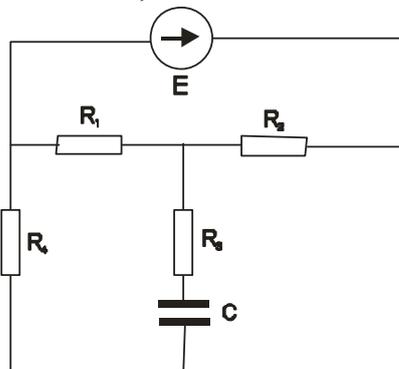


Время выполнения задания – 240 мин.

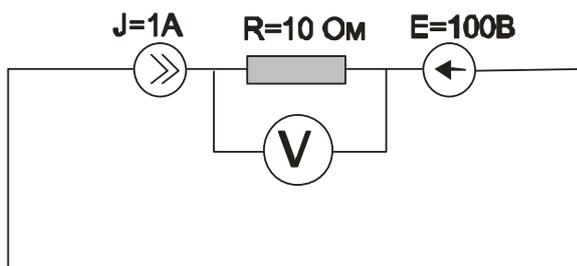
Задача 1 (5 баллов)

Дано: $E = 100 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ Ом}$, $C = 200 \text{ пФ}$



Определить величину заряда на обкладках конденсатора.

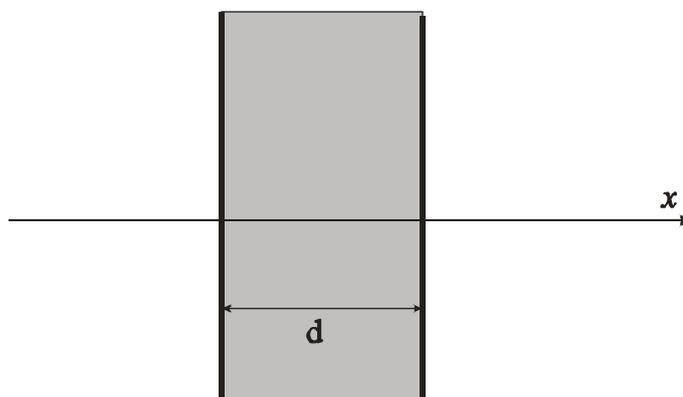
Задача 2 (10 баллов)



Для данной схемы, содержащей идеальные источники напряжения и тока, определить показания вольтметра.

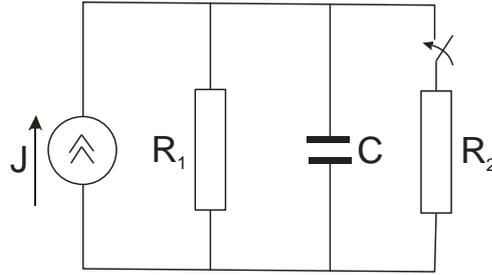
Задача 3 (10 баллов)

Пространство между двумя бесконечными плоскостями однородно заполнено положительно заряженными частицами (фрагмент части этой системы приведен на рис.).



Нарисовать качественную зависимость напряженности электрического поля в такой системе от координаты x .

Задача 4 (10 баллов)

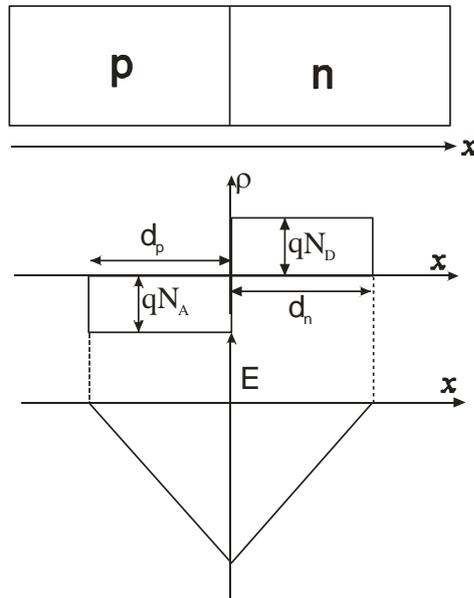


Дано: Ток источника тока $J = 10 \text{ A}$, $R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}$, $C = 200 \text{ пФ}$

- Определить значения токов в ветвях и напряжение на емкости до момента коммутации.
- Определить значения токов в ветвях и напряжение на емкости в первый момент после коммутации.
- Определить установившиеся значения токов в ветвях и напряжения на емкости после коммутации.
- Нарисовать качественную зависимость напряжения на емкости и тока через емкость от времени.

Задача 5 (20 баллов)

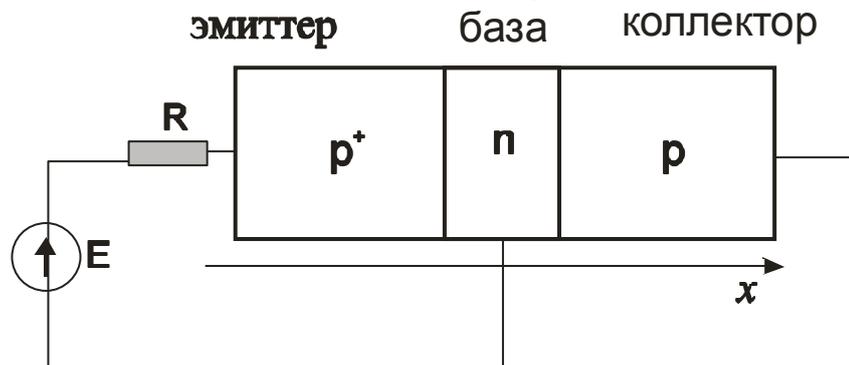
Имеется симметричный ступенчатый p - n -переход. На рисунке приведена условная конструкция этого перехода и изображены зависимости плотности объемного заряда и напряженности электрического поля (в приближении объемного заряда) от координаты x .



Необходимо проанализировать (и показать на графике) как изменятся эти зависимости при увеличении концентрации доноров в n -области 2 раза, а концентрация акцепторов в p -области остается неизменной.

Задача 6 (20 баллов)

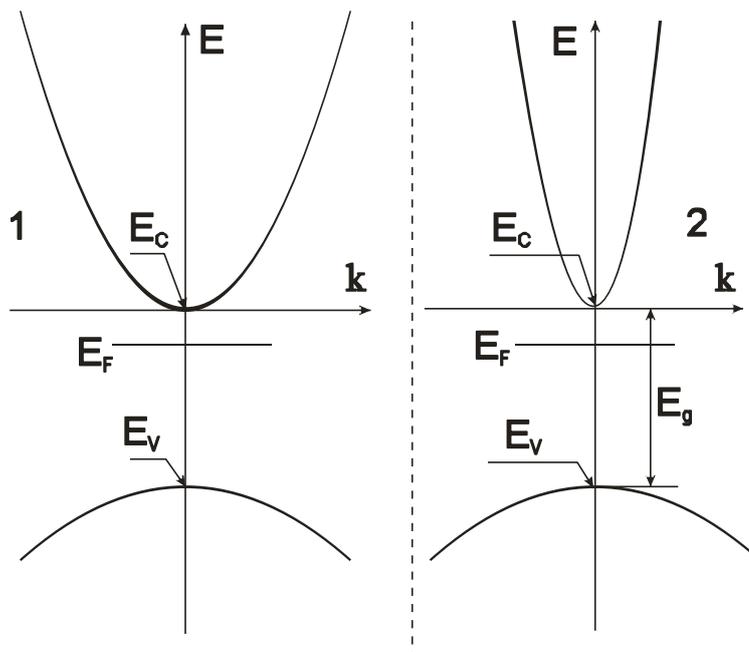
На рисунке приведена схема включения бездрейфового транзистора. Базовая область в таком транзисторе однородно легирована.



Нарисовать качественную зависимость концентрации неосновных носителей заряда в базовой области транзистора от координаты x . На этом же рисунке изобразить пунктиром зависимость равновесной концентрации неосновных носителей заряда в базе от координаты x . Ответ подробно аргументировать.

Задача 7 (25 баллов)

На рисунке изображены дисперсионные зависимости – зависимости полной энергии электрона E от волнового вектора k для зоны проводимости и валентной зоны для двух гипотетических полупроводников.



В обоих полупроводниках одинаковое значение ширины запрещенной зоны и энергии Ферми.

Необходимо определить:

- Тип проводимости полупроводников
- В каком полупроводнике больше подвижность основных носителей заряда
- В каком полупроводнике больше подвижность неосновных носителей заряда
- В каком полупроводнике больше концентрация основных носителей заряда
- В каком полупроводнике больше концентрация неосновных носителей заряда

Ответы обосновать.