- Сравнивая его с уравнением гармонических колебаний ax+ω2x=0 ax+ω2x=0 (см. § 13.3), можно сделать вывод, что математический маятник совершает гармонические колебания. А так как рассмотренные колебания маятника происходили под действием только внутренних сил, то это были свободные колебания маятника. Следовательно, *свободные колебания математического маятника при малых отклонениях являются гармоническими.*
- Обозначим gl=ω2.gl=ω2. Откуда ω=gl−−√ω=gl — циклическая частота колебаний маятника.
- Период колебаний маятника T=2πω.T=2πω. Следовательно,
- T=2πlg−−√T=2πlgЭто выражение называют *формулой Гюйгенса.* Оно определяет период свободных колебаний математического маятника. Из формулы следует, что при малых углах отклонения от положения равновесия период колебаний математического маятника: 1) не зависит от его массы и амплитуды колебаний; 2) пропорционален корню квадратному из длины маятника и обратно пропорционален корню квадратному из ускорения свободного падения. Это согласуется с экспериментальными законами малых колебаний математического маятника, которые были открыты Г. Галилеем.
- Подчеркнем, что эту формулу можно использовать для расчета периода при одновременном выполнении двух условий: 1) колебания маятника должны быть малыми; 2) точка подвеса маятника должна покоиться или двигаться равномерно прямолинейно относительно инерциальной системы отсчета, в которой он находится.
- Если точка подвеса математического маятника движется с ускорением $\vec{a}$ a→ то при этом изменяется сила натяжения нити, что приводит к изменению и возвращающей силы, а следовательно, частоты и периода колебаний. Как показывают расчеты, период колебаний маятника в этом случае можно рассчитать по формуле
- T=2πlg′−−√T=2πlg′где g′ g′ — "эффективное" ускорение маятника в неинерциальной системе отсчета. Оно равно геометрической сумме ускорения свободного