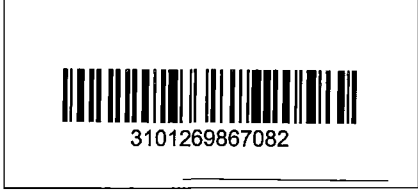




ИЗУМРУД СТУДЕНТ

И А Д А А Л Е Д А Л О О И И



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 Р Ы Б Ц И

Имя И Л Ь Я

Отчество В Л А Д И С Л А В О В И Ч

Дата рождения 08 08 2004

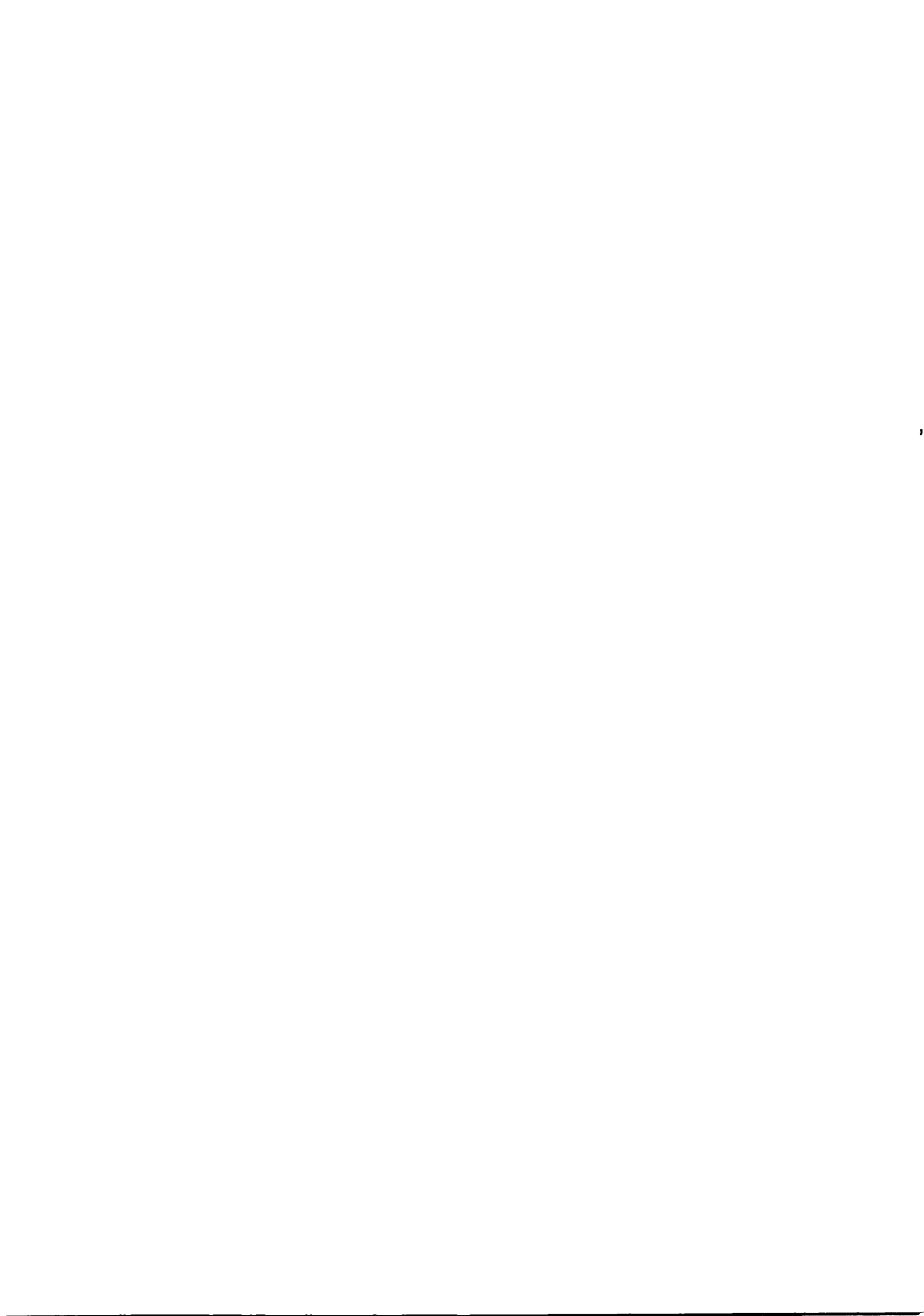
Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория А3

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



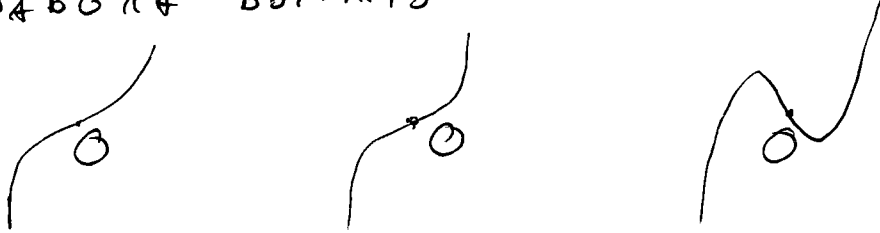
1

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

2-го' ~~мы~~ симм оти точки \odot
и маб ти её

Сначала мабду предпологаемую \odot ,
потом докажу симметричность

3- парабола воиглядуйт как



\odot - центр симметрии и центр параболы

мабду \odot

$$f(x) = x^3 + bx^2 + cx + d \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2bx + c$$

\odot - центр параболы $f'(x)$

$$f''(x) = 6x + 2b, \quad f''(x) = 0 \Rightarrow x = -\frac{2b}{6} = -\frac{b}{3}$$

$$x_0 = -\frac{b}{3} \oplus$$

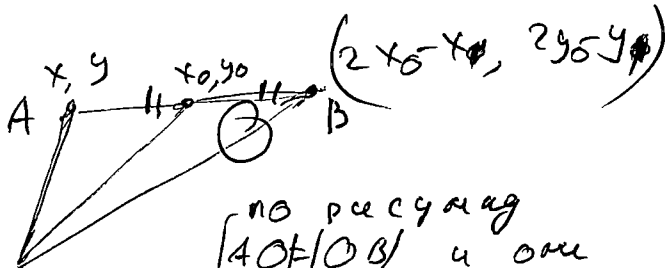
мабду y_0 $-\frac{b^3}{27} + b \frac{b^2}{9} - \frac{bc}{3} + d =$

$$y_0 = \frac{2}{27} b^3 - \frac{1}{3} bc + d \oplus$$

$f(x)$ центрально симм оти $\odot \oplus$

$$\oplus \quad H(x, y) \in f(x) \Rightarrow (2x_0 - x_0, 2y_0 - y_0) \in f(x)$$

получил это из векторов



по рисунку $\vec{AO} = \vec{OB}$ и оти маб ти линии

$$\vec{B} = \vec{A} + \vec{AO} + \vec{AO}$$

$$\vec{AO} = \vec{O} - \vec{A}$$

$$\vec{B} = \vec{A} + 2\vec{O} - 2\vec{A} = 2\vec{O} - \vec{A} \oplus$$

Добавим, что $f(x) = g(x) = y$ (2)

y симм. отн 0 (1) \Leftrightarrow $f(x)$ симм. отн 0

~~Вот~~ Возьмем

$$\forall x_1 \in X \quad y_1 = f(x_1) = x_1^3 + bx_1^2 + cx_1 + d$$

$$\exists x_2 - \text{симм } x_1 \text{ отн } 0 \Rightarrow x_2 = -\frac{2}{3}b - x_1$$

$$f(x_2) = y_2 = g(x_2) = \left(-\frac{2}{3}b - x_1\right)^3 + b\left(-\frac{2}{3}b - x_1\right)^2 +$$

$$+ c\left(-\frac{2}{3}b - x_1\right) + d = -\frac{8}{27}b^3 - x_1^3 - \frac{2}{3}bx_1^2 - \frac{34}{9}x_1b^2 +$$

$$+ \frac{4}{9}b^3 + bx_1^2 + \frac{4}{3}b^2x_1 - \frac{2}{3}bc - cx_1 + d =$$

$$= \frac{4}{27}b^3 - \frac{2}{3}bc + d - x_1^3 - bx_1^2 - cx_1$$

$x_2 = 2x_0 - x_1$, проверим, что

$$y_2 = 2y_0 - y_1 = 2\left(\frac{2}{27}b^3 - \frac{1}{3}bc + d\right) - x_1^3 - bx_1^2 - cx_1 +$$

$$= \frac{4}{27}b^3 - \frac{2}{3}bc + d - x_1^3 - bx_1^2 - cx_1$$

выполняется $\Rightarrow \forall (x_1, y_1) \in f(x)$

$$\exists (x_2, y_2) \begin{cases} (x_2, y_2) \in f(x) \\ (x_2, y_2) - \text{симм } (x_1, y_1) \text{ отн } 0 \end{cases}$$

Доказано

#

$$\text{Ответ } \left(-\frac{b}{3}, \frac{2}{27}b^3 - \frac{1}{3}bc + d\right) \oplus$$

50 баллов

2 (3)
блук

1 Алгоритм распознавания
игроков

(2)

Бланк ответов

1) Для всех камер получаем видео,
1.1) делим на кадры, для каждого кадра

1.2) загружаем кадр в предобученную модель M_1 выделяющую футболистов, параллельно в модель M_2 (также выделяющую номера игроков) получаем от обеих массив координат, для каждой в массиве от M_2 их M_1 - члены

1.3) для каждого найденного футболиста загружаем в модель распознающую номера небольшую область (если с шага (1.2) есть их границы - то то что внутри них, возможно расширенное нулями пикселями для правильного соотношения сторон, иначе - область вокруг лива назу координатой, зависит от того координату какой точки получаем с шага (1.2))

1.4) сохраняем во временную память для каждого кадра и камеры массив координат игроков вместе с номерами

* номер игрока мог не распознаться, и сами игроки тоже (хотя такое маловероятно)
восстанавливаем потерянные данные

2) проходящая по всем кадрам каждой камеры, если на очередном шаге нет

3) координаты, выделяем координаты вы у которых есть номер игрока

Бланк ответов

$$x_p = \frac{x_0 - x_3}{(y_2 - y_0) x_2 + (y_0 - y_1) x_1} \cdot (y_2 - y_1)$$

— формула поиска
мышки на поле

$$y_0 = \frac{x_0 - x_3}{(y_0 - y_1) x_1} \cdot x_0$$

Г.В. — мышь находится в углу на
реальном поле

частота кадров — один мышь
из условия и леводана, ливо пост
и известна,

считаем скорости

~~для v_1 , v_2 , v_3 проходы~~

1) проходимся по квадрату, для
каждой клетки находим расст от пред
кадра, сократим

2) считаем время расст для v_1 игрока
в пределах $1 \leq t \leq$ минут игры

3) увелич расст на время, домножим
на масштаб координат $\cdot 125$

важно

5) c) считаем время сдвига по y ~~каждой~~
~~игрока~~

5) если увеличена частота скорости,
то проект данных уменьшится
коэффициент на частоту удра.

3) ХРАМЕНИЕ 305

Б 9 ~~НОМЕР ЦИФРОВО~~

~~№~~
~~номер~~ Нам Мо
Итого 275.

6