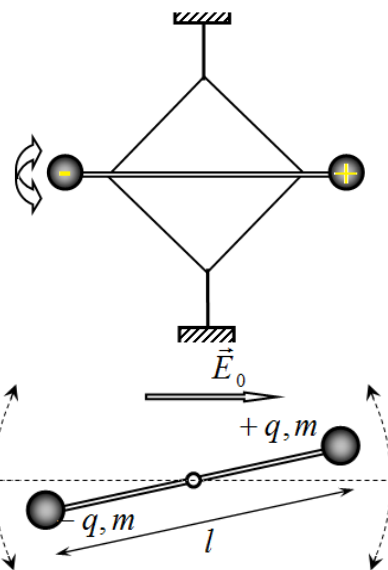


Задача 11-1. «Разминка»

Задача состоит из двух не связанных между собой задач.

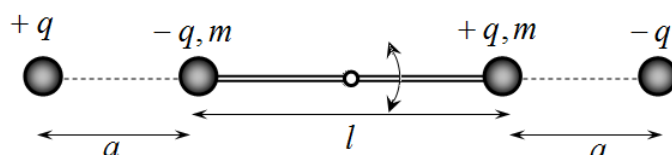
Задача 1.1

Крутильный маятник состоит из легкого стержня длины l , к концам которого прикреплены два небольших шарика (которые можно считать материальными точками). Масса каждого шарика равна m и значительно больше массы стержня. Шарик несет электрические заряды, равные по величине и противоположные по знаку $+q$ и $-q$. Стержень подвешен на нитяном подвесе и может свободно вращаться в горизонтальной плоскости вокруг фиксированной вертикальной оси.



1.1.1 Маятник помещают в горизонтальное однородное электрическое поле напряженности \vec{E}_0 (на рисунке вид сверху). Найдите период малых колебаний маятника.

1.1.2 На расстоянии a от каждого шарика закрепили еще два таких же шарика. Модули зарядов всех шариков одинаковы, а знаки таковы, что ближайшие шарик притягиваются.

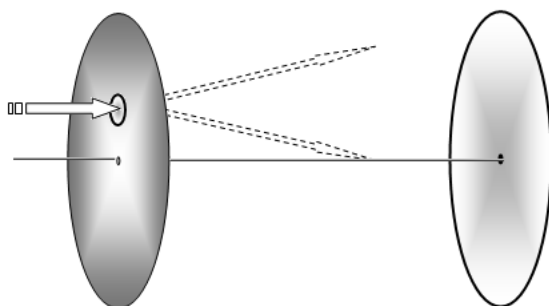


Внешнее электрическое поле отсутствует. Чему равен период малых колебаний маятника в этом случае?

1.1.3 Пусть период колебаний маятника в однородном поле (как в п.1.1.1) равен T_1 , а при наличии дополнительных зарядов (как в п. 1.1.2) равен T_2 . Чему будет равен период колебаний, если на маятник воздействует как внешнее однородное поле, так и дополнительные заряды?

Задача 1.2

Круглая дифракционная решетка состоит из чередующихся прозрачных и черных концентрических колец одинаковой толщины $b = 10 \text{ мкм}$. На решетку посылают нормально пучок лазерного света с длиной волны $\lambda = 550 \text{ нм}$. Сечение пучка является круглым, диаметр пучка $a = 2,0 \text{ мм}$. На расстоянии $L = 1,0 \text{ м}$ от решетки находится круглый экран, радиуса $R = 10 \text{ см}$. Оси решетки и экрана совпадают.



1.2.1 Центр лазерного пучка падает на решетку, так что его центр находится на расстоянии $l = 2,0 \text{ см}$ от центра решетки. Нарисуйте схематически дифракционную картину на экране. Укажите геометрические размеры ее основных элементов.

1.2.2 Опишите изменение параметров дифракционной картины, если расстояние от центра пучка до центра решетки станет равным $l = 4,0 \text{ см}$.