УДК 373.167.1:514
ББК 22.151я72
М52

Мерзляк, А.Г.

М52 Геометрия : 9 класс : рабочая тетрадь № 2 для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — 3-е изд., стереотип. — М. : Вентана-Граф, 2020. — 96 с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-360-11362-1

Рабочая тетрадь содержит различные виды заданий на усвоение и закрепление нового материала, задания развивающего характера, которые позволяют проводить дифференцированное обучение.

Тетрадь используется в комплекте с учебником «Геометрия. 9 класс» (авт. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир).

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

УДК 373.167.1:514
ББК 22.151я72

Условные обозначения

○ Простые задачи

○○ Задачи среднего уровня сложности

✧ Сложные задачи

◄ Окончание доказательства теоремы

↔ Задачи для взаимоконтроля

ISBN 978-5-360-11362-1

Глава 4. Векторы

§ 12. Понятие вектора

Повторяем теорию

226. Заполните пропуски.

1) Величины, которые определяются не только ______________________ ________, но и ____________________________, называют векторными величинами или ______________________

2) Если указано, какая точка является началом отрезка, а какая точка — его ________ _________, то такой отрезок называют ____ или вектором.

3) Вектор, у которого начало и конец — ____, называют нулевым вектором или ______________________________ и обозначают _______

4) На рисунке нулевой вектор изображают _________________

5) Модулем вектора $\overrightarrow{AB}$ называют _____________________________________

6) Модуль нулевого вектора считают равным ______________

7) ____________________ векторы называют коллинеарными, если они ____________ ____

8) _________________ вектор считают коллинеарным любому вектору.

9) Если $\vec{a} \parallel \vec{b}$ и $\vec{b} \parallel \vec{c}$, то ______ || ______

10) Если $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$ и $\vec{b} \uparrow\uparrow \vec{c}$, то $\vec{a}$ ______ $\vec{c}$.

11) Ненулевые векторы называют равными, если ____________________________________ ____

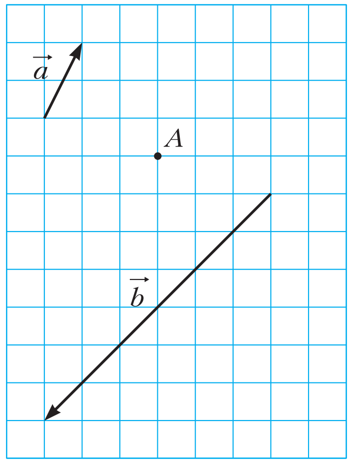
12) Любые два _________________ вектора равны.

13) От данной точки можно отложить _____________________ вектор, равный данному.

Практические задания

227. Даны точка A и векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Отложите от точки A:

1) вектор, равный вектору $\vec{a}$;
2) вектор, противоположно направленный с вектором $\vec{a}$, модуль которого в 2 раза больше модуля вектора $\vec{a}$;
3) вектор, сонаправленный с вектором $\vec{b}$, модуль которого в 3 раза меньше модуля вектора $\vec{b}$.

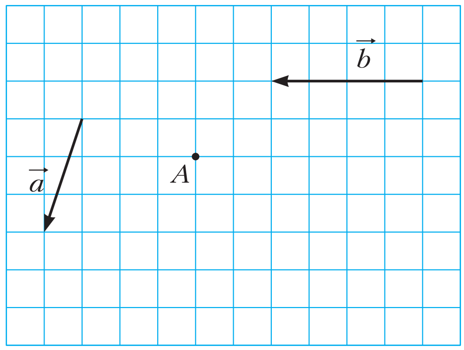


228. Даны точка A и векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Начертите:

1) вектор $\overrightarrow{AD}$, равный вектору $\vec{a}$;
2) вектор $\overrightarrow{AB}$, противоположно направленный с вектором $\vec{b}$, модуль которого равен модулю вектора $\vec{b}$;
3) вектор $\overrightarrow{DC}$, равный построенному вектору $\overrightarrow{AB}$.

Определите вид четырёхугольника $ABCD$.

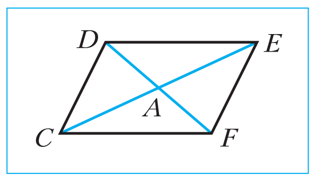
Ответ: ______________________________



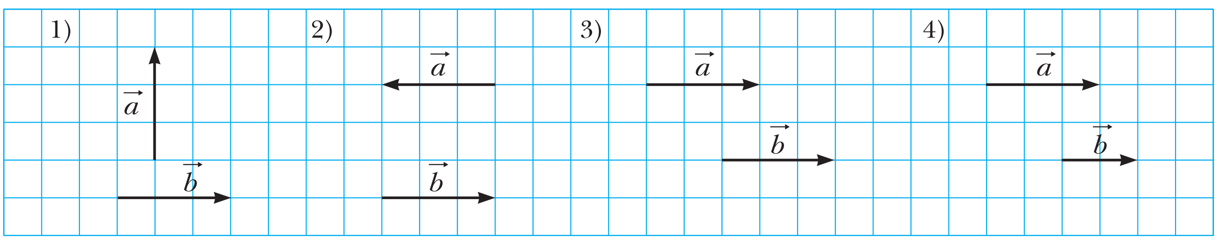
Решаем задачи

229. Дан параллелограмм $CDEF$. Заполните пропуски, используя символы $\uparrow\uparrow$ и $\uparrow\downarrow$.

1) $\overrightarrow{CD}$ ______ $\overrightarrow{EF}$ 3) $\overrightarrow{CE}$ ______ $\overrightarrow{EC}$
2) $\overrightarrow{DE}$ ______ $\overrightarrow{CF}$ 4) $\overrightarrow{DA}$ ______ $\overrightarrow{AF}$



230. Обведите номер рисунка, на котором изображены равные векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

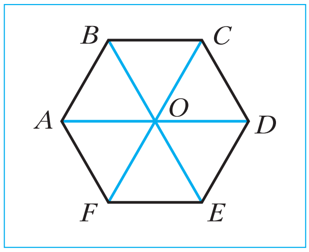


231. Укажите, могут ли два ненулевых равных вектора лежать:

1) на двух параллельных прямых;
2) на двух пересекающихся прямых;
3) на одной прямой.

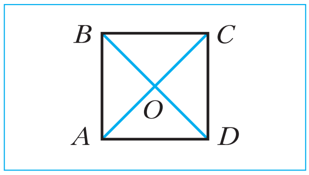
Ответ: 1) ________; 2) ________; 3) ________

232. Точка O — центр правильного шестиугольника $ABCDEF$. Отметьте знаком ✓ верные утверждения.



$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DE}$	☐	$\overrightarrow{OA} \uparrow\downarrow \overrightarrow{OC}$	☐	$\overrightarrow{CO} \neq \overrightarrow{FO}$	☐
$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{FE}$	☐	$\overrightarrow{BO} \uparrow\uparrow \overrightarrow{BE}$	☐	$\lvert\overrightarrow{AF}\rvert = \frac{1}{2}\lvert\overrightarrow{AD}\rvert$	☐
$\overrightarrow{AD} \parallel \overrightarrow{BC}$	☐	$\overrightarrow{AF} \uparrow\downarrow \overrightarrow{CD}$	☐	$\lvert\overrightarrow{BE}\rvert = \lvert\overrightarrow{CF}\rvert$	☐

233. Дан квадрат $ABCD$. Вставьте знак «=» или знак «≠» между данными векторами, обосновав ответ.



1) $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$, поскольку $\overrightarrow{\mathbf{AB}} \uparrow\uparrow \overrightarrow{\mathbf{DC}}$ и $\lvert\overrightarrow{\mathbf{AB}}\rvert = \lvert\overrightarrow{\mathbf{DC}}\rvert$;
2) $\overrightarrow{BO} \neq \overrightarrow{DO}$, поскольку $\overrightarrow{\mathbf{BO}} \uparrow\downarrow \overrightarrow{\mathbf{DO}}$;
3) $\overrightarrow{AB}$ _____ $\overrightarrow{BC}$, поскольку ________________________________;
4) $\overrightarrow{AO}$ _____ $\overrightarrow{OC}$, поскольку ________________________________;
5) $\overrightarrow{BC}$ _____ $\overrightarrow{DA}$, поскольку ________________________________;
6) $\overrightarrow{BO}$ _____ $\overrightarrow{BD}$, поскольку ________________________________.

234. Укажите, верно ли утверждение.

Утверждение	Да / нет
Если $\lvert\vec{m}\rvert = \lvert\vec{n}\rvert$, то $\vec{m} = \vec{n}$	
Если $\lvert\vec{m}\rvert \neq \lvert\vec{n}\rvert$, то $\vec{m} \neq \vec{n}$	
Если $\vec{m} = \vec{n}$, то $\vec{m} \uparrow\uparrow \vec{n}$	
Если $\vec{m} \neq \vec{n}$, то $\vec{m} \uparrow\downarrow \vec{n}$	
Если $\vec{m} \parallel \vec{n}$ и $\lvert\vec{m}\rvert = \lvert\vec{n}\rvert$, то $\vec{m} = \vec{n}$	

235. Дан четырёхугольник $ABCD$ такой, что $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$, точка M — середина стороны BC. Прямые AM и CD пересекаются в точке K. Среди векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BM}$, $\overrightarrow{CM}$ и $\overrightarrow{CK}$ укажите пары:

1) коллинеарных векторов;
2) сонаправленных векторов;
3) противоположно направленных векторов;

4) векторов, имеющих равные модули;
5) равных векторов.

Решение.

Поскольку $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$, *то* $AD \parallel$

и $AD =$

Следовательно, четырёхугольник

$ABCD$ —

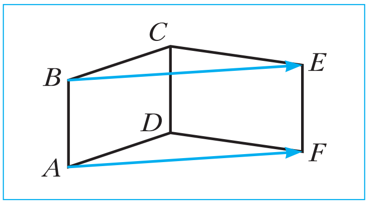
236. Дан ромб $ABCD$. От вершины C отложили вектор $\overrightarrow{CE}$, равный вектору $\overrightarrow{AB}$. Найдите модуль вектора $\overrightarrow{CE}$, если $|\overrightarrow{AC}| = 8$ см, $|\overrightarrow{DB}| = 6$ см.

Решение.

Ответ:

237. **Дано:** $ABCD$ – параллелограмм,
$DCEF$ – параллелограмм.

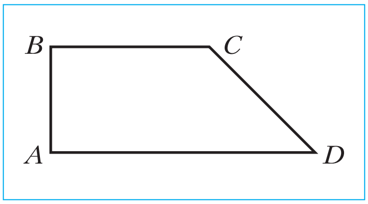
Доказать: $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{AF}$.



Доказательство.

Рассмотрим четырёхугольник ABEF.

238. В трапеции $ABCD$ $BC \parallel AD$, $AB \perp AD$, $BC = 6$ см, $AB = 4$ см, $\angle D = 45°$. Найдите модули векторов $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{BD}$.



Решение.

Ответ:

§ 13. Координаты вектора

Повторяем теорию

239. Заполните пропуски.

1) Равные векторы имеют ______________ соответствующие координаты.

2) Если соответствующие координаты векторов равны, то ______________________ ______________

3) Нулевой вектор имеет координаты __________

4) Если точки $A\ (x_1; y_1)$ и $B\ (x_2; y_2)$ соответственно являются началом и концом вектора $\vec{a}$, то числа ____________ и ____________ равны соответственно первой и второй координатам вектора $\vec{a}$.

5) Если вектор $\vec{a}$ имеет координаты $(a_1; a_2)$, то $|\vec{a}| =$ ________________

240. Заполните пропуски в доказательстве теоремы: если точки $A\ (x_1; y_1)$ и $B\ (x_2; y_2)$ соответственно являются началом и концом вектора $\vec{a}$, то числа $x_2 - x_1$ и $y_2 - y_1$ равны соответственно первой и второй координатам вектора $\vec{a}$.

Доказательство.

Пусть вектор $\vec{a}$, равный вектору $\overrightarrow{AB}$, имеет координаты $(a_1;\ a_2)$. Докажем, что $a_1 =$ ______________ , $a_2 =$ ______________

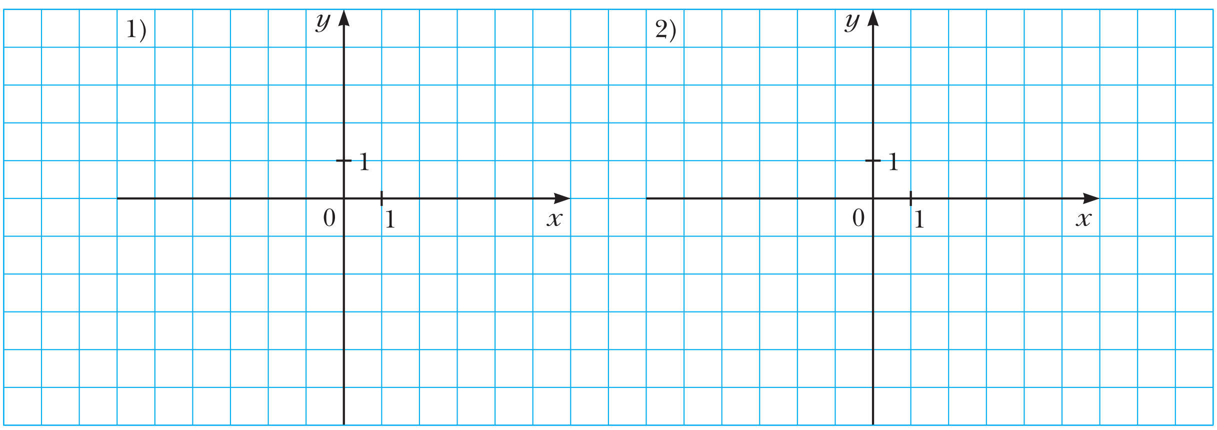
Если $\vec{a} = \vec{0}$, то утверждение теоремы ________________ . Пусть $\vec{a} \neq \vec{0}$. Отложим от начала координат вектор $\overrightarrow{OM}$, равный вектору $\overrightarrow{AB}$. Тогда координаты точки M равны (____________)

Поскольку $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OM}$, то середины отрезков OB и AM ______________________ . Координаты середин отрезков OB и AM соответственно равны $\left(\underline{\qquad\quad};\ \underline{\qquad\quad}\right)$ и $\left(\underline{\qquad\quad};\ \underline{\qquad\quad}\right)$. Тогда ________ = ________ , ________ = ________ . (Эти равенства выполняются и тогда, когда точка O совпадает с точкой B или точка _____ совпадает с точкой _____.)

Отсюда $a_1 =$ ___________ , $a_2 =$ ___________ ◄

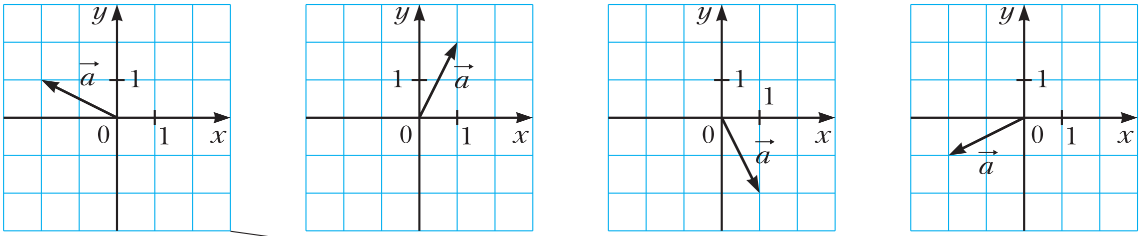
Практические задания

241. Отложите: 1) от начала координат векторы $\vec{a}\ (3; -2)$ и $\vec{b}\ (-5; 1)$;
2) от точки $B\ (1; -4)$ векторы $\vec{a}\ (-6; 7)$ и $\vec{b}\ (4; 0)$.



Решаем задачи

242. Установите соответствие между вектором и его координатами.



$\vec{a}\ (1;\ 2)$ $\vec{a}\ (-2;\ -1)$ $\vec{a}\ (-2;\ 1)$ $\vec{a}\ (1;\ -2)$

243. Заполните таблицу.

Координаты точки A	Координаты точки B	Координаты вектора $\overrightarrow{AB}$
(–1; 4)	(2; 7)	
(2; 6)		(–1; 5)
	(0; 8)	(–3; 3)

244. Даны точки $A\ (-1;\ 4)$, $B\ (3;\ -1)$, $C\ (2;\ 2)$, $D\ (0;\ 1)$. Отметьте знаком ✓ верное равенство.

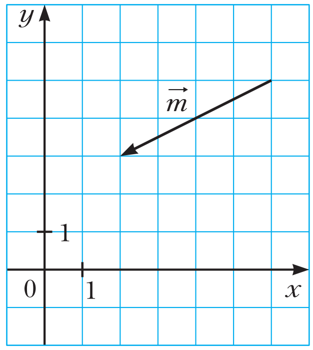
$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ ☐ $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{DC}$ ☐ $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$ ☐ $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{DB}$ ☐

245. Чему равен модуль вектора $\vec{m}\left(\sqrt{3};\ -2\sqrt{3}\right)$?

Решение.

Ответ:

246. Найдите модуль вектора $\vec{m}$, изображённого на рисунке.



Решение.

Начало вектора имеет координаты (;), а его конец — (;).

Ответ:

247. Найдите координаты вершины D параллелограмма $ABCD$, если A (–1; 3), B (1; 2), C (–2; –1).

Решение.

Поскольку четырёхугольник ABCD — параллелограмм, то $\overrightarrow{AD} =$

Вектор $\overrightarrow{BC}$ *имеет координаты (;).*

Пусть координаты точки D равны (x; y).

Тогда вектор $\overrightarrow{AD}$ *имеет координаты (;).*