

Разминка

Условие

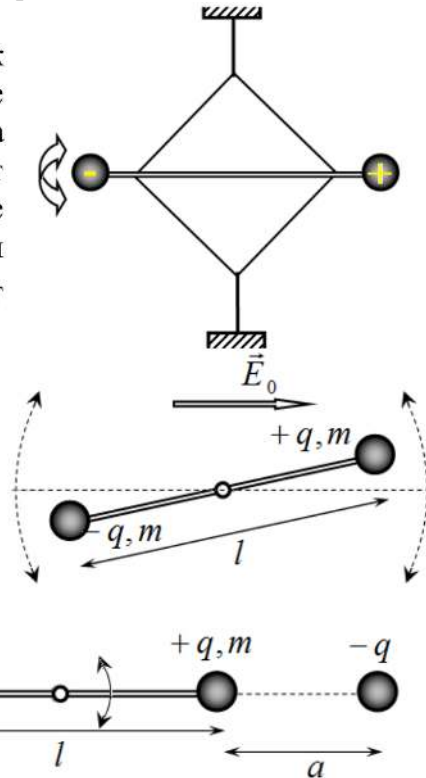
Задача 11-1. «Разминка»

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. Шарика несут 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.

Стержень длины l , к концам которого прикреплены два небольших шарика (которые можно считать материальными точками). Масса каждого шарика равна m и значительно больше массы стержня. Шарика несут 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.

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

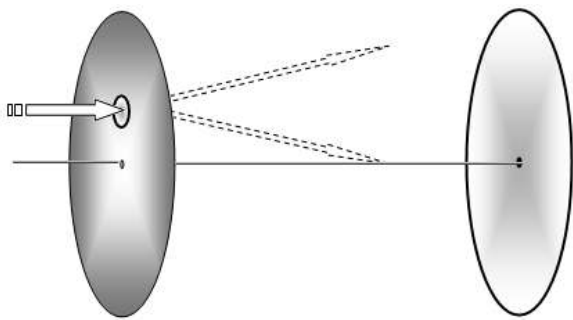


1.1.1 Маятник помещают в горизонтальное однородное электрическое поле напряженности $\vec{E}_0$ (на рисунке вид сверху). Найдите период малых колебаний маятника.

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 шарика 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 $b = 10$ мкм. На решетку посылают нормально пучок лазерного света с длиной волны $\lambda = 550$ нм. Сечение пучка является круглым, диаметр пучка $a = 2,0$ мм. На расстоянии $L = 1,0$ м от решетки находится круглый экран, радиуса $R = 10$ см. Оси решетки и экрана совпадают.

1.2.1 Центр лазерного пучка падает на решетку, так что его центр находится на расстоянии $l = 2,0$ 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 $l = 4,0$ см.