



ИЗУМРУД СТУДЕНТ

ИАДА АЛ ЕД АЛ



### Титульный лист

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и  
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Фамилия МИШИН

Имя ТИМОФЕЙ

Отчество АМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 28 02 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 228

Дата 02 02 2026

Подпись

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



**ИЗУМРУД СТУДЕНТ**  
ПРИДА У АЛ Д АЛ



## Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и  
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

## 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	15		31							
Балл члена жюри №2	15		31							

Итоговый балл

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



ИНВARIANTНАЯ ЧАСТЬ

Плоский график кубической параболы  $f(x)$  выглядит как указано на графике 1

Производная кубической параболы это парабола. Как видно из графика 2, знак ~~ее~~ ~~производной~~ ~~постоянно~~ ~~уменьшается~~, а ~~после~~ ~~определенной~~ ~~точки~~, начало ~~увеличивается~~. График ускоренно ~~уменьшения~~ значения это линейная функция. Из этого следует что параболы симметричны относительно ~~точки~~, а куб параболы относительно точки, где вторая производная куб пар равна нулю  $f(x) = 0$ . Найдем эту точку. Нам дана куб пар с  $a = 1$ , но рассмотрим общий случай для куб пар.

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d = f(x)$$

Точка симметрии находится в том  $x$ , где  $f(x)' = 0$

$$(ax^3 + bx^2 + cx + d)'' = (3ax^2 + 2bx + c)' = (6x + 2b) = f(x)'$$

$$f(x)'' = 0$$

$$6x + 2b = 0$$

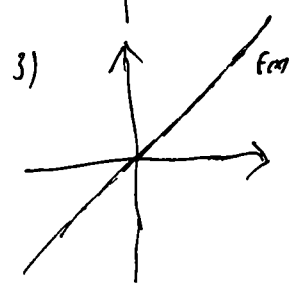
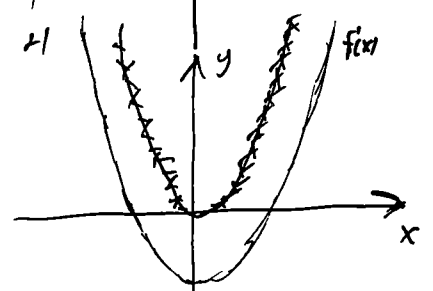
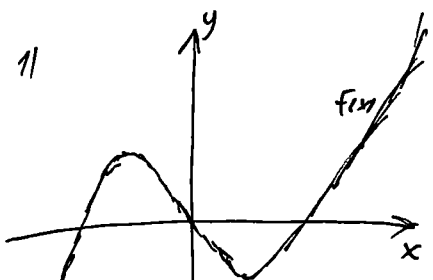
$$x = -\frac{b}{3a}, \text{ следовательно в } f\left(-\frac{b}{3a}\right) \text{ находится точка симметрии, в нашем случае } a = 1$$

$$x = \frac{-ba - 1}{3a} = \frac{-b}{3}$$

$$y = \frac{-b^3}{27} + \frac{b^3}{9} + \frac{-cb}{3} + d = \left(\frac{-b^3}{18}\right) - \frac{cb}{3} + d$$

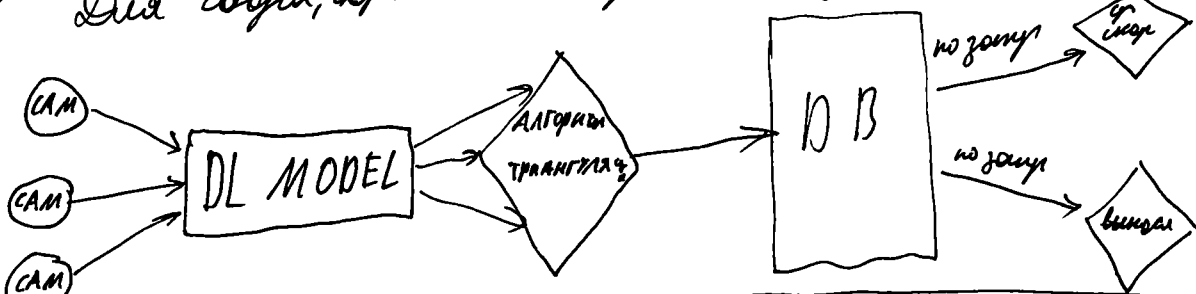
Ответ  $\left(-\frac{b}{3}, \frac{-b^3}{18} - \frac{cb}{3} + d\right)$   
 «5 до 106»

нея строго стр-ия и обоснования





ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ "Анализ активности футболиста"  
 Для сбора, хранения и обработки данных предлагается следующая схема



Представим, что у нас есть обученная DL модель которая может находить на изображении игрока и определять его id, модель при этом умеет работать с видео потоком (связывать кадры), по типу YOLO

1. Выбываются 3 кадра с одинаковым временем
2. Данные о нахождении игрока на кадрах попадают в базу, поле id мы получаем отправляются ~~кадры~~ для триангуляции, поле id мы получаем x, y, z координаты позиции игрока конкретным id
3. обратно к шагу 1 (можно добавить очередь кадров, (добавляется в конец берем тоже из конца)) это нужно тогда чтобы не было просто кадров

Из данного алгоритма мы получаем поток ~~кадров~~ кадров для след табл  
 player\_id | match\_id | pos | timestamp (описание бд в конце)  
 PK FK FK  
 DB data 1 125

Теперь по запросу мы можем получить среднюю скорость и выносливость

1) Средняя скорость  
 Из таблицы позиций по времени мы выбираем ~~кадры~~ (P-параметры)  
 select pos, timestamp FROM data Where playerid = ? ORDER BY timestamp

Получим последовательность pos, timestamp отсортированную  
 теперь вычисляем среднюю скорость  
~~for pos, timestamp in timeseries data~~  
~~mean = dist(pos - pos\_prev) / (time - time\_prev)~~  
 mean - средняя скорость

```

last-ts_data[0]
dist = 0
for i in range(1, len(ts_data)):
    dist += distance(pos_data[i][pos] - last[pos])
    last-ts_data[i]
mean = dist / (ts_data[-1][time] - ts_data[0][time])
    
```

2) Выводимость: выводимость вычисляется за 50 мкс  
 позиция указанного в запросе игрока  
 мы делаем массив из 50 элементов  
 и в зависимости от минуты из timestamp выбираем в запросе

2) Выводимость для вычисления выводимости куска от  
 можно так же получить данные по запросу за матч от какого timestamp  
 затем вычисляем среднюю скорость полейностью 50 мкс

```
arr = [0] * 50
for i = 0 to m-1, n = range(50)
  dist = 0, last = -1
  while m.minute(timestamp) <= m
    dist += ts_data[i][pos] - ts_data[i-1][pos]
    i += 1
arr[m] = dist / (ts_data[i][time] - ts_data[i-1][time])
```

Наверное, это алгоритмы вычисляемые по запросу, данные из  
 них мы не считаем, а сразу используем, (вычисляем на сервере)

3) составим из 3 таблиц

ts_data				player		match	
playerid	matchid	pos (x,y,z)	timestamp	playerid	pk	matchid	pk
FK	FK						
PK							

3) 45

Уточ 3/5

Линия отреза

## Бланк ответов

