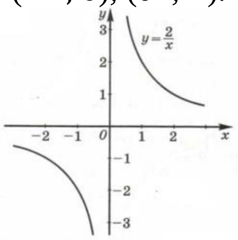
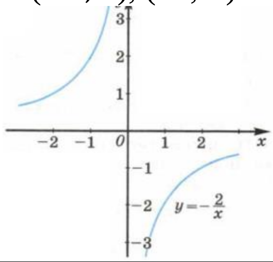
Обязательный образовательный минимум

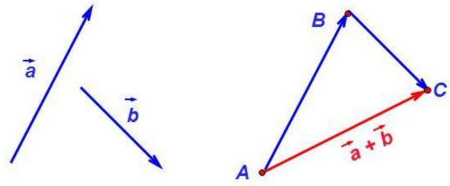
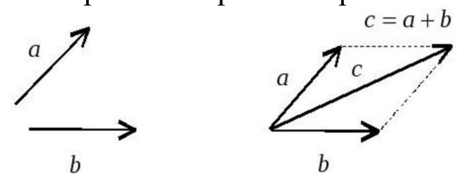
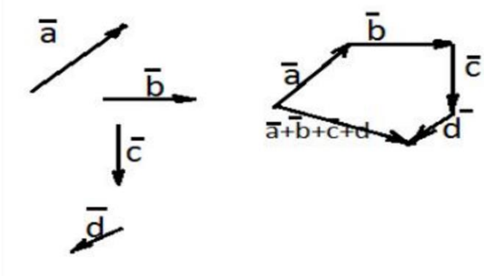
Класс	**9**
Предмет	**Математика**
Четверть	**I**

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
1	Степень с целым показателем.	Для любого числа a, не равного нулю, и целого отрицательного числа –n $a^{-n}=\frac{1}{a^n}$. Для любого числа a, на равного нулю, $a^0=1$.	Вычислить: $3\cdot10^{-1}-\left(8^0-\frac{1}{8}\right)^{-1}\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^{-3}\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^{4}\cdot\left(\frac{5}{7}\right)^{-1}$.
2	Свойства степени с целым показателем.	Для любых $a\neq0$. $b\neq0$ и любых целых m и n справедливы равенства: 1. $a^na^m=a^{n+m}$ 2. $a^n:a^m=a^{n-m}$ 3. $(a^n)^m=a^{nm}$ 4. $(ab)^n=a^nb^n$ 5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}$	Вычислить: $3^{-5}:3^{-7}-2^{-2}\cdot2^4+\left(\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^3$
3	Арифметический корень натуральной степени.	Арифметическим корнем натуральной степени n≥2 из неотрицательного числа a называется неотрицательное число, n-я степень которого равна a.	Вычислить: 1) $\sqrt[3]{\frac{64}{125}}$; 2) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$; 3) $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$; 4) $\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$.
4	Следствие из определения арифметического корня.	Если a≥0, то $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n=a,\ \sqrt[n]{a^n}=a$.	Упростить выражение: $\left(\sqrt[3]{\sqrt[4]{27a^3}}\right)^4$.
5	Свойства арифметического корня натуральной степени.	Если a≥0, b>0 и n, m – натуральные числа, причём n≥2, m≥2, то: 1. $\sqrt[n]{ab}=\sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b}$ 2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ 3. $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m=\sqrt[n]{a^m}$ 4. $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}}=\sqrt[nm]{a}$	Вычислить: $\sqrt[5]{3^{10}\cdot32}-\frac{\sqrt[3]{48}}{\sqrt[3]{2}\,\sqrt[3]{3}}$
6	Рациональное число	Рациональное число r – это число вида $\frac{m}{n}$, где m – целое, n - натуральное число.	Какое из чисел $\sqrt{25000}$, $\sqrt{0{,}0025}$, $\sqrt{2{,}5}$ является рациональным?
7	Степень с рациональным показателем.	Если n – натуральное число, n≥2, m – целое число, a>0, то: $a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^m}$.	Вычислить: $(0{,}001)^{-\frac{1}{3}}-2^{-2}\cdot64^{\frac{2}{3}}-8^{-1\frac{1}{3}}$.

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
8	Свойства степени с рациональным показателем.	Для любых рациональных числе p и q и любых a>0, b>0 верны равенства: 1. $a^p a^q = a^{p+q}$ 2. $a^p : a^q = a^{p-q}$ 3. $(a^p)^q = a^{pq}$ 4. $(ab)^p = a^p b^p$ 5. $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$	Вычислить: $25^{\frac{3}{2}} \cdot 25^{-1} + (5^3)^{\frac{2}{3}} : 5^3 - 48^{\frac{2}{3}} : 6^{\frac{2}{3}}$.
9	Возведение в степень числового неравенства.	Если $a > b > 0,\ r > 0$, то $a^r > b^r$; если $a > b > 0,\ r < 0$, то $a^r < b^r$. Неравенство, у которого левая и правая части положительны, можно возвести в отличную от нуля рациональную степень.	Сравнить числа: $(0{,}78)^{\frac{2}{3}}$ и $(0{,}67)^{\frac{2}{3}}$; $(3{,}09)^{-\frac{1}{3}}$ и $(3{,}08)^{-\frac{1}{3}}$.
10	Стандартный вид числа.	Любое рациональное число можно записать в стандартном виде: $a \cdot 10^n$, где 1≤|a|<10, n – целое число.	Записать в стандартном виде числа 1345000 и 0,00078102.
11	Функция.	Если каждому значению x из некоторого множества чисел поставлено в соответствие число y, то говорят, что на этом множестве задана функция y(x). При этом x называют независимой переменной или аргументом, а y – зависимой переменной или функцией.	Не строя графики функций, найти координаты точек их пересечения: $y = \frac{12}{x},\ y = 3x$
12	Область определения функции.	Областью определения функции называют множество всех значений, которые может принимать её аргумент.	Найти область определения функции: а) $y = \frac{8}{x-1}$; б) $y = \sqrt{9 - x^2}$.
13	Множество значений функции	Множество значений функции – множество, состоящее из всех значений, которые принимает функция.	Построить график функции $y = (1-x)^2$ и найти множество её значений.
14	График функции.	График функции – множество всех точек плоскости, абсциссы которых равны значениям независимой переменной из области определения этой функции, а ординаты – соответствующим значениям этой функции.	Построить график функции $y = \sqrt{x}$ По графику найти: а) y(2); б) значение x, если y(x)=3.

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
15	Возрастающая функция.	Функция y(x) называется возрастающей на некотором промежутке, если для любых x_1, x_2, принадлежащих данному промежутку, таких, что $x_2>x_1$, выполняется неравенство $y(x_2)>y(x_1)$.	Построить график функции $y = \begin{cases} x+2, \text{ если } x \leqslant -1 \\ x^2, \text{ если } x > -1 \end{cases}$ и найти промежутки возрастания.
16	Убывающая функция.	Функция y(x) называется убывающей на некотором промежутке, если для любых x_1, x_2, принадлежащих данному промежутку, таких, что $x_2>x_1$, выполняется неравенство $y(x_2)<y(x_1)$.	Построить график функции $\mathbf{y = 1 - \lvert x \rvert}$ и найти промежутки убывания.
17	Чётная функция.	Функция y(x) называется чётной, если область её определения симметрична относительно начала координат и y(-x)=y(x) для любых x из области определения этой функции.	Доказать, что функция $y = 3x^6 + x^2$ является чётной.
18	Нечётная функция.	Функция y(x) называется нечётной, если область её определения симметрична относительно начала координат и y(-x)=-y(x) для любых x из области определения этой функции.	Доказать, что функция $y = 8x^5 - x$ является нечётной.
19	Свойства и график функции y=k/x при k>0.	1) Определена при $x\neq0$. 2) Принимает все действительные значения кроме нуля. 3) Нечётная. 4) Принимает положительные значения при x>0 и отрицательные при x<0. 5) Убывает на промежутках (–∞; 0); (0+;∞). 	Построить график функции $y = \frac{4}{x-2}$

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
20	Свойства и график функции y=k/x при k<0.	1) Определена при x≠0. 2) Принимает все действительные значения кроме нуля. 3) Нечётная. 4) Принимает положительные значения при x<0 и отрицательные при x>0. 5) Возрастает на промежутках (–∞; 0); (0+;∞). 	Построить график функции $y=-\dfrac{4}{x-2}$
21	Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Сонаправленные векторы. Равные векторы.	Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая концом, называется направленным отрезком или вектором. Длиной или модулем ненулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ называется длина отрезка AB. Ненулевые векторы называются коллинеарными, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых; нулевой вектор считается коллинеарным любому вектору. Сонаправленные векторы – коллинеарные векторы, имеющие одинаковое направление. Векторы называются равными, если они сонаправлены и их длины равны.	Основание AD прямоугольной трапеции ABCD с прямым углом A равно 12 см, AB = 5 см, ∠D=45^0. Найдите длины векторов $\overrightarrow{BD}, \overrightarrow{CD}$ и $\overrightarrow{AC}$.

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
22	Правила сложения векторов.	1. Правило треугольника  2. Правило параллелограмма  3. Правило многоугольника  	Турист прошёл 20 км на восток из города А в город В, а потом 30 км на восток в город С. Выбрав подходящий масштаб, начертите векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$. Равны ли векторы $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{AC}$?
23	Умножение вектора на число.	Произведением ненулевого вектора $\vec{a}$ на число k называется такой вектор $\vec{b}$, длина которого равна $\|k\| \cdot \|\vec{a}\|$, причём векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ сонаправлены при k≥0 и противоположно направлены при k<0. Произведение нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.	Точка М лежит на стороне ВС параллелограмма ABCD, причём ВМ : МС = 3 : 1. Выразите векторы $\overrightarrow{AM}$ и $\overrightarrow{MD}$ через векторы $\vec{a}=\overrightarrow{AD}$ и $\vec{b}=\overrightarrow{AB}$.
24	Средняя линия трапеции.	Средней линией трапеции называется отрезок, соединяющий середины её боковых сторон. Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.	Боковые стороны трапеции равны 13 см и 15 см, а периметр равен 48 см. Найдите среднюю линию трапеции.
25	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	На плоскости любой вектор $\vec{p}$ можно разложить по двум данным неколлинеарным векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, причём коэффициенты разложения определяются единственным образом $\vec{p}=x\vec{a}+y\vec{b}$.	Точка М лежит на диагонали АС параллелограмма ABCD и делит её в отношении 4:1, считая от точки А. Выразите вектор $\overrightarrow{AM}$, через векторы $\overrightarrow{AB}=\vec{a}$ и $\overrightarrow{AD}=\vec{b}$..

№ п/п	Определение (понятие)	Содержание определения (понятия)	Пример практического применения определения (понятия)
26	Координатные векторы. Координаты вектора. Координаты равных векторов. Координаты коллинеарных векторов.	Координатные векторы $\vec{i}$ и $\vec{j}$ – единичные векторы, отложенные от начала координат так, что направление вектора $\vec{i}$ совпадает с направлением оси Ох, а направление вектора $\vec{j}$ совпадает с направлением оси Оу. Коэффициенты разложения вектора $\vec{p}$ по координатным векторам называются координатами вектора $\vec{p}$ в данной системе координат. Координаты равных векторов соответственно равны. Если два вектора коллинеарны, то координаты одного вектора пропорциональны координатам другого.	Даны векторы $\vec{a}\{3;7\}$, $\vec{b}\{-2;1\}$, $\vec{c}\{6;14\}$, $\vec{d}\{2;-1\}$, $\vec{e}\{2;4\}$. Укажите среди этих векторов попарно коллинеарные векторы.
27	Правила нахождения по заданным координатам координаты суммы, разности и произведения вектора на число.	1. Каждая координата суммы двух или более векторов $\vec{a}\{x_1;y_1\}$ и $\vec{b}\{x_2;y_2\}$ равна сумме соответствующих координат этих векторов $\vec{a}+\vec{b}\{x_1+x_2;y_1+y_2\}$. 2. Каждая координата разности двух векторов $\vec{a}\{x_1;y_1\}$ и $\vec{b}\{x_2;y_2\}$ равна разности соответствующих координат этих векторов $\vec{a}-\vec{b}\{x_1-x_2;y_1-y_2\}$. 3. Каждая координата произведения вектора $\vec{a}\{x;y\}$ на число k равна произведению соответствующей координаты вектора на это число $k\vec{a}\{kx;ky\}$.	Найдите координаты вектора $\vec{v}$, если $\vec{v}=2\vec{a}-3\vec{b}+4\vec{c}$, $\vec{a}\{4;1\}$, $\vec{b}\{1;2\}$,$\vec{c}\{2;7\}$.
28	Координаты середины отрезка.	Каждая координата середины отрезка равна полусумме соответствующих координат его концов $x=\frac{x_1+x_2}{2},\ y=\frac{y_1+y_2}{2}$	Даны точки A(0; 1) и B(5; –3). Найдите координаты точек C и D, если известно, что точка B – середина отрезка AC, а точка D – середина отрезка BC.
29	Длина вектора по его координатам.	Длина вектора $\vec{a}\{x;y\}$ вычисляется по формуле: $\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{x^2+y^2}$.	Найдите расстояния от точки M(3; -2) до оси абсцисс, до оси ординат, до начала координат.
30	Расстояние между двумя точками.	Расстояние d между точками $M_1(x_1;\,y_1)$ и $M_2(x_2;\,y_2)$ выражается формулой: $d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$.	Найдите периметр треугольника MNP, если M(4; 0), N(12; –2), P(5; –9).