

В.А. Смирнов, И.В. Яценко

ФИГУРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

Пособие для подготовки к ЕГЭ

2013

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие предназначено для подготовки к решению геометрических задач ЕГЭ по математике. Его целями являются:

- показ примерной тематики и уровня трудности геометрических задач, включённых в содержание ЕГЭ;
- развитие геометрических представлений учащихся об основных пространственных фигурах;
- повышение вычислительной и комбинаторной культуры учащихся, подготовка их к решению геометрических задач с числовым ответом;
- проверка качества знаний и умений учащихся по геометрии, их готовность к сдаче ЕГЭ.

Пособие содержит около трёхсот задач различного уровня трудности на распознавание геометрических фигур и их элементов.

Оно проверяет умения учащихся распознавать геометрические фигуры по их изображениям, разверткам и графам, решать задачи комбинаторного характера на нахождение числа вершин, ребер и граней многогранников.

Для успешного выполнения предлагаемых задач требуются знания основных определений, свойств и теорем курса геометрии, относящихся к основным пространственным фигурам, умения работать с рисунком и выполнять арифметические действия.

Вначале приведены некоторые сведения о пространственных фигурах, даны изображения различных многогранников с их названиями и фигур вращения. Затем предлагается диагностическая работа, содержащая задачи различных типов. Для закрепления методов решения задач, даются тренировочные работы, каждая из которых содержит задачи одного или двух типов. В случае успешного решения этих задач можно переходить к выполнению заключительной диагностической работы, содержащей задачи разных типов.

Задачи сопровождаются рисунками, позволяющими лучше понять их условия, представить соответствующие геометрические ситуации, наметить план решения, при необходимости провести дополнительные построения и вычисления.

В конце пособия даны ответы ко всем задачам.

Отметим, что лучшим способом подготовки к ЕГЭ по геометрии являются систематические занятия по учебнику геометрии. Данное пособие не заменяет учебника. Оно может быть использовано в качестве дополнительного сборника задач при изучении геометрии в 7-9 классах, а также при организации обобщающего повторения в 10-11 классах или при самостоятельных занятиях по геометрии.

Сведения о пространственных фигурах

Пространственные фигуры, изучаемые в школьном курсе геометрии, подразделяются на многогранники и круглые тела.

Многогранником называется тело, поверхность которого состоит из конечного числа многоугольников. Многоугольники называются гранями многогранника. Стороны и вершины этих многоугольников называются соответственно рёбрами и вершинами многогранника.

Рассмотрим некоторые примеры многогранников.

Параллелепипед – многогранник, поверхность которого состоит из шести параллелограммов (рис. 1, а). Параллелепипед, у которого все грани – прямоугольники, называется прямоугольным (рис. 1, б).

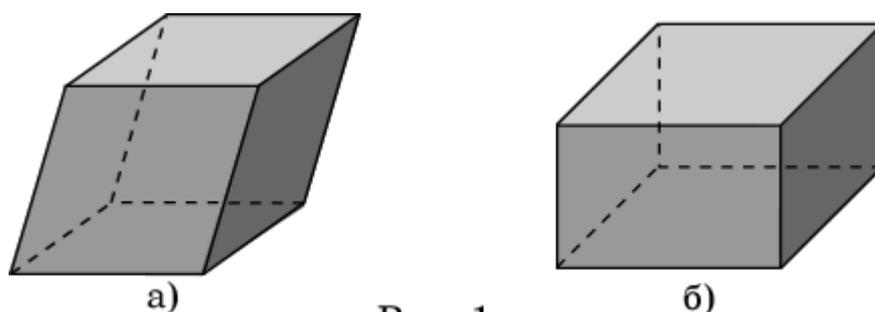


Рис. 1

Призма – многогранник, поверхность которого состоит из двух равных многоугольников, называемых основаниями призмы, и параллелограммов, имеющих общие стороны с каждым из оснований и называемых боковыми гранями призмы. Стороны боковых граней, не лежащие в основаниях, называются боковыми рёбрами призмы (рис. 2, а). Призма, боковыми гранями которой являются прямоугольники (рис. 2, б), называется прямой. В противном случае призма называется наклонной (рис. 2, а). Прямая призма, основаниями которой являются правильные многоугольники, называется правильной (рис. 2, в).

Призмы бывают треугольные, четырёхугольные, пятиугольные и т. д. в зависимости от того, какие многоугольники лежат в их основаниях – соответственно треугольники, четырёхугольники, пятиугольники и т. д. Например, на рисунке 2, а изображена наклонная треугольная призма, на рисунке 2, б – прямая четырёхугольная призма, на рисунке 2, в – правильная шестиугольная призма.

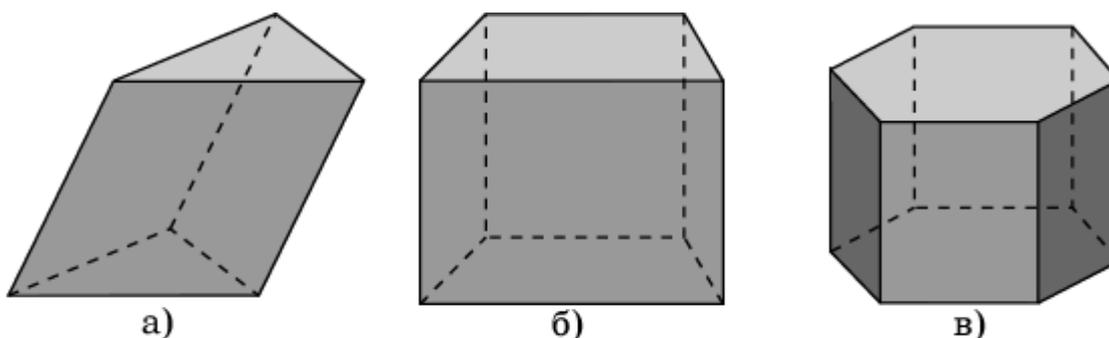


Рис. 2

Пирамида – многогранник, поверхность которого состоит из многоугольника, называемого основанием пирамиды, и треугольников, имеющих общую вершину, называемых боковыми гранями пирамиды. Общая вершина боковых граней называется вершиной пирамиды. Рёбра, сходящиеся в вершине пирамиды, называются боковыми ребрами (рис. 3, а). Пирамида, в основании которой правильный многоугольник, и все боковые рёбра которой равны, называется правильной (рис. 3, б).

Пирамиды бывают треугольные, четырехугольные, пятиугольные и т. д. в зависимости от того, какие многоугольники лежат в их основаниях – соответственно треугольники, четырехугольники, пятиугольники и т.д. На рисунке 3, а изображена четырехугольная пирамида, на рисунке 3, б – правильная пятиугольная пирамида.

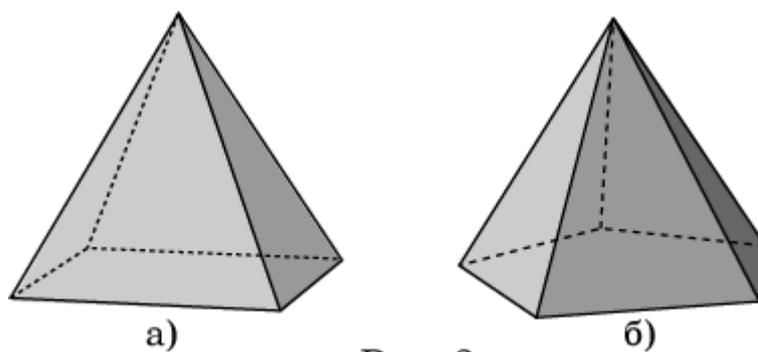


Рис. 3

Бипирамидой называется многогранник, составленный из двух пирамид с общим основанием. На рисунке 4 показана пятиугольная бипирамида.

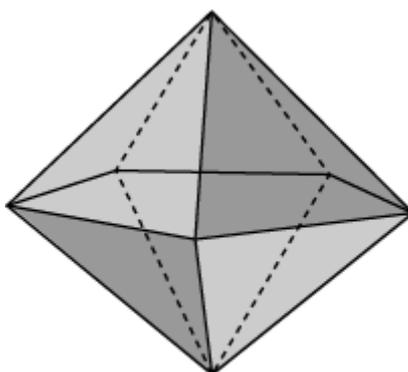


Рис. 4

Многогранник называется выпуклым, если он вместе с любыми двумя своими точками целиком содержит и соединяющий их отрезок.

Все многогранники, которые мы рассмотрели, были выпуклыми многогранниками.

На рисунке 5 приведены примеры невыпуклых многогранников.

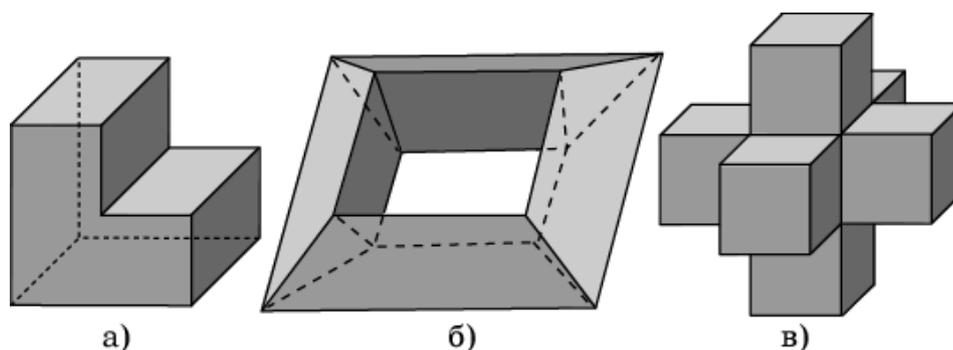


Рис. 5

Одним из наиболее важных свойств выпуклых многогранников является следующая теорема, доказанная Леонардом Эйлером в 1752 году и получившая название теоремы Эйлера.

Теорема Эйлера. Для любого выпуклого многогранника имеет место равенство $V - P + Г = 2$, где V - число вершин, P - число рёбер и $Г$ - число граней данного многогранника.

Выпуклый многогранник называется правильным, если его гранями являются равные правильные многоугольники и в каждой вершине сходится одинаковое число граней.

Наиболее простым правильным многогранником является треугольная пирамида, грани которой правильные треугольники (рис. 6, а). В каждой её вершине сходится по три грани. Имея всего четыре грани, этот многогранник называется также тетраэдром, что в переводе с греческого языка означает четырёхгранник.

Многогранник, поверхность которого состоит из шести квадратов, называется кубом или гексаэдром (рис. 6, б)

Многогранник, гранями которого являются правильные треугольники и в каждой вершине сходится четыре грани, изображён на рисунке 6, в. Его поверхность состоит из восьми правильных треугольников, поэтому он называется октаэдром.

Многогранник, в каждой вершине которого сходится пять правильных треугольников, изображён на рисунке 6, г. Его поверхность состоит из двадцати правильных треугольников, поэтому он называется икосаэдром.

Многогранник, гранями которого являются правильные пятиугольники и в каждой вершине сходится три грани, изображён на рисунке 6, д. Его поверхность состоит из двенадцати правильных пятиугольников, поэтому он называется додекаэдром.

Правильные многогранники с древних времён привлекали к себе внимание учёных, строителей, архитекторов и многих других. Их поражала красота, совершенство, гармония этих многогранников. Пифагорейцы считали эти многогранники божественными и использовали их в своих философских сочинениях о существе мира. Подробно описал свойства правильных многогранников древнегреческий учёный Платон (429–348 гг. до н. э). Именно поэтому правильные многогранники называются также телами

Платона. Правильным многогранникам посвящена последняя XIII книга знаменитых "Начал" Евклида.

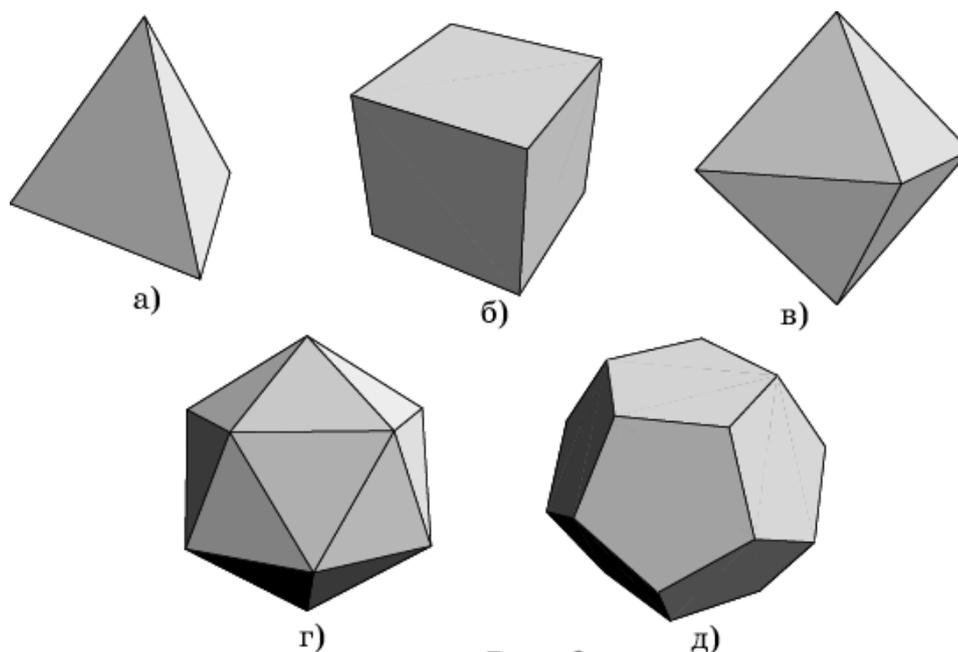


Рис. 6

Если допустить, чтобы гранями многогранника могут быть правильные многоугольники с различным числом сторон, то получим многогранники, которые называются полуправильными (равноугольно полуправильными).

Полуправильным многогранником называется выпуклый многогранник, у которого гранями являются правильные многоугольники, возможно с разным числом сторон, и все многогранные углы равны.

К полуправильным многогранникам относятся правильные n -угольные призмы, все рёбра которых равны. Например, правильная шестиугольная призма на рисунке 7, а, имеет своими гранями два правильных шестиугольника - основания призмы, и шесть квадратов, образующих боковую поверхность призмы. К полуправильным многогранникам относятся и, так называемые, антипризмы. На рисунке 7, б изображена шестиугольная антипризма, полученная из шестиугольной призмы поворотом одного из оснований относительно другого на угол 30° и заменой боковых граней на правильные треугольники.

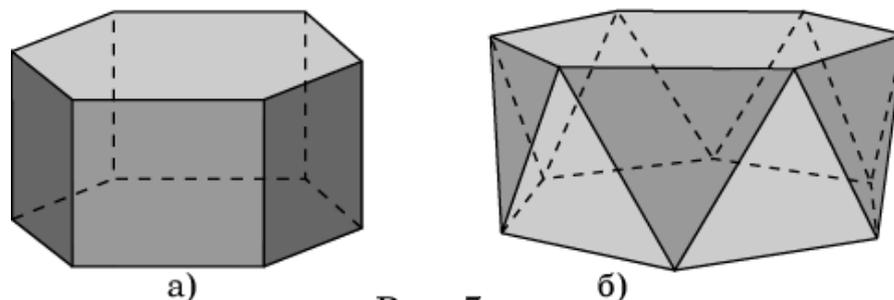


Рис. 7

Кроме этих двух бесконечных серий полуправильных многогранников, имеется еще 13 полуправильных многогранников, которые впервые открыл и описал Архимед - это тела Архимеда.

Самые простые из них получаются из правильных многогранников операцией "усечения", состоящей в отсечении плоскостями углов многогранника. Если срезать углы тетраэдра плоскостями, каждая из которых отсекает третью часть его рёбер, выходящих из одной вершины, то получим усечённый тетраэдр, имеющий восемь граней (рис. 8, а). Из них четыре - правильные шестиугольники, и четыре - правильные треугольники. В каждой вершине этого многогранника сходятся три грани.

Если указанным образом срезать вершины октаэдра и икосаэдра, то получим соответственно усечённый октаэдр (рис. 8, б) и усечённый икосаэдр (рис. 8, в). Обратите внимание на то, что поверхность футбольного мяча изготавливают в форме поверхности усечённого икосаэдра. Из куба и додекаэдра также можно получить усечённый куб (рис. 8, г) и усечённый додекаэдр (рис. 8, д).

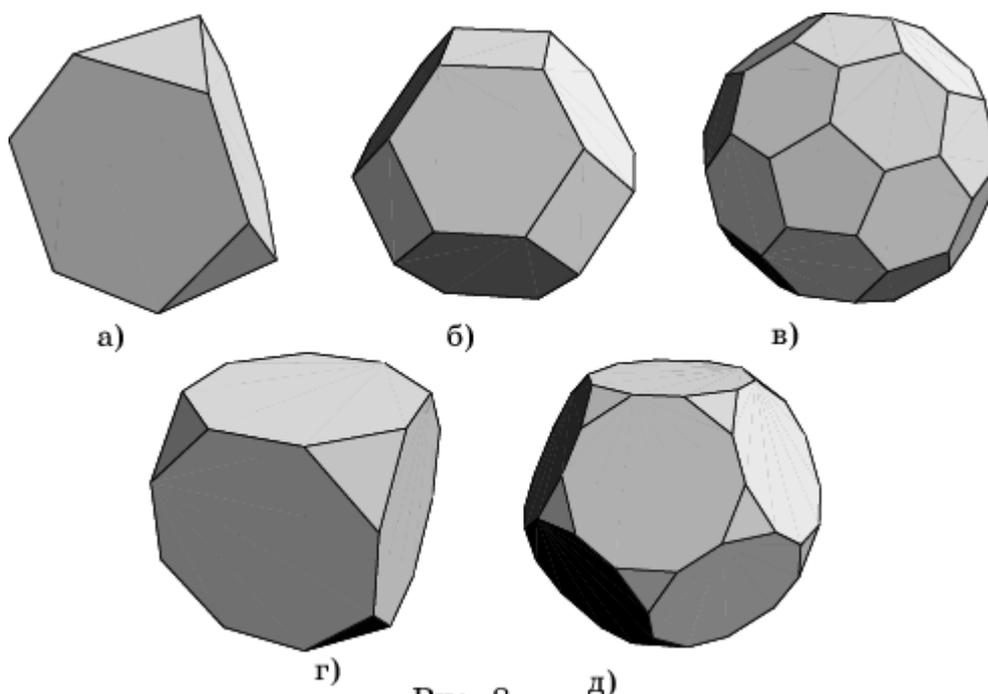


Рис. 8

Для того чтобы получить ещё один полуправильный многогранник, проведём в кубе отсекающие плоскости через середины рёбер, выходящих из одной вершины. В результате получим полуправильный многогранник, который называется кубооктаэдром (рис. 9, а). Его гранями являются шесть квадратов, как у куба, и восемь правильных треугольников, как у октаэдра. Отсюда и его название - кубооктаэдр.

Аналогично, если в додекаэдре отсекающие плоскости провести через середины рёбер, выходящих из одной вершины, то получим многогранник, который называется икосододекаэдром (рис. 9, б). У него

двадцать граней - правильные треугольники, и двенадцать граней - правильные пятиугольники, т. е. все грани икосаэдра и додекаэдра.

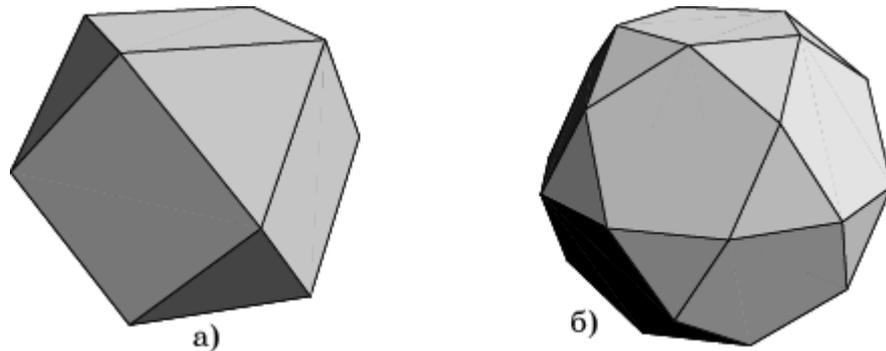


Рис. 9

Хотя к последним двум многогранникам нельзя применить операцию усечения, тем не менее, существуют полуправильные многогранники, которые называются усечённый кубооктаэдр (рис. 10, а) и усечённый икосододекаэдр (рис. 10, б).

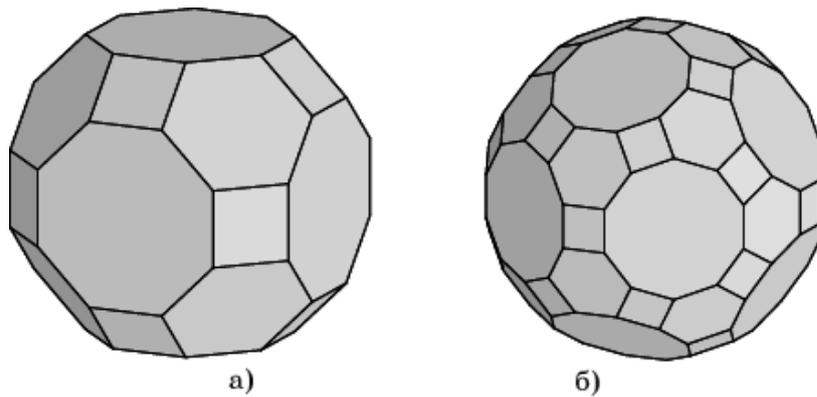


Рис. 10

На рисунке 11, а изображён ромбокубооктаэдр. Он состоит из граней куба и октаэдра, к которым добавлены ещё 12 квадратов.

На рисунке 11, б изображён ромбоикосододекаэдр, состоящий из граней икосаэдра, додекаэдра и еще 30 квадратов.

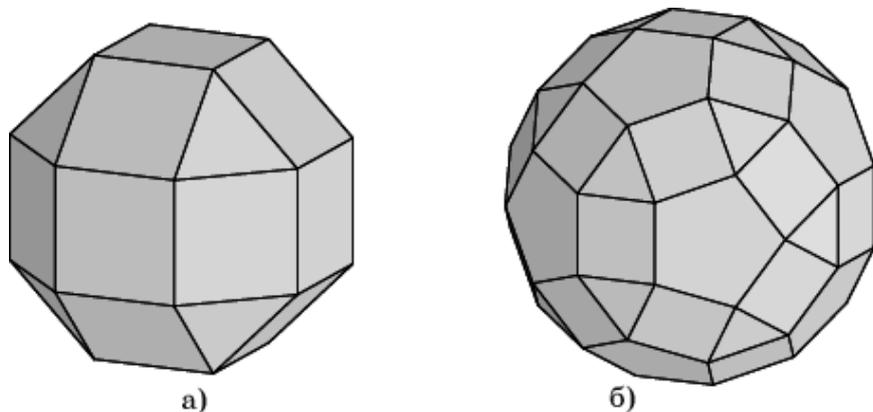


Рис. 11

На рисунках 12, а и 12, б представлены соответственно, так называемые, курносый куб и курносый додекаэдр, которые состоят из граней куба или додекаэдра, окруженных правильными треугольниками.

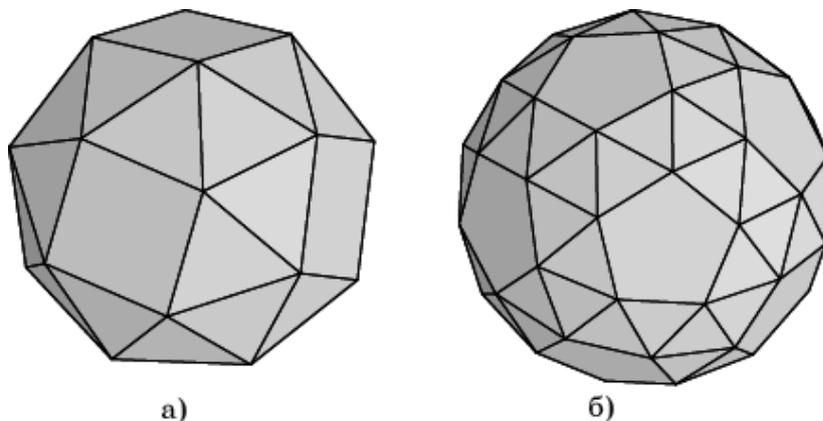


Рис. 12

Изучением пяти правильных многогранников занимался Архимед (287-212 гг. до н. э.). Убедившись в том, что нельзя построить шестой правильный многогранник, Архимед стал строить многогранники, у которых гранями являются правильные, но не одноименные многоугольники, а в каждой вершине, как и у правильных многогранников, сходится одно и то же число ребер. Так он получил 13 равноугольно полуправильных многогранников. До нас дошла работа самого ученого "О многогранниках", в которой подробно описаны и даны рисунки всех 13 многогранников, названных в честь ученого телами Архимеда.

Представим поверхность многогранника эластичной. Вырежем из неё одну грань, а оставшиеся грани расправим на плоскости. Стороны этих граней будут образовывать граф на плоскости. Будем называть его графом, соответствующим данному многограннику. На рисунке 13 представлены графы, соответствующие правильным многогранникам.

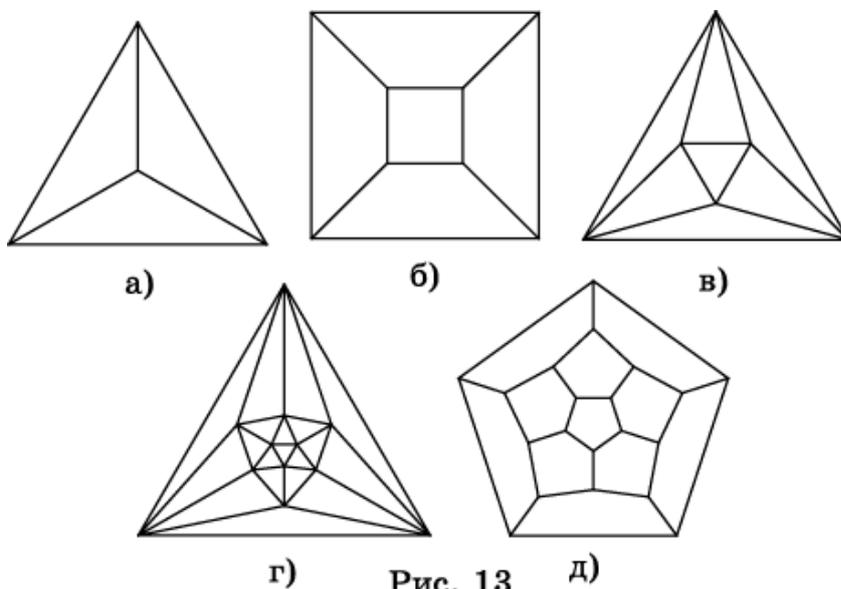


Рис. 13

Примерами круглых тел являются знакомые вам цилиндр (рис. 14), конус (рис. 15), шар (рис. 16).

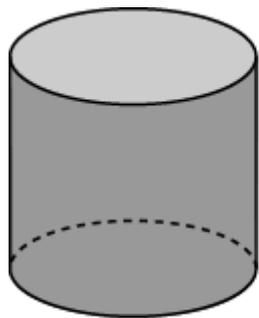


Рис. 14

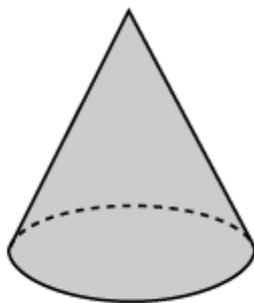


Рис. 15

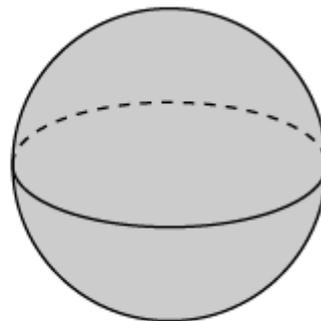
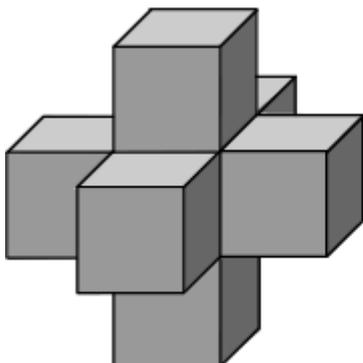


Рис. 16

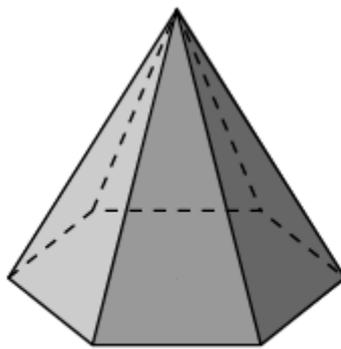
Их можно получить вращением плоских или пространственных фигур. Например, цилиндр можно получить вращением прямоугольника вокруг прямой, содержащей одну из его сторон. Конус можно получить вращением правильной пирамиды вокруг прямой, содержащей высоту этой пирамиды. Шар можно получить вращением круга вокруг прямой, содержащей его диаметр.

Диагностическая работа 1

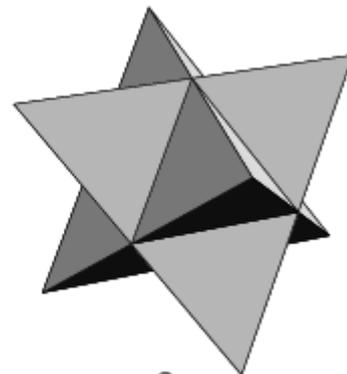
1. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите выпуклые многогранники.



1

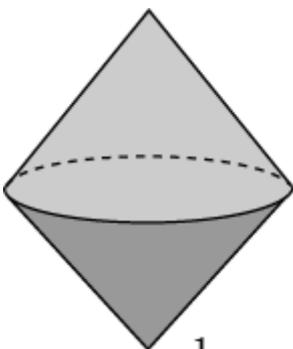


2

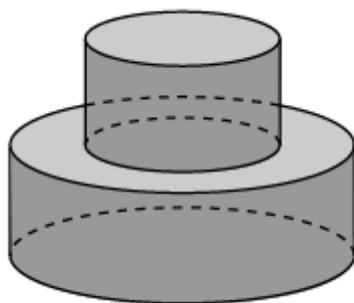


3

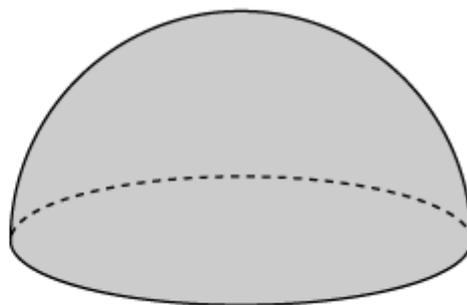
2. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите выпуклые фигуры.



1

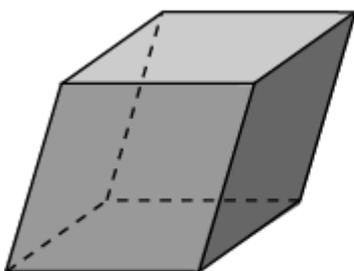


2

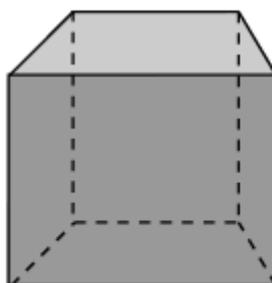


3

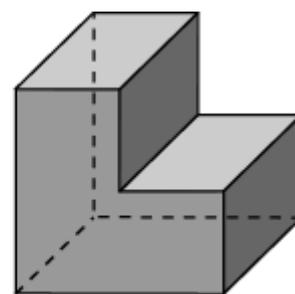
3. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите параллелепипеды.



1

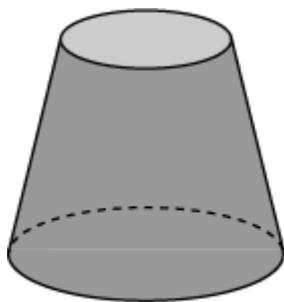


2

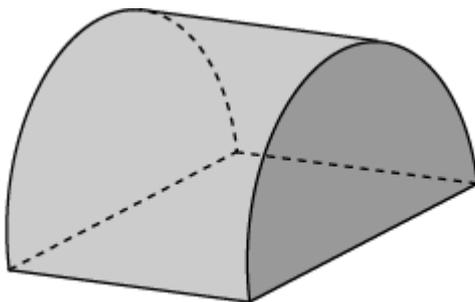


3

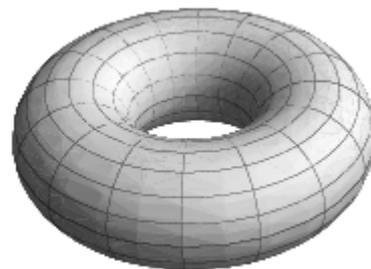
4. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите фигуры вращения.



1

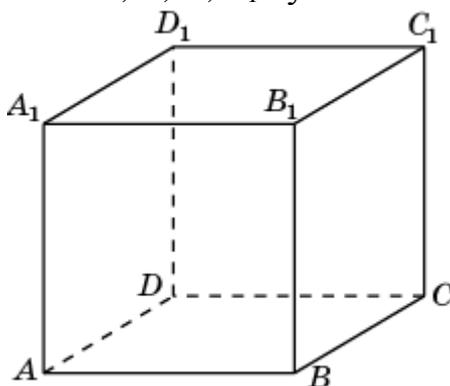


2



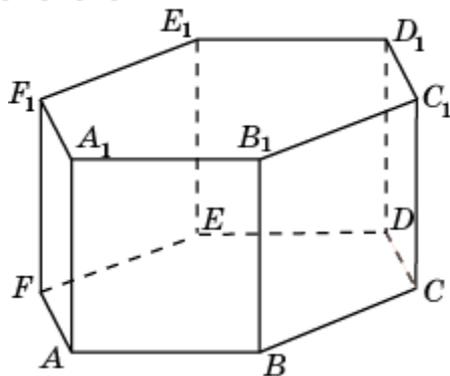
3

5. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, C, B_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



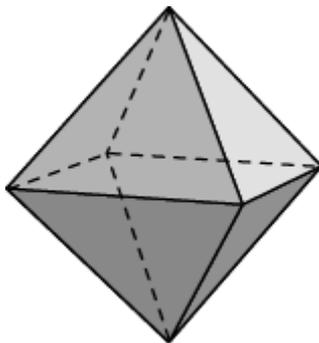
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

6. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины $A, B, D, E, A_1, B_1, D_1, E_1$ шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



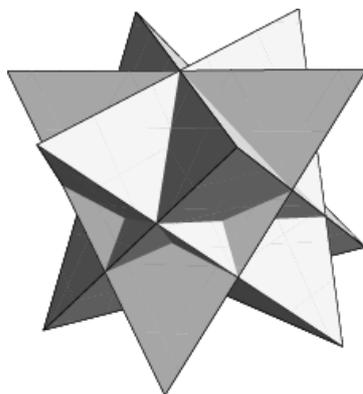
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) пятиугольная пирамида; д) шестиугольная пирамида; е) треугольная призма; ж) четырёхугольная призма; з) пятиугольная призма; и) шестиугольная призма.

7. Вершинами какого правильного многогранника являются центры граней октаэдра?

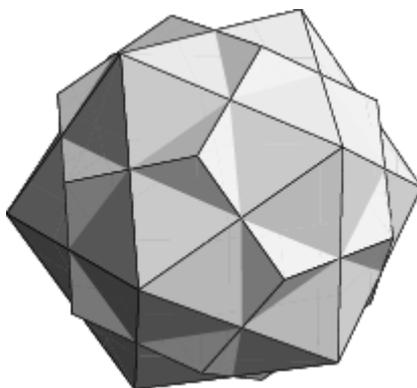


а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

8. Сколько тетраэдров изображено на рисунке?

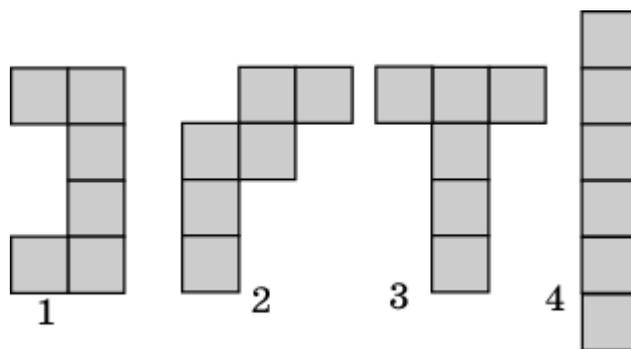


9. Соединение каких двух многогранников изображено на рисунке?

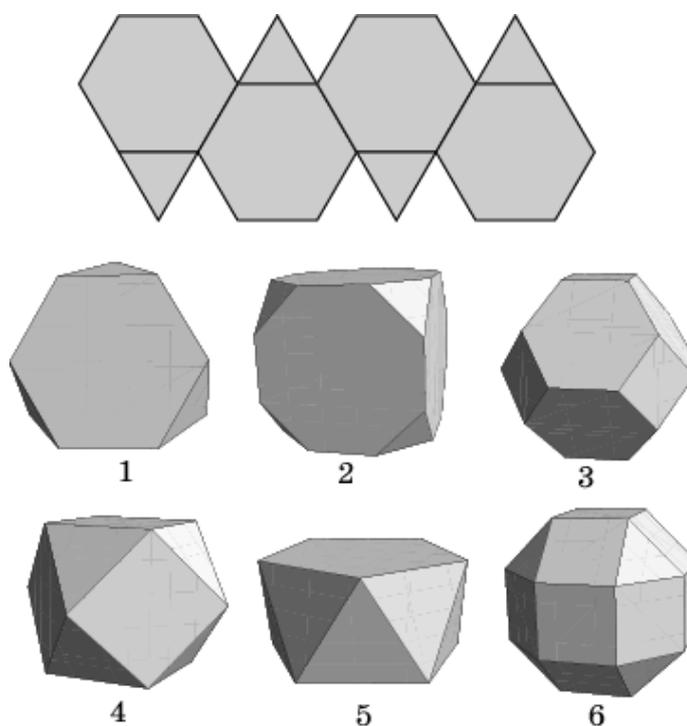


а) двух октаэдров; б) двух икосаэдров; в) двух додекаэдров; г) октаэдра и додекаэдра; д) октаэдра и икосаэдра; е) икосаэдра и додекаэдра.

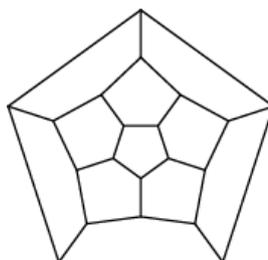
10. Укажите развёртки куба, изображённые на рисунке.



11. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.

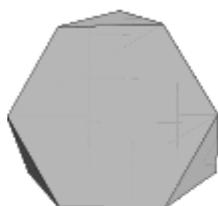
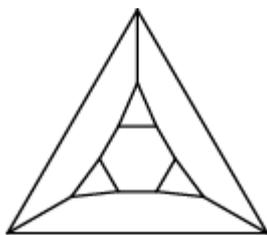


12. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?

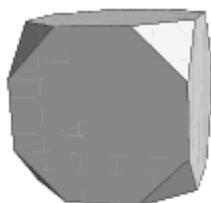


а) пятиугольной призме; б) пятиугольной пирамиде; в) октаэдру; г) икосаэдру; д) додекаэдру.

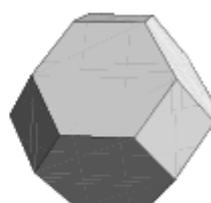
13. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



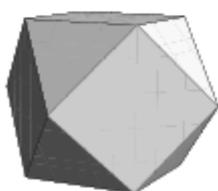
1



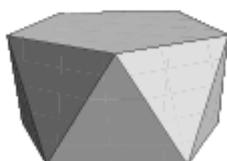
2



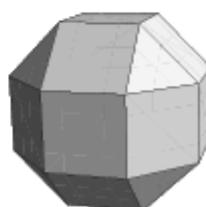
3



4

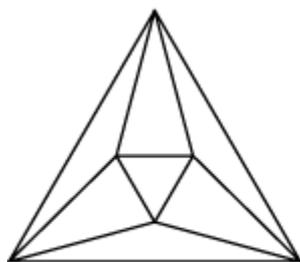
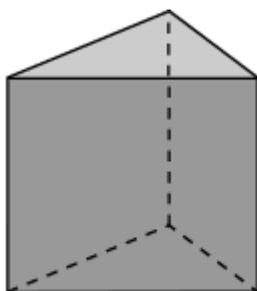


5

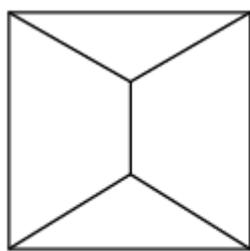


6

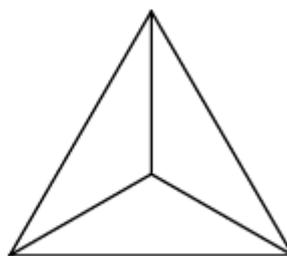
14. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображенному на рисунке?



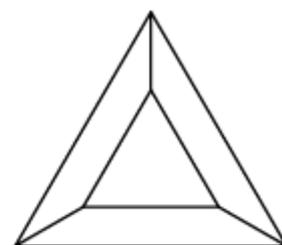
1



2

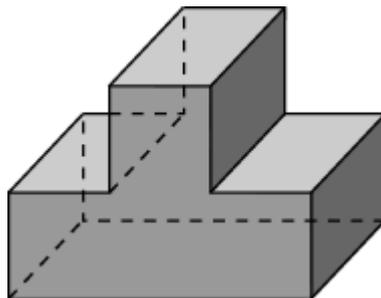


3



4

15. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет многогранник, изображённый на рисунке?

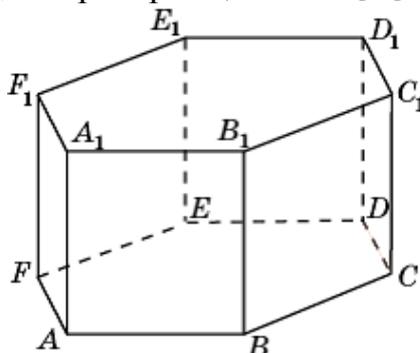


16. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная треугольная призма?

17. У многогранника шесть вершин. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер? Приведите пример такого многогранника.

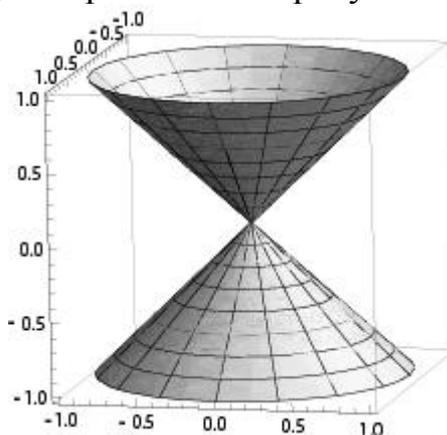
18. Гранями многогранника являются шесть четырёхугольников. В каждой вершине сходится три четырёхугольника. Сколько у него вершин? Приведите пример такого многогранника.

19. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и $D_1 E_1$?



а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

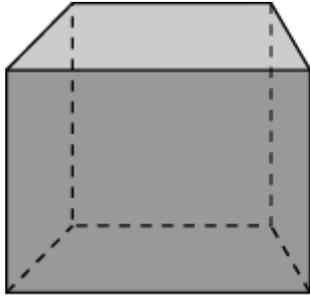
20. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



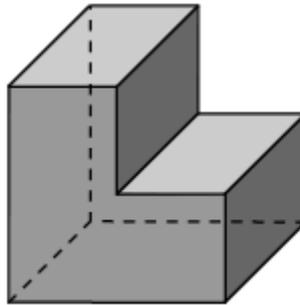
а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$.

Тренировочная работа 1

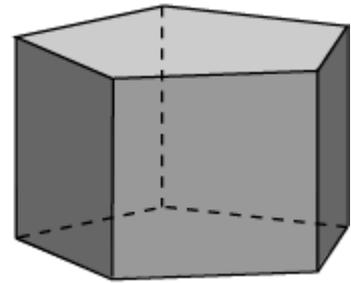
1. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите выпуклые многогранники.



1

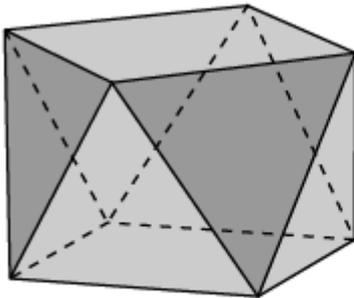


2

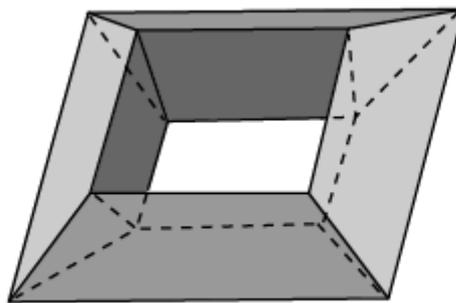


3

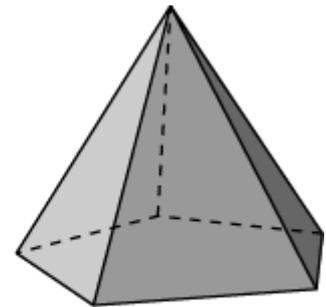
2. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите выпуклые многогранники.



1

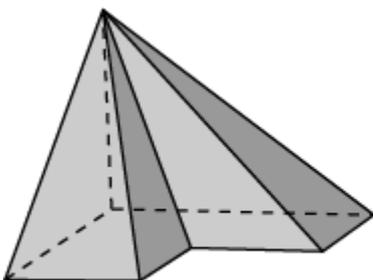


2

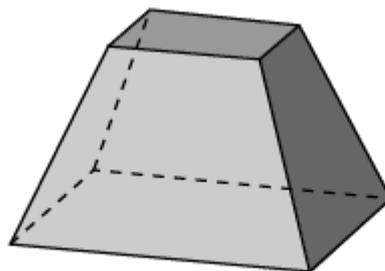


3

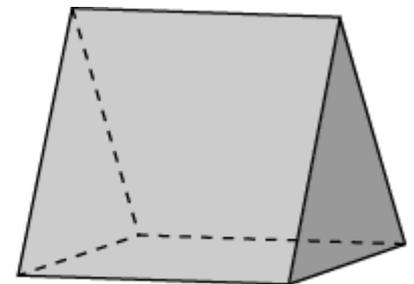
3. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите выпуклые многогранники.



1

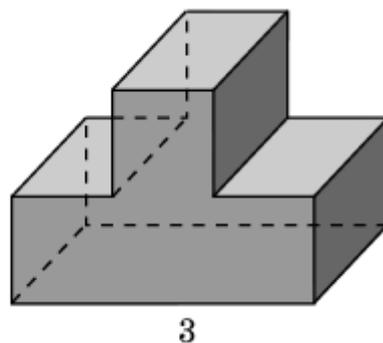
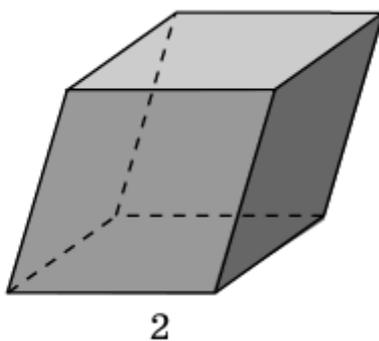
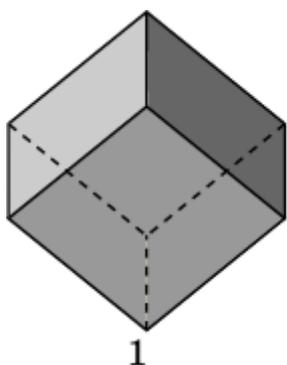


2

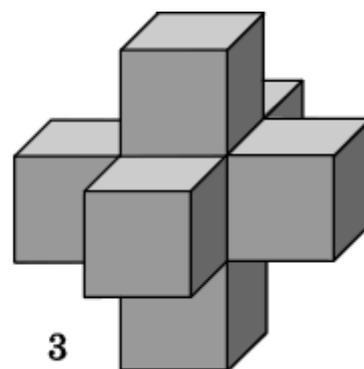
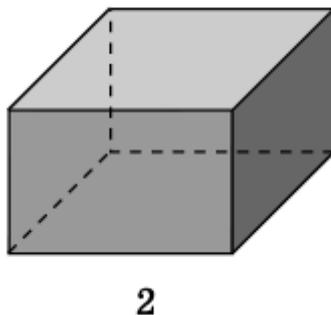
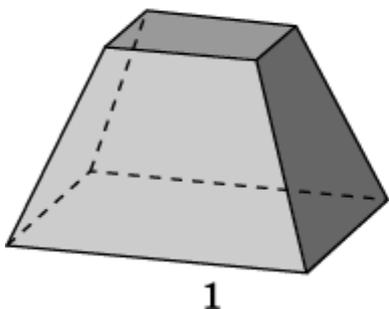


3

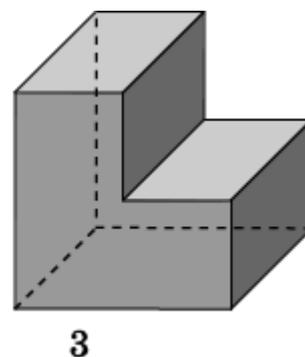
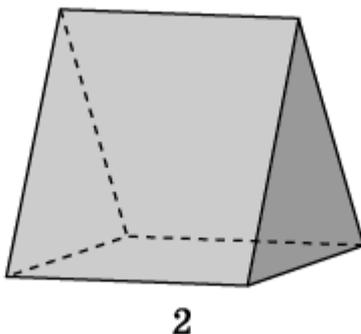
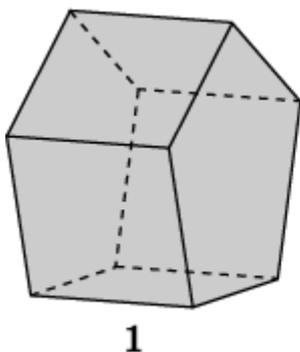
4. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите параллелепипеды.



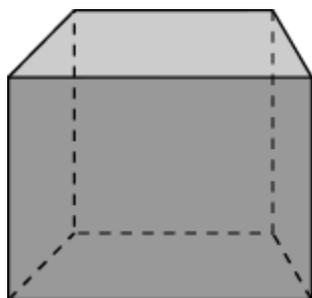
5. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите параллелепипеды.



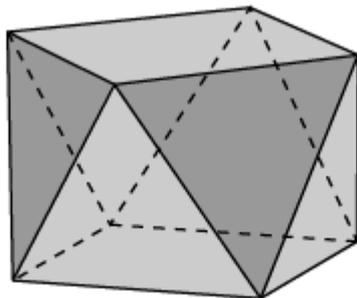
6. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите призмы.



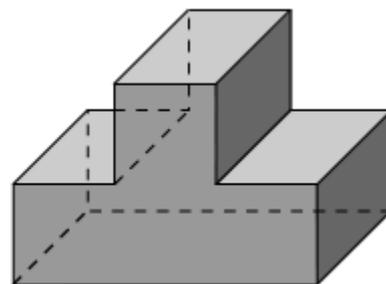
7. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите призмы.



1

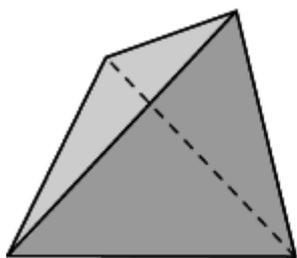


2

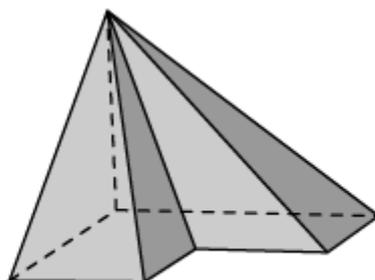


3

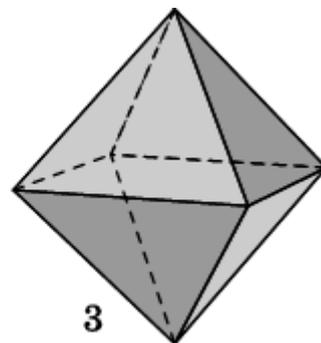
8. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите пирамиды.



1

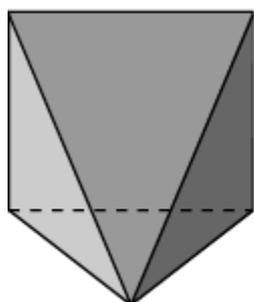


2

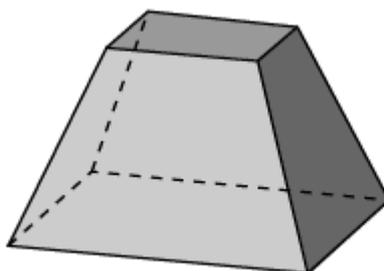


3

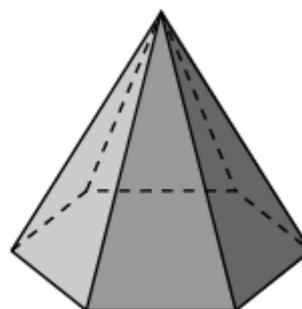
9. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите пирамиды.



1

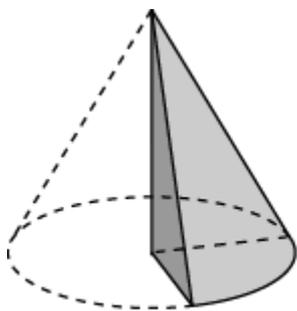


2

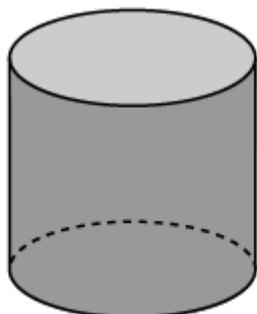


3

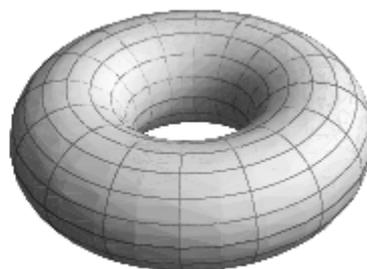
10. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите выпуклые фигуры.



1

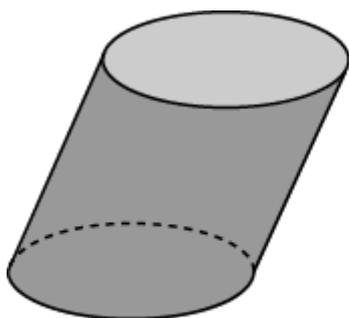


2

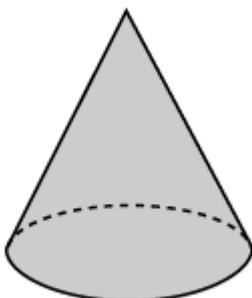


3

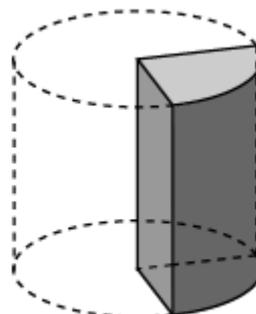
11. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите фигуры вращения.



1

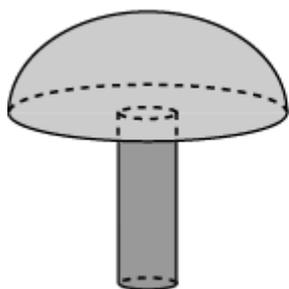


2

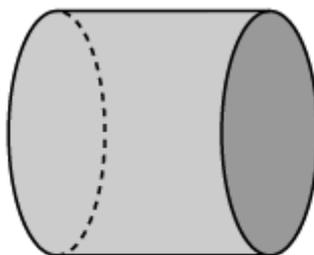


3

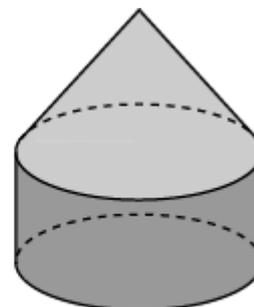
12. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите фигуры вращения.



1



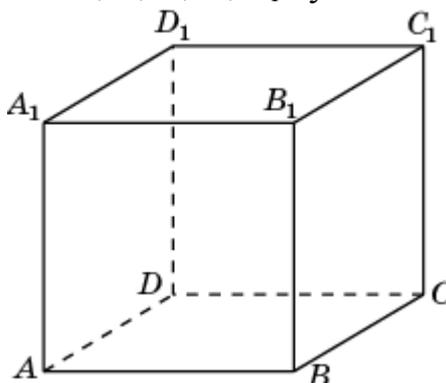
2



3

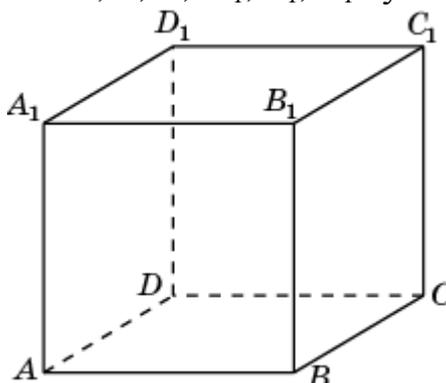
Тренировочная работа 2

1. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, C, D, A_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



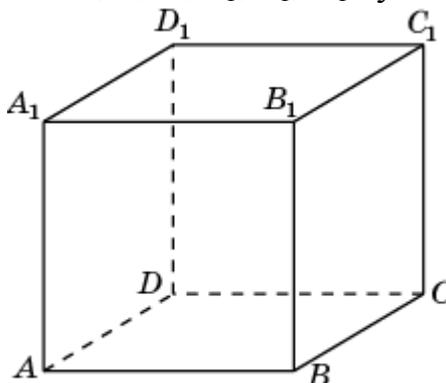
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

2. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, C, A_1, B_1, C_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



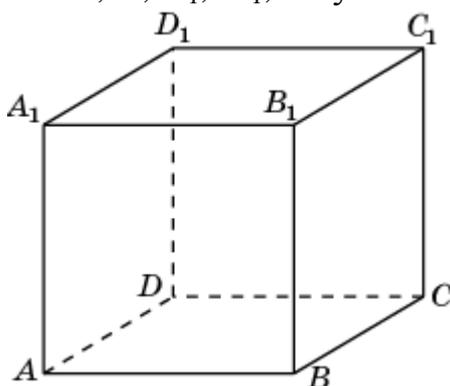
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

3. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, D, A_1, B_1, D_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



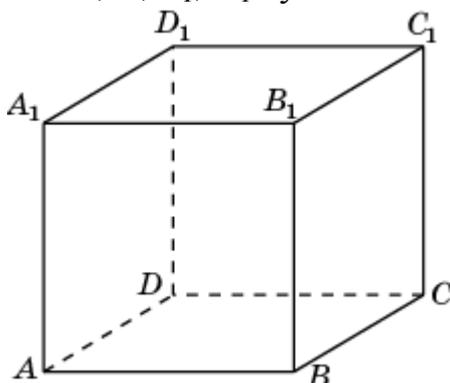
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

4. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, D, D_1, A_1, B куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



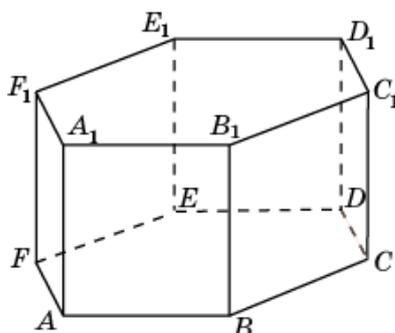
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

5. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, C, B_1, D_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



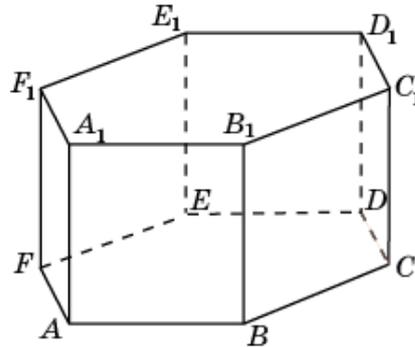
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

6. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, C, A_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



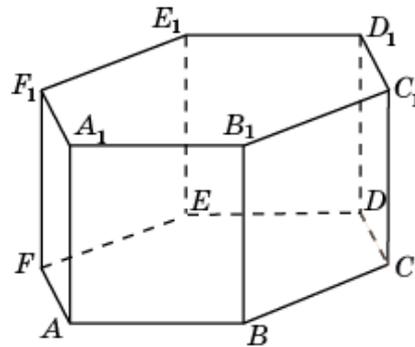
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

7. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, C, D, B_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



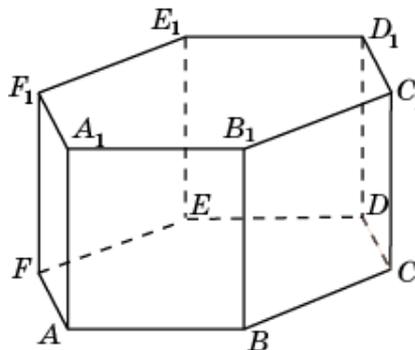
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

8. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, C, E, A_1, C_1, E_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



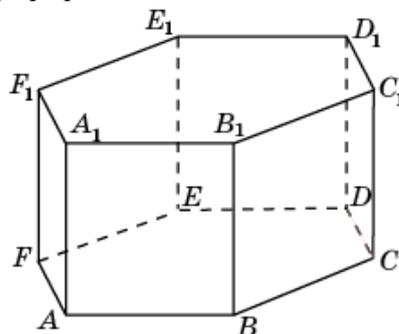
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

9. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, C, E, B_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



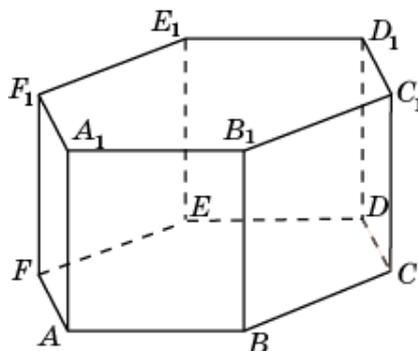
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

10. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины $A, B, C, D, A_1, B_1, C_1, D_1$ шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



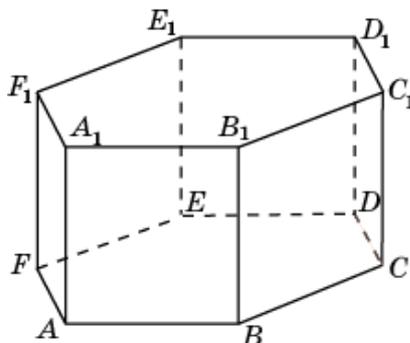
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

11. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, B_1, E, D, D_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

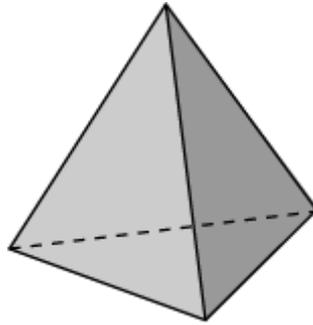
12. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, B_1, A_1, E_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

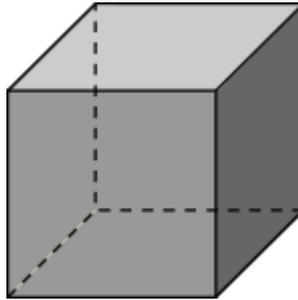
Тренировочная работа 3

1. Вершинами какого правильного многогранника являются центры граней тетраэдра?



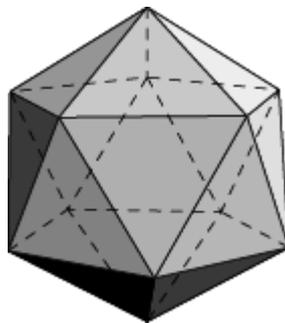
а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

2. Вершинами какого правильного многогранника являются центры граней куба?



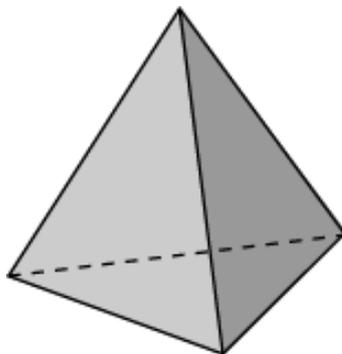
а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

3. Вершинами какого правильного многогранника являются центры граней икосаэдра?



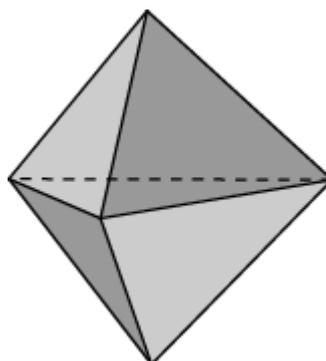
а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

4. Вершинами какого правильного многогранника являются середины рёбер тетраэдра?



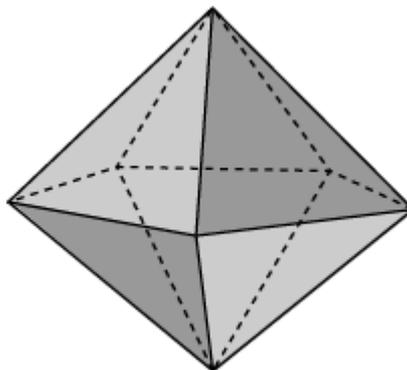
а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

5. Вершинами какого многогранника являются центры граней треугольной бипирамиды, составленной из двух правильных треугольных пирамид?



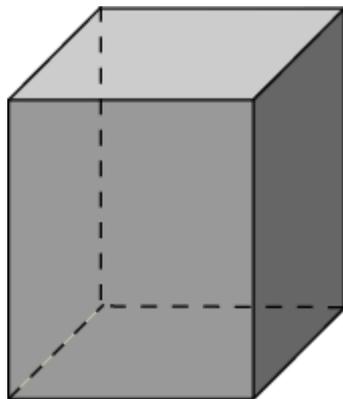
а) тетраэдра; б) куба; в) треугольной пирамиды; г) треугольной призмы; д) октаэдра.

6. Вершинами какого многогранника являются центры граней пятиугольной бипирамиды, составленной из двух правильных пятиугольных пирамид?



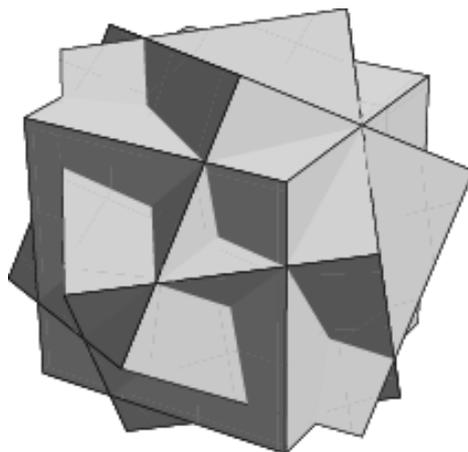
а) тетраэдра; б) куба; в) треугольной пирамиды; г) пятиугольной пирамиды д) треугольной призмы; е) пятиугольной призмы; ж) икосаэдра.

7. Вершинами какого многогранника являются центры граней четырехугольной призмы?

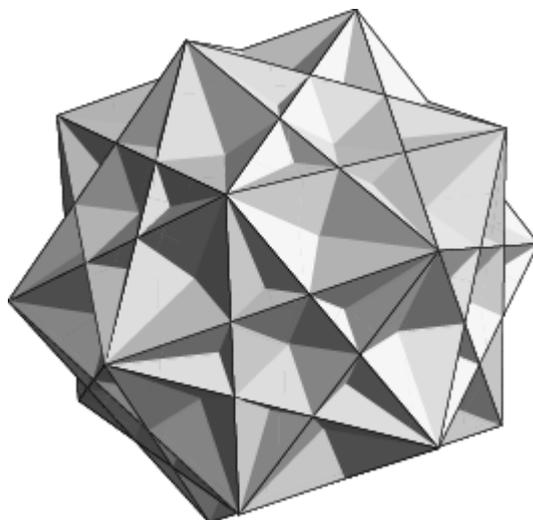


а) куба; б) треугольной пирамиды; в) четырехугольной пирамиды г) четырехугольной бипирамиды; д) четырехугольной призмы.

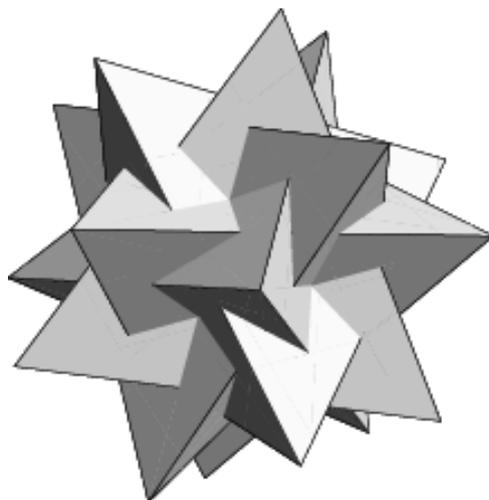
8. Сколько кубов изображено на рисунке?



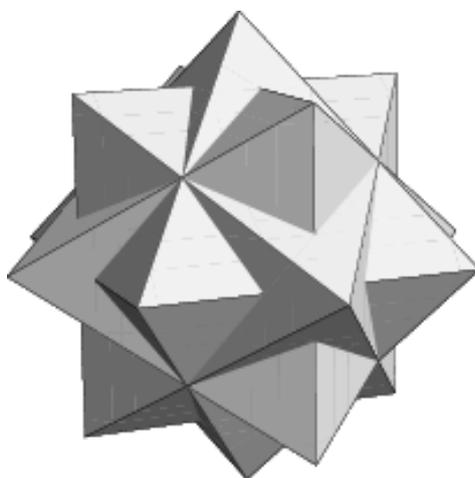
9. Сколько кубов изображено на рисунке?



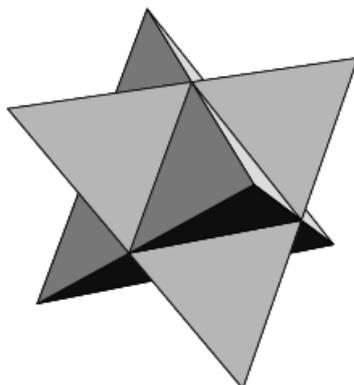
10. Сколько тетраэдров изображено на рисунке?



11. Сколько октаэдров изображено на рисунке?



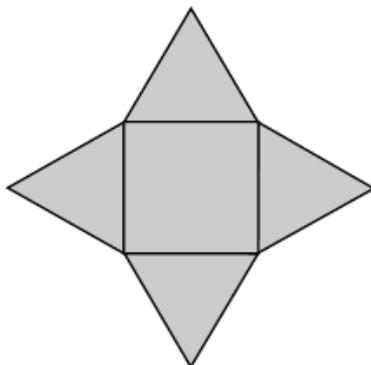
12. На рисунке изображен многогранник – звезда Кеплера, состоящий из двух тетраэдров. Какой многогранник является общей частью этих тетраэдров?



а) тетраэдр; б) куб; в) треугольная призма; г) октаэдр; д) икосаэдр; е) додекаэдр.

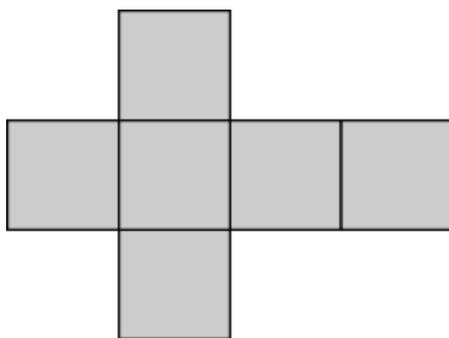
Тренировочная работа 4

1. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



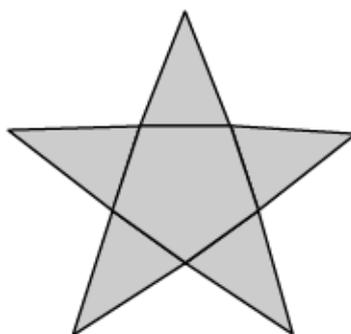
а) куба; б) тетраэдра; в) треугольной призмы; г) четырёхугольной призмы; д) четырёхугольной пирамиды; е) октаэдра.

2. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



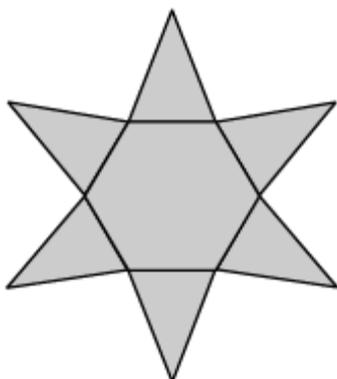
а) куба; б) тетраэдра; в) треугольной призмы; г) четырёхугольной призмы; д) четырёхугольной пирамиды; е) октаэдра.

3. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



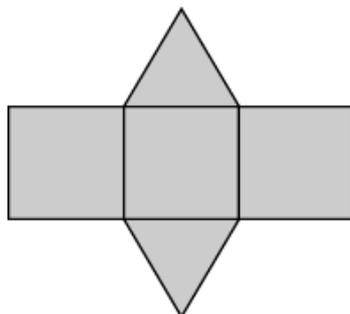
а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) пятиугольной призмы; г) пятиугольной пирамиды; д) икосаэдра; е) додекаэдра.

5. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



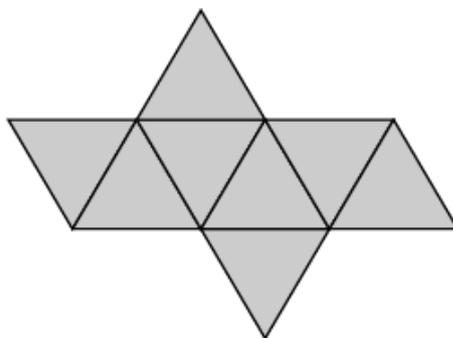
а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) шестиугольной призмы; г) шестиугольной пирамиды; д) икосаэдра; е) додекаэдра.

5. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



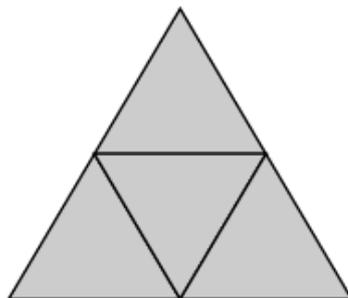
а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) четырёхугольной призмы; г) треугольной пирамиды; д) четырёхугольной пирамиды; е) октаэдра; ж) икосаэдра; з) додекаэдра.

6. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



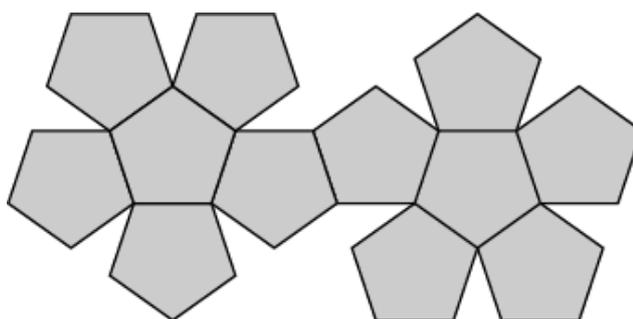
а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) четырёхугольной призмы; г) треугольной пирамиды; д) четырёхугольной пирамиды; е) октаэдра; ж) икосаэдра; з) додекаэдра.

7. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?



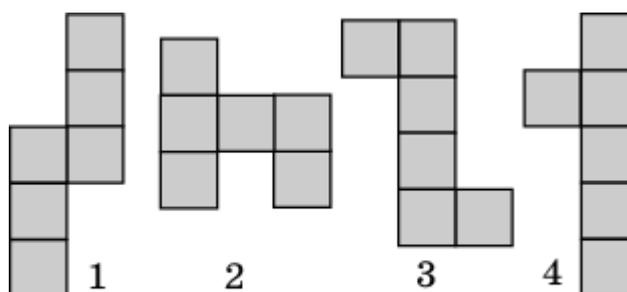
а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) четырёхугольной призмы; г) треугольной пирамиды; д) четырёхугольной пирамиды; е) октаэдра; ж) икосаэдра; з) додекаэдра.

8. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?

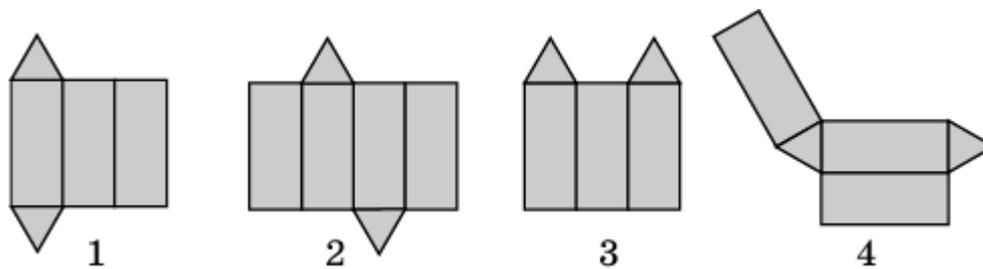


а) треугольной призмы; б) пятиугольной призмы; в) шестиугольной призмы; г) четырёхугольная пирамиды; д) пятиугольной пирамиды; е) шестиугольной пирамиды; ж) октаэдра; з) икосаэдра; и) додекаэдра.

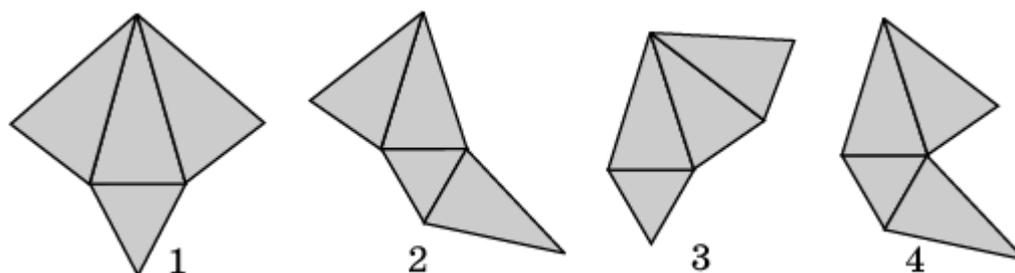
9. Укажите развёртки куба, изображённые на рисунке.



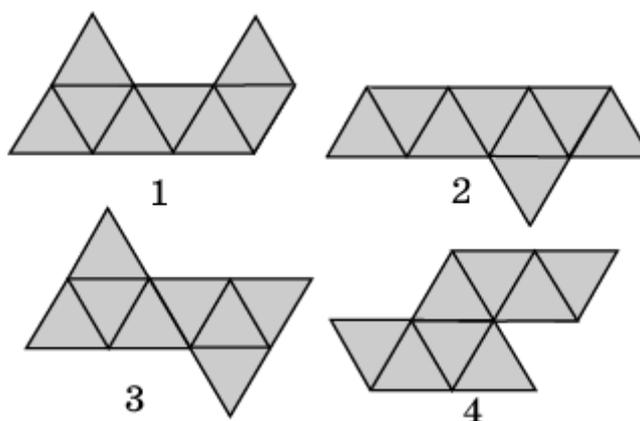
10. Укажите развёртки треугольной призмы, изображённые на рисунке.



11. Укажите развёртки треугольной пирамиды, изображённые на рисунке.

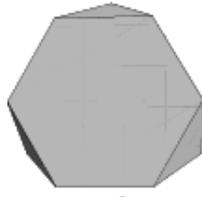
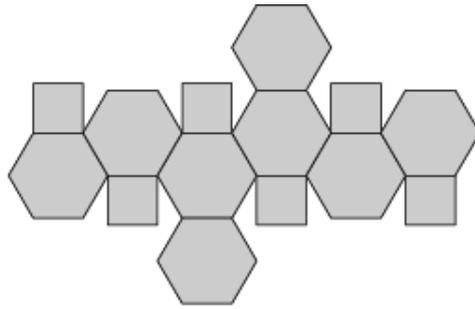


12. На рисунке укажите развёртки октаэдра.

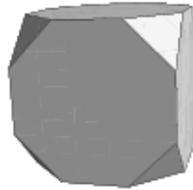


Тренировочная работа 5

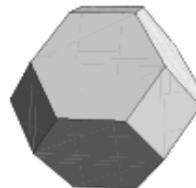
1. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



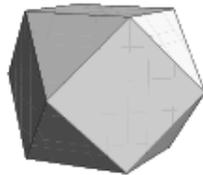
1



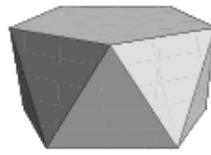
2



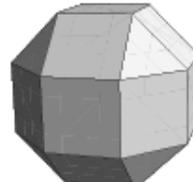
3



4

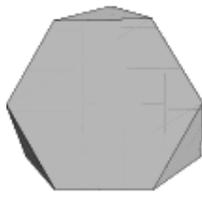
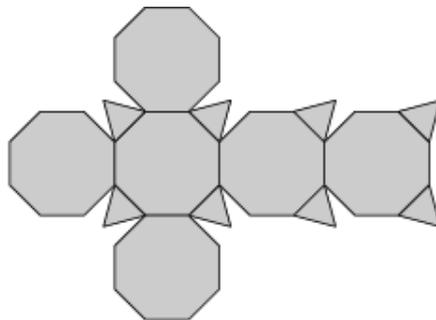


5

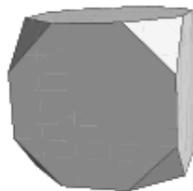


6

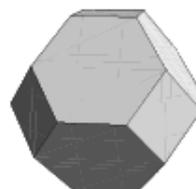
2. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



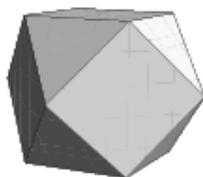
1



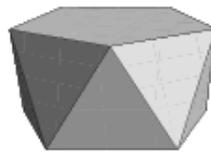
2



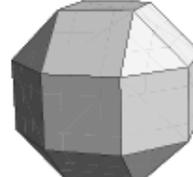
3



4

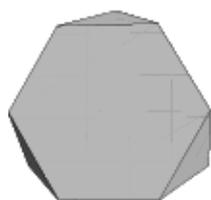
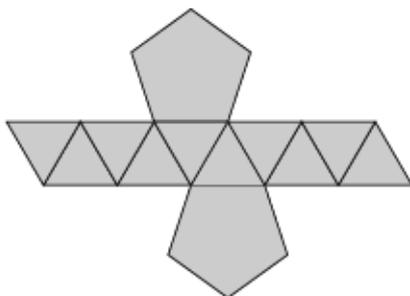


5

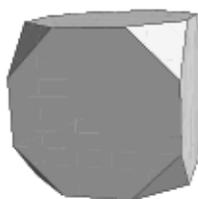


6

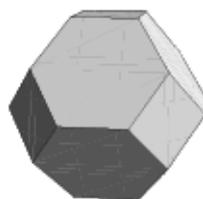
3. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



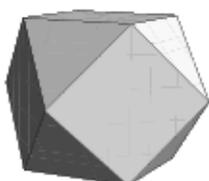
1



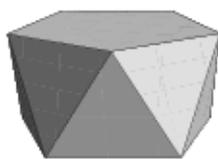
2



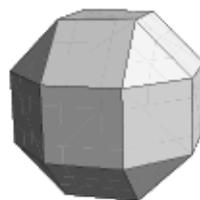
3



4

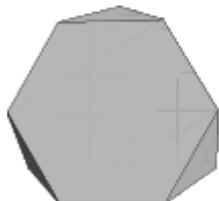
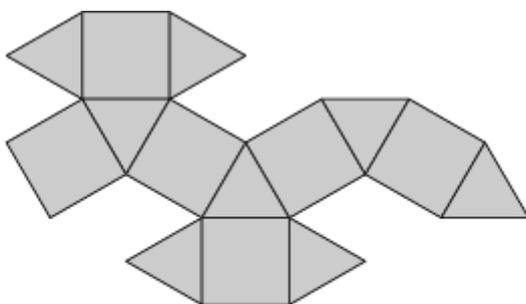


5

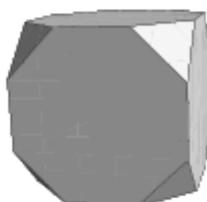


6

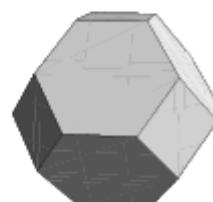
4. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



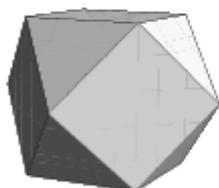
1



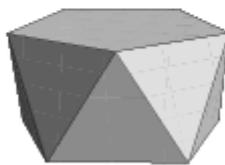
2



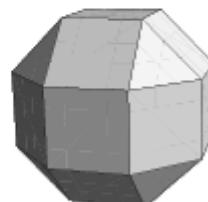
3



4

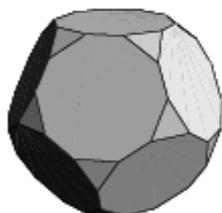
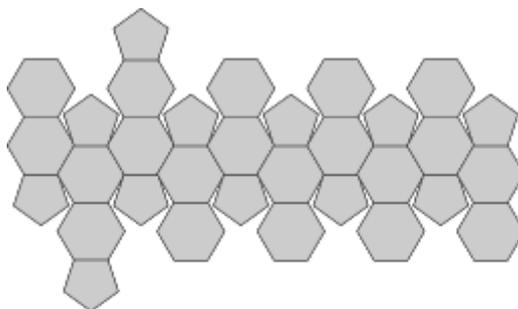


5

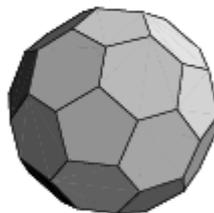


6

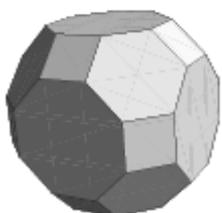
5. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



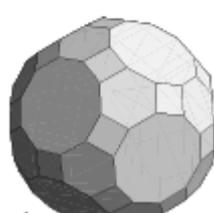
1



2

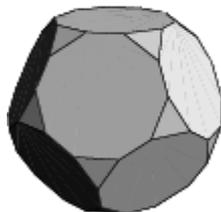
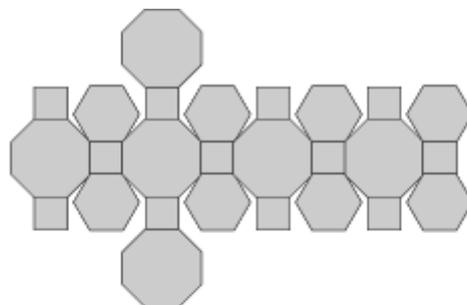


3

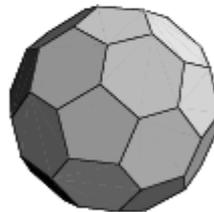


4

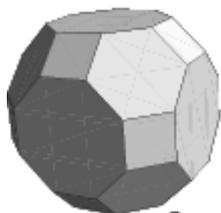
6. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



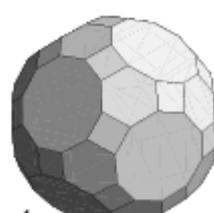
1



2

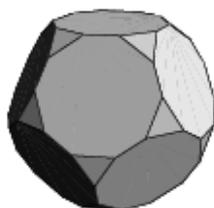
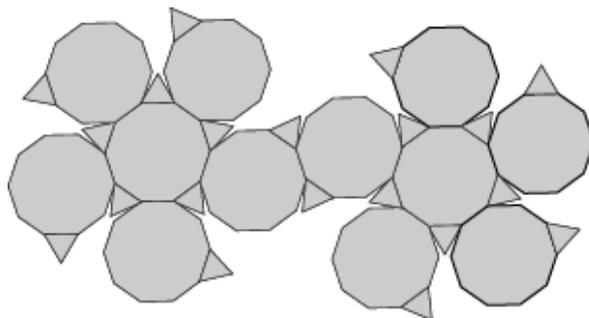


3

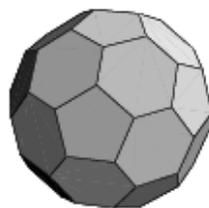


4

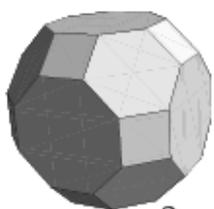
7. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



1



2

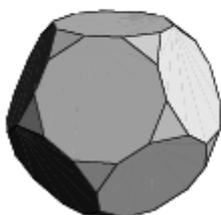
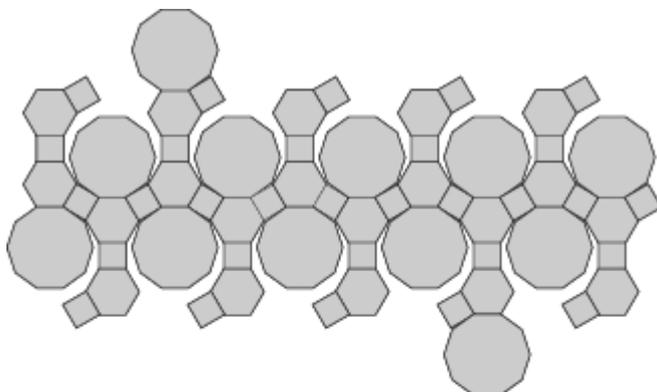


3

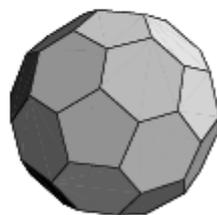


4

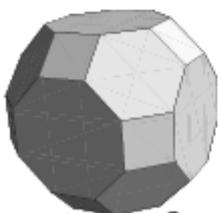
8. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



1



2

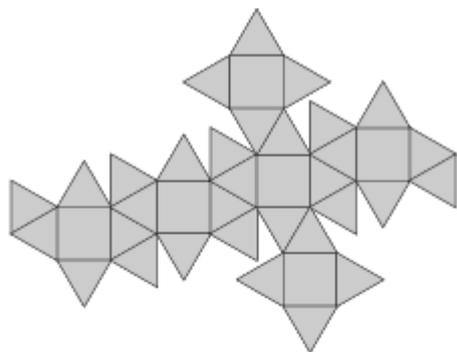


3

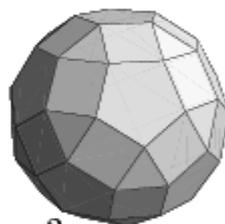


4

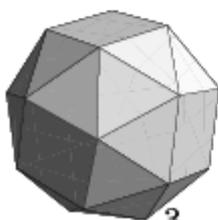
9. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



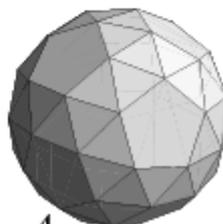
1



2

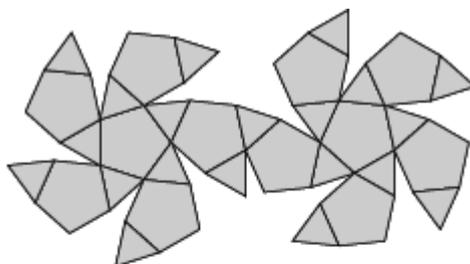


3

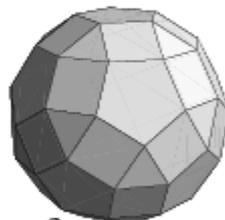


4

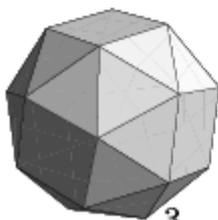
10. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



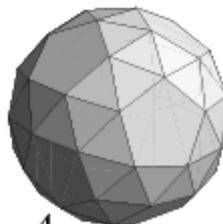
1



2

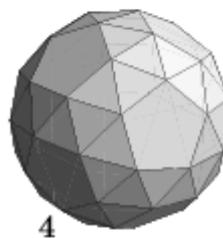
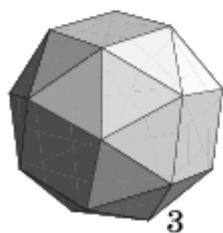
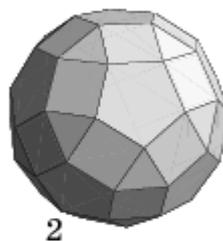
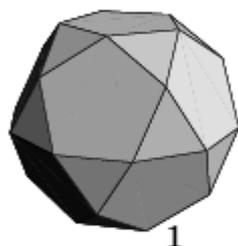
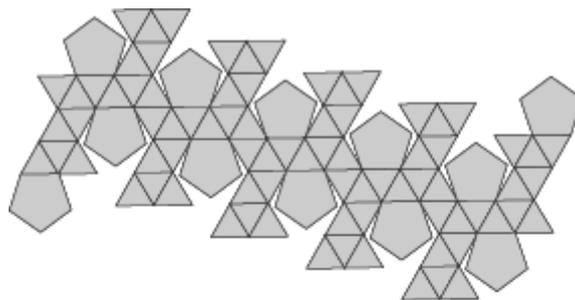


3

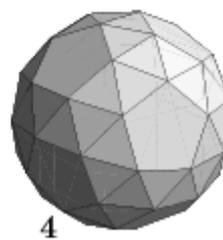
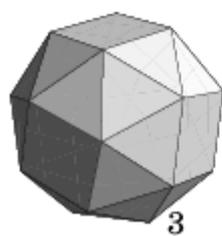
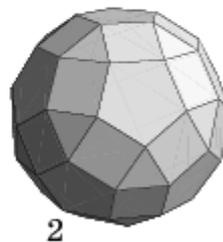
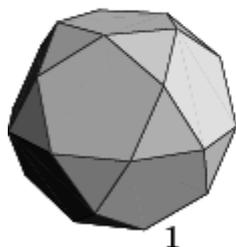
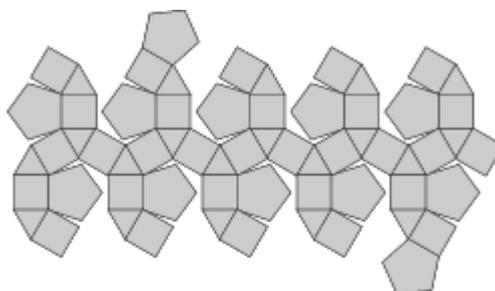


4

11. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.

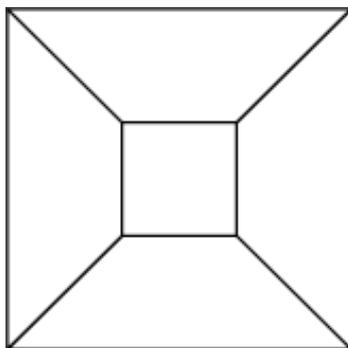


12. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.



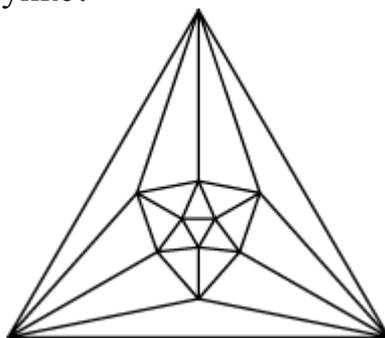
Тренировочная работа 6

1. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



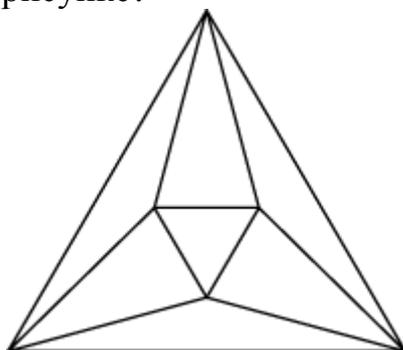
а) кубу; б) тетраэдру; в) треугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) октаэдру.

2. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



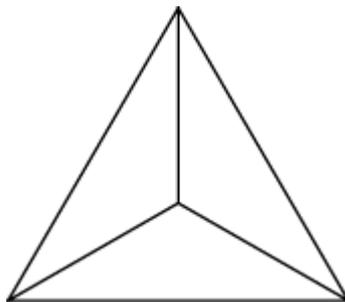
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) пятиугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) пятиугольной пирамиде; е) октаэдру; ж) икосаэдру; з) додекаэдру.

3. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



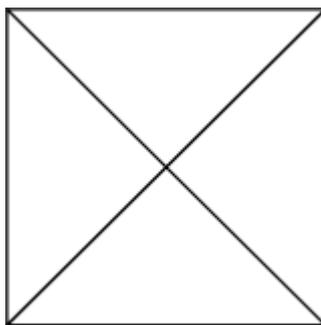
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) пятиугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) пятиугольной пирамиде; е) октаэдру; ж) икосаэдру; з) додекаэдру.

4. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



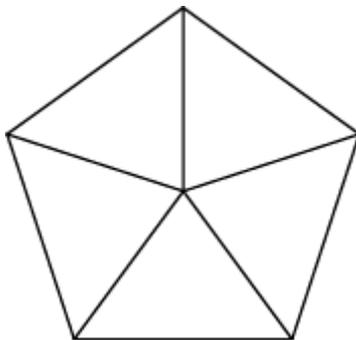
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) пятиугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) пятиугольной пирамиде; е) октаэдру; ж) икосаэдру; з) додекаэдру.

5. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



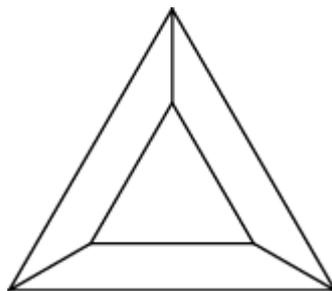
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) четырёхугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) октаэдру; е) икосаэдру.

6. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



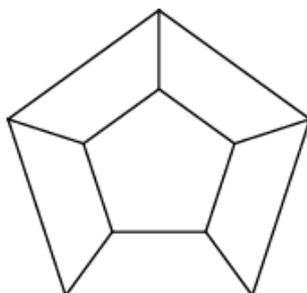
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) пятиугольной призме; г) пятиугольной пирамиде; д) октаэдру; е) икосаэдру.

7. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



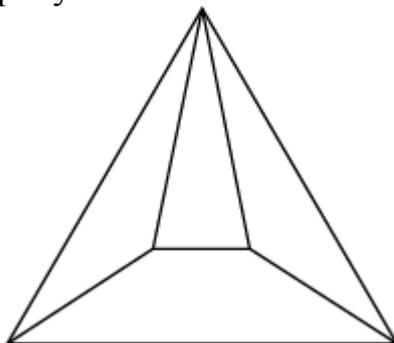
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) треугольной пирамиде; д) октаэдру; е) икосаэдру.

8. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



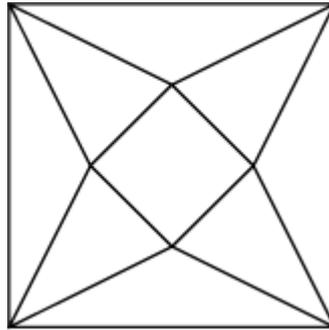
а) пятиугольной призме; б) пятиугольной пирамиде; в) октаэдру; г) икосаэдру; д) додекаэдру.

9. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



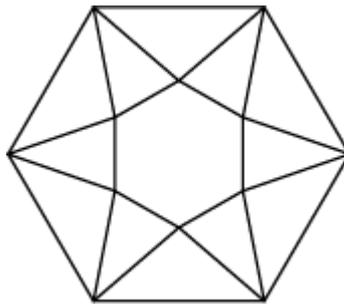
а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) треугольной пирамиде; г) четырёхугольной пирамиде; д) четырёхугольной призме; е) октаэдру; ж) икосаэдру.

10. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



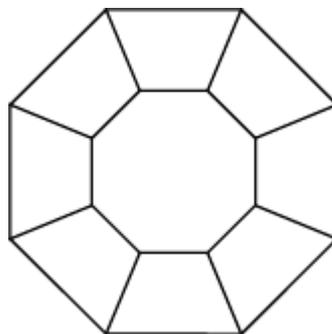
а) треугольной призме; б) треугольной пирамиде; в) четырёхугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) четырёхугольной антипризме; е) октаэдру.

11. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



а) шестиугольной призме; б) шестиугольной пирамиде; в) шестиугольной антипризме; г) октаэдру; д) икосаэдру.

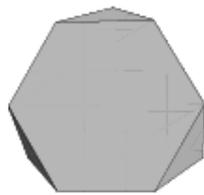
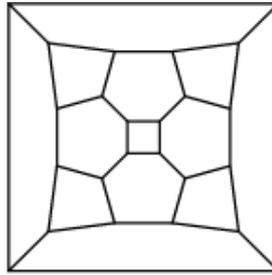
12. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображенный на рисунке?



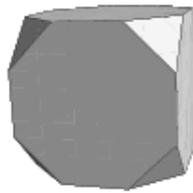
а) шестиугольной призме; б) шестиугольной пирамиде; в) шестиугольной антипризме; г) восьмиугольной призме; д) икосаэдру; е) додекаэдру.

Тренировочная работа 7

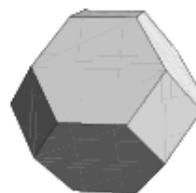
1. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



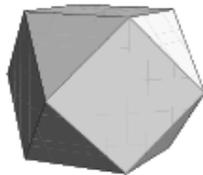
1



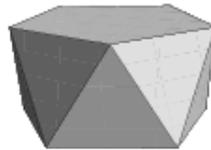
2



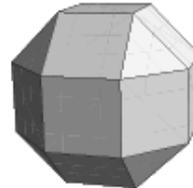
3



4

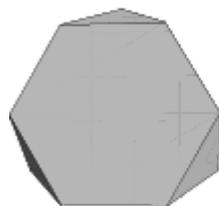
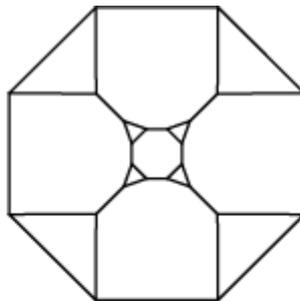


5

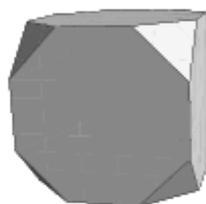


6

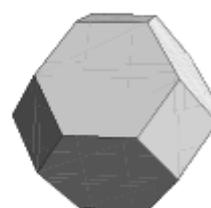
2. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



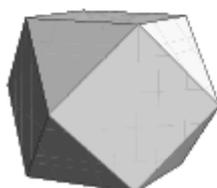
1



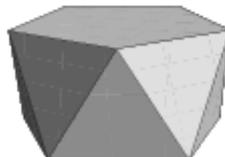
2



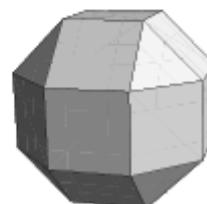
3



4

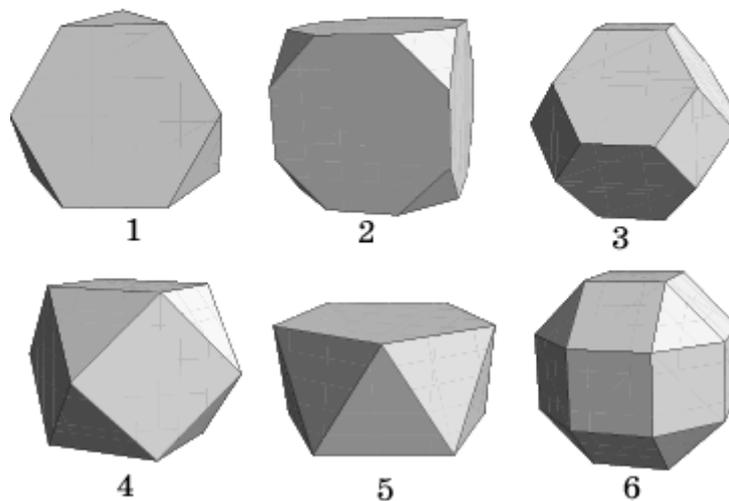
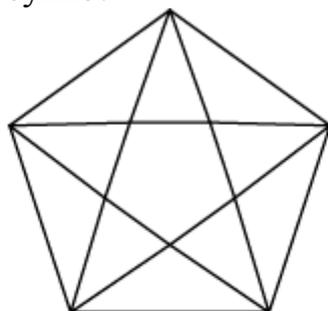


5

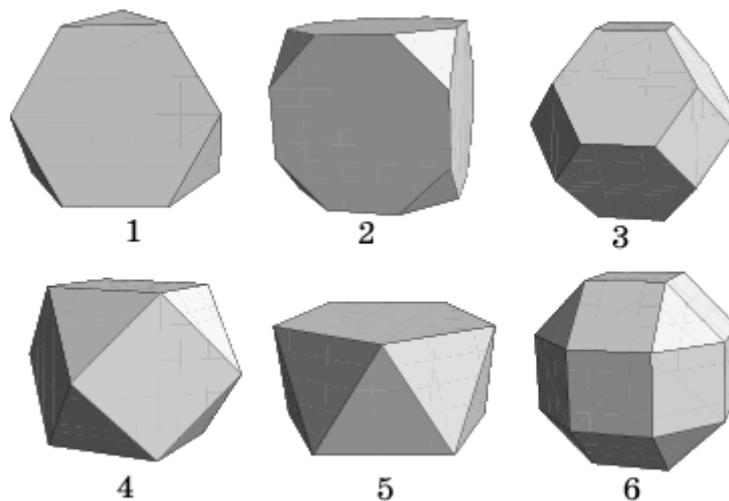
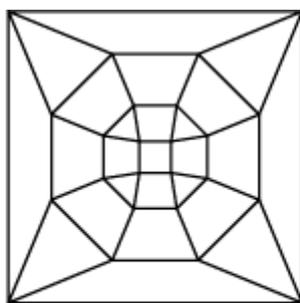


6

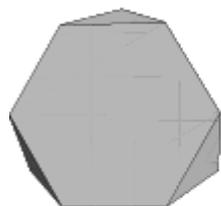
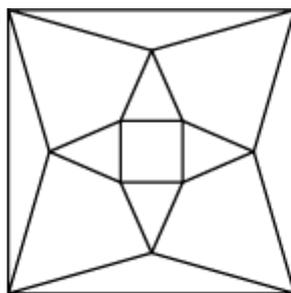
3. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



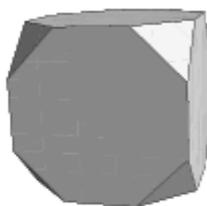
4. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



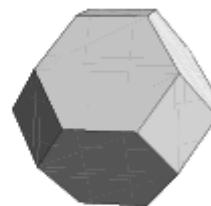
5. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



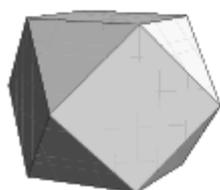
1



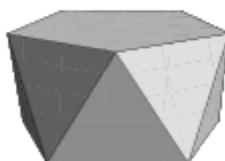
2



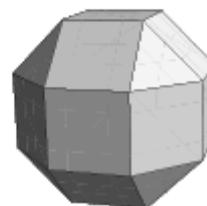
3



4

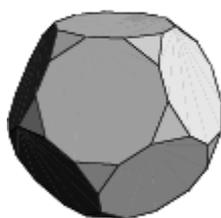
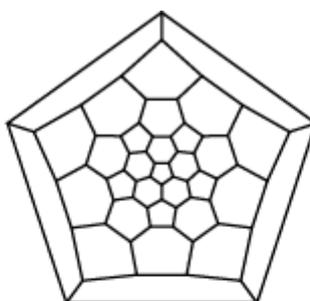


5

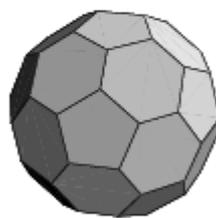


6

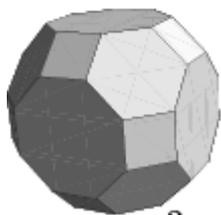
6. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



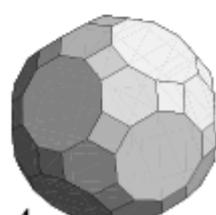
1



2

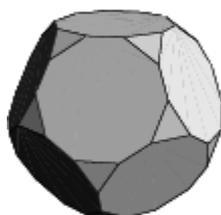
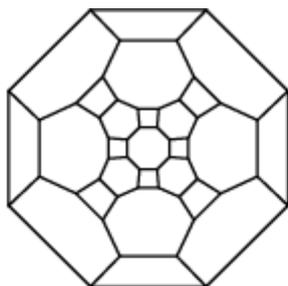


3

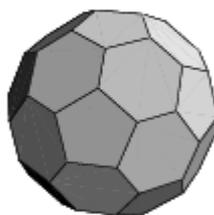


4

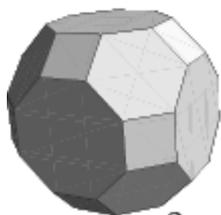
7. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



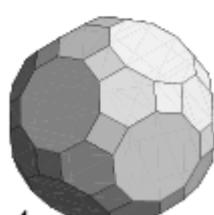
1



2

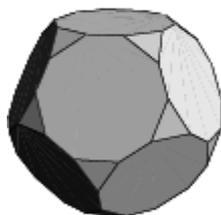
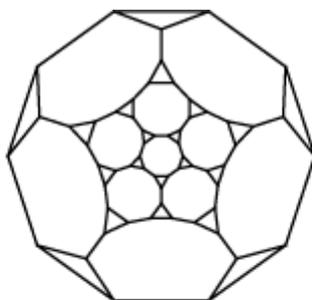


3

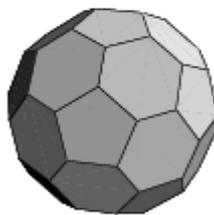


4

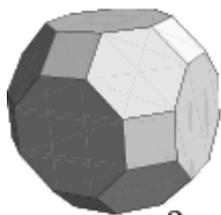
8. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



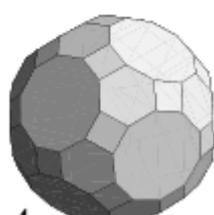
1



2

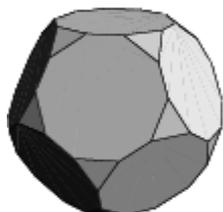
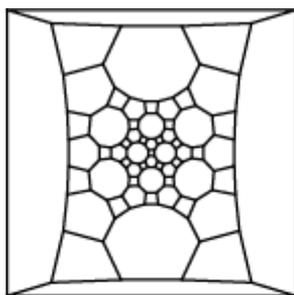


3

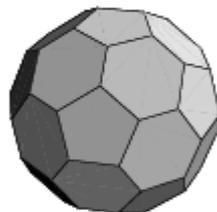


4

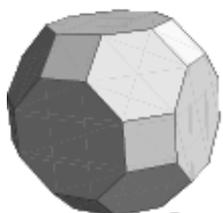
9. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



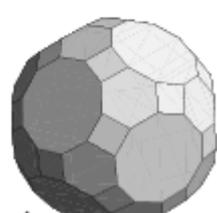
1



2

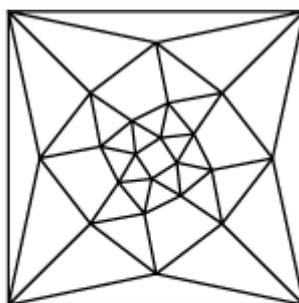


3

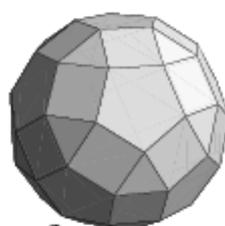


4

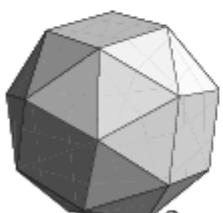
10. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



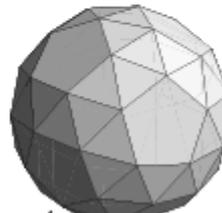
1



2

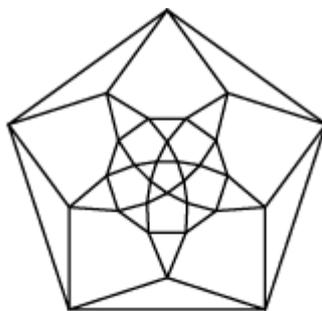


3

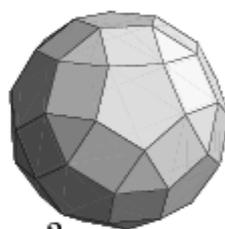


4

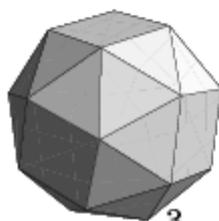
11. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



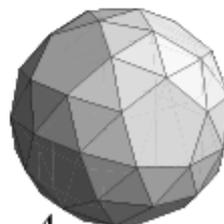
1



2

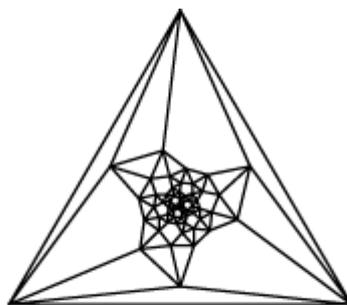


3

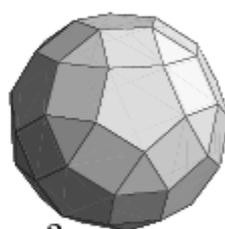


4

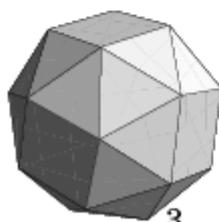
12. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



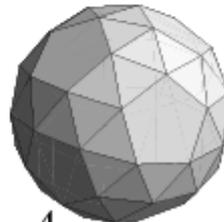
1



2



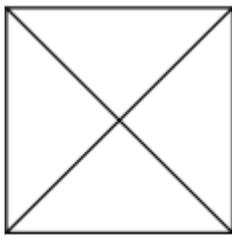
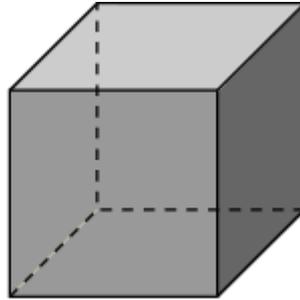
3



4

Тренировочная работа 8

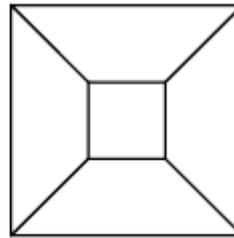
1. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



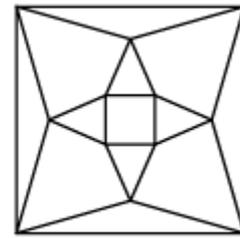
1



2

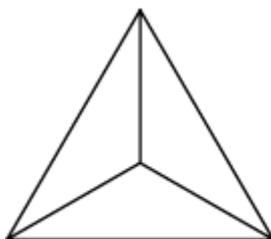
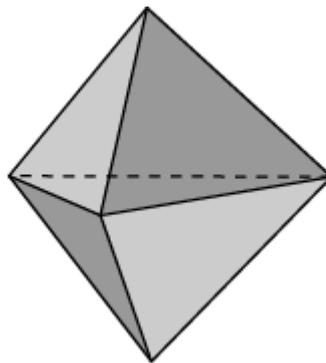


3

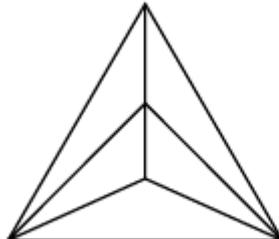


4

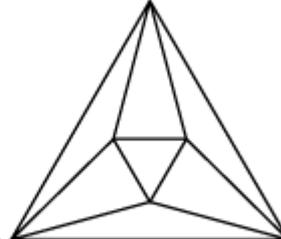
2. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



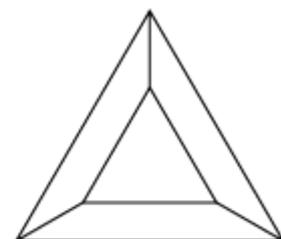
1



2

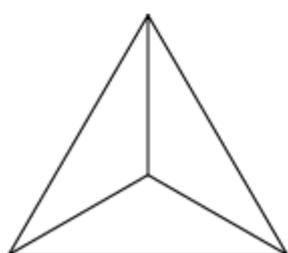
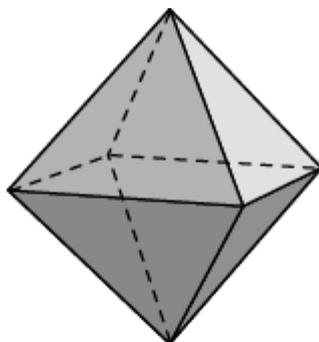


3

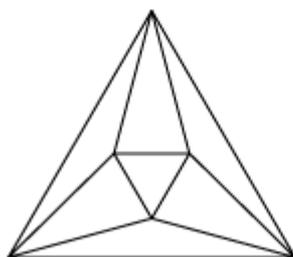


4

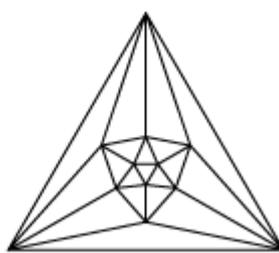
3. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



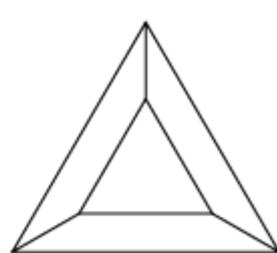
1



2

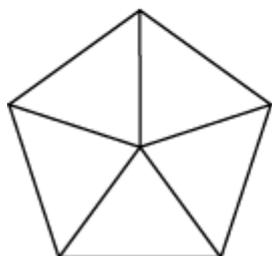
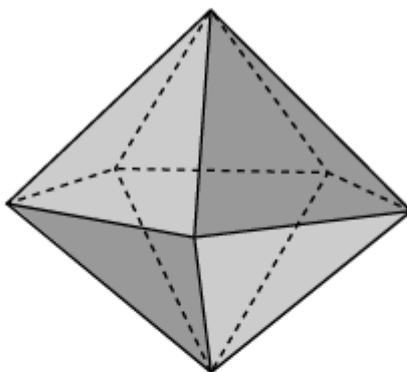


3

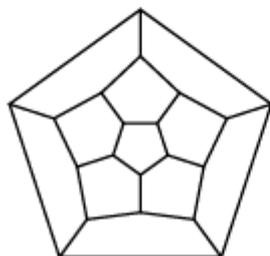


4

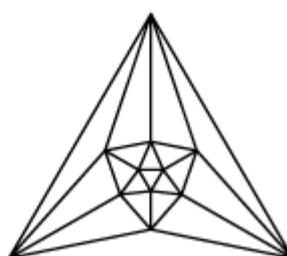
4. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



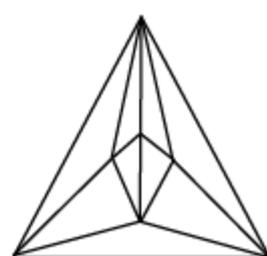
1



2

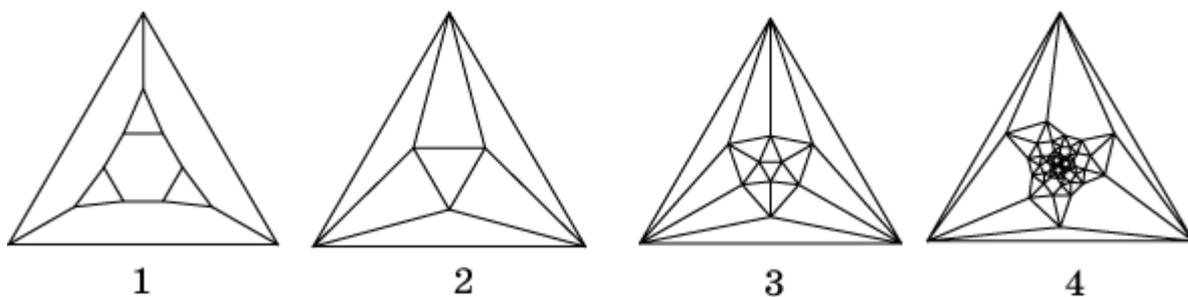
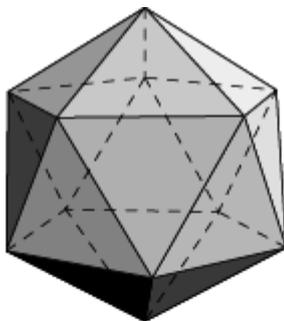


3

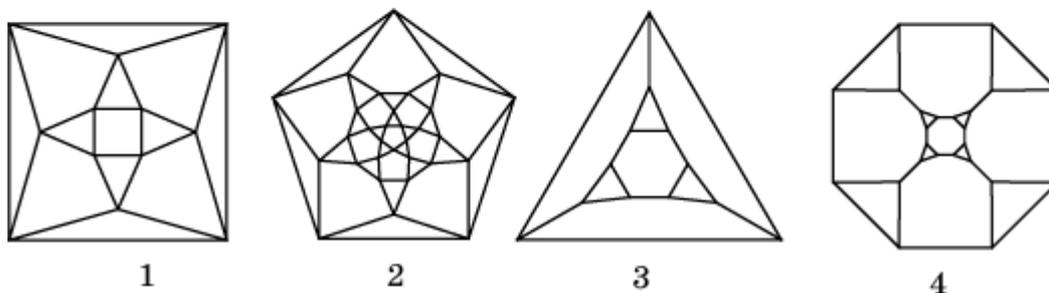
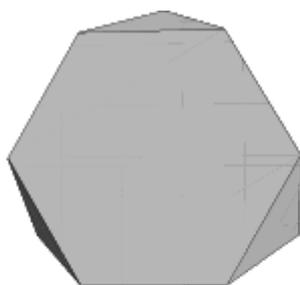


4

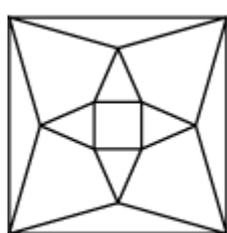
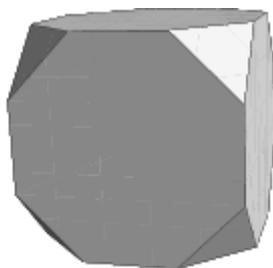
5. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



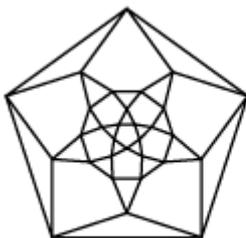
6. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



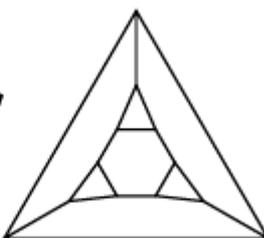
7. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



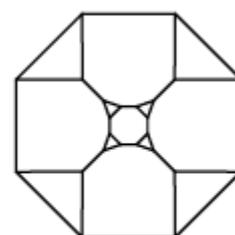
1



2

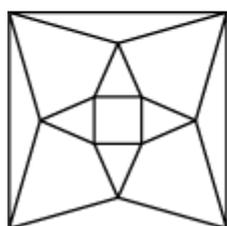
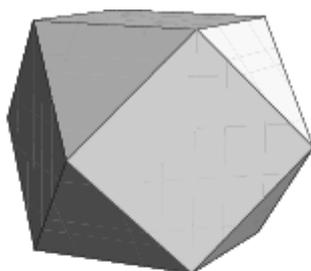


3

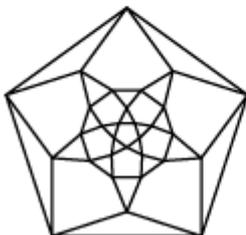


4

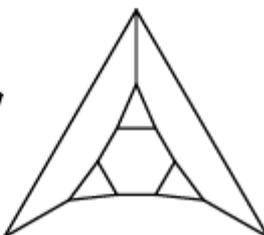
8. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



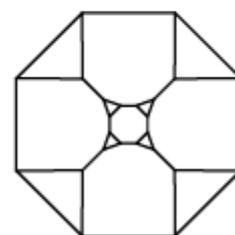
1



2

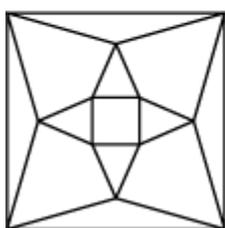


3

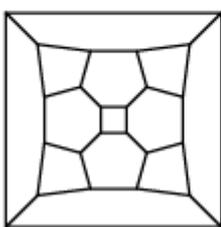


4

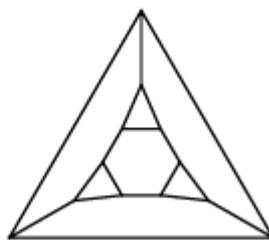
9. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



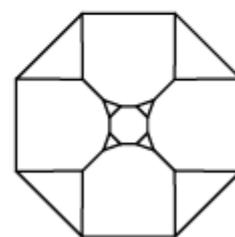
1



2

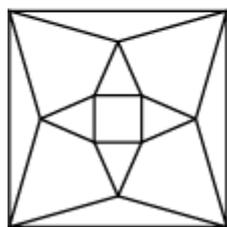
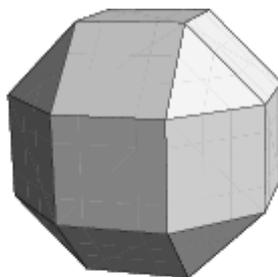


3

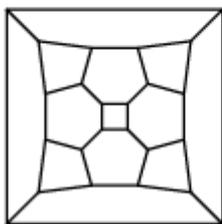


4

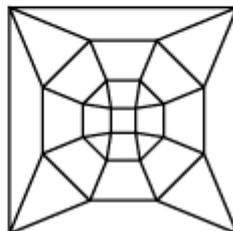
10. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



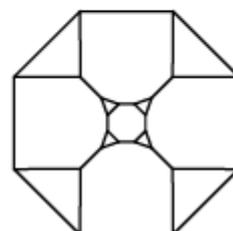
1



2

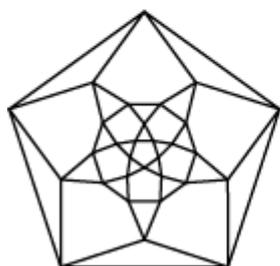
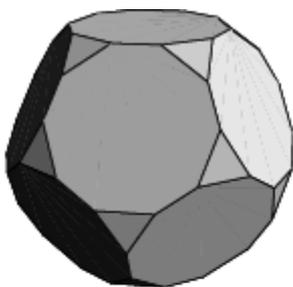


3

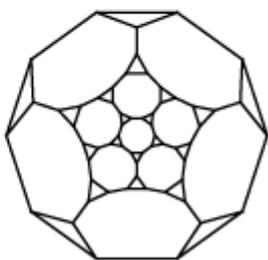


4

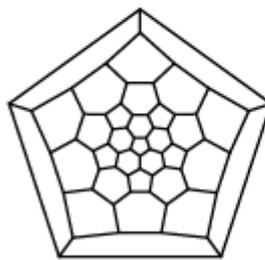
11. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



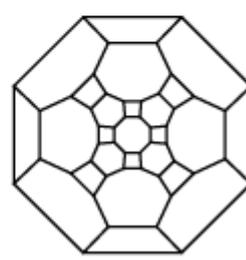
1



2

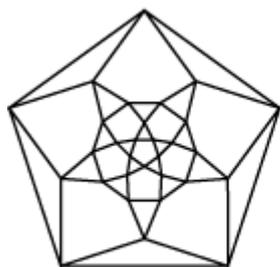
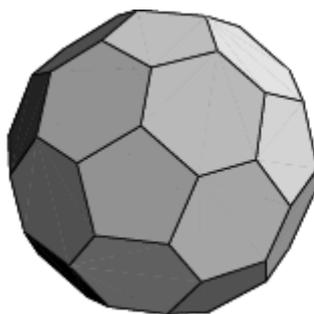


3

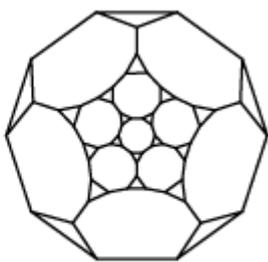


4

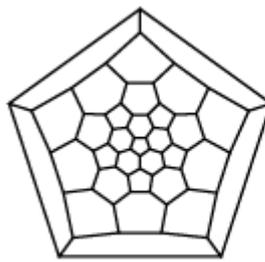
12. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображённому на рисунке?



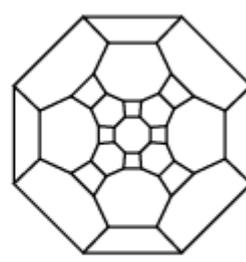
1



2



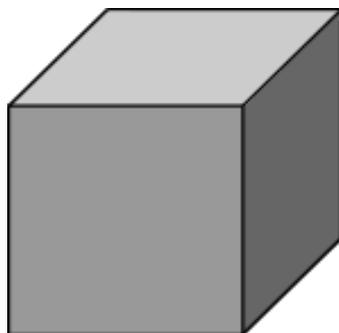
3



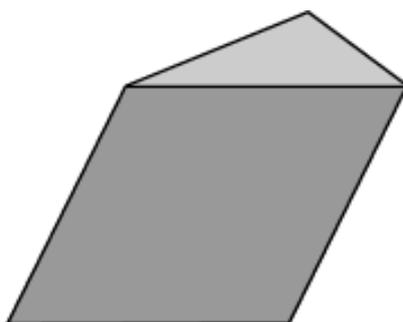
4

Тренировочная работа 9

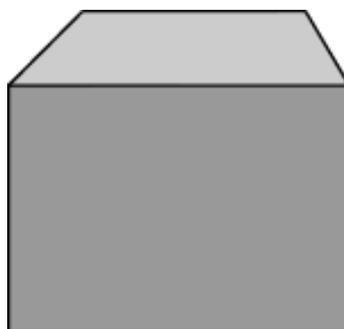
1. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет куб?



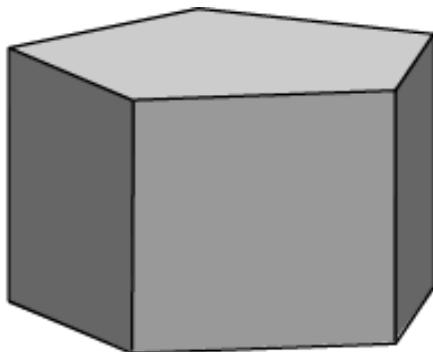
2. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет треугольная призма?



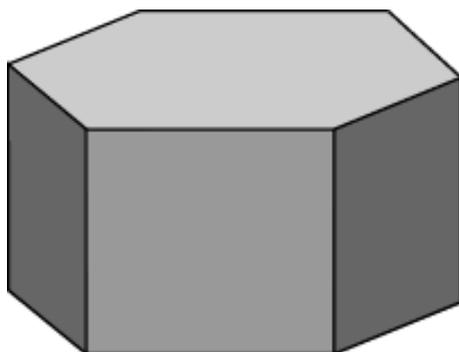
3. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет четырёхугольная призма?



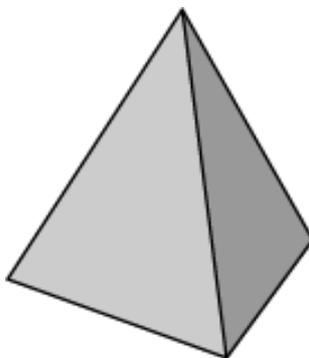
4. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет пятиугольная призма?



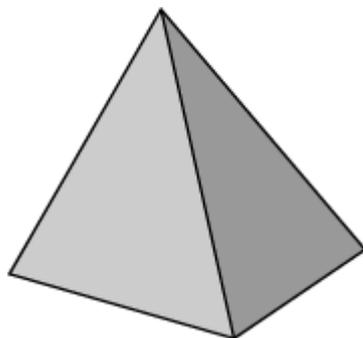
5. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет шестиугольная призма?



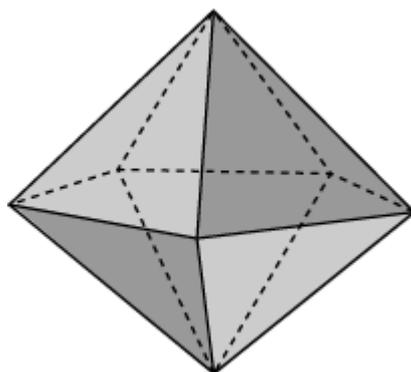
6. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет тетраэдр?



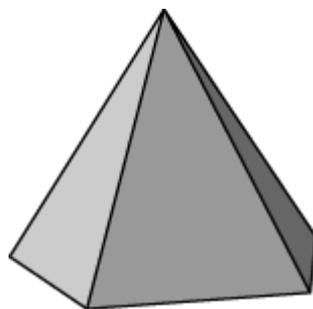
7. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет четырёхугольная пирамида?



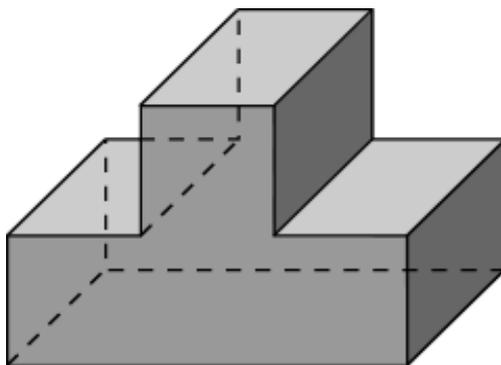
8. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет пятиугольная бипирамида?



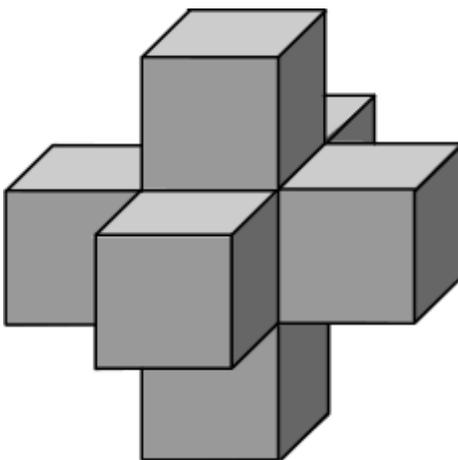
9. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет шестиугольная пирамида?



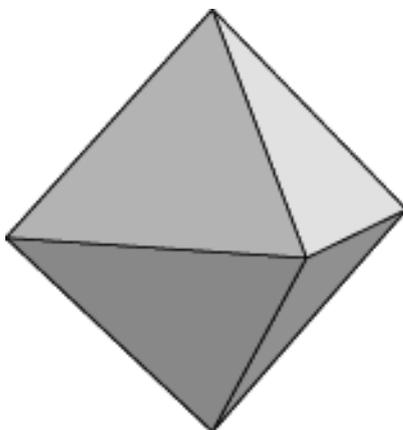
10. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет многогранник, изображённый на рисунке? Выполняется ли для него равенство Эйлера?



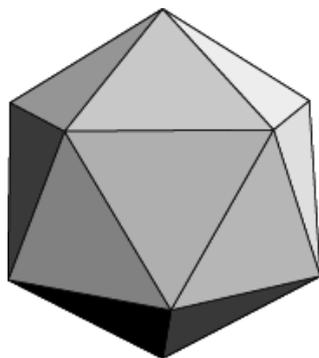
11. На рисунке изображён многогранник, состоящий из семи кубов. Сколько он имеет вершин (В), рёбер (Р), граней (Г)? Выполняется ли для него равенство Эйлера?



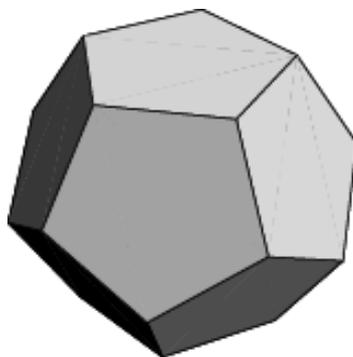
12. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет октаэдр? Выполняется ли для него равенство Эйлера?



13. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет икосаэдр? Выполняется ли для него равенство Эйлера?



14. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет додекаэдр? Выполняется ли для него равенство Эйлера?

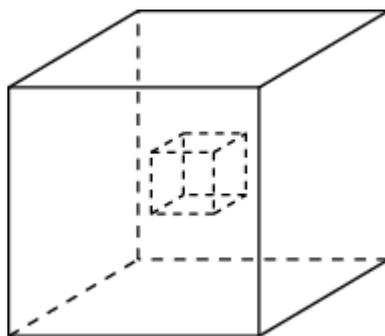


15. У пирамиды 20 вершин. Сколько у неё рёбер?

16. У призмы 10 граней. Сколько у неё вершин?

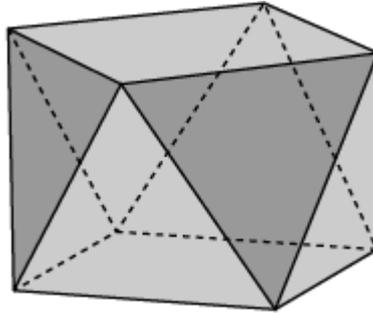
17. У выпуклого многогранника 12 вершин и 18 рёбер. Сколько у него граней?

18. Внутри куба вырезали маленький кубик. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет этот многогранник? Выполняется ли для него равенство Эйлера?

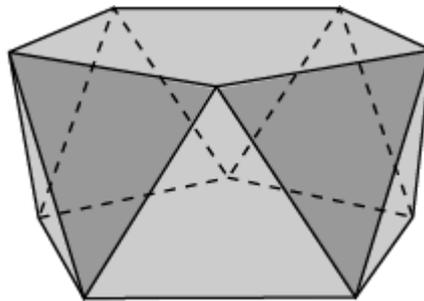


Тренировочная работа 10

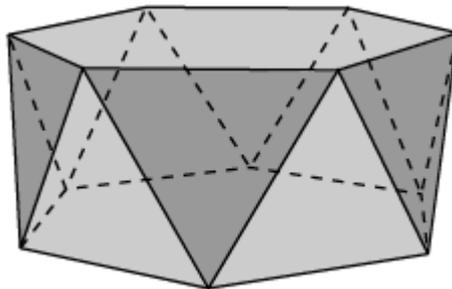
1. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет четырехугольная антипризма, изображенная на рисунке, основаниями которой являются квадраты, а боковыми гранями – правильные треугольники?



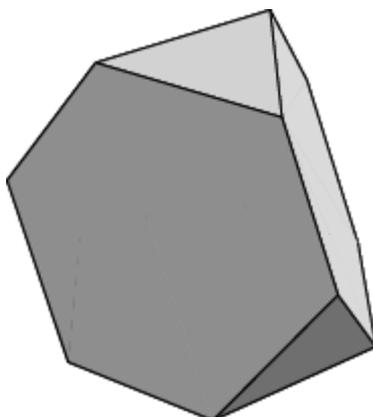
2. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет пятиугольная антипризма, изображённая на рисунке, основаниями которой являются правильные пятиугольники, а боковыми гранями – правильные треугольники?



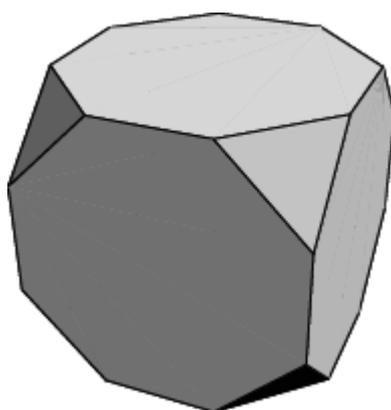
3. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет пятиугольная антипризма, изображённая на рисунке, основаниями которой являются правильные шестиугольники, а боковыми гранями – правильные треугольники?



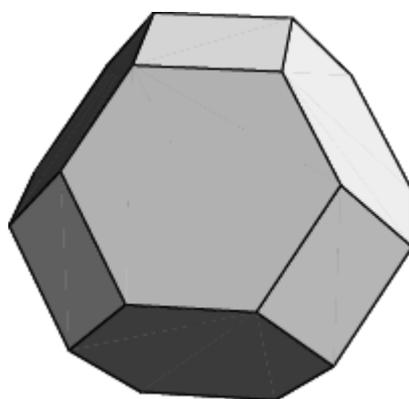
4. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый тетраэдр, изображённый на рисунке, получающийся из тетраэдра отсечением углов?



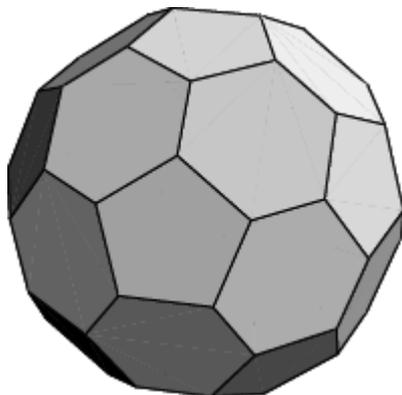
5. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый куб, изображённый на рисунке, получающийся из куба отсечением углов?



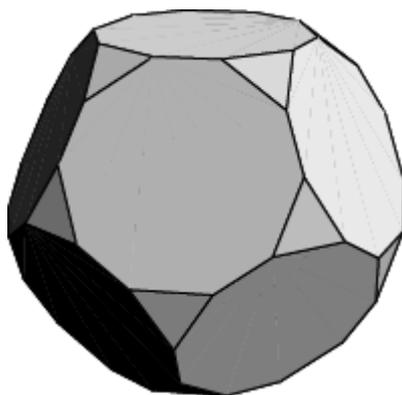
6. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый октаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из октаэдра отсечением углов?



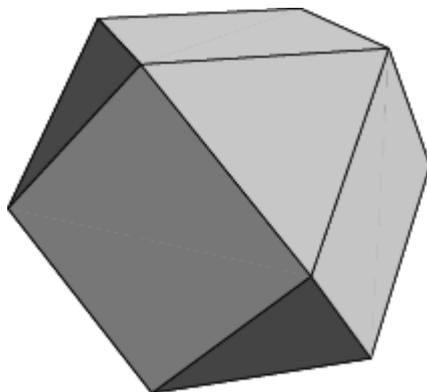
7. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый икосаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из икосаэдра отсечением углов?



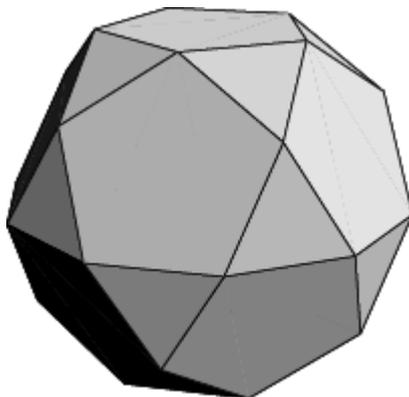
8. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый додекаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из додекаэдра отсечением углов?



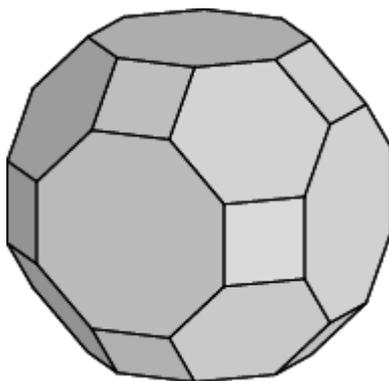
9. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет кубооктаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из куба отсечением углов?



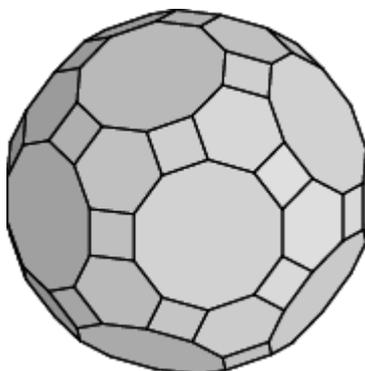
10. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет икосододекаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из додекаэдра отсечением углов?



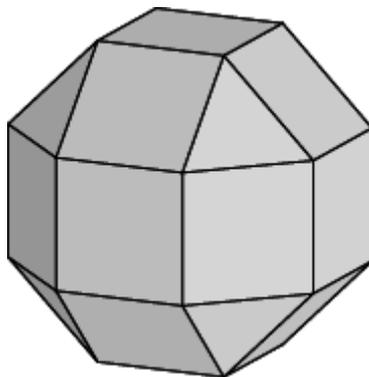
11. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый кубookтаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из кубookтаэдра отсечением углов?



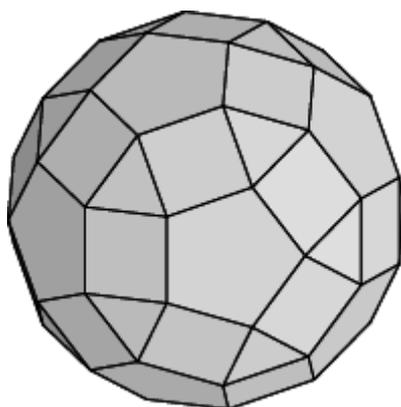
12. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет усечённый икосододекаэдр, изображённый на рисунке, получающийся из икосододекаэдра отсечением углов?



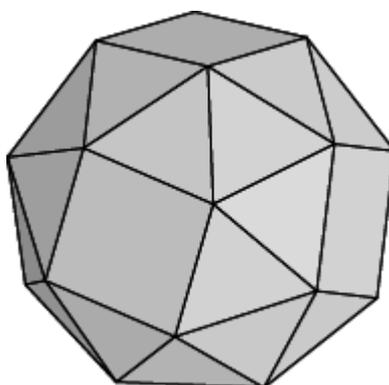
13. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет ромбокубооктаэдр, изображённый на рисунке, гранями которого являются грани куба, октаэдра и квадраты?



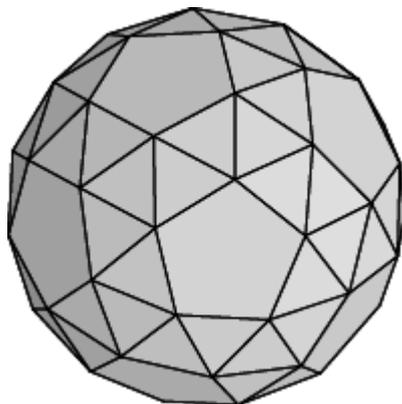
14. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет ромбоикосододекаэдр, изображённый на рисунке, гранями которого являются грани икосаэдра, додекаэдра и квадраты?



15. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет курносый куб, изображённый на рисунке, гранями которого являются грани куба и правильные треугольники?

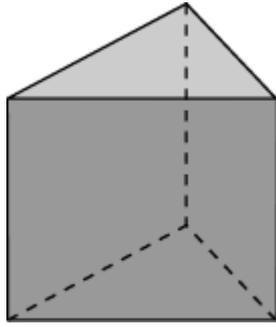


16. Сколько вершин (В), рёбер (Р), граней (Г) имеет курносый додекаэдр, изображённый на рисунке, гранями которого являются грани додекаэдра и правильные треугольники?

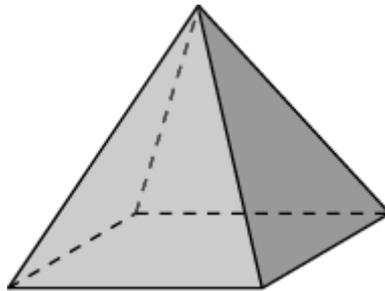


Тренировочная работа 11

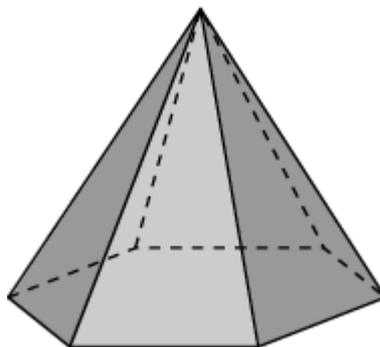
1. Сколько осей симметрии имеет правильная треугольная призма?



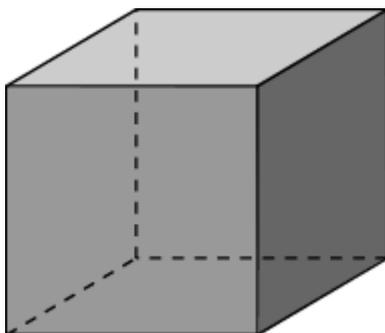
2. Сколько осей симметрии имеет правильная четырёхугольная пирамида?



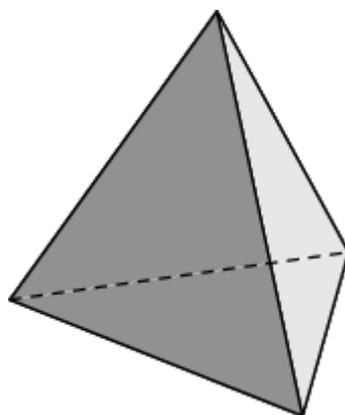
3. Сколько осей симметрии имеет правильная шестиугольная пирамида?



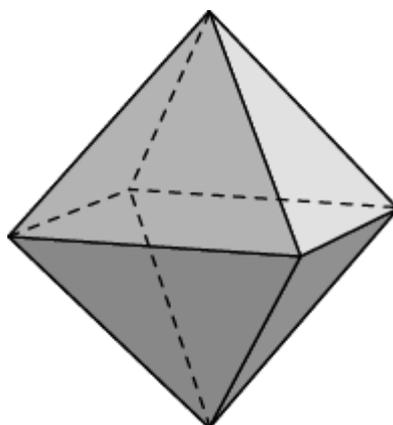
4. Сколько осей симметрии имеет куб?



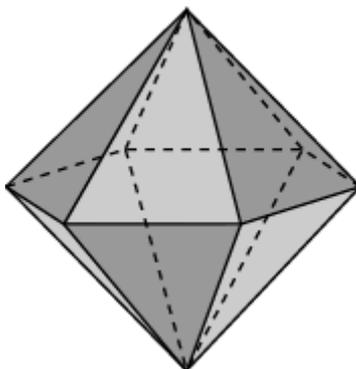
5. Сколько осей симметрии имеет правильный тетраэдр?



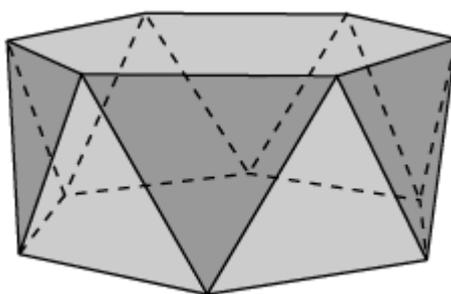
6. Сколько осей симметрии имеет октаэдр?



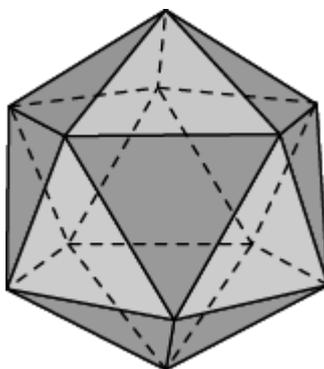
7. Сколько осей симметрии имеет правильная шестиугольная бипирамида?



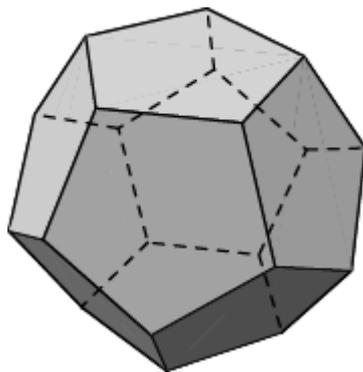
8. Сколько осей симметрии имеет правильная шестиугольная антипризма?



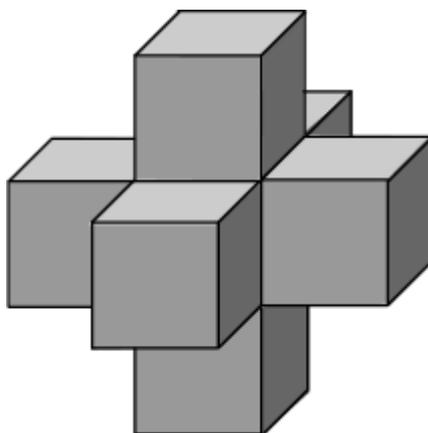
9. Сколько осей симметрии имеет икосаэдр?



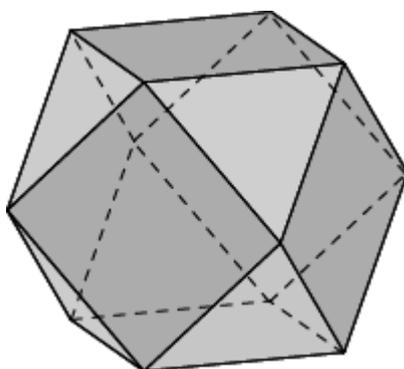
10. Сколько осей симметрии имеет додекаэдр?



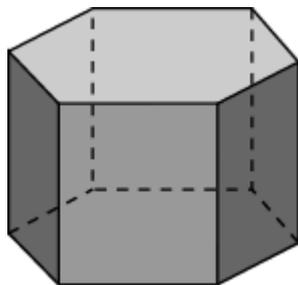
11. Сколько осей симметрии имеет многогранник, составленный из кубов, изображённый на рисунке?



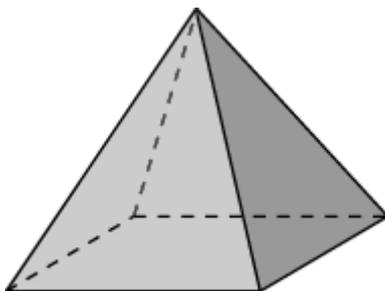
12. Сколько осей симметрии имеет кубоктаэдр, гранями которого являются шесть квадратов и восемь правильных треугольников?



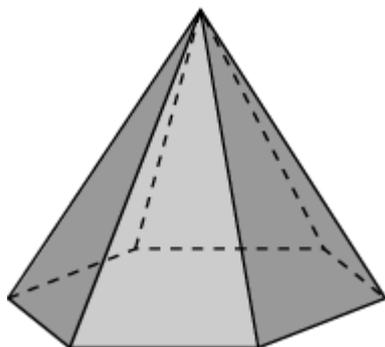
13. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная шестиугольная призма?



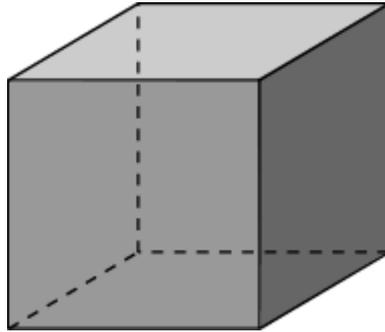
14. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная четырёхугольная пирамида?



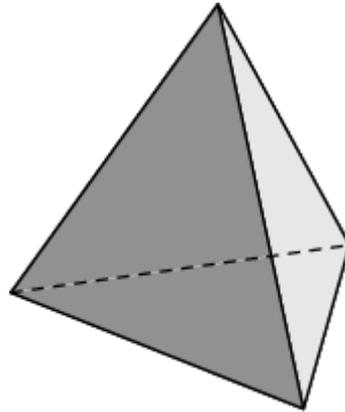
15. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная шестиугольная пирамида?



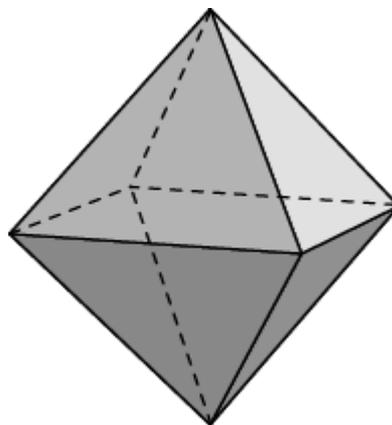
16. Сколько плоскостей симметрии имеет куб?



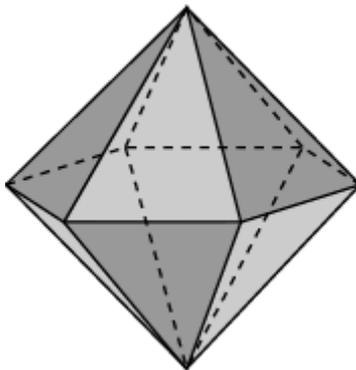
17. Сколько плоскостей симметрии имеет правильный тетраэдр?



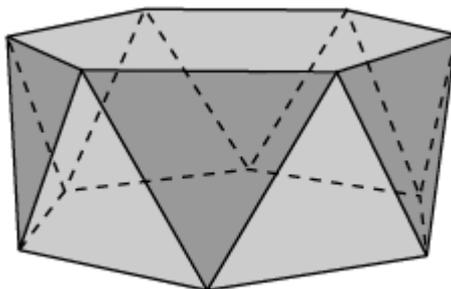
18. Сколько плоскостей симметрии имеет октаэдр?



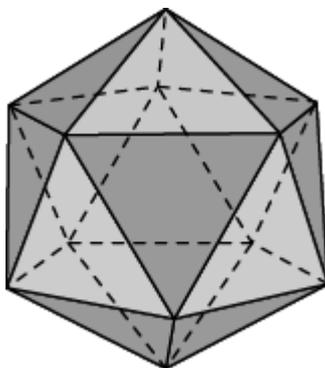
19. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная шестиугольная бипирамида?



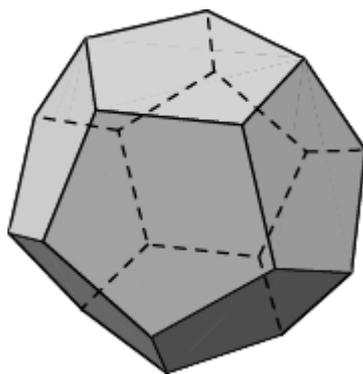
20. Сколько плоскостей симметрии имеет правильная шестиугольная антипризма?



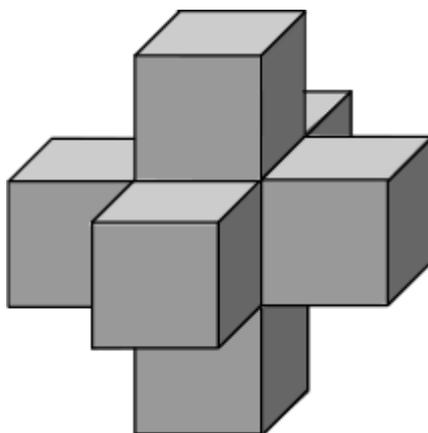
21. Сколько плоскостей симметрии имеет икосаэдр?



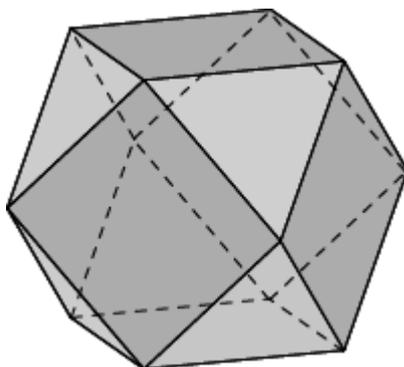
22. Сколько плоскостей симметрии имеет додекаэдр?



23. Сколько плоскостей симметрии имеет многогранник, составленный из кубов, изображённый на рисунке?



24. Сколько плоскостей симметрии имеет кубоктаэдр, гранями которого являются шесть квадратов и восемь правильных треугольников?



Тренировочная работа 12

1. У многогранника четыре вершины. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер?
2. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер?
3. У многогранника десять вершин. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер?
4. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер?
5. У многогранника шесть вершин. В каждой из них сходится четыре ребра. Сколько у него рёбер?
6. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится четыре ребра. Сколько у него рёбер?
7. У многогранника десять вершин. В каждой из них сходится четыре ребра. Сколько у него ребер?
8. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится четыре ребра. Сколько у него рёбер?
9. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится пять ребер. Сколько у него рёбер?
10. У многогранника двадцать вершин. В каждой из них сходится три ребра. Сколько у него рёбер?
11. Гранями многогранника являются четыре треугольника. Сколько у него ребер?
12. Гранями многогранника являются шесть четырёхугольников. Сколько у него рёбер?
13. Гранями многогранника являются восемь треугольников. Сколько у него рёбер?
14. Гранями многогранника являются двадцать треугольников. Сколько у него рёбер?

15. Гранями многогранника являются двенадцать пятиугольников. Сколько у него рёбер?

16. У многогранника четыре вершины. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер?

17. У многогранника шесть вершин. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер?

18. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер?

19. У многогранника десять вершин. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер?

20. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер?

21. У многогранника шесть вершин. В каждой из них сходится четыре грани. Сколько у него рёбер?

22. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится четыре грани. Сколько у него рёбер?

23. У многогранника десять вершин. В каждой из них сходится четыре грани. Сколько у него рёбер?

24. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится четыре грани. Сколько у него рёбер?

Тренировочная работа 13

1. Гранями многогранника являются два треугольника и три четырёхугольника. Сколько у него рёбер?
2. Гранями многогранника являются два пятиугольника и пять четырёхугольников. Сколько у него рёбер?
3. Гранями многогранника являются два шестиугольника и шесть четырёхугольников. Сколько у него рёбер?
4. Гранями многогранника являются восемь треугольников и два четырёхугольника. Сколько у него рёбер?
5. Гранями многогранника являются десять треугольников и два пятиугольника. Сколько у него рёбер?
6. Гранями многогранника являются двенадцать треугольников и два шестиугольника. Сколько у него рёбер?
7. У многогранника пять вершин. В двух из них сходится три ребра, а в оставшихся трёх – четыре ребра. Сколько у него рёбер?
8. Гранями многогранника являются четыре треугольника и четыре шестиугольника. Сколько у него рёбер?
9. Гранями многогранника являются восемь треугольников и шесть восьмиугольников. Сколько у него рёбер?
10. Гранями многогранника являются шесть четырёхугольников и восемь шестиугольников. Сколько у него рёбер?
11. Гранями многогранника являются двенадцать пятиугольников и двадцать шестиугольников. Сколько у него рёбер?
12. Гранями многогранника являются двадцать треугольников и двенадцать десятиугольников. Сколько у него рёбер?
13. Гранями многогранника являются восемь треугольников и шесть четырёхугольников. Сколько у него рёбер?
14. Гранями многогранника являются двадцать треугольников и двенадцать пятиугольников. Сколько у него рёбер?

15. Гранями многогранника являются восемь шестиугольников, шесть восьмиугольников и двенадцать квадратов. Сколько у него рёбер?

16. Гранями многогранника являются тридцать четырёхугольников, двадцать шестиугольников и двенадцать десятиугольников. Сколько у него рёбер?

17. Гранями многогранника являются восемь треугольников и восемнадцать четырёхугольников. Сколько у него рёбер?

18. Гранями многогранника являются двадцать треугольников, тридцать четырёхугольников и двенадцать пятиугольников. Сколько у него рёбер?

19. Гранями многогранника являются тридцать два треугольника и шесть четырёхугольников. Сколько у него рёбер?

20. Гранями многогранника являются восемьдесят треугольников и двенадцать пятиугольников. Сколько у него рёбер?

Тренировочная работа 14

1. У многогранника четыре вершины. В каждой из них сходится три треугольника. Сколько у него граней?
2. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится три четырёхугольника. Сколько у него граней?
3. У многогранника двадцать вершин. В каждой из них сходится три пятиугольника. Сколько у него граней?
4. У многогранника шесть вершин. В каждой из них сходится один треугольник и два четырёхугольника. Сколько у него граней?
5. У многогранника восемь вершин. В каждой из них сходится один четырёхугольник и три треугольника. Сколько у него граней?
6. У многогранника десять вершин. В каждой из них сходится один пятиугольник и три треугольника. Сколько у него граней?
7. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится один шестиугольник и три треугольника. Сколько у него граней?
8. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится один треугольник и два шестиугольника. Сколько у него граней?
9. У многогранника двадцать четыре вершины. В каждой из них сходится один треугольник и два восьмиугольника. Сколько у него граней?
10. У многогранника двадцать четыре вершины. В каждой из них сходится один четырёхугольник и два шестиугольника. Сколько у него граней?
11. У многогранника шестьдесят вершин. В каждой из них сходится один пятиугольник и два шестиугольника. Сколько у него граней?
12. У многогранника шестьдесят вершин. В каждой из них сходится один треугольник и два десятиугольника. Сколько у него граней?
13. У многогранника двенадцать вершин. В каждой из них сходится два треугольника и два четырёхугольника. Сколько у него граней?

14. У многогранника тридцать вершин. В каждой из них сходится два треугольника и два пятиугольника. Сколько у него граней?

15. У многогранника сорок восемь вершин. В каждой из них сходится один четырёхугольник, один шестиугольник и один восьмиугольник. Сколько у него граней?

16. У многогранника сто двадцать вершин. В каждой из них сходится один четырёхугольник, один шестиугольник и один десятиугольник. Сколько у него граней?

17. У многогранника двадцать четыре вершины. В каждой из них сходится один треугольник и три четырёхугольника. Сколько у него граней?

18. У многогранника шестьдесят вершин. В каждой из них сходится один треугольник, два четырёхугольника и один пятиугольник. Сколько у него граней?

19. У многогранника двадцать четыре вершины. В каждой из них сходится четыре треугольника и один четырёхугольник. Сколько у него граней?

20. У многогранника шестьдесят вершин. В каждой из них сходится четыре треугольника и один пятиугольник. Сколько у него граней?

Тренировочная работа 15

1. Гранями многогранника являются четыре треугольника. В каждой вершине сходится три треугольника. Сколько у него вершин?
2. Гранями многогранника являются шесть четырёхугольников. В каждой вершине сходится три четырёхугольника. Сколько у него вершин?
3. Гранями многогранника являются двадцать треугольников. В каждой вершине сходится пять треугольников. Сколько у него вершин?
4. Гранями многогранника являются двенадцать пятиугольников. В каждой вершине сходится три пятиугольника. Сколько у него вершин?
5. Гранями многогранника являются два треугольника и три четырёхугольника. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?
6. Гранями многогранника являются восемь треугольников и два четырёхугольника. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?
7. Гранями многогранника являются десять треугольников и два пятиугольника. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?
8. Гранями многогранника являются двенадцать треугольников и два шестиугольника. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?
9. Гранями многогранника являются четыре треугольника и четыре шестиугольника. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?
10. Гранями многогранника являются восемь треугольников и шесть восьмиугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?
11. Гранями многогранника являются шесть четырёхугольников и восемь шестиугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?

12. Гранями многогранника являются двенадцать пятиугольников и двадцать шестиугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?

13. Гранями многогранника являются двадцать треугольников и двенадцать десятиугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?

14. Гранями многогранника являются восемь треугольников и шесть четырёхугольников. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?

15. Гранями многогранника являются двадцать треугольников и двенадцать пятиугольников. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?

16. Гранями многогранника являются восемь шестиугольников, шесть восьмиугольников и двенадцать четырёхугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?

17. Гранями многогранника являются тридцать четырёхугольников, двадцать шестиугольников и двенадцать десятиугольников. В каждой вершине сходится три грани. Сколько у него вершин?

18. Гранями многогранника являются восемь треугольников и восемнадцать четырёхугольников. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?

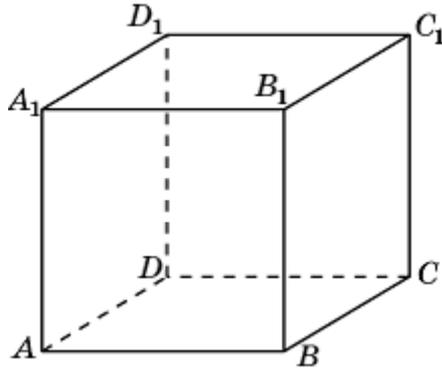
19. Гранями многогранника являются двадцать треугольников, тридцать четырёхугольников и двенадцать пятиугольников. В каждой вершине сходится четыре грани. Сколько у него вершин?

20. Гранями многогранника являются тридцать два треугольника и шесть четырёхугольников. В каждой вершине сходится пять граней. Сколько у него вершин?

21. Гранями многогранника являются восемьдесят треугольников и двенадцать пятиугольников. В каждой вершине сходится пять граней. Сколько у него вершин?

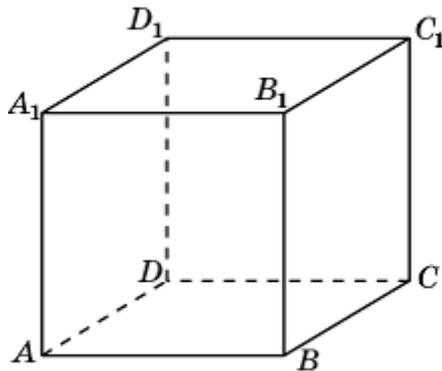
Тренировочная 16

1. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и DD_1 ?



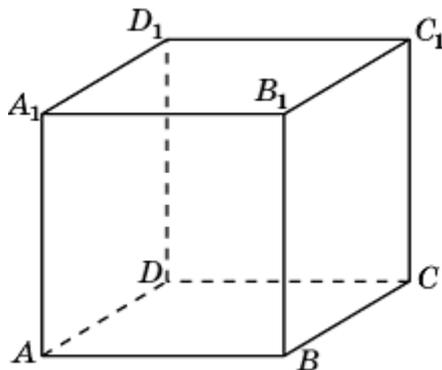
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

2. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и CC_1 ?



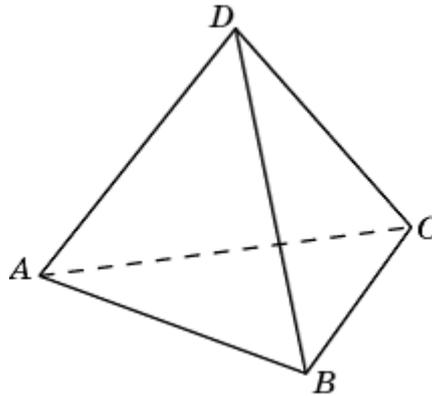
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

3. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и $B_1 C_1$?



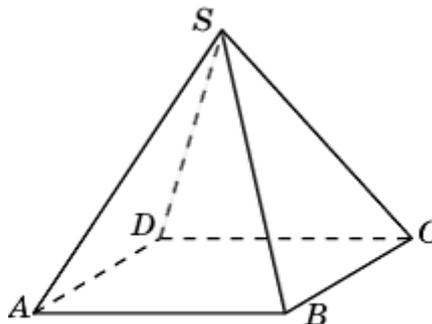
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

4. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением правильного тетраэдра $ABCD$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и CD ?



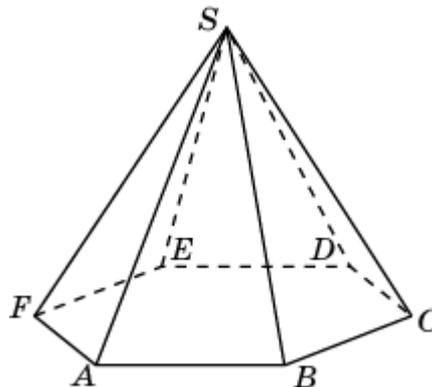
а) треугольник; б) квадрат; в) прямоугольник; г) трапеция; д) шестиугольник.

5. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением четырёхугольной пирамиды $SABCD$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и SD ?



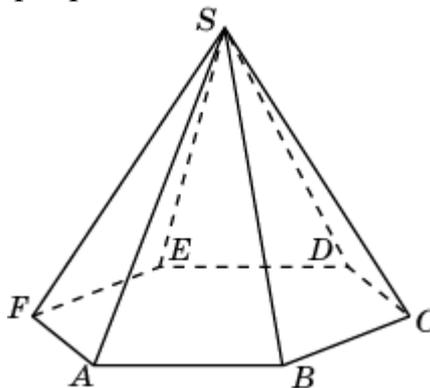
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

6. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной пирамиды $SABCDEF$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и SE ?



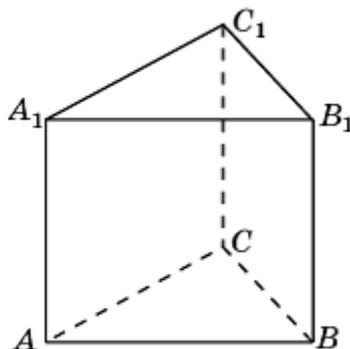
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

7. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной пирамиды $SABCDEF$ плоскостью, проходящей через вершины A , C и середину ребра SE ?



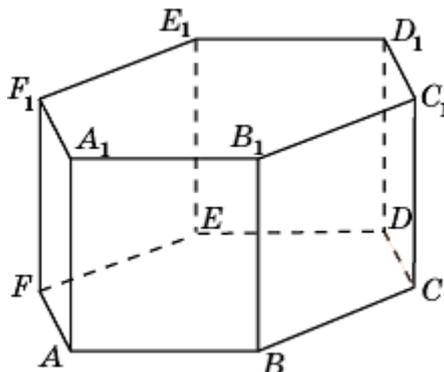
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

8. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , AA_1 и A_1C_1 ?



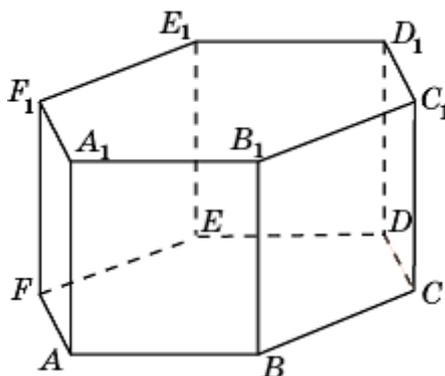
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

9. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной призмы $ABCDEF A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ плоскостью, проходящей через вершины A , B и D_1 ?



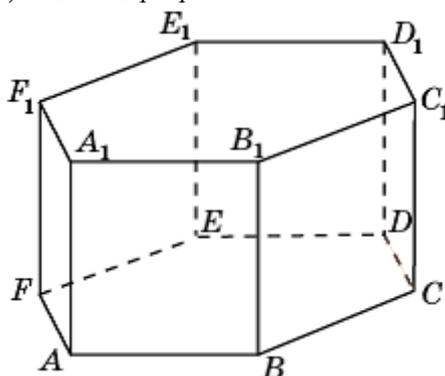
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

10. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ плоскостью, проходящей через вершины A , C и E_1 ?



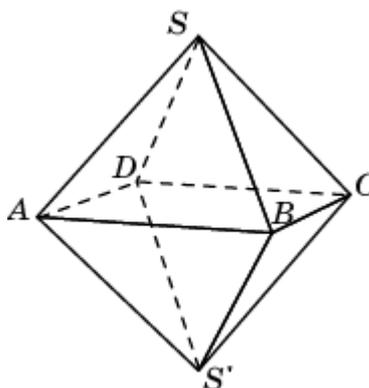
а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

11. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , BC и $C_1 D_1$?



а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

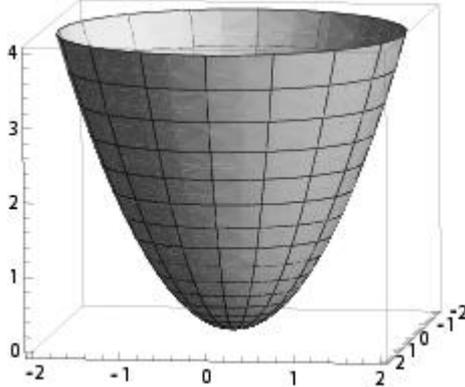
12. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением октаэдра $SABCD S'$ плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , SB и SC ?



а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

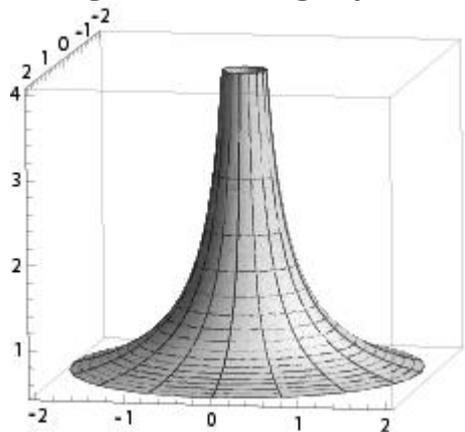
Тренировочная 17

1. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



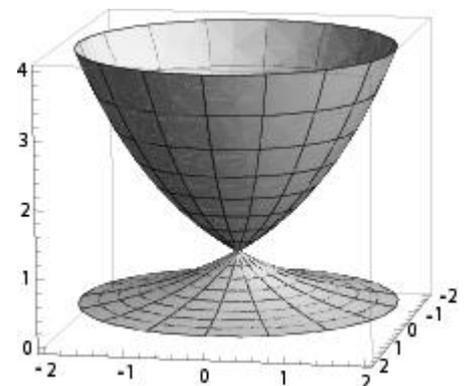
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

2. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



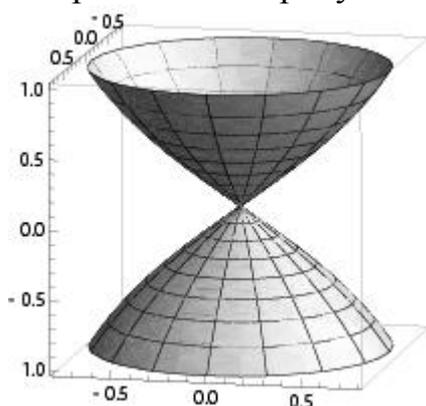
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

3. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



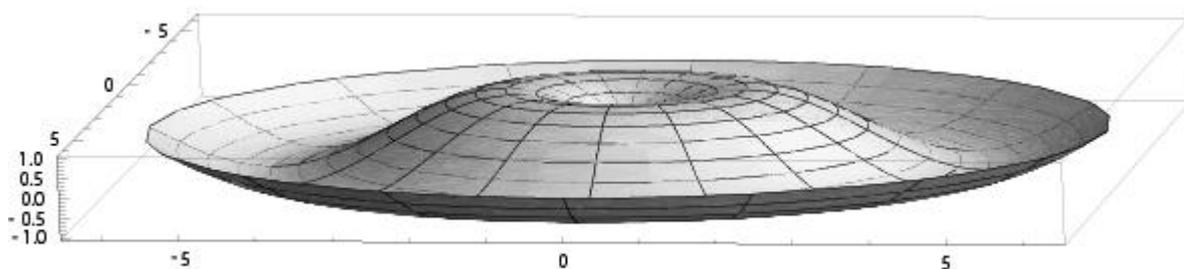
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

4. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



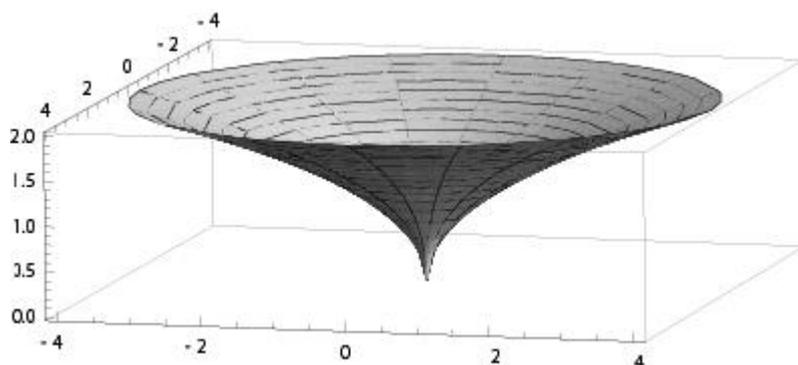
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
 з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

5. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



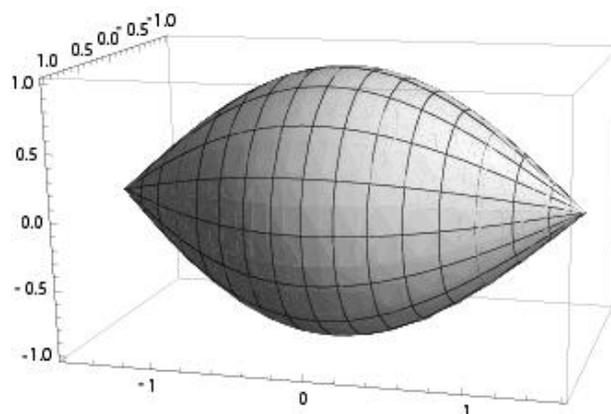
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
 з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

6. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



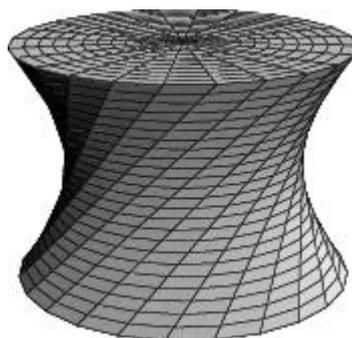
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
 з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

7. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



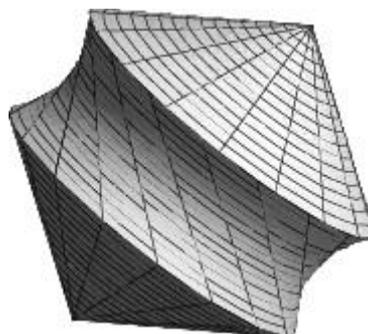
- а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
 з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

8. Вращением какого из перечисленных ниже многогранников можно получить фигуру, изображённую на рисунке?



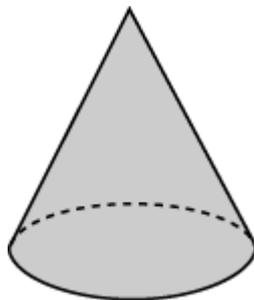
- а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) куба; г) четырёхугольной пирамиды; д) октаэдра.

9. Вращением какого из перечисленных ниже многогранников можно получить фигуру, изображённую на рисунке?



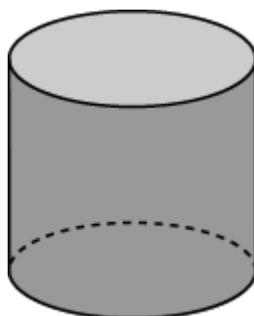
- а) тетраэдра; б) треугольной призмы; в) куба; г) четырёхугольной пирамиды; д) октаэдра.

10. Вращением каких из перечисленных ниже многогранников можно получить конус?



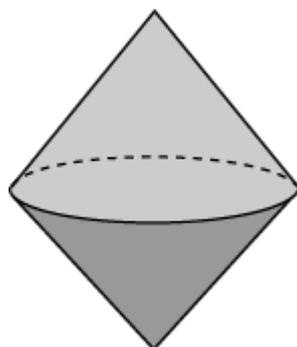
а) треугольной пирамиды; б) треугольной призмы; в) куба; г) четырёхугольной пирамиды; д) октаэдра.

11. Вращением каких из перечисленных ниже многогранников можно получить цилиндр?



а) треугольной пирамиды; б) треугольной призмы; в) куба; г) четырёхугольной пирамиды; д) октаэдра.

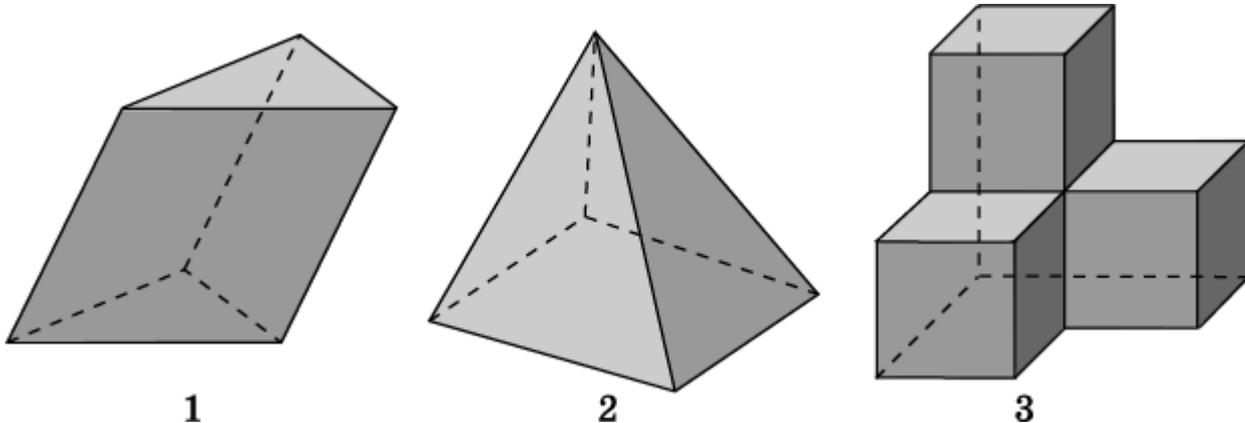
12. Вращением каких из перечисленных ниже многогранников можно получить фигуру, состоящую из двух равных конусов с общим основанием?



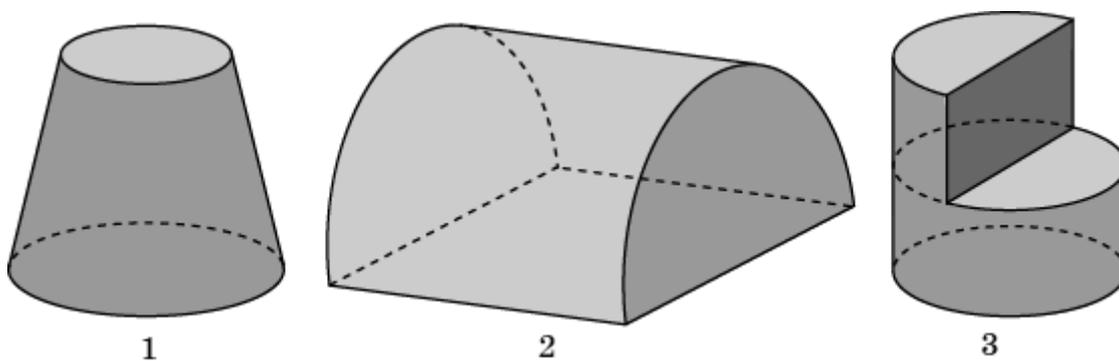
а) треугольной пирамиды; б) треугольной призмы; в) куба; г) четырёхугольной пирамиды; д) октаэдра.

Диагностическая работа 2

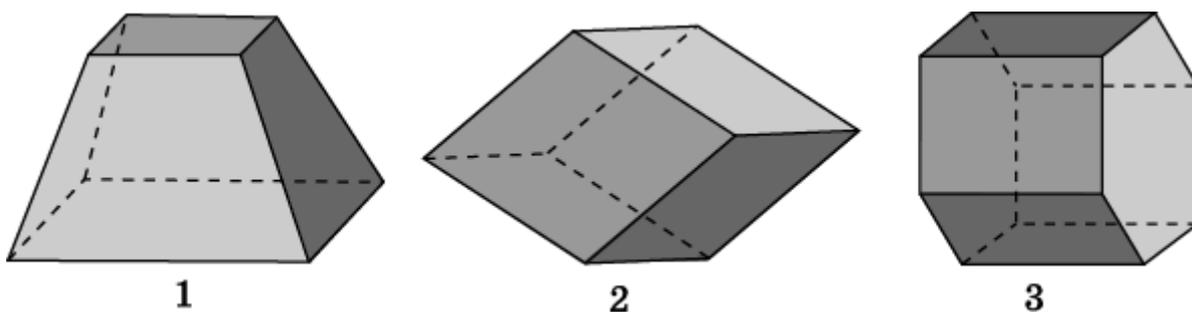
1. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите выпуклые многогранники.



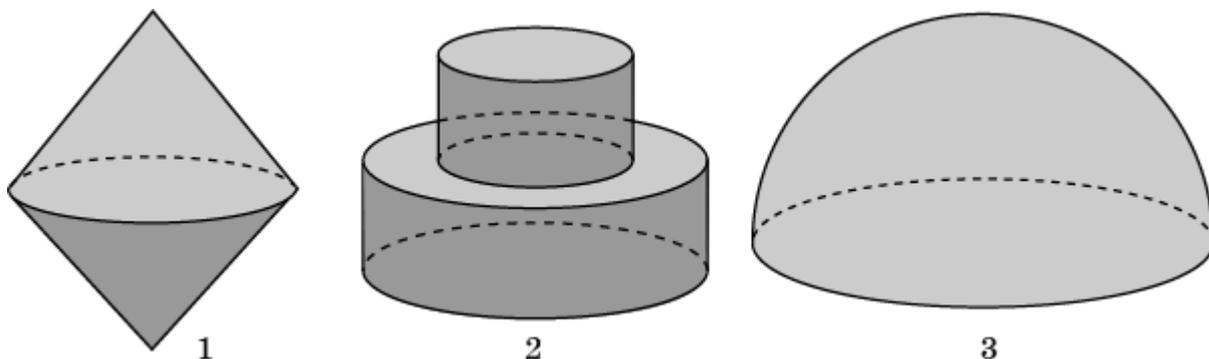
2. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите выпуклые фигуры.



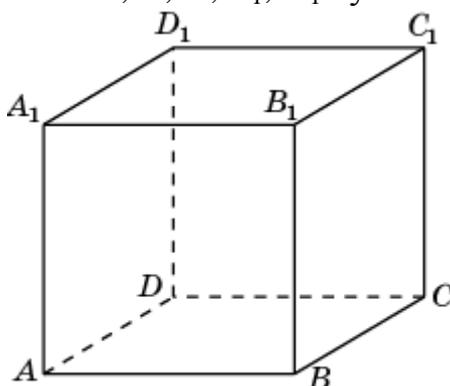
3. Среди многогранников, изображённых на рисунке, укажите призмы.



4. Среди фигур, изображённых на рисунке, укажите фигуры вращения.

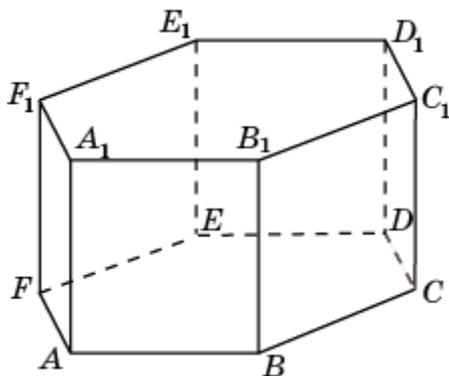


5. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, C, D, A_1, D_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



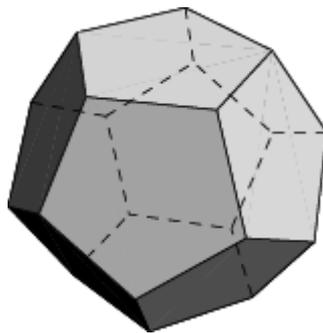
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

6. Из перечисленных многогранников укажите тот, вершинами которого являются вершины A, B, D, A_1, B_1, D_1 шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$.



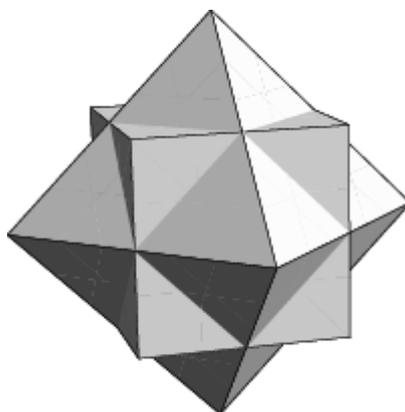
а) параллелепипед; б) треугольная пирамида; в) четырёхугольная пирамида; г) треугольная призма; д) четырёхугольная призма.

7. Вершинами какого правильного многогранника являются центры граней додекаэдра?



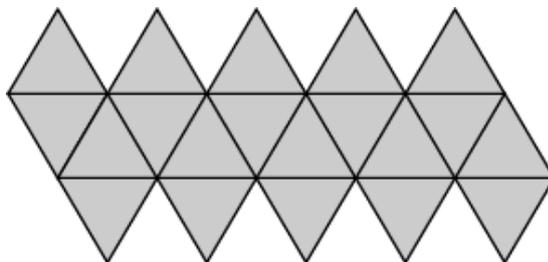
а) тетраэдра; б) куба; в) октаэдра; г) икосаэдра; д) додекаэдра.

8. Соединение каких двух многогранников изображено на рисунке?



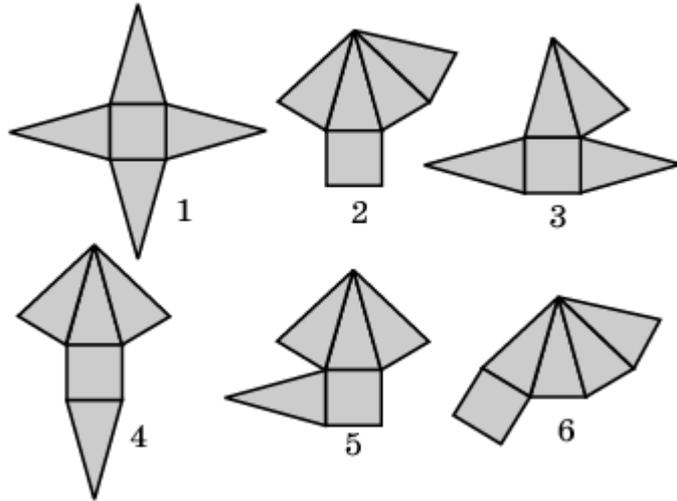
а) двух тетраэдров; б) двух кубов; в) двух октаэдров; г) тетраэдра и куба; д) тетраэдра и октаэдра; е) куба и октаэдра.

9. Развёртка какого из перечисленных ниже многогранников изображена на рисунке?

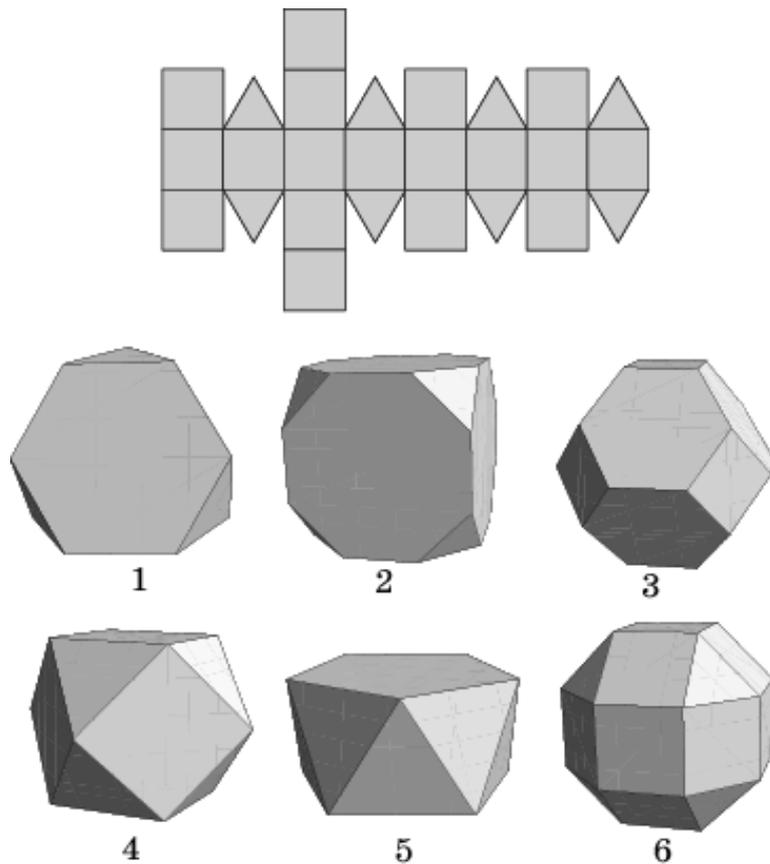


а) треугольной призмы; б) пятиугольной призмы; в) шестиугольной призмы; г) четырёхугольной пирамиды; д) пятиугольной пирамиды; е) шестиугольной пирамиды; ж) октаэдра; з) икосаэдра.

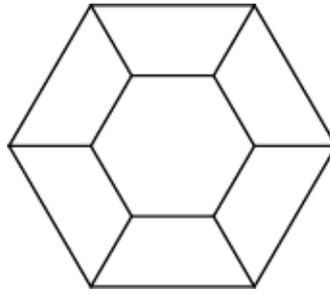
10. Укажите развертки четырехугольной пирамиды, изображенные на рисунке.



11. Укажите номер многогранника, развёртка которого изображена на рисунке.

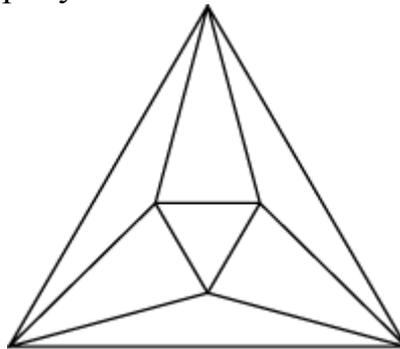


12. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?



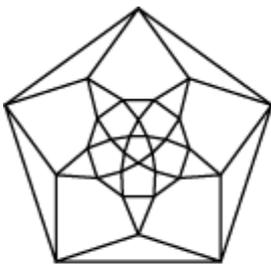
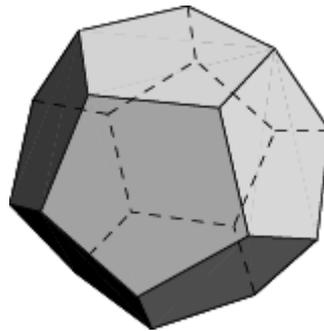
а) шестиугольной призме; б) шестиугольной пирамиде; в) октаэдру; г) икосаэдру; д) додекаэдру.

13. Какому из перечисленных ниже многогранников соответствует граф, изображённый на рисунке?

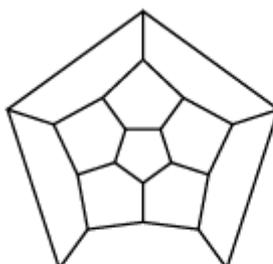


а) тетраэдру; б) треугольной призме; в) пятиугольной призме; г) четырёхугольной пирамиде; д) пятиугольной пирамиде; е) октаэдру; ж) икосаэдру; з) додекаэдру.

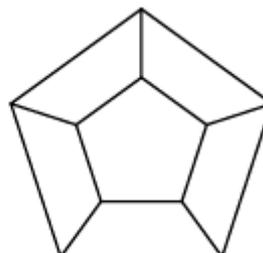
14. Какой из перечисленных ниже графов соответствует многограннику, изображенному на рисунке?



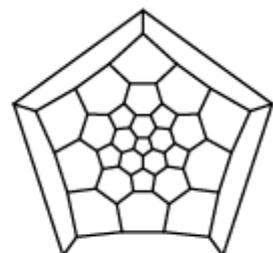
1



2

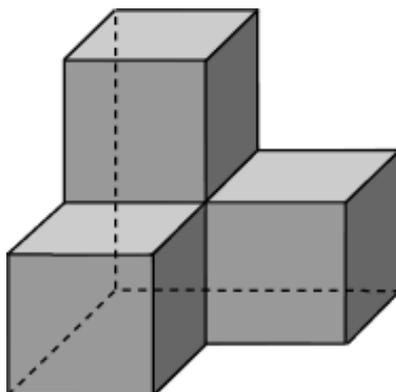


3



4

15. Сколько вершин (V), рёбер (P), граней (Г) имеет многогранник, изображённый на рисунке?

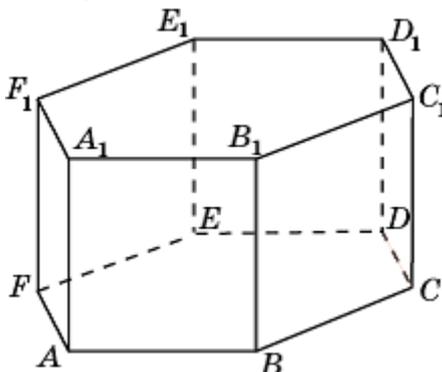


16. Сколько осей симметрии имеет правильная шестиугольная призма?

17. У многогранника двадцать вершин. В каждой из них сходится три грани. Сколько у него рёбер? Приведите пример такого многогранника.

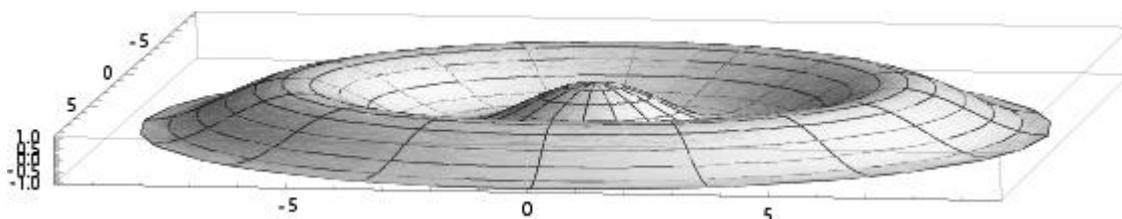
18. Гранями многогранника являются восемь треугольников. В каждой вершине сходится четыре треугольника. Сколько у него вершин? Приведите пример такого многогранника.

19. Какой из перечисленных ниже многоугольников является сечением шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ плоскостью, проходящей через вершины A , C и D_1 ?



а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник; е) восьмиугольник.

20. Вращением какого из графиков перечисленных ниже функций получается поверхность, изображённая на рисунке?



а) $y = x$; б) $y = 1/x$; в) $y = x^2$; г) $y = 2^x$; д) $y = \sqrt{x}$; е) $y = \sqrt[3]{x}$; ж) $y = \sin x$;
з) $y = \cos x$; и) $y = \operatorname{tg} x$.

Ответы

Диагностическая работа 1

1. 2. 2. 1, 3. 3. 1. 4. 1, 3. 5. б). 6. ж). 7. б). 8. 3. 9. е). 10. 3. 11. 1. 12. д). 13. 1. 14. 2. 15. $V = 16$, $P = 24$, $\Gamma = 10$. 16. 4. 17. Если в каждой вершине многогранника сходится n рёбер, то для числа вершин (V) и рёбер (P) имеет место равенство $nV = 2P$. В нашем случае $P = 9$. 18. $V = 8$. 19. е). 20. а).

Тренировочная работа 1

1. 1, 3. 2. 1, 3. 3. 2, 3. 4. 1, 2. 5. 2. 6. 1, 2, 3. 7. 1, 3. 8. 1, 2. 9. 1, 3. 10. 1, 2. 11. 2. 12. 1, 2, 3.

Тренировочная работа 2

1. в). 2. г). 3. г). 4. в). 5. б). 6. б). 7. в). 8. г). 9. б). 10. д). 11. г). 12. в).

Тренировочная работа 3

1. а). 2. в). 3. д). 4. в). 5. г). 6. е). 7. г). 8. 3. 9. 5. 10. 5. 11. 3. 12. г).

Тренировочная работа 4

1. д). 2. а). 3. г). 4. г). 5. б). 6. е). 7. а). 8. и). 9. 1, 3. 10. 1, 4. 11. 1, 2, 3. 12. 3.

Тренировочная работа 5

1. 3. 2. 2. 3. 5. 4. 4. 5. 2. 6. 3. 7. 1. 8. 4. 9. 3. 10. 1. 11. 4. 12. 2.

Тренировочная работа 6

1. а). 2. ж). 3. е). 4. а). 5. г). 6. г). 7. б). 8. а). 9. г). 10. д). 11. в). 12. г).

Тренировочная работа 7

1. 3. 2. 2. 3. 5. 4. 6. 5. 4. 6. 2. 7. 3. 8. 1. 9. 4. 10. 3. 11. 1. 12. 4.

Тренировочная работа 8

1. 3. 2. 2. 3. 2. 4. 4. 5. 3. 6. 3. 7. 4. 8. 1. 9. 2. 10. 3. 11. 1. 12. 3.

Тренировочная работа 9

1. $V = 8$, $P = 12$, $\Gamma = 6$. 2. $V = 6$, $P = 9$, $\Gamma = 5$. 3. $V = 8$, $P = 12$, $\Gamma = 6$. 4. $V = 10$, $P = 15$, $\Gamma = 7$. 5. $V = 12$, $P = 18$, $\Gamma = 8$. 6. $V = 4$, $P = 6$, $\Gamma = 4$. 7. $V = 5$, $P = 8$, $\Gamma = 5$. 8. $V = 7$, $P = 15$, $\Gamma = 10$. 9. $V = 7$, $P = 12$, $\Gamma = 7$. 10. $V = 16$, $P = 24$, $\Gamma = 10$; да. 11. $V = 32$, $P = 60$, $\Gamma = 30$; да. 12. $V = 6$, $P = 12$, $\Gamma = 8$; да. 13. $V = 12$, $P = 30$, $\Gamma = 20$; да. 14. $V = 20$, $P = 30$, $\Gamma = 12$; да. 15. 38. 16. 16. 17. 8. 18. $V = 16$, $P = 24$, $\Gamma = 12$; нет.

Тренировочная работа 10

1. $V = 8$, $P = 16$, $\Gamma = 10$. 2. $V = 10$, $P = 20$, $\Gamma = 12$. 3. $V = 12$, $P = 24$, $\Gamma = 14$. 4. $V = 12$, $P = 18$, $\Gamma = 8$. 5. $V = 24$, $P = 36$, $\Gamma = 14$. 6. $V = 24$, $P = 36$, $\Gamma = 14$. 7. $V = 60$, $P = 90$, $\Gamma = 32$. 8. $V = 60$, $P = 90$, $\Gamma = 32$. 9. $V = 12$, $P = 24$, $\Gamma = 14$.

10. $V = 30, P = 60, \Gamma = 32$. **11.** $V = 48, P = 72, \Gamma = 26$. **12.** $V = 120, P = 180, \Gamma = 62$. **13.** $V = 24, P = 48, \Gamma = 26$. **14.** $V = 60, P = 120, \Gamma = 62$. **15.** $V = 24, P = 60, \Gamma = 38$. **16.** $V = 60, P = 150, \Gamma = 92$.

Тренировочная 11

1. 3. **2.** 1. **3.** 1. **4.** 9. **5.** 3. **6.** 9. **7.** 7. **8.** 7. **9.** 15. **10.** 15. **11.** 9. **12.** 9. **13.** 7. **14.** 4. **15.** 6. **16.** 9. **17.** 6. **18.** 9. **19.** 7. **20.** 6. **21.** 15. **22.** 15. **23.** 9. **24.** 9.

Тренировочная работа 12

1. 6, тетраэдр. **2.** 12, куб. **3.** 15, 5-я призма. **4.** 18, 6-я призма. **5.** 12, октаэдр. **6.** 16, 4-я антипризма. **7.** 20, 5-я антипризма. **8.** 24, 6-я антипризма. **9.** 30, икосаэдр. **10.** 30, додекаэдр. **11.** 6, тетраэдр. **12.** 12, куб. **13.** 12, октаэдр. **14.** 30, икосаэдр. **15.** 30, додекаэдр. **16.** 6, тетраэдр. **17.** 9, 3-я призма. **18.** 12, 4-я призма. **19.** 15, 5-я призма. **20.** 18, 6-я призма. **21.** 12, октаэдр. **22.** 16, 4-я антипризма. **23.** 20, 5-я антипризма. **24.** 24, 6-я антипризма.

Тренировочная работа 13

1. 9, 3-я призма. **2.** 15, 5-я призма. **3.** 18, 6-я призма. **4.** 16, 4-я антипризма. **5.** 20, 5-я антипризма. **6.** 24, 6-я антипризма. **7.** 9, 3-я бипирамида. **8.** 18, усечённый тетраэдр. **9.** 36, усечённый куб. **10.** 36, усечённый октаэдр. **11.** 90, усечённый икосаэдр. **12.** 90, усечённый додекаэдр. **13.** 24, кубооктаэдр. **14.** 60, икосододекаэдр. **15.** 72, усечённый кубооктаэдр. **16.** 180, усечённый икосододекаэдр. **17.** 48, ромбокубооктаэдр. **18.** 120, ромбоикосододекаэдр. **19.** 60, курносый куб. **20.** 150, курносый додекаэдр.

Тренировочная работа 14

1. 4, тетраэдр. **2.** 6, куб. **3.** 12, додекаэдр. **4.** 5, 3-я призма. **5.** 10, 4-я антипризма. **6.** 12, 5-я антипризма. **7.** 14, 6-я антипризма. **8.** 8, усечённый тетраэдр. **9.** 14, усечённый куб. **10.** 14, усечённый октаэдр. **11.** 32, усечённый икосаэдр. **12.** 32, усечённый додекаэдр. **13.** 14, кубооктаэдр. **14.** 32, икосододекаэдр. **15.** 26, усечённый кубооктаэдр. **16.** 62, усечённый икосододекаэдр. **17.** 26, ромбокубооктаэдр. **18.** 62, ромбоикосододекаэдр. **19.** 38, курносый куб. **20.** 92, курносый додекаэдр.

Тренировочная работа 15

1. 4, тетраэдр. **2.** 8, куб. **3.** 12, икосаэдр. **4.** 20, додекаэдр. **5.** 6, 3-я призма. **6.** 8, 4-я антипризма. **7.** 10, 5-я антипризма. **8.** 12, 6-я антипризма. **9.** 12, усечённый тетраэдр. **10.** 24, усечённый куб. **11.** 24, усечённый октаэдр. **12.** 60, усечённый икосаэдр. **13.** 60, усечённый додекаэдр. **14.** 12, кубооктаэдр. **15.** 30, икосододекаэдр. **16.** 48, усечённый кубооктаэдр. **17.** 120, усечённый икосододекаэдр. **18.** 24, ромбокубооктаэдр. **19.** 60, ромбоикосододекаэдр. **20.** 24, курносый куб. **21.** 60, курносый додекаэдр.

Тренировочная работа 16

1. в). 2. г). 3. б). 4. б). 5. в). 6. д). 7. в). 8. в). 9. г). 10. в). 11. г). 12. г).

Тренировочная работа 17

1. в). 2. б). 3. г). 4. и). 5. ж). 6. д). 7. з). 8. а). 9. в). 10. а), г). 11. б), в). 12. д).

Диагностическая работа 2

1. 1, 2. 2. 1, 2. 3. 2, 3. 4. 1, 2, 3. 5. в). 6. г). 7. г). 8. е). 9. з). 10. 1, 2, 4, 6. 11. 6. 12. а). 13. е). 14. 2. 15. $V = 17, P = 27, \Gamma = 12$. 16. 7. 17. 30, додекаэдр. 18. 6, октаэдр. 19. б). 20. з).

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 2 |
| Сведения о пространственных фигурах | 3 |
| Диагностическая работа 1 | 11 |
| Тренировочная работа 1 | 17 |
| Тренировочная работа 2 | 21 |
| Тренировочная работа 3 | 25 |
| Тренировочная работа 4 | 29 |
| Тренировочная работа 5 | 33 |
| Тренировочная работа 6 | 39 |
| Тренировочная работа 7 | 43 |
| Тренировочная работа 8 | 49 |
| Тренировочная работа 9 | 55 |
| Тренировочная работа 10 | 60 |
| Тренировочная работа 11 | 66 |
| Тренировочная работа 12 | 74 |
| Тренировочная работа 13 | 76 |
| Тренировочная работа 14 | 78 |
| Тренировочная работа 15 | 80 |
| Тренировочная работа 16 | 82 |
| Тренировочная работа 16 | 86 |
| Диагностическая работа 2 | 90 |
| Ответы | 96 |