

8 класс

Вантовый мост

В этой задаче не требуется оценка погрешностей!

Оборудование. Макет моста; два динамометра (5 Н и 10 Н) с нитками; набор грузов; линейка.

Введение.

Вантовые мосты современны и красивы. В данной задаче с помощью предоставленной модели моста вам необходимо экспериментально исследовать характеристики натяжения вант (тросов подвеса) моста, разработать методику последовательного натяжения этих тросов. Оптимальной является такая подвеска, когда силы натяжения всех вант одинаковы. Вам необходимо добиться такого подвеса, чтобы силы натяжения двух вант были равны.

**Задание.**

На Рис.1 показана схема моста.

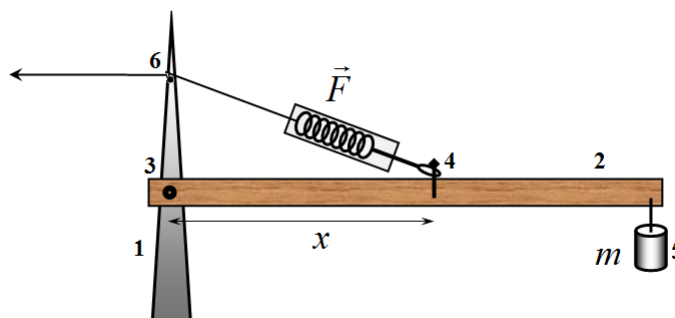


Рис. 1.

На опоре 1 шарнирно (3) закреплена доска — полотно моста (2). На доске закреплено несколько крючков 4, на последний крючок можно подвешивать грузы 5. В качестве подвески (вант) используется нитка с динамометром. Один конец крепится к крючку, второй на нитке, переброшенной через гвоздь болт 6. Натягивая нить можно добиться, чтобы полотно моста было горизонтально (именно при таком положении следует проводить все измерения). При этом можно измерить силу натяжения.

Часть 1. Один подвес.

1. Подвес прикреплен к крайнему крючку (x максимально). Измерьте зависимость силы натяжения ванта F от массы подвешенного груза m . Постройте график полу-

ченной зависимости. Приведите формулу, описывающую полученную зависимость, определите численные значения параметров этой формулы. Используя полученную зависимость, определите массу полотна подвеса.

2. Подвесьте к крайнему крючку груз массой 100 г. Измерьте зависимость силы натяжения ванта от расстояния до точки подвеса x . Постройте график полученной зависимости.
3. На листе миллиметровой бумаги постройте схему моста в масштабе 1:2. На чертеже укажите точки приложения сил, их плечи. Рассчитайте теоретические значения зависимости сил натяжения ванта от координаты x . Результаты измерений и расчетов внесите в Таблицу 2 (в листе ответов) (п.1.2).

Часть 2. Два подвеса.

В этой части Вам необходимо исследовать силы натяжения двух вантов, прикрепленных к крайним точкам подвеса (при минимальном и максимальном значениях x).

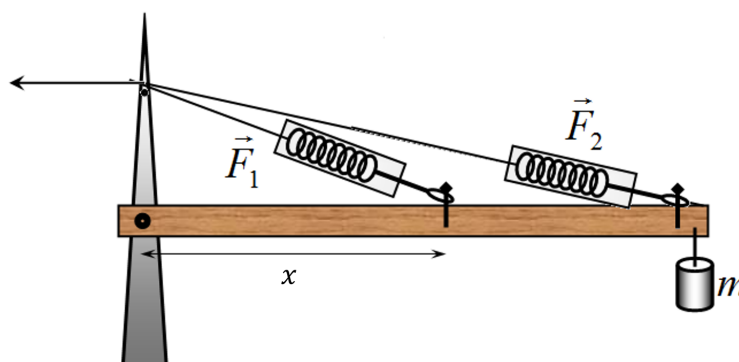


Рис. 2.

В этом случае пролет моста может располагаться горизонтально при различных значениях сил натяжения F_1 , F_2 . Масса груза в этой части должна быть равна 300 г.

1. Подберите несколько различных вариантов сил натяжения F_1 , F_2 при которых полотно моста горизонтально. Постройте график зависимости $F_1(F_2)$, при которых полотно моста горизонтально.
2. Используя полученную зависимость определите значения равных сил натяжения при которых полотно располагается горизонтально.
3. С помощью рисунка укажите последовательность действий, в результате которых полотно моста будет располагаться горизонтально, а силы натяжения вант будут одинаковы. На каждом этапе укажите промежуточные значения сил натяжения. Проверьте экспериментально предложенную последовательность действий.