

**Методические особенности  
подготовки участников ЕГЭ  
по физике в 2025 году при  
решении второй части  
экзаменационной работы из  
раздела «Механика»**

**Учитель физики высшей квалификационной категории  
МАОУ «Гимназия №96 г. Челябинска»  
Серкова Ирина Ивановна@**

**Челябинск, 2025 г.**

## Задание 26, 2025 год. Условие

### *Задание №26 (2025 год)*

*К концам невесомого рычага подвесили на невесомых нерастяжимых нитях два сплошных груза массами 1,28 кг и 0,32 кг и привели рычаг в равновесие. Затем рычаг с грузами расположили над водой так, что оба груза целиком оказались под водой. В результате для сохранения равновесия точку опоры пришлось передвинуть на 10 см. Определите первоначальное расстояние от более тяжелого груза до точки опоры, если объемы обоих грузов одинаковы и равны  $200 \text{ см}^3$ . Сделайте рисунок, на котором укажите силы, действующие на рычаг, для двух случаев, а также на погруженные в воду грузы. Обоснуйте применение законов, использованных для решения задачи.*

# Задание 26, 2025 год. Решение

№ 26. Дано:

$m_1 = 1,28 \text{ кг}$   
 $m_2 = 0,32 \text{ кг}$   
 $V_1 = V_2 = V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$   
 $\chi = 0,1 \text{ м}$   
 $l_1 = ?$

1.

2. 
$$\frac{T_1 l_1 - T_3 l_2 = 0}{\text{относительно м.О}}$$

3. 
$$|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2|$$
  
$$|\vec{T}_3| = |\vec{T}_4|, \text{ т.к. нити невесомые}$$

## Задание 26, 2025 год. Решение

4. 
$$\begin{cases} m_1 \vec{g} + \vec{T}_2 = 0 \\ m_2 \vec{g} + \vec{T}_4 = 0 \end{cases}$$

5. 
$$y: \begin{cases} T_2 - m_1 g = 0 \\ T_4 - m_2 g = 0 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} m_1 g = T_2 \\ m_2 g = T_4 \end{array} \right.$$

6. 
$$m_1 g l_1 - m_2 g l_2 = 0$$

# Задание 26, 2025 год. Решение

The diagram shows a beam of length  $l_1 + l_2$  supported by a central pivot and two hanging masses. The pivot is at the center, with a distance of  $l_1 - x$  to the left end and  $l_2 + x$  to the right end. At the left end, a force  $\vec{T}_1$  acts downwards and  $\vec{T}_2$  acts upwards. A mass  $m_1$  hangs from the left end, with forces  $\vec{F}_A$  (up) and  $m_1 g$  (down) acting on it. At the right end, a force  $\vec{T}_3$  acts downwards and  $\vec{T}_4$  acts upwards. A mass  $m_2$  hangs from the right end, with forces  $\vec{F}_A$  (up) and  $m_2 g$  (down) acting on it. A normal force  $\vec{N}$  acts upwards at the pivot point.

4.

8. 
$$\frac{T_1'(l_1 - x) - T_3'(l_2 + x) = 0}{\text{(относительно м. 0)}}$$

9. 
$$\begin{aligned} |\vec{T}_1'| &= |\vec{T}_2'| \\ |\vec{T}_3'| &= |\vec{T}_4'|, \end{aligned} \quad \text{м.к. массы весями}$$

## Задание 26, 2025 год. Решение

$$10. \begin{cases} m_1 \vec{g} + \vec{F}_A + \vec{T}_2' = 0 \\ m_2 \vec{g} + \vec{F}_A + \vec{T}_4' = 0 \end{cases}$$

$$11. \text{ y: } \begin{cases} T_2' + F_A - m_1 g = 0 \\ T_4' + F_A - m_2 g = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_2' = m_1 g - F_A \\ T_4' = m_2 g - F_A \end{cases}$$

$$12. \underline{(m_1 g - F_A) \cdot (l_1 - x) - (m_2 g - F_A) \cdot (l_2 + x) = 0}$$

$$13. \begin{cases} m_1 g l_1 = m_2 g l_2 \\ (m_1 g - F_A) \cdot (l_1 - x) = (m_2 g - F_A) \cdot (l_2 + x) \end{cases}$$

## Задание 26, 2025 год. Решение

14. 
$$\begin{cases} \frac{m_1}{m_2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1,2 \text{ кг}}{0,32 \text{ кг}} = 4 \\ (m_1 g - \rho g V)(l_1 - x) = (m_2 g - \rho g V)(l_2 + x) \end{cases}$$

Иная система:

$$l_1 = \frac{(5m_2 - 2\rho V) \cdot x}{3\rho V}$$

15. 
$$l_1 = \frac{(5 \cdot 0,32 \text{ кг} - 2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3) \cdot 0,1 \text{ м}}{3 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3}$$

$$l_1 = 0,2 \text{ м}$$
$$l_2 = 4l_1 = 0,8 \text{ м}$$

16. Ответ:  $l_1 = 0,2 \text{ м}$   
 $l_2 = 0,8 \text{ м}$

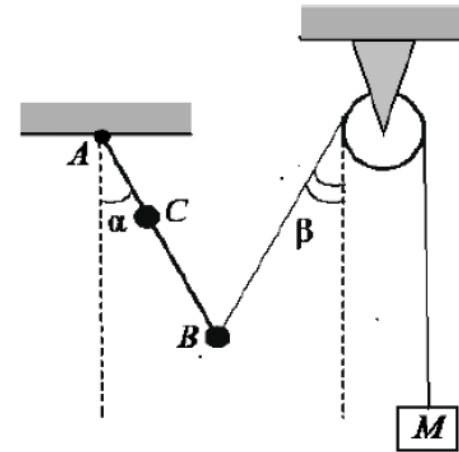
# Задание 26, 2025 год. Обоснование

1. Рассмотрим систему тел в СО, связанной с Землей. Будем считать эту СО инерциальной.
2. Описываем рычаг моделью твердого тела: форма и размеры тела неизменны.
3. Рычаг находится в равновесии относительно вращательного движения, поэтому сумма моментов сил равна нулю относительно оси, проходящей перпендикулярно плоскости рисунка через точку  $O$ .
4. Грузы описываем моделью материальной точки, т.к. они **могут** двигаться только поступательно.
5. Рычаг находится в покое относительно поступательного движения, следовательно сумма сил, действующих на него равна  $0$ .
6. Нити невесомы, поэтому  $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2|$ ,  $|\vec{T}_3| = |\vec{T}_4|$ ,  $|\vec{T}'_1| = |\vec{T}'_2|$ ,  $|\vec{T}'_3| = |\vec{T}'_4|$ .

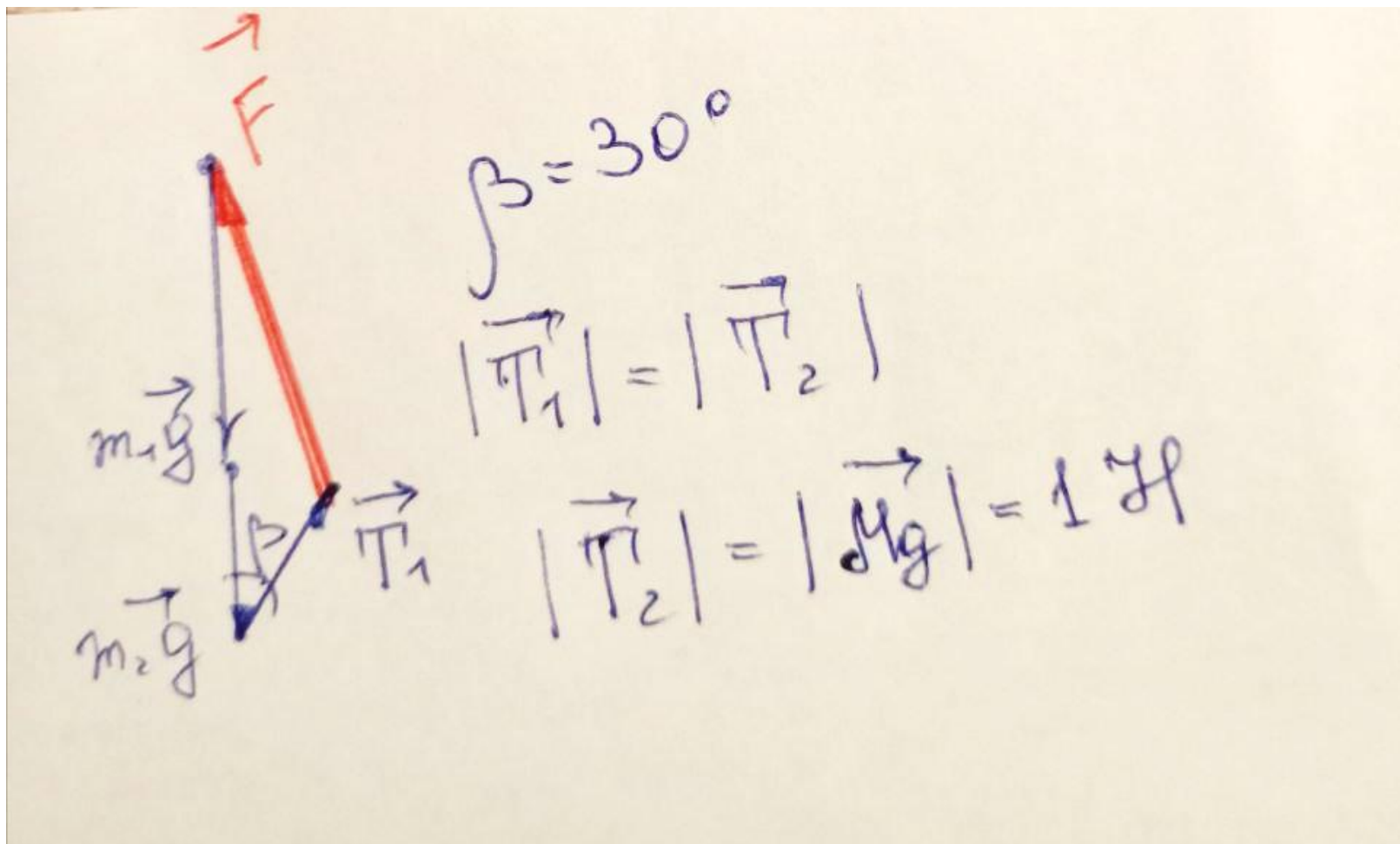
# Задание 26, 2020 год. Условие

Задание №26 (2020 год)

Невесомый стержень  $AB$  с двумя малыми грузиками массами  $m_1 = 200 \text{ г}$  и  $m_2 = 100 \text{ г}$ , расположенными в точках  $C$  и  $B$  соответственно, шарнирно закреплён в точке  $A$ . Груз массой  $M = 100 \text{ г}$  подвешен к невесомому блоку за невесомую и нерастяжимую нить, другой конец которой соединён с нижним концом стержня, как показано на рисунке. Вся система находится в равновесии, если стержень отклонён от вертикали на угол  $\alpha = 30^\circ$ , а нить составляет угол с вертикалью, равный  $\beta = 30^\circ$ . Расстояние  $AC = b = 25 \text{ см}$ . Определите длину  $l$  стержня  $AB$ . Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на груз  $M$  и стержень.



## Задание 26, 2020 год. Сила в точке А



## Задание 22, 2025 год. Условие

Тележка массой 50 кг движется вправо по гладкой дороге со скоростью 1 м/с. Мальчик массой 50 кг прыгает навстречу тележке со скоростью 2 м/с. Найди модуль скорости тележки с мальчиком после прыжка мальчика.

## Задание 22, 2025 год. Основные ошибки

$$p_1 = p_2 \text{ или } \vec{p}_1 = \vec{p}_2$$
$$p_1 = m_1 v_1 - m_2 v_2 = -50 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$
$$p_2 = -50 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$
$$v = \frac{-50}{100} = -0,5$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_3 + m_2 \vec{v}_4$$

## Задание 26. Обоснование

1. Нить невесома, блок идеален, поэтому  $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = |\vec{T}|$
2. Нить нерастяжима, поэтому  $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |\vec{a}|$
3. Рычаг находится в равновесии (не движется поступательно): сумма сил равна нулю
4. Рычаг находится в равновесии (не вращается): сумма моментов сил равна нулю
5. Закон сохранения энергии:  
 $A_{\text{тр}} = 0$ , т.к. гладкая поверхность  
 $A_N = 0$ , т.к.  $\vec{N} \perp \vec{S}$
6. Проекция импульса на ось X сохраняется (внешние силы перпендикулярны оси X)
7. Тело – материальная точка, т.к. движется поступательно
8. Третий закон Ньютона:  $\vec{F}_{\text{тр}1} = -\vec{F}_{\text{тр}2}$