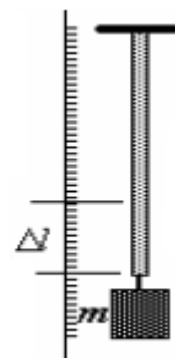
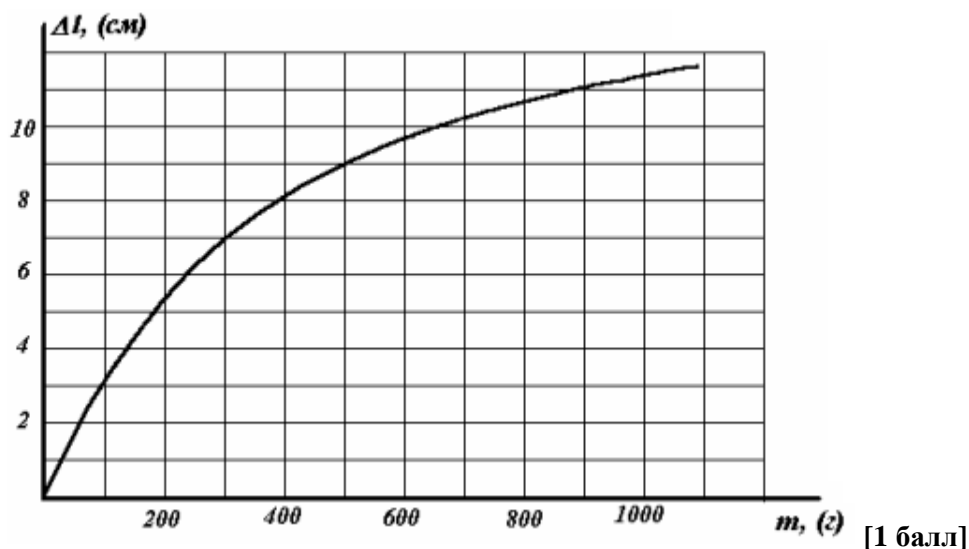


**Решение экспериментального тура областного этапа РО по физике  
(2023-2024 учебный год)  
9 класс, 2 тур, 10 баллов**

**Исследование упругих свойств системы «резинка-пружина»**

Приборы и принадлежности могут различаться в регионах, в связи с этим и результаты могут быть разными. Достоверность полученных результатов определяют местные жюри.

1. Вертикально подвешиваем резиновую ленту и к ее нижнему краю прикрепляем различные грузы и на миллиметровой бумаге строим график зависимости  $\Delta l(m)$ . [1,5 балла]



2. При параллельном соединении резинки и пружины их удлинения  $\Delta l$  одинаковы, а сумма сил упругости резинки  $F_1$  и пружины  $F_2$  равна весу подвешенного груза:

$F_1 + F_2 = mg$ [0,5 балла]	(1)
------------------------------	-----

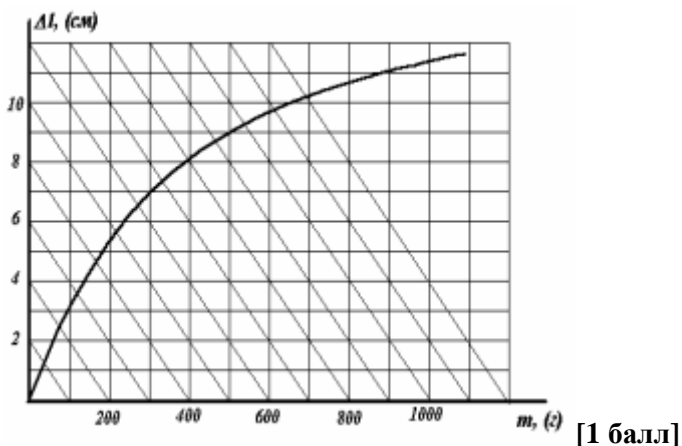
Учитывая, что деформация пружины подчиняется закону Гука  $F_2 = k\Delta l$ , запишем выражение для деформации пружины в виде

$\Delta l = \frac{mg - F_1}{k}$ [2] [0,5 балла]	(2)
---	-----

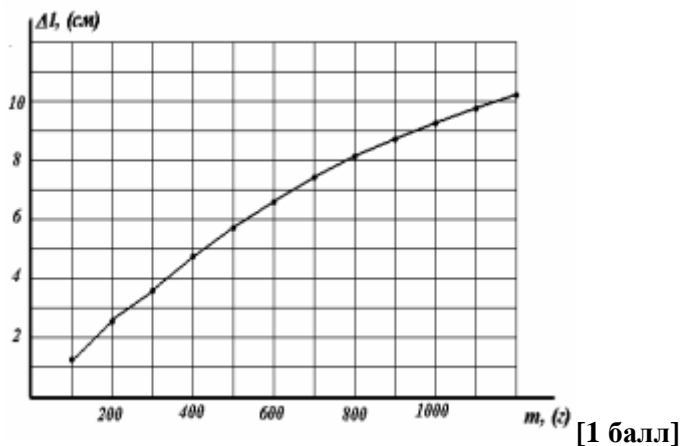
Зависимость деформации резины от приложенной силы  $\Delta l(F_1)$  задана в виде графика, поэтому деформация системы может быть найдена как решение системы уравнений (2) и представленной зависимости. Однако, величина деформации резины дана в виде функции от массы подвешенного груза, иными словами,  $F_1 = m_1g$ , где  $m_1$ -масса, которую «удерживает» резина. Поэтому запишем уравнение (2) в виде зависимости от  $m_1$ :

$\Delta l = \frac{g}{k}(m - m_1)$ [1 балл]	(3)
--	-----

График зависимости  $\Delta l$  от  $m_1$  представляет прямую линию пересекающую ось абсцисс в точке  $m_1 = m$  с коэффициентом наклона  $g/k$ , а решение системы есть точка пересечения данной прямой с графиком зависимости деформации резины от массы прикрепленного груза.

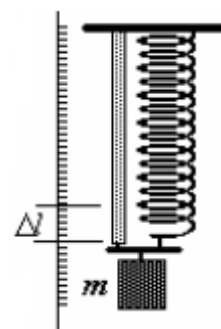
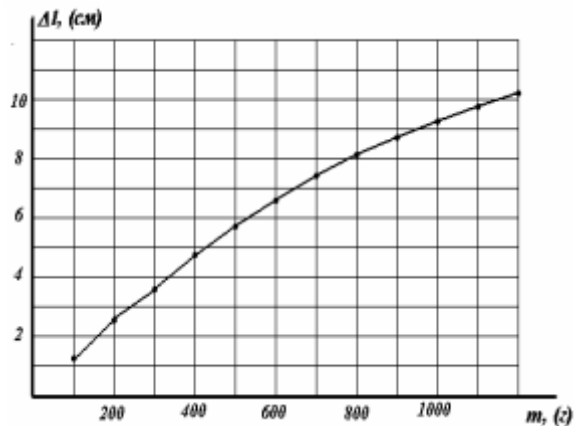


Проведя семейство прямых, подчиняющихся уравнению (3), для различных значений  $m$ , получим искомый набор значений деформаций системы «резинка-пружина». График такой зависимости представлен на рисунке



3. Параллельно к резинке прикрепляем упругую пружинку, длина которой в недеформированном состоянии равна длине нерастянутой резинки. [2 балла]

Строим график зависимости удлинения системы «резинка-пружина» от массы подвешенного груза. [1 балл]



4. Результаты полученные в п.2 и п.3 полностью совпадают, что означает о достоверности предложенного мною метода или же описать факторы влияющие на результат. . [0,5 балла]