

Задания по курсовой работе для группы РС – 01

«Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства»

Составил: проф. Кубанов В.П.

Материал заданий соответствует действующей программе курса «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» по специальности 210405 «Радиосвязь. Радиовещание и телевидение». В каждом задании пять задач.

Задачи подобраны с таким расчетом, что их решение, во-первых, позволит глубже разобраться в основах теории антенн, а, во-вторых, лучше усвоить факторы, влияющие на распространение радиоволн в радиосистемах передачи.

Изучение соответствующих разделов рекомендованной литературы, как правило, позволяет достаточно быстро подобрать соответствующий алгоритм решения задачи. Вычисления, построение диаграмм, графиков и т.п. необходимо выполнять с применением соответствующего программного продукта, например, Mathcad. Это позволит получить правильный результат, уменьшит время, необходимое для решения задачи, даст возможность проанализировать влияние тех или иных параметров на конечный результат.

Во всех задачах, как правило, приведены ответы, что позволит контролировать, как правильность хода решения, так и конечный результат. Это очень важно для самостоятельной работы над курсом.

Литература:

1. *Ерохин Г.А., Чернышев О.В., Козырев Н.Д., Кочержевский В.Г.* Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Учебник для вузов/ Под ред. Г.А. Ерохина. 2-е издание — М.: Горячая линия — Телеком, 2004. — 491с.
2. *Кубанов В.П.* Элементарные излучатели электромагнитных волн. Учебное пособие для вузов. — Самара, ПГУТИ, 2011. — 40с.
3. *Кубанов В.П.* Линейные симметричные электрические вибраторы в свободном пространстве. Учебное пособие для вузов. — Самара, ПГУТИ, 2011. — 52 с.: ил.
4. *Кубанов В.П.* Направленные свойства антенных решеток. Учебное пособие для вузов. — Самара, ПГУТИ, 2011. — 56 с.: ил.
5. *Кубанов В.П.* Излучение возбужденных поверхностей. Учебное пособие для вузов. — Самара, ПГУТИ, 2011. — 56 с.: ил.
6. *Антенно-фидерные устройства. Учебник для вузов/ Г.Н. Кочержевский.* — М.: Связь, 1972. — 472 с. с ил.
7. *Кубанов В.П.* Антенны и фидеры – назначение и параметры. — Самара, ПГУТИ, 2013. — 60 с.: ил.

Вариант 1 – Бараненков К.Е.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 1 из [2]
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 1 из [3]
3. Антенные решетки – Задача № 1 из [4]
4. Излучающие поверхности – Задача № 1 из [5]
5. Распространение радиоволн

Для линии радиосвязи Земля/спутник определить: основные потери передачи в свободном пространстве, потери передачи и необходимую мощность передатчика земной станции. Исходные условия: длина линии 40000 км; длина волны 3 см; коэффициент усиления передающей антенны земной станции 46 дБ; коэффициент полезного действия фидера передающей антенны 1; необходимая мощность сигнала на входе бортового приемника 10^{-10} Вт; коэффициент усиления бортовой приемной антенны 18 дБ; коэффициент полезного действия фидера приемной антенны 1. (Ответ: $L_0 = 204,5$ дБ; $L_1 = 140,5$ дБ; $P_1 = 11180$ Вт).

Вариант 2 – Белоглазова С.В.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 2 из [2]
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 2 из [3]
3. Антенные решетки Задача № 2 из [4]
4. Излучающие поверхности – Задача №2 из [5]
5. Распространение радиоволн.

Для линии радиосвязи Земля/спутник определить: основные потери передачи в свободном пространстве, потери передачи и необходимую мощность передатчика земной станции. Исходные условия: длина линии 40000 км; длина волны 3 см; коэффициент усиления передающей антенны земной станции 46 дБ; коэффициент полезного действия фидера передающей антенны 0,9; необходимая мощность сигнала на входе бортового приемника 10^{-10} Вт; коэффициент усиления бортовой приемной антенны 18 дБ; коэффициент полезного действия фидера приемной антенны 0,9. На участке линии длиной 200 км существуют потери в атмосфере, значение которых оцениваются коэффициентом затухания $-0,015$ дБ/км.

(Ответ: $L_0 = 204,5$ дБ; $L_1 = 140,5$ дБ; $P_1 = 13800$ Вт).

Вариант 3 – Бугаков Д.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 3 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 3 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 3 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №3 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Для линии радиосвязи Земля /космический аппарат определить предельное расстояние, на котором земная станция будет принимать сигналы космического аппарата, основные потери передачи в свободном пространстве и полные потери передачи на трассе. Исходные условия: мощность передатчика на космическом аппарате 2 Вт , частота передатчика 2 ГГц ; коэффициент усиления передающей антенны на борту аппарата 0 дБ ; коэффициент усиления приемной станции на Земле 60 дБ ; минимальная мощность, которая регистрируется приемником земной станции 10^{-15} Вт .
(Ответ: $L_0 = 224,5 \text{ дБ}$; $L_1 = 164,0 \text{ дБ}$; $r = 1,892 \cdot 10^6 \text{ км}$).

Вариант 4 – Ванькова Н.В.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 4 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 4 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 4 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №4 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Для линии радиосвязи Земля /космический аппарат определить предельное расстояние, на котором земная станция будет принимать сигналы космического аппарата, основные потери передачи в свободном пространстве и полные потери передачи на трассе. Исходные условия: частота передатчика земной станции 2 ГГц; коэффициент усиления передающей и приемной антенн земной станции 60 дБ; мощность передатчика 10 кВт, минимальная мощность, которая регистрируется приемником земной станции 10^{-15} Вт; космический аппарат выполняет роль пассивного ретранслятора, его эффективная площадь рассеяния в направлении на приемную антенну равна 2,5 м². (Ответ: $L_0 = 169,2$ дБ; $L_1 = 49,2$ дБ; $r = 3,45 \cdot 10^3$ км).

Вариант 5 – Ваничкин Д.Д.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 5 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 5 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 5 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №5 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Космический аппарат удаляется от Земли. Для поддержания связи с земной станцией наблюдения на аппарате установлены два передатчика – маломощный и повышенной мощности. Определить: а) расстояние, на котором необходимо включить более мощный передатчик; б) предельное расстояние, при котором возможен прием сигналов с борта космического аппарата. Исходные данные: мощность маломощного передатчика на космическом аппарате 2 Вт , передатчика повышенной мощности 200 Вт ; рабочая частота передатчиков 2 ГГц ; коэффициент усиления передающей антенны на борту аппарата 0 дБ ; коэффициент усиления антенны приемной станции на Земле 57 дБ ; минимальная мощность, которая регистрируется приемником земной станции 10^{-13} Вт . (Ответ: $r_1 = 3,779 \cdot 10^4 \text{ км}$; $r_2 = 3,779 \cdot 10^5 \text{ км}$).

Вариант 6 – Великанов Д.А.

Задачи:

1. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 6 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 6 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 6 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №6 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить область существенную для распространения радиоволн линии протяженностью 10 км и частоте 3000 МГц. Расчет выполнить при условии учета восьми зон Френеля. Рассчитать и построить границы областей, соответствующих 1-ой и минимальной зоне Френеля. Каков максимальный радиус у минимальной зоны Френеля? (Ответ: при $r_1 = 5000 м$, $\rho_{\max} = 9.13 м$).

Вариант 7 – Губанов Н.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 7 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 7 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 7 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №7 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить зависимость предельного расстояния прямой видимости от высоты подвеса приемной антенны, если передающая антенна имеет высоту подвеса а) 100 м, б) 50 м, а высота подвеса приемной антенны изменяется от 0 до 20 м.

Вариант 8 – Дронова Н.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 8 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 8 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 8 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №8 из [5].
5. Распространение радиоволн

Определить значения множителя ослабления, напряженности поля в месте приема и потери передачи на радиолинии при следующих данных: передающая и приемные антенны имеют КНД 20 дБ, излучаемая мощность 15 Вт, длина волны 35 см, высота передающей антенны 80 м, приемной – 20 м; расстояние между антеннами 8 км, модуль коэффициента отражения 0,91, фаза 180° .

(Ответ: $V = 0,833$; $E = 0,031 \text{ В/м}$; $L = 70,8 \text{ дБ}$).

Вариант 9 – Ефремов А.А.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 9 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 9 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 9 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №9 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить зависимость модуля множителя ослабления и напряженности поля в месте приема от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: передающая антенна имеет КНД 20 *дБ*, излучаемая мощность 100 *Вт*; длина волны 35 *см*, высота передающей антенны 80 *м*, приемной – 10 *м*; расстояние между антеннами изменяется от 1 до 20 *км*, модуль коэффициента отражения 1, фаза 180^0 . (*Ответ: при $r = 7,5 км E = 0,2 В/м$*).

Вариант 10 – Карякин С.Д.

Задачи:

1. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 10 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 10 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 10 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №10 из [5.]
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать зависимость потерь от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: трасса проходит в городе, передающая антенна базовой станции системы подвижной связи GSM – 900 имеет коэффициент усиления 12 дБ, приемная антенна мобильной станции имеет коэффициент усиления 0 дБ. Высота подвеса передающей антенны базовой станции 50 м, приемной на мобильной станции – 1,5 м; расстояние между базовой станцией и мобильной изменяется от 1 до 20 км. (Ответ: при $r = 20 \text{ км}$ $L = 156 \text{ дБ}$).

Вариант 11 – Клинецвич И.А.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 11 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 11 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 11 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №11 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать зависимость потерь от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: трасса проходит в пригороде, передающая антенна базовой станции системы подвижной связи GSM – 900 имеет коэффициент усиления 12 дБ, приемная антенна мобильной станции имеет коэффициент усиления 0 дБ. Высота подвеса передающей антенны базовой станции 50 м, приемной на мобильной станции – 1,5 м; расстояние между базовой станцией и мобильной изменяется от 1 до 20 км. (Ответ: при $r = 15 \text{ км}$ $L = 141 \text{ дБ}$).

Вариант 12 – Коновалов И.Н.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 12 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 12 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 12 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №12 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать зависимость потерь от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: трасса проходит в сельской местности, передающая антенна базовой станции системы подвижной связи GSM – 900 имеет коэффициент усиления 12 дБ, приемная антенна мобильной станции имеет коэффициент усиления 0 дБ. Высота подвеса передающей антенны базовой станции 50 м, приемной на мобильной станции – 1,5 м; расстояние между базовой станцией и мобильной изменяется от 1 до 20 км. (Ответ: при $r = 13 \text{ км}$ $L = 124 \text{ дБ}$).

Вариант 13 – Курыкин В.В.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 13 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 13 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 13 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №13 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать зависимость потерь от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: трасса проходит по открытой местности, передающая антенна базовой станции системы подвижной связи GSM – 900 имеет коэффициент усиления 12 дБ, приемная антенна мобильной станции имеет коэффициент усиления 0 дБ. Высота подвеса передающей антенны базовой станции 50 м, приемной на мобильной станции – 1,5 м; расстояние между базовой станцией и мобильной изменяется от 1 до 20 км. (Ответ: при $r = 18 \text{ км}$ $L = 125 \text{ дБ}$).

Вариант 14 – Лушина С.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 14 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 14 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 14 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №14 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать зависимость потерь от расстояния на радиолинии при следующих исходных данных: трасса проходит по центру крупного города с плотностью застройки 50%, передающая антенна базовой станции системы подвижной связи GSM – 900 имеет коэффициент усиления 12 дБ, приемная антенна мобильной станции имеет коэффициент усиления 0 дБ. Высота подвеса передающей антенны базовой станции 50 м, приемной на мобильной станции – 1,5 м; расстояние между базовой станцией и мобильной изменяется от 1 до 5 км. (Ответ: $r = 4 \text{ км}$ $L = 144 \text{ дБ}$).

Вариант 15 – Мазуров И.Е.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 15 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 15 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 15 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №15 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Линия радиосвязи с подвижным объектом обеспечивает связь на расстоянии до 50 км при отсутствии осадков в виде дождя. Определить максимальное расстояние, при котором сохранится работоспособность линии радиосвязи в условиях сильного дождя, если: погонное ослабление сигнала в дожде равно ($-0,4$ дБ/км), длина трассы дождя 10 км.

(Теоретический материал для изучения можно найти в [1] с. 350-354, 412-415.)

Ответ: $r = 31,5$ км.

Вариант 16 – Матвеев И.И.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 16 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 16 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 16 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №16 из [5].
5. Распространение радиоволн.

На сколько километров уменьшится дальность обнаружения радиолокационной станцией летящей цели при возникновении дождя, погонное ослабление сигнала в котором (-2 дБ/км) на участке трассы $1,5 \text{ км}$. В отсутствии дождя дальность обнаружения равна 50 км . (Ответ: $24,94 \text{ км}$).

Вариант 17 – Меркулов А.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 17 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 17 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 17 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №17 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Линия радиосвязи с подвижным объектом обеспечивает связь на расстоянии до 50 км при отсутствии осадков в виде дождя. Определить максимальное расстояние, при котором сохранится работоспособность линии радиосвязи в условиях сильного дождя при условиях: погонное ослабление сигнала в дожде ($-0,8$ дБ/км). Длина трассы дождя 5 км. (Ответ: $r = 31,5$ км).

Вариант 18 – Обидина А.С.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 18 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 18 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 18 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №18 из [5].
5. Распространение радиоволн.

На сколько километров уменьшится дальность обнаружения радиолокационной станцией летящей цели при возникновении дождя, погонное ослабление сигнала в котором (-1 дБ/км) на участке трассы 3 км. В отсутствие дождя дальность обнаружения равна 50 км.

(Ответ: $\Delta r = 24,94 \text{ км}$).

Вариант 19 – Пахотнов П.А.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 19 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 19 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 19 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №19 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить функцию распределения амплитуд сигнала при быстрых интерференционных замираниях, если медианное значение амплитуды 2 мВ/м . Определить, с какой вероятностью будет превышать значение амплитуды сигнала $3,7 \text{ мВ/м}$. (Ответ: $p(u > 3,7) = 0,094$).

Вариант 20 – Самародова И.В.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 20 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 20 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 20 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №20 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить функцию распределения амплитуд сигнала при двукратном разнесенном приеме сигнала с автовыбором большего из сигналов в условиях быстрых интерференционных замираний, если медианное значение амплитуды 2 мВ/м . Определить с какой вероятностью будет превышать значение амплитуды сигнала $1,4 \text{ мВ/м}$. (Ответ: $p(u > 1,4) = 0,918$).

Вариант 21 – Сироткин О.И.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача №21 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 21 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 21 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №21 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить функцию распределения амплитуд сигнала в условиях медленных замираний, если медианное значение амплитуды 50 мВ/м, а стандартное отклонение значений амплитуды 6 дБ. Определить с какой вероятностью будет превышать значение амплитуды сигнала 60 мВ/м. (Ответ: $p(u > 60) = 0,4$).

Вариант 22 – Степанов И.О.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 22 из [7].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 22 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 22 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача № 22 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить зависимость предельного расстояния прямой видимости от высоты подвеса приемной антенны, если передающая антенна имеет высоту подвеса 100 м, а высота подвеса приемной антенны изменяется от 0 до 20. Рассмотреть два случая: а) распространение происходит в условиях стандартной рефракции, когда градиент индекса преломления тропосферы равен (-0.04 1/м); б) рефракция не учитывается. (Ответ: при $g = -0,04$ 1/м, $h_2 = 12$ $r = 55,7$ км).

Вариант 23 – Шумейко И.А.

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 23 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 23 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 23 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №23 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Рассчитать и построить зависимость предельного расстояния прямой видимости от высоты подвеса приемной антенны, если передающая антенна имеет высоту подвеса 100 м, а высота подвеса приемной антенны изменяется от 0 до 20 м. Рассмотреть два случая: а) распространение происходит в условиях повышенной рефракции, когда градиент индекса преломления тропосферы равен $(- 0,1 \text{ 1/м})$; б) рефракция не учитывается. (Ответ: при $g = -0,1 \text{ 1/м}$, $h_2 = 12 \text{ м}$ $r = 79,8 \text{ км}$).

Вариант 24 – Резерв 1

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 24 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 24 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 24 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №24 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Трасса радиорелейной линии имеет протяженность 20 км. Высоты подвеса антенн 25 м и 20 м. Вдоль трассы (координата r) имеются неровности, высота которых h . Значения r и h заданы данными таблицы:

$r, \text{ км}$	2	6	10	14	18
$h, \text{ м}$	5	10	6	8	12

Построить профиль трассы с учетом неровностей и определить просвет между самым высоким препятствием и линией, соединяющей антенны. Явление рефракции не учитывать. (Ответ: $H(6) = 6,907 \text{ м}$).

(Е.Ю.ШЕРЕДЬКО. «РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН И АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО СВЯЗЬ, М. 1976 С 49-51»)

Вариант 25 – Резерв 2

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 25 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 25 из [3].
3. Антенные решетки Задача № 25 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №25 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Гладкая (без неровностей) трасса радиорелейной линии имеет протяженность 20 км. Построить профиль трассы и определить высоту подвеса антенн, обеспечивающую просвет между поверхностью земли и областью существенной для распространения радиоволн, ограниченной минимальной зоной Френеля.. Тропосфера стандартная и оценивается градиентом диэлектрической проницаемости ($-7,85 \times 10^{-8}$ 1/м). (Ответ: $h = 10,6$ м).

(Е.Ю.ШЕРЕДЬКО. «РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН И АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО СВЯЗЬ, М. 1976 С 49-51»)

Вариант 26 – Резерв 3

Задачи:

1. Параметры антенн и фидеров. Элементарные излучатели электромагнитных волн – Задача № 26 из [2].
2. Линейные симметричные электрические вибраторы – Задача № 26 из [3].
3. Антенные решетки – Задача № 26 из [4].
4. Излучающие поверхности – Задача №26 из [5].
5. Распространение радиоволн.

Определить значение напряженности поля, создаваемое передающей телевизионной станцией на расстоянии прямой видимости при условиях: высота передающей антенны 200 м, высота точки приема 10 м мощность передатчика равна 50 кВт; коэффициент усиления передающей антенны в направлении на точку приема равен 12 дБ; множитель ослабления, обусловленный влиянием различных факторов, равен -50 дБ;. (Ответ: $E = 353$ мкВ/м).