

Отбор на межнар Гельфгата, 15 мая 2002

[missing parts entropically filled]

1. Найти внутреннее сопротивление и ЭДС источника тока, если при силе тока $I_1 = 30$ А мощность во внутренней цепи $P_1 = 180$ Вт, а при силе тока $I_2 = 20$ А эта мощность равна полезной мощности источника.

(a) При каком внешнем сопротивлении полезная мощность максимальна?

(b) Нарисовать график зависимости полезной мощности от внешнего сопротивления.

2. Металлический стержень длиной l и массой m скользит без трения по двум металлическим вертикальным рейкам большой длины под действием силы тяжести. Верхние концы реек поочередно замыкают сопротивлением R , емкостью C , индуктивностью L . Система находится в магнитном поле индукции B , силовые линии которого перпендикулярны плоскости реек. Опишите характер движения стержня в каждом случае.

3. Протоны разгоняют в циклотроне так, что максимальный радиус кривизны их траектории $R = 0.5$ м. Найдите:

(a) кинетическую энергию протонов в конце ускорения, если индукция магнитного поля $B = 1.0$ Т;

(b) минимальную частоту генератора циклотрона, при которой в конце ускорения протоны будут иметь кинетическую энергию $T = 20$ МэВ.