**Тема: Координатна форма та геометричний зміст добутку векторів. Умова компланарності трьох векторів.**

План

1. Скалярний добуток векторів та його геометричний зміст.
2. Векторний добуток векторів та його геометричний зміст.
3. Мішаний добуток векторів та його геометричний зміст.
4. Умова компланарності трьох векторів.

Література

1. В.В. Пак, Ю.Л. Носенко «Вища математика» підручник - Д.: «Видавництво Сталкер» 2006р.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. «Вища математика» Навч. Посібник - К.:А.С.К., 2011р. – 648с.

3. Коваленко І.П. «Вища математика» Навч. Посібник – К. Вища шк.., 2006. – 343с.

4. [www.mathurok.com](http://www.mathurok.com)

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте означення скалярного добутку векторів.
2. В чому полягає геометричний зміст скалярного добутку векторів?
3. Сформулюйте означення векторного добутку векторів.
4. В чому полягає геометричний зміст векторного добутку векторів?
5. Сформулюйте означення мішаного добутку векторів.
6. В чому полягає геометричний зміст мішаного добутку векторів?
7. Сформулюйте умову компланарності трьох векторів.

Завдання для самоконтролю

Вивчити означення. Обчислити площу трикутника з вершинами

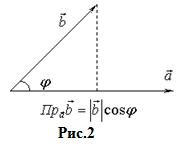
А(-1;2;2), В(3;-6;2), С(1;2;-1).

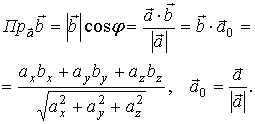
1. **Скалярний добуток векторів**
2. **Скалярним добутком** двох векторів, які задано координатами, називається число, що дорівнює сумі добутків відповідних координат.

  Якщо є векториhttp://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria38.png , то http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria39.png.

1. **Скалярним добутком**векторіві  (позначення: (·), або , або (; ))називається добуток довжин цих векторів на ко­синус кута між ними, тобто · *= |*| · ||cosφ (рис. 1).

**Геометричний зміст скалярного добутку векторів**

* Поняття проекції вектора на вектор:



Скалярний добуток двох векторів дорівнює добутку одного вектора на проекцію на нього іншого вектора.

http://konspekta.net/studopediaorg/baza9/49388632745.files/image288.png ,  http://konspekta.net/studopediaorg/baza9/49388632745.files/image290.png , тоді

http://konspekta.net/studopediaorg/baza9/49388632745.files/image292.png

1. **Векторний добуток векторів**

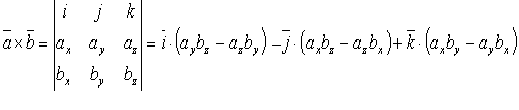
**Векторним добутком** векторів \vec{a} і \vec{b} називається [вектор](http://bondarenko.dn.ua/mathematics/vm/vstupni-oznachennya-zmist-ta-vlastivosti-linijnih-operatsij-nad-vektorami/) \vec{c}, який задовольняє наступним умовам:

1. \vec{c}\perp\vec{a},\;\vec{c}\perp\vec{b}
2. \vec{a},\;\vec{b},\;\vec{c} утворюють праву трійку векторів
3. його модуль чисельно дорівнює площі паралелограма, побудованого на векторах \vec{a} і \vec{b}.

http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR1/1.5.files/image054.gif

Позначається: \vec{c}=\vec{a}\times \vec{b},\;\vec{c}=[\vec{a},\vec{b}]

Якщо відомі координати векторів http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR1/1.5.files/image067.gifі**http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR1/1.5.files/image068.gif,**то їх векторний добуток знаходиться за формулою:



**Геометричний зміст векторного добутку векторів**

*Векторний добуток* векторного добутку векторів - площа паралелограма, побудованого на векторах http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image696.gif і http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1156.gif

http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1158.gif

1. **Мішаний добуток векторів**

**Мішаним добутком** трьох векторів називається *число*, яке дорівнює векторному добутку http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1211.gif, помноженому скалярно на вектор http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1213.gif http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1215.gif

Якщо http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/VMATEM/SEMESTR1/1.5.files/image086.gif, то



**Геометричний зміст мішаного добутку векторів**

*Мішаний добуток* некомпланарних векторів http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1119.gif дорівнює об’єму паралелепіпеда, побудованого на цих векторах, взятому зі знаком плюс, якщо трійка векторів http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1119.gif права, і зі знаком мінус, якщо трійка ліва:



* ****Об’єм чотирикутної піраміди: Об’єм трикутної піраміди:

http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1227.gif http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1229.gif

1. **Умова компланарності векторів**

Необхідна і достатня умова компланарності трьох векторів**:**

якщоhttp://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1234.gif = 0  , то вектори  http://lib.uabs.edu.ua/library/Metod/K_v_matematiki/2008/865_2008.files/image1119.gif компланарні.

Отже, в координатній формі умова компланарності трьох ненульових векторів має вигляд: =0