



ИЗУМРУД СТУДЕНТ
И А Д А А Л Д А Л И П Р Т



3101846860999

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

<input type="checkbox"/> Естественные науки	<input type="checkbox"/> Инженерные науки
<input checked="" type="checkbox"/> Математика и информатика	<input type="checkbox"/> Социальные и гуманитарные науки
<input type="checkbox"/> Экономика и управление	

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов **Количество черновиков к проверке**

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25		25							
Балл члена жюри №2	25		25							

Итоговый балл 50

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



1 ВАРИАНТ Инвариативная часть

1) Во-первых, нужно сказать про график $y = x^3$ это кубическая парабола самая функция считается четной, но есть $\forall x, f(x) = x^3$ выполняется $f(-x) = -f(x)$ Факт того, что функция нечетная, дает нам то, что такой график будет симметричен центрально, т.е. от точки $(0, 0)$.

2) Во-вторых, если рассматривать φ -ию $y = x^3 + bx^2 + cx + d$, нужно отметить, что все коэффициенты в данной φ -ию лишь сдвигают центр симметрии в координат плоскости и отвечают за рост кубической параболы. То есть ~~график~~ график остается по прежнему кубической параболой и так же имеет центр симметрии, относительно которого он симметричен (это значит, что все точки графика $f(x)$ и $f(-x)$ находятся на одинаковом расстоянии от точки, являющейся центром симметрии графика)

3) Теперь попробуем найти эту точку симметрии (Тс), обратившись к примеру, чтобы вспомнить, какие коэффициенты за что отвечают

Рассмотрим пример графика функции $y = x^3 + bx^2 + cx + d$ со значениями $b=1, c=2, d=3$ График приведен на след. странице

4) Посчитаем значения φ -ии в точках

x	0	1	-1	2	-2	3	-3	4	-4	
y	3	7	1	19	-5	45	-21			

$$y(0) = 3$$

$$y(1) = 1 + 1 + 2 + 3 = 7$$

$$y(-1) = -1 + 1 + 2(-1) + 3 = 1$$

$$y(2) = 8 + 4 + 4 + 3 = 19$$

$$y(-2) = -8 + 4 - 4 + 3 = -5$$

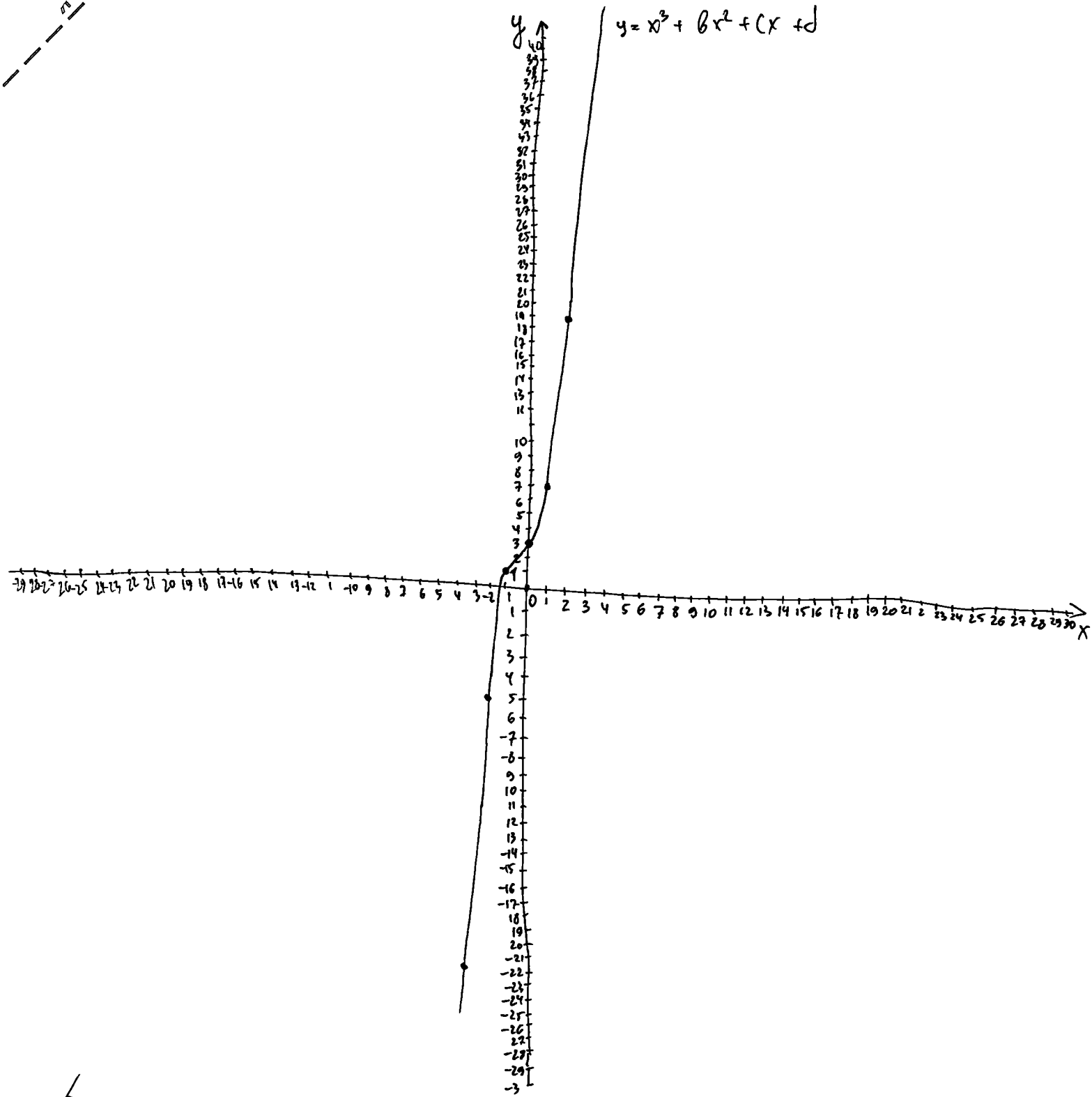
$$y(3) = 27 + 9 + 6 + 3 = 45$$

$$y(-3) = -27 + 9 - 6 + 3 = -21$$

Также отметим, что эта φ не возрастающая, так как перед старшим членом " x^3 " коэффициент не стоит, а значения график $y = x^3 + bx^2 + cx + d$ растет всегда

Бланк ответов

$$y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4$$



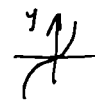
Благодаря тому, чтобы найти ТС, лучше найти точку перегиба в графике. Из курса школьной математики известно, что точка перегиба является центром симметрии кубической параболы. Эта точка не является точкой экстремума, т.к. ф-ция непрерывно растет, однако все равно ищется с помощью производной от функции. Обычно стараемся найти производную и приравнять её к нулю.

$$y = x^3 + bx^2 + cx + d$$

$y' = 3x^2 + 2bx + c = 0$. x , При котором производная равна нулю

будет является абсциссой точки симметрии графика. Но

давайте вспомним вид графика кубической параболы,

он имеет вид  Мы точно можем сказать,

что у графика одна точка перегиба и одна точка центральной симметрии. Что это значит? Это значит, что корней

производной должно быть только одно значение x . А этому

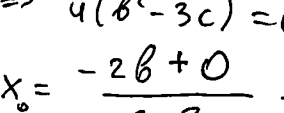
себя представляет уравнение производной $y_1 = 3x^2 + 2bx + c = 0$ - это

квадратное уравнение, и чтобы у нас получились один корень

в этом уравнении, нам нужно, чтобы дискриминант D равнялся

нулю, т.к. уравнение $3x^2 + 2bx + c = 0$ на это иное, как пересечение

графиков $y_1 = 3x^2 + 2bx + c$ и $y_2 = 0$ - т.е. параболы и оси X



Итак, дискриминант равен $D = 4b^2 - 4 \cdot 3 \cdot c = 4b^2 - 12c$. $D = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow 4(b^2 - 3c) = 0, b^2 = 3c, c = \frac{b^2}{3}$$

$$x_0 = \frac{-2b + 0}{2 \cdot 3} = \frac{-2b}{6} = -\frac{b}{3} \Rightarrow y_0 = x_0^3 + bx_0^2 + cx_0 + d = \frac{-b^3}{27} + \frac{b \cdot b^2}{9} + \frac{c \cdot b}{3} + d$$

$$= -\frac{b^3}{27} + \frac{b^3}{9} - \frac{bc}{3} + d = \frac{-b^3}{27} + \frac{3b^3}{27} - \frac{bc}{3} + d = \frac{2b^3}{27} - \frac{bc}{3} + d$$

Ответ: Точка центральной симметрии графика $y = x^3 + bx^2 + cx + d$ имеет координаты $(x_0, y_0) = \left(-\frac{b}{3}, \frac{2b^3}{27} - \frac{bc}{3} + d\right)$. Если упростить, используя тот факт, что $c = \frac{b^2}{3}$, можно записать так $(x_0, y_0) = \left(-\frac{b}{3}, \frac{b^2}{27} + d\right)$

см. сч. стр.

БЛОК 3

1) Для распознавания игроков на видео, можно использовать нейросеть, обученную на фотопортретах игроков (считаем, что лица игроков видео на видео, так как сказано, что разрешены формат, точнее) Вместе с этой нейросетью можно использовать ИИ, распознающий шара и футболиста игроков, считаем, что в первые секунды матча игроки 100% одернутся лицом/спиной в одну из камер и алгоритму удастся распознать либо лицо, либо номер на футболке после этого алгоритм формирует записывать игроков в БД (реляционную), в таблицу - 1, в которой 3 поля: Номер игрока, ^{КОМАНДА} 'Цвет футболки', "Имя" 1) 6б

2) Для замера средней скорости игрока ^{записать} пройденной им за 30 мин ~~и поделить на 30 * 60 с~~ ^{записать} все отрезки, которые ~~поделит на 30 * 60 с~~ ^{поделит} длину ломанной, которую он пробежал, на 60 с - получим 30 скоростей, ^{поделит} ~~на 30~~ ^{на 30} ~~из отрезков~~, а далее их сложим и поделит на 30 2) 45б

$$S_{ср} = \frac{\frac{S_1}{t_1} + \frac{S_2}{t_2} + \dots + \frac{S_{30}}{t_{30}}}{30}, \text{ где } t_n - \text{это } n \text{ ил. минута, } S_n \text{ это длина ломанной за } n\text{-ую минуту}$$

А вносимость N рассчитывается, как $N = \frac{S_n}{t_n}$, где t_n - это n ил. минута, S_n - длина ломанной за n ил. минуту

3) Модули алгоритма будут включать в себя распознавание игроков; запись информации о местоположении игрока каждую секунду в БД; расчет средней скорости, расчет вносимости

4) БД будет реляционная будет включать в себя следующие таблицы

- "Таблица 1" Номер игрока, "Команда", "Имя", 3) 45
- "Таблица 2" Цвет футболки, "Команда", Цвет 25б
- "Таблица 3" "Имя", "Вносимость",
- "Таблица 4" "Имя", "Средняя скорость",
- Таблица 5 "Имя", "Координата ^{игрока} в каждую секунду матча",
- "Таблица 6" "Имя", "Расстояние, пройденное в каждую минуту матча",

* для расчета расстояния, пройденного за каждую минуту, будут считаться отрезки, соединяющие координаты в каждую секунду и суммироваться