

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
География және табиғатты пайдалану
факультеті
“Метеорология және гидрология” кафедрасы

СӨЖ

Тақырыбы: Электромагниттік толқындар және оның сипаттамалы

Тексерген: Жумалипов А.Р.

Орындаған: Маратов М.М.

Мыктыбек М.С.

Әділ А.Т.

Алматы, 2018

Жоспары:

I. Кіріспе

II. Негізгі бөлім

- ◎ 1.Электромагниттік толқындардың қасиеттері
- ◎ 2.Электромагниттік толқындардың шағылуы
- ◎ 3.Электромагниттік толқынның сынуы
- ◎ 4.Электромагниттік толқынның жұтылуы
- ◎ 5.Электромагниттік толқындардың поляризациясы
- ◎ 6.Электромагниттік толқындардың дифракциясы
- ◎ 7.Дереккөздер

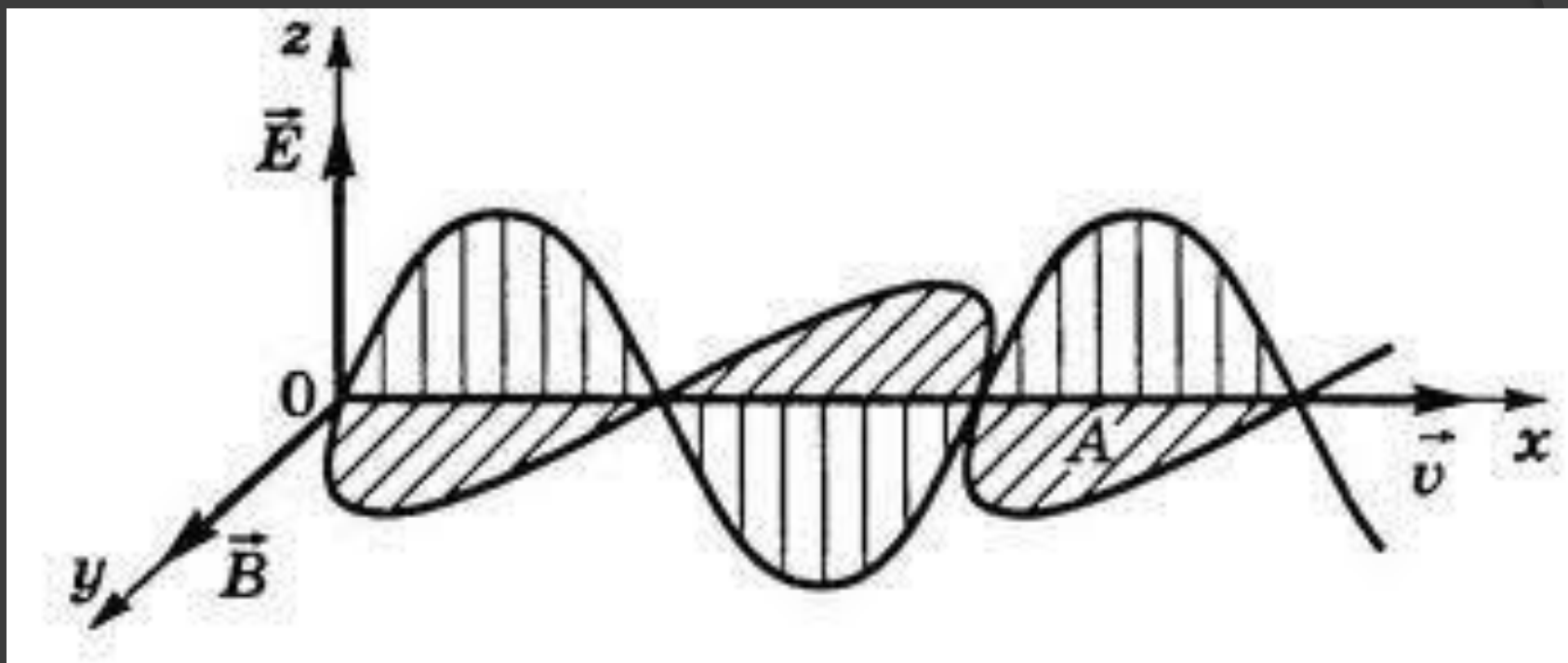
III. Қорытынды

Электромагниттік

толқындар

- ◎ **Электромагниттік толқындар** — байланыс тізбегін құрайтын екі сымның арасындағы электрлік және магниттік өрістер бір-бірімен белгілі бір электромагниттік энергия мөлшерінде байланыста болатын толқын.
- ◎ Электромагниттік толқынның пайда болуы туралы Максвеллдің 1865 ж. айтқан болжамы кейінірек эксперимент жүзінде дәлелденді.
- ◎ 1887—1888 жж. Г. Герц жасаған тәжірибелер айнымалы электромагниттік өрістің кеңістікте толқын түрінде тарайтынын көрсетіп берді

Электромагниттік толқындар



Электромагниттік толқындардың қасиеттері

- ◎ Электромагниттік толқындардың қасиеттерін толқын ұзындығы 3 см электромагниттік толқын шығаратын арнайы генераторды қолданып зерттейді. Аса жоғары жиілікті генератор қоздыратын электромагниттік толқын рупор түрінде таратқыш антеннада ось бағытымен шығарылады. Қабылдағыш антеннаның пішіні дәл таратқыш антенна сияқты. Қабылдағыш антеннада кристалдық диод орнатылған, ол антеннада қозатын жиілігі жоғары айнымалы токты бір полярлы толықсыма тоққа айналдырады. Ток күшейтілгеннен кейін дыбыс қабылдағышқа немесе гальванометрге беріліп тіркеледі. Тәжірибелік қондырғының сұлбасы 3.12-суретте көрсетілген

Электромагниттік толқындардың шағылуы

- Таратқыш және қабылдағыш рупорлардың арасына металл қаңылтыр қойылса, дыбыс естілмейді. Электромагниттік толқын металл қаңылтырдан өте алмай шағылады. Егер генератордың рупорын 3.13-суретте көрсетілгендей бағыттасақ, онда қабылдаушы антенна түсу бұрышына тең бұрышпен шағылатын электромагниттік толқынды қабылдайды. Оны дыбыстың жақсы естілгенінен байқаймыз. Электромагниттік толқынның металл бетінен шағылуын түсіну оңай. Металға келіп түскен толқынның электр өрісінің әсерінен металл бетінде еркін электрондардың еріксіз тербелістері қозады. Осы еріксіз тербелістердің жиілігі электромагниттік толқынның жиілігіне тең. Бетке түскен электромагниттік толқынның энергиясы металдағы еркін электрондардың еріксіз тербелістерін қоздыруға жұмсалады. Толқын металдан өте алмайды, металл бетінің өзі екінші реттік толқын көзі болып табылады, яғни шағылады. Диэлектриктен толқынның шағылуы әлсіз, өйткені диэлектрикте электромагниттік толқынның әсерінен байланысқан электрондардың еріксіз тербелістері қозады. Бірақ олардың еріксіз тербелістерінің амплитудасы металдағы еркін электрондардың еріксіз тербелістерінің амплитудасынан анағұрлым кіші. Сондықтан толқынның диэлектриктен шағылуы нашар.
- Электромагниттік толқынның шағылу қасиеті радиобайланыс жүйесінде, радиолокацияда қолданылады.

Электромагниттік толқынның сынуы

- Электромагниттік толқынның сынуын парафинмен толтырылған үшбұрышты призманы пайдаланып бақылауға болады. Таратқыш антеннаның рупорын 3.14-суреттегідей бағыттаймыз. Қабылдаушы антенна толқынды тіркемейді. Енді диэлектрик болып табылатын парафиннен жасалған призманы суретте көрсетілгендей орналастырайық, антенна толқынды тіркейді. Демек, электромагниттік толқын екі ортаны бөліп тұрған ауа-парафин және парафин-ауа шекараларынан өткенде сынған. Электромагниттік толқын бір ортадан екінші ортаға өткенінде сыну заңының орындалатынын зерттеулер көрсетті.

Электромагниттік толқынның жұтылуы

Рупорларды бір-біріне қарама-қарсы қойып, олардың арасына түрлі диэлектриктер, мысалы, фанера, плексиглас және т.б. қойсақ, толқынның жұтылатынын байқауға болады. Жұтылу дәрежесі түрлі диэлектриктер үшін әр түрлі.

Электромагнитті толқындарының диапазоны

- Электромагниттік толқындар шкаласы ($\nu < 10^{21}$ Гц) төменгі жиілікті толқындар мен радиотолқындардан бастап, гамма сәулелерге дейінгі ($\nu < 10^{21}$ Гц) аралықты қамтиды. Жиілік пен ұзындықтарына байланысты әр түрлі электромагниттік толқындарды шартты түрде шығарып алу және тіркеу тәсіліне, затпен өзара әсерлесу сипаты бойынша диапазондарға бөледі. берілген. Төменгі жиілікті толқындар шығару, радиотолқындар, инфрақызыл сәулелер, көрінетін жарық, ультракүлгін сәулелер, рентгендік сәулелер және γ - гамма шығару деп диапазондарға бөлу қабылданған
- Радиотолқындар,
- терагерц толқындары,
- инфрақызыл толқындар,
- көрінетін жарық,
- ультракүлгін сәулелер,
- Рентген сәулелері
- Гамма-сәулелері

Электромагниттік толқындардың таралу тәртіптері

Электромагниттік толқындардың ұзындығына (немесе жиілік ауқымына) байланысты бағыттаушы жүйелермен таралған толқындардың таралу режимдері әр түрлі: статикалық, тұрақты (стационар), (квазистационар), электродинамикалық және толқындық немесе квазиоптика. Статикалық тәртіп электрлік және магниттік сипаттағы көлемдік статикалық зарядқа сәйкес келеді. Мұнда зарядталған белшектер қозғалмайды ($Q = 0$) және уақыт бойынша өзгермейді. Тұрақты тәртіп сым бойымен тұрақты тоқты беру жағдайына сәйкес келеді. Тұрақты ток магнит өрісін тудырады да, ал электрлік өріс индукцияланбайды. Квазистационарлық тәртіп диэлектриктегі ығыстырушы ток ескерілмейтіндей аз болғанда өрістің өте баяу өзгертін жағдайына сәйкес келеді.

Электромагниттік толқындардың поляризациясы

- Поляризация латынның *polus*, гректің *polos* — полюс, осьтің шеті деген сөздерінен алынған. Толқын шығаратын антеннаның рупоры мен қабылдағыштың арасына металл шыбықтан жасалынған торларды
- электромагниттік толқын — көлденең толқын. Электр өрісінің кернеулік векторы металл шыбықтарға параллель бағытталғанда, оларда еркін электрондардың еріксіз тербелістері қозады да толқын шағылады. Кернеулік векторы шыбықтарға перпендикуляр бағытталғанда, еркін электрондардың еріксіз тербелістері көлденең болғандықтан, олардың амплитудасы мардымсыз. Электромагниттік толқын шағылмай өтеді. Айта кету керек, егер электромагниттік толқын көлденең емес, құма толқын болса, онда тордың кез келген қалпында ол шыбықтардан өтіп кетер еді. Пәтерлердегі теледидар антеннасын орнатқанда электромагниттік толқынның поляризацияланғанын ескеру қажет. Антеннада қозатын индукциялық токтың амплитудасы максимал болады, егер кернеулік векторы антеннаға параллель қалпын сақтаса.

Электромагниттік толқындардың дифракциясы

- Толқындардың түзусызықты таралуынан ауытқуын, бөгеттерді орағытып өтуін толқынның дифракциясы деп атайды. Толқын жолындағы бөгеттердің өлшемдері толқын ұзындығынан кіші немесе онымен шамалас болған жағдайларда толқын дифракциясы айқын байқалады. Электромагниттік толқындардың дифракциясын 3.17-суретте көрсетілген қондырғының көмегімен бақылайды. Аса жоғары жиілікті генератор мен қабылдағыштың арасында жіңішке саңылауы бар металл экран тұр. Қабылдағыштың орнын ауыстыра отырып, тербеліс амплитудасының максимумдары мен минимумдары кезек ауысатынын көреміз. Бұл саңылаудың шетін орағытып өтетін толқындардың дифракциясы нәтижесінде ғана мүмкін болады. Ендеше электромагниттік толқындарда дифракция құбылысы байқалады