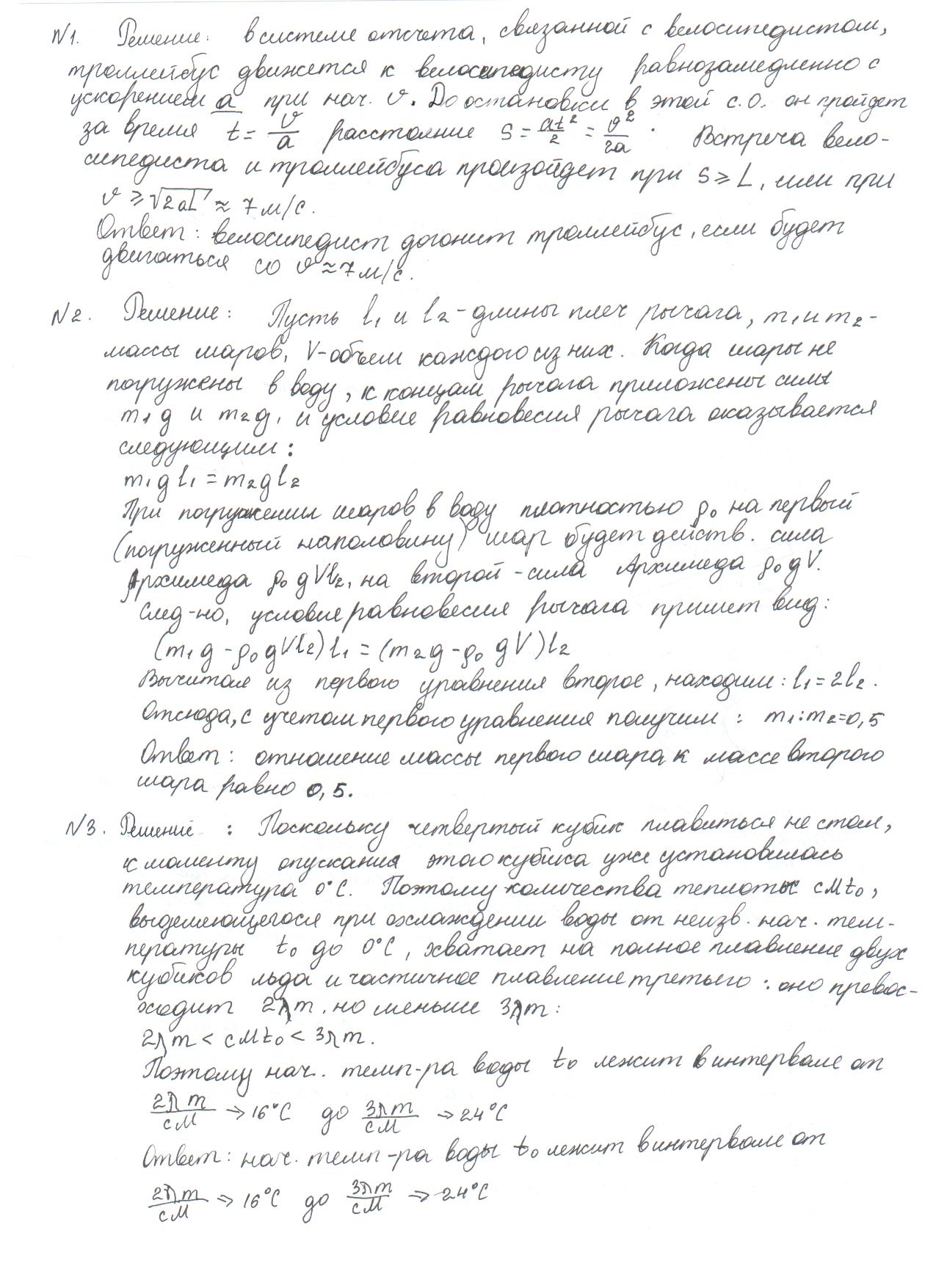
**9 класс**

**Решения Акмуллинской олимпиады**

**Решение.** В системе отсчета, связанной с велосипедистом, троллейбус движется к велосипедисту равнозамедленно с ускорением *a* при начальной скорости *V*. До остановки в этой системе отсчета он пройдет за время *t* = *V*/*a* расстояние

*s*= *at*2/2=. Встреча велосипедиста и троллейбуса произойдет при *s* ≥ *L*, или при *V*≥7 м/с.

**Ответ:** велосипедист догонит троллейбус, если будет двигаться со скоростью ≈ 7 м/с. 

**Решение.** Пусть *l*1 и *l*2 – длины плеч рычага, и – массы шаров, *V* – объем каждого из них. Когда шары не погружены в воду, к концам рычага приложены силы и *g*, и условие равновесия рычага оказывается следующим:

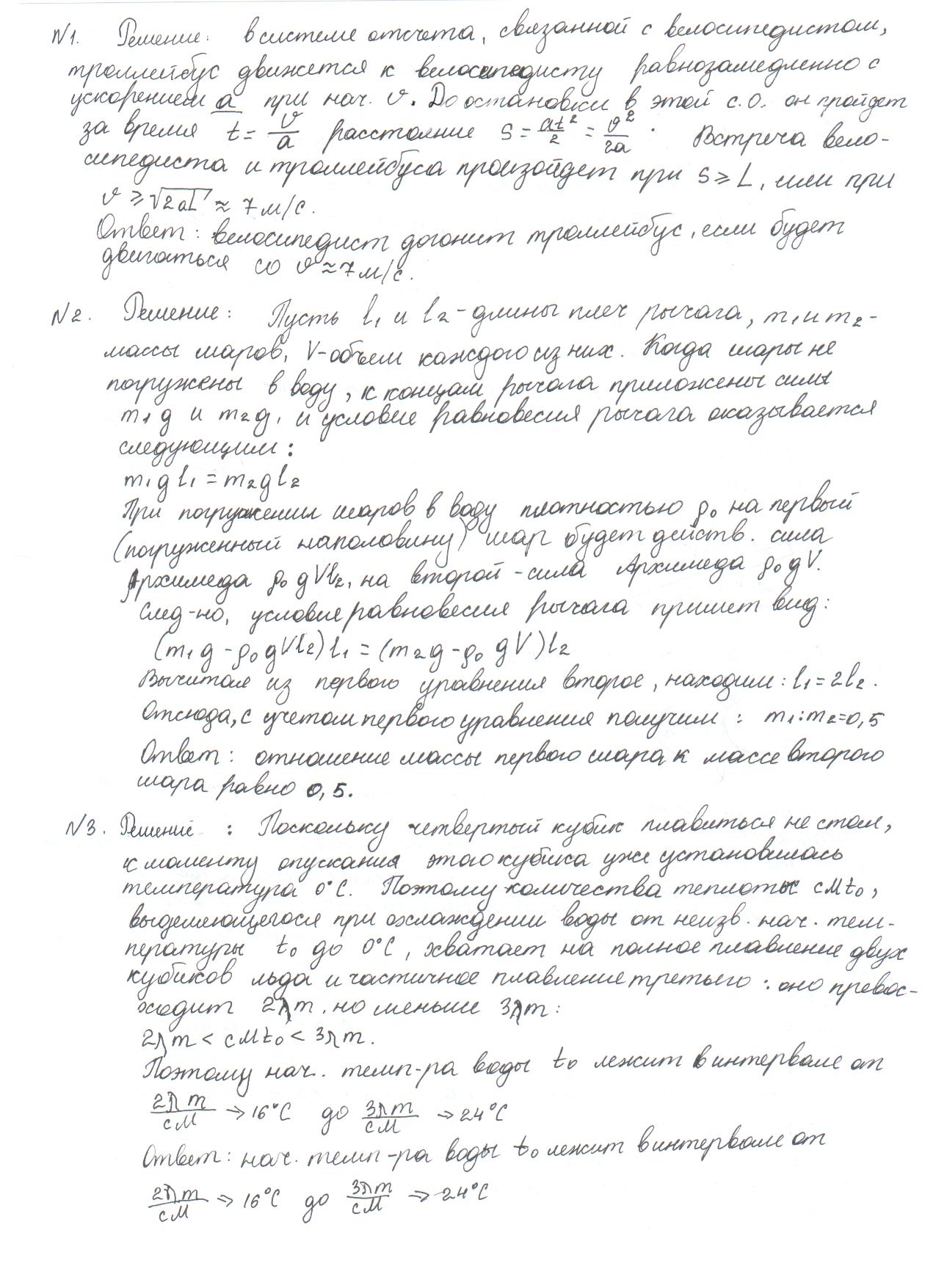
=

При погружении шаров в воду плотностью на первый (погруженный наполовину) шар будет действовать сила Архимеда *gV*, на второй – сила Архимеда *gV*. Следовательно, условие равновесия рычага примет вид

(*g* – *gV*)= (*g* – *gV*)

Вычитая из первого уравнения второе уравнение, находим:  = 2. Отсюда с учетом первого уравнения получим:  : =0,5.

**Ответ:** отношение массы первого шара к массе второго шара равно 0,5.

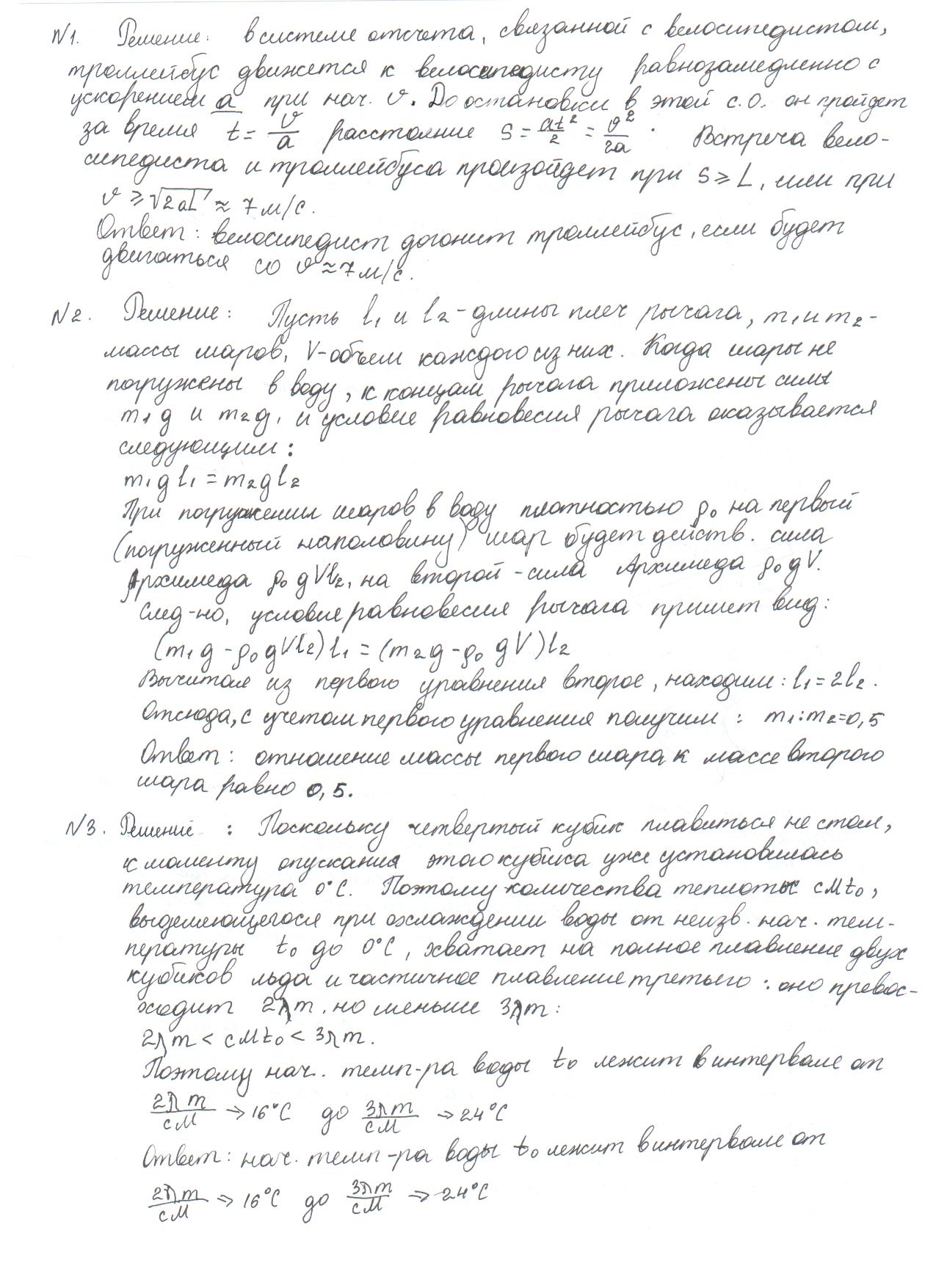


1. **Решение:** Поскольку четвертый кубик плавиться не стал, к моменту опускания этого кубика уже установилась температура 0 ºC. Поэтому количества теплоты *cM*, выделяющегося при охлаждении воды от неизвестной начальной температуры до 0 ºC, хватает на полное плавление двух кубиков льда и частичное плавление третьего: оно превосходит 2λ*m*, но меньше 3λ*m*:

2λ*m* < *cM* < 3λ*m*.

Поэтому начальная температура воды лежит в интервале от 2λ*m*/(*cM*) → 16 ºC до 3λ*m*/(*cM*) → 24 ºC.

**Ответ:** начальная температура воды лежит в интервале от 2λ*m*/(*cM*) →16 ºC до 3λ*m*/(*cM*) → 24 ºC.



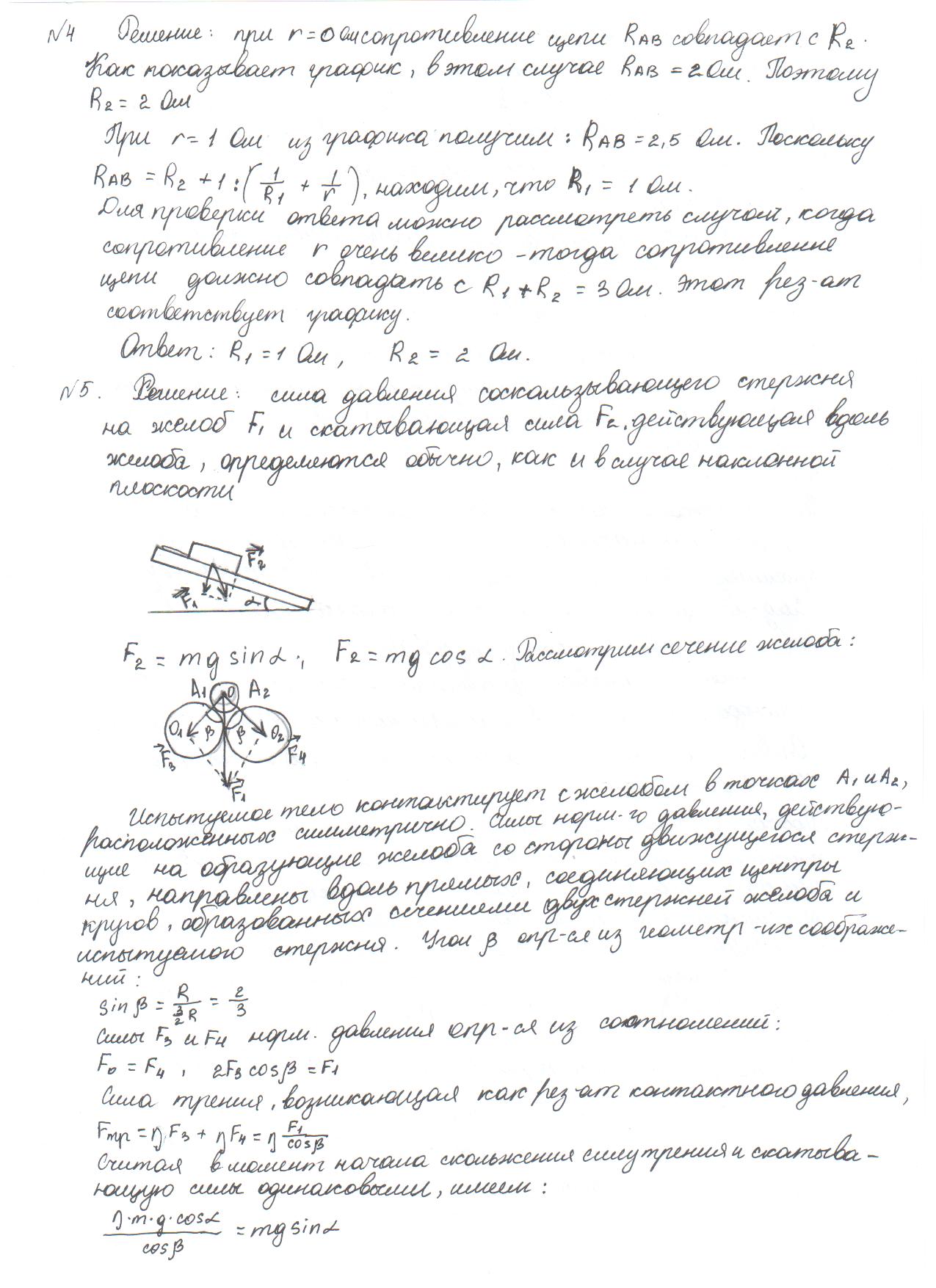
|  |  |
| --- | --- |
| рисунок | рисунок |
| Рис. 1 | Рис. 2 |

**Решение:** При *r* = 0 сопротивление цепи *RAB* совпадает с . Как показывает график, в этом случае *RAB* = 2 Ом. Поэтому  = 2 Ом.

При *r* = 1 Ом из графика получим: *RAB* = 2,5 Ом. Поскольку *RAB* =  + 1/(1/. + 1/*r*), находим, что  = 1 Ом.

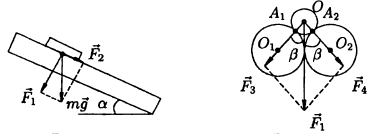
Для проверки ответа можно рассмотреть случай, когда сопротивление *r* очень велико – тогда сопротивление цепи должно совпадать с  +  = 3 Ом. Этот результат действительно соответствует графику.

**Ответ:**  = 1 Ом,  = 2 Ом.



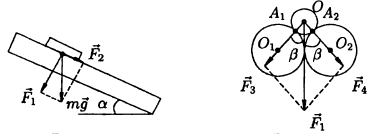


**Решение:** Сила давления соскальзывающего стержня на желоб и скатывающая сила , действующая вдоль желоба, определяются обычно, как и в случае наклонной плоскости (см. рис.).



=mgsinα; =mgcosα.

Рассмотрим сечение желоба (см. рис.):



Испытуемое тело контактирует с желобом в точках и , расположенных симметрично. Силы нормального давления, действующие на образующие желоба со стороны движущегося стержня, направлены вдоль прямых, соединяющих центры кругов, образованных сечениями двух стержней желоба и испытуемого стержня. Угол β определяется из геометрических соображений:

sinβ= =

Силы и нормального давления определятся из соотношений:

=,2cosβ=

Сила трения, возникающая как результат контактного давления,

=μ+ μ= μ

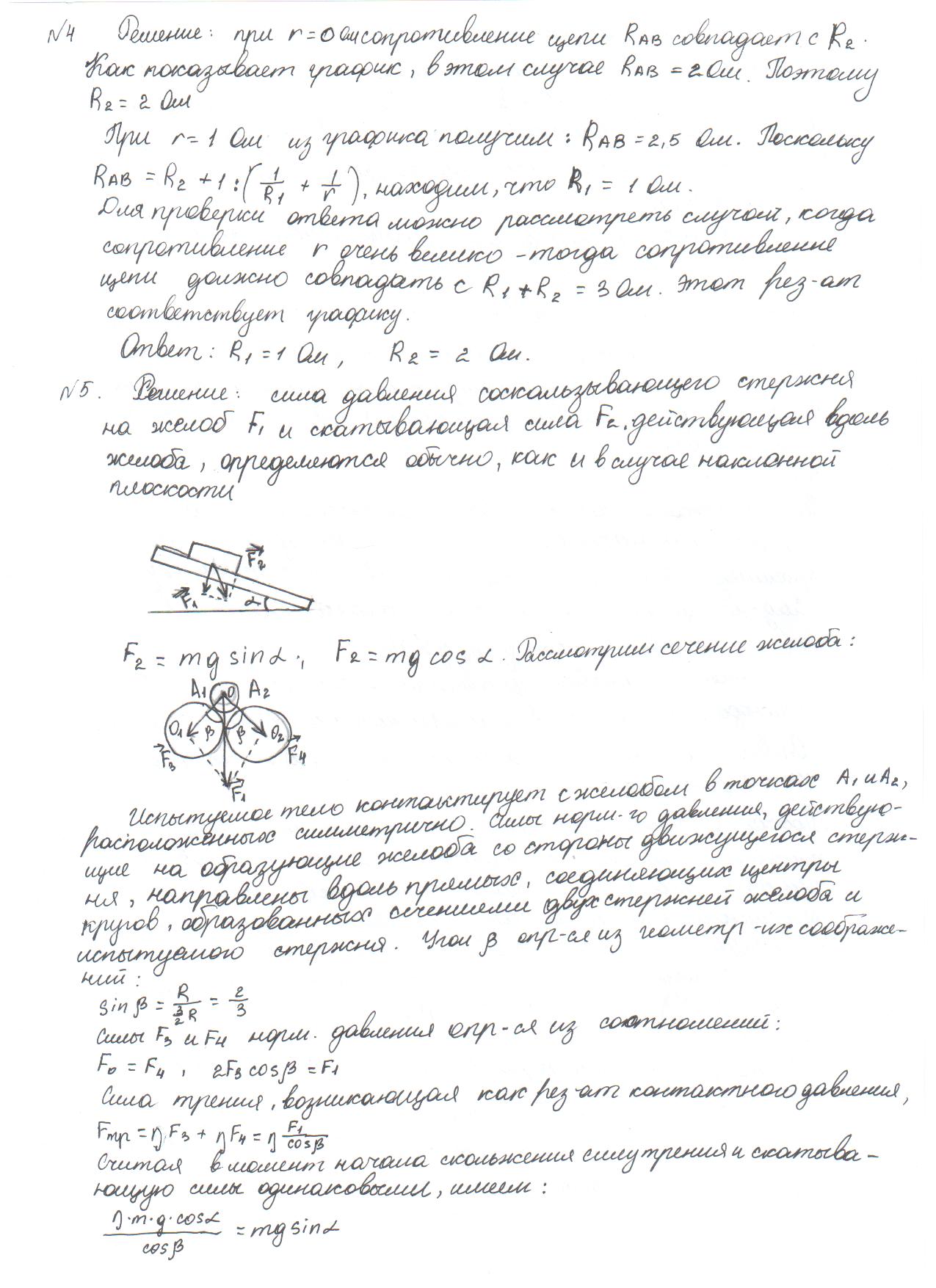
Считая в момент начала скольжения силу трения и скатывающую силы одинаковыми, имеем:

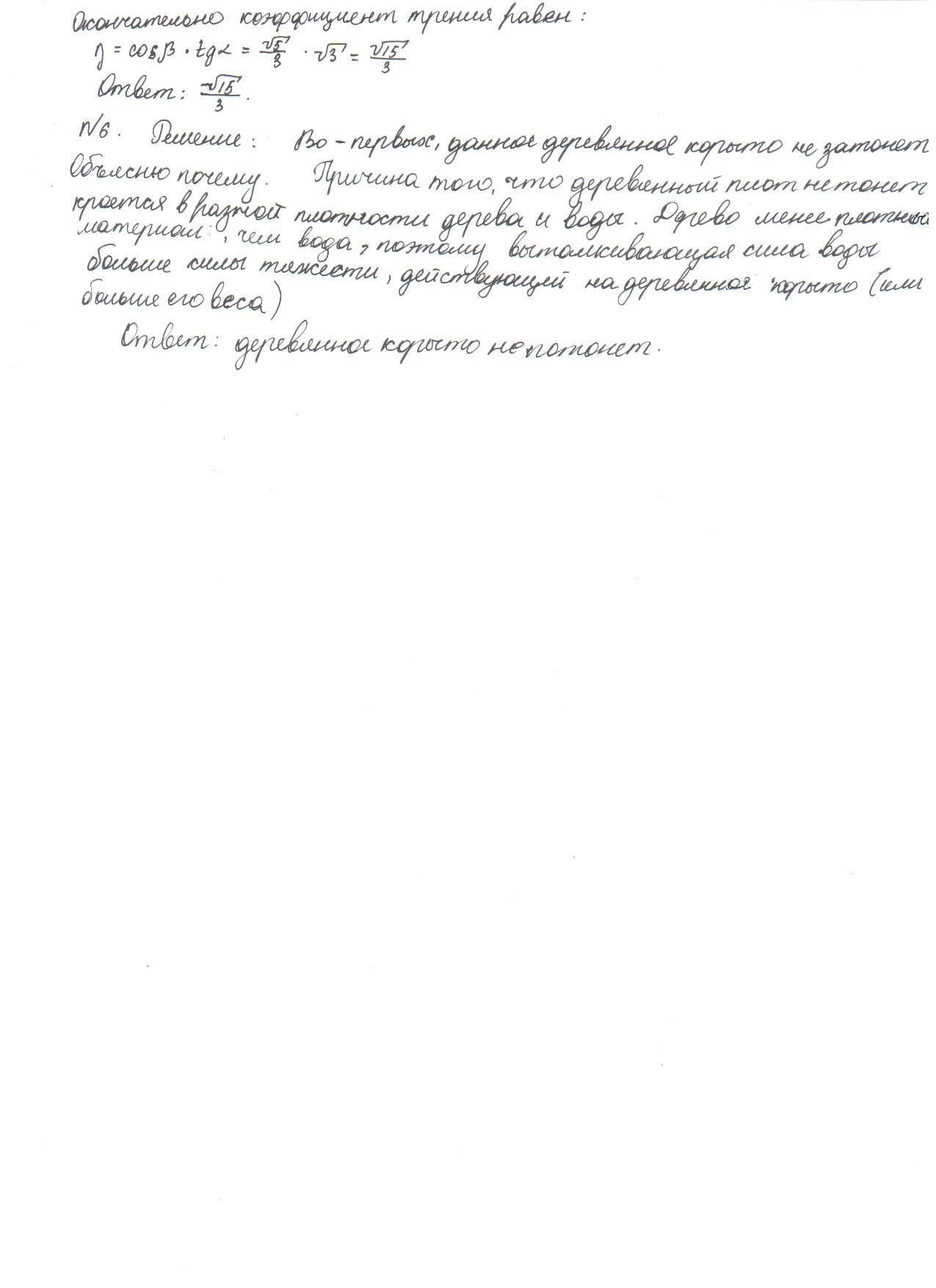
=mgsin

Окончательно коэффициент трения равен:

μ=cosβ⋅tgα=\*=

**Ответ**:





1. **Решение:** Во-первых, данное деревянное корыто не затонет. Объясню почему. Причина того, что деревянный плот не тонет, кроется в разной плотности дерева и воды. Дерево менее плотный материал, чем вода, поэтому выталкивающая сила воды больше силы тяжести, действующей на деревянный плот (или больше его веса).

**Ответ:** деревянный плот не потонет.

