

FİZİK PROJELERİ

OTOMATİK BİTKİ SULAMA SİSTEMİ

Evrım DEMİR¹, Burhan BUDAK², Emirhan ATALAN³,
¹Bulanık Anadolu Lisesi Muş, ²Ağrı Anadolu Lisesi Ağrı, ³Malatya Anadolu Lisesi, Malatya

KIRMIZI IŞIK İHLAL UYARI SİSTEMİ

¹Yasin GÜMÜŞ, ²Aydın SARI, ³Dilan AŞKIN, ⁴Şiyar Cesur BİNGÖL
¹Atatürk Anadolu Lisesi /VAN, ²Tunceli Fen Lisesi /TUNCELİ, ³Bingöl Anadolu
Lisesi/BİNGÖL, ⁴İMKB Anadolu Lisesi/MUŞ

SÜPER İLETKENLERİN TESPİTİ ve TANITIMI

Manyetik alan çizgilerindeki değişim yardımıyla bir elektrik motoru elde etmek

¹Özge YILMAZ, ²Murat KALKAN, ³Esra ONHAN
¹Yozgat Şehitler Fen Lisesi, ²Bayburt Fen Lisesi, ³Elazığ Kaya Karakaya Fen Lisesi

LAZER DİYOTLA SES İLETİMİ

CAN ÇELİKSÖZ, HATİCE İLHAN, HÜLYA KELEŞ

YERÇEKİMİ İVMESİNİN BELİRLENMESİ

¹DUYGU TUNCER, ²MUHAMMED ESAD KAYHAN, ³GÖZDE GÜL
¹SİVAS FEN LİSESİ, ²YOZGAT ŞEHİTLER FEN LİSESİ, ³ELAZIĞ KAYA KARAKAYA FEN
LİSESİ

YAZ DÖNEMİ PROJELERİ

OTOMATİK BİTKİ SULAMA SİSTEMİ

Evrım DEMİR¹, Burhan BUDAK², Emirhan ATALAN³,
¹Bulanık Anadolu Lisesi Muş, ²Ağrı Anadolu Lisesi Ağrı, ³Malatya Anadolu Lisesi, Malatya

ÖZET

Küresel ısınmayla azalan su kaynaklarının daha tasarruflu kullanılmasını amaçlayan bu projede, çiftçi için maliyet düşürücü ve daha yüksek verim sağlayan, ayrıca küçük ölçekli bahçe-saksı kullanımlarında da yüksek verim ve zaman tasarrufu sağlayabileceği düşünülen pratik ve kullanışlı bir otomatik bitki sulama sistemi tasarlanmıştır ve geliştirilmiştir.

GİRİŞ

Dünyamızın büyük bir sorunu olan küresel ısınma; suyun en uygun şekilde kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Aynı zamanda su tasarrufuna gidilerek su kaynaklarının gereksiz kullanımını engelleyen bu sistem, minimum su kullanılarak maksimum verim elde edilmesini sağlayabilmektedir. İnsanlara 24 saatin yetmediği günümüzde otomatik bitki sulama sistemi ile zamandan ve iş gücünden kazanç sağlanabilmektedir.

Bu projede bu amaca yönelik olarak pratik ve kullanışlı otomatik bitki sulama sistemi gerçekleştirilmiştir.

DENEYSEL

Nem algılayıcı sayesinde bitkinin su ihtiyacını yeterli seviyede tutabilmek için şekil 1 de verilen devre tasarlanmıştır. Toprağın nem miktarında azalma oluştuğunda, şekil 1 de verilen devre toprağı sulayacak sistemi çalıştırmaktadır. Böylece toprağın istenilen nem düzeyinde kalması sağlanmaktadır. Bakır telden yapılmış tarak şeklinde ki nem algılama sensörü şekil 2 de şematik olarak verilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Ülkemiz ekonomisinde tarım büyük bir yer tutmaktadır. Ancak çiftçimiz sulama konusunda yeterince bilinçli olmadığından dolayı, çok iyi verim alınamamaktadır. Türkiye iyi bir tarım sahası olmasına rağmen ihracat konusunda yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Bu çalışmayla toprağın su ihtiyacının her zaman nem algılayıcıdan yararlanılarak karşılanması, böylece sudan tasarruf, bitkinin susuz kalmaması ve yüksek verim hedeflenmiştir. Nem algılayıcı kullanılarak bitkinin su ihtiyacına göre her zaman sulanabileceği gösterilmiştir.

Bu proje küçük saksı bitkileri için kullanılabilir gibi tarımda geniş alanlar için de kullanılabilir. Bu şekilde sulama yapıldığı zaman hem bitkilerden daha iyi verim alınacak, hem de iş gücünden tasarruf sağlanacaktır. İş gücünü, su ihtiyacını ve maliyeti minimuma düşüren bu sistem zaman kaybını da önleyerek toprağın fazla sulanmasını da engellemektedir. Bu proje, hareketli fikiyelerde kullanılarak yeni projeler geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- 1.Eyüp Ersan SÜLÜ, Muzaffer ARSLAN, "Elektronik Devre Uygulamaları-I", V. Azim Ofset Matbaacılık, Eylül 2000.
- 2.Tarım Bakanlığı Resmi İnternet Sitesi (www.tarim.gov.tr)
- 3.www.kuresel-isinma.org/

=====

KIRMIZI IŞIK İHLAL UYARI SİSTEMİ

¹Yasin GÜMÜŞ, ²Aydın SARI, ³Dilan AŞKIN, ⁴Şiyar Cesur BİNGÖL

¹Atatürk Anadolu Lisesi /VAN, ²Tunceli Fen Lisesi /TUNCELİ, ³Bingöl Anadolu Lisesi/BİNGÖL, ⁴İMKB Anadolu Lisesi/MUŞ

ÖZET

Bu projede trafikte kırmızı ışık ihlallerinin meydana getirdiği kazaların önüne geçebilecek bir uyarı sistemi tasarlanmıştır ve prototipi yapılmıştır. Gerçekleştirilen projelerde kırmızı ışık ihlali yapan araç sesli bir şekilde uyarılmaktadır

GİRİŞ

Ülkemizde her gün yaklaşık 600 ve her saat 27 trafik kazası olmaktadır. Bu kazalarda Günde 5-20 kişi ölmekte, 200 kadar kişi de yaralanmaktadır. Ortalama her yıl 5-6 bin kişi ölmekte ve 100-200 bin kişi de yaralanmaktadır. Bunların da büyük bir bölümünü kırmızı ışık ihlalleri oluşturmaktadır. Bu projede kırmızı ışık ihlallerinden meydana gelen kazaları en aza indirebilecek bir sistem tasarlanmıştır. Tasarlanan bu sistemle sürücü ve yayalar daha dikkatli olabileceklerdir. Ayrıca tasarımı yapılan proje düşük maliyet ve kullanılabilirliği ile oldukça verimli bir hale gelebilecektir.

DENEYSEL YÖNTEM

Tasarladığımız projenin hedefi, kırmızı ışık ihlallerinin ve buna bağlı olarak meydana gelen kazaları önlemektir. Bu amaca yönelik olarak hazırladığımız proje kırmızı ışığın yanması ile aktifleşmektedir. İlk adımda sadece kırmızı ışık yandığında araç ağırlığına duyarlı yol ve bu yolun sistemi geliştirilmiştir. Sistemle duyarlı hale getirdiğimiz yol, trafik ışıklarının arka kısmıyla yaya yolu arasına yerleştirilmiştir. İkinci adımda araca duyarlı hale getirilen yol uyarı vermesi amacıyla siren sistemiyle döşenmiştir. Siren sadece duyarlı yol üzerine araç gelmesiyle sinyal verecektir. Siren sistemi, sarı ve yeşil ışıkta tamamen pasiftir. Normalde kurallara göre kırmızı ışığı gördükten sonra trafik ışıklarının önünde durması gereken araç kırmızı ışık kuralını ihlal ederse trafik ışıkları ve yaya yolu arasındaki mekanizmanın algı alanına girecek ve sistem devreye girerek alarm çalacaktır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu projede bir sesli ikaz sistemi sayesinde, trafikte kırmızı ışık ihlallerinin yarattığı kazaların önüne geçilebilecek bir sistem tasarlanmıştır. Bu sistem sayesinde toplumda kurallara olan duyarlılık artacağı gibi oluşacak güvenlik sistemiyle kazaların sayısı minimum seviyeye inecektir. Ayrıca yaya güvenliği ve düzenli trafik akışı sağlanacaktır. Bu amaca yönelik olarak bir uyarı sistemi tasarımı yapılmış ve prototip bir sistem geliştirilmiştir. Tasarladığımız sistemin yukarıda sözü edilen ihtiyaçlara cevap verebilecek düzeyde pratik bir sistem olduğu görülmüştür. Sistemimiz geliştirilip daha da pratik hale getirilebilir.

KAYNAKLAR

- 1) <http://www.izlesene.com>.
- 2) Eyüp Ersan SÜLÜ, Muzaffer ARSLAN, "Elektronik devre uygulamaları – I", V. Basım, Eylül 2000.
- 3) <http://www.video/kazalar-kirmizi-isk-kazalari/538549>.

=====

SÜPER İLETKENLERİN TESPİTİ ve TANITIMI

Özet

Elektrik üretimi ve taşınmasında dirençli materyallerin kullanılması nedeniyle enerji kaybı yaşanmaktadır. Bu enerji kaybı neredeyse kullanılan enerjiye eş değer büyüklüktedir. Direnci '0' olan süper iletkenlerle bu enerji kaybı önlenmektedir. Bu süper iletkenlerin tespiti oldukça pahalıdır. Biz de bu projede bir maddenin süper iletken olup olmadığını pratik ve ekonomik bir şekilde tespit etmeye yarayan bir mekanizma geliştirdik. Aynı zamanda son zamanlarda tüm dünyanın ilgi odağı olan süper iletkenleri tanıttık.

Giriş

Bir maddenin, elektriksel iletkenliğinde direncinin '0' olması durumuna süper iletkenlik özelliği denir.

Süper iletkenlik ilk olarak 1911 yılında Hollandalı fizikçi Heike Kamerlingh Onnes tarafından, civayı mutlak (0 Kelvin) civarına soğuduğu zaman elektrik akımına direnç göstermediğini gözlemesiyle keşfedilmiştir. Onnes "0" Kelvin sıcaklığına ulaşmak için, civa çubuğunu sıvılaştırmış, helyum içine sokmuş ve 4,2 Kelvin (-268,8 Celcius) de civanın süper iletken duruma geçtiğini gözlemlemiştir. Süper iletkenlik olayı defalarca gözlenmiş olmasına rağmen teorisinin geliştirilmesi hep geride kalmıştır. İlk olarak 1935 de London Kardeşler, 1950 de WL. Ginsburg ve LD. London tarafından süper iletkenlik için başarılı maddeler yapılmış olmasına rağmen ilk esaslı teori 1957 yılında John Bardeen, Leen Cooper ve J.Robert Schrieffer tarafından önerilmiş ve kurucuların soyadlarının baş harflerinin bir araya getirilmesiyle BCS kuramı olarak anılmıştır.

İlk süper iletken alaşım örnekleri Niyobyum-Kalay ve Niyobyum-Titanyum vb. dir. Özellikle J.Künzler 1960 'larda Niyobyum-Kalay alaşımını tel haline getirilebileceğini bularak, elektrik makinelerinde süper iletkenlerin kullanılmasına öncülük etmiştir.

Süper iletkenler günümüzde yüksek enerji fiziği, kablolar, demiryolu taşımacılığı, parçacık çarpıştırıcıları, elektronik devreler ve nano teknolojide kullanılmaktadır. Bu kullanım alanlarında günümüzde en çarpıcı örneği Çin de Şanghay hava alanı ile şehir merkezi arasındaki 30 km' lik mesafenin saatte 431 km'ye varan hızlarda 7 dk da alınmasını sağlanmıştır. Ayrıca 2003 de aynı teknolojiyi kullanan bir Japon treni deneysel hatta yolculu olarak saatte 581 km yaparak dünya ray üstünde hız rekorunu kırmıştır. Maglev manyetik asılı durma özelliği ile raylara dokunmadan, raylardan 15 cm yukardan gitmektedir. Manyetik raylı tren (Maglev) "MAGLEV" sözcüğü İngilizce "Magnetic Levitation" sözcüklerinin kısaltılmasıyla elde edilmiş, "manyetik olarak havada tutma, yükseltme" anlamına gelmektedir. Maglev tren teknolojisi, büyük ölçüde geliştirilme aşamasında olduğu için henüz yaygın olarak kullanılmaya başlanmamıştır.

Madde süper iletken hale dönüşürken içerisindeki atomların manyetik momentleri birbirlerini sıfırlar ve sadece yüzeydeki atomların manyetik momentleri korunur. Sonuçta süper iletken madde de yüzey akımı oluşur. Normal durumda süper iletken manyetik iletken değildir. Bu yüzden manyetik alana konulursa manyetik alan difüz edilebilir ve alan çizgileri kesilmeksizin içerinden geçer fakat manyetik alanda iken kritik sıcaklığın altındaki sıcaklıklara kadar soğutulursa uygulanan manyetik alana karşı bu maddeler manyetize hale gelir ve manyetik indüksiyon çizgileri dışarı itilir. Yani metalin sıcaklığı kritik sıcaklığın üstünde ise içerisinden manyetik alan geçen madde kritik sıcaklığın altına indiğinde manyetik alanı dışarı atar. Bu olaya Meissner Olayı denir.

Süper iletken maddeler ideal bir diamagnet olmayan bir bölgeye koyup yanına bir mıknatıs getirelim başlangıçta süper iletken içinde B manyetik alan O olduğuna göre B yine O olmalıdır. Bunun sağlanacağını görmek kolaydır. Faraday yasasına göre yaklaşan mıknatıs süper iletken içinde akımlar oluşturur ve mıknatısı havada tutar. Süper iletkenin direnci olmadığından akımlar hiç azalmaz ve mıknatıs sürekli havada durur. Buna "Levitation"denir. Böylece "Maglev" Trenlerinin nasıl havada kalmış olduğunu açıklanır.

Her geçen gün süper iletken maddelere yenileri eklenmektedir. Bugün hala insanların yaşayabilecekleri şartlarda ve sıcaklıklarda bilinen teknolojik uygulamalarda kullanılacak özelliklere sahip süper iletken bir madde bulunmuş değildir.

Her şey bir yana oda sıcaklığında bir süper iletken madde bulunduğunda öncelikle, insanlık tarihinin en önemli enerji tasarrufu imkânı kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Bu tasarruf, sadece daha önce kullanılmayan enerjinin nihai kullanım noktasına kadar gelmesiyle elde edilecek bir tasarruf değil, aynı zamanda özellikle cisimlerin hareketi sırasında sürtünmeden kaynaklanan enerji kayıplarından da büyük ölçüde kurtulmasıdır. Böyle bir buluş bütün dünyayı çağ atatacak öneme sahiptir.

DeneySEL

Maddenin süper iletken olup olmadığını anlayabilmek için kritik sıcaklığının altında süper iletkenlik özelliği göstermesi durumu temel alınarak, mükemmel diamanyetizma özelliğini gözleyebilmek için şekil 1 deki mekanizma düşünülmüştür.

Öncelikle çeşitli alaşımlar hazırlanarak süper iletken olup olmadığı bilinmeyen madde ipin ucuna tutturularak azotun sıvı fazına batırılır. Ardından çember mıknatısın üzerinde durdurulur ve manyetik alan gözlenir. Eğer madde süper iletken ise manyetik alan dolayısıyla kendini belirli bir konumda bırakır. Ne daha fazla uzaklaşabilir ne de daha fazla yaklaşabilir. Ancak süper iletken madde kritik sıcaklığının üzerine çıktığında bu özelliğini yitirerek düşey konumda kalır. Desteğe ip yardımı ile tutturulan maddenin sapsması, ipin aldığı eğimden dolayı kolayca gözlemlenmiş olur. Ancak madde süper iletken değilse manyetik alandan etkilenmeyerek düşey konumda kalır.

Sonuç ve Tartışma

Süper iletken olup olmadığı bilinmeyen madde sıvı azota batırılır. Çünkü her süper iletken maddenin bir kritik sıcaklığı vardır ve bu kritik sıcaklıkta ve altında aktif hale gelir. Bu nedenle elimizde bulunan süper iletken madde, kritik sıcaklığına ulaştıracak olan sıvı azota batırılır. Süper iletken madde mıknatısa yaklaştırılır. Bunun nedeni ise metalin sıcaklığı kritik sıcaklığın üstünde ise içerisinden manyetik alan geçen madde kritik sıcaklığın altına indiğinde manyetik alanı dışarı atmasıdır. Madde süper iletken ipe desteğe tutturulur. İp kullanmamızın nedeni ise mıknatıs ve süper iletken arasındaki etkileşimin daha iyi gözlemlenebilmesidir.

Eğer özdeş mıknatıslarla bir sistem kurabilseydik süper iletkenin Maglev Trende olduğu gibi kritik sıcaklığın altında havada kalmasını gözlemleyebilecektik veya süper iletkenimizin boyutları büyük olsaydı mıknatısı havada tutabilecektik.

Kaynakça

- 1)Candan D. , Adıgüzel H. İ. , 'Süper iletken Maglev Trenin Yapısı ve Çalışma Prensibi' , İnönü Üniversitesi , Fen Edebiyat Fakültesi Bölüm Bitirme Çalışması
- 2)Eğitim Bilim Dergisi Şubat 2004 (65. sayısı)
- 3)Fizikportali.com
- 4)Wikipedia Ansiklopedisi

KIŞ PROJELERİ

Manyetik alan çizgilerindeki değişim yardımıyla bir elektrik motoru elde etmek

¹Özge YILMAZ, ²Murat KALKAN, ³Esra ONHAN

¹Yozgat Şehitler Fen Lisesi, ²Bayburt Fen Lisesi, ³Elazığ Kaya Karakaya Fen Lisesi

PROJENİN AMACI

Manyetik alan çizgilerindeki değişim yardımıyla bir elektrik motoru elde etmektir. Bu sayede çok ucuz bir maliyetle elektrik motoru yapmayı amaçlamaktayız

GİRİŞ

MIKNATIS NEDİR?

Demir, nikel, kobalt gibi maddeleri çekme özelliği gösteren cisimlere **MIKNATIS** denir. Mıknatıslar çevremizde doğal olarak bulunabildikleri gibi laboratuvar ortamında yapay olarak da yapılabilmektedir. Yapay mıknatısların yapımında daha çok demir ve çelikten yararlanılmaktadır. Mıknatısın her zaman iki kutbu bulunmaktadır: kuzey (**N**) ve güney (**S**). Her mıknatıs çevresinde bir manyetik alan oluşturmaktadır. Mıknatısın manyetik alan kuvvet çizgileri kuzey kutbundan çıkar, güney kutbunda son bulur.

Bir maddenin mıknatıslık özelliği kazanabilmesi için manyetik malzeme özelliğine sahip olması gerekir. Demir, nikel, kobalt gibi mıknatıs yapımında kullanılan malzemelere manyetik malzeme denir. Sıradan bir manyetik malzemede her biri mıknatıs gibi davranan milyonlarca bölgecikler düzensiz bir şekilde bulunur. Bölgeciklerin birbirlerinin manyetik etkisini yok etmelerinden dolayı malzeme mıknatıslık özelliği göstermez.

Manyetik malzeme, bir mıknatısın manyetik alanına girdiğinde bölgecikler düzenli hale gelir. Böylece malzeme mıknatıslanır. Manyetik malzeme birkaç yöntemle mıknatıslanabilir. Ancak bu yöntemlerin en kontrollü ve güçlüsü elektrik akımı kullanarak mıknatıslandırmadır. Mıknatıslık özelliği atomların yapısındaki elektronların hareketinden kaynaklanır.

MANYETİK ALAN

Bir mıknatısın çekim etkisini gösterdiği alana manyetik alan denir. Bir cam levha üzerine demir tozları serpidikten sonra levhanın altına çubuk mıknatıs yerleştirilip levhaya yavaş yavaş vurulduğunda, demir tozları mıknatısın manyetik alan çizgilerine paralel hale gelirler. Demir tozlarının oluşturduğu çizgilere bakılarak normalde görülmeyen çizgilerin nasıl olduğu anlaşılır. Bir çubuk mıknatısın çevresindeki manyetik alan çizgileri Şekil 1' de gösterilmiştir. Manyetik alan kuvvet çizgileri N kutbundan S kutbuna doğrudur. Çizgilerin uç noktalarında sık olması manyetik alanın uç kısımlarında şiddetli olduğunu gösterir. Manyetik alan çizgilerinin bulunduğu yerlere pusula iğneleri konulduğunda, pusula iğneleri yerdeki manyetik alan çizgilerine paralel olacak şekilde dengede kalırlar. Herhangi bir noktadaki manyetik alan vektörü ise, o noktada manyetik alan çizgilerine teğettir. Manyetik alan, çizgilerinin paralel olduğu yerlerdeki alana düzgün manyetik alan denir.

ELEKTRİK MOTORU NEDİR?

Elektrik motorları hayatımızın her yerinde karşımıza çıkmaktadır. Özellikle çevremizde gördüğümüz motorlu aletlerin hemen hepsi AC veya DC elektrik motorları ile çalışmaktadır. [Elektrik motoru](#), [elektrik enerjisi](#)ni mekanik enerjiye dönüştüren elektrik makinesidir.

Mantık olarak bobin üzerinden geçen akım sonucunda manyetik alanlar sayesinde oluşturduğu kutuplaşmayı ileri ve geri yönlü olarak kullanarak yani zıt kutupların çekmesi yada aynı kutupların itmesi prensibinin dairesel harekete dönüştürülmesi ile oluşan basit bir yapıdır. Tel dönerken üzerindeki iletkenler de manyetik alan içerisinde döndüklerinden bu iletkenlerde bir indüksiyon elektromotor kuvveti indüklenir. Doğru akım makinesi, kullanım amacına göre dinamo yada motor olarak çalıştırılabilir. Alan tarafından iletken üzerinde oluşturulan itme kuvvetinin yönü iletkenin taşıdığı akımın yönüne bağlıdır. İletkende itme kuvveti olduğu sürece iletkende bir harekete veya dönme olayı meydana gelir.

DENEY

Atacı açıp bantla tabana yapıştırırız sonra izole kabloyu istenen sekile getirip atacın tepesine koyarız, mıknatısları izole kablonun altına yerleştiririz. Daha sonra timsah ağzı yardımı ile ataca bir elektrik akımı sağlarız. Uygulanan akım nedeni ile kullanmış olduğumuz izole edilmiş kablo dairesel hareket yapmaya başlayacaktır. Düzenek aşağıda görüldüğü gibi verilmektedir. Şekil 2

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu projede manyetik alan etkisinden yararlanarak basit bir elektrik motoru yapımı amaçlanmıştır. Elektrik motoru yaparak elde ettiğimiz sistemle manyetik alanın günlük yaşamımızda kullandığımız aletlerde nasıl etkili olduğunu anladık.

Bu amaca yönelik olarak manyetik alandaki değişimin indüksiyon akımına neden olduğunu ve bununla elektrik motorunu döndürdüğünü gördük.

Yaptığımız bobinin sarım sayısını artırdığımızda bobinin dönme hızı da arttı. Mıknatısların uyguladığı belirli bir manyetik alan vardır. Manyetik alana maruz kalan bobin etki alanında ne kadar yer kaplarsa mıknatıs o kadar kuvvet uygular. Sarım sayısı artırıldığında hipotezimiz doğrulandı. Öyleyse yarıçap arttırıldığında da hız artmalıydı.

Sarım sayısı sabit kalıp yarıçapı arttırdığımızda silindirik mıknatısın etki alanında daha çok yer kapladığından dolayı hızın daha çok arttığını gözlemledik. Ayrıca alanımız arttığında çok küçük voltajla bile düzeneğimizin rahatlıkla döndüğünü gördük.

Düzenek çalışır durumdayken silindirin zıt yönlerde dairesel hareket yaptığını fark ettik. Bu olay ise AC akımının zamana bağlı yön değiştirmesiyle açıklanabilir.

Düzenekteki mıknatıslardan biri bobinin üst tarafına yerleştirildiğinde bobinin dönmediği saptanmıştır. Mıknatıslar zıt yönlerde bir dönme momenti uygulayarak bobinin dönmesini engellemiştir.

KAYNAKLAR

- 1)[1] www.hilaroad.com
- 2)[2] www.5min.com
- 3)[3] Fiziğin Temelleri –Elektrik (David HALLIDAY- Robert RESNICK)
- 4)[4] www.turksan.com
- 5)[5] Attribution Non-Commercial
- 6)[6] www.bilgiustam.com
- 7)[7] www.turkcebilgi.com

=====

LAZER DİYOTLA SES İLETİMİ

CAN ÇELİKSÖZ, HATİCE İLHAN, HÜLYA KELEŞ

AMAÇ

Lazer diyotla ses dalgalarının lazer ışınlarına çevrilmesi ve çevirdiğimiz lazer ışınlarının fotorezistöre iletilmesiyle sesin iletiminin sağlanması.

GİRİŞ

SES DALGALARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Dalgalar genel olarak, mekanik ve elektromanyetik dalgalar olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Elektromanyetik dalgalar, yayılmak için bir ortama ihtiyaç duymazlar ve boşlukta da yayılabilirler. Mekanik dalgalar ise, enerjilerini aktarabilmek için ortam taneciklerine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden boşlukta (örneğin uzayda) yayılamazlar. Ses dalgaları da mekanik dalgalar olduklarından yayılmak için maddesel bir ortama ihtiyaç duyarlar.

Ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde (hava, su vb.) bir yerden başka bir yere, sıkışma (compressions) ve genleşmeler (rarefactions) şeklinde ilerleyen bir dalgadır. Dolayısıyla ses, bir basınç dalgasıdır. Şimdi, ses dalgalarının genel özelliklerini kısa başlıklar altında inceleyelim:

Frekans (sıklık): Bir dalganın frekansı, dalganın hava veya başka bir ortam içinden geçerken ortamdaki partiküllerin ne sıklıkta titreştiğine bağlıdır. Frekans ileri geri titreşimlerin zamana bağlı olarak ölçülmesi ile hesaplanır. Saniyedeki titreşim sayısı özel olarak Hertz birimi ile ifade edilir (1 Hertz = 1 döngü/saniye).

Yüksek frekans değerleri için Hertz'in bin katı olan 'kilohertz' (kHz) birimi kullanılır. İnsan kulağının duyabildiği sesler 20 ile 20000 Hz (20kHz) arasında frekansa sahip olabilir. Eğer bir frekans 20 Hz'in altında ise bu tür titreşimlere 'ses altı' titreşimler, frekans 20 kHz' in üzerinde ise bunlara da 'ses üstü' titreşimler denilmektedir.

Genlik (amplitüd): Genlik, ses dalgalarının dikey büyüklüğünün bir ölçüsüdür. Ses dalgalarını oluşturan sıkışma ve genleşmeler arasındaki fark, dalgaların genliğini belirler.

Ses dalgaları havada veya başka bir ortamda titreşen objeler tarafından üretilir. Örneğin titreştirilen bir gitar teli, yaptığı periyodik salınım hareketi ile, hava moleküllerinin belli bir frekansta sıkışmasını ve genleşmesini sağlar. Bu şekilde teldeki enerji havaya iletilmiş olur. Enerjinin miktarı, teldeki titreşim genliğine bağlıdır. Eğer tele fazla enerji yüklenirse, tel daha büyük bir genlikle titreşir. Teldeki titreşim genliği ne kadar fazla ise ortam tanecikleri (örneğin hava molekülleri) tarafından taşınan enerji de o kadar fazladır. Enerji ne kadar fazla ise sesin şiddeti de o kadar büyük olacaktır. Bu ifadeler, titreşen tüm cisimler için geçerlidir.

Dalga boyu: Bir dalganın ardışık iki tepe veya iki çukur noktası arasındaki mesafe bize dalga boyunu verir. Dalga boyu λ (lamda) ile gösterilir.

Ton: Müzikte, diatonik (doğal major) gamda bir 'tam aralık' olarak tanımlanan ton, belli bir frekansta ve perdede üretilen saf ses anlamında kullanılır. Örneğin bir ses çatalı (diyapozon) titreştirildiğinde ortaya çıkan 440 Hz frekansındaki 'Do (C)' notası, saf bir tondur. Saf tonlar doğal ortamda fazla karşılaşılmayan ve genellikle müzik aletleri veya ses üreteçleri aracılığıyla üretilen

seslerdir. Yüksek frekanslı (yüksek perdeden) sesler tiz, düşük frekanslı (düşük perdeden) sesler pes (bas) olarak algılanır.

Tını: Sesin 'rengini' ifade eden bir terimdir. Aynı oktavda, aynı notayı (tonu) aynı yoğunlukta ve aynı uzunlukta çalan bir kemanla bir flüt arasındaki temel fark, 'tını farkı'dır. Enstrümanları oluşturan bileşenlerin doğal frekanslarındaki farklılıklar, sonuçta oluşan sesin farklı bir tında olmasını sağlar. Bu sayede, farklı müzik aletlerinden çıkan özdeş notaları kolaylıkla ayırt edebiliriz. Tını, sesin harmonik (doğuşkan) yapısına bağlı olarak değişir.

Sesin Şiddeti ve Desibel Ölçeği: Şiddet, ses dalgalarının taşıdıkları enerjiye bağlı olarak birim alan uyguladıkları kuvvettir. Birimi genellikle 'metrekare başına Watt' (W/m^2) olarak ifade edilir. Sesin şiddeti, ses kaynağına olan uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

Desibel (dB): İnsan kulağı çok düşük ve çok yüksek şiddette sesleri duyabilme yeteneğine sahiptir. İnsan kulağının algılayabileceği en düşük ses şiddeti, 'eşik şiddet' olarak bilinir. Kulağa zarar vermeden işitilebilen en yüksek sesin şiddeti ise, eşik şiddetinin yaklaşık 1 milyon katı kadardır. İnsan kulağının şiddet algı aralığı bu kadar geniş olduğundan, şiddet ölçümü için kullanılan ölçek de 10'un katları, yani logaritmik olarak düzenlenmiştir. Biz buna 'desibel ölçeği' adını vermekteyiz. Sıfır desibel mutlak sessizliği değil; işitilemeyecek kadar düşük ses şiddetini (ortalama $1.10^{-12} W/m^2$) gösterir.

Desibel, bir oranı veya göreceli bir değeri gösterir ve 'bel' biriminin 10 katıdır. Alexander Graham Bell' in anısına bel adı verilen birim, iki farklı büyüklüğün oranının logaritması olarak tanımlanmaktadır. Yani '1 bel', birbirlerine oranları 10 olan iki büyüklüğü göstermektedir (örneğin 200/20). Bu oranın çok büyük olmasından dolayı "Desibel" adı verilen ve oranların logaritmasının 10 katı olarak tanımlanan birim daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sayılardan biri bilinen bir sayı olarak alındığından, Desibel; söz konusu bir büyüklüğün (Pi) referans büyüklüğe (Pref) oranının logaritmasının 10 katıdır ($dB=10 \cdot \log [Pi/Pref]$).

dBA ise insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin sübjektif değerlendirmesi ile ilişkili bir kavramdır.

Eşik şiddetindeki ses 'sıfır' desibeldir ve $1.10^{-12} W/m^2$ değerine eşdeğerdir. 10 kat daha şiddetli ses $1.10^{-11} W/m^2$; yani 10 dB iken, 100 kat daha şiddetli ses 20 dB'dir. Aşağıdaki tabloda, günlük hayatta sıklıkla karşıladığımız bazı ses kaynakları ve bunların ürettiği seslerin desibel olarak şiddetleri karşılaştırma amacıyla verilmiştir.

Kaynak	Şiddet	dB	Eşik değer katları
Eşik şiddeti	$1.10^{-12} W/m^2$	0	10^0
Yaprak hışırtısı	$1.10^{-11} W/m^2$	10	10^1
Fısıltı	$1.10^{-10} W/m^2$	20	10^2
Normal konuşma	$1.10^{-6} W/m^2$	60	10^6
Caddedeki yoğun trafik	$1.10^{-5} W/m^2$	70	10^7
Elektrik süpürgesi	$1.10^{-4} W/m^2$	80	10^8
Büyük orkestra	$6,3.10^{-3} W/m^2$	98	$10^{9.8}$
Walkmenin en yüksek sesi	$1.10^{-2} W/m^2$	100	10^{10}
Rock konserinin ön sırası	$1.10^{-1} W/m^2$	110	10^{11}
Jet uçağının kalkışı	$1.10^2 W/m^2$	140	10^{14}
Kulak zarı hasarı	$1.10^4 W/m^2$	160	10^{16}

Ses dalgaları enerjilerini 3 boyutlu ortamda taşırken, kaynaktan uzaklaştıkça ses dalgalarının şiddeti azalır. Artan uzaklıkla birlikte ses dalgalarının şiddetinin azalması ses dalgalarındaki enerjinin daha geniş alanlara yayılmasından kaynaklanır. Ses dalgaları 2 boyutlu bir ortamda dairesel olarak yayılır. Enerji korunduğu için enerjinin yayıldığı alan arttıkça güç azalmalıdır. Şiddet ve uzaklık arasındaki ilişki ters-kare ilişkisidir. Bu yüzden kaynağa olan uzaklık 2 katına çıktığında şiddet $\frac{1}{4}$ 'üne düşer. Benzer şekilde kaynağa olan uzaklık $\frac{1}{4}$ 'üne düştüğünde şiddet 16 katına çıkar. Uzaklık arttıkça sesin şiddeti, uzaklığın karesi oranında azalır. Aşağıdaki tabloda şiddet ve uzaklık arasındaki ilişki gösterilmiştir:

Uzaklık	Şiddet
1m	160 birim
2m	40 birim
3m	17.8 birim

Uzaklık	Şiddet
4m	10 birim

LAZER

Lazer (İngilizce *LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)*) fotonları uyumlu bir hüzmeye şeklinde oluşturan optik kaynak. Lazerin temeli atom veya molekül enerji düzeyleri arasındaki elektron geçişleri ile oluşan ışık fotonlarına dayanır. Bir atomun iki enerji düzeyi E_2 ve E_3 olsun ve $E_3 > E_2$ farz edelim. Minimum enerji ilkesine göre atom veya moleküller düşük enerji seviyesinde olmak istediklerinden E_3 seviyesindeki elektron kendiliğinden E_2 seviyesine inecektir. Ama bu sırada enerjisi $E_3 - E_2 = h\nu$ olan bir foton salar. Burada ν fotonun frekansıdır. Eğer elektron bu salınımı kendiliğinden yaparsa salınan fotonun yönü tamamen rasgeledir. Ancak eğer E_3 düzeyindeki elektron $E_3 - E_2$ enerjisindeki başka bir fotonla etkileşerek E_2 düzeyine inerse bu şekilde salınan fotonun yönü ve fazı geçişe etki eden fotonla aynı olacaktır. Bu ikinci geçiş biçimine uyarılmış salınım (stimulated emission) denir ve lazerin çalışmasının ana ilkesidir. Şimdi çok sayıda atomdan oluşan bir sistem ele alalım. Başlangıçta atomlar en alt enerji düzeyinde bulduklarından bir şekilde atomların E_3 düzeyine çıkarılması gerekir. Bu pompalama (population inversion) olarak adlandırılır. Ayrıca E_3 ve E_2 arasındaki geçişten lazer ışığı elde edebilmek için atomların E_3 düzeyinde kalma süreleri E_2 düzeyinde kalma sürelerinden uzun olmalıdır. Ancak bu şekilde E_3 düzeyinde bulunan atomların sayısı daima artacaktır.. Class 1 ile 4 arasında değişen risk dereceleri mevcuttur. En basit tür üç düzeyli lazerdir. Lazerler, günlük yaşamda sıklıkla kullanılmaktadırlar. Örneğin, süper marketlerde ürün fiyatlarını, CD'lerden müziği, DVD'lerden de filmleri okumakta lazerlerden faydalanılmaktadır. 15 mw'nin üstündeki lazerler göze anında zarar verebilir. 100 mw'nin üstü ise kibrit yakabilir ve değişik yüzeylere yazı yazabilir.

Renk	Dalgaboyu aralığı	Frekans aralığı
Kırmızı	~ 625 to 740 nm	~ 480 to 405 THz
Turuncu	~ 590 to 625 nm	~ 510 to 480 THz
Sarı	~ 565 to 590 nm	~ 530 to 510 THz
Yeşil	~ 525 to 565 nm	~ 580 to 530 THz
Turkuaz	~ 500 to 520 nm	~ 600 to 580 THz
Mavi	~ 430 to 500 nm	~ 700 to 600 THz
Mor	~ 380 to 430 nm	~ 790 to 700 THz

DENEYSEL YÖNTEM

- I. Lazerden tüm pilleri çıkardık
- II. Lazer pointer içinde pillerin temas ettiği timsah ağız taktik ve pilin diğer ucunu lazere bağladık
- III. Transformatörün 100 ohm 'luk tarafını pil ve lazer arasına bağladık
- IV. Transformatörün 1000 ohm 'luk tarafından çıkan 2 kabloyu kullanarak ses iletim cihazını transformatörün 8 ohm 'luk tarafına bağladık
- V. Transformatörün şeması
- VI. Pili de ses iletim cihazına bağladık
- VII. Transistor radyoyu kapalı konuma getirerek lazeri açtık ses iletim cihazını radyoya taktik ve radyonun sesini duyabileceğimiz şekilde açtık ve böylece ses dalgalarını lazer ışınlarına çevirmiş olduk
- VIII. Lazer ışını odak noktası doğrultusunda fotorezistör yerleştirdik
- IX. Başka bir ses iletim cihazını ve jackını fotorezistöre bağladık. Böylece pilin eksi ucunu ses iletim jackına, artı ucunu ise fotorezistöre bağlamış olduk
- X. Ses iletim jackını da hoparlöre taktik
- XI. Son olarak transistor radyoyu açarak sesin lazerle iletilmesini sağladık

SONUÇLAR VE TARTISMA

Deneyimizde ses dalgalarını lazer ışınlarına çevirerek, sesi lazer ışınları aracılığı ile kablosuz bir şekilde iletmeyi amaçladık. Bunun için pillerini çıkardığımız lazer pointeri ve 4,5 V luk güç kaynağını transformatörün 1000 ohm 'luk kısmına bağladık. Transformatörün 8 ohm 'luk kısmına bağladığımız ses iletim jackını da transistor radyoya bağladık. Lazer ışınlarının odak doğrultusunda olacak şekilde yerleştirdiğimiz fotorezistörün bir ucuna 1,5 V luk pili, diğer ucuna da ses iletim jackını bağladık. Ses iletim jackının diğer ucunu da aynı pile bağladık. Lazeri çalıştırdığımızda parlaklığının transistor radyodan gelen sesin şiddetine ve frekansına göre değiştiğini; ayrıca ışının titreştiğini gördük. Bu olay bize sesi lazer ışınlarına çevirdiğimizi gösterdi. Daha sonra ses iletim jackını bilgisayara bağladık. Ancak fotorezistörün voltajı bilgisayara göre çok düşük olduğundan dolayı sesi bilgisayardan elde edemedik.

Fotorezistörün iki ucuna voltmetreyi bağladık. Voltmetrenin bize 1,3 V luk bir değer gösterdiğini gözlemledik. Fotorezistörü ampermetreye bağladığımızda ise akımın radyodan gelen sese göre

değişen lazer ışınlarına göre arttığını ve azaldığını gördük. Yani fotorezistörde; radyoya bağlı lazer ışınlarının şiddetine ve frekansına göre voltaj ve akım değişikliği meydana geldi.

KAYNAKÇA

- 1)www.wikipedi.com
- 2)www.i-hacked.com
- 3)www.tubitak.gov.tr

=====

YERÇEKİMİ İVMESİNİN BELİRLENMESİ

¹DUYGU TUNCER, ²MUHAMMED ESAD KAYHAN, ³GÖZDE GÜL

¹SİVAS FEN LİSESİ, ²YOZGAT ŞEHİTLER FEN LİSESİ, ³ELAZIĞ KAYA KARAKAYA FEN LİSESİ

PROJE AMACI

Yerçekimi ivmesinde meydana gelen değişikliği görmek için Dünya'dan Ay'a kadar gitmeye gerek var mı? Acaba yerçekimi ivmesinin teorik değeri olan $g=9.81 \text{ m/sn}^2$ Malatya ilinde de $g=9.81 \text{ m/sn}^2$ midir? Projemizde sabit olarak kabul edilen yerçekimi ivmesinin ($g=9.81 \text{ m/sn}^2$) şartlar değiştirildiği takdirde değerinde meydana gelen değişimleri gözlemlemeyi amaçlıyoruz.

GİRİŞ

Yerçekimi ivmesi, bir cismin dünyanın yerçekimi etkisiyle sahip olduğu ivmedir. M kütesine sahip bir cisme doğru olan yerçekimi ivmesi; $g=\{MG/r^2\}$ ile verilir. Bu eşitlikte r dünya yüzeyine olan uzaklık ve G de evrensel çekim sabitidir.

1. Dünyanın yapısının homojen olmayışı,
 2. Dünyanın şeklinin tam bir küre olmayışı,
 3. Dünyanın yarıçapı için alınan değer seçimi (yukarıda ortalama değer kullanılmıştır),
- Hesaplanırken dünyanın dönüşünden kaynaklanan spin etkilerinin ihmal edilmişinden dolayı dünya üzerinde bulunduğumuz noktaya göre doğal olarak değişecektir.

Kütle Nedir?

Bir cismin kütlesi, hızındaki herhangi bir değişikliğe gösterdiği direncin bir ölçüsüdür. Bir diğer tanımı, bir maddenin sahip olduğu madde miktarıdır. Kütle, her yerde aynı değere sahiptir. Bir maddenin kütlesi, sıcaklık ve içinde bulunduğu yere göre değişmez. Dünyanın, ayın ve hatta uzayın her yerinde kütle sabittir. Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür. Günlük hayatta eşit kollu terazilerin pek çok çeşidini görebiliriz. Kütle birimleri kilogram veya gramdır.

Ağırlık nedir?

Ağırlık, bir cisme uygulanan kütle çekim kuvvetidir. Dinamometre ile ölçülür. Dünya'da bir cismi ele alırsak yükseğe çıkıldıkça ağırlık azalır, kutuplara gidildikçe ağırlık fazlaşır, ekvatora gittikçe ağırlık azalır, dünyanın merkezine inildikçe ağırlık artar. Ağırlık birimi Newton'dur ve kısaca N ile gösterilir.

Diğer bir deyişle ağırlık yatay bir taban üzerine konan bir cismin, o taban üzerine yaptığı basınç veya bir noktaya asılı bir cismin, o noktaya uyguladığı yer çekimi kuvvetine verilen isimdir.

Bu bakımdan, ağırlığın yönü, yer çekimi kuvvetinin yönündedir. Bu da, cismin kütesine ve o yerin ivmesine bağlıdır. İvme, yeryüzünde cismin bulunduğu yere göre değişebildiğine göre, kütlesi sabit olan bir cismin mutlak ağırlığı, küre üzerinde bulunduğu yere göre değişebilir.

Ağırlık=Kütle x Yer çekimi ivmesi

Ağırlığı 1 kg olan bir cisim:

Güneş'te 247.2 N

Merkür'de 3.71 N

Venüs'te 8.87 N

Dünya'da 9.81 N

Ay'da 1.62 N (Ay'daki ağırlık Dünya'daki ağırlığın 6'da 1'idir.)

Mars'ta 3.77 N

Jüpiter'de 23.30 N

Satürn'de 9.2 N

Uranüs'te 8.69 N

Neptün'de 11 N

Plüton'da 0.06 N'dur.

YÖNTEM

Kullanılan Malzemeler

Ağırlık

Uzaklık sensörü

Kronometre

DENEY

Deneyimiz $h=1/2 g t^2$ bağıntısından yola çıkılarak kurulmuş bir düzeneği içermektedir. Uzaklık sensörü yardımıyla serbest düşmeye bırakılan cisimlerin yükseklikleri belirlenecek ve kronometre

yardımla yere varma süreleri tespit edilecektir. Elde edilen sayısal verilerden yararlanarak yukarıda verilen formül doğrultusunda (h, t^2) grafiği çizilecek ve grafiğin eğiminden g değeri hesaplanacaktır. Elde edilen bu yerçekimi ivmesi değeri ile yerçekimi ivmesinin teorik değeri karşılaştırılacak ve eğer bir fark gözleniyorsa nedenleri ortaya konulacaktır.

SONUÇ

Teorik olarak serbest düşen cisimler yer çekimi ivmesinin etkisiyle düzgün hızlanarak yere düşerler. Yer çekimi kuvveti sabit olduğu için yer çekimi ivmesi de sabittir. Yaptığımız deneyde 3 farklı yükseklikten atılan sabit kütleli bir cismin yere çarpma zamanlarını belirledik. Bilindiği gibi serbest düşen bir cisim için yükseklik $h=1/2gt^2$ formülü ile verilmektedir. ($h-t^2$) grafiğinin eğimi ise direkt bizi yerçekimi ivmesine götürecektir. Elde ettiğimiz verilerden yararlanarak ($h-t^2$) grafiğini çizdik ve grafiğin eğiminden g yerçekimi ivmesini hesapladık.

t (sn)	t^2 (sn ²)	h (m)
1.71	2.9241	12.72
1.53	2.3409	9.47
1.22	1.4884	5.47

$$g=10.047 \text{ m/sn}^2$$

TARTIŞMA

Hesaplamalarımızdan elde edilen g yerçekimi ivmesi ile sabit olarak kabul ettiğimiz $g=9.81\text{m/s}^2$ değerini karşılaştırdık., Özellikle yeterince yüksek noktalardan atılan m kütleli cisim için elde edilen g değerindeki sapma miktarının minimum seviyede olduğunu gördük. Ancak, yükseklik azaldıkça ölçüm hatalarından dolayı sapma miktarının oldukça büyük olduğunu belirledik. Yine de vurgulamak isteriz ki $g=9.8 \text{ m/sn}^2$ değerinden bir miktar sapma olduğu görülmüştür (%2 kadar). Yerçekimi ivmesinin nominal değeri olan 9.81 m/s^2 den daha farklı sonuç bulmamızın sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi nedeniyle, herhangi bir konumdaki yerçekimi ivmesi kısmen, o konumdaki cismin merkezci ivmesini (v^2/r) karşılamakta olduğundan, g nin ölçülen değeri, aslında olduğundan daha düşük görünür. Bu etki, merkezci ivmenin en büyük olduğu ekvator da en fazla, kutuplarda ise, dönme eksenini bu noktalardan geçtiğinden dolayı sıfırdır. Deneyi yaptığımız nokta ekvator ile kuzey kutbu arasında bir noktada olduğundan 9.8 m/sn^2 den farklı bir değer elde etmemiz doğal bir sonuçtur.
2. Dünya tam bir küre olmayıp, ortalama çapı 12.742 km olan bir elipsoit şeklindedir. Bu elipsoit kutuplar arası uzaklık ile ekvator çapı arasında, yaklaşık binde üç oranında bir basıncı ve 43 km 'lik bir farka neden olmaktadır. Dolayısıyla, ekvatordaki yerçekimi ivmesi, kutuplardakinden daha küçüktür. Bu iki etki birlikte, g 'nin değerinin ekvator da, kutuplardakine göre $0,052 \text{ m/s}^2$ daha küçük olmasına yol açmıştır.
3. Dünyanın yapısının homojen olmayışı (kütlelerin farklı dağılması).
4. Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça dünyanın kütle merkezinden uzaklaşılması. Örneğin ölçüm yaptığımız Malatya ilinin deniz seviyesinden 960 m yüksekte olması nominal değerden saptmaya neden olmuştur.
5. Bu sebepler dışında bulduğumuz g değerlerinin 9.81 m/s^2 değerinden farklı olmasının nedenleri ölçümlerimizin yeterli hassaslıkta olmaması, hava direncinin önlenemeyip cismin yere varma süresine etki etmesi ve cisimlerin serbest düşmeye bırakılış şekilleri arasındaki farklılıklardır.

KAYNAKÇA

- 1) http://www.turkcebilgi.com/yerçekimi_ivmesi/ansiklopedi
- 2) <http://www.egelisesi.k12.tr/>
- 3) <http://www.bilimfeneri.gen.tr/phpBB2/viewtopic.php?f=1&t=7719>