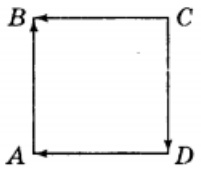
Вариант 1

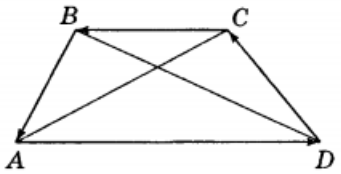
Часть 1

1. Четырехугольник $ABCD$ — квадрат. Среди данных векторов укажите одну пару равных векторов.



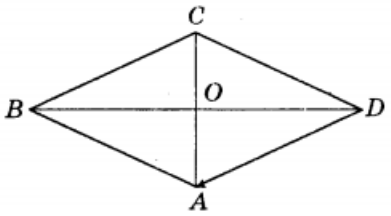
1. $\overline{AB}$ и $\overline{DC}$;
2. $\overline{BC}$ и $\overline{DA}$;
3. $\overline{AB}$ и $\overline{CB}$;
4. $\overline{CD}$ и $\overline{DA}$.

2. Дана трапеция $ABCD$. Выразите вектор $\overline{CB}$ через векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$, если $\bar{a} = \overline{BA}$, $\bar{b} = \overline{AD}$ и $\bar{c} = \overline{DC}$.



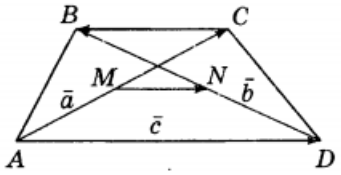
1. $\bar{c} + \bar{b} - \bar{a}$;
2. $\bar{a} - \bar{c} + \bar{b}$;
3. $\bar{b} + \bar{a} + \bar{c}$;
4. $-(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$.

3. Диагонали ромба $ABCD$ AC и BD равны 10 см и 24 см соответственно. Найдите длину вектора $\overline{DA}$.



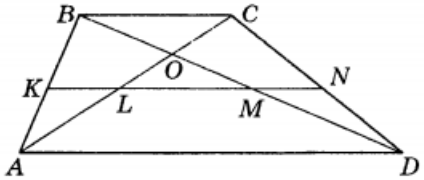
1. 5 см;
2. 12 см;
3. 13 см;
4. 17 см.

4. В трапеции $ABCD$ $\overline{AC} = \bar{a}$, $\overline{DB} = \bar{b}$ и $\overline{AD} = \bar{c}$. Точки M и N — середины диагоналей AC и BD соответственно. Выразите вектор $\overline{MN}$ через векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$.



1. $\bar{c} - \frac{1}{2}\bar{a} - \frac{1}{2}\bar{b}$;
2. $\bar{c} + \frac{1}{2}\bar{a} + \frac{1}{2}\bar{b}$;
3. $\bar{c} - \frac{1}{2}\bar{a} + \frac{1}{2}\bar{b}$;
4. $\bar{c} + \frac{1}{2}\bar{a} - \frac{1}{2}\bar{b}$.

5. Диагонали трапеции $ABCD$ делят ее среднюю линию KN на три отрезка. Отрезки KL и LM равны 6 см и 8 см соответственно. Найдите большее основание трапеции.



1. 16 см;
2. 14 см;
3. 12 см;
4. 28 см.

Часть 2

6. Вектор $\overline{AB} = \bar{a}$. Длина вектора $\overline{CD}$ в три раза больше длины вектора $\overline{AB}$, векторы $\overline{AB}$ и $\overline{CD}$ противоположно направлены. Выразите вектор $\overline{CD}$ через вектор $\bar{a}$.

_____

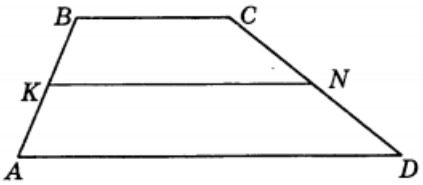
7. Упростите выражение $\overline{MB} + \overline{AM} + \overline{BA}$.

_____

8. Даны три коллинеарных вектора $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$. Известно, что $2\bar{a} + 0{,}5\bar{b} - \bar{c} = \bar{0}$ и $|\bar{a}| = 1$, $|\bar{b}| = 2$. Найдите $|\bar{c}|$, если векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ сонаправлены.

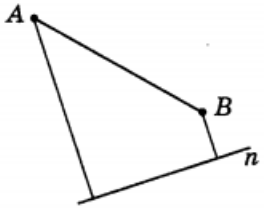
_____

9. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC проведена средняя линия KN, равная 10 см. Найдите основание AD, если $AD = 1{,}5\ BC$.



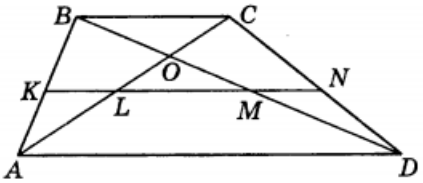
_____

10. Расстояния от концов отрезка до прямой n равны 9 см и 3 см. Отрезок AB не пересекает прямую n. Найдите расстояние от середины отрезка AB до этой прямой.



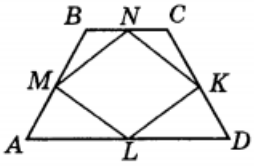
_____

11. В трапеции $ABCD$ диагонали делят ее среднюю линию на три равные части KL, LM и MN. Найдите отношение оснований трапеции $BC : AD$.



_____

12. Диагонали равнобедренной трапеции $ABCD$ перпендикулярны. Середины сторон трапеции являются вершинами четырехугольника $KLMN$. Определите вид четырехугольника $KLMN$.



_____

Часть 3

13. Выразите вектор $\overline{CK}$ через вектор $\overline{KA}$, если $\overline{OK} = \frac{2}{7}\overline{OA} + \frac{5}{7}\overline{OC}$, где O — произвольная точка.

14. Докажите, что для любых двух векторов справедливо неравенство

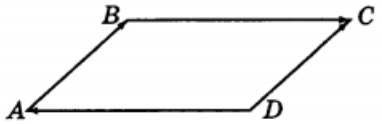
$$|\vec{x} - \vec{y}| \leqslant |\vec{x}| + |\vec{y}|.$$

15. Дан квадрат $ABCD$. Докажите, что $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} + \overline{OD} = 0$, где точка O является точкой пересечения диагоналей квадрата.

Вариант 2

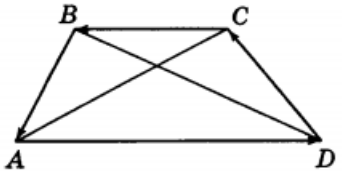
Часть 1

1. Четырехугольник $ABCD$ — параллелограмм. Среди данных векторов укажите одну пару равных векторов.



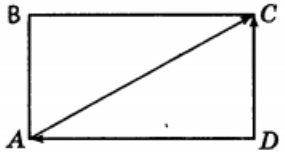
1. $\overline{AB}$ и $\overline{DC}$;
2. $\overline{BC}$ и $\overline{DA}$;
3. $\overline{AB}$ и $\overline{CB}$;
4. $\overline{DC}$ и $\overline{DA}$.

2. Дана трапеция $ABCD$. Выразите вектор $\overline{DC}$ через векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$, если $\bar{a} = \overline{BA}$, $\bar{b} = \overline{AD}$ и $\bar{c} = \overline{CB}$.



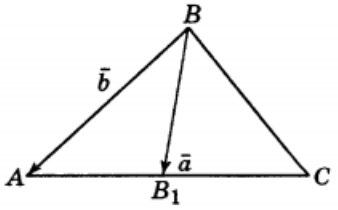
1. $\bar{c} + \bar{b} - \bar{a}$;
2. $\bar{a} - \bar{c} + \bar{b}$;
3. $\bar{b} + \bar{a} + \bar{c}$;
4. $-(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$.

3. В прямоугольнике $ABCD$ стороны AB и AD равны 8 см и 15 см соответственно. Найдите длину вектора $\overline{AC}$.



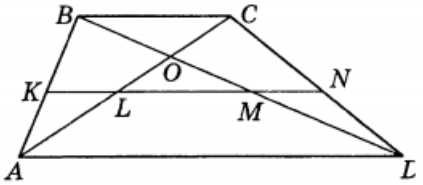
1. 15 см;
2. 17 см;
3. 8 см;
4. 23 см.

4. В треугольнике ABC $\overline{BA} = \bar{b}$ и $\overline{CA} = \bar{a}$. Отрезок BB_1 — медиана треугольника ABC. Выразите вектор $\overline{BB_1}$ через векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$.



1. $\frac{1}{2}\bar{a} - \frac{1}{2}\bar{b}$;
2. $\frac{1}{2}\bar{b} - \bar{a}$;
3. $\bar{b} - \frac{1}{2}\bar{a}$;
4. $\frac{1}{2}\bar{a} - \frac{1}{2}\bar{b}$.

5. Средняя линия KN трапеции $ABCD$ пересекает ее диагонали в точках L и M. Найдите длину отрезка ML, если основания AD и BC соответственно равны 23 см и 15 см.



1. 19 см;
2. 4 см;
3. 8 см;
4. 11,5 см.

Часть 2

6. Вектор $\overline{AM} = \bar{m}$. Длина вектора $\overline{MN}$ равна половине длины вектора $\overline{AM}$, векторы $\overline{MN}$ и $\overline{AM}$ противоположно направлены. Выразите вектор $\overline{MN}$ через вектор $\bar{m}$.

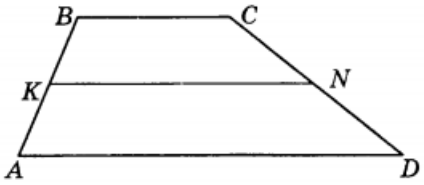
7. Упростите выражение $\overline{AK} - \overline{BC} + \overline{KC}$.

_____

8. Даны три коллинеарных вектора $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$. Известно, что $3\bar{a} - \bar{b} + 2\bar{c} = 0$ и $|\bar{a}| = 2$, $|\bar{c}| = 4$. Найдите $|\bar{b}|$, если векторы $\bar{a}$ и $\bar{c}$ сонаправлены.

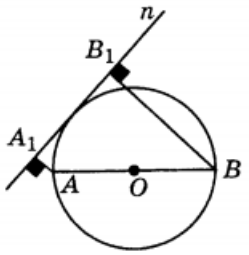
_____

9. В трапеции $ABCD$, одно из оснований которой равно 5 см, проведена средняя линия KN, равная 6 см. Найдите длину другого основания трапеции.



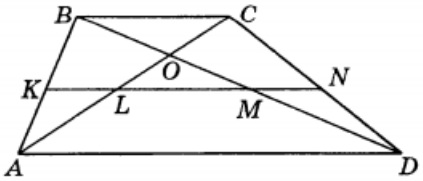
_____

10. Расстояния от концов диаметра окружности AB до касательной n к этой окружности равны 9 см и 1 см. Найдите расстояние от центра окружности до касательной n.



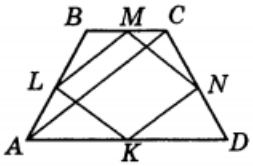
_____

11. В трапеции $ABCD$ основания относятся, как $BC : AD = 3 : 4$. Найдите отношение отрезков KL и LN, на которые диагональ AC делит среднюю линию трапеции.



_____

12. В равнобедренную трапецию $ABCD$ вписан четырехугольник $KLMN$ так, что его стороны ML и KN параллельны диагонали AC. Вершина M четырехугольника является серединой основания BC, а вершина K — серединой основания AD. Определите вид четырехугольника $KLMN$.



_____

Часть 3

13. Выразите вектор $\overline{AK}$ через вектор $\overline{KC}$, если $\overline{OK} = \frac{3}{5}\overline{OA} + \frac{2}{5}\overline{OC}$, где O — произвольная точка.

14. Докажите, что для любых двух векторов справедливо неравенство

$$|\vec{x} + \vec{y}| \leqslant |\vec{x}| + |\vec{y}|.$$

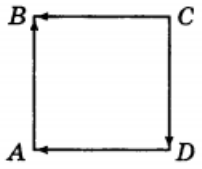
15. Дан прямоугольник $ABCD$. Докажите, что $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} + \overline{OD} = 0$, где точка O является точкой пересечения диагоналей прямоугольника.

Ответы и решения.

Вариант 1

Часть 1

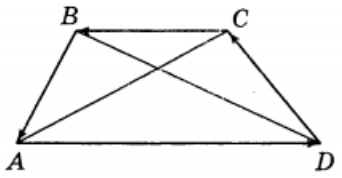
1. Ответ: 2.



Решение. Чтобы установить равенство двух векторов необходимо проверить: первое, являются ли они коллинеарными, второе, сонаправлены они или противоположно направлены, третье, равны ли их модули.

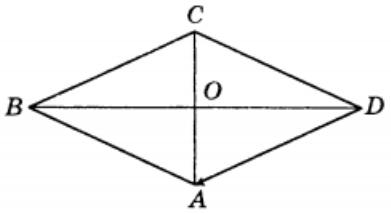
Все векторы во всех парах по модулю равны, поскольку являются сторонами квадрата. В паре $\overline{AB}$ и $\overline{DC}$ векторы противоположно направлены, в паре $\overline{BC}$ и $\overline{DA}$ векторы сонаправлены, в парах $\overline{AB}$ и $\overline{CB}$, $\overline{CD}$ и $\overline{DA}$ векторы не коллинеарны. Таким образом, условию равенства векторов соответствует только пара $\overline{CB}$ и $\overline{DA}$.

2. Ответ: 4.



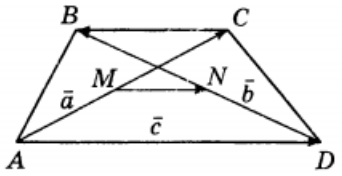
Решение. Применим правило многоугольника сложения векторов $\overline{CB} = \overline{CD} + \overline{DA} + \overline{AB}$. Векторы $\overline{AB}$, $\overline{DA}$ и $\overline{CD}$ по модулю равны векторам $\overline{BA}$, $\overline{AD}$ и $\overline{DC}$, но противоположно направлены. Значит, $\overline{CB} = -(\overline{DC} + \overline{AD} + \overline{BA}) = -(\bar{c} + \bar{b} + \bar{a})$.

3. Ответ: 3.



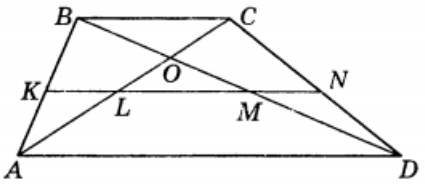
Решение. По определению длина вектора $\overline{DA}$ равна длине отрезка AD. Отрезок AD является стороной ромба $ABCD$. Из свойства диагоналей ромба следует, что треугольник AOD — прямоугольный и $AO = 5$ см, $DO = 12$ см. По теореме Пифагора $AD = \sqrt{AO^2 + OD^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ (см). Следовательно, $|\overline{DA}| = 13$ см.

4. Ответ: 3.



Решение. По правилу многоугольника сложения векторов $\overline{AD} = \overline{AM} + \overline{MN} + \overline{ND}$. Так как точки M и N — середины диагоналей AC и BD, то $\overline{AM} = \frac{1}{2}\bar{a}$ и $\overline{DN} = \frac{1}{2}\bar{b}$. Вектор ND по модулю равен вектору $\overline{DN}$, но противоположно направлен. Значит, $\overline{ND} = -\frac{1}{2}\bar{b}$. Отсюда, $\overline{MN} = \overline{AD} - (\overline{AM} + \overline{ND}) = \overline{AD} - \overline{AM} - \overline{ND} = \bar{c} - \frac{1}{2}\bar{a} + \frac{1}{2}\bar{b}$.

5. Ответ: 4.



Решение. По теореме Фалеса точка M — середина BD. В треугольнике ABD отрезок KM является средней линией и $KM = \frac{1}{2}AD$. Отрезки KL и LM лежат на одной прямой, значит, $KM = KL + LM = 14$ (см), поэтому, $AD = 2KM = 28$ (см).

Часть 2

6. Ответ: $-3\bar{a}$.

Решение. По условию $|\overline{CD}| = 3|\bar{a}|$ и векторы $\bar{a}$ и $\overline{CD}$ противоположно направлены, следовательно, $\overline{CD} = -3\bar{a}$.

7. Ответ: 0.

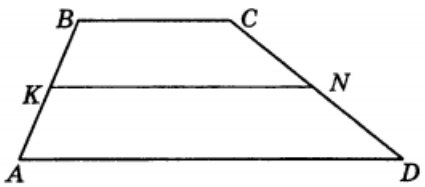
Решение. В силу переместительного закона $\overline{MB} + \overline{AM} + \overline{BA} = \overline{AM} + \overline{MB} + \overline{BA} = \overline{AB} + \overline{BA}$. Векторы $\overline{AB}$ и $\overline{BA}$ равны по модулю, но противоположно направлены, значит $\overline{AB} + \overline{BA} = 0$.

8. Ответ: 0.

Решение. Пусть $\bar{b} = x\bar{a}$. Поскольку $|\bar{a}| = 1$, $|\bar{b}| = 2$ и векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ сонаправленны, то $x = 2$, т. е. $\bar{b} = 2\bar{a}$. По условию $2\bar{a} + 0{,}5\bar{b} - \bar{c} = 0$, значит, $\bar{c} = 2\bar{a} + 0{,}5\bar{b} = 3\bar{a}$. Следовательно, $|\bar{c}| = 3$.

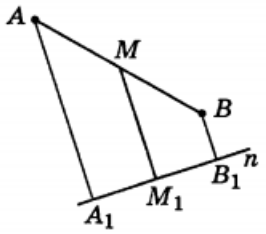
9. Ответ: 12.

Решение. По теореме о средней линии трапеции $KN = \frac{AD + BC}{2}$, а по условию $AD = 1{,}5\,BC$, откуда $AD + BC = 2{,}5BC$ и $2KN = 2{,}5BC$, $20 = 2{,}5BC$, $BC = 8$ (см), $AD = 12$ (см).



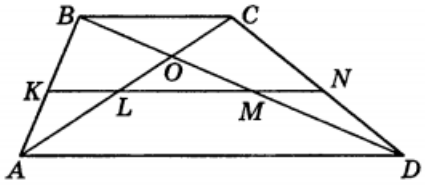
10. Ответ: 6.

Решение. Точка M — середина отрезка AB. По определению расстояния от точки до прямой отрезки AA_1, BB_1 и MM_1 перпендикулярны прямой n. Следовательно, четырехугольник $ABCD$ — трапеция, основания AA_1 и BB_1 которой равны соответственно 9 см и 3 см. По теореме Фалеса точка M_1 — середина отрезка A_1B_1, следовательно, отрезок MM_1 — средняя линия трапеции. По теореме о средней линии трапеции $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = \frac{9+3}{2} = 6$ (см).

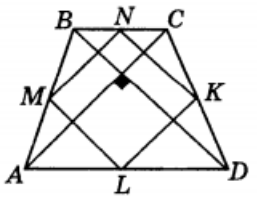


11. Ответ: 1 : 2.

Решение. По теореме Фалеса точки L и M — середины отрезков AC и BD. По условию $KL = LM = MN$, значит, $LN = 2\,KL$ и $KL : LN = 1 : 2$. В треугольнике ABC отрезок KL является средней линией и $KL = \frac{1}{2}BC$. Аналогично, в треугольнике ACD отрезок LN является средней линией и $LN = \frac{1}{2}AD$. Следовательно, $KL : LN = \frac{1}{2}BC : \frac{1}{2}AD = BC : AD = 1 : 2$.



12. Ответ: квадрат.



Решение. Стороны четырехугольника $KLMN$ являются средними линиями треугольников, основания которых — диагонали трапеции. Так как диагонали трапеции $ABCD$ перпендикулярны, то все углы четырехугольника $KLMN$ — прямые, следовательно, он является прямоугольником. Так как трапеция $ABCD$ — равнобедренная, то ее диагонали равны. Значит, соседние стороны четырехугольника $KLMN$ также равны. Следовательно, четырехугольник $KLMN$ является квадратом.

Часть 3

13. Ответ: $\overline{CK} = \frac{2}{5}\overline{KA}$.

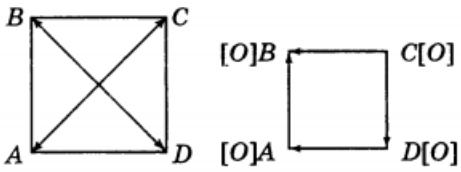
Решение. Вычтем из обеих частей вектор $\overline{OC}$, тогда $\overline{OK} - \overline{OC} = \frac{2}{7}\overline{OA} + \frac{5}{7}\overline{OC} - \overline{OC} =$

$= \frac{2}{7}\overline{OA} - \frac{2}{7}\overline{OC}$, т. е. $\overline{CK} = \frac{2}{7}\overline{CA}$. Отсюда следует, что эти векторы коллинеарны, т. е. точка K лежит на отрезке CA и делит его в отношении $2:5$; $\overline{CK} = \frac{2}{5}\overline{KA}$.

14. Решение. От одной точки нужно отложить векторы $\vec{x}$ и $\vec{y}$ и провести вектор из конца вектора $\vec{y}$ в начало вектора $\vec{x}$, получим вектор $\vec{x} - \vec{y}$. Получим треугольник со сторонами $|\vec{x}|$, $|\vec{y}|$ и $|\vec{x} - \vec{y}|$ в силу теоремы о неравенстве треугольника $|\vec{x} - \vec{y}| \leqslant |\vec{x}| + |\vec{y}|$.

При этом, если векторы не коллинеарны, то выполняется строгое неравенство $|\vec{x} - \vec{y}| < |\vec{x}| + |\vec{y}|$, если векторы коллинеарны, то $|\vec{x} - \vec{y}| = |\vec{x}| + |\vec{y}|$.

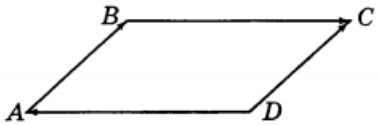
15. Решение. От произвольной точки плоскости отложим вектор $\overline{OA}$. От точки $A[O]$ отложим вектор, равный $\overline{OB}$. Затем отложим векторы, соответственно равные $\overline{OC}$ и $\overline{OD}$. Так как диагонали квадрата пересекаются под прямым углом, то у полученного четырехугольника все углы прямые, Значит, полученный четырехугольник — прямоугольник, а так как диагонали квадрата равны и точкой пересечения делятся пополам, то и стороны прямоугольника равны. Следовательно, полученный прямоугольник — квадрат. По правилу многоугольника сложения векторов $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} + \overline{OD} = 0$.



Вариант 2

Часть 1

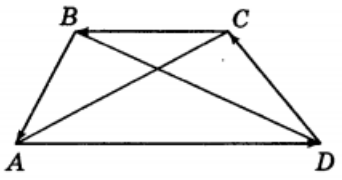
1. Ответ: 1.



Решение. Чтобы установить равенство двух векторов необходимо проверить: первое, являются ли они коллинеарными, второе, сонаправлены они или противоположно направлены, третье, равны ли их модули.

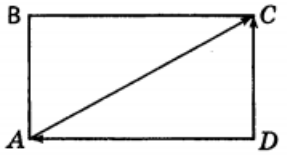
Векторы, лежащие на сторонах AB и DC, равны по модулю, аналогично векторы, лежащие на сторонах BC и AD, равны по модулю поскольку противоположные стороны параллелограмма равны. В паре $\overline{AB}$ и $\overline{DC}$ векторы сонаправлены, в паре $\overline{BC}$ и $\overline{DA}$ векторы противоположно направлены, в парах $\overline{AB}$ и $\overline{BC}$, $\overline{DC}$ и $\overline{DA}$ векторы не коллинеарны. Таким образом, условию равенства векторов соответствует только пара $\overline{AB}$ и $\overline{DC}$.

2. Ответ: 4.



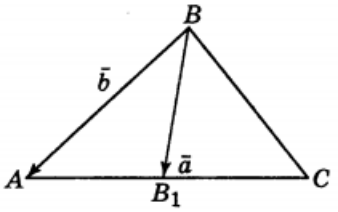
Решение. По правилу треугольника сложения векторов $\overline{BD} = \overline{BA} + \overline{AD} = \bar{a} + \bar{b}$. С другой стороны $\overline{BD} = -(\overline{DC} + \overline{CB})$. Значит, $\overline{DC} = -(\overline{BD} + \overline{CB}) = -(\bar{a} + \bar{b}) - \bar{c} = -(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})$.

3. Ответ: 2.



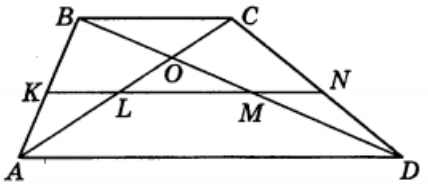
Решение. По определению длина вектора $\overline{AC}$ равна длине отрезка AC. Отрезок AC в прямоугольнике $ABCD$ является диагональю. Так как четырехугольник $ABCD$ — прямоугольник, то треугольник ABD — прямоугольный. По теореме Пифагора $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$ (см). Следовательно, $|\overline{AC}| = 17$ см.

4. Ответ: 3.



Решение. По определению разности векторов $\overline{BB_1} = \overline{BA} - \overline{B_1A}$. Так как отрезок BB_1 — медиана треугольника ABC, то $\overline{B_1A} = \frac{1}{2}\overline{CA} = \frac{1}{2}\bar{a}$. Следовательно, $\overline{BB_1} = \bar{b} - \frac{1}{2}\bar{a}$.

5. Ответ: 2.



Решение. По теореме Фалеса точки L и M — середины отрезков AC и BD. В треугольнике ABC отрезок KL является средней линией и $KL = \frac{1}{2}BC = 7{,}5$ (см). Аналогично, в треугольнике ABD отрезок KM является средней линией и $KM = \frac{1}{2}AD = 11{,}5$ (см). Отрезки KL и LM лежат на одной прямой, значит, $LM = KM - KL = 4$ (см).

Часть 2

6. Ответ: $-\frac{1}{2}\overline{m}$.

Решение. По условию $|\overline{MN}| = \frac{1}{2}|\overline{m}|$ и векторы $\overline{MN}$ и $\overline{m}$ противоположно направлены, следовательно, $\overline{MN} = -\frac{1}{2}\overline{m}$.

7. Ответ: $\overline{AB}$.

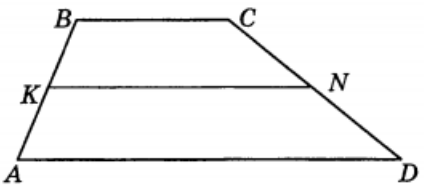
Решение. В силу переместительного закона $\overline{AK} - \overline{BC} + \overline{KC} = \overline{AK} + \overline{KC} - \overline{BC} = \overline{AC} - \overline{BC} = \overline{AB}$.

8. Ответ: 14.

Решение. Пусть $\bar{c} = x\bar{a}$. Поскольку $|\bar{a}| = 2$, $|\bar{c}| = 4$ и векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ сонаправленны, то $x = 2$, т. е. $\bar{c} = 2\bar{a}$. По условию $3\bar{a} - \bar{b} + 2\bar{c} = 0$, значит, $\bar{b} = 3\bar{a} + 2\bar{c} = 7\bar{a}$. Следовательно, $|\bar{b}| = 14$.

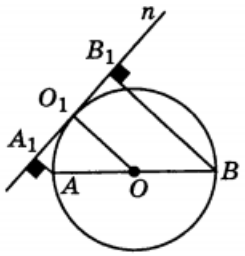
9. Ответ: 7.

Решение. Пусть для определенности $BC = 5$ см. По теореме о средней линии трапеции $KN = \frac{AD + BC}{2}$, откуда $AD = 2KN - BC = 12 - 5 = 7$ (см).



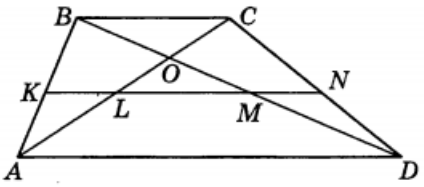
10. Ответ: 5.

Решение. По определению расстояния от точки до прямой отрезки AA_1, BB_1 и OO_1 перпендикулярны прямой n, значит, $AA \parallel BB_1 \parallel OO_1$. Следовательно, четырехугольник $ABCD$ — трапеция, основания AA_1 и BB_1 которой равны соответственно 9 см и 1 см. Точка O — центр окружности, значит, делит диаметр пополам. По теореме Фалеса точка O_1 — середина отрезка A_1B_1, следовательно, отрезок OO_1 — средняя линия трапеции. По теореме о средней линии трапеции $OO_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$ (см).



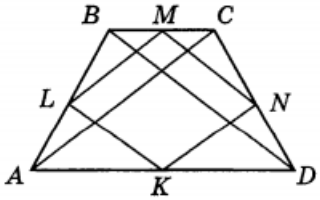
11. Ответ: 2.

Решение. По теореме Фалеса точки L и M — середины отрезков AC и BD. В треугольнике ABC отрезок KL является средней линией и $KL = \frac{1}{2}BC$. Аналогично, в треугольнике ACD отрезок LN является средней линией и $LN = \frac{1}{2}AD$. По условию $BC : AD = 3 : 4$. Следовательно, $KL : LN = \frac{1}{2}BC : \frac{1}{2}AD = BC : AD = 3 : 4$.



12. Ответ: ромб.

Решение. По условию точка M является серединой стороны BC, значит, по теореме Фалеса точка L является серединой стороны AB. Аналогично доказывается, что точка N — середина стороны CD. Следовательно, вершины четырехугольника $KLMN$ являются серединами сторон трапеции $ABCD$. Стороны четырехугольника $KLMN$ являются средними линиями треугольников, основания которых — диагонали трапеции. Следовательно, у четырехугольника $KLMN$ стороны MN и KL параллельны, так как они параллельны диагонали BD и равны $\frac{1}{2}BD$ по теореме о средней линии треугольника. Значит, четырехугольник $KLMN$ — параллелограмм. Так как трапеция $ABCD$ — равнобедренная, то ее диагонали AC и BD равны. Значит, стороны LM и MN параллелограмма $KLMN$ также равны. Следовательно, параллелограмм $KLMN$ является ромбом.



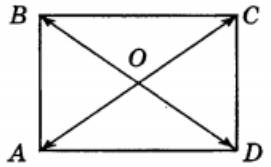
Часть 3

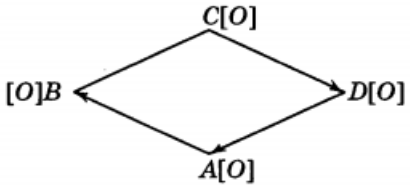
13. Решение. Вычтем из обеих частей вектор $\overline{OA}$, тогда $\overline{OK} - \overline{OA} = \frac{3}{5}\overline{OA} + \frac{2}{5}\overline{OC} - \overline{OA} = \frac{2}{5}\overline{OC} - \frac{2}{5}\overline{OA}$, т. е. $\overline{AK} = \frac{2}{5}\overline{AC}$. Отсюда следует, что векторы $\overline{AK}$ и $\overline{AC}$ коллинеарны, т. е. точка K лежит на отрезке AC и делит его в отношении 2 : 3. Следовательно, $\overline{AK} = \frac{2}{3}\overline{KC}$.

14. Решение. Нужно от конца вектора $\vec{x}$ отложить вектор $\vec{y}$ и провести вектор из начала вектора $\vec{x}$ в конец вектора $\vec{y}$, получим вектор $\vec{x} + \vec{y}$. Получим треугольник со сторонами $|\vec{x}|$, $|\vec{y}|$ и $|\vec{x} + \vec{y}|$ в силу теоремы о неравенстве треугольника $|\vec{x} + \vec{y}| \leqslant |\vec{x}| + |\vec{y}|$.

При этом, если векторы не коллинеарны, то выполняется строгое неравенство $|\vec{x} - \vec{y}| < |\vec{x}| + |\vec{y}|$, если векторы коллинеарны, то $|\vec{x} - \vec{y}| = |\vec{x}| + |\vec{y}|$.

15. Решение. От произвольной точки плоскости отложим вектор $\overline{OA}$. От точки $A[O]$ отложим вектор, равный $\overline{OB}$. Затем отложим векторы, соответственно равные $\overline{OC}$ и $\overline{OD}$.





Векторы $\overline{OA}$ и $\overline{OC}$ лежат на диагонали AC, а векторы $\overline{OB}$ и $\overline{OD}$ лежат на диагонали BD, следовательно, они попарно коллинеарны. Отсюда следует, что у полученного четырехугольника стороны попарно параллельны. Значит, полученный четырехугольник — параллелограмм. Так как диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся пополам, то стороны полученного параллелограмма равны. Следовательно, полученный параллелограмм — ромб. По правилу многоугольника сложения векторов $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} + \overline{OD} = 0$.