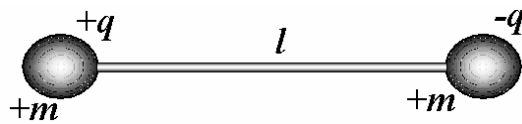


Условие

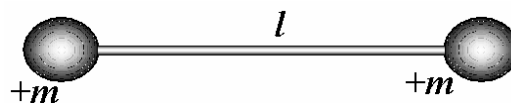
Задание 2. «Гравитационный диполь»

Хорошо известна и изучена такая система зарядов как электрический диполь.

Мы будем рассматривать систему, состоящую из двух небольших шариков, массы m и имеющие постоянные электрические заряды – равные по величине и противоположные по знаку: $+q$ и $-q$, находящиеся на концах жесткого невесомого и непроводящего стержня длиной l .

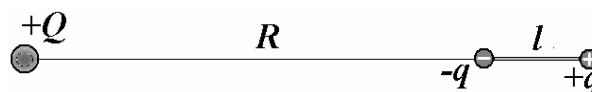


Гравитационным «диполем» будем называть аналогичную систему, но не несущую электрических зарядов. При рассмотрении электрических взаимодействий гравитационными силами можно пренебречь.

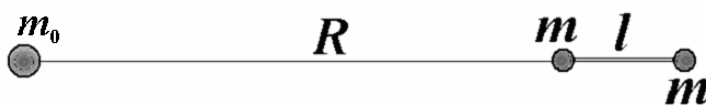


Соблюдайте «закон сохранения порядка малости»!

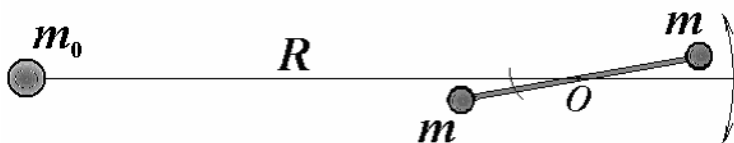
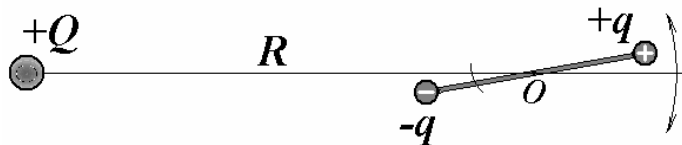
3.1Э Электрический диполь находится на фиксированном расстоянии R ($R \gg l$) от точечного заряда Q . Определите суммарную силу, действующую на электрический диполь со стороны заряженного тела. Ось диполя направлена на точечный заряд.



3.1Г Гравитационный диполь находится на фиксированном расстоянии R ($R \gg l$) от центра массивного шара, массы M . Определите суммарную силу, действующую на электрический диполь со стороны шара. Ось диполя направлена на центр шара.

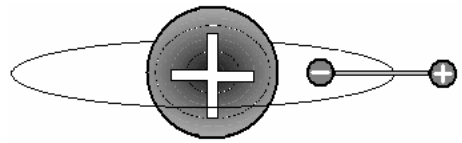


3.2Э Пусть теперь центр электрического диполя закреплен, но сам диполь может вращаться вокруг точки крепления O . Определите период малых крутильных колебаний диполя.



3.2Г Теперь центр гравитационного диполя закреплен, но сам диполь может вращаться вокруг точки крепления O . Определите период малых крутильных колебаний диполя. Оцените численное значение этого периода, для гравитационного диполя, находящегося у поверхности Земли.

3.3Э Электрический диполь движется вокруг неподвижного заряженного шара (электрический заряд Q), так что центр диполя описывает окружность радиуса R ($R \gg l$), а ось диполя все время направлена к центру шара. Рассчитайте период обращения диполя. Растянут или сжат диполь? Определите силу натяжения стержня диполя в процессе движения.



3.3Г Гравитационный «диполь» движется вокруг неподвижного шара массы m_0 , так что центр диполя описывает окружность радиуса R ($R \gg l$), а ось диполя все время направлена к центру шара. Рассчитайте период обращения диполя. Растянут или сжат диполь? Определите силу натяжения стержня диполя в процессе движения.

