

## 36 Маятники

**Маятник** — это тело, способное колебаться около неподвижной точки. На рис. 1 изображены шарик и брусок, выведенные из положения равновесия.

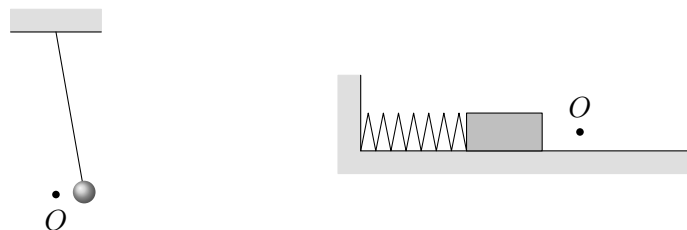


Рис. 1. Маятники

**Математическим маятником** (или *нитяным маятником*) называют подвешенное на легкой нерастяжимой нити небольшое тело (рис. 1, слева). В изображенной ситуации этот маятник может совершать колебания около точки  $O$  — то есть около положения его равновесия. При малых колебаниях, когда отклонения маятника от положения равновесия малы по сравнению с длиной нити, период колебаний математического маятника равен:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \quad (1)$$

где  $l$  — длина нити,  $g$  — ускорение свободного падения.

**Пружинным маятником** называют закрепленное на пружине тело (рис. 1, справа). В проиллюстрированной ситуации этот маятник также способен колебаться около положения равновесия (точка  $O$ ). Если величина деформации пружины много меньше ее размеров, то колебания малы; тогда период колебаний пружинного маятника равен:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}, \quad (2)$$

где  $m$  — масса тела,  $k$  — жесткость пружины.

Колебания шара на нити и бруска на пружине, рассмотренные выше, предполагались *свободными*; это значит, что в этих системах тел (*колебательных системах*) отсутствовали периодические внешние воздействия и внутренние источники энергии, поддерживающие колебания. Частота<sup>1</sup> свободных колебаний системы называется *собственной частотой* и обозначается  $\nu_c$ . Следует отметить, что наличие трения в реальных колебательных системах приводит к тому, что свободные колебания постепенно *затухают* — колебания прекращаются.

Колебания называют *вынужденными*, если они происходят под воздействием внешней силы, периодически изменяющейся во времени (эту силу называют *вынуждающей силой*). При этом частота установившихся вынужденных колебаний равна частоте вынуждающей силы, обозначаемой  $\nu$ .

**Резонанс** — это явление *возрастания амплитуды вынужденных колебаний*, когда частота вынуждающей силы равна (возможно, приблизительно) собственной частоте системы:

$$\nu = \nu_c. \quad (3)$$

---

<sup>1</sup> Частота ( $\nu$  [Гц]) есть число полных колебаний тела за одну секунду:  $\nu = 1/T$ .