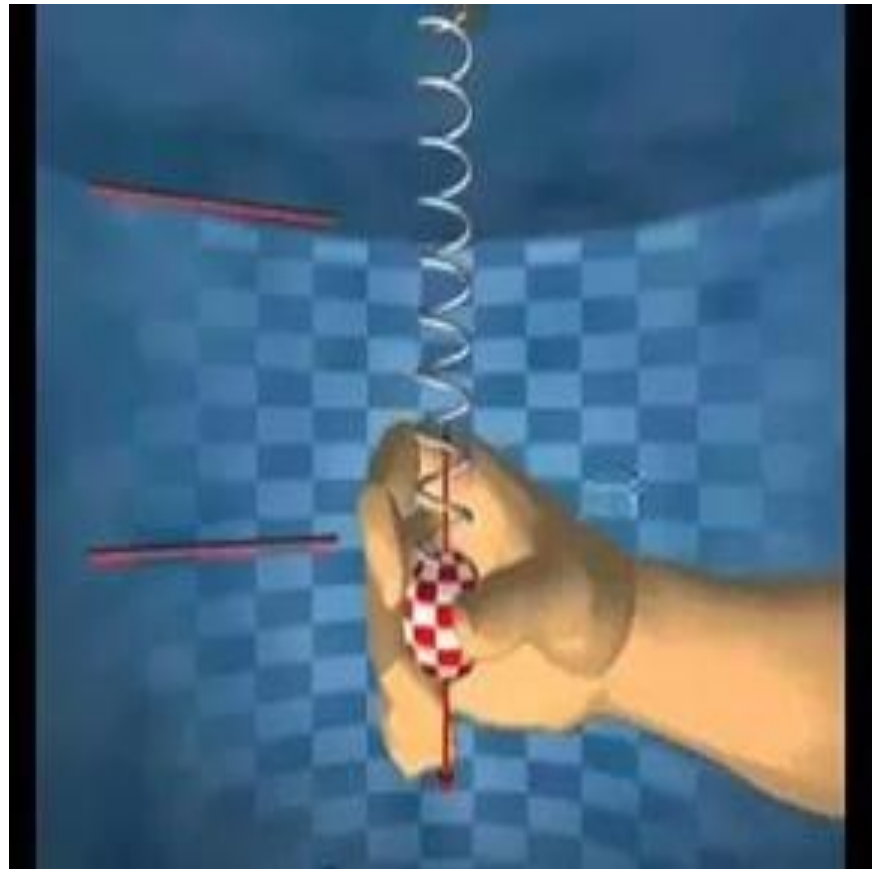


Маятники

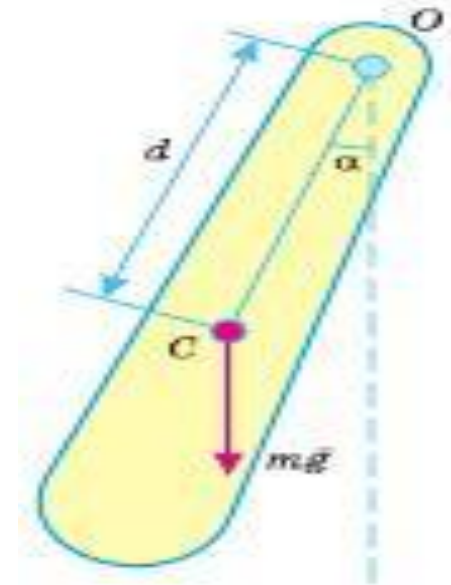
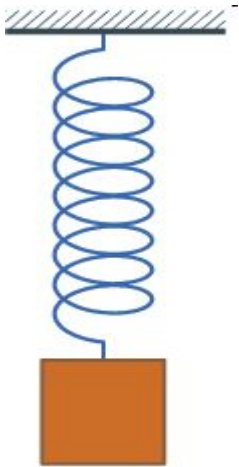


Я – маятник! Гойдаюся на нитці...
На довгій. Невагомій. Нерозтяжній.
І нехтують параметри мої!
В умовах цих, умовно-ідеальних,
Вивчаю гравітацію Землі.

Галина Каранда

Види маятників

Пружинний математичний
фізичний



Період коливань математичного маятника

$$T_x + mg_x = ma_x \quad T_x = 0$$

$$-mg \sin \alpha = ma_x \quad -g \sin \alpha = a_x$$

$$OA \approx x$$

$$\sin \alpha = \frac{x}{l}$$

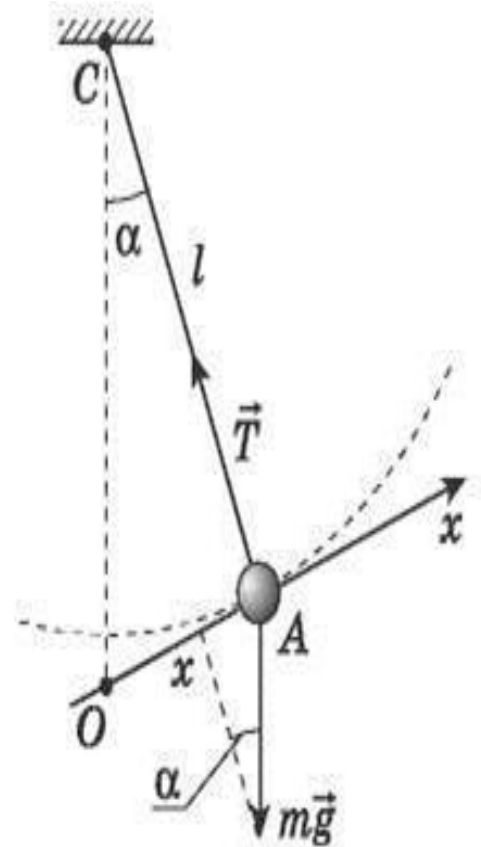
$$a_x = -\frac{g}{l} x \quad \omega^2 = \frac{g}{l} \quad a_x = -\omega^2 x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{|\vec{a} - \vec{g}|}}$$



Період коливань пружинного маятника

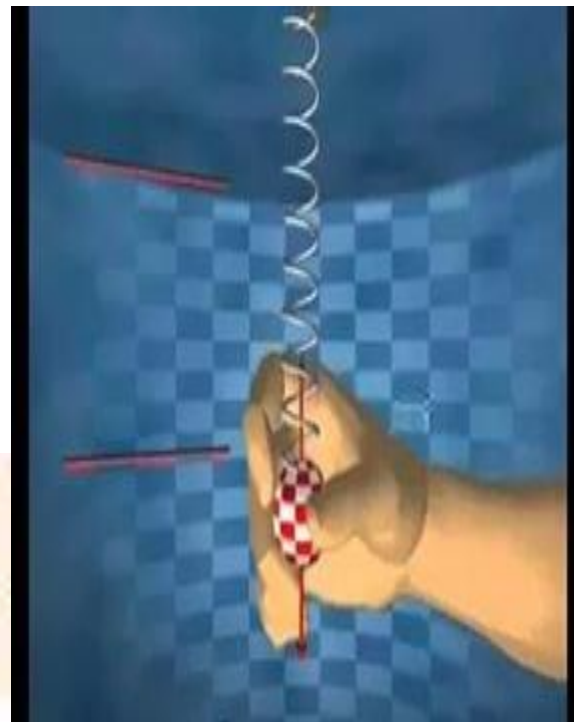
$$a = -\omega^2 x, \quad F_{\text{пр}x} = -kx,$$

За другим законом Ньютона: $a = \frac{F_{\text{пр}}}{m} = -\frac{k}{m}x$.

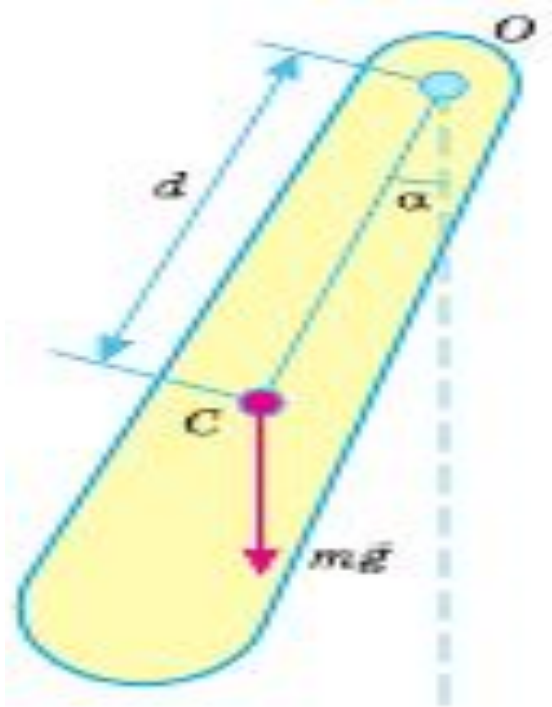
$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad \text{або} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$



Фізичний маятник



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgd}}$$

J - момент інерції тіла відносно осі;

m - маса тіла;

g - прискорення вільного падіння;

d - відстань від осі коливання до центра тяжіння тіла.

Розв'язання задач

- №25,30(початковий+середній рівень)

Визначите масу вантажу, який здійснює 200 повних коливань за 2 хв 40 с на пружині жорсткістю 250 Н/м.

Впр 38(3)(достатній та високий рівень)

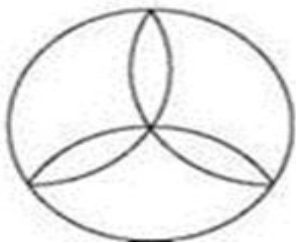
За один і той самий час перший математичний маятник робить 50 коливань, другий 30 коливань. Визначте довжини цих маятників, якщо один з них на 32 см коротший від іншого.







1851 – дослід з математичним маятником Ж. Фуко ($L=67$ м)



Площина коливань математичного маятника залишається незмінною відносно інерціальної системи відліку (у цьому випадку відносно далеких зірок). Тоді відносно неінерціальної системи відліку, пов'язаної із Землею, внаслідок дії сили Коріоліса площина коливань маятника має повертатись. Ефект повороту площини коливань маятника залежить від широти місця проведення дослідів,

Зазвичай гігантські маятники встановлюються в Великі годинники. А ось 660-тонний сталевий маятник в тайванському хмарочосі Тайбей 101 виконує іншу роль - інерційного демпфера коливань. Він розташований між 87 і 91 поверхами 101-поверхової будівлі загальною висотою понад 500 метрів і служить для зниження небезпеки обвалення під час землетрусу або урагані

