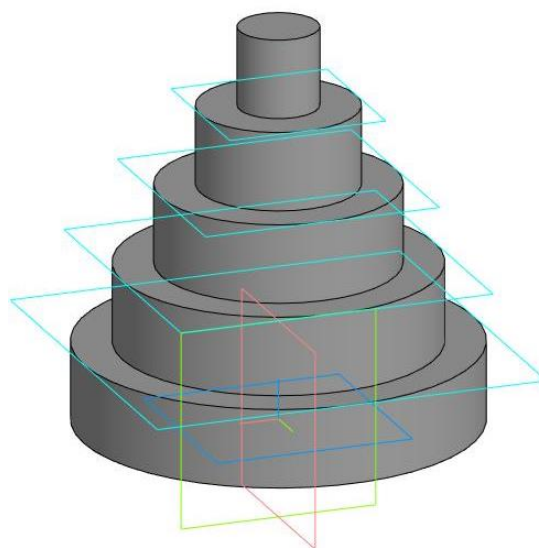
*Тема: Построение трехгранной призмы, усеченной пирамиды*



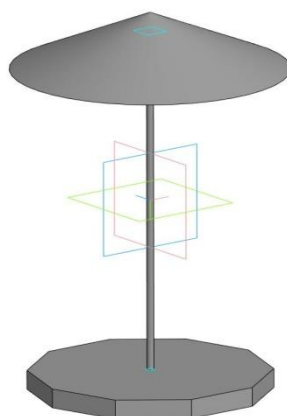
*Тема: Трёхмерное построение тел вращения.*



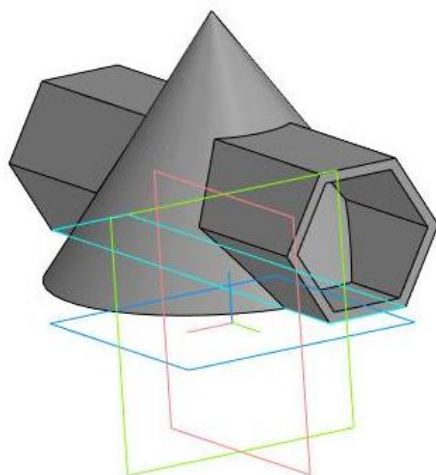
*Тема: Трёхмерное моделирование сложных тел с применением операции “приклеить выдавливанием”*



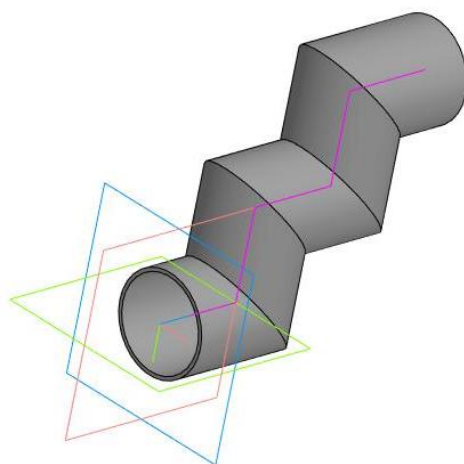
*Тема: Построение детали детский грибок*



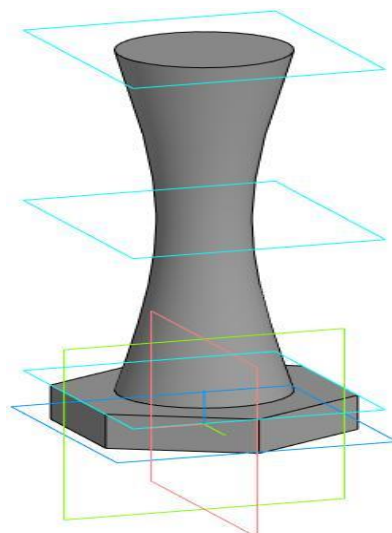
*Тема: Построение детали шестигранной пирамиды с отверстием*



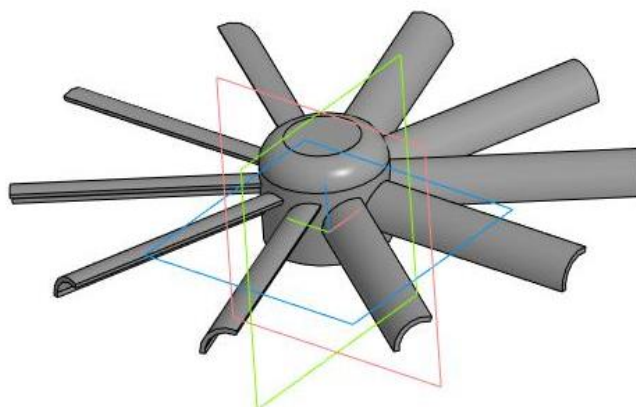
*Тема: Трехмерное моделирование с применением кинематической операции*



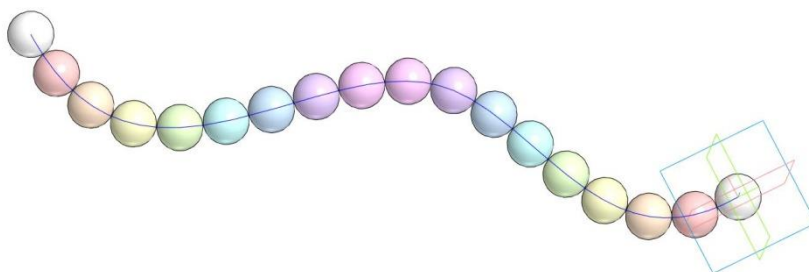
*Тема: Трехмерное моделирование с применением метода перемещения по сечениям*



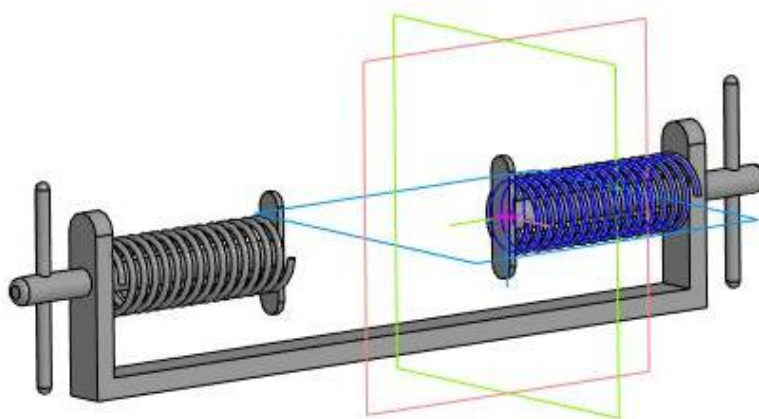
*Тема: Построение модели вентилятора*



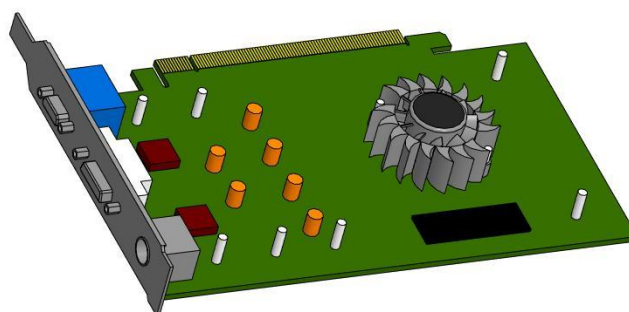
*Тема: Построение модели гирлянды*



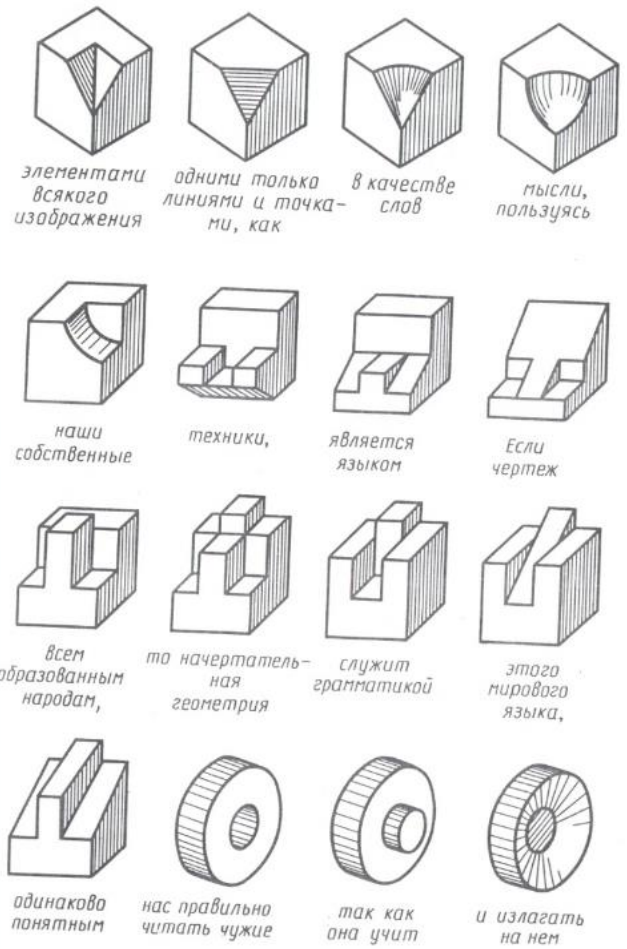
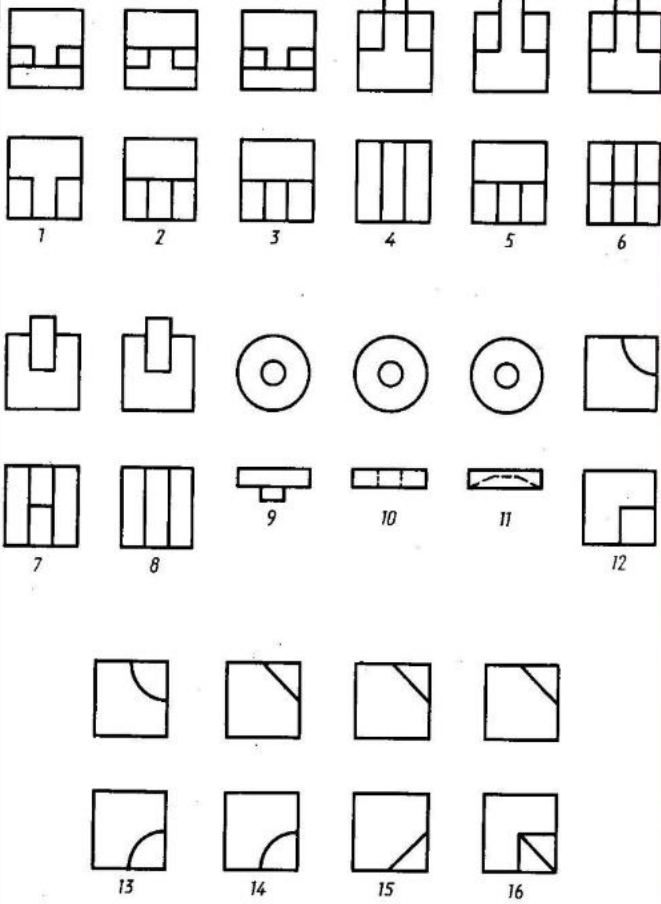
*Тема: Построение модели ручного двухстороннего прессы*



*Построение модели видеокарты по ее 3D изображению*



## Тестовые задания



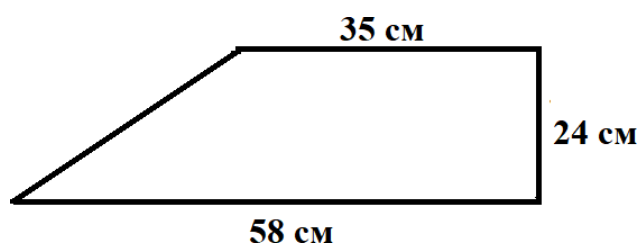
**Банк заданий для формирования математической грамотности**  
*Взяты из банка заданий Института стратегии развития образования российской академии образования.*

*Комплексное задание «Полочка в шкафу» (2 задания).*

**Полочка в шкафу**

Чтобы сделать полку в шкафу, Юра ищет кусок фанеры подходящего размера. Полка должна иметь форму прямоугольника со сторонами 22 см и 38 см.

Один из друзей предложил ему лист фанеры в форме прямоугольной трапеции с основаниями 58 см и 35 см, высотой 24 см.



Подойдёт ли этот лист?



Юра попросил своих друзей – Кирилла, Ивана и Илью – помочь ему ответить на этот вопрос.

Мнения Кирилла и Ивана разошлись.

*Кирилл:* Я считаю, что лист фанеры подойдёт, если площадь листа фанеры больше площади полки.

*Иван:* Я считаю, что любой лист фанеры не подойдёт, если бо́льшая сторона полки больше, чем меньшее основание листа фанеры.

Согласны ли вы с аргументами ребят? Подчеркните нужное. Если не согласны, приведите контрпример.

*Мнение Кирилла:* Согласен / Не согласен

*Контрпример:* \_\_\_\_\_

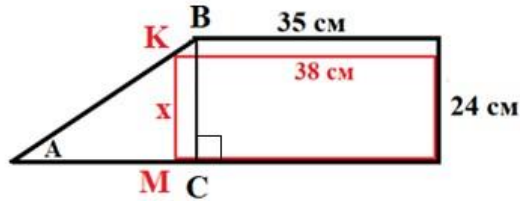
*Мнение Ивана:* Согласен / Не согласен

*Контрпример:* \_\_\_\_\_



1. Илья сделал чертёж и предложил такое решение:

«Предположим, что наш прямоугольник, бóльшая из сторон которого равна 38 см, разместился внутри трапеции так, что его вершина оказалась на боковой стороне трапеции.



Найдём  $x$  – длину смежной стороны этого прямоугольника. Это наибольший из прямоугольников со стороной 38 см, который можно разместить внутри трапеции. Если смежная сторона прямоугольника больше  $x$ , то его разместить внутри трапеции нельзя.

$BC$  – высота трапеции. Из подобия треугольников  $ABC$  и  $AKM$  находим  $x$ :

$$\frac{AK}{AC} = \frac{KM}{BC}; \frac{58-38}{23} = \frac{x}{24}; 20 = \frac{xx}{24}; xx = 20,9 \text{ (см)}.$$

$20,9 \text{ (см)} < 22 \text{ (см)}$  (длины меньшей стороны полки).

Значит, прямоугольник со сторонами 38 и 22 см нельзя разместить внутри данной трапеции».

Какие геометрические факты использовал Илья в своём решении?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

- противоположные стороны прямоугольника равны
- в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов (теорема Пифагора)
- если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого треугольника, то треугольники подобны (первый признак подобия треугольников)
- высота прямоугольной трапеции разбивает её на прямоугольник и прямоугольный треугольник
- параллельные прямые отсекают на секущих пропорциональные отрезки (теорема Фалеса)

## Комплексное задание «Как измерить ширину реки» (3 задания).

### Как измерить ширину реки

Саша готовится к туристическому походу, в котором придётся преодолевать водные преграды. Чтобы организовать навесную переправу, надо знать ширину реки. Как измерить ширину реки в походных условиях?

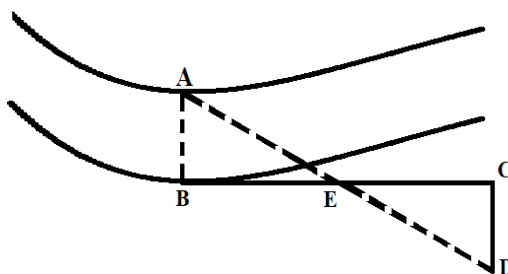


В Интернете Саша нашёл несколько способов, как можно измерить ширину реки. Вот один из них:

«Ширину небольшой реки можно измерять при помощи метода шагов. Оборудование: колышек, рулетка или мерная лента.

#### **Алгоритм действий:**

1. Встаньте у реки, лицом к противоположному берегу, это точка *B*.
2. Заметьте на противоположном берегу какой-либо ориентир, например, дерево, это точка *A*.
3. Повернитесь направо на  $90^\circ$  и отсчитайте 50 шагов.
4. Установите второй ориентир, например, палку, это точка *E*.
5. В том же направлении пройдите ещё 50 шагов, это точка *C* (отметьте её колышком).
6. Снова развернитесь направо, как можно точнее сохраняя угол в  $90^\circ$ . Начинайте движение, держа в поле зрения оба ориентира – *A* и *E*.
7. Когда ориентиры окажутся на одной с вами линии, остановитесь, это точка *D*.



Расстояние от точки *C* до точки *D* и будет шириной реки. Его можно измерить, например, рулеткой».

- 
1. Действительно ли расстояние  $CD$  равняется ширине реки  $AB$ ? Докажите это.

Доказательство: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

- 
2. У Саши нет рулетки необходимой длины, поэтому он решил измерить расстояние от точки  $C$  до точки  $D$  шагами.

Саша узнал, что приближённо длину своего шага можно определить по формуле зависимости длины шага от роста:

$$D = \frac{P}{4} + 0,37,$$

Воспользовавшись этой формулой, определите, чему будет равна ширина реки (в метрах), если от точки  $C$  до точки  $D$  Саша сделает 30 шагов. Рост Саши 180 см.

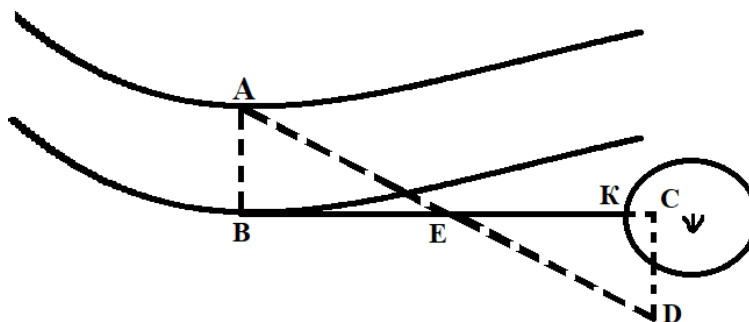
Результат округлите до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Выполняя измерения на местности, Саша столкнулся с неожиданным препятствием: от точки  $E$  он смог сделать только 40 шагов, так как на его пути оказался заболоченный участок (см. рисунок ниже).



Каким образом Саша может завершить свои измерения? Укажите способ, который он может применить, и приведите его обоснование.

Способ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Комплексное задание «Стеллаж из ящиков» (2 задания).

### Стеллаж из ящиков

Из нескольких одинаковых ящиков в форме куба сделали стеллаж, изображённый на фото. Сторона куба равна 30 см.



1. Решено доработать стеллаж и сделать две дверцы, которые закроли бы ниши, образованные стенками соседних ящиков. На фото они обозначены цифрами 1 и 2.



Для каждой дверцы:

а) укажите в таблице соответствующую её форме геометрическую фигуру: равносторонний треугольник, равнобедренный треугольник, квадрат, ромб, трапеция;

б) вычислите длины сторон и величины углов выбранных фигур, занесите их в таблицу.

<i>Дверца</i>	<i>Геометрическая фигура</i>	<i>Длины сторон (через запятую)</i>	<i>Величины углов (через запятую)</i>
1			
2			

2. Можно ли разместить такой стеллаж в стенной нише, если высота ниши составляет 1 м?

*Ответ:* \_\_\_\_\_

*Решение:* \_\_\_\_\_

## Комплексное задание «Велосипедное колесо» (2 задания).

### Велосипедное колесо

Велосипедное колесо состоит из металлического обода, втулки со спицами и покрышки с камерой.

При покупке покрышек для велосипеда их размер определяется по наружному диаметру металлического обода велосипедного колеса.

На обод монтируется велосипедная покрышка с камерой.

Обод велосипедного колеса изготавливают диаметром **10; 12; 16; 18; 20; 24; 26; 27,5; 28** или **29** дюймов.

Для справок:

При вычислениях считайте, что:

1 дюйм = 2,54 см;

$\pi = 3,14$ .

1. Ниже показаны четыре вида велосипедов с разными диаметрами обода колеса.

<p><b>1. Горный велосипед</b></p>  <p>Диаметр обода – 24 дюйма</p>	<p><b>2. Спортивный велосипед</b></p>  <p>Диаметр обода – 29 дюймов</p>
<p><b>3. Детский велосипед</b></p>  <p>Диаметр обода – 16 дюймов</p>	<p><b>4. Велосипед тандем</b></p>  <p>Диаметр обода – 20 дюймов</p>

А) Велосипед какого вида сможет пройти наибольшее расстояние за один полный оборот обода?

Отметьте верный вариант ответа.

- Горный велосипед
- Спортивный велосипед
- Детский велосипед
- Велосипед тандем



Б) Если перечисленные велосипеды будут двигаться в течение одного и того же количества времени с одинаковой постоянной скоростью, то обод колеса велосипеда какого вида сделает наибольшее количество оборотов во время езды?

*Отметьте верный вариант ответа.*

- Горный велосипед
- Спортивный велосипед
- Детский велосипед
- Велосипед тандем

2. Чтобы ехать на велосипеде, нужно крутить педали. Вращение педалей велосипеда обеспечивает вращение его колес.

Составьте формулу для вычисления количества оборотов  $N$  велосипедного колеса, сделанных во время езды на велосипеде на расстоянии  $S$  (в см) с одинаковой постоянной скоростью, если диаметр обода  $d$  (в дюймах), а высота покрышки с камерой, установленной на обод, равна 2 см.



Ответ: \_\_\_\_\_

## Комплексное задание «Деревенский колодец» (2 задания).

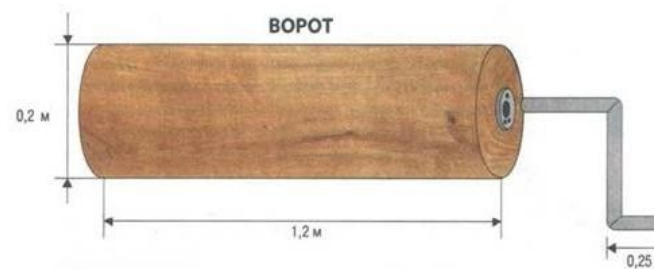
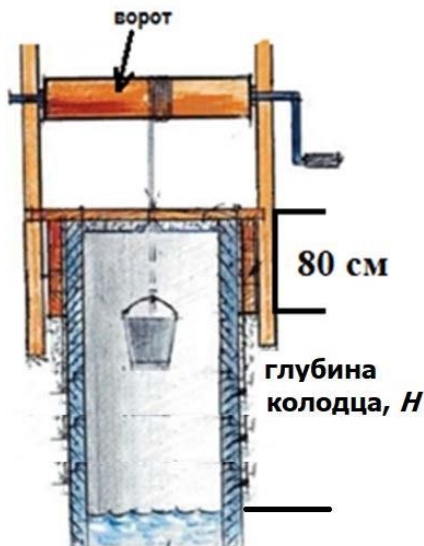
### Деревенский колодец

Деревенский колодец представляет собой крытую бревенчатую шахту с воротом, к которому цепью крепится ведро.

Ворот вращается ручкой. При вращении ручки ворот поворачивается, цепь постепенно наматывается на него, и ведро с водой поднимается на поверхность. За один поворот ручки ворот делает полный оборот вокруг оси, и на нём появляется один виток цепи.



Диаметр ворота равняется обычно от 20 до 22 см.



Формулы для справок:

$S = \pi R R^2$  – площадь круга,

$C = 2\pi R R$  – длина окружности,

где  $R R$  – радиус круга.

Считайте, что  $\pi = 3,14$ .

1. При поднятии воды из колодца, диаметр ворота которого равен 20 см, сделали 20 оборотов ручкой. Высота деревянного сруба над землей – 80 см.

Найдите глубину колодца (от уровня земли до уровня воды в колодце). Результат округлите до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

Б) Запишите формулу для вычисления глубины колодца  $H$  (в м) в зависимости от диаметра ворота  $d$  (в м), количества оборотов  $n$ , высоты сруба  $l$  (в м).

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Сколько оборотов ручкой необходимо сделать, чтобы поднять ведро

с водой из колодца глубиной 9 м?

Высота сруба колодца над землей – 80 см, диаметр ворота – 20 см.

*Ответ:* \_\_\_\_\_

*Решение:* \_\_\_\_\_

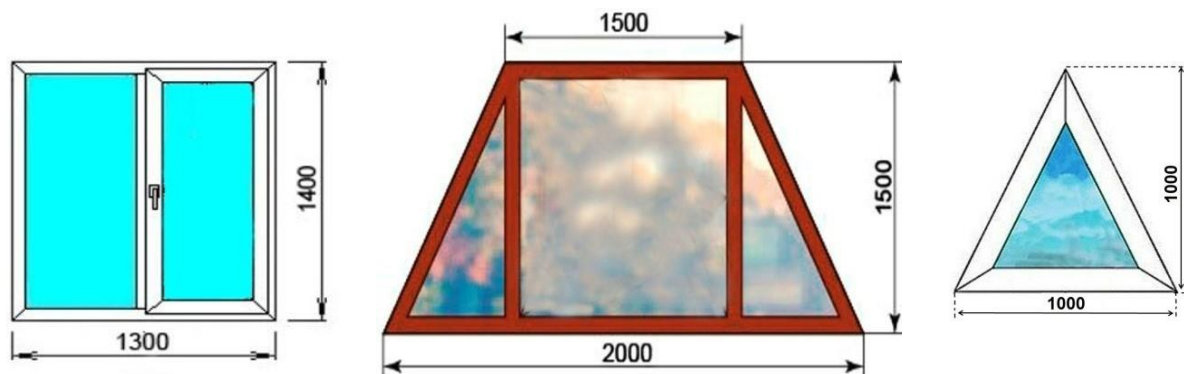
\_\_\_\_\_

## Комплексное задание «Закупка окон» (2 задания).

### Закупка окон

Компания «Дом для семьи» занимается строительством коттеджных посёлков. Для остекления коттеджей она закупает у фирмы по изготовлению окон различные виды окон.

Образцы окон с размерами в миллиметрах представлены на рисунках.



Цены одного квадратного метра различных видов окон представлены в таблице ниже.

Вид окна	Цена за 1 м <sup>2</sup>
Треугольное	3 460 руб.
Прямоугольное	5 700 руб.
Трапециевидное	6 000 руб.

1. Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения в таблице, приведённой ниже.

Утверждение	Верно	Неверно
Один квадратный метр треугольного окна дешевле одного квадратного метра прямоугольного окна на 2240 рублей.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Площадь одного окна в форме трапеции в 3 раза больше площади одного треугольного окна.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Фирма по изготовлению окон предоставляет покупателям

следующие скидки:

При заказе товара на сумму свыше 100 000 рублей предоставляется скидка 5%.
--

При заказе товара на сумму свыше 300 000 рублей предоставляется скидка 10%.
---

Какую сумму за покупку 20 прямоугольных окон заплатит строительная компания фирме с учётом скидок?

*Ответ:* \_\_\_\_\_ руб.

*Решение:* \_\_\_\_\_