|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место занятия в расписании** | **Тема** | **Цели** | **Задачи** | **Контрольные вопросы и задания** | **Д/з** |
| Дата | 18.10.21 | **Произведение векторов.** | Дидактическая | Определить скалярное и векторное произведения векторов, условие перпендикулярности и коллинеарности, геометрический смысл векторного произведения векторов, начать формирование умений и навыков решения задач с векторами. | 1) Закрепить умения и навыки выполнения линейных операций над векторами.2) Определить скалярное и векторное произведения векторов.3) Определить условия перпендикулярности и коллинеарности векторов.4) Начать формирование умений и навыков решения задач с векторами. | 1) Скалярным произведением векторов является ..?2) Векторным произведением векторов является ..?3) Когда векторы перпендикулярны?4) Когда векторы коллинеарны?5) Площадь каких фигур можно вычислить при помощи векторного произведения? | **Изучить и составить конспект, решить задание:** **вычислить скалярное и векторное произведение векторов**$\leftharpoonaccent{а}$ **∙** $\leftharpoonaccent{в}$ **,**$2\leftharpoonaccent{а}$ **∙** $\leftharpoonaccent{3в}$ **,**$\leftharpoonaccent{а}$ **х** $\leftharpoonaccent{в}$ **,** $\leftharpoonaccent{2а}$ **х** $\leftharpoonaccent{3в}$ **,** **если** $\leftharpoonaccent{а}$ **(1;-2;3),** $\leftharpoonaccent{в}$ **(2;3;-4)** |
| Группа | 2ТЭМ | Развивающая | Развивать логическое и пространственное мышление. |
| Пара | I | Воспитательная | Воспитывать любознательность и самостоятельность. |
| № занят. | 16 |

Подтвердите своё присутствие на занятии. Составьте конспект в соответствии с требованиями, решите самостоятельно практические задания. Фото конспекта отправьте на почту **elenabragina7@gmail.com** до 18.10.21 включительно. Работа должна быть выполнена в рамках рабочего времени, отведенного на занятие по математике.

**18.10**

**Произведение векторов.**

**1) Закрепление умений и навыков выполнения линейных операций над векторами (решить самостоятельно и записать в конспект):**

**Пример 1.** Найти $\leftharpoonaccent{АВ,}$ $\leftharpoonaccent{ВС}$, │$\leftharpoonaccent{АВ}$│, │$\leftharpoonaccent{ВС}$│, -6$\leftharpoonaccent{АВ}$ - 5$\leftharpoonaccent{ВС}$, если А(4;-2;3), В(8;1;-3), С(4;7;-7).

**2) Изучение нового материала. Определим скалярное произведение векторов (записать в конспект).**

Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними. Скалярное произведение векторов  и  обозначается символом  и вычисляется по формуле

**(1) .**

Чтобы найти угол между двумя векторами, нужно воспользоваться формулой

**(2)** .

Если векторы заданы своими координатами

 **(3)**

Рассмотрим **условие перпендикулярности** векторов:

два ненулевых вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение равно нулю.

**3) Блочное закрепление нового материала. Закрепление скалярного произведения векторов (записать в конспект).**

**Пример 1.** Найти скалярное произведение 2$\leftharpoonaccent{а}$ ∙ 3$\leftharpoonaccent{в}$ , если $\leftharpoonaccent{а}$(1;-2;6), $\leftharpoonaccent{в}$(-8;4;3).

Решение.

Найдем 2$\leftharpoonaccent{а}$ и 3$\leftharpoonaccent{в}$ и воспользуемся формулой **(3):**

2$\leftharpoonaccent{а}$ = 2(1;-2;6) = (2;-4;12),

3$\leftharpoonaccent{в}$ = 3(-8;4;3) = (-24;12;9),

2$\leftharpoonaccent{а}$ ∙ 3$\leftharpoonaccent{в}$ = (2;-4;12)∙ (-24;12;9) = 2∙(-24)+(-4)∙12+12∙9 = -48-48+108 = 12.

**Пример 2.** Найти скалярное произведение -6$\leftharpoonaccent{а}$ ∙ 2$\leftharpoonaccent{в}$ , если $\leftharpoonaccent{а}$(0;4;-6), $\leftharpoonaccent{в}$(9;-3;1) **(решить самостоятельно).**

**Пример 3.** Найти неизвестные координаты двух перпендикулярных векторов $\leftharpoonaccent{а}$ и $\leftharpoonaccent{в}$ , если $\leftharpoonaccent{а}$(х;2;-5), $\leftharpoonaccent{в}$(4;х;9).

Решение.

Воспользуемся условием перпендикулярности векторов. Найдем их скалярное произведение:

$\leftharpoonaccent{а}$∙$\leftharpoonaccent{в}$ = х∙4+2∙х+(-5)∙9 = 4х+2х-45 = 6х-45,

6х-45 = 0

6х = 45

х = $\frac{45}{6}$

х = 7,5

Имеем $\leftharpoonaccent{а}$(7,5;2;-5), $\leftharpoonaccent{в}$(4;7,5;9).

**Пример 4.** Найти неизвестные координаты двух перпендикулярных векторов $\leftharpoonaccent{а}$ и $\leftharpoonaccent{в}$ , если $\leftharpoonaccent{а}$(-6;8;1), $\leftharpoonaccent{в}$(3;2х;9) **(решить самостоятельно).**

**4) Изучение нового материала. Определим векторное произведение векторов (записать в конспект).**

Векторным произведением векторов  и  называется вектор, который удовлетворяет следующим условиям:

1. ;
2. вектор  перпендикулярен к векторам  и ;
3. направление вектора  выбирается так, чтобы тройка векторов  была правой.

Векторное произведение обозначается х или .

Если векторы  и  заданные своими координатами, то есть

= ($х\_{1}$, $у\_{1}$ , $z\_{1}$) и = ($x\_{2}$, $y\_{2}$ ,$ z\_{2}$ ), то

 **(1).**

**Условие коллинеарности векторов**: векторное произведение двух ненулевых векторов равно нулевому вектору тогда и только тогда, когда перемножаемые векторы коллинеарны.

**Геометрический смысл** векторного произведения: модуль векторного произведения равен площади параллелограмма, построенного на перемножаемых векторах.

С помощью векторного произведения можно вычислять площади параллелограмма и треугольника, построенные на перемножаемых векторах.

**5) Первоначальное закрепление векторного произведения векторов (записать в конспект).**

**Пример1.** Вычислить векторное произведение векторов$\leftharpoonaccent{а}$(0;4;-6) и $\leftharpoonaccent{в}$(9;-3;1).

Решение.

  **=** (По правилу Лапласа: вычеркиваем мысленно элементы первой строки, выписываем эти элементы, не меняя знак у первого и третьего и меняя знак у второго, умножаем эти элементы на определители второго порядка, полученные при вычёркивании строки и столбца, в которых находится записанный элемент**) = i** ∙ (4-18)- **j** ∙ (0+54) + k∙(0-36) = -14**i-54j** -36k = (-14;-54;-36).

 **Пример 2.** Вычислить векторное произведение векторов$\leftharpoonaccent{а}$(1;-3;5) и $\leftharpoonaccent{в}$(-5;3;2) **(решить самостоятельно).**

 **Пример 3.** В прямоугольной декартовой системе координат дан параллелограмм *ABCD*, . Используя векторное произведение, определите площадь треугольника *АВD* и площадь параллелограмма *АВCD*.

 *Решение.*

 Обозначим площадь треугольника *АВD* через , а площадь параллелограмма . В геометрическом смысле длина векторного произведения  равна площади параллелограмма *АВCD*, то есть, , следовательно, . Итак, решение задачи свелось к нахождению длины векторного произведения.

 Для этого сначала определяем координаты векторов  и :


 Теперь по их координатам находим векторное произведение


 Вычисляем длину векторного произведения по его координатам .

 Таким образом,  и .

 *Ответ:* .

 **6) Домашнее задание: изучить и составить конспект, вычислить скалярное и векторное произведение векторов** $\leftharpoonaccent{а}$ **∙** $\leftharpoonaccent{в}$ **,** $2\leftharpoonaccent{а}$ **∙** $\leftharpoonaccent{3в}$ **,** $\leftharpoonaccent{а}$ **х** $\leftharpoonaccent{в}$ **,** $\leftharpoonaccent{2а}$ **х** $\leftharpoonaccent{3в}$ **, если** $\leftharpoonaccent{а}$ **(1;-2;3),** $\leftharpoonaccent{в}$ **(2;3;-4).**