

I.32. Маятники во вращающейся системе

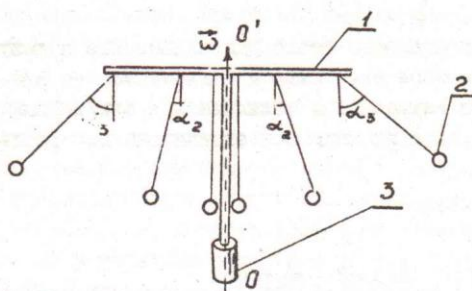


Рис.62. 1 - штатив, 2 - бильярдные шары, 3 - муфта центробежной машины.

На штатив I подвешивают на нитях одинаковой длины бильярдные шары 2. Точки подвеса располагают от оси вращения OO' на расстоянии 5, 15 и 30 см, длина нитей около 50 см. Штатив закрепляется в муфте центробежной машины 3, которая подключена к выпрямителю переменного напряжения ВСА-6К (рис.62).

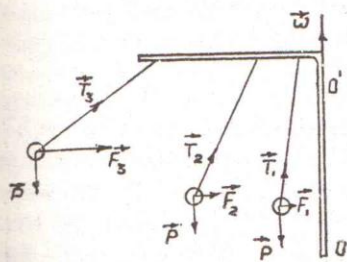
Когда машина не приведена во вращение, наблюдается, что все маятники расположены строго вертикально. Затем, повышая выходное напряжение ВСА-6К, система маятников приводится во вращательное движение с небольшой угловой скоростью ω . Наблюдается, что крайние маятники отклоняются от вертикального направления, а остальные практически своего положения не меняют.

Повышая напряжение выхода, т.е. увеличивая угловую скорость ω , видно, что крайние маятники отклоняются еще больше, а средние - немного. Два маятника, расположенные

вблизи оси вращения, практически сохраняют вертикальное направление.

Наконец, подбирается такая угловая скорость, при которой все маятники отклонены от вертикального направления, но на разные углы: чем дальше подвешен маятник от оси вращения OO' , тем больше угол его отклонения (рис.62).

Слушатели наблюдают опыт из неподвижной системы отсчета, которая жестко связана с аудиторией. Из этой системы видно, что на любой шар помимо силы тяжести $\vec{P}$ и силы натяжения нитей $\vec{T}_i$ действует новая сила $\vec{F}_i$ (рис.63). Величина этой



силы зависит от вращающейся системы отсчета и расположения тел в ней. Эта сила инерциальная и исчезает с прекращением вращения маятников. Эту силу принято называть центробежной силой:

$$\vec{F}_c = m \vec{\omega} * [\vec{\omega} * \vec{R}] .$$

По величине центробежная сила равна $F_c = m \omega^2 R$, т.е.

она прямо пропорциональна рас-

стоянию тела от оси вращения R и квадрату угловой скорости ω . Из последней формулы видно, почему при малых ω отклонились только крайние маятники. При больших ω отклонились все маятники, но угол отклонения φ связан с расстоянием R : $\operatorname{tg} \varphi = |\vec{F}_c| : |\vec{P}| = \omega^2 R / g$.

Рис.63.