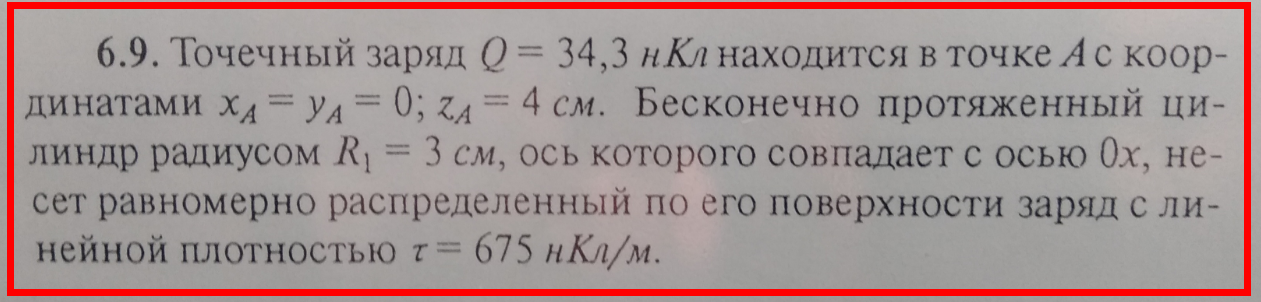
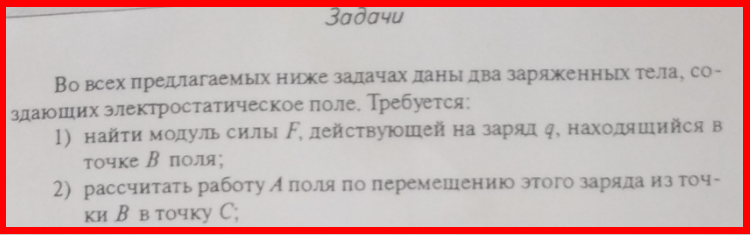
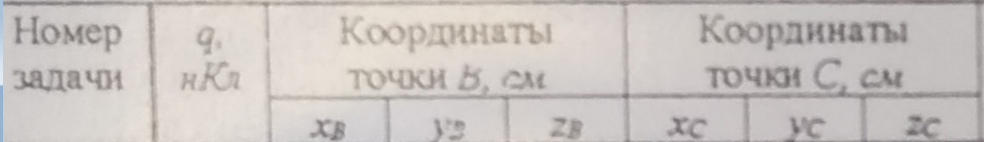
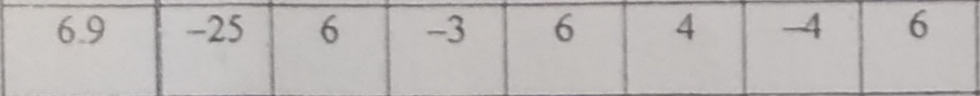
ЗАРЯЖЕННЫЙ ЦИЛИНДР И ТОЧЕЧНЫЙ ЗАРЯД

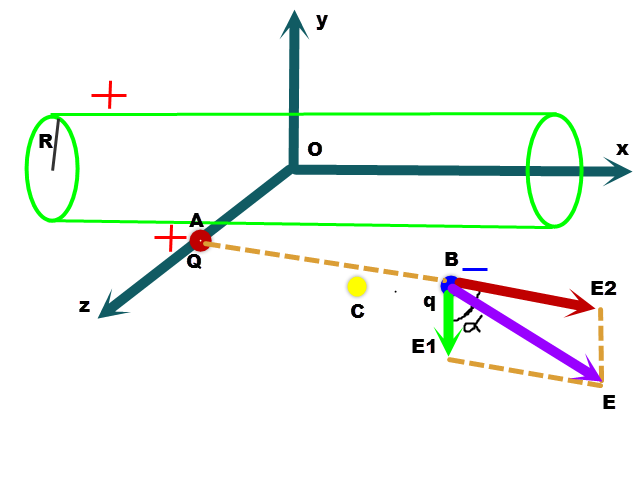








Решение.



Найдём зависимость напряжённости и потенциала в поле заряженного цилиндра. Воспользуемся теоремой Гаусса, согласно которой поток напряжённости электрического поля E через замкнутую поверхность с величиной заряда q внутри этой поверхности равен

,

Где – электрическая постоянная

диэлектрическая проницаемость в вакууме или воздухе

расстояние от оси цилиндра до точки, в которой ищется напряжённость длина цилиндра

**Область вне цилиндра**

плотность заряда

Итак,

Также напряжённость электрического поля с осевой симметрией

Отсюда зависимость потенциала от расстояния

Для точки В

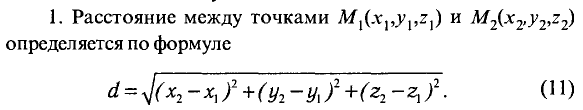
Для точки C

Нетрудно заметить, что раз для точек В и С одинаковые расстояния до оси цилиндра, то у них будут одинаковые потенциалы электрического поля от цилиндра, значит, разность потенциалов электрического поля от цилиндра в точках В и С равна нулю.

По принципу суперпозиции потенциал в точках В и С равен алгебраической сумме потенциалов в данном случае от цилиндра и точечного заряда .

Потенциал в точках В и С от точечного заряда

Где расстояния найдём по правилам аналитической геометрии



Разность потенциалов от цилиндра и точечного заряда в точках В и С

Работа электрического поля по перемещению заряда из точки в точку равна

По принципу суперпозиции напряжённость электрического поля в точке В (сиреневый вектор) равна геометрической сумме напряжённостей

Модуль этой напряжённости найдём по теореме косинусов

Где

Найдём , вспомнив векторную алгебру.

Вектор напряжённости электрического поля от заряженного цилиндра (зелёный)

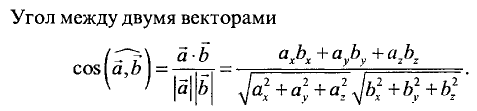
Если предположить, что координаты начала и конца этого вектора Соответственно, координаты

Вектор напряжённости электрического поля от точечного заряда

(красный)

Если предположить, что координаты начала и конца этого вектора Соответственно, координаты

Из векторной алгебры



На заряд действует сила