

Тема. Віднімання векторів

Мета: закріпити та розширити знання учнів про вектор; дати означення різниці векторів $\vec{a} - \vec{b}$, сформулювати вміння будувати різницю векторів, навчити виражати одні вектори через інші; вивчити властивості віднімання векторів; сформулювати вміння використовувати вивчені означення та властивості до розв'язування задач; розвивати усну мову, абстрактне мислення; виховувати акуратність, культуру математичного запису і побудов.

Обладнання: конспект уроку, кольорова крейда, підручник геометрія 9 клас, А.Г. Мерзляк.

Тип уроку: комбінований.

Вимоги до рівня підготовки учнів: описують віднімання векторів; відкладають вектор, що дорівнює різниці векторів; формулюють властивості різниці векторів; застосовують вивчені означення та властивості до розв'язування задач.

ХІД УРОКУ

I. Організаційний момент.

Відмітити відсутніх в класі. Перевірити підготовку учнів до уроку (наявність робочого зошита, щоденника, олівця, лінійки).

II. Перевірка домашнього завдання.

Перевірити наявність виконаного домашнього завдання. Відповісти на запитання, які виникли в учнів під час підготовки до уроку.

III. Актуалізація опорних знань.

Вправа: «*Ти – мені, я – тобі*». (запитання які можуть бути задані)

1. Що називається вектором?
2. Який вектор називається нульовим, одиничним?
3. Що називається абсолютною величиною вектора?
4. Які вектори називаються рівними?
5. Сформулюйте правило побудови суми векторів за правилом трикутника і паралелограма.

6. Сформулюйте теорему про координати суми векторів.

Математичний диктант.

Дано точки $F(-5;3)$ та $Q(2;-1)$ знайти:

- а) координати вектора \overrightarrow{FQ} ;
- б) довжину вектора \overrightarrow{FQ} ;
- г) довжину вектора \overrightarrow{QF} .

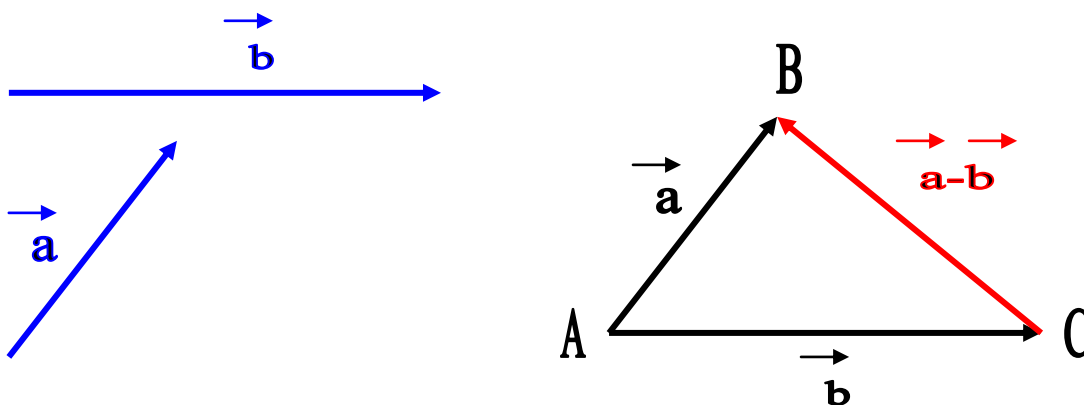
IV. Постановка завдань, мети уроку.

На попередньому уроці ви навчилися додавати вектори, але як і з числами так і з векторами в практиці існує ще й дія віднімання. Сьогодні на уроці ми з вами розглянемо правило віднімання векторів, введемо нове поняття протилежні вектори. Розглянемо властивості віднімання векторів. Навчимося знаходити координати різниці векторів.

V. Пояснення нового матеріалу.

Означення. *Різницею* $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ векторів \vec{a} і \vec{b} називається такий вектор \vec{c} , який при додаванні до вектора \vec{b} дає вектор \vec{a} : $\vec{c} + \vec{b} = \vec{a}$.

Щоб побудувати вектор \vec{c} , який дорівнює різниці $\vec{a} - \vec{b}$, треба від довільної точки А відкласти вектори: $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$. тоді $\overrightarrow{CB} = \vec{c}$ є різницею $\vec{a} - \vec{b}$, оскільки $\vec{c} + \vec{b} = \vec{a}$



Теорема. (Про координати різниці векторів)

Якщо координати векторів \vec{a} і \vec{b} відповідно дорівнюють $(a_1; a_2)$ і $(b_1; b_2)$, то координати вектора $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2)$.

$$\vec{a}(a_1; a_2) - \vec{b}(b_1; b_2) = \vec{c}(a_1 - b_1; a_2 - b_2).$$

Доведіть цю теорему самостійно дома.

З цієї теореми випливає означення.

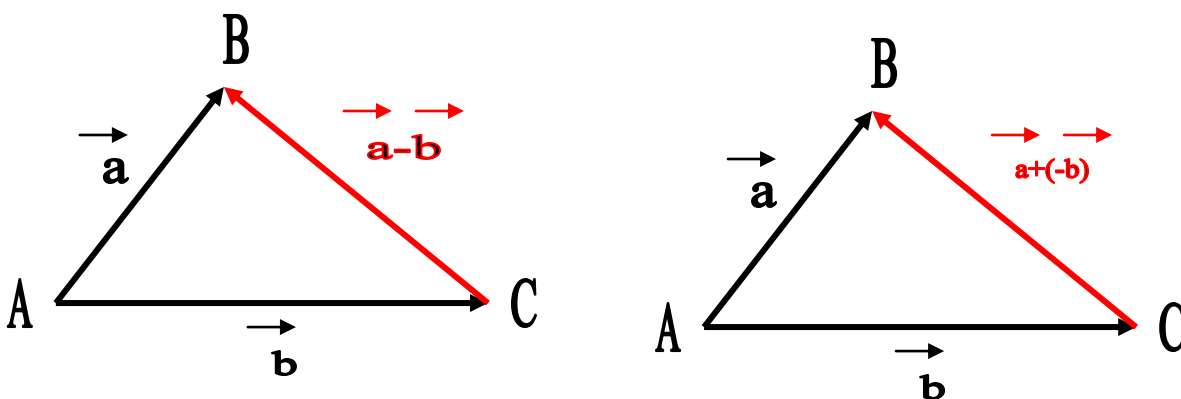
Означення. *Протилежними векторами* називають два ненульові вектори, які мають рівні довжини, але протилежно напрямлені.

Вектор протилежний вектору \vec{a} , позначається $-\vec{a}$.

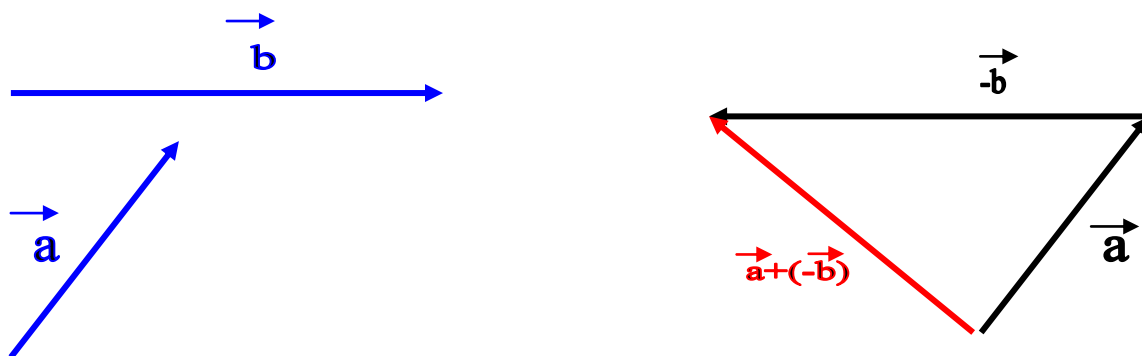
Очевидно, $\vec{a} + (-\vec{a}) = 0$.

Доведемо, що $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$. Справді, якщо $\vec{a} = \overline{AB}$, $\vec{b} = \overline{AC}$, $-\vec{b} = \overline{CA}$, то

$$\vec{a} - \vec{b} = \overline{AB} - \overline{AC} = \overline{CB}; \quad \vec{a} + (-\vec{b}) = (-\vec{b}) + \vec{a} = \overline{CA} + \overline{AB} = \overline{CB}$$



Формула $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ дає інше означення операції віднімання: щоб відняти від деякого вектора \vec{a} вектор \vec{b} , досить додати до нього протилежний вектор $-\vec{b}$.



З означень додавання і віднімання двох векторів та властивостей трикутника випливають властивості модулів двох векторів:

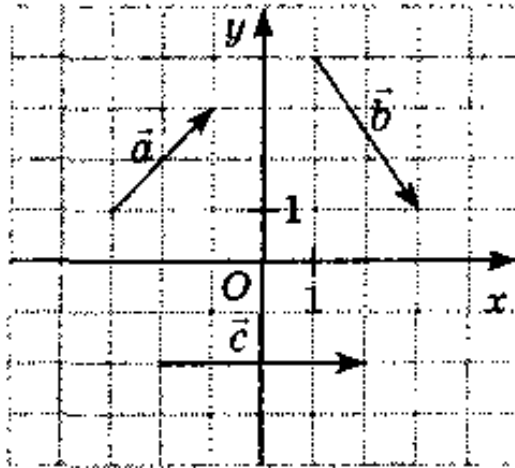
$$|\vec{a}| - |\vec{b}| \leq |\vec{a} - \vec{b}| \leq |\vec{a}| + |\vec{b}|,$$

VI. Закріплення вивченого матеріалу.

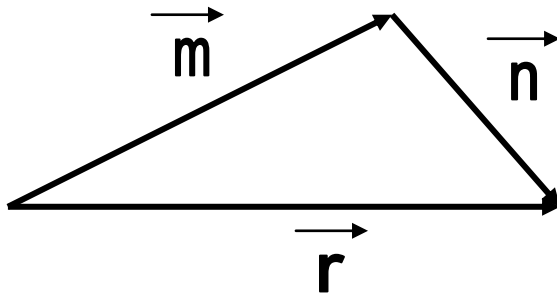
Завдання №1. Накреслити попарно не колінеарні вектори \vec{x} , \vec{y} , \vec{z} і побудувати вектори $\vec{x}-\vec{y}$, $\vec{z}-\vec{y}$, $\vec{x}-\vec{z}$, $-\vec{x}$, $-\vec{z}$, $-\vec{y}$.

Завдання №2. Знайдіть координати векторів:

а) $\vec{a} - \vec{b}$; б) $\vec{a} - \vec{c}$; в) $\vec{b} - \vec{c}$; г) $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$.



Завдання №3. Виразити кожен з векторів, зображених на малюнку через два інших.



Відповідь. $\vec{r} = \vec{m} + \vec{n}$; $\vec{m} = \vec{r} - \vec{n}$; $\vec{n} = \vec{r} - \vec{m}$.

Завдання №4. Спростити вираз: $\vec{EA} + \vec{PC} - \vec{QM} - \vec{PA} + \vec{QN} + \vec{CF}$.

Завдання №5. Знайти вектор x за умови: $\vec{KN} - \vec{NP} + \vec{RQ} + x = \vec{KN} + \vec{PQ}$

Завдання №6. У $\triangle ABC$: $AB=6$, $BC=8$, $\angle B=90^\circ$.

Знайти $|\vec{BA}| - |\vec{BC}|$ і $|\vec{BA} - \vec{BC}|$.

Завдання №7. Дано вектори $\vec{n}(-4;6)$ і $\vec{m}(-8;-3)$ знайти координати \vec{k} ,

якщо $\vec{k} = \vec{m} - \vec{n}$.

Завдання №8. Відрізок BB_1 – медіана $\triangle ABC$. Виразити вектори $\overrightarrow{B_1C}$, $\overrightarrow{BB_1}$, \overrightarrow{BA} , \overrightarrow{BC} через вектори $\vec{x} = \overrightarrow{AB_1}$ і $\vec{y} = \overrightarrow{AB}$.

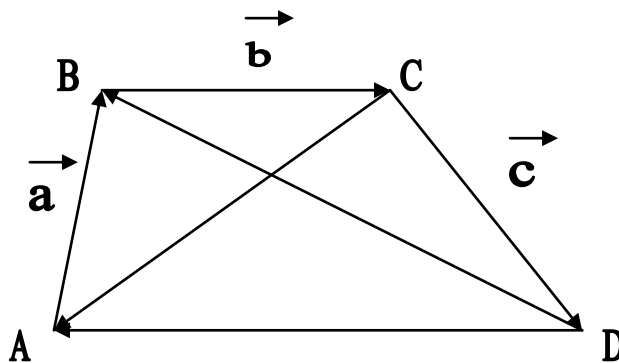
Відповідь. $\overrightarrow{B_1C} = \vec{x}$; $\overrightarrow{BB_1} = \vec{x} - \vec{y}$; $\overrightarrow{BA} = -\vec{y}$; $\overrightarrow{BC} = 2\vec{x} - \vec{y}$.

Завдання №9. Дано вектори $\vec{a}(4;-5)$ і $\vec{b}(-1;7)$. Знайти координати $|\vec{a} - \vec{b}|$.

Завдання №10. (Додатково). Накреслити вектори \vec{x} , \vec{y} , \vec{z} так, щоб $\vec{x} \uparrow \uparrow \vec{y}$, $\vec{x} \uparrow \downarrow \vec{z}$ побудувати вектори $\vec{x} + \vec{z}$, $\vec{y} - \vec{z}$, $\vec{x} + \vec{y}$.

VII. Підсумок уроку.

1. Що називається різницею векторів?
2. Які вектори називаються протилежними?
3. Сформулюйте теорему про координати різниці векторів.
4. На малюнку задано вектори. Виразіть \overrightarrow{CA} , \overrightarrow{DB} , \overrightarrow{DA} через \vec{a} , \vec{b} , \vec{c}



Відповідь. $\overrightarrow{CA} = -\vec{a} - \vec{b}$; $\overrightarrow{DB} = -\vec{b} - \vec{c}$; $\overrightarrow{DA} = -\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$

VIII. Домашнє завдання.

А.Г. Мерзляк, 9 клас, §-14, ст.122-126 №- 472, 491(б), 497.

1. Сторона рівностороннього $\triangle ABC$ дорівнює a .

Знайти: а) $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}|$; б) $|\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}|$.

2. Дано паралелограм ABCD. Виразити вектор \overrightarrow{AC} через вектори \vec{a} і \vec{b} , якщо а) $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{BC}$; б) $\vec{a} = \overrightarrow{CB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{CD}$; в) $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{DA}$.

Відповідь. а) $\overrightarrow{AC} = \vec{a} + \vec{b}$; б) $\overrightarrow{AC} = -\vec{a} - \vec{b}$; в) $\overrightarrow{AC} = \vec{a} - \vec{b}$.