

Θ 33—3. а) Аккумулятор, емкость которого равна  $q = 20 \text{ а} \cdot \text{ч}$ , заряжают выпрямленным синусоидальным током, график которого показан на рисунке 33—2. Тепловой амперметр, включенный в цепь, показывает ток  $I = 1,5 \text{ а}$ . Сколько времени надо заряжать аккумулятор? При расчете принять, что на зарядку используется 100% протекающего тока.

б) Сколько времени надо заряжать аккумулятор, если график выпрямленного тока имеет вид, показанный на рисунке 33—1, и если показание теплового амперметра то же?

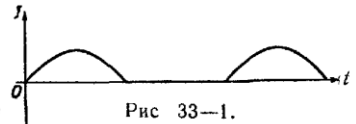


Рис. 33—1.

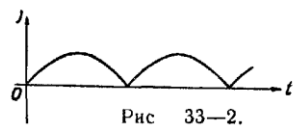


Рис. 33—2.

3.68. Емкостный датчик — одно из наиболее чувствительных радиотехнических устройств, применяемых для регистрации малых механических смещений. Обычно емкостный датчик представляет собой электрический колебательный контур с воздушным конденсатором (рис. 29), одна из пластин которого подвижна. Оценить минимально измеряемое перемещение пластины конденсатора  $\Delta d$ , если контур настроен в резонанс; напряжение источника питания  $U = 100 \text{ В}$ , минимально измеряемое изменение напряжения на сопротивлении  $\Delta V = 10 \text{ мкВ}$ , добротность контура  $Q = 10^3$  и зазор между пластинами  $d = 1 \text{ мм}$ .

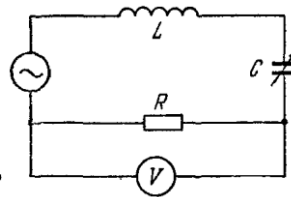


Рис. 29.

20. 1. Решение дифференциальных уравнений иногда удобно искать в комплексном виде.

а) Покажите, что если электрическое поле зависит от времени  $t$  и координаты  $x$  (зависимости от  $y$  и  $z$  нет)

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 e^{i(\omega t - kx)},$$

то каждая компонента вектора напряженности электрического поля удовлетворяет волновому уравнению. (Напомним, что физическое поле описывается вещественной частью приведенного выражения.)

б) Убедитесь, что вещественная часть  $\mathbf{E}$  описывает плоскую волну, распространяющуюся вдоль оси  $x$ . В какую сторону оси  $x$  распространяется волна?

в) Покажите, что если оператор  $\nabla$  действует на функции, подобные приведенной в пункте (а), то он имеет вид

$$\nabla = \mathbf{e}_x \frac{\partial}{\partial x} = \mathbf{e}_x (-ik),$$

где  $\mathbf{e}_x$  — единичный вектор, направленный вдоль оси  $x$ ;  $i = \sqrt{-1}$  — мнимая единица, т. е. что его действие сводится к простому умножению функции на число. Можно ли подобное утверждать относительно оператора производной по времени?

г) Используя результат пункта (в), покажите, какой вид имеют уравнения Максвелла для полей, зависящих от  $t$  и  $x$  синусоидально. Какая связь должна существовать между  $\omega$  и  $k$ ?

Θ 35—23. Излучение антенны полевой радиостанции имеет мощность  $50 \text{ вт}$ . Какова средняя напряженность электрического поля при приеме на наземную антенну на расстоянии  $80 \text{ км}$ ?