

**1. Разворот системы (10 баллов)**

Две пристани расположены на противоположных берегах реки шириной 100 м напротив друг друга в точках A и B . Скорость течения реки равна 1 м/с. На том же берегу, где находится пристань B , ниже по течению расположена пристань C . От пристани A отплывает вёсельная лодка, которая держит курс под углом α ($\sin \alpha = 3/5$) к направлению скорости течения реки. Скорость лодки относительно воды всё время остаётся постоянной по модулю и направлению. Одновременно с лодкой от пристани B в сторону пристани C выезжает велосипедист и движется с постоянной скоростью. Доехав до пристани C , он быстро разворачивается на 180° и с прежней скоростью едет обратно в направлении пристани B .

На рис. 1 показана (в неизвестном масштабе) траектория $KLMN$ лодки в системе отсчёта велосипедиста от момента старта (точка K) до момента причаливания к противоположному берегу (точка N). Оси используемой системы координат жёстко связаны с рамой велосипеда (на рисунке не показаны). Разворот велосипедиста на 180° считается мгновенным.

- Определите скорость велосипедиста, скорость лодки относительно воды и расстояние между пристанями B и C .

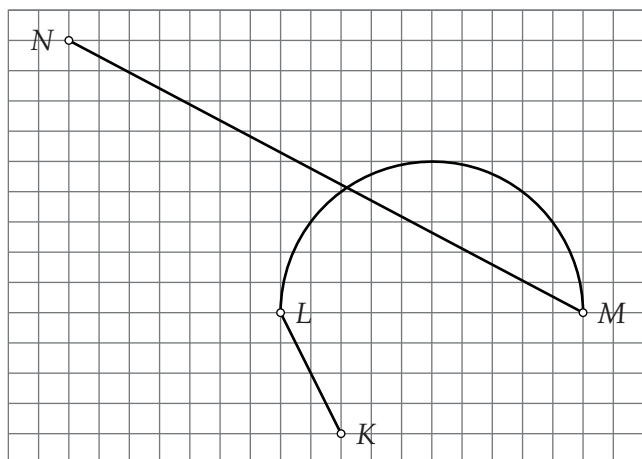


Рис. 1

2. Трение и нейросеть (10 баллов)

На шероховатой наклонной плоскости с углом наклона к горизонту α ($\tan \alpha = 1/2$) удерживается массивная треугольная призма массой $m = 1$ кг, имеющая в сечении прямоугольный треугольник с острым углом α . Призма лежит на плоскости на боковой грани так, что другая её боковая грань (обращённая вверх) горизонтальна. На этой грани лежит лист бумаги, а на листе бумаги — брусок массой m . Брусок

при помощи нитки (невесомой и нерастяжимой) соединён с очень лёгким кольцом, надетым на гладкий вертикальный закреплённый стержень (см. рис. 2). Нить не натянута, но и не провисает, так что движение бруска по горизонтали (в случае освобождения системы) в течение некоторого времени исключено.

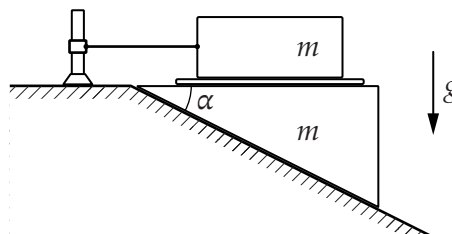


Рис. 2

Коэффициенты трения призмы о бумагу и бруска о бумагу одинаковы и равны μ_1 . Коэффициент трения призмы о наклонную плоскость равен μ_2 . Предполагается, что $0 \leq \mu_1 \leq 1$ и $0 \leq \mu_2 \leq 1$. Систему освобождают.

- При каких μ_1 и μ_2 клин начнёт двигаться? Изобразите на плоскости (μ_1, μ_2) область, соответствующую найденным значениям.
- Ниже приведено решение первого пункта задачи, предложенное известной нейросетью. Верно ли оно? Если да, его можно использовать; если нет, укажите допущенные ошибки.

Брусок удерживается нитью и не имеет горизонтального ускорения. Следовательно, сила трения между бруском и бумагой уравнивает горизонтальную реакцию со стороны призмы. Максимальная сила трения между бруском и бумагой равна

$$F_{1,\max} = \mu_1 mg.$$

Эта же по модулю сила действует на призму со стороны бумаги (в противоположную сторону) и направлена горизонтально. На призму действуют: её вес mg , вес бруска mg , нормальная реакция плоскости N_2 и сила трения о плоскость F_2 .

Полная нормальная реакция наклонной плоскости

$$N_2 = 2mg \cos \alpha.$$

Максимальная сила трения призмы о плоскость

$$F_{2,\max} = 2\mu_2 mg \cos \alpha.$$

Составляющая сил, стремящаяся сдвинуть призму вниз по наклонной плоскости: $2mg \sin \alpha$. Горизонтальная сила трения со стороны бумаги даёт проекцию на наклонную плоскость: $F_{1,\parallel} = F_1 \cos \alpha$. В предельном случае $F_1 = \mu_1 mg$, поэтому

$$F_{1,\parallel} = \mu_1 mg \cos \alpha.$$

Продолжение задания см. на листе 2

Условие начала скольжения призмы:

$$2mg \sin \alpha - \mu_1 mg \cos \alpha > 2\mu_2 mg \cos \alpha.$$

Сокращая на $mg \cos \alpha$, получаем

$$2 \operatorname{tg} \alpha - \mu_1 > 2\mu_2.$$

При $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$ окончательно

$$1 - \mu_1 > 2\mu_2, \quad \mu_2 < \frac{1 - \mu_1}{2}.$$

Таким образом, призма начнёт выскальзывать при

$$\mu_2 < \frac{1 - \mu_1}{2}, \quad 0 \leq \mu_1 \leq 1, \quad 0 \leq \mu_2 \leq 1.$$

На плоскости (μ_1, μ_2) это область ниже прямой

$$\mu_2 = \frac{1 - \mu_1}{2}.$$

3. Эффект Магнуса (10 баллов)

В спортивных играх с мячом широко применяются кручёные удары, при которых мячу сообщается не только поступательная скорость, но и вращение. В результате мяч движется по сложной траектории и при определённых условиях отклоняется в сторону от вертикальной плоскости, содержащей вектор начальной скорости.

Такая траектория мяча объясняется *эффектом Магнуса*. Взаимодействие вращающегося мяча с воздухом количественно характеризуется двумя силами: силой сопротивления F_D (направленной противоположно скорости центра мяча) и силой Магнуса F_M , направленной перпендикулярно скорости (см. рис. 3) и также перпендикулярно оси вращения. В этой задаче считается, что ось вращения перпендикулярна направлению скорости центра мяча.

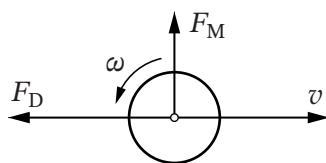


Рис. 3

В первом приближении можно считать, что эти силы задаются формулами:

$$F_D = C_D v^2, \quad F_M = C_M \omega v,$$

где C_D и C_M — постоянные коэффициенты, v — скорость центра мяча, ω — угловая скорость его вращения (предполагается, что в процессе полёта она не изменяется).

Анализ движения вращающегося тела в поле тяжести при наличии аэродинамических сил достаточно сложен. Поэтому далее мы пренебрежём силой тяжести и ограничимся рассмотрением плоского движения мяча под действием только двух сил: лобового сопротивления F_D и силы Магнуса F_M .

- Пусть $C_D = 0$, то есть сила сопротивления отсутствует. Известны величины C_M , ω и m . Мяч вылетает из точки A со скоростью v_0 под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтальной прямой. Найдите расстояние AB , где B — точка повторного пересечения траектории с этой прямой.
- В этом пункте $C_D \neq 0$. Мяч массой $m = 3$ г вылетает со скоростью $v_0 = 15$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к вертикали. Угловая скорость вращения $\omega = 100$ рад/с. Траектория движения мяча за промежуток времени $t_0 = 0,5$ с показана на рис. 4. Этот график получен методом численного моделирования; копия графика представлена на листе 4, см. рис. 7.

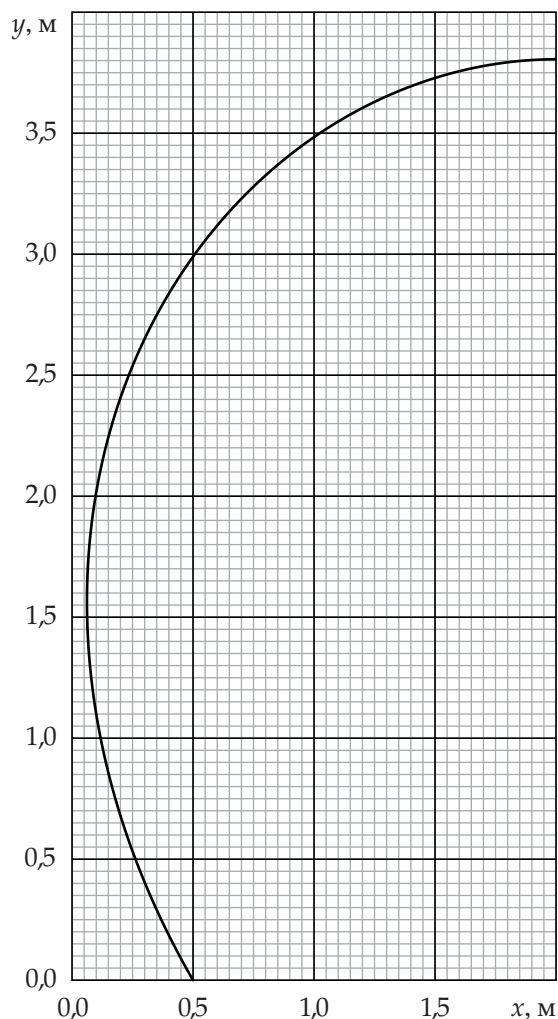


Рис. 4

Зависимость модуля скорости мяча от времени $v(t)$ за тот же промежуток приведена на рис. 5 (см. следующий лист). Используя графики, определите коэффициенты C_D и C_M с максимально возможной точностью.

Примечание. Масса 3 г и указанные кинематические параметры типичны для мяча в настольном теннисе при кручёных ударах средней силы.

Продолжение задания см. на листе 3

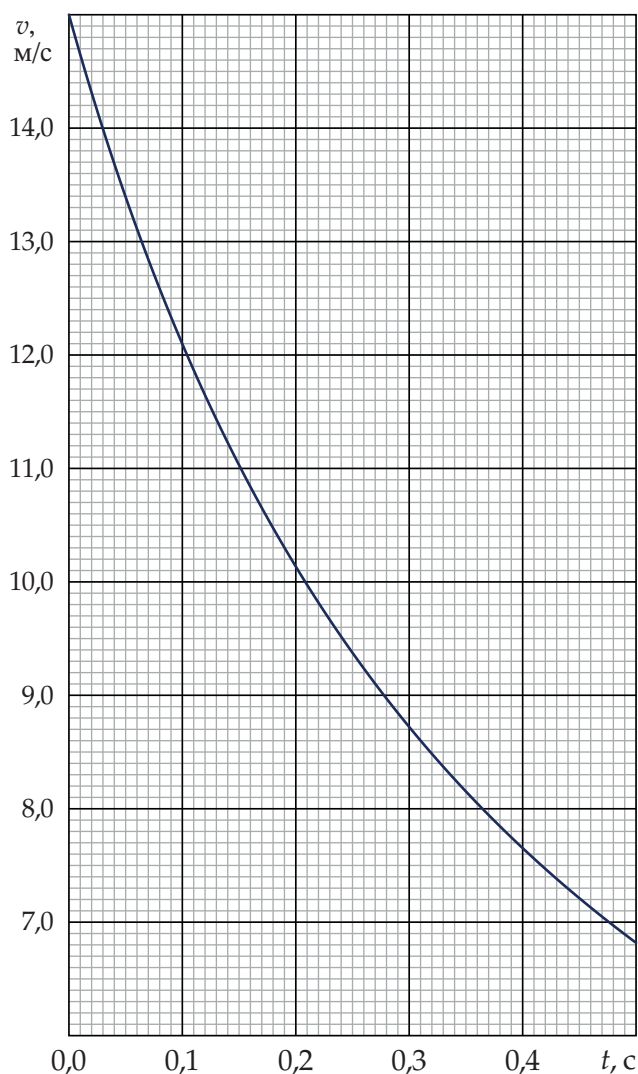


Рис. 5

4. Нелинейные элементы (10 баллов)

Рассмотрим нелинейные элементы Z_1 и Z_2 , сопротивление которых зависит от напряжения на их выводах.

При увеличении напряжения на элементе Z_1 от нуля его сопротивление составляет 100 Ом вплоть до 1,999 В. В узком интервале от 1,999 В до 2,001 В оно линейно возрастает до 200 Ом, после чего остаётся постоянным. Сопротивление элемента Z_2 изменяется противоположным образом: до 1,999 В оно равно 200 Ом, в интервале от 1,999 В до 2,001 В линейно уменьшается до 100 Ом и далее не изменяется.

При анализе цепи следует учитывать конечную ширину переходной области. Однако при построении итоговых графиков этой шириной (0,002 В) можно пренебречь.

- Изобразите вольт-амперные характеристики элементов Z_1 и Z_2 . Напомним, что вольт-амперной характеристикой (ВАХ) называется зависимость силы тока, протекающего через элемент, от напряжения на нём (ток откладывается по оси ординат, напряжение — по оси абсцисс). Рассмотрите только

положительные значения этих величин; на графиках отметьте координаты точек излома.

- Элементы Z_1 и Z_2 соединили последовательно и подключили к регулируемому источнику напряжения. Начиная с некоторого момента напряжение на выводах этого соединения равномерно увеличивается от нуля и через одну минуту достигает 6 В. Затем оно так же равномерно уменьшается и снова становится равным нулю к концу второй минуты опыта.

Изобразите график зависимости силы тока в цепи от времени $I(t)$. На графике необходимо отметить координаты точек излома, а также локальных максимумов и минимумов тока.

5. Через призму (10 баллов)

На рис. 6 приведена фотография листа с текстом олимпиадного задания, на котором лежит прозрачная призма с сечением в форме равностороннего треугольника. Снимок сделан с большого расстояния длиннофокусным объективом, оптическую ось которого старались ориентировать перпендикулярно плоскости листа. Увеличенное изображение этой фотографии приведено на листе 4, см. рис. 8.

- Используя линейку, определите по фотографиям показатель преломления материала призмы с наилучшей возможной точностью.

На рис. 6 приведена фотография листа с текстом олимпиадного задания, на котором лежит прозрачная призма с сечением в форме равностороннего треугольника. Снимок сделан с большого расстояния длиннофокусным объективом, оптическую ось которого старались ориентировать перпендикулярно плоскости листа. Увеличенное изображение этой фотографии приведено на листе 4, см. рис. 8.

Рис. 6

Графические приложения

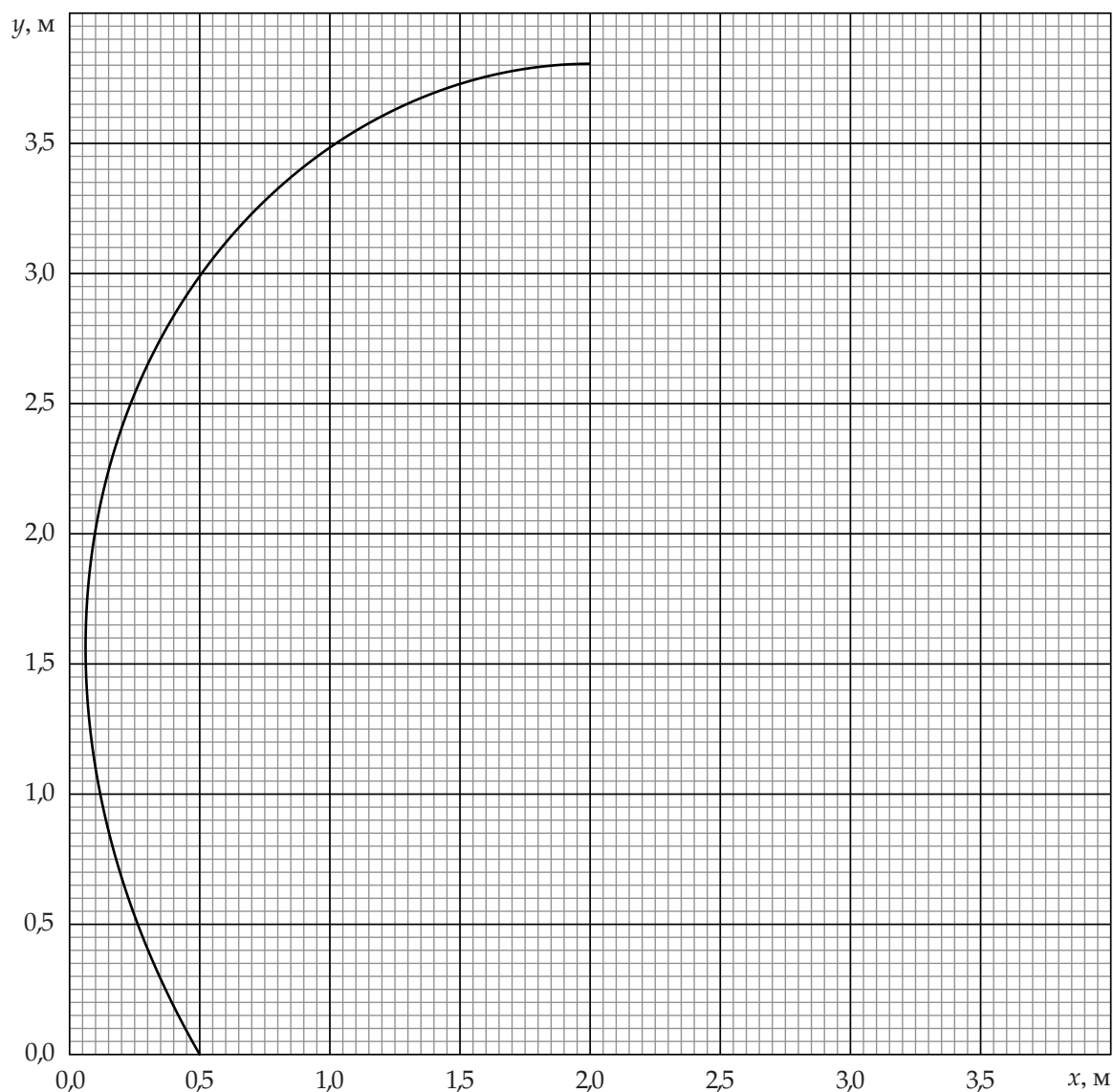


Рис. 7: Траектория движения мяча, к задаче 4

На рис. 6 приведена фотография листа с текстом задания, на котором лежит призма с сечением в форме равнобедренного треугольника. Снимок сделан с большого широкоугольного объектива, оптический центр которого старались ориентировать перпендикулярно к плоскости листа. Увеличенное изображение этого задания, на котором лежит призма с сечением в форме равнобедренного треугольника. Снимок сделан с большого широкоугольного объектива, оптический центр которого старались ориентировать перпендикулярно к плоскости листа. Увеличенное изображение этой фотографии приведено на листе 4, см. рис. 8.

Рис. 8: Увеличенная фотография, к задаче 5

Критерии оценивания

1. Разворот системы (10 баллов)

№	Критерий	Балл
1. Анализ кинематики в неинерциальной СО (4,5 балла)		4,5
1.1	Указано, что дуга LM возникает из-за мгновенного поворота системы координат, жёстко связанной с рамой велосипеда.	3,5
1.2	Идентификация центра дуги O как положения велосипедиста.	0,5
1.3	Определение масштаба рисунка через радиус OK (из соотношения $5a = 100$ м, где a — длина стороны клетки, получено: $a = 20$ м).	0,5
2. Параметризация движения и составление уравнений (4,0 балла)		4,0
2.1	Найдено перемещение лодки перпендикулярно скорости течения до разворота: $KK_1 = 40$ м.	0,5
2.2	Найдено относительное перемещение лодки вдоль берега до разворота: $LK_1 = 80$ м.	0,5
2.3	Найдено относительное перемещение лодки вдоль берега после разворота: $M_1N = 380$ м.	0,5
2.4	Найдено распределение времени движения до и после разворота ($t_1 = 0,4t$, $t_2 = 0,6t$) на основе вертикальных перемещений.	0,5
2.5	Записано уравнение для перемещения лодки поперёк реки: $(v \sin \alpha) \cdot t = 100$ м.	0,5
2.6	Записано уравнение для перемещения вдоль берега до разворота: $(V - v \cos \alpha - u) \cdot 0,4t = 80$ м.	0,5
2.7	Записано уравнение для перемещения вдоль берега после разворота: $(V + v \cos \alpha + u) \cdot 0,6t = 380$ м.	1,0
3. Расчёт итоговых величин (1,5 балла)		1,5
3.1	Найдена скорость лодки относительно воды: $v = 2$ м/с.	0,5
3.2	Найдена скорость велосипедиста: $V = 5$ м/с.	0,5
3.3	Вычислено расстояние между пристанями B и C : $S_{BC} = V \cdot 0,4t \approx 166,7$ м.	0,5
ИТОГО		10,0

Примечания.

- **Арифметика:** Арифметическая ошибка в п.п. 1.2–2.7 приводит к снижению баллов за тот пункт, в котором она допущена. При этом распространение ошибки не учитывается: дальнейшие пункты (в которых используется ошибочное значение) при условии правильности выполнения оцениваются полным баллом.
- **Общий вид:** Если уравнения в п.п. 2.5–2.7 записаны в общем виде (без учёта численных значений, найденных по рисунку) и это в дальнейшем не приводит к верному ответу, за каждый из этих пунктов начисляется половина баллов.

- *Альтернативные методы:* Если расчёт в п.п. 2.4–2.7 реализуется иным способом, приводящим к верной системе уравнений или к верному уравнению относительно искомых величин, баллы за эти пункты выставляются в полном объёме.

2. Трение и нейросеть (10 баллов)

№	Критерий	Балл
1. Вывод условий движения и решение задачи (7,5 балла)		7,5
1.1	Обосновано пренебрежение массой листа бумаги и равенство сил трения $F_{\text{брусок-лист}}$ и $F_{\text{лист-призма}}$.	1,0
1.2	Сделан рисунок, на котором верно изображены все силы, действующие на систему (с учётом или без учёта листа).	0,5
1.3	Указано, что силы трения при движении являются силами трения скольжения, использован закон Амонтона–Кулона: $F_1 = \mu_1 N_1$ и $F_2 = \mu_2 N_2$.	0,5
1.4	Записано уравнение второго закона Ньютона для бруска в векторном виде (для случая его движения с нулевым или ненулевым ускорением).	0,5
1.5	Записаны уравнения второго закона Ньютона для бруска в проекциях на оси системы отсчёта.	0,5
1.6	Записано уравнение второго закона Ньютона для призмы в векторном виде (для случая её движения с нулевым или ненулевым ускорением).	0,5
1.7	Записаны уравнения второго закона Ньютона для призмы в проекциях на оси системы отсчёта.	1,0
1.8	Получена система уравнений, из которой при проведении правильных преобразований следует ответ для границы области.	1,0
1.9	Выведено итоговое неравенство, связывающее μ_1 , μ_2 и α : $\mu_2 \leq \frac{2 \operatorname{tg} \alpha - \mu_1}{2 + \mu_1 \operatorname{tg} \alpha}$.	2,0
2. Построение области и анализ решения нейросети (2,5 балла)		2,5
2.1	Построена искомая область на плоскости (μ_1, μ_2) .	1,0
2.2	Указана физическая причина ошибки нейросети (использование статической реакции N_2 вместо динамической).	1,5
ИТОГО		10,0

Примечания.

- *Общее положение:* в случае, если участник использует предложенное нейросетью решение и при этом приводит физически верные доводы в обоснование его правильности, работа оценивается суммарно в 1,5 балла.
- *Лист бумаги (п. 1.1):* если лист из рассмотрения не исключается, но в дальнейшем получается верная система уравнений для определения границы области, за этот пункт выставляется полный балл.
- *Рисунок (п. 1.2):* если рисунок в работе отсутствует, но решение содержит верные уравнения, из которых в дальнейшем получается верный ответ, баллы за этот пункт выставляются в полном объёме.
- *Векторные уравнения (пп. 1.4, 1.6):* если уравнения записаны сразу в проекциях (пп. 1.5, 1.7), баллы за соответствующие векторные уравнения начисляются в полном объёме.

- *Уравнения (пп. 1.4–1.7)*: если в уравнениях пропущена одна из сил или неверно выбрана проекция, балл за соответствующий пункт снижается на 50%.
- *Алгебра и логика (п. 1.9)*: ошибки в преобразованиях при выводе финальной формулы ведут к снижению балла за данный пункт на 50%. Если итоговое выражение верно, но знак неравенства никак не обоснован, оценка за этот пункт также снижается на 50%.
- *Нейросеть (п. 2.2)*: для получения полного балла необходимо прямое указание на ошибочность использования формулы $N_2 = 2mg \cos \alpha$ для движущейся системы. Если в качестве ошибки указывается только неверное употребление термина «вес» (например, «На призму действуют: её вес mg , вес бруска $mg...$ »), а основная физическая причина не названа, за этот пункт выставляется 0,4 балла.

3. Эффект Магнуса (10 баллов)

№	Критерий	Балл
1. Движение без сопротивления среды (3,0 балла)		3,0
1.1	Указано, что при $C_D = 0$ модуль скорости не меняется, а сила Магнуса порождает центростремительное ускорение.	1,5
1.2	Получено выражение для радиуса кривизны траектории: $R = \frac{mv}{C_M \omega}$.	0,5
1.3	Обосновано, что расстояние AB равно хорде, стягивающей центральный угол поворота вектора скорости (2α или $360^\circ - 2\alpha$).	0,5
1.4	Доказано, что при заданных условиях (угол $\alpha = 30^\circ$ или аналогичные геометрические соображения) хорда равна радиусу: $AB = R$.	0,5
2. Определение коэффициентов по графикам (7,0 баллов)		7,0
2.1. Коэффициент силы Магнуса C_M (4,5 балла)		4,5
2.1.1	Описан метод нахождения C_M (через угловую скорость поворота вектора скорости Ω или локальный радиус кривизны R).	1,0
2.1.2	По графикам верно определены необходимые кинематические параметры (угол поворота $\Delta\varphi$ за время Δt , координаты точек или радиус кривизны траектории).	1,0
2.1.3	Вычислен коэффициент C_M . Диапазоны точности (от эталона $1,254 \cdot 10^{-4}$ кг): • погрешность $\leq 4\%$ ($1,204 \dots 1,304 \cdot 10^{-4}$ кг) — 2,5 б. • погрешность $\leq 10\%$ ($1,129 \dots 1,379 \cdot 10^{-4}$ кг) — 1,8 б. • погрешность $\leq 20\%$ ($1,003 \dots 1,505 \cdot 10^{-4}$ кг) — 1,2 б.	2,5
2.2. Коэффициент лобового сопротивления C_D (2,5 балла)		2,5
2.2.1	Описан метод нахождения C_D (метод приращений скорости, проведение касательной к графику $v(t)$ или другой).	0,7

2.2.2	Вычислен коэффициент C_D . Диапазоны точности (от эталона $4,80 \cdot 10^{-4}$ кг/с): • погрешность $\leq 2\%$ ($4,70 \dots 4,90 \cdot 10^{-4}$ кг/м) — 1,8 б. • погрешность $\leq 5\%$ ($4,56 \dots 5,04 \cdot 10^{-4}$ кг/м) — 1,2 б. • погрешность $\leq 10\%$ ($4,32 \dots 5,28 \cdot 10^{-4}$ кг/м) — 0,7 б.	1,8
ИТОГО		10,0

Примечания.

- **Методика измерений:** В п. 2 баллы за описание алгоритма (п.п. 2.1.1 и 2.2.1) начисляются при использовании любого физически непротиворечивого метода, вне зависимости от его итоговой точности.
- **Арифметика:** Если конечный ответ не попадает в целевой диапазон исключительно вследствие арифметических ошибок, но при этом алгоритм расчёта верен, баллы за соответствующий диапазон точности (п.п. 2.1.3 или 2.2.2) начисляются со штрафом 50%.
- **Размерности:** Отсутствие или неверное указание размерности итоговых величин карается штрафом в 0,2 б. Для C_M допускаются размерности кг и кг/рад.

4. Нелинейные элементы (10 баллов)

№	Критерий	Балл
1. Вольт-амперные характеристики элементов (3,0 балла)		3,0
1.1.1	Изображены линейные участки ВАХ элемента Z_1 : до 20 мА (2 В) и при $R = 200$ Ом после области переключения.	0,5
1.1.2	Изображён скачок тока вниз от 20 мА до 10 мА для элемента Z_1 .	0,5
1.2.1	Изображены линейные участки ВАХ элемента Z_2 : до 10 мА (2 В) и при $R = 100$ Ом после области переключения.	0,5
1.2.2	Изображён скачок тока вверх от 10 мА до 20 мА для элемента Z_2 .	0,5
1.3	На графиках корректно отмечены координаты точек излома/скачка (2 В; 10 мА) и (2 В; 20 мА).	1,0
2. Физический анализ последовательного соединения (4,5 балла)		4,5
2.1.1	Указано условие равенства токов через элементы: $I_1 = I_2$.	0,5
2.1.2	Записана связь общего напряжения со временем: $U(t) = 0,1t$.	0,2
2.2	Описан первый этап ($0 < t < 30$ с): оба элемента имеют начальные сопротивления, ток растёт до ≈ 10 мА.	0,5
2.3	Описан этап стабилизации напряжения на Z_2 ($30 < t < 40$ с): ток растёт до ≈ 20 мА при $U_2 \approx 2$ В.	0,6
2.4	Объясняется «провал» тока при $t = 40$ с ($U = 4$ В): при входе Z_1 в переходную область ток падает, что заставляет Z_2 вернуться в состояние высокого сопротивления.	1,7

2.5	Описан этап роста тока при $t > 40$ с (Z_1 имеет сопротивление 200 Ом): ток растёт до 20 мА к моменту 60 с.	1,0
3. Построение итогового графика $I(t)$ (2,5 балла)		2,5
3.1.1	Верно изображена точка локального максимума (20 мА) при $t = 40$ с.	0,2
3.1.2	Верно изображена точка локального максимума (20 мА) при $t = 80$ с.	0,2
3.1.3	Верно изображена точка поворота (20 мА) при $t = 60$ с.	0,1
3.2.1	Верно изображена точка «провала» тока до 10 мА при $t = 40$ с.	0,4
3.2.2	Верно изображена точка «провала» тока до 10 мА при $t = 80$ с.	0,4
3.3.1	Верно изображена точка излома (начало стабилизации) при $t = 30$ с.	0,3
3.3.2	Верно изображена точка излома (конец стабилизации) при $t = 90$ с.	0,3
3.4	Все характерные точки графика верно соединены линиями.	0,6
ИТОГО		10,0

Примечания.

- *Наличие графика:* Правильное построение графика $I(t)$ (в том числе только для половины диапазона 0–60 с) является подтверждением владения физической моделью процесса. В этом случае баллы за разделы 2.1–2.5 начисляются полностью даже при отсутствии текстового обоснования.
- *Непрерывность:* Если в точках скачка на графиках ВАХ (п.п. 1.1.2 и 1.2.2) нарисован разрыв (отсутствует вертикальная или наклонная соединительная линия), баллы за соответствующий пункт не присваиваются.
- *Точки излома:* Отсутствие подписей координат ключевых точек (максимумов, минимумов) на графике $I(t)$ ведёт к штрафу 0,5 б. за весь раздел 3.
- *Симметрия:* Верно построенный график для фазы возрастания тока (0–60 с) оценивается в 1,5 балла за всю третью часть.

5. Через призму (10 баллов)

№	Критерий	Балл
1. Теоретическая модель и вывод формулы (4,5 балла)		4,5
1.1	Указано, что лучи от текста, попадающие в объектив через призму, выходят из неё вертикально (условие съёмки с большого расстояния).	0,5
1.2	Сделан корректный чертёж хода лучей в сечении призмы, отмечены углы падения i и преломления r .	1,0
1.3	Записан закон преломления на грани призмы с учётом её геометрии (угол при вершине 60°).	0,5
1.4	Установлена геометрическая связь между истинным расстоянием между строками x и видимым смещением/расстоянием в призме y .	1,5
1.5	Получена итоговая расчётная формула для n через отношение измеряемых величин y/x (или эквивалентная ей).	1,0

2. Экспериментальная часть и итоговый результат (5,5 балла)		5,5
2.1	Проведены измерения расстояния между строками текста (x_f) вне призмы.	0,5
2.2	Проведены измерения расстояния между изображениями тех же строк (y_f) внутри призмы.	0,5
2.3	Рассчитано значение показателя преломления. Диапазоны точности (от эталона $n \approx 1,51$): • погрешность $\leq 2\%$ (1,48 ... 1,54) — 4,5 б. • погрешность $\leq 5\%$ (1,43 ... 1,59) — 3,0 б. • погрешность $\leq 10\%$ (1,36 ... 1,66) — 1,5 б.	4,5
ИТОГО		10,0

Примечания.

- *Оценочное суждение:* Если участник не проводит расчётов и измерений, а сразу указывает ответ $n = 1,5$, обосновывая это тем, что данный показатель преломления является типичным для материалов, из которых изготавливаются подобные призмы, за всю задачу выставляется 5,0 баллов.
- *Арифметическая ошибка:* Если неверный результат в первом разделе вызван исключительно арифметической ошибкой, штраф в размере 50% накладывается только на тот пункт, где она была допущена. Последующие логически верные этапы вывода (даже с использованием неверного промежуточного значения) оцениваются в полном объёме.
- *Масштаб:* Если участник пытается вычислить абсолютные размеры в мм, не понимая, что коэффициент увеличения сокращается в отношении y/x , но при этом получает верный ответ, баллы не снижаются.
- *Альтернативное решение:* Если предложенный метод решения физически обоснован, но отличается от авторского, и при этом приводит к формуле, дающей результат в одном из указанных диапазонов точности, баллы за первый раздел (пп. 1.1–1.5) выставляются в полном объёме.