**Урок 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей»;

- отработать навыки применения аксиом, теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Аксиомы стереометрии.

2. Как провести плоскость в пространстве?

3. Определение параллельных прямых.

4. Параллельность трёх прямых.

5. Определение параллельных прямой и плоскости.

6. Признак параллельности прямой и плоскости.

7. Определение скрещивающихся прямых.

8. Определение параллельных плоскостей.

9. Признак параллельности двух плоскостей.

10. Свойства параллельных плоскостей.

**III. Работа над темой урока.**

№ 18 (б). Точка С лежит на отрезке АВ. Через точку А проведена плоскость, а через точки В и С – параллельные прямые, пересекающие эту плоскость соответственно в точках В1 и С1. Найдите длину отрезка СС1, если АС : СВ = 3 : 2 и ВВ1 = 20 см.

№ 28. На сторонах АВ и АС треугольника АВС взяты соответственно точки D и Е так, что длина отрезка DE равна 5 см и $\frac{BD}{DA}$ = $\frac{2}{3}$. Плоскость α проходит через точки В и С и параллельна отрезку DE. Найдите длину отрезка ВС.

№ 54. Точка В не лежит в плоскости треугольника ADC, точки М, N и Р – середины отрезков ВА, ВС и BD соответственно.

 а) Докажите, что плоскости MNP и ADC параллельны.

 б) Найдите площадь треугольника MNP, если площадь треугольника ADC равна 48 см2.

№ 63 (а). Параллельные плоскости α и β пересекают сторону АВ угла ВАС соответственно в точках А1 и А2, а сторону АС этого угла – соответственно в точках В1 и В2. Найдите АА2 и АВ2, если А1А2 = 2А1А = 12 см, АВ1 = 5 см.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 1 – 11.

№ 1. По рисунку назовите:

 а) плоскости, в которых лежат прямые PE, MK, DB, AB, EC;

 б) точки пересечения прямой DK с плоскостью АВС, прямой СЕ с плоскостью ADB;

 в) точки, лежащие в плоскостях ADB и DBC;

 г) прямые, по которым пересекаются плоскости АВС и DCB, ABD и CDA, PDC и ABC.

№ 2. По рисунку назовите:

 а) точки, лежащие в плоскостях DCC1 и BQC;

 б) плоскости, в которых лежит прямая АА1;

 в) точки пересечения прямой МК с плоскостью ABD, прямых DK и ВР с плоскостью А1В1С1;

 г) прямые, по которым пересекаются плоскости АА1В и АСD, РВ1С1 и АВС;

 д) точки пересечения прямых МК и DC, В1С1 и ВР, С1М и DC.

№ 17. На рисунке точки M, N, Q и Р – середины отрезков DB, DC, АС и АВ. Найдите периметр четырёхугольника MNQP, если

 AD = 12 см, ВС = 14 см.

**Урок 2. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости»;

- отработать навыки применения теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Определение двух перпендикулярных прямых.

2. Определение перпендикулярных прямой и плоскости.

3. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.

4. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

5. Перпендикуляр и наклонная.

6. Теорема о трёх перпендикулярах.

**III. Работа над темой урока.**

№ 143. Расстояние от точки М до каждой из вершин правильного треугольника АВС равно

 4 см. Найдите расстояние от точки М до плоскости АВС, если АВ = 6 см.

№ 149. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника АВС. Известно, что АВ = АС = 5 см, ВС = 6 см, AD = 12 см. Найдите расстояния от концов отрезка AD до прямой ВС.

№ 150. Через вершину А прямоугольника ABCD проведена прямая АК, перпендикулярная к плоскости прямоугольн6ика. Известно, что KD = 6 см, КВ = 7 см, КС = 9 см. Найдите: а) расстояние от точки К до плоскости прямоугольника ABCD б) расстояние между прямыми АК и CD.

№ 154. Прямая BD перпендикулярна к плоскости треугольника ABC. Известно, что BD = 9 см, AC = 10 см, BC = BA = 13 см. Найдите: а) расстояние от точки D до прямой AC; б) площадь треугольника ACD.

№ 157. Прямая ОК перпендикулярна к плоскости ромба ABCD, диагонали которого пересекаются в точке О. а) Докажите, что расстояния от точки К до всех прямых, содержащих стороны ромба, равны. б) Найдите это расстояние, если ОК = 4,5 дм,

 АС = 6 дм, BD = 8 дм.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 15 – 21.

№ 125. Через точки Р и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие её соответственно в точках P1 и Q1. Найдите P1Q1, если PQ = 15 см,

 PP1 = 21,5 см, QQ1 = 33,5 см.

№ 141. Один конец данного отрезка лежит в плоскости α, а другой находится от неё на расстоянии 6 см. Найдите расстояние от середины данного отрезка до плоскости α.

№ 142. Концы отрезка отстоят от плоскости α на расстояниях 1 см и 4 см. Найдите расстояние от середины отрезка до плоскости α.

**Урок 3. Перпендикулярность плоскостей.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Перпендикулярность плоскостей»;

- отработать навыки применения теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Двугранный угол.

2. Определение перпендикулярных плоскостей.

3. Признак перпендикулярности двух плоскостей.

**III. Работа над темой урока.**

 № 1. Из точки А к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, длина которой 20 см. Угол между наклонной и плоскостью 60°. Найдите длину перпендикуляра.

 а) 10 см; б) 10$\sqrt{2}$ см; в) 10$\sqrt{3}$ см; г) $\sqrt{20}$ см; д) другой ответ.

№ 2. Из точки М к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, угол между которыми 60°. Найдите длину наклонной, если длина перпендикуляра 10 см.

 а) 20$\sqrt{2}$ см; б) 10$\sqrt{3}$ см; в) 20$\sqrt{3}$ см; г) 40 см; д) другой ответ.

№ 3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых относятся как 5 : 6. Найдите расстояние от точки до плоскости, если соответствующие проекции наклонных равны 4 см и 3$\sqrt{3}$ см.

№ 4. Расстояние от точки М до сторон квадрата равно 13 см. Найдите расстояние от точки М до плоскости квадрата, если сторона квадрата равна 10 см.

 а) 8 см; б) 11 см; в) 12 см; г) 14 см; д) 15 см.

№ 5. Расстояние от точки М до всех вершин квадрата равно 5 см. Найдите расстояние от точки М до плоскости квадрата, если диагональ квадрата равна 6 см.

 а) 3 см; б) 4 см; в) 2 см; г) 5 см; д) 8 см.

№ 6. Отрезок длиной 25 см опирается концами на две взаимно перпендикулярные плоскости. Расстояния от концов отрезка до плоскостей равны 15 см и 16 см. Найдите проекции отрезка на каждую из плоскостей.

№ 7. Отрезок длиной 25 см опирается концами на две взаимно перпендикулярные плоскости. Проекции отрезка на эти плоскости равны $\sqrt{369}$см и 20 см. Найдите расстояния от концов отрезка до данных плоскостей.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 22 – 24.

№ 187 (в). Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны $\sqrt{39}$, 7, 9.

№ 188. Ребро куба равно *а*. Найдите диагональ куба.

**Урок 4. Измерение углов и расстояний в пространстве.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Измерение углов и расстояний в пространстве»;

- отработать навыки применения теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Угол между прямой и плоскостью.

2. Угол между плоскостями.

3. Расстояние от точки до плоскости.

4. Расстояние между параллельными плоскостями.

5. Расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью.

6. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

**III. Работа над темой урока.**

 № 1. Двугранный угол равен 45°. На одной из граней дана точка, находящаяся на расстоянии

 8 см от другой грани. Найдите расстояние от этой точки до ребра угла.

 а) 8$\sqrt{2}$ см; б) 4$\sqrt{2}$ см; в) 8 см; г) 4 см; д) другой ответ.

№ 2. Точка, взятая на одной из граней двугранного угла, находится от ребра на расстоянии в 2 раза большем, чем от другой грани. Найдите величину двугранного угла.

 а) 90°; б) 45°; в) 60°; г) 30°; д) другой ответ.

№ 3. Стороны треугольника АВС равны 10 см, 17 см и 21 см. Из вершины большего угла треугольника к его плоскости проведён перпендикуляр AD, равный 15 см. Найдите расстояние от точки D до стороны ВС треугольника.

№ 4. ABCD – прямоугольник. МА – перпендикуляр к плоскости ABCD, DC = $\sqrt{2}$ см, СВ = 1 см, ∠ МСА = 30°. Найдите МА.

 а) 1 см; б) $\sqrt{3}$ см; в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ см; г) другой ответ.

№ 5. Периметр правильного треугольника равен 36$\sqrt{3}$ см, а расстояние от некоторой точки до каждой из сторон треугольника равно 10 см. Вычислите расстояние от этой точки до плоскости треугольника.

№ 6. Площадь равностороннего треугольника равна 27$\sqrt{3}$ см2. Найдите расстояние между плоскостью треугольника и точкой, которая удалена от каждой из его вершин на 10 см.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 19,21, 22.

№ 1. Точка О – центр квадрата со стороной 4 см. АО – прямая, перпендикулярная к плоскости квадрата; АО = 2$\sqrt{2}$ см. Вычислите расстояние от точки А до вершин квадрата.

 а) 4 см; б) 4$\sqrt{2}$ см; в) 8$\sqrt{2}$ см; г) другой ответ.

№ 2. Точка О – центр квадрата ABCD. ОМ – перпендикуляр к плоскости ABCD, АВ = 8 см. Прямая МА наклонена к плоскости квадрата под углом 60°. Найдите расстояние между точками М и В.

 а) 2$\sqrt{2}$ см; б) 8$\sqrt{2}$ см; в) 4$\sqrt{2}$ см; г) другой ответ.

**Урок 5. Призма.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Призма»;

- отработать навыки применения теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Понятие многогранника. Его элементы.

2. Призма. Виды призмы (прямая, наклонная, правильная). Элементы призмы.

3. Площадь боковой и полной поверхностей призмы.

**III. Работа над темой урока.**

 № 1. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетом

 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы 8 см. Найдите площадь полной поверхности.

 а) 270 см2; б) 240 см2; в) другой ответ.

№ 2. В основании прямой призмы лежит равнобокая трапеция с основаниями 4 см и 10 см и боковой стороной 5 см. Боковое ребро призмы 10 см. Вычислите полную поверхность призмы.

 а) 170 см2; б) 176 см2; в) 186 см2; г) 190 см2; д) другой ответ.

№ 3. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со стороной 6 см и диагональю 10 см. Боковое ребро призмы 10 см. Вычислите полную поверхность призмы.

 а) 140 см2; б) 146 см2; в) 280 см2; г) 70 см2; д) другой ответ.

№ 4. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы равна *d* и образует с плоскостью основания угол α. Определите боковую поверхность призмы.

№ 5. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с боковым ребром угол β. Радиус окружности, описанной около боковой грани, равен R. Определите боковую поверхность призмы.

№ 6. В основании прямой призмы лежит ромб с тупым углом β и меньшей диагональю *l*. Большая диагональ призмы наклонена к плоскости основания под углом α. Найдите боковую поверхность призмы.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 27 – 30.

№ 219. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45°. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

№ 220. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.

**Урок 6. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.**

**Цели:**

**Образовательные:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида»;

- отработать навыки применения теорем и свойств к решению задач.

**Развивающие:**

- способствовать развитию вычислительных способностей и логического мышления школьников;

- содействовать развитию пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- воспитывать положительное отношение к предмету;

- воспитывать навыки учебного труда;

- воспитывать графическую культуру учащихся.

**Тип урока:** обобщения и систематизации.

**ХОД УРОКА**

**I. Организационный момент. Сообщение темы и целей урока.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

1. Пирамида. Её элементы.

2. Правильная пирамида.

3. Усечённая пирамида, её элементы.

4. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды, усечённой пирамиды.

**III. Работа над темой урока.**

 № 1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 6и см, а радиус окружности, вписанной в её основание, равен $\sqrt{3}$ см. Вычислите боковую поверхность пирамиды.

 а) 36 см2; б) 54 см2; в) 72 см2; г) 108 см2; д) другой ответ.

 № 2. Радиус окружности, описанной около основания правильной четырёхугольной пирамиды, равен 3$\sqrt{2}$ см, а апофема – 10 см. Вычислите боковую поверхность пирамиды.

 а) 90 см2; б) 5180 см2; в) 360 см2; г) другой ответ.

№ 3. В правильной четырёхугольной пирамиде боковое ребро, длиной 5 см, составляет с плоскостью основания угол 45°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

 а) 25$\sqrt{2}$ см2; б) 25 см2; в) другой ответ.

№ 4. Апофема правильной треугольной пирамиды равна *l*, а двугранный уголь при ребре основания равен α. Найдите боковую поверхность пирамиды.

№ 5. Диагональ основания правильной четырёхугольной пирамиды равна *m*, а двугранный угол при ребре основания α. Определите боковую поверхность пирамиды.

№ 6. В правильной треугольной пирамиде двугранный угол при основании равен α. Определите полную поверхность пирамиды, если расстояние от основания её высоты до боковой грани равно *а*.

№ 7. В правильной треугольной пирамиде двугранный угол при основании равен α. Отрезок, который соединяет середину высоты пирамиды с серединой апофемы, равен *а*. Определите объём пирамиды.

№ 8. В правильной треугольной пирамиде апофема образует с её высотой угол α. Определите полную поверхность пирамиды, если отрезок, соединяющий основание высоты с серединой апофемы, равен *b*.

**IV. Подведение итогов. Рефлексия.**

**V. Домашнее задание.**

 Повторить пункт 32 – 34.

№ № 239. Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 5 см, а одна из диагоналей равна 8 см. Найдите боковые рёбра пирамиды, если высота её проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 7 см.

№ 257. Высота правильной треугольной пирамиды равна *h*, а двугранный угол при стороне основания равен 45°. Найдите площадь поверхности пирамиды.