

Предмет	Физика, ЕГЭ 2023
Задание №	30 (критерий 2)
Тема	Механика (законы сохранения в механике)
Уровень сложности	Высокий

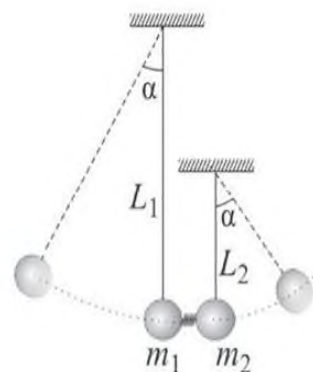
Решение задания 30 оценивается по критерию 2 (максимальный первичный балл – 3). Для успешного решения этих задач необходимо уметь применять в различных нестандартных ситуациях законы сохранения импульса и механической энергии.

**При решении рекомендуется придерживаться следующего плана:**

- прочесть текст задачи и определить физическую модель, которая отвечает условию задачи;
- записать краткое условие задачи, определить необходимые константы и справочные данные, выбрать их из таблиц в начале варианта (краткое условие можно и не записывать, баллы за это не снижаются);
- сделать рисунок, если это необходимо для понимания физической ситуации или требуется в условии задачи;
- определить и записать законы и формулы, необходимые для решения задачи; если какие-то из величин, входящих в систему уравнений, не приведены в кратком условии, то нужно описать их;
- провести математические преобразования (если преобразования проводились на черновике и их сложно все перенести в бланк ответов, то проследите, чтобы на бланке присутствовали все важные логические шаги преобразований);
- подставить данные из условия и необходимые справочные данные в конечную формулу и провести расчёты (если задачу проще решить «по действиям», то не забудьте провести промежуточные расчёты (подставить значения физических величин в промежуточные формулы) и получить промежуточные ответы с указанием единиц измерения);
- получить числовой ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

### Пример задание 30.

Два шарика подвешены на вертикальных тонких нитях так, что они находятся на одной высоте. Между шариками находится сжатая и связанная нитью пружина. При пережигании связывающей нити пружина распрямляется, расталкивает шарики и падает вниз. В результате нити отклоняются в разные стороны на одинаковые углы. Во сколько раз одна нить длиннее другой, если масса второго шарика в 1,5 раза больше массы первого шарика? Считать массу пружины во много раз меньше массы шариков, а величину её сжатия во много раз меньше длин нитей.



Какие законы вы использовали для описания взаимодействия тел? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

**Возможное решение.**

$$m_2 = 1,5m_1$$

$$0 = m_2v_2 - m_1v_1;$$

$v_1$  – скорость первого шарика после взаимодействия;

$v_2$  – скорость второго шарика после взаимодействия

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1};$$

$$\frac{m_1v_1^2}{2} = m_1gh_1 = m_1gL_1(1 - \cos\alpha), \text{ где } h_1 - \text{высота подъема первого шарика}$$

$$\frac{m_2v_2^2}{2} = m_2gh_2 = m_2gL_2(1 - \cos\alpha); \text{ где } h_2 - \text{высота подъема второго шарика}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{m_2^2}{m_1^2} = 1,5^2 = 2,25$$

Полное верное решение задачи оценивается 3 баллами. Если в решении есть отдельные недостатки, не относящиеся к физическим ошибкам, то работа оценивается 2 баллами. К таким недостаткам относят отсутствие описания какой-либо вновь введенной физической величины, лишние записи, ошибки в преобразованиях, расчётах или ответе. 1 балл ставится в том случае, если в решении допущена физическая ошибка (ошибка при записи законов и формул).