

IX 1974

9

5

4

TY 19-32-73

6

1

ДИА  ИЛЬМ

07-3-183

**Диафильм по математике
для 9—10 классов**



**ПРОЕКЦИИ И ПОСТРОЕНИЕ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР**

К СВЕДЕНИЮ УЧИТЕЛЯ

1. В диафильме показаны главные принципы построения изображений в произвольной параллельной проекции, иллюстрируемые чертежами простейших фигур. Таким образом, диафильм служит основой при обучении черчению геометрических тел.

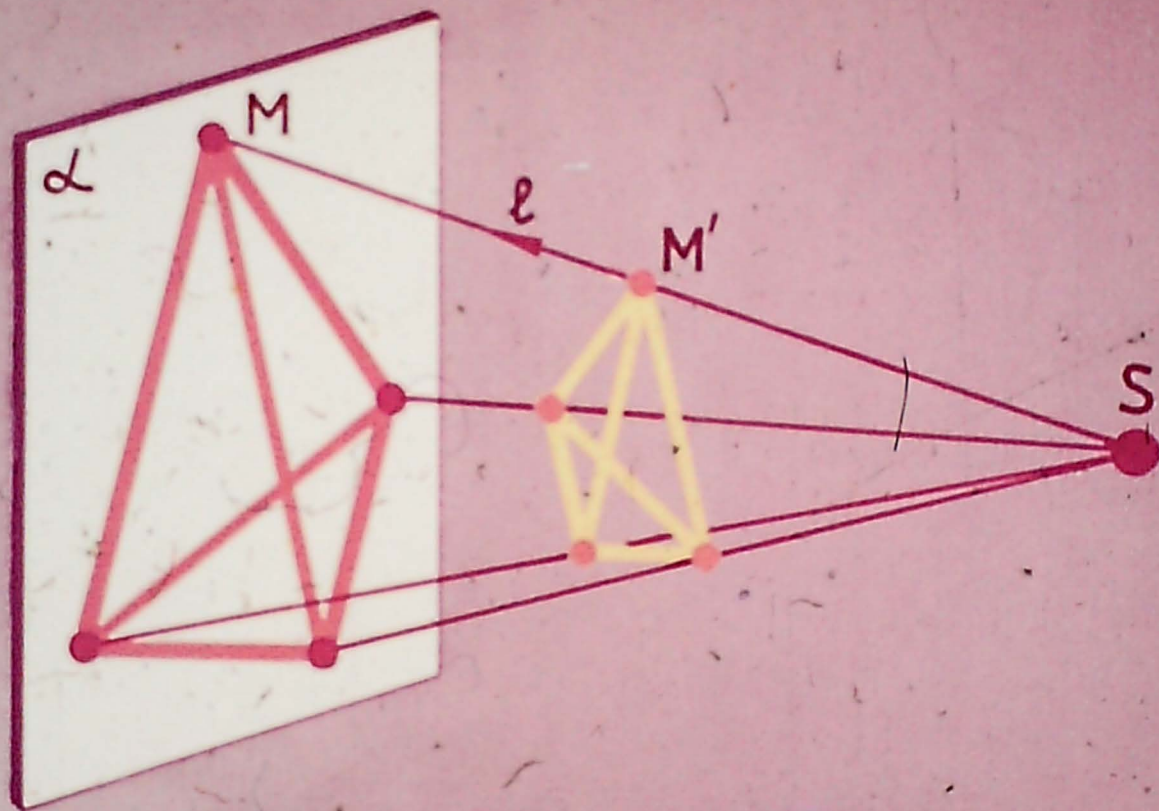
2. В диафильме представлены также и сложные комбинации тел. Этими кадрами можно воспользоваться как для обучения правильному построению изображений, так и в качестве готовых чертежей при решении задач.

3. Изображения даны без ориентации на конкретную задачу. Они годятся для задач на вычисление объёмов и поверхностей различных тел, а также для задач на построение и доказательство.

4. Кадры расположены в методической последовательности, и учителю легко будет отобрать отдельные фрагменты для различных тем.



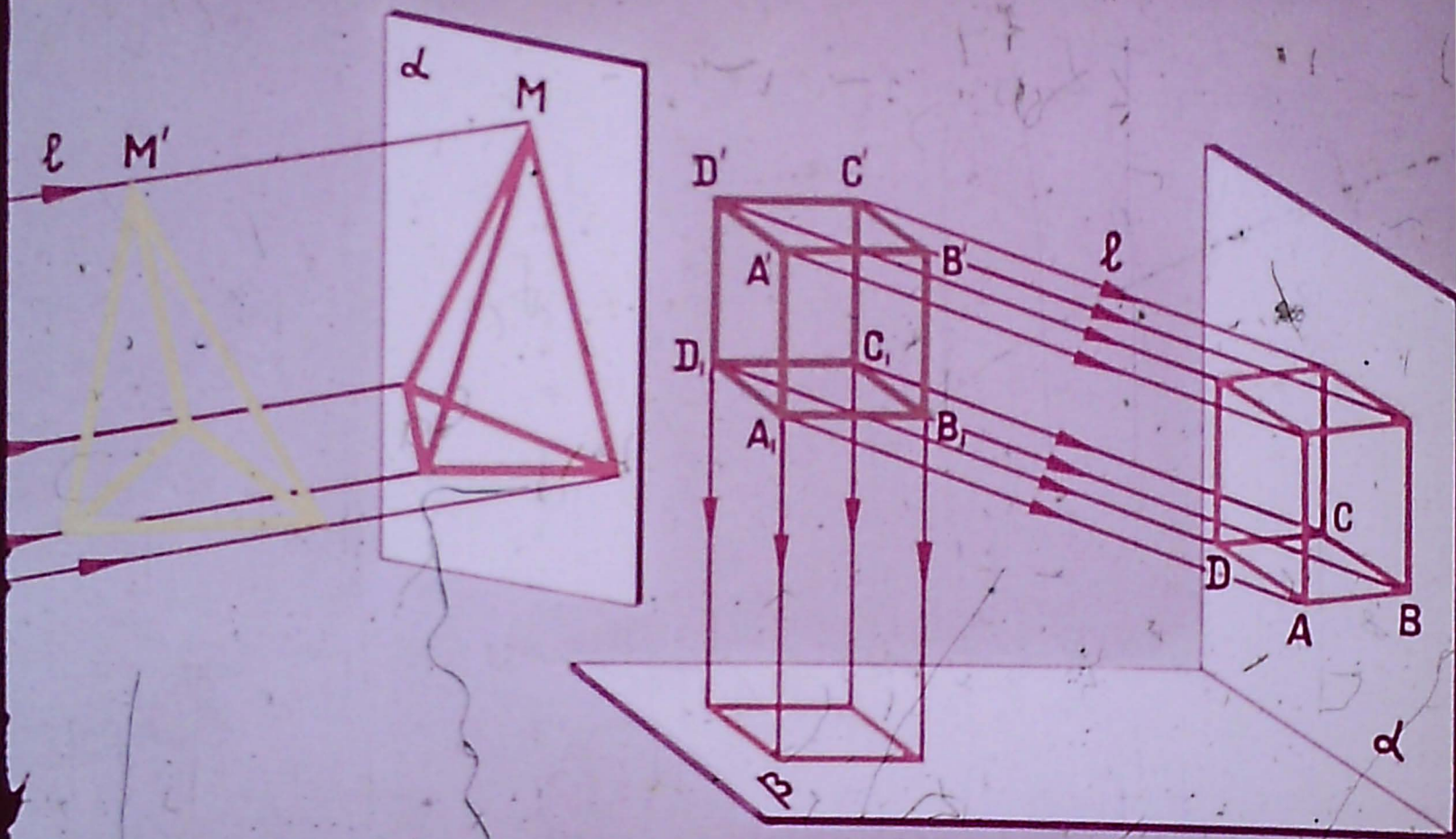
Вестибюль станции метро изображён по законам центрального проектирования (т. е. в перспективе). Квадратные плиты выглядят трапециями, прямые углы—тупыми или острыми, параллельные прямые—сходящимися в одной точке.



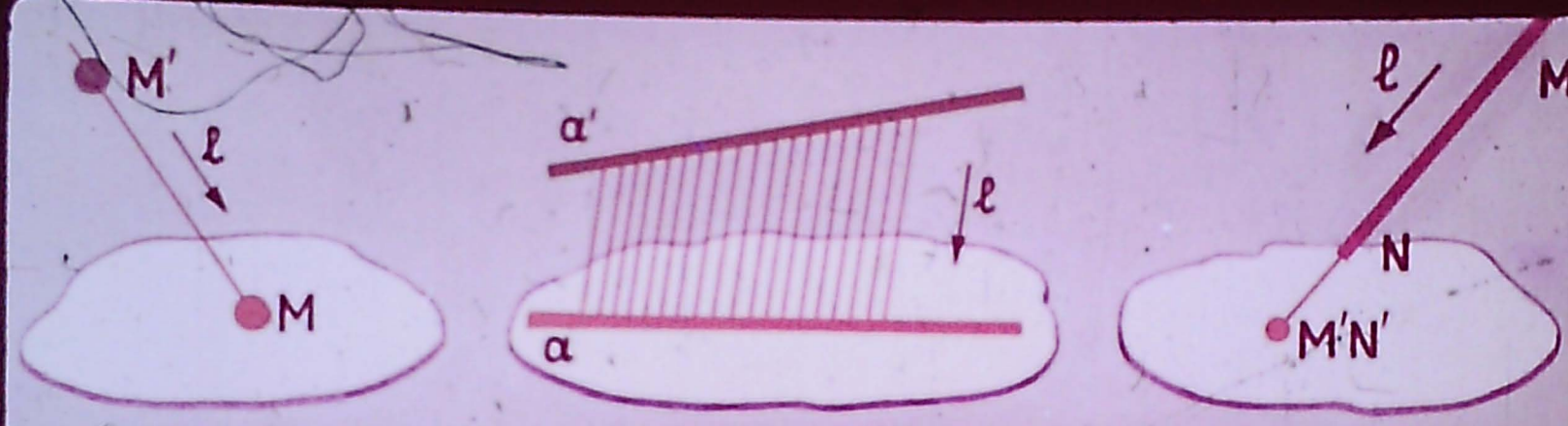
Центральное проектирование состоит в том, что ИЗ ФИКСИРОВАННОЙ ТОЧКИ S (центр проектирования) НА НЕКОТОРУЮ ПЛОСКОСТЬ α (плоскость проекций) КАЖДОЙ ТОЧКЕ фигуры M' СООТВЕТСТВУЕТ её изображение M , которое получается в пересечении проектирующей прямой l с плоскостью α .

Изображение, выполненное по законам центрального проектирования, хорошо воспринимается нашим глазом, но вследствие значительных трудностей при построении в школьной практике неприемлемо.

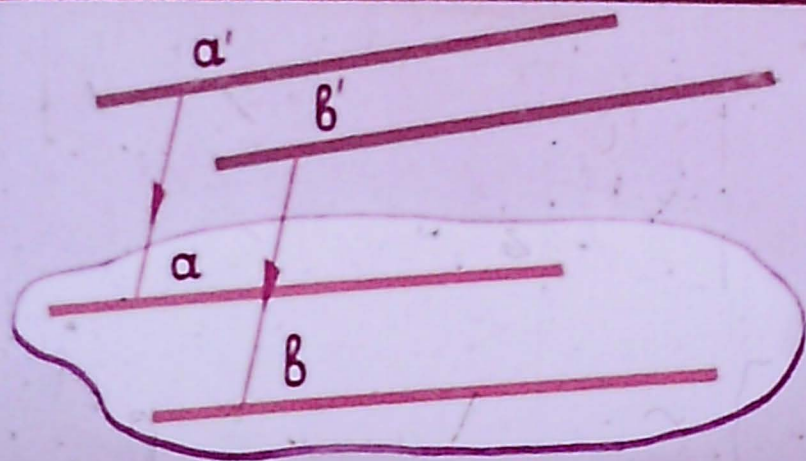
Из других способов изображения важнейшим в технике и школе является метод **ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**.



Параллельное проектирование выполняется пучком параллельных прямых, которые направлены под некоторым углом к плоскости изображения.



Проекцией точки служит точка, проекцией прямой—прямая. Прямая, параллельная направлению проектирования, проектируется в точку.



Проекции параллельных прямых параллельны между собой. Если $\alpha' \parallel \beta'$, то $\alpha \parallel \beta$.

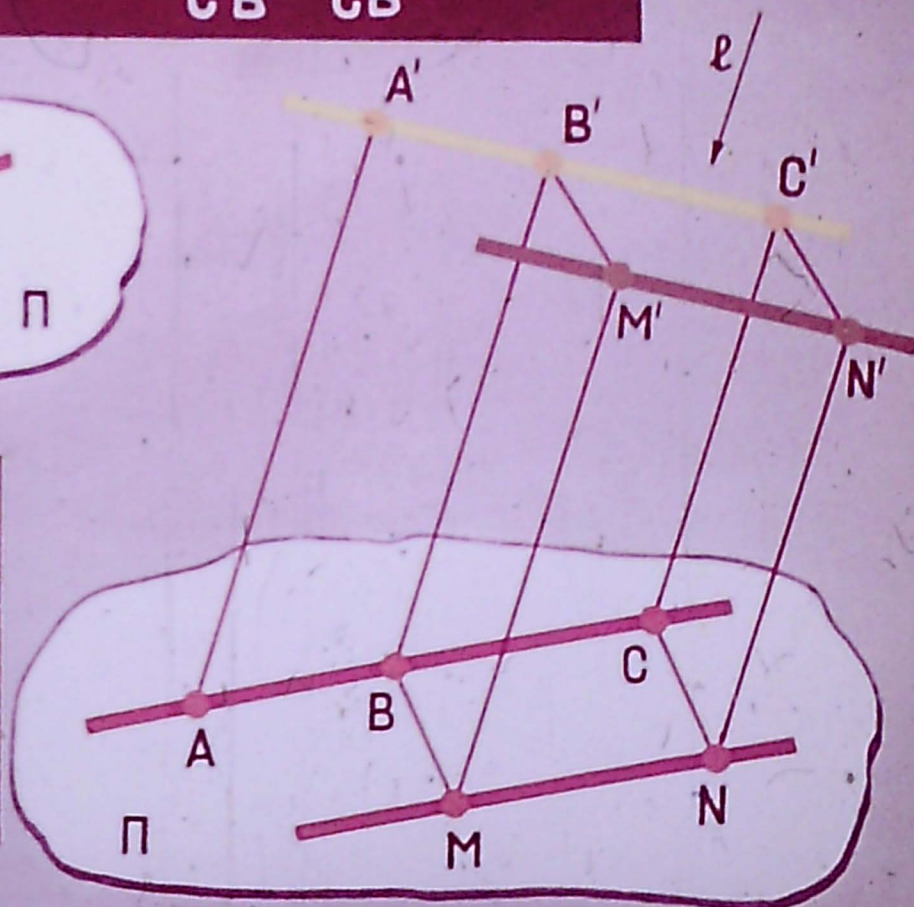
Отношение длин отрезков прямой равно отношению длин их проекций

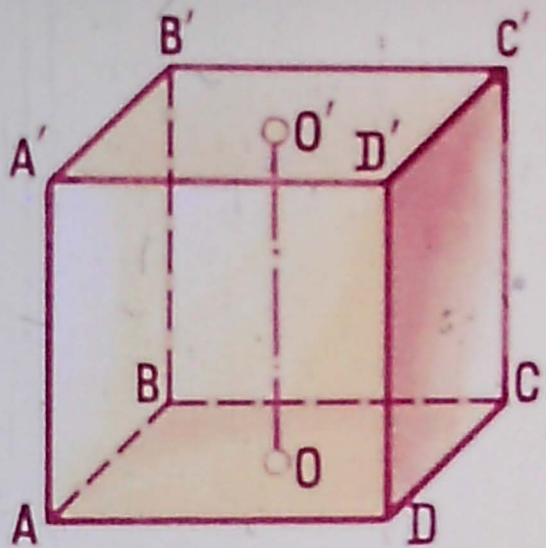
$$\frac{A'C'}{C'B'} = \frac{AC}{CB}.$$



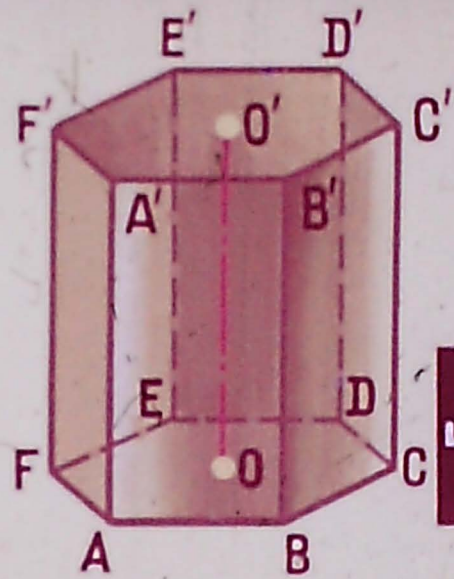
Отношение длин отрезков параллельных прямых равно отношению длин проекций этих отрезков

$$\frac{A'C'}{M'N'} = \frac{AC}{MN}.$$

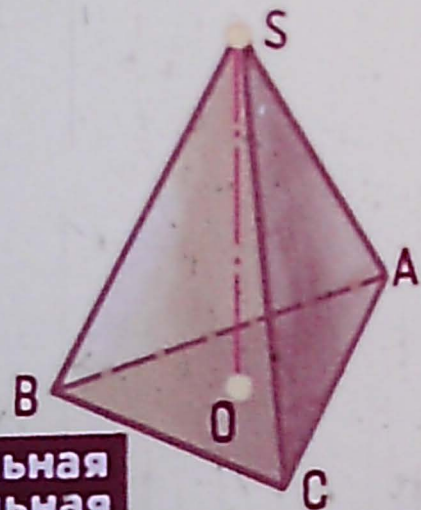




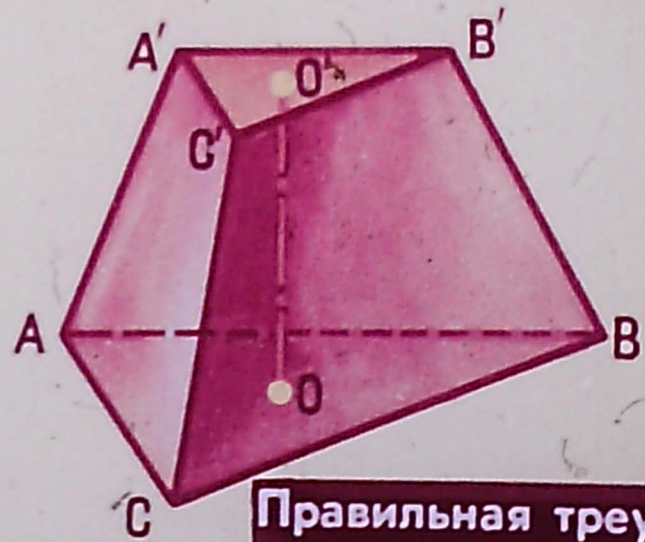
Куб



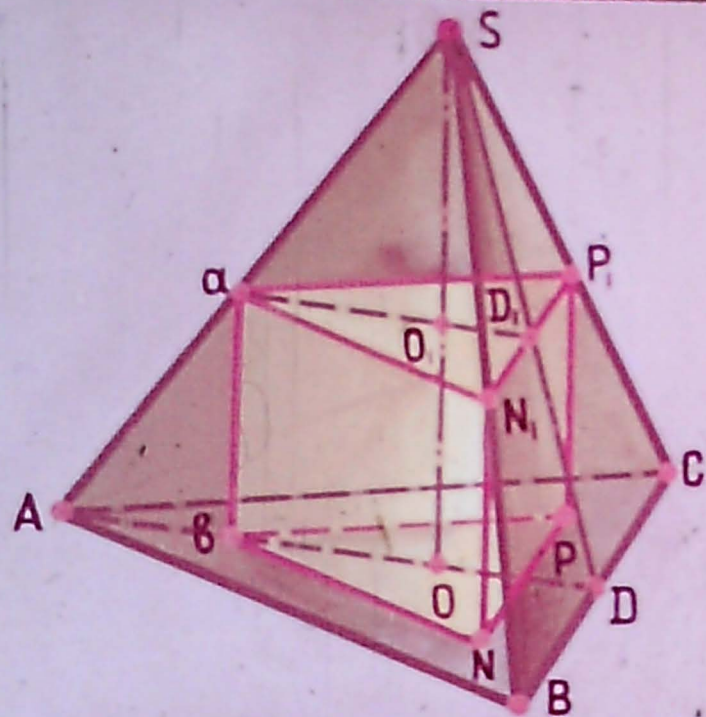
**Правильная
шестиугольная
призма**



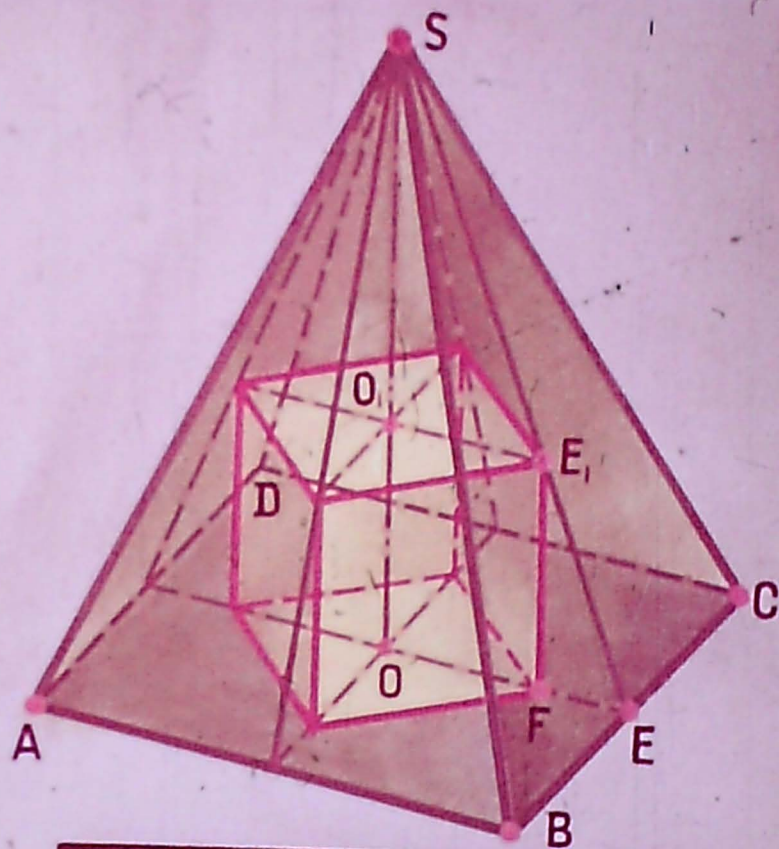
**Правильная
треугольная
пирамида**



**Правильная треугольная
усечённая пирамида**

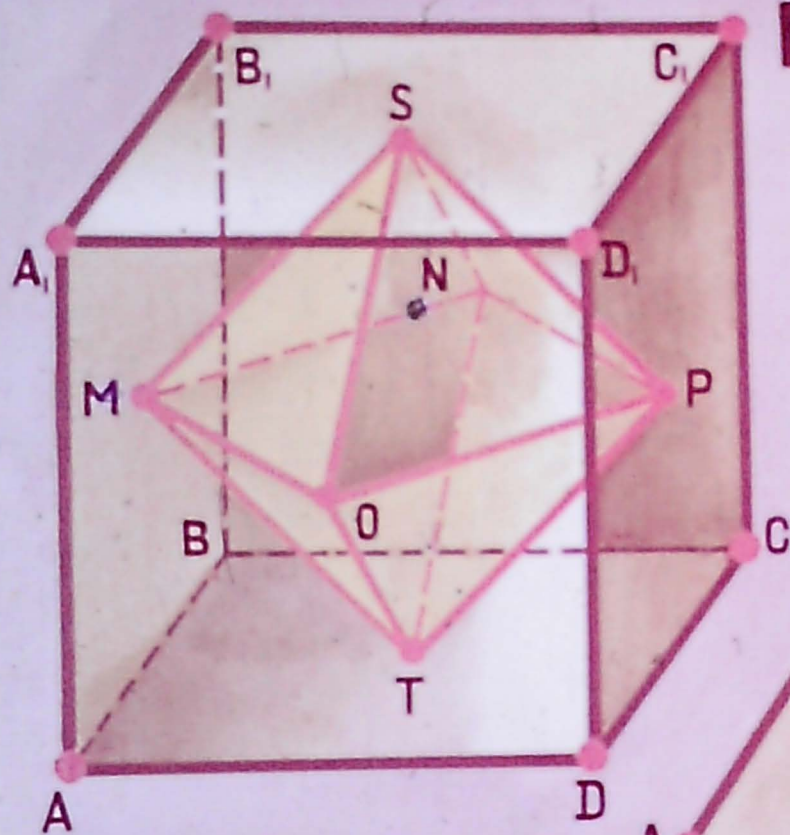


Правильная треугольная призма вписана в правильную треугольную пирамиду так, что нижнее основание призмы лежит на плоскости основания пирамиды, а вершины другого основания лежат на рёбрах пирамиды.

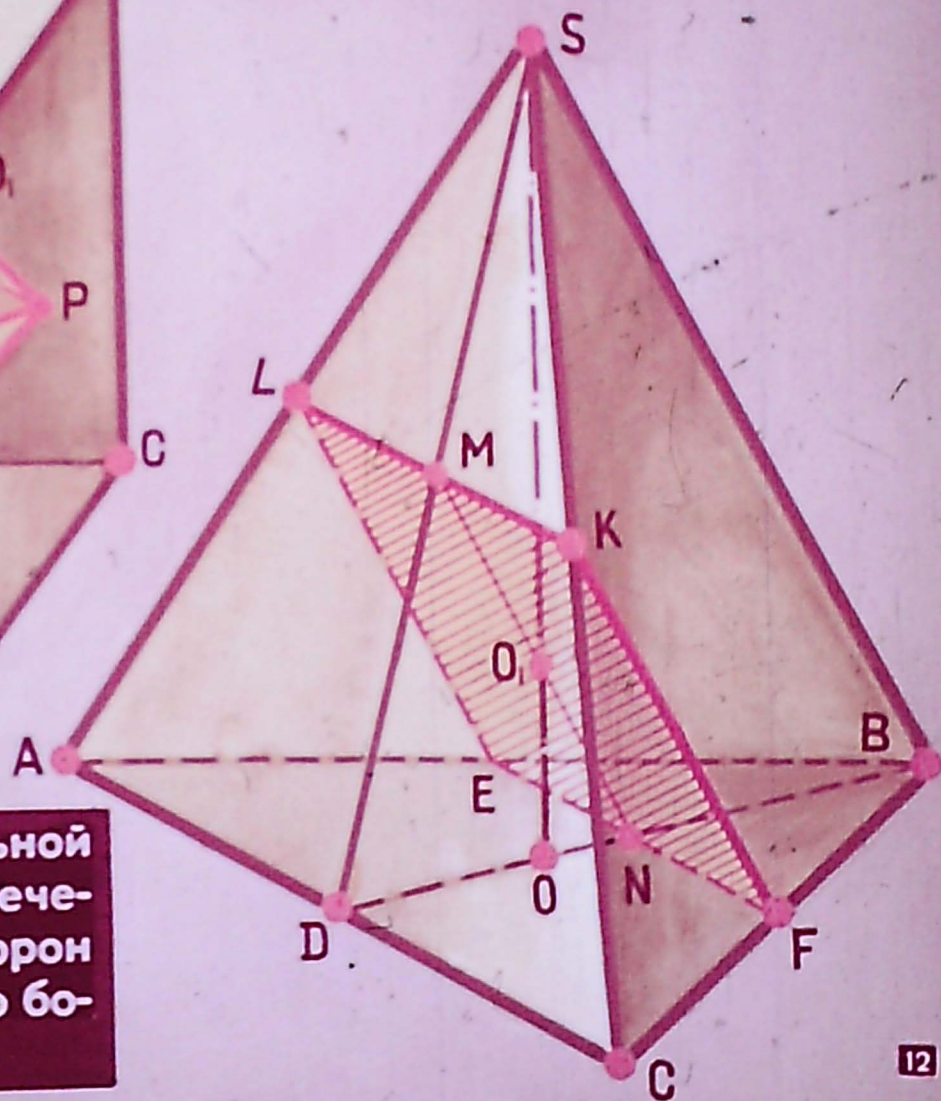


Куб вписан в правильную четырёхугольную пирамиду так, что его вершины лежат на апофемах пирамиды, а нижнее основание—на плоскости её основания.

Октаэдр, вписанный в куб.



В правильной треугольной пирамиде проведено сечение через середины сторон основания параллельно боковому ребру.



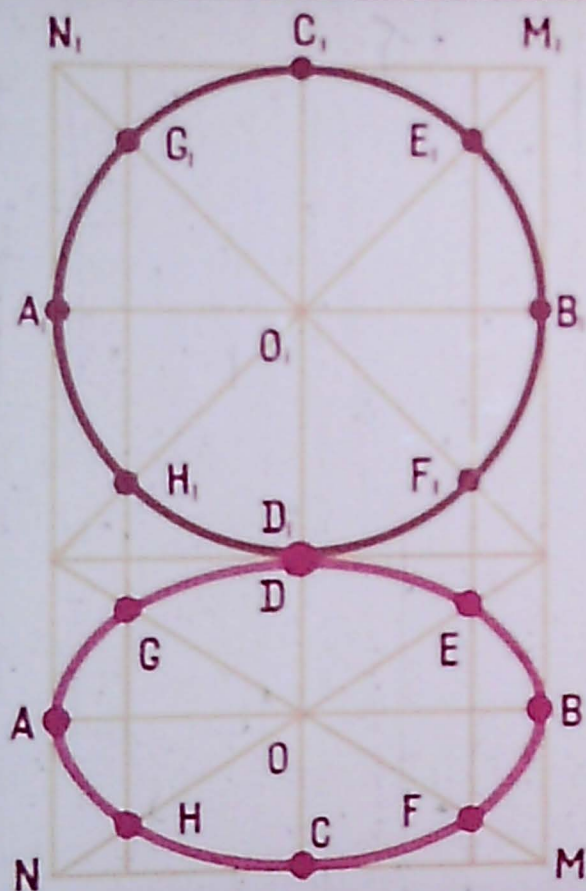


ИЗОБРАЖЕНИЕ КРУГЛЫХ ТЕЛ

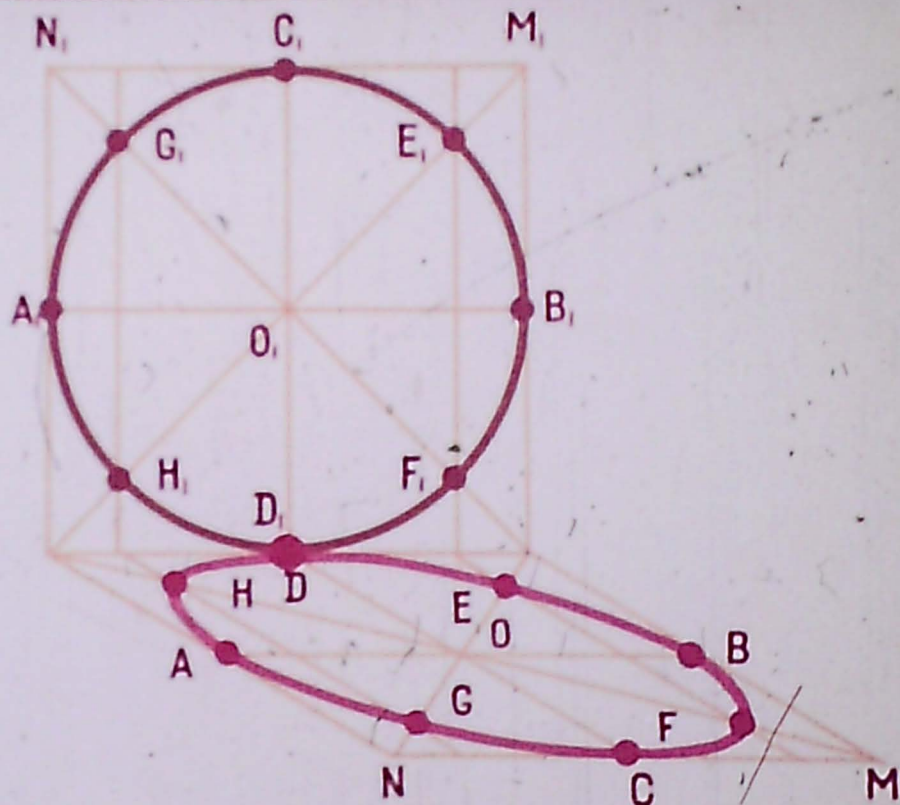
**(ЦИЛИНДР, КОНУС, ШАР
И ИХ КОМБИНАЦИИ)**

ВСЯКАЯ ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ОКРУЖНОСТИ ДАЁТ ЭЛЛИПС.

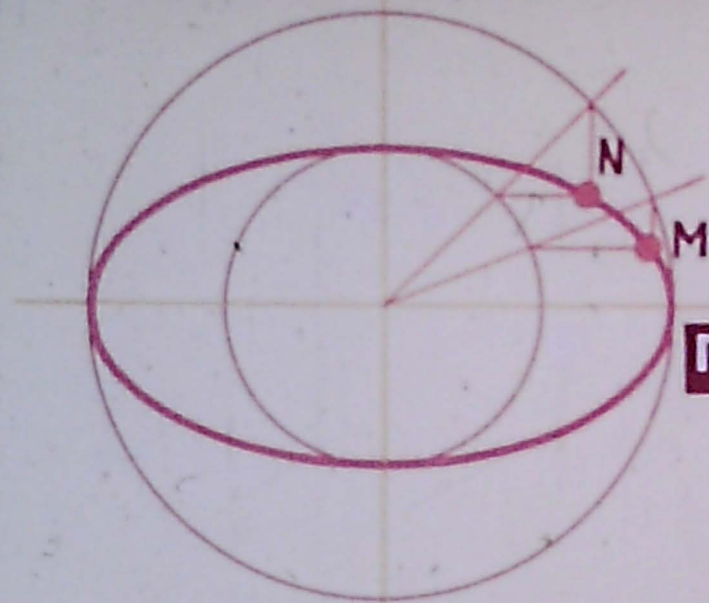
14



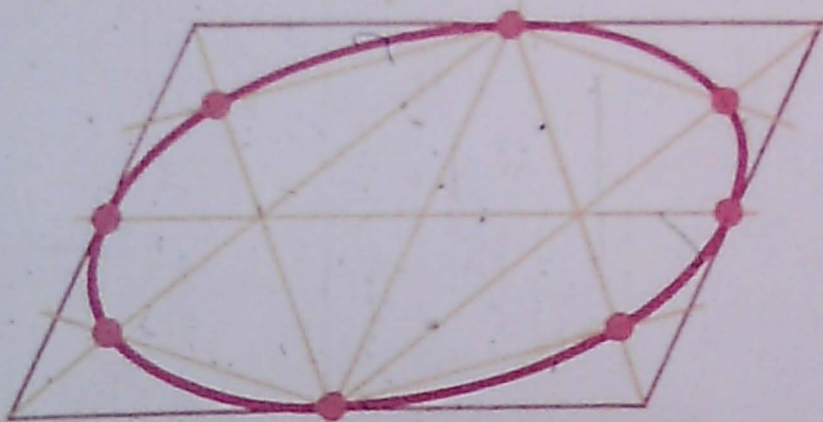
Эллипс как ортогональная проекция окружности.



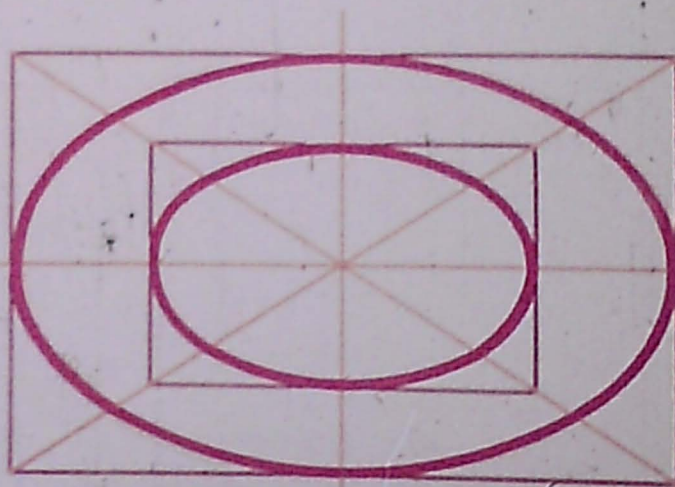
Эллипс как косоугольная проекция окружности.



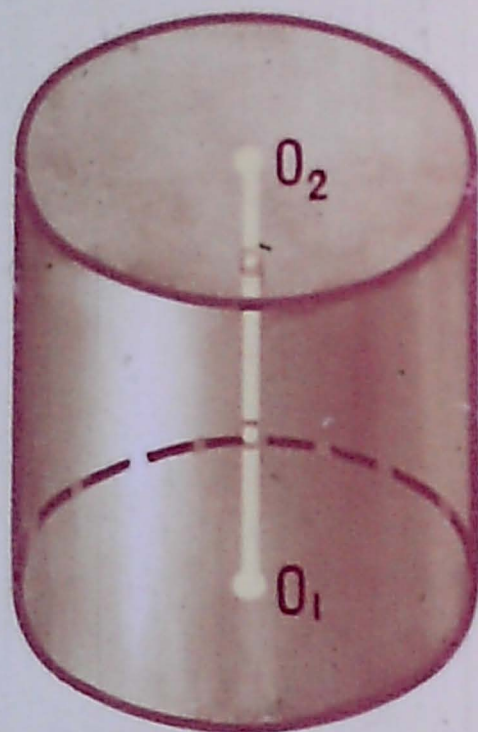
Построение эллипса по двум осям.



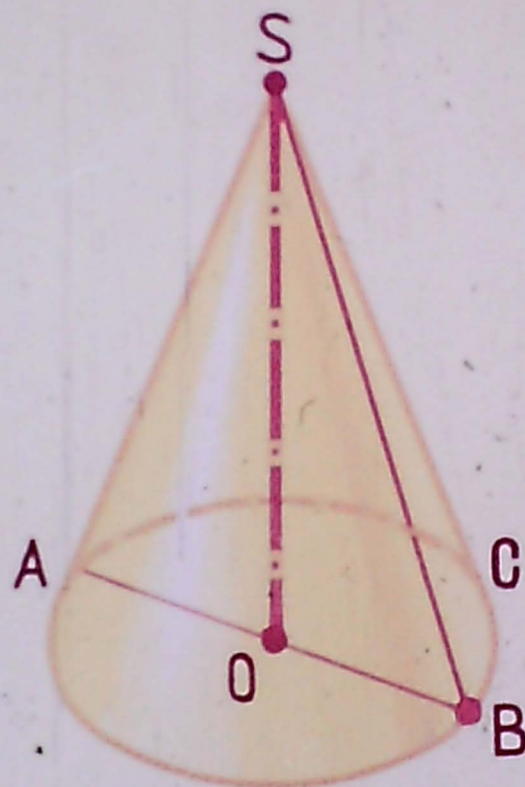
Построение эллипса, вписанного в параллелограмм.



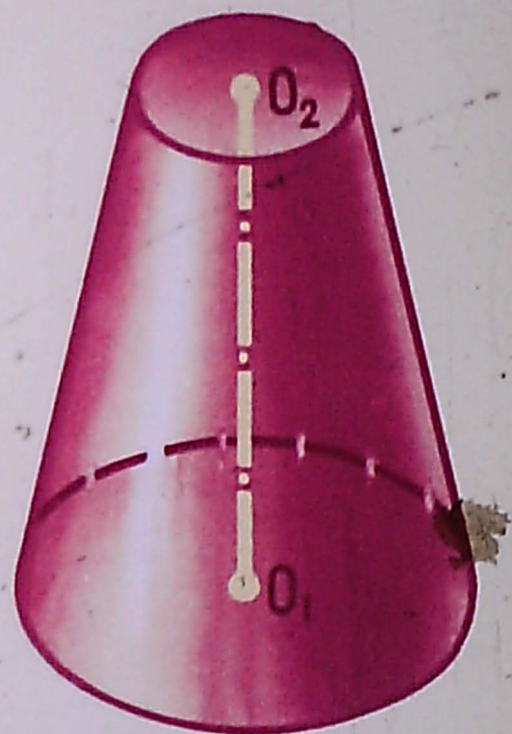
Два подобных эллипса.



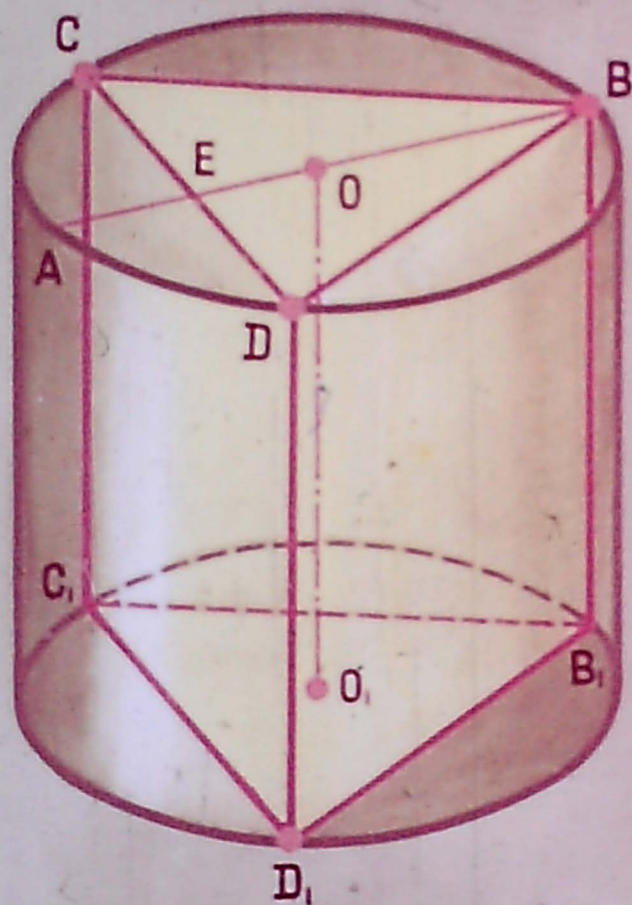
**Изображение
цилиндра.**



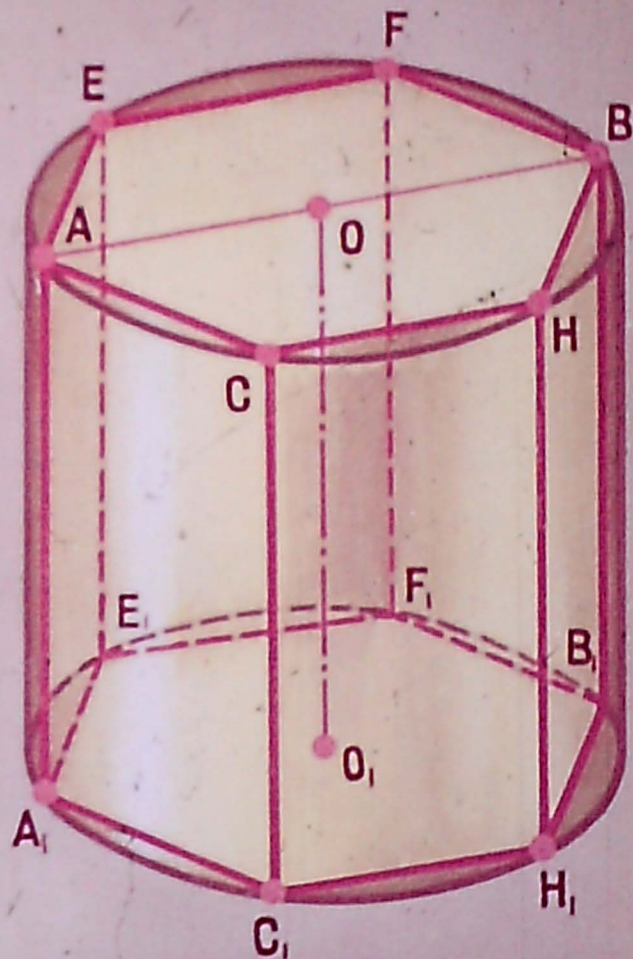
**Изображение
конуса.**



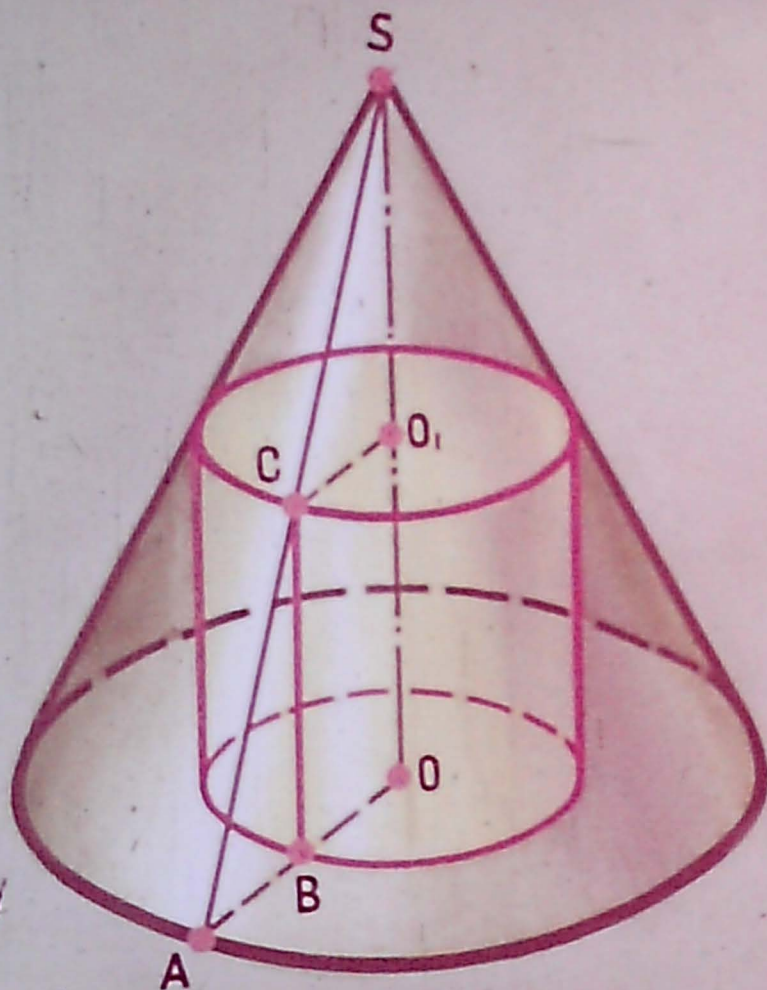
**Изображение
усечённого конуса.**



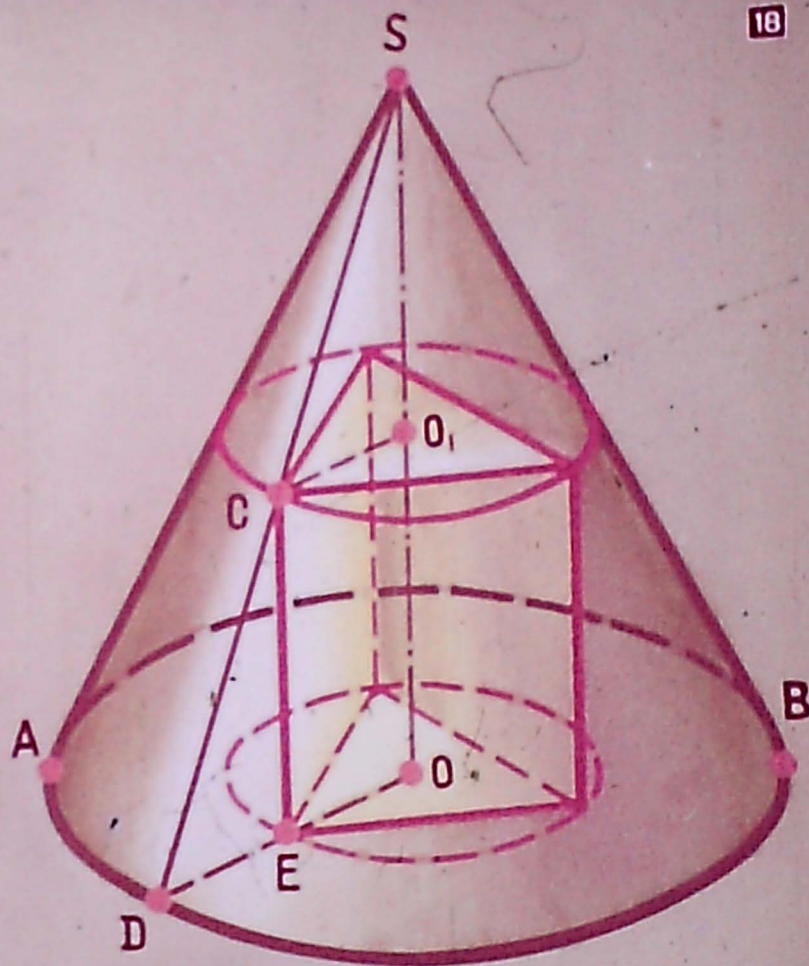
**В цилиндр вписана
правильная
треугольная призма.**



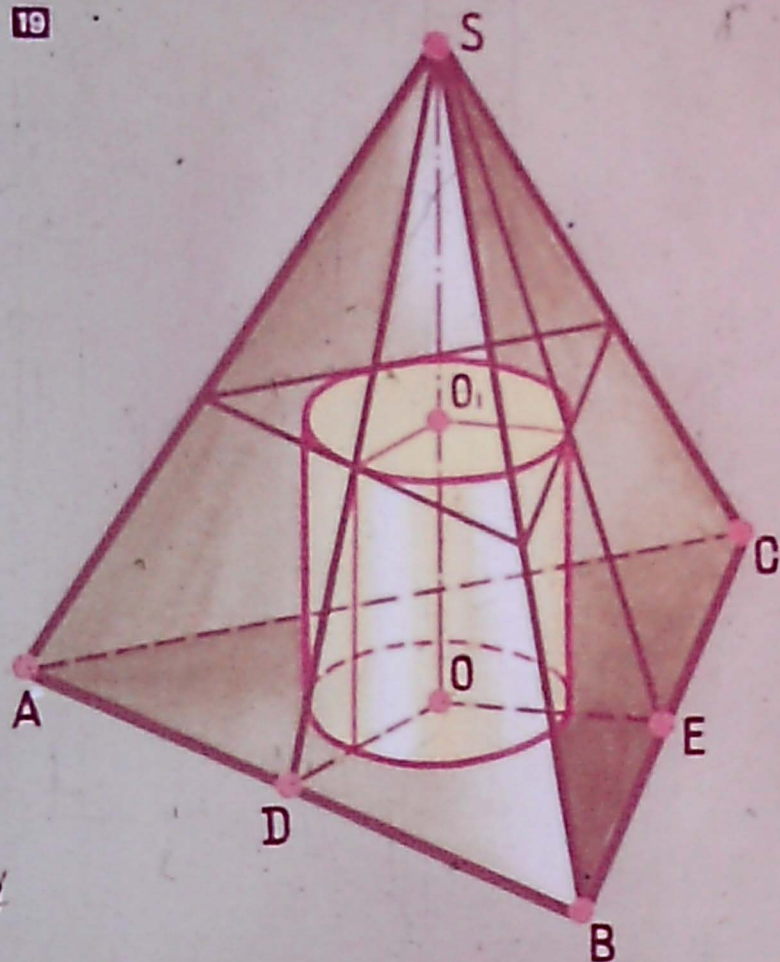
**В цилиндр вписана
правильная
шестиугольная призма.**



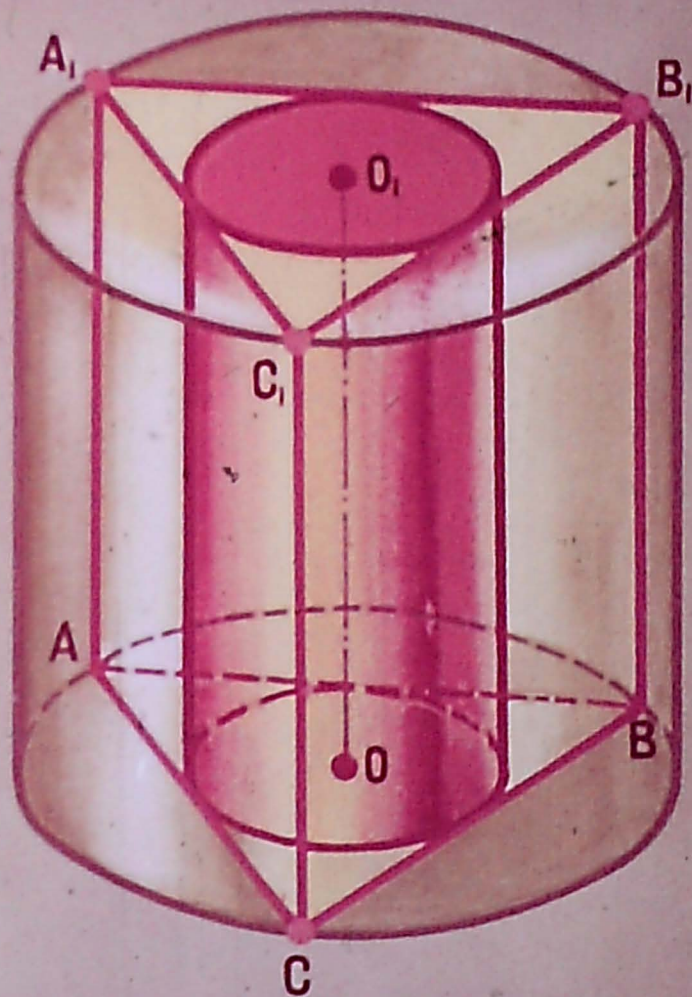
**Цилиндр, вписанный
в конус.**



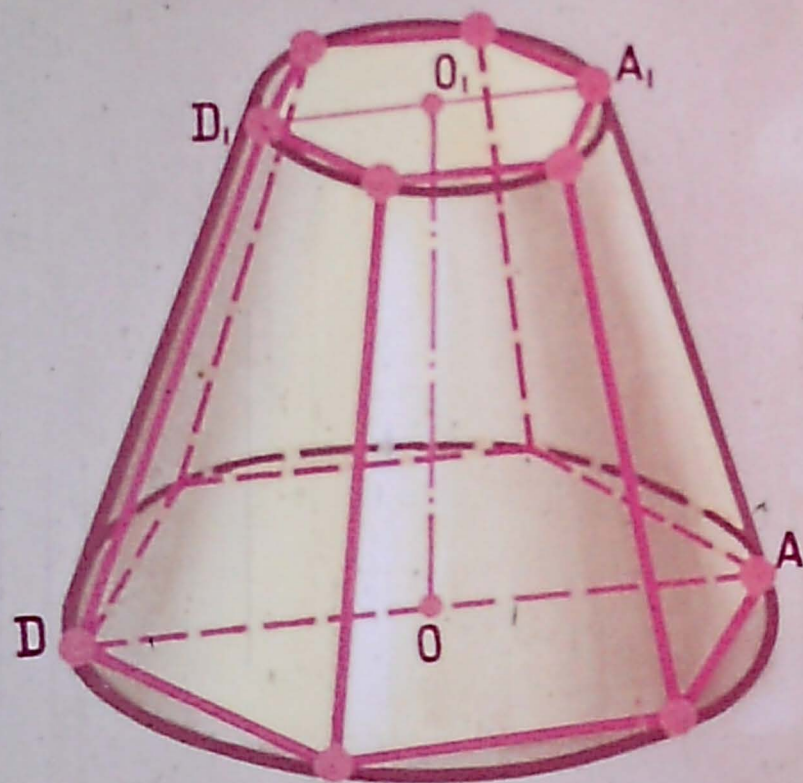
**Конус, описанный около
правильной
треугольной призмы.**



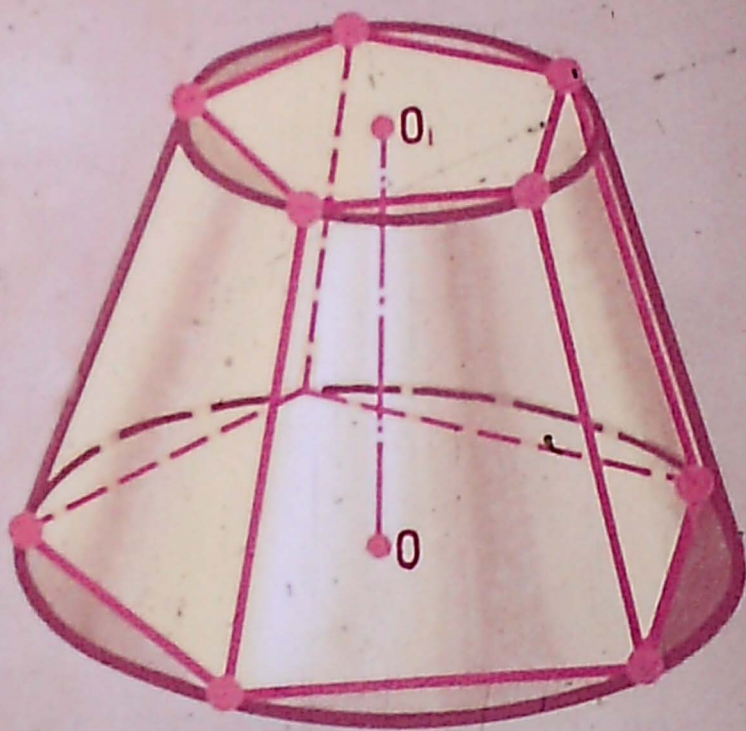
**В треугольную пирамиду
вписан цилиндр.**



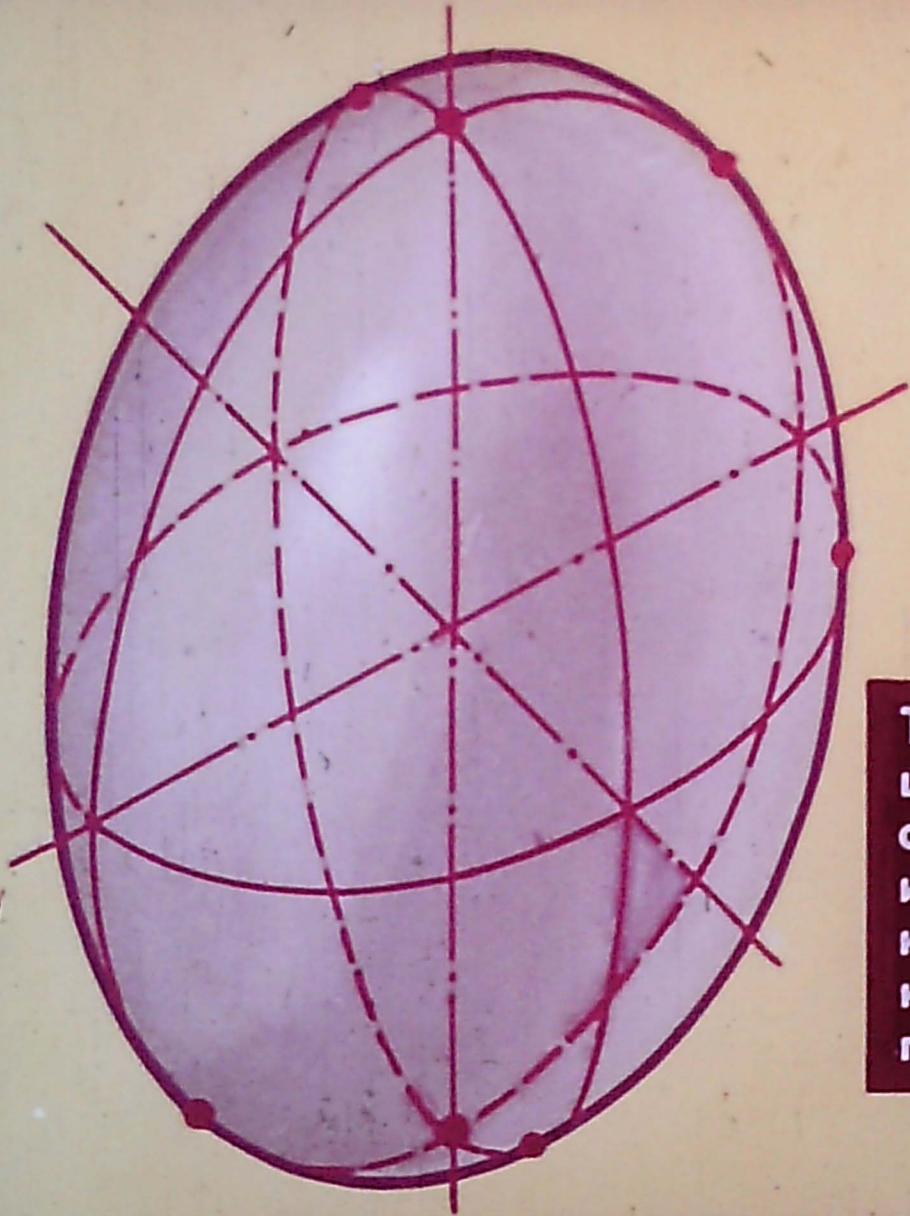
**В цилиндр вписана правильная
треугольная призма, в которую
вписан цилиндр.**



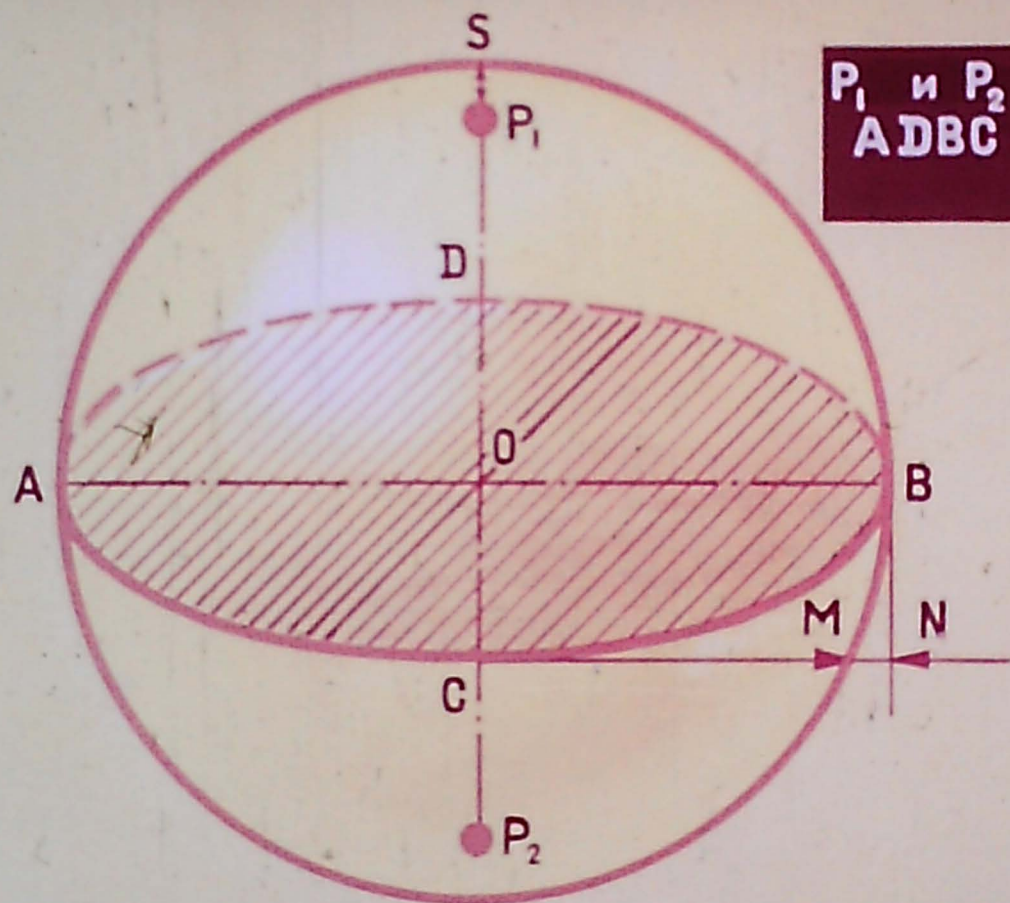
В усечённый конус вписана правильная шестиугольная усечённая пирамида.



В усечённый конус вписана правильная усечённая пятиугольная пирамида.

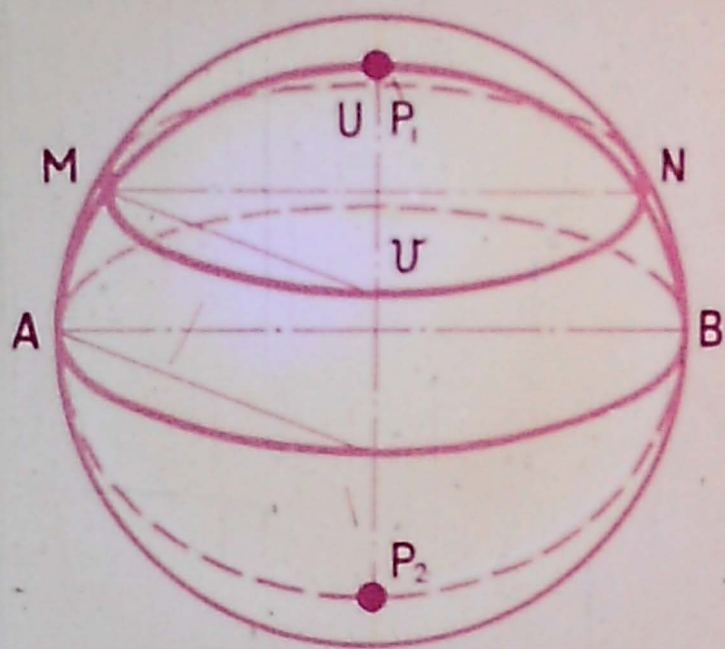


Так выглядит изображение шара в произвольной ко-соугольной проекции. Это изображение правильное, но не наглядное — оно непривычно для нашего глаза.

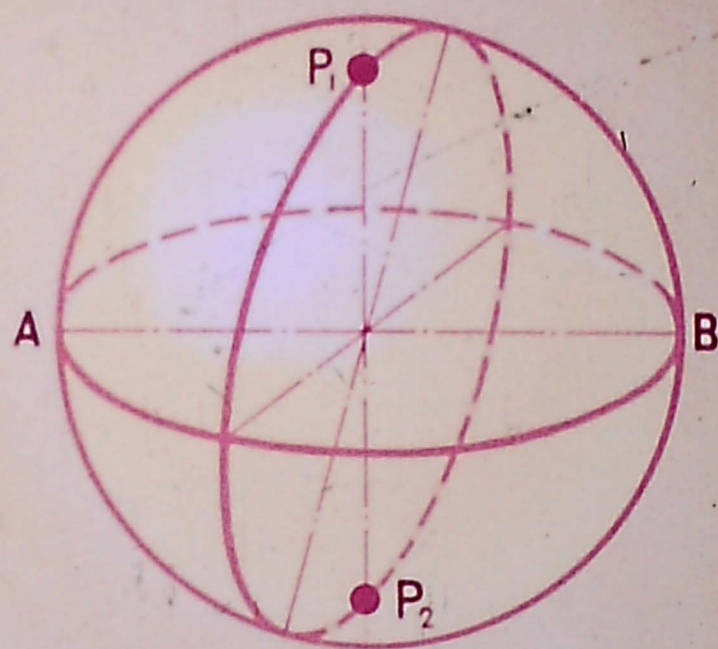


P_1 и P_2 — полюсы; $SP_1 = MN$;
A D B C — экваториальное
сечение

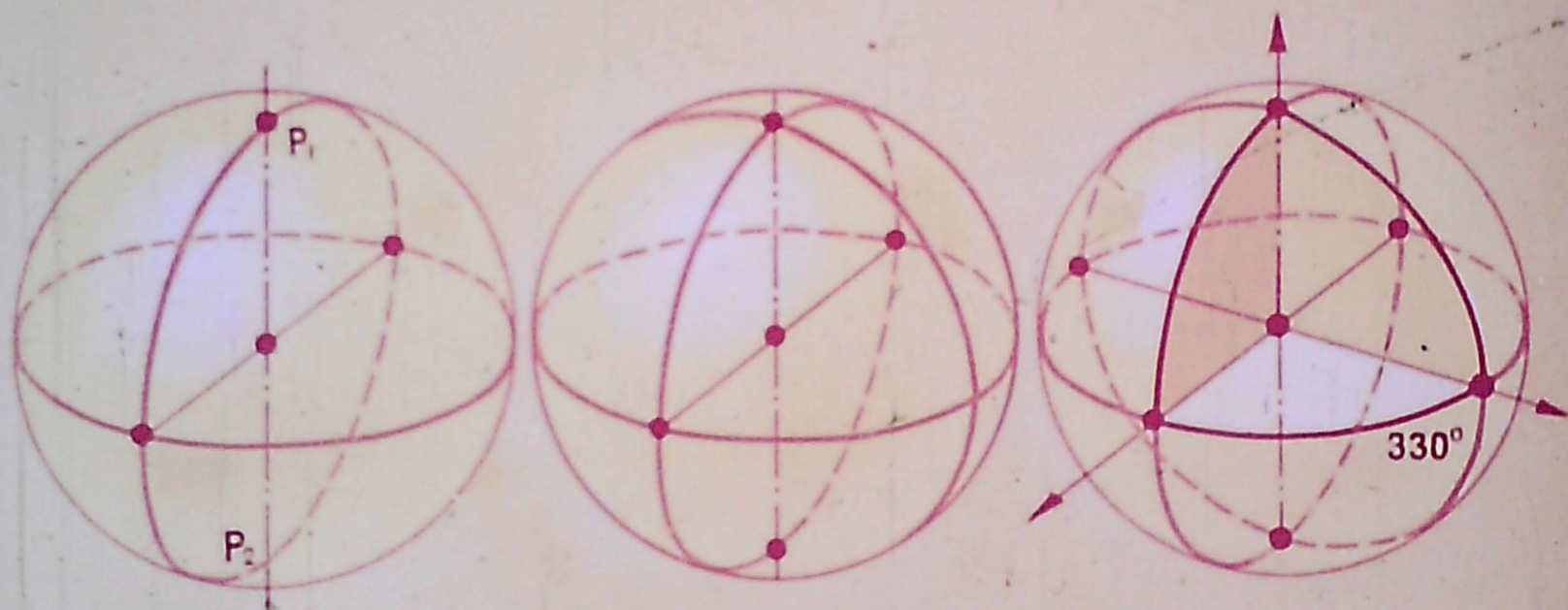
Изображение шара получается наглядней при проектировании его в направлении, перпендикулярном к плоскости изображений, т. е. при ортогональном проектировании.



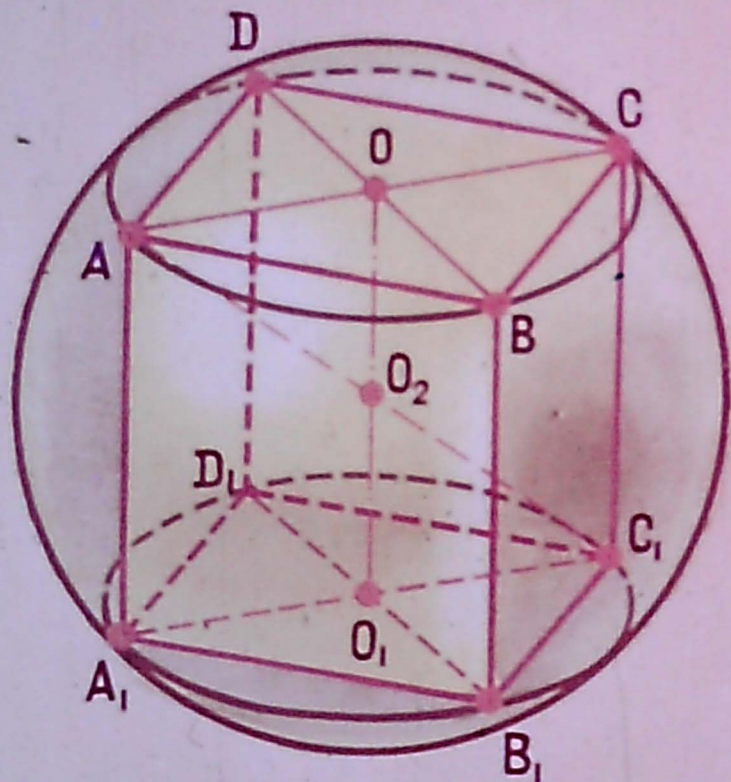
Шар, на котором: а) проведено меридиональное сечение через полюсы P_1 , P_2 и точки на экваторе A и B ; б) проведена параллель $MUNV$.



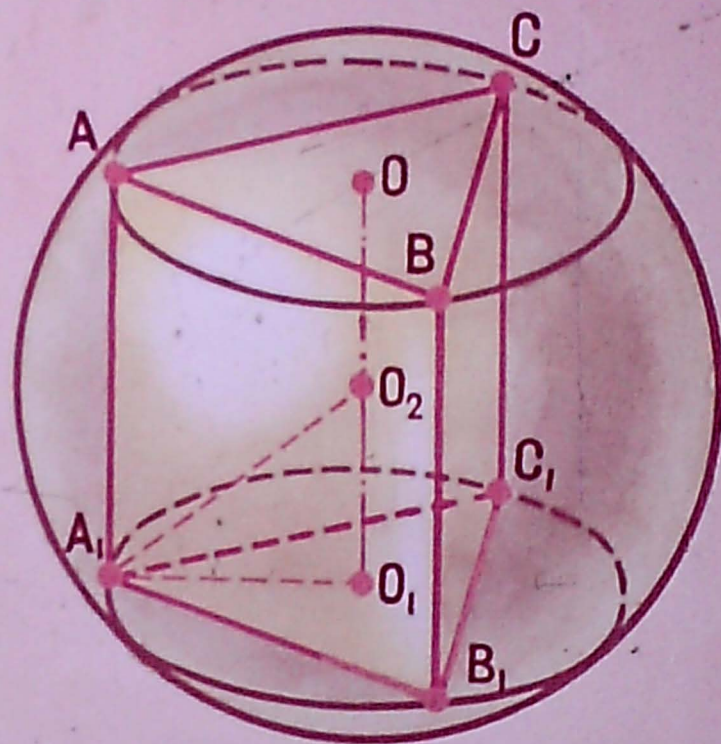
Шар, на котором проведено меридиональное сечение через полюсы P_1 и P_2 и точки C и D на экваторе.



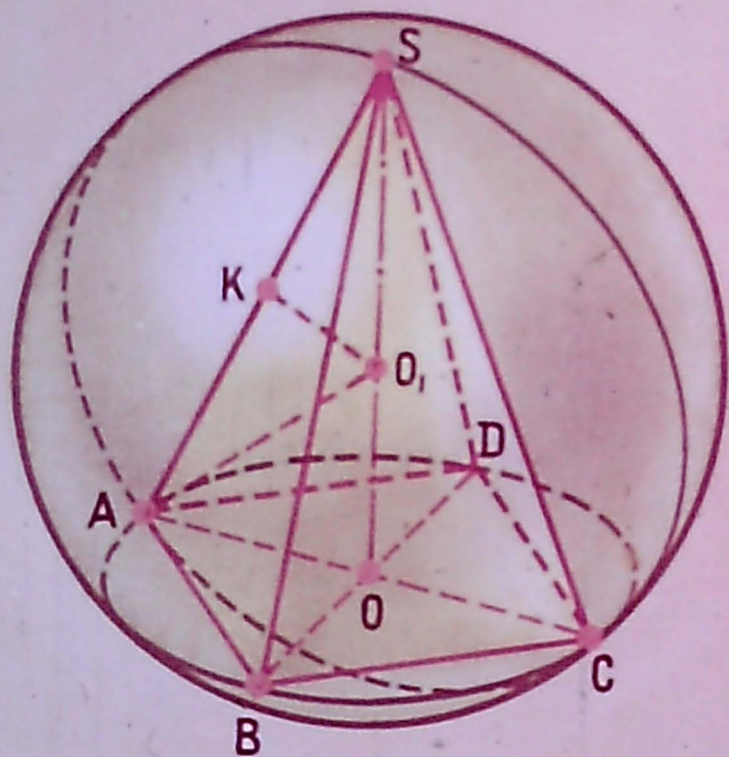
В шаре вырезана восьмая часть.



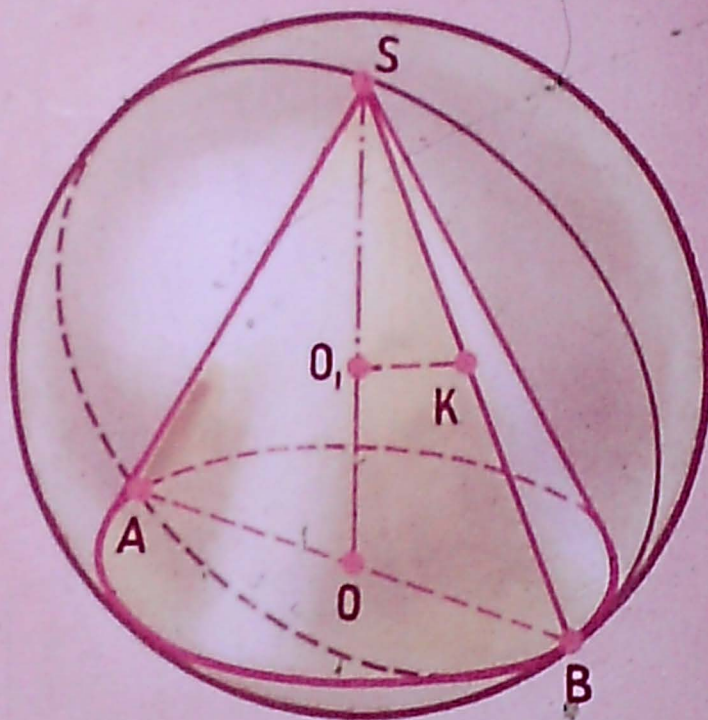
Шар, описанный около прямоугольного параллелепипеда.



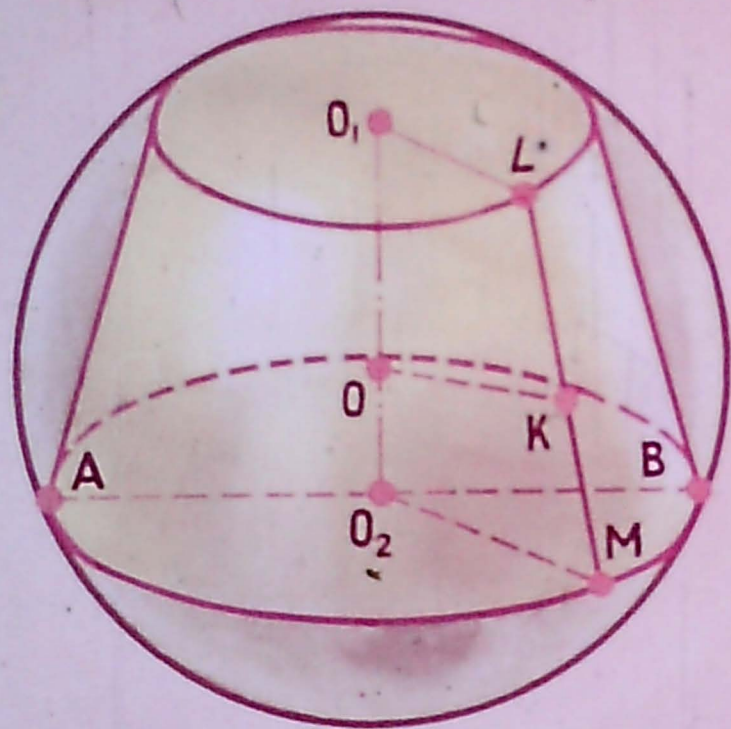
Шар, описанный около правильной треугольной призмы.



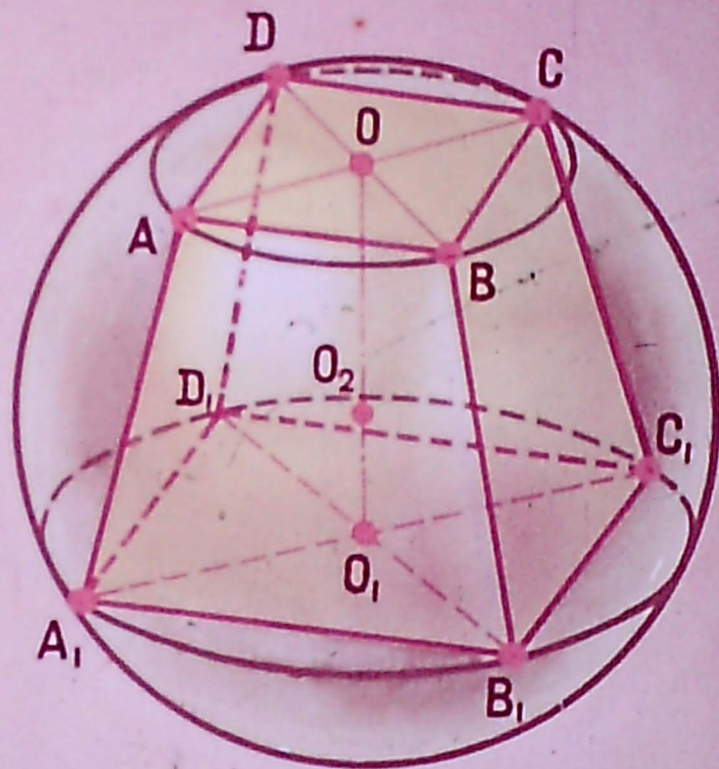
Шар, описанный около правильной четырёхугольной пирамиды.



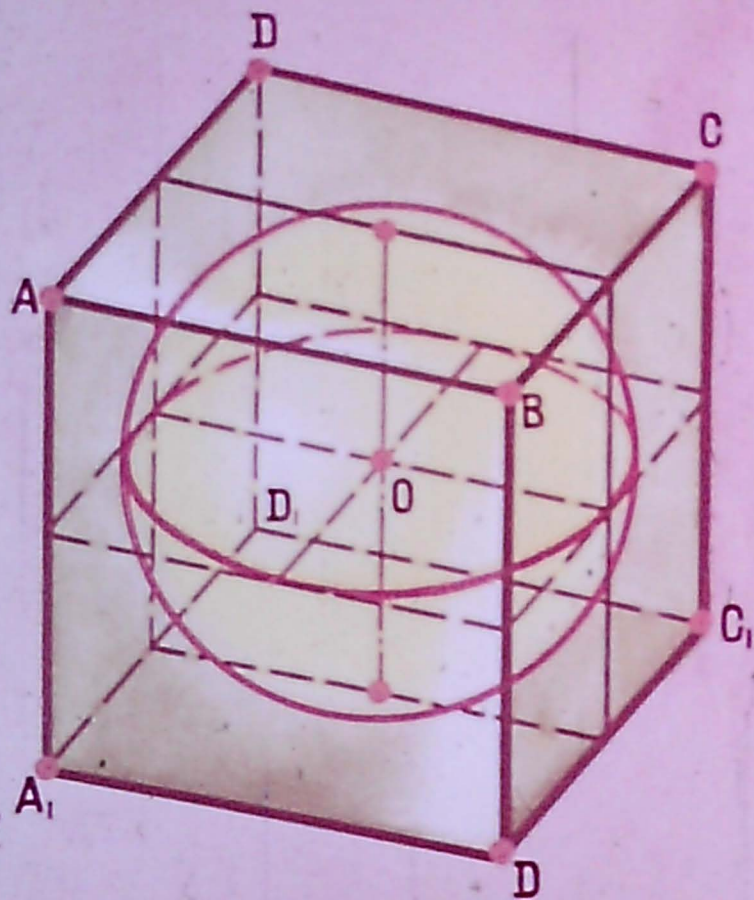
Шар, описанный около конуса.



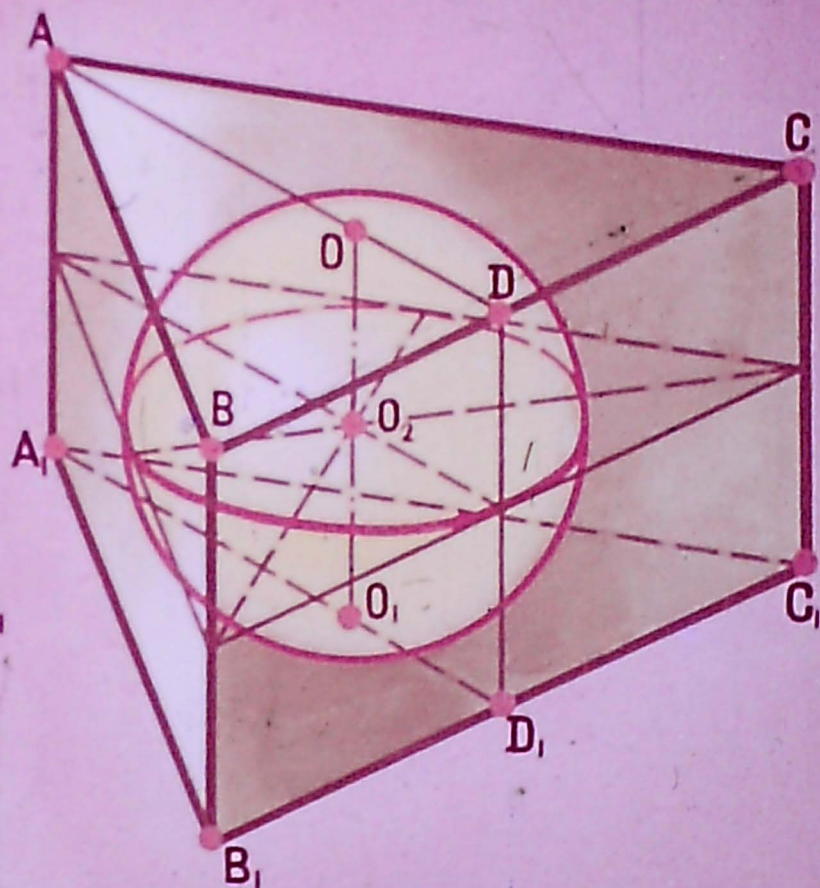
Усечённый конус, вписанный в шар.



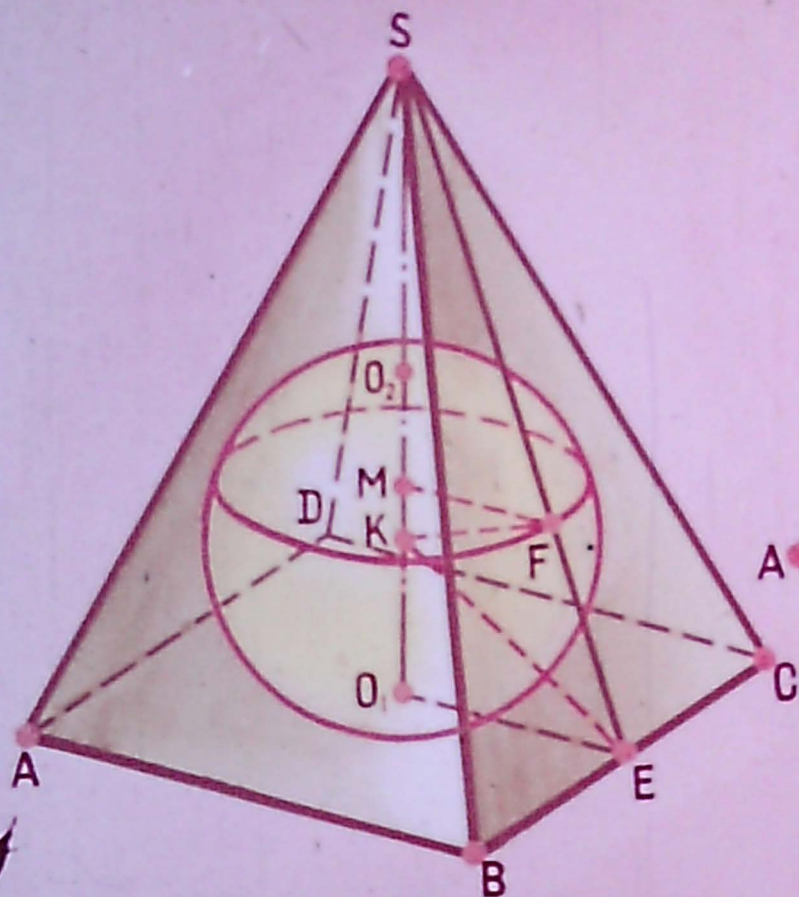
Шар, описанный около правильной четырёхугольной усечённой пирамиды.



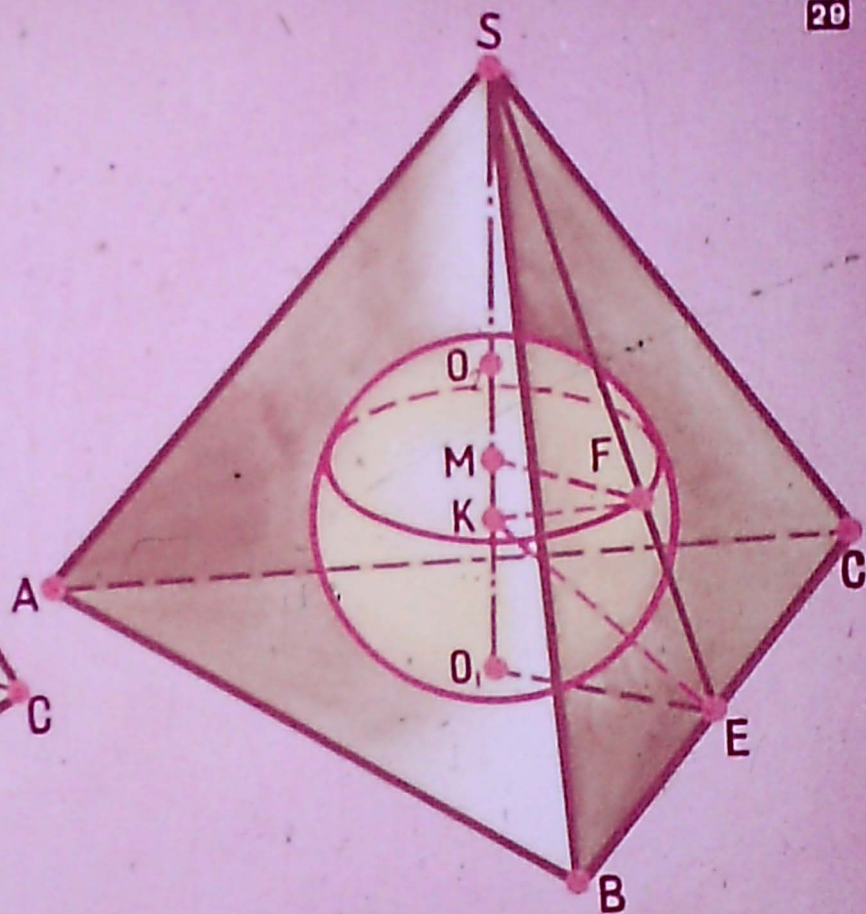
Шар, вписанный в куб.



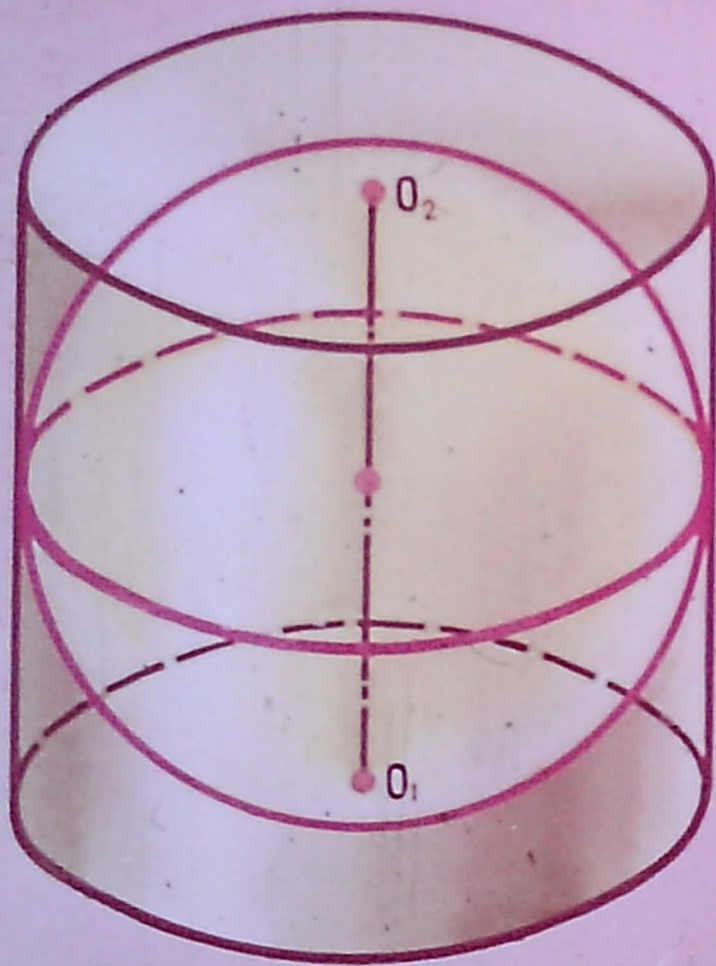
Шар, вписанный в треугольную пирамиду.



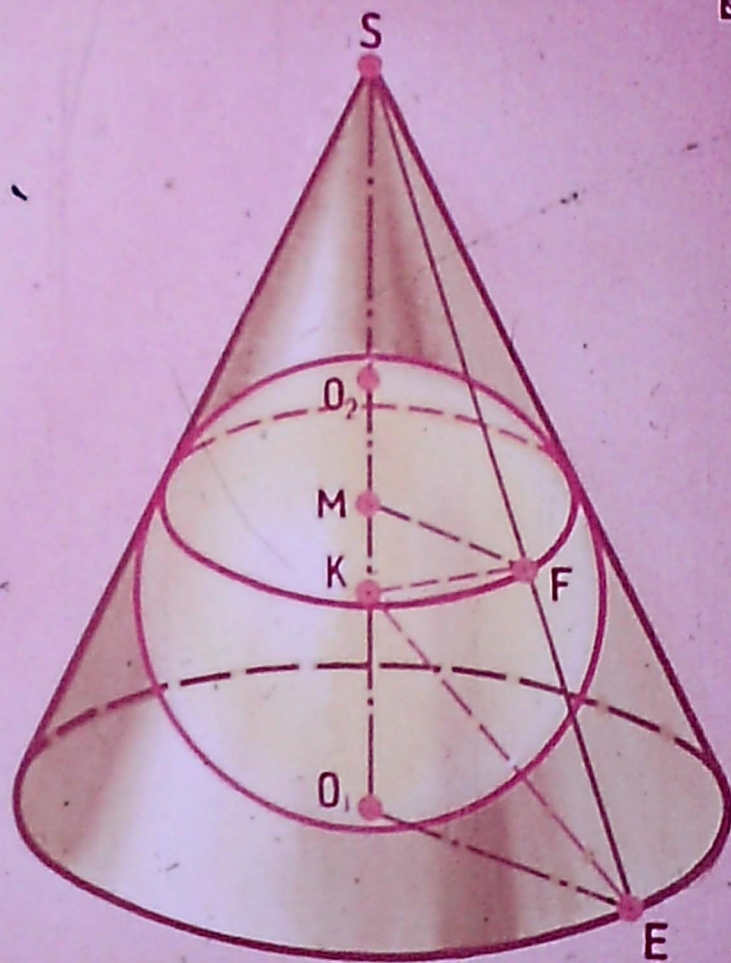
Шар, вписанный в правильную четырёхугольную пирамиду.



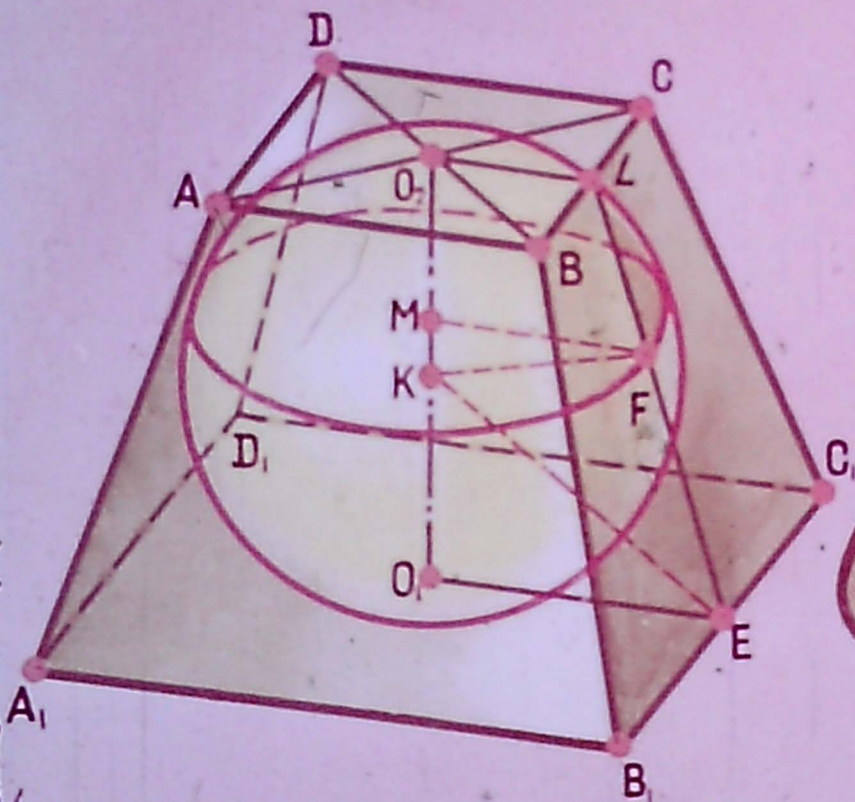
Шар, вписанный в правильную треугольную пирамиду.



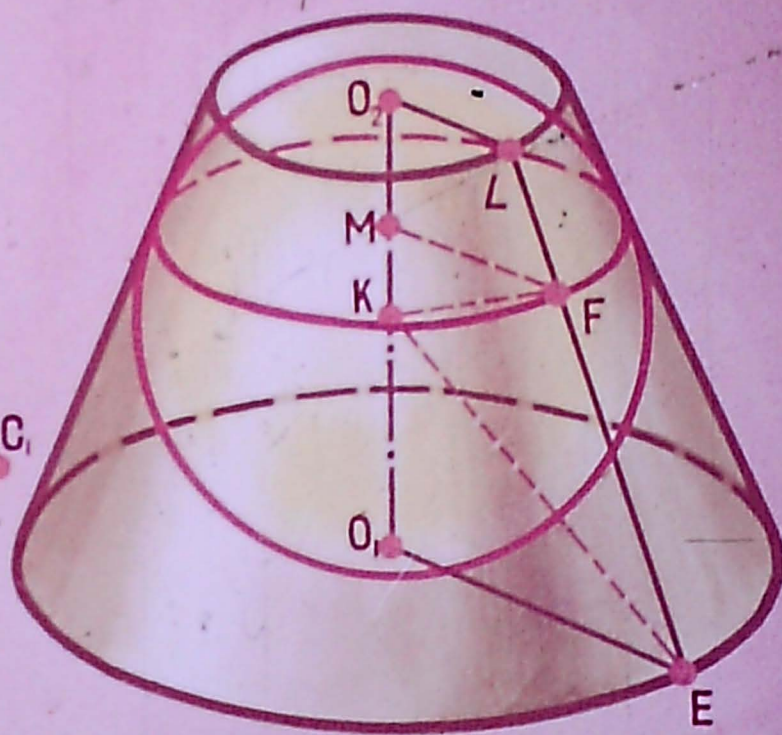
Шар вписан в цилиндр.



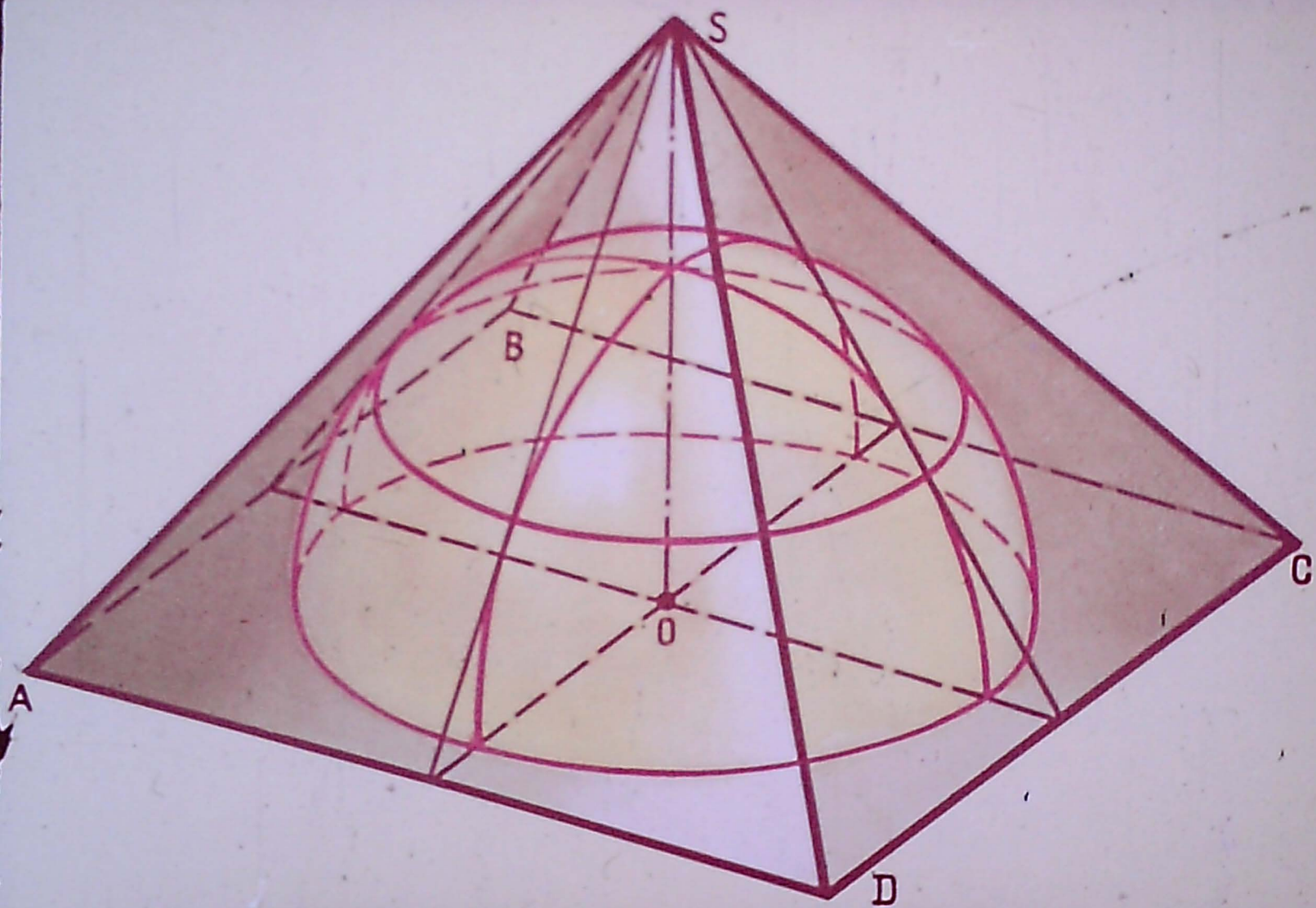
Шар вписан в конус.



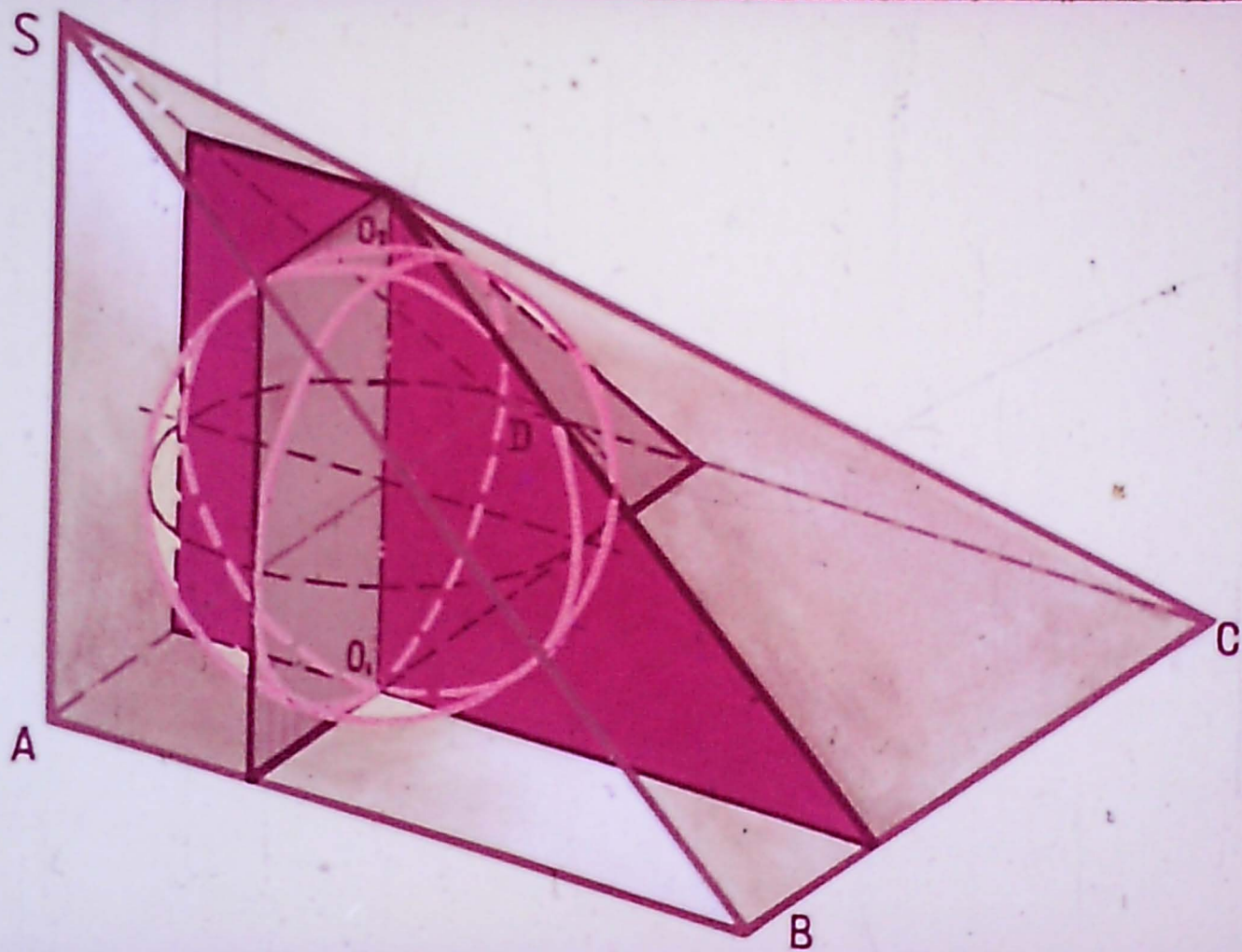
Шар, вписанный в четырёхугольную усечённую пирамиду.



Шар, вписанный в усечённый конус.

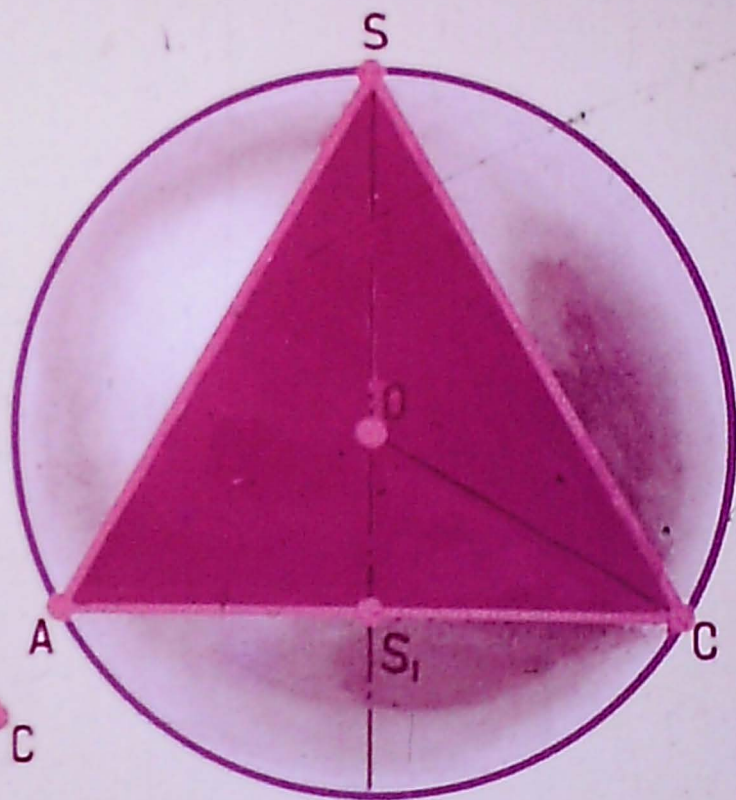
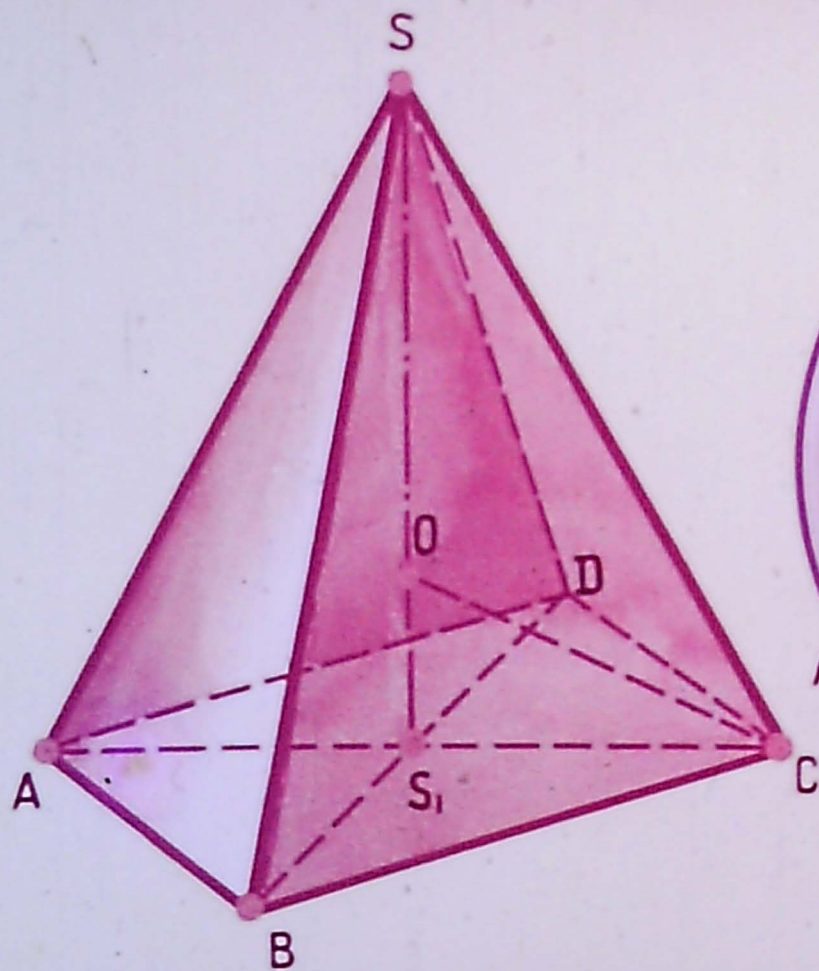


В правильную четырёхугольную пирамиду вписан полушар. 32

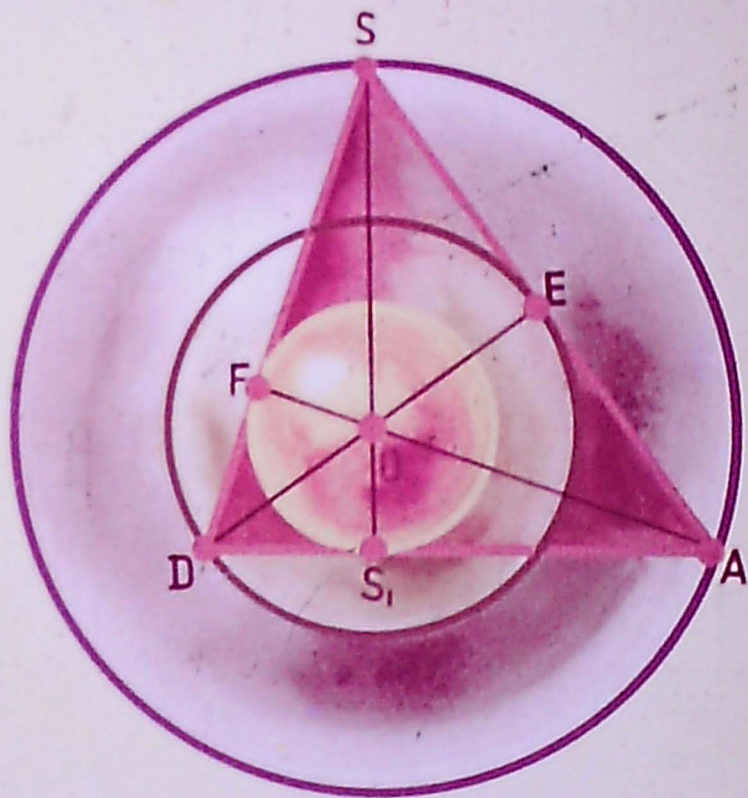
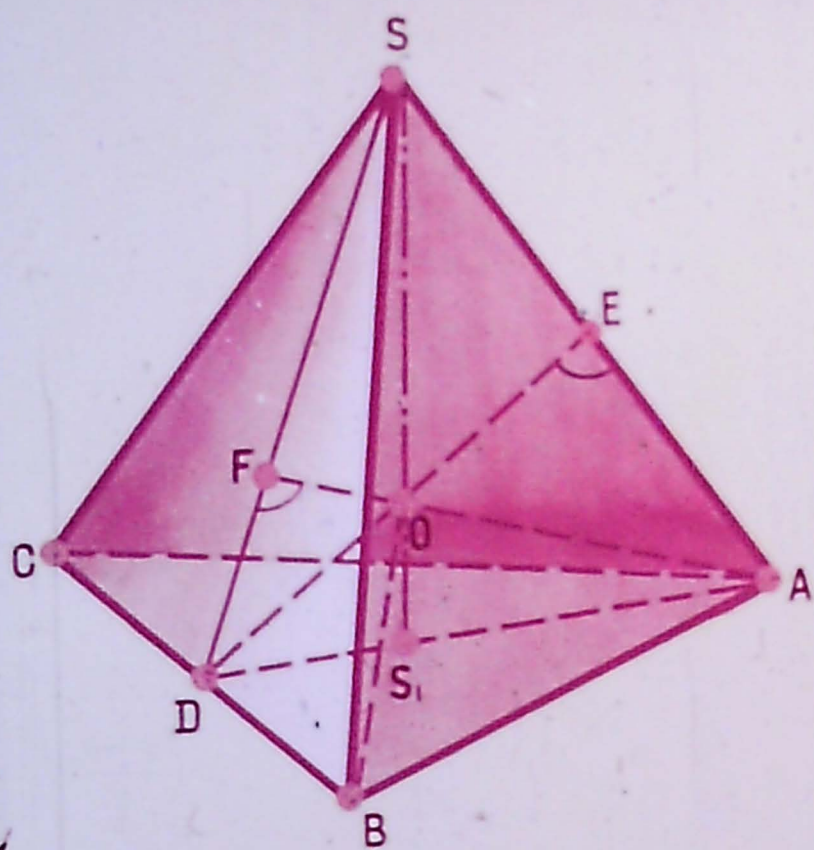


Шар, вписанный в пирамиду, в основании которой лежит квадрат, а одно из боковых рёбер которой перпендикулярно плоскости основания.

При решении задач для экономии времени можно пользоваться условным чертежом с выносными сечениями.



Около правильной четырёхугольной пирамиды описан шар.



Один шар описан около правильного тетраэдра, а другой-
вписан в него. Третий шар касается всех рёбер тетраэдра.

КОНЕЦ

По заказу Министерства просвещения РСФСР

Автор И. Б. ВЕЙЦМАН

Чертежи и оформление С. Н. РОГОВА

Редактор Л. Б. КНИЖНИКОВА

Д-008-69

Студия «Диафильм», 1969 г.

Москва, Центр, Старосадский пер., д. № 7

Цветной 0-30

