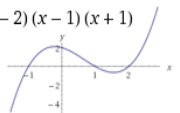



Вариант ФМШ2017-II-11-1

1. Решите неравенство: $\arcsin|x| < \arccos|x|$
2. Сколько воды необходимо долить в $k\%$ -ый водный раствор активного вещества, чтобы снизить процентное содержание активного вещества в нём в 2 раза? Аналогичный вопрос, если доливается не вода, а $n\%$ -ый водный раствор того же активного вещества.
3. Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют только одному из следующих условий: 1) абсцисса меньше ординаты; 2) либо абсцисса, либо ордината меньше четырёх; 3) разность квадрата ординаты и абсциссы меньше двух.
4. На одном известном математическом сайте приводится следующая классификация кривых:

$y = (x-2)(x-1)(x+1)$  Кубическая гипербола^{*}: An equation of the form $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$, where the three roots are real and distinct.

$y = x^3 + x^2 + x + 1$  Кубический эллипс[†]: An equation of the form $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ where only one root is real.

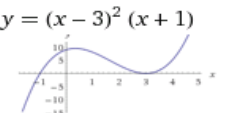
Какие неточности можно выделить в этих определениях? Корректна ли вообще такая классификация? Ответы обосновать.

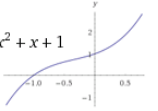
5. Найдите все возможные значения разностей между максимальным и минимальным трёхзначными числами, составленными из одинакового набора трёх цифр, при условии, что все эти три цифры различны.
6. Точка $M(1; 2; 0)$ трёхмерного пространства XYZ делит отрезок AB в отношении 1:3. Точка A лежит в плоскости, параллельной плоскости XOZ , и проходящей через точку $P(0; 4; 0)$. Что представляет из себя геометрическое место точек, в которых может находиться точка B ? Какой может быть длина отрезка MN , если точка N делит отрезок AB в отношении 3:1?
7. Упростите выражение:

$$2 \cdot 4 \cdot 2 + 4 \cdot 5 \cdot 5 + 6 \cdot 6 \cdot 8 + \dots + 2n \cdot (n+3) \cdot (3n-1)$$

Вариант ФМШ2017-II-11-2

1. Решите неравенство: $\arcsin|x| > \arccos|x|$
2. Сколько воды необходимо долить в $k\%$ -ый водный раствор активного вещества, чтобы снизить процентное содержание активного вещества в нём в 3 раза? Аналогичный вопрос, если доливается не вода, а $n\%$ -ый водный раствор того же активного вещества.
3. Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют только одному из следующих условий: 1) абсцисса больше ординаты; 2) либо абсцисса, либо ордината больше четырёх; 3) сумма квадрата ординаты и абсциссы меньше двух.
4. На одном известном математическом сайте приводится следующая классификация кривых:

$y = (x-3)^2(x+1)$  Кубическая параболическая гипербола[‡]: An equation of the form $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$, where two of the roots of the equation coincide.

$y = x^3 + x^2 + x + 1$  Кубический эллипс[§]: An equation of the form $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ where only one root is real.

Какие неточности можно выделить в этих определениях? Корректна ли вообще такая классификация? Ответы обосновать.

5. Найдите все возможные значения разностей между максимальным и минимальным трёхзначными числами, составленными из одинакового набора трёх цифр, при условии, что две из трёх цифр совпадают, а третья отличается от них.
6. Точка $M(0; 2; 1)$ трёхмерного пространства XYZ делит отрезок AB в отношении 4:1. Точка B лежит в плоскости, параллельной плоскости XOY , и проходящей через точку $P(0; 0; -1)$. Что представляет из себя геометрическое место точек, в которых может находиться точка A ? Какой может быть длина отрезка MN , если точка N делит отрезок AB в отношении 1:4?
7. Упростите выражение:

$$1 \cdot 5 \cdot 1 + 2 \cdot 7 \cdot 4 + 3 \cdot 9 \cdot 7 + \dots + n \cdot (2n+3) \cdot (3n-2)$$

* <http://mathworld.wolfram.com/CubicalHyperbola.html>

† <http://mathworld.wolfram.com/CubicalEllipse.html>

‡ <http://mathworld.wolfram.com/CubicalParabolicHyperbola.html>

§ <http://mathworld.wolfram.com/CubicalEllipse.html>