# Тюльников Михаил ПИН-21М ДЗ-2

# Вариант 18.

**Вопрос 4: Каким граничным условиям на поверхности металлического волновода удовлетворяет потенциал Герца для TM моды.**

**Ответ:** Граничные условия на поверхности металлического волновода для потенциала Герца в TM моде заключаются в том, что проекция магнитного поля на ось z равна нулю, а проекция электрического поля на ось z отлична от нуля. Уравнение Гельмгольца с соответствующим граничным условием на контуре *l* имеет вид:



**Вопрос 11: Как выглядит дисперсионное соотношение для TM моды в волноводе прямоугольного сечения.**

**Ответ:** Дисперсионное соотношение для моды  имеет вид:



, где a и b — размеры волновода, n и m — целые числа, характеризующие моду.

**Вопрос 18:** **Как выглядит дисперсионное соотношение для TE моды в волноводе круглого сечения.**

**Ответ:** Дисперсионное соотношение для моды  имеет вид:



, где a — радиус волновода, n и m — целые числа, характеризующие моду.

**Вопрос 25: Какие формулы применяются для нахождения частоты отсечки для TE моды в волноводе круглого сечения.**

**Ответ:** Для нахождения частоты отсечки  (cutoff frequency) для моды TE применяются следующие формулы



**Вопрос 30:** **Какие функции MATLAB используются для нахождения нулей функции Бесселя**

**Ответ:** В MATLAB для нахождения нулей функций используются такие функции как fzero (для одномерных функций) и fsolve (для систем нелинейных уравнений)​