

КОНСОЛЬНАЯ БАЛКА

Консольной балкой называют горизонтальную балку, один конец которой жестко зафиксирован, а второй конец является свободным. Известно, что при малых деформациях прогиб консольной балки подчиняется закону Гука $F = k \cdot \Delta x$, где F – приложенная сила, k – коэффициент упругости, который зависит от размеров и материала балки, а Δx – прогиб балки.

В данной работе в качестве модели консольной балки используется линейка. Положите линейку так, чтобы длина свободного конца линейки составляла ровно 20 см.

1. Измерьте коэффициент упругости свободного конца линейки k прямым способом.
2. Измерьте потенциальную энергию упругой деформации свободного конца линейки для разных значений прогиба линейки Δx . По полученным данным вычислите значение коэффициента упругости линейки k .
3. Сравните значения коэффициента упругости, полученные двумя способами.

Оборудование: две деревянные линейки длиной 40 см, два груза известной массы, штатив с лапкой, 5 деревянных брусочков толщиной 5 мм.

ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ

Нагрузим конец линейки поочередно первым, вторым известными грузами, и обоими грузами одновременно. Для каждого случая измерим прогиб конца линейки и вычислим $k = mg / \Delta x$. Примем среднее по трем измерениям значение за k , полученное статическим способом.

Для измерения потенциальной энергии упругой деформации будем отклонять линейку на 5, 10, 15 мм, положив ее на соответствующее количество брусочков, и запускать при помощи нее в воздух груз, лежащий на конце линейки. Высоту, на которую подлетает груз, измерим при помощи второй линейки. Пренебрегая потерями энергии, связанными с сопротивлением воздуха и колебаниями линейки после подлета груза, будем считать, что потенциальная энергия упругой деформаций линейки перешла в потенциальную энергию груза в верхней точке полета, то есть $k\Delta x^2 / 2 = mgh$. Значение k получим, вычислив его для трех значений Δx и усреднив.