

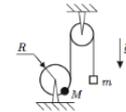
Урок №5 (24.09.2019)

Механические колебания, решение задач.

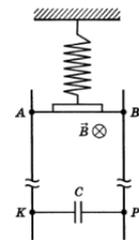
1. В проекте из области фантастики предлагается прорыть между Москвой и Парижем прямолинейный железнодорожный тоннель длиной $S = 2400$ км. Вагон ставят на рельсы в начале тоннеля в Париже и отпускают без начальной скорости.
 - a. Через какое время вагон достигнет середины тоннеля?
 - b. Найдите скорость вагона в середине тоннеля.

Землю считать шаром радиуса $R = 6400$ км с одинаковой плотностью по всему объёму. Вращение Земли, сопротивление воздуха и все виды трения при движении не учитывать. (МФТИ, 2003)

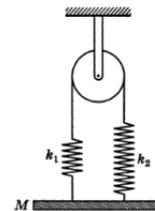
2. Два лёгких блока соединены нерастяжимой лёгкой нитью (см. рис.). На краю нижнего блока радиуса R закреплена точечная масса M , соединённая с нитью. К другому концу нити прикреплен груз m , причём $M > m$. Найдите период T малых колебаний системы около положения равновесия. (Всеросс., 2013, РЭ, 11)



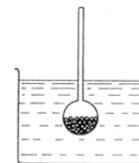
3. На пружинке жёсткости k висит груз (см. рис.). К грузу прикреплена горизонтально расположенная медная рейка AB длины l . Рейка может скользить без трения по неподвижным вертикальным проводящим рельсам AK и BP , имея с ними хороший электрический контакт. К рельсам с помощью проводов подсоединён конденсатор ёмкости C . Система находится в однородном магнитном поле, вектор индукции \vec{B} которого перпендикулярен рейке и рельсам. Найдите период вертикальных колебаний груза. Масса груза с рейкой равна m . Сопротивление рейки, рельсов и проводов можно не учитывать. (Всеросс., 1996, ОЭ, 11)



4. Определите период колебаний однородного бруска, подвешенного на двух пружинах, жёсткости которых равны k_1 и k_2 соответственно ($k_1 > k_2$). Пружины связаны нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рис.). Масса бруска равна M . При колебаниях брусок все время остаётся горизонтальным.



5. Ареометр массой m представляет собой шарик, заполненный дробью, и цилиндрическую трубку с поперечным сечением S . Он помещён в жидкость плотностью ρ . Ареометр погружают в жидкость несколько глубже равновесного положения и отпускают. Найдите период свободных колебаний ареометра.



6. Математический маятник длиной l укреплен на тележке, скатывающейся без трения с наклонной плоскости с углом наклона α . Найдите положение равновесия маятника и период его колебаний.