

## Дорогие учителя!

**Поздравляю Вас с началом учебного года.** Меня зовут Александр Сергеевич. Проработал в школе около 40 лет. В настоящее время на пенсии, имею инвалидность, перенес обширный инфаркт. Появилось свободное время и работаю над презентациями для уроков. Если Вас устраивает моя презентация, вы её скачали и пользуетесь ей, то прошу перечислить на мой номер телефона +79209263595 сумму в размере 10 рублей. Извините, что прошу оплату, но другого способа заработать хоть какие-то средства, я не вижу. Пишите на мой майл [gas-50@mail.ru](mailto:gas-50@mail.ru) стоит ли продолжать эту работу.

С уважением Гаврилов А.С.



# Прямоугольная система координат в пространстве.

## Домашнее задание:

*§42, № 400(б,в,д,е), № 401(точки В и С);  
повт. §§ 34 – 41.*





2. Объяснить, как задается прямоугольная система координат в пространстве и ее построение на плоскости. Прямоугольная система координат в пространстве задана, если выбрана точка – начало координат, через эту точку проведены три попарно перпендикулярные прямые, на каждой из которых выбрано направление (оно обозначается стрелкой) и задана единица измерения отрезков.

Желательно склеить из плотной бумаги разлинованной на клетки, модель системы координат в пространстве с разноцветными плоскостями.

3. Используя рисунок 114 учебника, обратить внимание на обозначения и названия осей координат в пространстве, сопоставить эти обозначения с соответствующими обозначениями осей координат на плоскости, известными из курса алгебры и геометрии VII–IX классов.

4. Подчеркнуть, что в прямоугольной системе координат каждой точке  $M$  пространства соответствует тройка чисел, которые называются ее координатами. Они определяются аналогично координатам точек на плоскости. Для определения координат точки  $M$  в пространстве через эту точку проводят три плоскости, перпендикулярные к осям координат. Затем, используя точки  $M_1, M_2, M_3$  пересечения этих плоскостей с осями координат, находят координаты точки  $M$  (рис. 115 учебника).

5. Обратить внимание на нахождение координат точек, лежащих в координатных плоскостях или на осях координат.

## Устная работа

1. Даны точки  $A(-1; 7)$  и  $B(7; 1)$ .

а) Найдите координаты середины отрезка  $AB$ ;

$$[C(3; 4)]$$

б) Найдите длину отрезка  $AB$ .

$$[|AB| = 10]$$

2. Запишите координаты вектора  $\vec{m} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

$$[\vec{m} \{-3; 2\}]$$

3. Среди векторов  $\vec{a} \{-4; 5\}$ ,  $\vec{b} \{-8; 10\}$ ,  $\vec{c} \{2; -2, 5\}$  укажите

пару коллинеарных векторов.

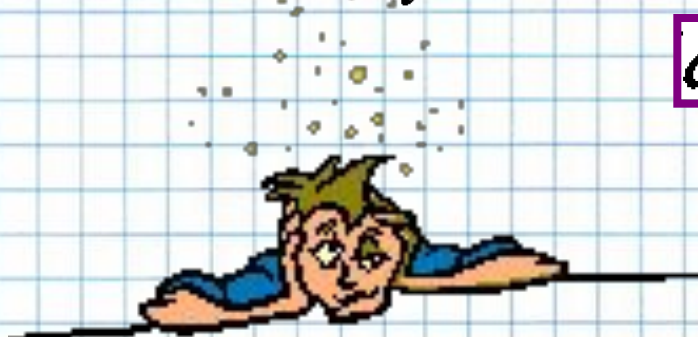
$$[\vec{a} \text{ и } \vec{b}, \vec{b} = 2\vec{a}]$$

$$[\vec{EF} \{3; -1\}]$$

4. Найдите координаты вектора  $EF$ .

5. Найдите расстояние между точками  $A(a; 0)$  и  $B(b; 0)$ .

$$[d = |b - a|]$$



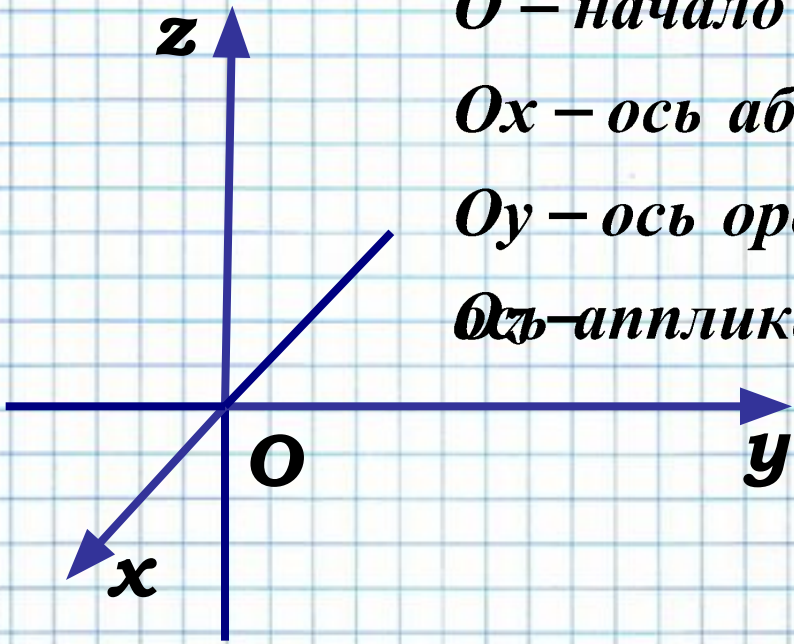


# Изучение нового материала.

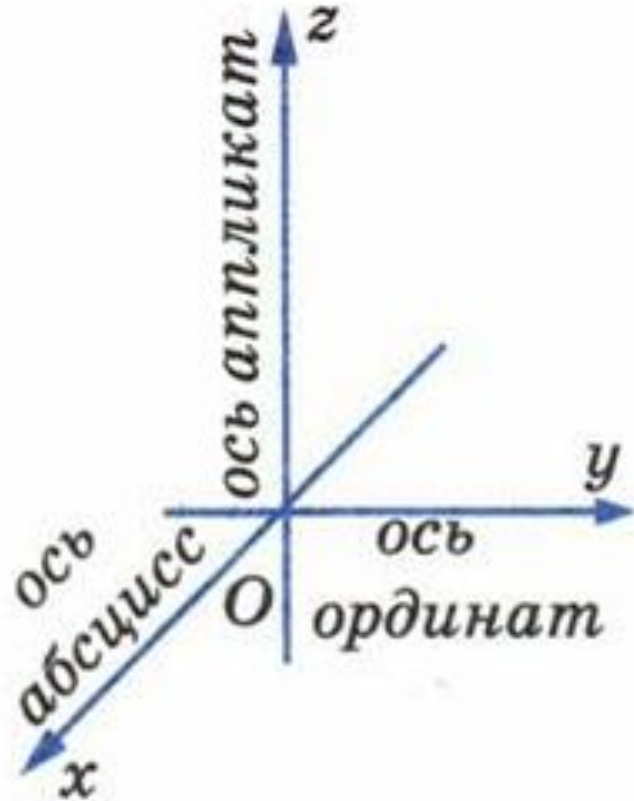
Примером кубической системы координат в пространстве является система координат, образованная тремя попарно перпендикулярными прямыми (осями координат), на каждой из которых выбрано направление и единица измерения отрезков, проходящими через одну точку пространства (начало координат).

**Вопрос 2.** Сколькими координатами может быть задана точка в координатной плоскости? **Двумя.**

Тогда в пространстве, по-видимому, точка может быть задана тремя координатами.

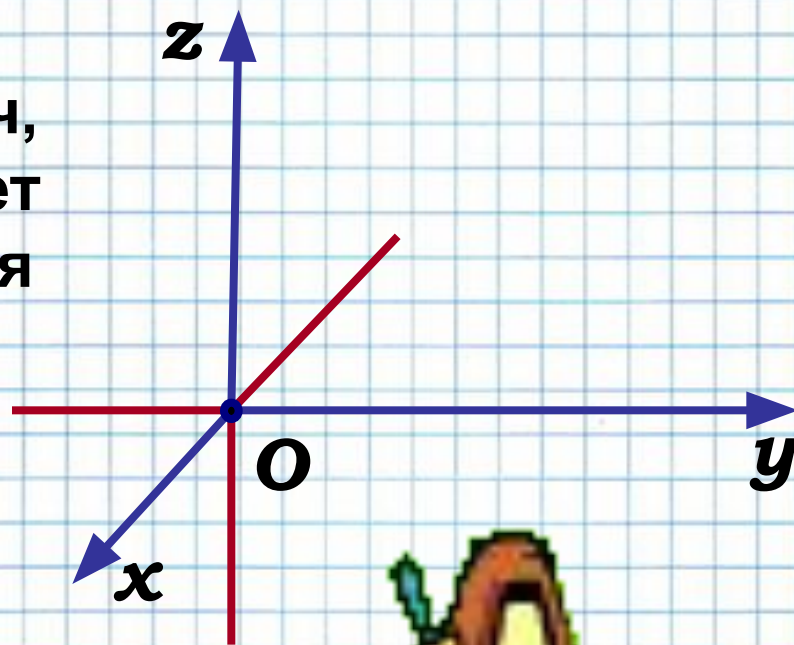


- $O$  – начало координат;
- $Ox$  – ось абсцисс;
- $Oy$  – ось ординат;
- $Oz$  – ось аппликат.



Таким образом, прямоугольная система координат задана, если выбрана точка – начало координат, через эту точку проведены три попарно перпендикулярные прямые, на каждой из которых выбрано направление и задана единица измерения отрезков.

Точка  $O$  разделяет каждую из осей координат на два луча. Луч, направление которого совпадает с направлением оси, называется **положительной полуосью**, а другой луч – **отрицательной полуосью**.





В прямоугольной системе координат каждой точке  $M$  пространства сопоставляется тройка чисел, которые называются ее координатами. Они определяются аналогично координатам точек на плоскости. Проведем через точку  $M$  три плоскости, перпендикулярные к осям координат, и обозначим через  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$  точки пересечения этих плоскостей соответственно с осями абсцисс, ординат и аппликат (рис. 122). Первая координата точки  $M$  (она называется **абсциссой** и обозначается обычно буквой  $x$ ) определяется так:  $x = OM_1$ , если  $M_1$  — точка положительной полуоси;  $x = -OM_1$ , если  $M_1$  — точка отрицательной полуоси;  $x = 0$ , если  $M_1$  совпадает с точкой  $O$ . Аналогично с помощью точки  $M_2$  определяется вторая координата (**ордината**)  $y$  точки  $M$ ,

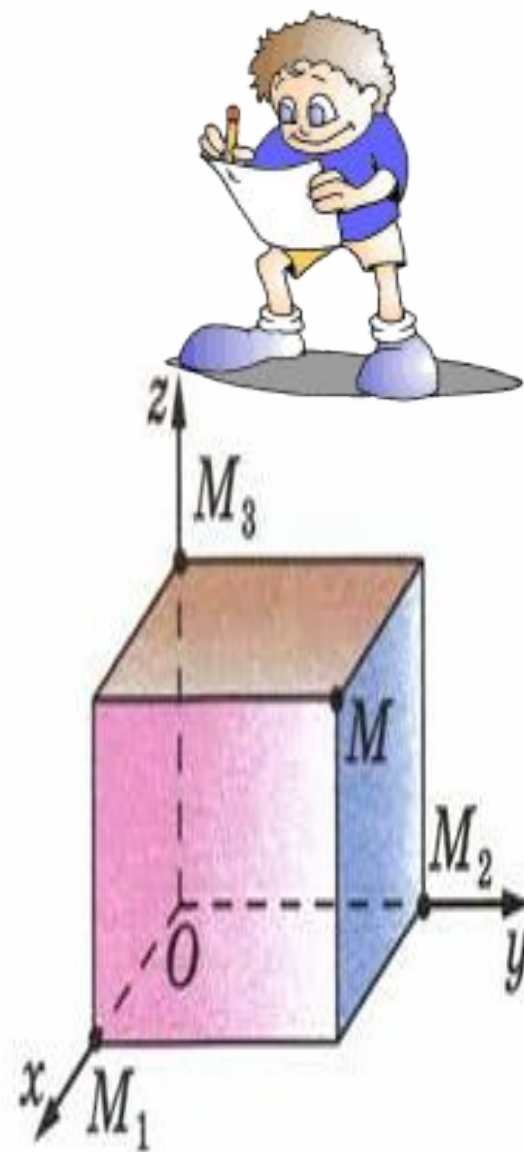


Рис. 122

а с помощью точки  $M_3$  — третья координата (аппликата)  $z$  точки  $M$ . Координаты точки  $M$  записываются в скобках после обозначения точки:  $M(x; y; z)$ , причем первой указывают абсциссу, второй — ординату, третьей — аппликату. На рисунке 123 изображены шесть точек  $A(9; 5; 10)$ ,  $B(4; -3; 6)$ ,  $C(9; 0; 0)$ ,  $D(4; 0; 5)$ ,  $E(0; 3; 0)$ ,  $F(0; 0; -3)$ .

Если точка  $M(x; y; z)$  лежит на координатной плоскости или на оси координат, то некоторые ее координаты равны нулю. Так, если  $M \in Oxy$ , то аппликата точки  $M$  равна нулю:  $z = 0$ . Аналогично если  $M \in Oxz$ , то  $y = 0$ , а если  $M \in Oyz$ , то  $x = 0$ . Если  $M \in Ox$ , то ордината и аппликата точки  $M$  равны нулю:  $y = 0$  и  $z = 0$  (например, у точки  $C$  на рисунке 123). Если  $M \in Oy$ , то  $x = 0$  и  $z = 0$ ; если  $M \in Oz$ , то  $x = 0$  и  $y = 0$ . Все три координаты начала координат равны нулю:  $O(0; 0; 0)$ .

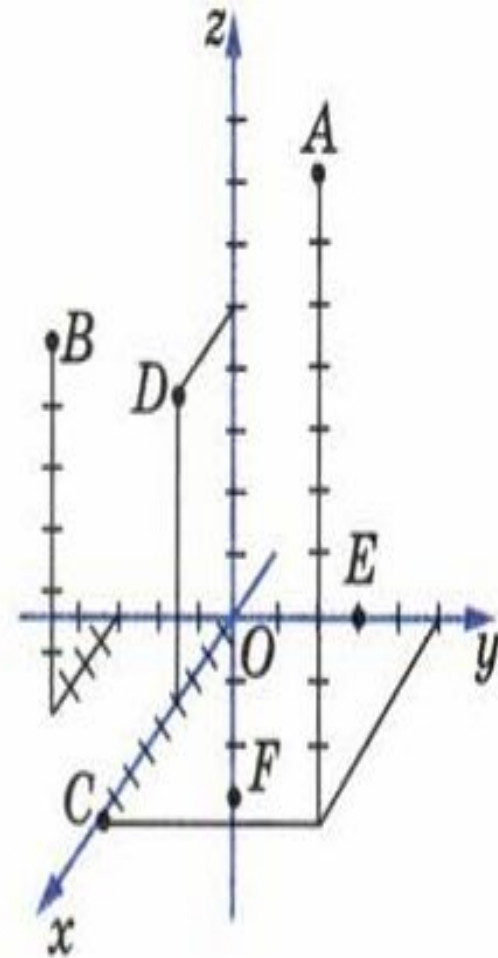
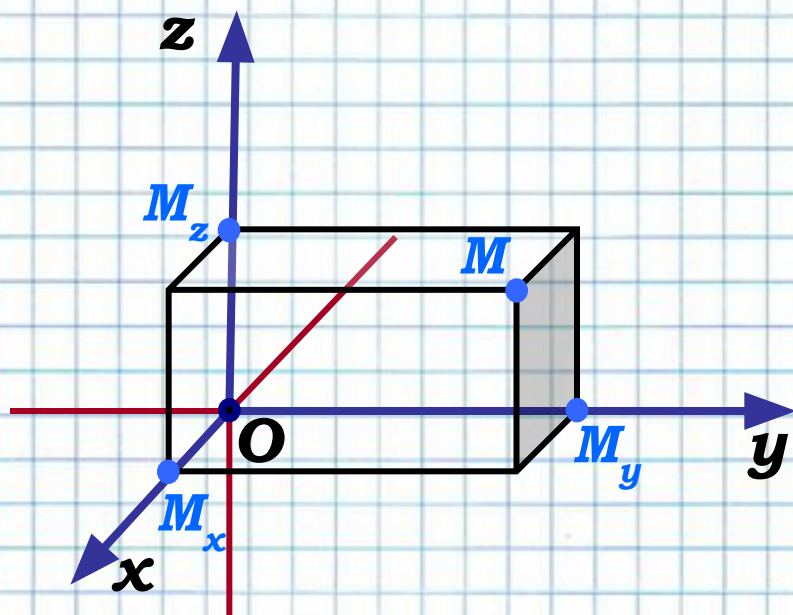


Рис. 123





**Обозначение.** Координаты точки указывают после ее обозначения в круглых скобках в таком порядке: абсцисса – ордината – аппликата, т. е.  $M(M_x; M_y; M_z)$ . Начало координат –  $O(0;0;0)$ .



Расположение точки	Плоскость $Oxy$	Плоскость $Oxz$	Плоскость $Oyz$	Ось $Ox$	Ось $Oy$	Ось $Oz$
Координаты точки	$z = 0$	$y = 0$	$x = 0$	$y = 0,$ $z = 0$	$x = 0,$ $z = 0$	$x = 0,$ $y = 0$

## Практическая часть урока.

1. № 400(а,г) – с комментированием;

2. № 401(для точки А); № 402.

№ 400.

№ 402.

а) на оси абсцисс лежит точка  $C(2; 0; 0)$ ;

г) на плоскости  $Oxy$  – точки  $A(3; -1; 0)$ ,  $C(2; 0; 0)$ ,  $E(0; -1; 0)$  и  $H(-\sqrt{5}; \sqrt{3}; 0)$ ;

№ 401. Координаты проекций точки  $A(2; -3; 5)$  на:

а) плоскость  $Oxz$ :  $A_1(2; 0; 5)$ ,  $Oxy$ :  $A_2(2; -3; 0)$ ;  $Oyz$ :  $A_3(0; -3; 5)$ ;

б) ось  $Ox$ :  $A_4(2; 0; 0)$ ,  $Oy$ :  $A_5(0; -3; 0)$ ,  $Oz$ :  $A_6(0; 0; 5)$ .

### 3. Задача.

Найдите координаты проекций точки  $A(2; -1; 3)$  на каждую из координатных плоскостей. Определите, какие координатные плоскости пересекает отрезок  $AB$ , если  $B(5; 1; -4)$ .

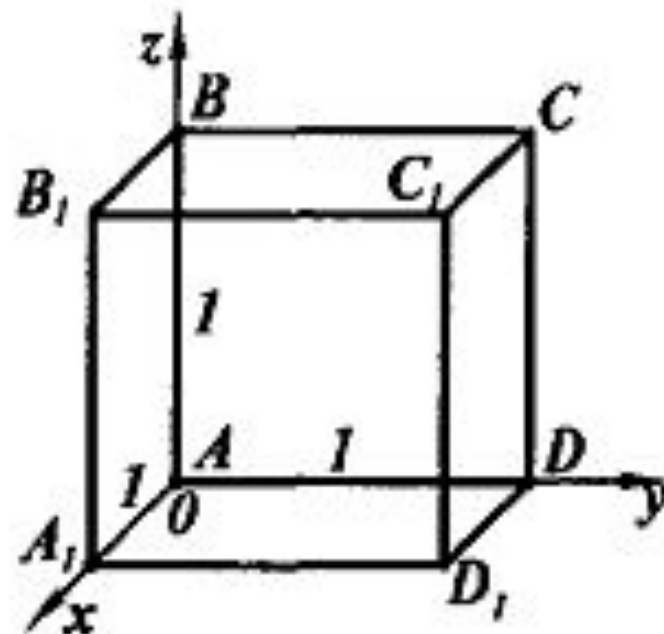
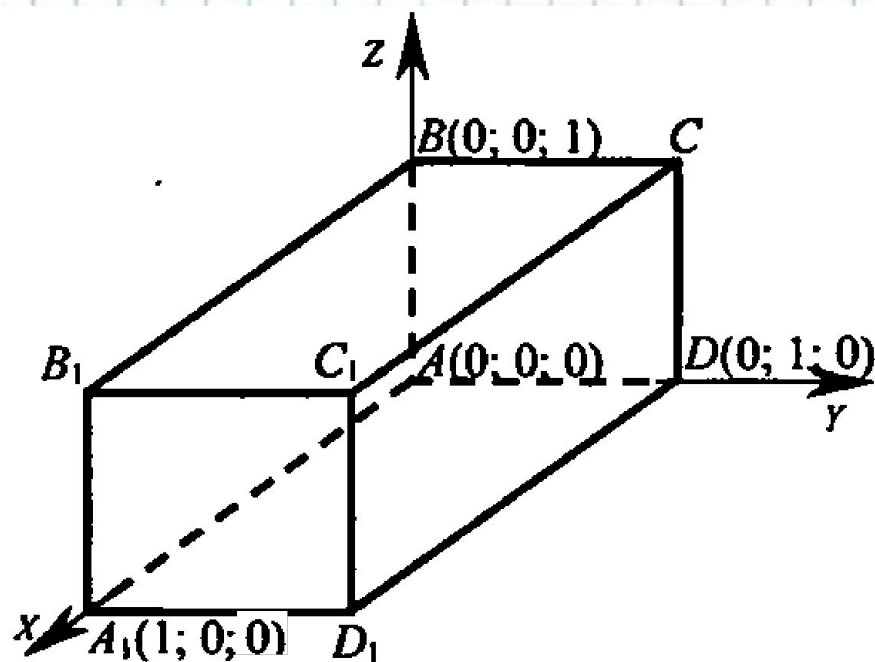


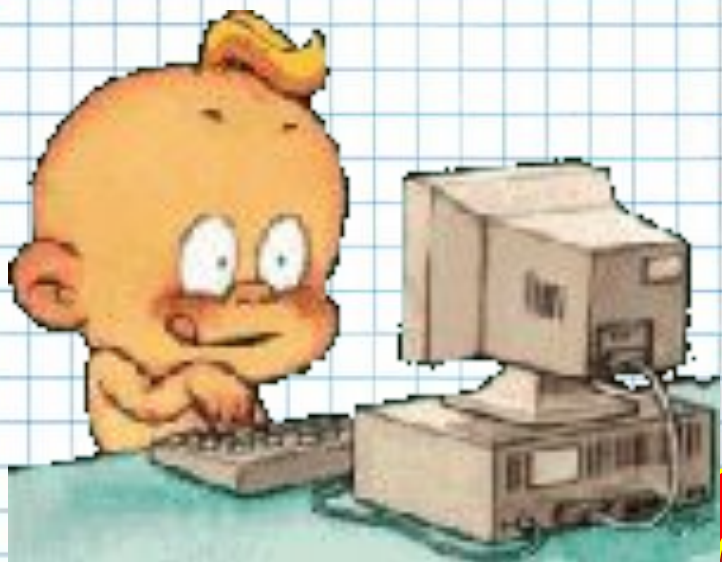
### Задача № 402.

Дано: координаты четырех вершин куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ :  $A(0; 0; 0)$ ,  $B(0; 0; 1)$ ,  $D(0; 1; 0)$ ,  $A_1(1; 0; 0)$ .

Найти: координаты остальных вершин.

Решение: Изобразим на рисунке систему координат  $Axyz$  и отметим точки  $B_1, D_1, A_1$ . Проведем через эти точки плоскости, перпендикулярные осям координат. В результате получится куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  (рис 1.2). Видно, что вершины  $C, B_1, C_1, D_1$  имеют следующие координаты:  $C(0; 1; 1)$ ,  $B_1(1; 0; 1)$ ,  $C_1(1; 1; 1)$ ,  $D_1(1; 1; 0)$ .



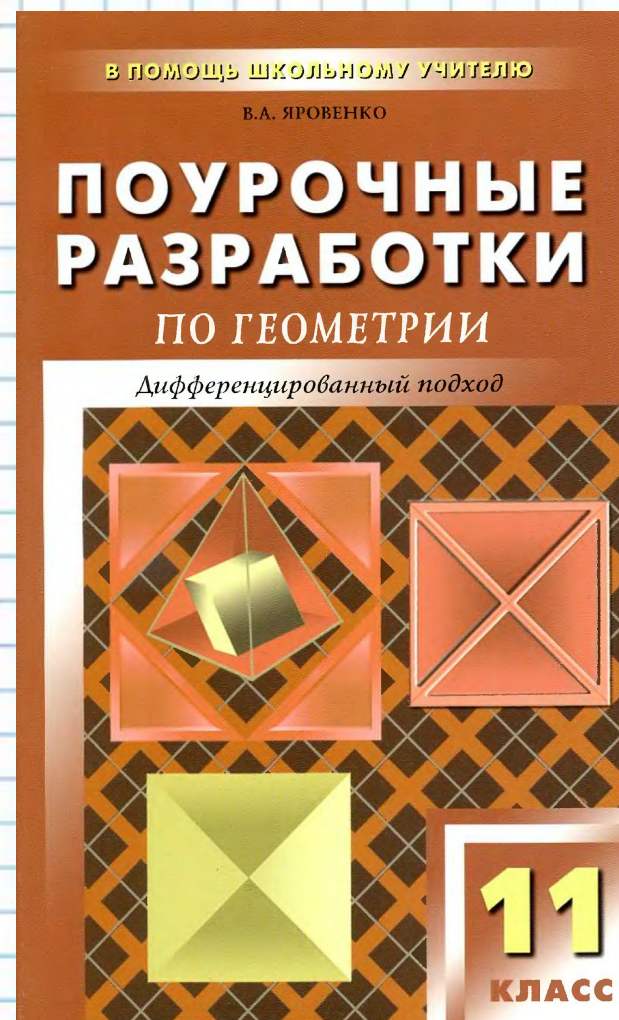


Спасибо за урок!





## Методическое пособие:



**Поурочные разработки по геометрии: 11 класс / Сост. В.А. Яровенко. – М.: ВАКО, 2010. – 336 с. – (В помощь школьному учителю).**