МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ГОРЛОВСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ТЕХНИКУМ»

ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.И.Дорош |
|
| «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

иНструктивно-методические материалы для практических занятий

по учебной дисциплине ОДП.01Математика

специальности: 23.02.05 "Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (на автомобильном транспорте)", 23.02.01 "Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)", 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено и утверждено  на заседании цикловой комиссии  «Физико-математические, общетехнические дисциплины и компьютерная техника»  Протокол №1 от 29 августа 2019 года | Разработал преподаватель  ГПОУ «ГАТТ» ГОУВПО «ДонНТУ»  Брагина Е.А. |

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А.Брагина

Горловка

2019

Данный комплект инструктивно-методических материалов включает практические задания для практических занятий по дисциплине ОДП.01 Математика

**Практические занятия по разделу " Элементы теории вероятностей и математической статистики":**

**Практическое занятие №15.**

Тема: «Решение задач».

Цель: обобщить, систематизировать, закрепить, развить и расширить знания, умения и навыки студентов по основным понятиям комбинаторики, завершить формирование умений решения задач комбинаторики.

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов по основным понятиям комбинаторики.

Повторяем основные формулы комбинаторики.

**Формула п- факториал:** ***n! = 1∙2∙3∙...∙n***

**Число перестановок: *Pn =***n***·(***n***−1)·(***n***−2)...3·2·1 =***n***!***

Число размещений: A***nm =***n***·(***n***− 1)·(***n***− 2)·...·(***n***−***m***+ 1) =***n***!/***(n − m)***!***

Число сочетаний: С***nm =***n!***/(***n***− m)!/***m!

2.2. Ответить на вопросы **теста по теме "Основные понятия комбинаторики":**

**Вопрос 1.** Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах?

1. 40320
2. 1600
3. 24
4. 4

**Вопрос 2.** Комбинаторика отвечает на вопрос

1. какова частота массовых случайных явлений;
2. с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие;
3. сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества.

**Вопрос 3.** Сколько существует вариантов выбора двух чисел из восьми?

1. 36
2. 18
3. 28
4. 6

**Вопрос 4.** В партии из 4000 семян пшеницы 50 семян не взошли. Какова вероятность появления невсхожих семян?

1. 0,05
2. 0,0125
3. 0,5
4. 0,001

**Вопрос 5.** Выберите из предложенных множеств множество натуральных чисел

1. N
2. C
3. Q
4. R

**Вопрос 6.** Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству А и не принадлежащих множеству В называют

1. пересечением множеств А и В;
2. разностью множеств А и В;
3. объединением множеств А и В.

**Вопрос 7.** Любое множество, состоящее из kk элементов, взятых из данных nn элементов, называется

1. сочетанием
2. размещением
3. перестановкой

**Вопрос 8.**Количество сочетаний из nn элементов по kk вычисляют по формуле:

1. n!k!(n−k)!n!k!(n−k)!
2. n!(n−k)!n!(n−k)!
3. n!k!n!k!

**Вопрос 9.** Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

1. 120
2. 3125
3. 5
4. 20

**Вопрос 10.** Сколькими способами из 9 учебных дисциплин можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

1. 258
2. 10000
3. 60480
4. 78356

**Вопрос 11.** Если объект А можно выбрать х способами, а объект В – у способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В»

1. xy
2. x
3. x-y
4. x+y

**Вопрос 12.** Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

1. 20
2. 4
3. 24
4. 16

**Вопрос 13.** В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

1. 110
2. 160
3. 121
4. 11

**Вопрос 14.** Вычислить 10!/5!10!/5!

1. 2
2. 125
3. 2000
4. 30240

**Вопрос 15.** В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

1. 0.5
2. 0.1
3. 0.4
4. 0.04

**Вопрос 16.** Сколько существует трехзначных чисел, все цифры которых нечетные и различные.

1. 30
2. 60
3. 120
4. 10

**Вопрос 17.** Число 14! НЕ делится на:

1. 168
2. 136
3. 147
4. 132

**Вопрос 18.** Сколько различных двухзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 3, 8, если цифры в этих числах могут повторяться?

1. 9
2. 3
3. 6
4. 8

**Вопрос 19.** Что означает K!K!

1. восклицание
2. произведение целых чисел от 1 до KK
3. сумму квадратов целых чисел от 1 до KK
4. K−1K−1

**Вопрос 20.** Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?

1. 12
2. 48
3. 6
4. 24

Ключ к тесту

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № теста | Ответ | № теста | Ответ | № теста | Ответ | № теста | Ответ |
| 1 | 1 | 6 | 2 | 11 | 1 | 16 | 2 |
| 2 | 3 | 7 | 1 | 12 | 3 | 17 | 2 |
| 3 | 3 | 8 | 1 | 13 | 1 | 18 | 1 |
| 4 | 2 | 9 | 1 | 14 | 4 | 19 | 2 |
| 5 | 1 | 10 | 3 | 15 | 1 | 20 | 4 |

4. Решение задач практического занятия.

**№1043(5)**

Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры

5) 0, 2, 4 и 6.

Решение.

Первой цифрой двузначного числа может быть любая из 3 предложенных цифр, кроме 0. Второй цифрой может быть любая из 4 предложенных цифр. Используя правило произведения, имеем: 3 ∙ 4 =12.

Ответ: 12 двузначных цифр.

Можно подтвердить полученный результат, вручную записав все возможные двузначные цифры. Попробуйте!

**№ 1043(3,6) (решить самостоятельно)**

**Рассмотреть и записать Задачу 3 на стр. 318 и решить самостоятельно**

**№1046(3)**

**№1069**

Сколько различных шестизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр и кратных пяти, можно составить с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 и 6?

Решение.

Число кратно 5 (делится на 5 нацело без остатка), если его последняя цифра 0 или 5. Значит у нашего числа последней цифрой будет 5. Оставшиеся цифры можно переставлять. Значит количество различных шестизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр и кратных пяти, равно:

= 5! = 1∙ 2∙ 3∙ 4∙ 5 = 120

Ответ: 120 способов.

**№ 1070 (решить самостоятельно)**

**Рассмотреть и записать Задачу 2 на стр.324 и решить самостоятельно**

**№ 1074(1)**

**Рассмотреть и записать Задачу 3 на стр.328 и решить самостоятельно**

**№1090(1,3)**

**Практическое занятие №16.**

Тема: «Решение задач».

Цель: закрепить и расширить знания студентов по комбинаторике, теории вероятностей и математической статистике, подготовиться к самостоятельной работе.

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов по основным понятиям теории вероятностей и математической статистики.

**Повторяем основные формулы теории вероятностей, математической статистики.**

**Вероятность случайного события А:** ***P(A)= ,***

где m - число благоприятствующих событию A исходов, n - число всех элементарных равновозможных исходов в испытании

**Закон распределения случайной величины**, который удобно записать в виде таблицы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | ... |  |
|  |  |  | ... |  |

В первой строке таблицы записываются все значения случайной величины, которые она принимает, а во второй - соответствующие этим

значениям вероятности. **Причем, сумма всех чисел второй строки должна равняться 1.**

**Мода** (обозначают ) - это значение случайной величины, которое повторяется чаще других, т.е. с большей вероятностью. Если таких значений несколько, то столько же будет и результатов моды.

**Медиана** (обозначают ) - это число расположенное в середине выборки, записанной в порядке возрастания. Если таких чисел два, то медиана равна среднему арифметическому этих чисел.

**Среднее** - это среднее арифметическое всех числовых значений выборки (обозначают ).

**Математическое ожидание**случайной величины *Х*  - это сумма произведений значений случайной величины на их вероятности (обозначается ***Mx*** ), вычисляется по формуле

|  |
| --- |
| https://mathematics.ru/courses/algebra/content/javagifs/63261551651231-7.gif |

**Размах (обозначается R)-** это разность наибольшего и наименьшего значений случайной величины в её выборке. Размах показывает как велик разброс значений случайной величины в её выборке.

**Отклонением от среднего** называют разность между рассматриваем значением и средним значением выборки.

Д**исперсия ( обозначается D)** - среднее арифметическое квадратов отклонения. Дисперсия находится по формуле

**(1) D = , где N - количество значений в выборке.**

4. Решение задач практического занятия.

**Решение задач (подготовка к самостоятельной работе по элементам теории вероятностей и математической статистики).**

**1. Решите уравнение = 42**

**Решение:**

= 42 (воспользуемся формулой размещения и заменим)

= 42

= 42 (сокращаем дробь на (х-2)!)

(х-1)∙х = 42 (раскрываем скобки, переносим всё влево и решаем квадратное уравнение)

х² - х - 42 = 0 (решить можно, пользуясь формулами дискриминанта)

= - 6 - посторонний корень, так как значение х должно быть больше двух, = 7

**Ответ: 7.**

**2. Из клетки, в которой 7 попугаев и 3 канарейка наугад выбрали 3 птицы. Какова вероятность того, что выбрали 2 попугая и 1 канарейку.**

**Решение:**

Необходимо найти вероятность случайного события А - выбрать 2 попугаев и 1 канарейку из 7попугаев и 3 канареек.

Всего в клетке 10 птиц. Нам необходимо выбрать 3 птицы. Очередность выбора не имеет значения. Найдем число возможных исходов

= = = = 120.

2 попугаев нам нужно выбрать из 7 попугаев при помощи сочетания = = = 21 (поскольку все попугаи одинаковы и очередность выбора не имеет значения).

1 канарейку выберем из 3 канареек, имеем 3 возможных случая.

Так как любой из попугаев может комбинироваться с любой канарейкой, то по правилу произведения имеем следующее количество благоприятствующих исходов

m = 21∙ 3 = 63.

Пользуясь формулой вероятности случайного события, имеем:

**P(A)= = = .**

**Ответ: .**

**3. Из множества натуральных чисел от 11 до 19 наудачу выбирают число. Какова вероятность того, что оно будет кратно 4.**

**Решение:**

Событие А - из множества натуральных чисел от **11** до 19 выбрать, число кратное 4.

Число возможных исходов- это количество натуральных чисел от 11 до 19: = 9

Найдем среди них числа, которые делятся на 4 без остатка - это 12, 16, т.е. число благоприятствующих исходов равно: m = 2.

Пользуясь формулой вероятности случайного события, имеем:

P(A)= = .

**Ответ: .**

**4. Найти моду, медиану, среднее и размах для выборки:**

**6, 4, 0, -7, 5, 6, 9, -2, 10.**

**Решение:**

Расположим числа в порядке возрастания: -7, -2, 0, 4, 5, 6, 6, 9, 10.

= 6 (число, которое повторяется чаще других).

= 5( число, которое находится в середине выборки).

= (-7+( -2)+ 0+ 4 + 5+ 6+ 6+ 9+10) : 9 = 31 : 9 = (среднее арифметическое).

R =10 - (-7) = 17( разность между самым большим и самым маленьким значением выборки).

**Ответ: 6; 5; ; 17.**

**5. Найти дисперсию выборки: 32, 34, 44, 46**

**Решение:**

Найдем среднее для данной выборки

= (32 + 34 +44 + 46) : 4 = 156 : 4 = 39.

Найдем дисперсию по формуле **D = , где N - количество значений в выборке.**

D = = = = 37.

**Ответ: 37.**

**6. Решить задачи самостоятельно:**

**№1130**

**Практическое занятие №17.**

Тема: «Решение задач. Самостоятельная работа».

Цель: закрепить, расширить, проверить уровень знаний и умений студентов по комбинаторике, теории вероятностей и математической статистике.

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов по теории вероятностей и математической статистике.

4. Решение задач практического занятия.

Самостоятельная работа по вариантам.

|  |
| --- |
| **Вариант 1**  1)Решите уравнение: = 56х.  2) Из аквариума, в котором 6 сазанов и 4 карпа сачком выловили 3 рыбы. Какова вероятность того, что среди них окажется 1 сазан и 2 карпа?  3) Из множества натуральных чисел от 5 до 20 наудачу выбирают число. какова вероятность того, что выбранное число кратно3?  4) **Найти моду, медиану, среднее и размах для выборки: 0, 8, -6, -4, 0, 7, 5.**  **5) Найти дисперсию выборки: 20, 15, 23, 22, 19.** |
| **Вариант 2**  1)Решите уравнение: = .  2) Из аквариума, в котором 8 сазанов и 7 карпов сачком выловили 4 рыбы. Какова вероятность того, что среди них окажется 2 сазан и 2 карпа?  3) Из множества натуральных чисел от 3 до 27 наудачу выбирают число. какова вероятность того, что выбранное число кратно 2?  4) **Найти моду, медиану, среднее и размах для выборки: 0, -8, 6, -4, 0, -7, 5, 1, 3.**  **5) Найти дисперсию выборки: 12, 15, 18, 19, 20.** |
| **Вариант 3**  1)Решите уравнение: 30∙х = .  2) Из аквариума, в котором 9 сазанов и 2 карпа сачком выловили 5 рыб. Какова вероятность того, что среди них окажется 4 сазана и 1 карп?  3) Из множества натуральных чисел от 9 до 36 наудачу выбирают число. какова вероятность того, что выбранное число кратно 5?  4) **Найти моду, медиану, среднее и размах для выборки: 3, -6, -6, -4, 1, 2, 8, -5, 9.**  **5) Найти дисперсию выборки: 41, 45, 33, 42, 39.** |
| **Вариант 4**  1)Решите уравнение: 30∙ = .  2) Из аквариума, в котором 3 сазана и 7 карпов сачком выловили 2 рыбы. Какова вероятность того, что среди них окажется 1 сазан и 1 карп?  3) Из множества натуральных чисел от 6 до 50 наудачу выбирают число. Какова вероятность того, что выбранное число кратно 4?  4) **Найти моду, медиану, среднее и размах для выборки: -9, -2, 6, -7, 0, 6, 9, 1, 4.**  **5) Найти дисперсию выборки: 51, 48, 47, 53, 50.** |

**Практические занятия по разделу "Прямые и плоскости в пространстве":**

**Практическое занятие №18.**

Тема: «Решение задач».

Цель: обобщить, закрепить и расширить знания, умения и навыки студентов по разделу "Прямые и плоскости в пространстве".

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов по основам стереометрии.

Ответить на вопросы **теста по теме "Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них":**

**1. Плоскость, притом только одна,  проходит  через**

**Варианты ответов**

1. любые три точки

2. любые три точки лежащие на одной прямой

3. любые три точки не лежащие на одной прямой

**2. Плоскость, притом только одна,  проходит  через**

**Варианты ответов**

1. две пересекающиеся прямые

2. одну прямую

3. две скрещивающиеся прямые

**3. Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая**

**Варианты ответов**

1. пересекает плоскость

2. лежит в плоскости

3. параллельна плоскости

**4. Точки А, В, С и D не лежат в одной плоскости, следовательно**

**Варианты ответов**

1. какие-то три из них лежат на одной прямой

2. никакие из трех данных точек не лежат на одной прямой

3. прямые АВ и СD пересекаются

**5. Какое из следующих утверждений верно?**

**Варианты ответов**

1. любые четыре точки лежат в одной плоскости

2. любые три точки не лежат в одной плоскости

3. любые четыре точки не лежат в одной плоскости

4. через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость и только одна

**6. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости?**

**Варианты ответов**

1. 2

2. 3

3. несколько

4. бесконечно много или ни одной

**7. Точки *А, В, С* лежат на одной прямой, точка *D* не лежит на ней.   Через  каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных   плоскостей при этом получилось?**

**Варианты ответов**

1. 2

2. 3

3. 1

4. бесконечно много

**8. Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости в пространстве они:**

**Варианты ответов**

1. не определяют в любом случае

2. определяют, но при дополнительных условиях

3. определяют в любом случае

4. ничего сказать нельзя

**9. Выберите верное утверждение.**

**Варианты ответов**

1. Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости

2. через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна

3. через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя

4. любые две плоскости не имеют общих точек

**10. Назовите общую прямую плоскостей *AFD* и *DEF*.**

**Варианты ответов**

1. AD

2. DE

3. AF

4. DF

**11. Какую из перечисленных плоскостей пересекает прямая *EF*?**

**Варианты ответов**

1. ABC

2. AA1D

3. BB1C1

4. AF***D***

**12. Через точку М, не лежащую на прямой *а,* провели прямые, пересекающие прямую *а.* Тогда:**

**Варианты ответов**

1. эти прямые не лежат в одной плоскости

2. эти прямые лежат в одной плоскости

3. часть прямых лежит в плоскости, а часть -  нет

4. все прямые совпадают с прямой а

**13. Прямая *а*лежит в плоскости *α* и пересекает плоскость *β*. Каково взаимное расположение плоскостей *α* и *β*?**

**Варианты ответов**

1. они совпадают

2. имеют только одну общую точку

3. не пересекаются

4. пересекаются по некоторой прямой

**14. Основными понятиями в стереометрии являются:**

**Варианты ответов**

1. куб

2. точка

3. луч

4. треугольник

5. прямая

6. плоскость

**15. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?**

**Варианты ответов**

1. пересекаются

2. ничего сказать нельзя

3. не пересекаются

4. совпадают

**16. Какое из следующих утверждений верно?**

**Варианты ответов**

1. если две точки окружности лежат в плоскости, то вся окружность лежит в этой плоскости

2. любые две плоскости имеют только одну общую точку

3. через две точки проходит плоскость и притом только одна

4. прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она пересекает две прямые, содержащие стороны треугольника

**Ключ к тестам**

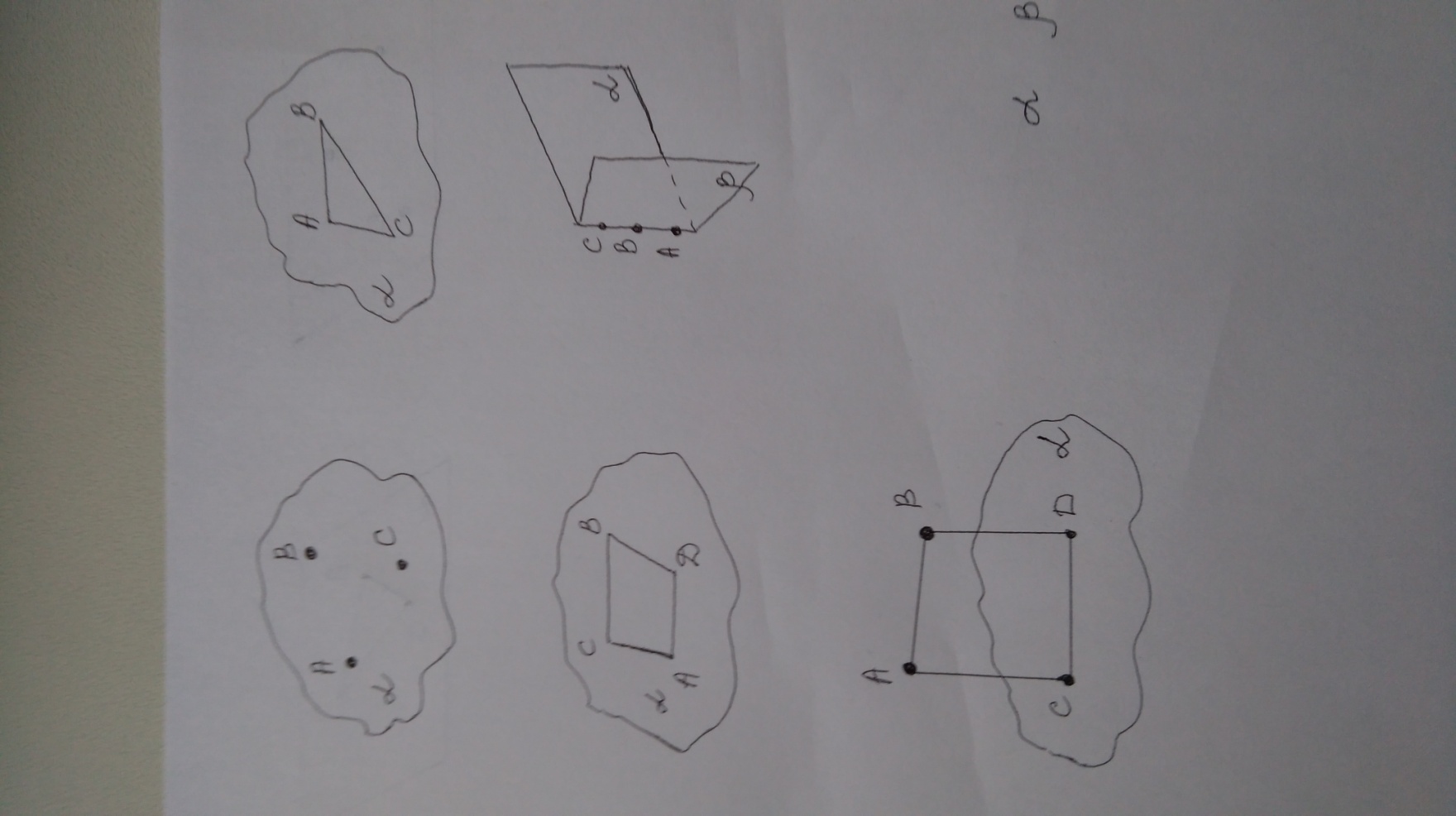
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** |
| **1.** | **3** | **5.** | **4** | **9.** | **2** | **13.** | **4** |
| **2.** | **1** | **6.** | **4** | **10.** | **4** | **14.** | **2, 5, 6** |
| **3.** | **2** | **7.** | **1** | **11.** | **4** | **15.** | **4** |
| **4.** | **2** | **8.** | **3** | **12.** | **2** | **16.** | **4** |

4. Решение задач практического занятия

**4.1. Рассмотрим решение задач на применение аксиом и их следствий.**

а) Верно ли, что любые 3 точки лежат в одной плоскости?

Решение:

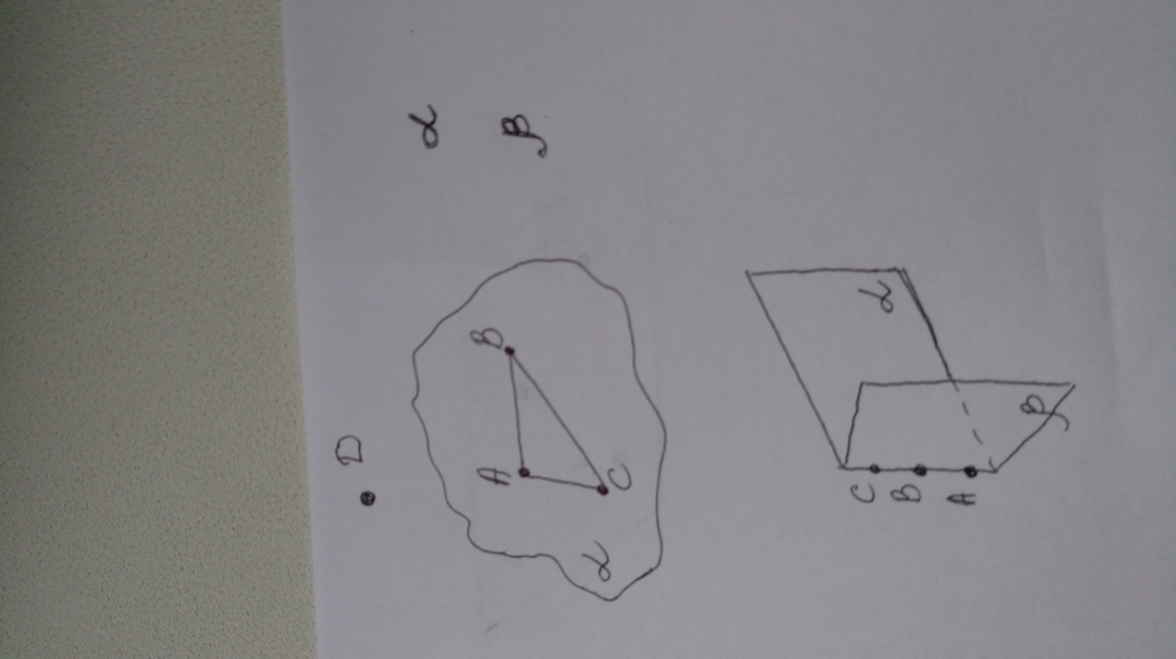


Через 3 точки, если они не лежат на одной прямой, можно провести плоскость, и притом только одну, в силу аксиомы А1.

Ответ: да.

б) Верно ли, что любые 4 точки лежат в одной плоскости?

Решение:

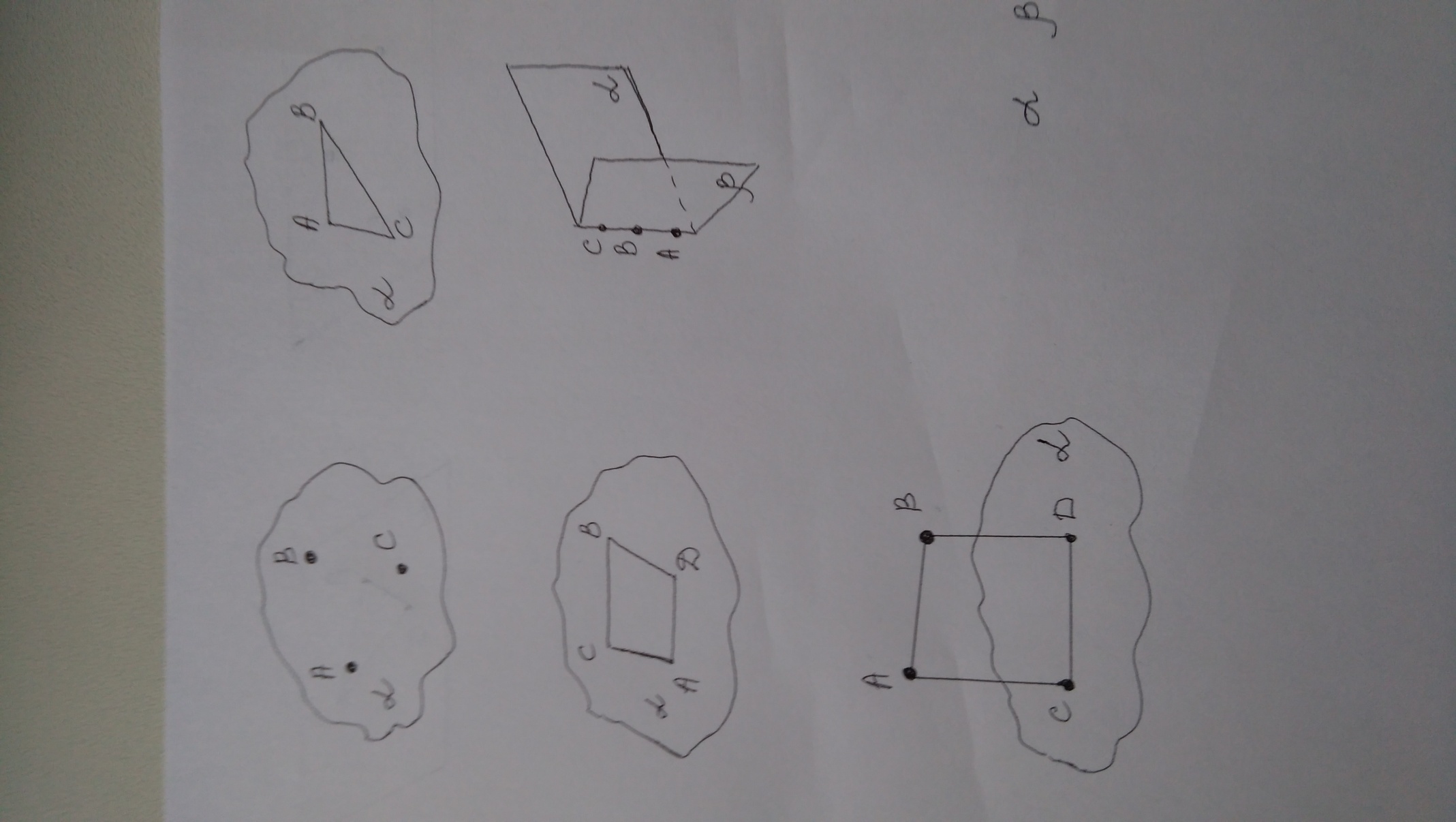


Через 3 точки можно провести плоскость α, а 4 точку можно взять и в этой плоскости, и вне нее. Значит, ответ отрицательный.

Ответ: нет.

в) Верно ли, что любые 4 точки не лежат в одной плоскости?

Решение:

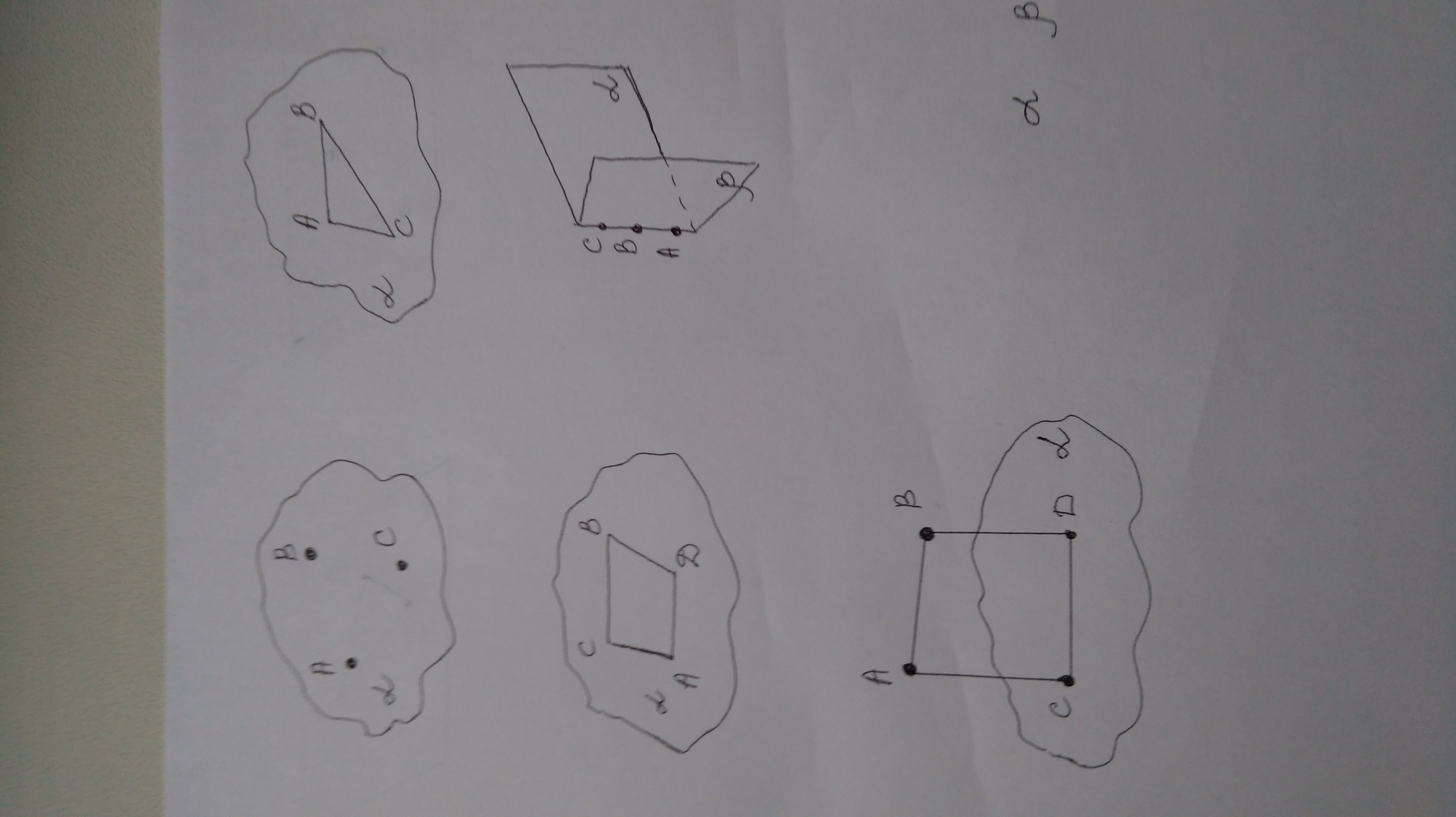


Приведем конкретный пример. Рассмотрим плоский четырехугольник, в плоскости этого четырехугольника лежат 4 точки. Итак, ответ на этот вопрос отрицательный, нет.

Ответ: нет.

г) Верно ли, что через любые 3 точки проходит плоскость, и притом только одна?

Решение:



Приведем пример. Возьмем 3 точки А, В, С, лежащие на одной прямой. Через них можно провести плоскость α, плоскость β и т.д.. Через 3 точки, лежащие на одной прямой, можно провести бесконечное количество плоскостей.

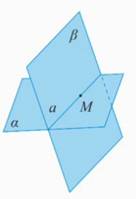
Ответ: нет

д) Пересечением двух плоскостей является

А) точка,

Б) прямая,

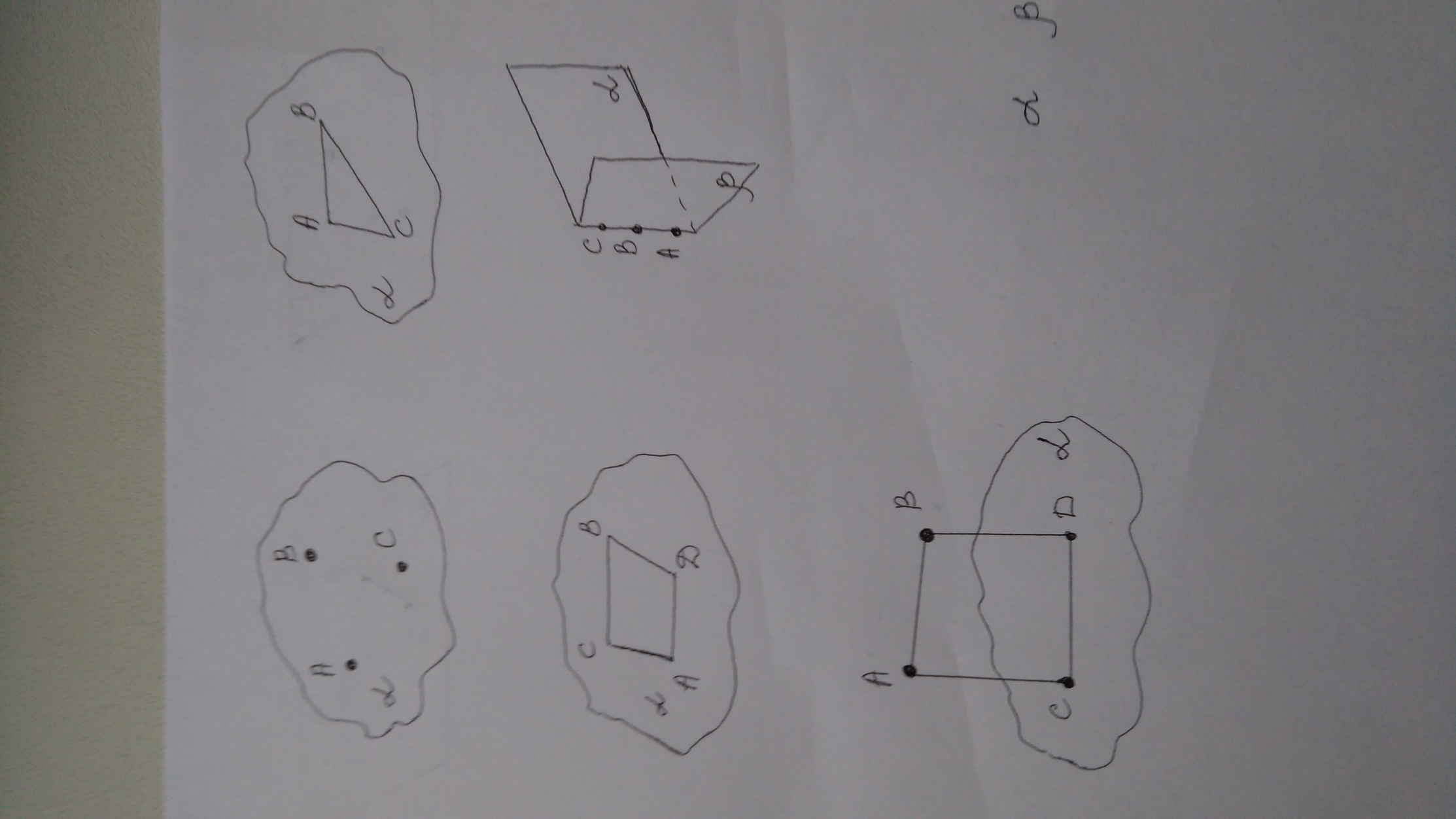
В) отрезок



Ответ: Б) прямая.

**4.2. Рассмотрим решение задач на ТТП (теорему о трёх перпендикулярах):**

а) Точки А и В расположены по одну сторону плоскости α. АС и ВD - перпендикуляры на эту плоскость. АС =19см, ВD =10см, СD =12см. Найти расстояние между точками А и В.

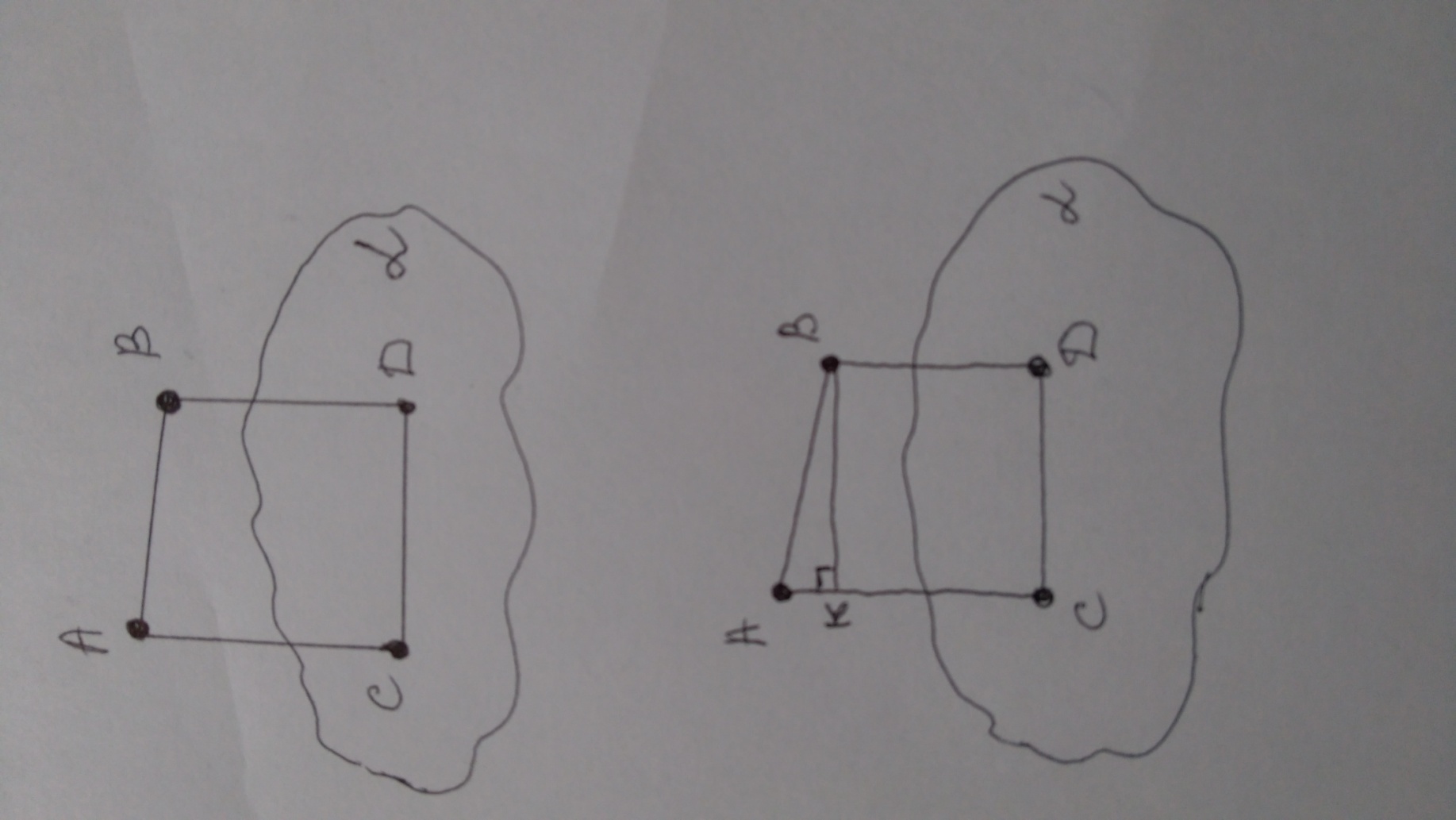


Дано: точки А и В расположены по одну сторону плоскости α. АС, ВD ┴ . АС =19см, ВD =10см, СD =12см.

Найти: АВ.

Решение:

Два перпендикуляра к одной плоскости параллельны, АС ││ ВD и имеем прямоугольную трапецию САВD. Проведём отрезок ВК ┴ АС, ВК││ СD, ВК = СD = 12см.



Получили прямоугольный ∆ АКВ: ВК = 12см, АК = АС - ВD = 19 - 10 = 9см.

По теореме Пифагора имеем:

АВ² = ВК² - АК² = 12² + 9² = 144 + 81 = 225 (см²)

АВ = = 15 (см).

Ответ: 15 см.

**Практическое занятие №19.**

Тема: «Решение задач. Самостоятельная работа».

Цель: выявить уровень знаний, умений и навыков по разделу "Прямые и плоскости в пространстве".

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов.

**С целью закрепления изученного материала и решения самостоятельной работы необходимо ответить на вопросы:**

1) Сформулируйте изученные аксиомы стереометрии.

2) Сформулируйте следствия из аксиом.

3) Назовите все случаи расположения в пространстве двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.

4) Сформулируйте признаки параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей.

5) Сформулируйте признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей.

6) Сформулируйте теорему о трёх перпендикулярах.

7) Как определяются углы между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями?

8) Как определяется расстояние между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.

4. Решение задач практического занятия.

**Решить задания самостоятельной работы по вариантам, используя образец предыдущего занятия:**

**Вариант 1**

1) Две прямые в пространстве называются параллельными, если

А) они не имеют общих точек,

Б) они не имеют общих точек и лежат в одной плоскости,

В) они не имеют общих точек и не существует проходящей через них плоскости.

**Выбрать правильный ответ и нарисовать рис.**

2) Прямые а и в пересекаются. Прямая с является скрещивающейся с прямой а. Могут ли прямые в и с быть параллельными? **Дать правильный ответ и нарисовать рис.**

3) Через концы отрезка MN и его середину К проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках M 1,, N1и К1. Найдите длину отрезка КК1 , если отрезок MN не пересекает α и ММ1 = 6 см, NN1= 2 см. **Рис., дано, найти, решение.**

**Вариант 2**

1)Какие из перечисленных фигур задают единственную плоскость в пространстве?

А) Две параллельные прямые,

Б) Две скрещивающиеся прямые,

В) Три различные точки.

**Выбрать правильный ответ и нарисовать рис.**

2) Прямые а и в пересекаются. Прямые а и с параллельны. Могут ли прямые в и с быть скрещивающимися? **Дать правильный ответ и нарисовать рис.**

3) Из точки М проведены к плоскости α до пересечения в точках N и К два отрезка. Точки D и Е – середины отрезков MN и МК. Найдите длину отрезка DЕ , если NК = 4 см. **Рис., дано, найти, решение.**

**Вариант 3**

1) Две прямые пересекаются. Что это значит?

А) Они имеют две общие точки,

Б) Они имеют одну общую точку,

В) Они лежат в одной плоскости.

**Выбрать правильный ответ и нарисовать рис.**

2) Прямые а и в пересекаются. Прямые в и с пересекаются. Могут ли прямые а и с быть пересекающимися? **Дать правильный ответ и нарисовать рис.**

3) Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный 60 º? **Рис., дано, найти, решение.**

**Вариант 4**

1) Прямая и плоскость имеют только одну общую точку. Это значит, что

А) они параллельны,

Б) они пересекаются,

В) они скрещиваются.

**Выбрать правильный ответ и нарисовать рис.**

2) Прямые а и в скрещивающиеся. Прямые с и а - скрещивающиеся. Могут ли прямые в и с быть скрещивающимися? **Дать правильный ответ и нарисовать рис.**

3) Отрезки двух наклонных, проведённые из одной точки до пересечения с плоскостью, равны 7 и 10 см, проекция одного из отрезков равна 8 см. Найдите проекцию другого отрезка. **Рис., дано, найти, решение.**

**Практические занятия по разделу "Геометрические тела и поверхности":**

**Практическое занятие №20.**

Тема: «Решение задач».

Цель: обобщить, закрепить и расширить знания, умения и навыки студентов по разделу "Геометрические тела и поверхности".

2. Проведение предварительного контроля знаний, умений и навыков студентов.

2.1. Обобщить, систематизировать и закрепить теоретические знания студентов по многогранникам и телам вращения.

Ответить на вопросы **теста по разделу "Геометрические тела и поверхности":**

**1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников,**

**называется:**

1. Четырехугольник 2. Многоугольник 3. Многогранник 4. Шестиугольник

**2. К многогранникам относятся:**

1. Параллелепипед 2. Призма 3. Пирамида 4. Все ответы верны

**3. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:**

1. Диагональю 2. Ребром 3. Гранью 4. Осью

**4. У призмы боковые ребра:**

1. Равны 2. Симметричны 3. Параллельны и равны 4. Параллельны

**5. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:**

1. Противолежащими 2. Противоположными 3. Симметричными 4. Равными

**6. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:**

1. Медианой 2. Осью 3. Диагональю 4. Высотой

**7. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:**

1. Медианой 2. Апофемой 3. Перпендикуляром 4. Биссектрисой

**8. У куба все грани:**

1. Прямоугольники 2. Квадраты 3. Трапеции 4. Ромбы

**9. Тело, состоящее из двух кругов и всех отрезков, соединяющих точки кругов называется:**

1. Конусом 2. Шаром 3. Цилиндром 4. Сферой

**10. У цилиндра образующие:**

1. Равны 2. Параллельны 3. Симметричны 4. Параллельны и равны

**11. Основания цилиндра лежат в:**

1. Одной плоскости 2. Равных плоскостях 3. Параллельных плоскостях 4. Разных плоскостях

**12. Поверхность конуса состоит из:**

1. Образующих 2. Граней и ребер 3. Основания и ребра 4. Основания и боковой поверхности

**13. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется:**

1. Радиусом 2. Центром 3. Осью 4. Диаметром

**14. Всякое сечение шара плоскостью есть:**

1. Окружность 2. Круг 3. Сфера 4. Полукруг

**15. Сечение шара диаметральной плоскостью называется:**

1. Большим кругом 2. Большой окружностью 3. Малым кругом 4. Окружностью

**16. Круг конуса называется:**

1. Вершиной 2. Плоскостью 3. Гранью 4. Основанием

**17. Основания призмы:**

1. Параллельны и равны 2. Равны 3. Перпендикулярны 4. Не равны

**18. Площадью боковой поверхности призмы называется:**

1. Сумма площадей боковых многоугольников

2. Сумма площадей боковых ребер

3. Сумма площадей боковых граней

4. Сумма площадей оснований

**19. Пересечения диагоналей параллелепипеда является его:**

1. Центром 2. Центром симметрии 3. Линейным размером 4. Точкой сечения

**20. Вершины многогранника обозначаются:**

1. а, в, с, d ... 2. А, В, С, D ... 3. ab, cd, ac, ad ... 4. АВ, СВ, АD, СD ...

**21. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:**

1. Пирамидой 2. Призмой 3. Цилиндром 4. Параллелепипедом

**22. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:**

1. Наклонной 2. Правильной 3. Прямой 4. Выпуклой

**23. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:**

1. Правильной призмой 2. Параллелепипедом 3. Правильным многоугольником 4. Пирамидой

**24. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:**

1. Конусом 2. Пирамидой 3. Призмой 4. Шаром

**25. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:**

1. Гранями 2. Сторонами 3. Боковыми ребрами 4. Диагоналями

**26. Треугольная пирамида называется:**

1. Правильной пирамидой 2. Тетраэдром 3. Треугольной пирамидой 4. Наклонной пирамидой

**27. К правильным многогранникам не относится:**

1. Куб 2. Тетраэдр 3. Икосаэдр 4. Пирамида

**28. Высота пирамиды является:**

1. Осью 2. Медианой 3. Перпендикуляром 4. Апофемой

**29. Отрезки, соединяющие точки окружностей кругов цилиндра, называются:**

1. Гранями цилиндра 2. Образующими цилиндра 3. Высотами цилиндра 4. Перпендикулярами цилиндра

**30. Прямая , проходящая через центры оснований цилиндра называется:**

1. Осью цилиндра 2. Высотой цилиндра 3. Радиусом цилиндра 4. Ребром цилиндра

**31. Тело, которое состоит из точки, круга и отрезков соединяющих их, называется:**

1. Пирамидой 2. Конусом 3. Шаром 4. Цилиндром

**32. Тело, которое состоит из всех точек пространства внутри сферы называется:**

1. Сферой 2. Шаром 3. Цилиндром 4. Полусферой

**33. Граница шара называется:**

1. Сферой 2. Шаром 3. Сечением 4. Окружностью

**34. Линия пересечения двух сфер есть:**

1. Круг 2. Полукруг 3. Окружность 4. Сечение

**35. Сечение сферы называется:**

1. Кругом 2. Большой окружностью 3. Малым кругом 4. Малой окружностью

**36. Грани выпуклого многогранника являются выпуклыми:**

1. Треугольниками 2. Углами 3. Многоугольниками 4. Шестиугольниками

**37. Боковая поверхность призмы состоит из:**

1. Параллелограммов 2. Квадратов 3. Ромбов 4. Треугольников

**38. Боковая поверхность прямой призмы равна:**

1. Произведению периметра на длину грани призмы

2. Произведению длины грани призмы на основание

3. Произведению длины грани призмы на высоту

4. Произведению периметра основания на длину боковой грани призмы

**39. К правильным многогранникам относятся:**

1. Тетраэдр 2. Куб и додекаэдр 3. Октаэдр и икосаэдр 4. Все ответы верны

**Ключ к тестам:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** | **№ теста** | **ответ** |
| **1.** | **3** | **11.** | **3** | **21.** | **2** | **31.** | **2** |
| **2.** | **4** | **12.** | **4** | **22.** | **3** | **32.** | **2** |
| **3.** | **1** | **13.** | **4** | **23.** | **2** | **33.** | **1** |
| **4.** | **4** | **14.** | **2** | **24.** | **2** | **34.** | **3** |
| **5.** | **1** | **15.** | **1** | **25.** | **3** | **35.** | **4** |
| **6.** | **4** | **16.** | **4** | **26.** | **3** | **36.** | **3** |
| **7.** | **2** | **17.** | **1** | **27.** | **4** | **37.** | **1** |
| **8.** | **2** | **18.** | **3** | **28.** | **3** | **38.** | **4** |
| **9.** | **3** | **19.** | **2** | **29.** | **2** | **39.** | **4** |
| **10.** | **4** | **20.** | **2** | **30.** | **1** |  |  |

4. Решение задач практического занятия. Решить несложные задачи раздела "Геометрические тела и поверхности"

**4.1. Радиус основания цилиндра 2,5 см, высота 12см. Найти диагональ осевого сечения.**

**4.2. Наибольший угол между образующими конуса 600 . Чему равен диаметр основания, если образующая равна 5 см?**

**4.3. Высота цилиндра равна 4 см, радиус 1 см. Найти площадь осевого сечения.**

**4.4. Радиусы оснований усеченного конуса равны 6 см и 12 см, высота 8 см. Чему равна образующая конуса?**

**4.5. Радиус основания цилиндра 1,5 см, высота 4см. Найти диагональ осевого сечения.**

**4.6. Наибольший угол между образующими конуса 600 . Чему равен диаметр основания, если образующая равна 7 см?**

**4.7. Высота цилиндра равна 8 см, радиус 1 см. Найти площадь осевого сечения.**

**4.8. Радиусы оснований усеченного конуса равны 15 см и 12 см, высота 4 см. Чему равна образующая конуса?**