

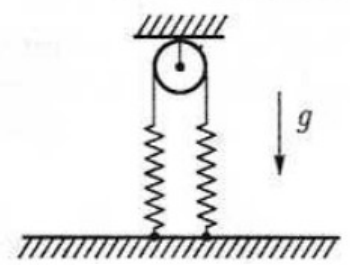
"Углубленное изучение физики на базе решения задач
повышенного уровня сложности"

Занятие 11 (среда 6.12.2023, 15:40, аудитория 4304)

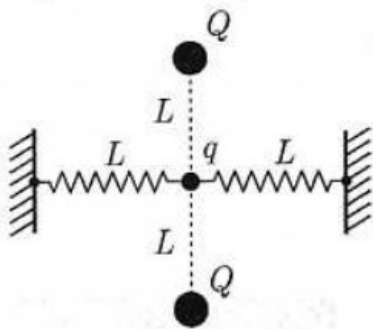
Колебания

Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

1. Через невесомый блок перекинута нерастяжимая нить массой M , длиной L , концы которой натянуты пружинами жесткостью k (см. рисунок). Найти собственную частоту колебаний нити в поле тяжести. При каком условии колебания устойчивы? Трения нет.



$$7.3. \omega = \sqrt{2\left(\frac{k}{M} - \frac{g}{L}\right)}.$$



2. Найти частоту малых колебаний частицы с зарядом q , массой m вдоль линии, на которой закреплены заряды Q (см. рисунок). Пружины натянуты, их длина в нерастянутом состоянии $l < L$, коэффициент жёсткости k . Найти условие, при котором рассматриваемое положение равновесия станет неустойчивым.

3. Представим себе шахту, пронизывающую Землю по ее оси вращения. Считая Землю за однородный шар и пренебрегая сопротивлением воздуха, найти:

- а) уравнение движения тела, упавшего в шахту;
- б) время, которое понадобится этому телу, чтобы достичь противоположного конца шахты;
- в) скорость тела в центре Земли.

4.

По гладкому кольцу, закрепленному в горизонтальной плоскости, могут двигаться две одноименно заряженные бусинки массами m_1 и $m_2 = 3m_1$. А) Бусинки отклоняют из положения равновесия на угол $\alpha = \pi/3$ (см. рис.) и одновременно отпускают. Определите угловые амплитуды колебаний бусинок относительно центра кольца O . Б) Найдите частоту малых колебаний бусинок вблизи положения равновесия, считая известными силу F их электрического взаимодействия в положении равновесия, радиус кольца R и массы бусинок m_1 и m_2 .

