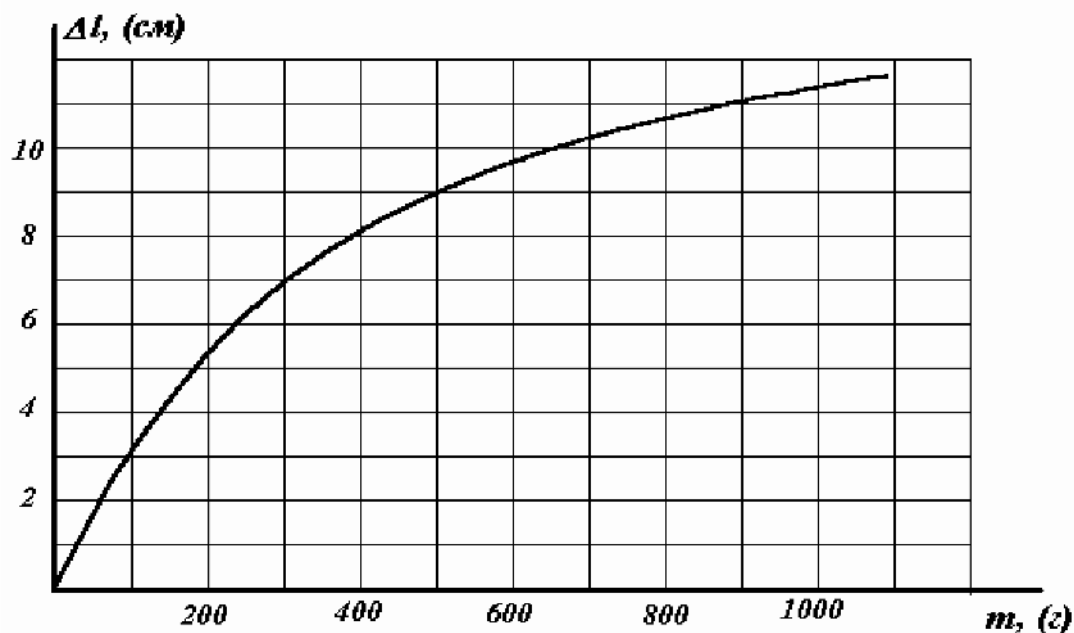
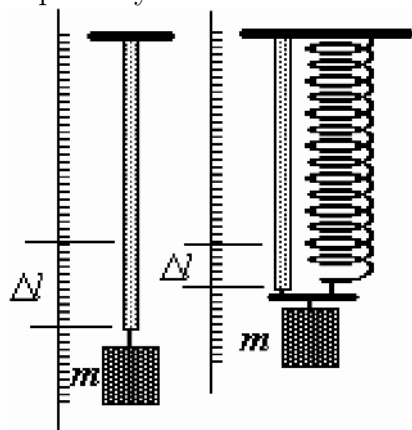


Условие

9.1 Для исследования упругих свойств резины резиновая ленточка была подвешена вертикально, и к ее нижнему краю прикреплялись различные грузы. При этом была получена следующая зависимость удлинения полоски Δl от массы m подвешенного груза (см. график на отдельном бланке). После этого рядом параллельно с резинкой прирепили упругую пружинку жесткости $k = 50$ Н/м, длина которой в недеформированном состоянии равна длине нерастянутой



резинки. Постройте график зависимости удлинения системы «резинка-пружина» от массы подвешенного груза.

Решение

9.1. При параллельном соединении резинки и пружины их удлинения Δl одинаковы, а сумма сил упругости резинки F_1 и пружины F_2 равна весу подвешенного груза:

$$F_1 + F_2 = mg. \quad (1)$$

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

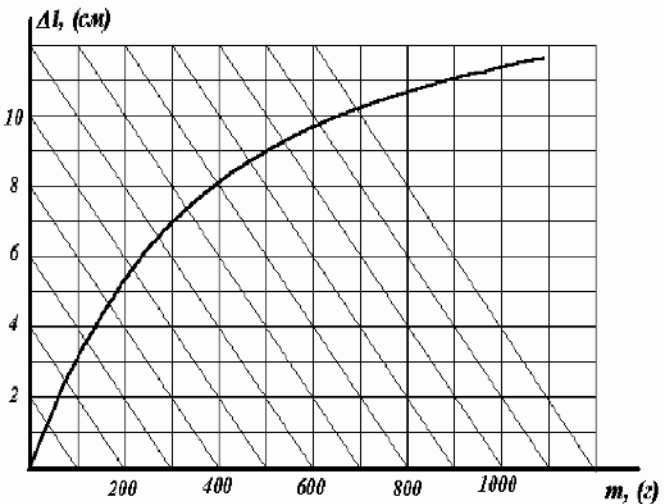
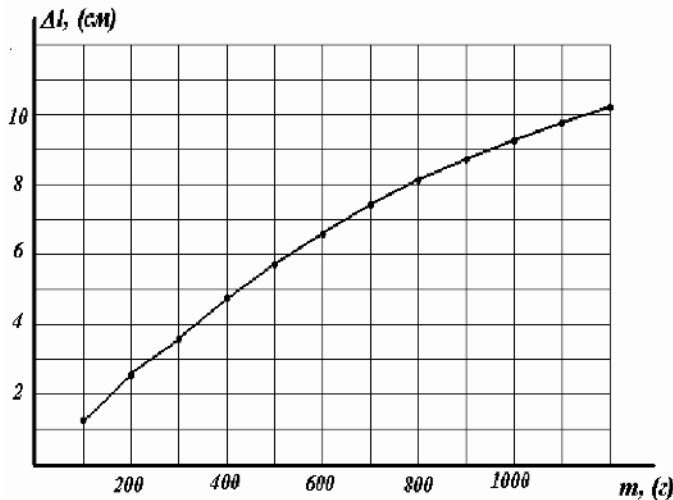
$$\Delta l = \frac{mg - F_1}{k}. \quad (2)$$

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 $F_1 = m_1 g$, где m_1 - масса, которую «удерживает» резина. Поэтому запишем уравнение (2) в виде зависимости от m_1 :

$$\Delta l = \frac{g}{k}(m - m_1). \quad (3)$$

График зависимости Δl 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.

График зависимости Δl 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.

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