**Тема 11.3. Дії над векторами, що задані координатами.**

1. **Довжина вектора.**

Довжина вектора дорівнює квадратному кореню із суми квадратів його координат. Якщо задано вектор то =.

***Задача 1***. Знайдіть координати і довжини векторів http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria12.png іhttp://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria13.png , якщо А(2;-3;-1), В(-4;-8;5), С(3;1;-2).

*Розв’язання*

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria12_2.png ( - 4 - 2; - 8 - ( - 3);5 - ( - 1)) = http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria12_2_2.png ( - 6; - 5;6);

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria13_2.png (3 - 2;1 - ( - 3); - 2 - ( - 1)) = http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria13_2_2.png(1;4; - 1);

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria12_2_2_2.png = http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria14.png;

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria12_2_2_2_2.png = http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria15.png.

*Відповідь*:http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria16.png , http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria17.png,http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria18.png, http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/852/heometria19.png

1. **Дії над векторами**

Сума векторів у просторі

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria20.png

Різниця векторів у просторі

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria21.png

Множення вектора на число у просторі

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria22.png

***Задача 2***. Задано вектори http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria23.png.

Знайдіть координати векторів http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria24.png.

*Розв’язання*

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria25.png;

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria26.png;

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria27.png

     Відповідь: http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/854/heometria28.png.

***Задача 3***. Існують точки *А*(2; 0; 1), *В*(3; 5; 0), *С*(-1; 2; 3). Знайти координати вектора 

***Задача 4.***  Знайдіть вектори, які колінеарні вектору  , і довжини яких утричі більша.

Розв’язання.

Так як шукані вектори колінеарний даному, то їх координати відповідно дорівнюють



Визначимо довжину даного і шуканого векторів:



Так як  , то

Отже, координати шуканих векторів *(9;-3;0)* і *(-9;3;0)*.

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

Властивості скалярного добутку

1. ·= · (переставний закон);
2. 2 = ||2, або || = = ;
3. ( + ) ·  = · + · (розподільний закон);
4. (λ) ·  = λ(·) (сполучний закон).

*Примітка 1.* Косинус кута між ненульовим векторами та виражається формулою , яка випливає з означення скалярного добутку.

*Примітка 2.* Властивість 2 скалярного добутку, а саме фор­мула || = = = *,* дозволяє обчислювати довжину вектора в загальному випадку.

*Примітка 3.* Розподільний закон справджується для будь-якого скінче-нного числа доданків. Наприклад, правильна форму­ла ( +  + ) ·  = · + · + ·.

***Задача 5***. Знайдіть кут між векторамиhttp://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria41.png  і http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria42.png.

*Розв’язання*

     Скористаємося формулою

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria43.png,

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria44.png;

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria45.png;

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria46.png;

тоді http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria47.png.

 Звідси http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria49.png.

*Відповідь*: http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/856/heometria50.png.

Ознака перпендикулярності двох векторів.

Два ненульові вектори тоді і тільки тоді взаємно перпен­дикулярні, коли їх скалярний добуток дорівнює нулю, тобто  **   ·  *=* 0( **, **).

***Задача 6***. При якому значенні *р* вектори http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/857/heometria51.png і http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/857/heometria52.png взаємно перпендикулярні?

*Розв’язання*

     Два ненульові вектори перпендикулярні тоді і тільки тоді, коли їхній скалярний добуток дорівнює нулю.

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/857/heometria53.png, тоді http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/8378/mod_book/chapter/857/heometria54.png. Звідси *р*=5.

*Відповідь*: *р*=5.

**Домашнє завдання**

* Вивчити конспект;
* Розв’язати №№271(а), 272(б), 275(б), 282(а) (Г.Н.Литвиненко. Збірник завдань для атестації з математики учнів 10-11 кл.)