

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgün Akbaba

Herüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtı bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate almıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtı her zaman doğru olmayabilir. Yanıtlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Sıfırlar Sadeleşmez mi?

Sadeleştirme, hiç çözümü bulamayacağımız gibi görünen bir denklemi (eşitliği) bile basit bir hale getiren kolay bir matematik oyunudur. Eşitliklerin çözümünde de kullanılan sadeleştirme, iki kefeli bir teraziyi benzer. Sadeleştirme dengedeki teraziyi bozmadan yapılan oyunların bir kısmıdır. Biz şu anda sadece doğal sayıların başlangıçta sıfırın sadeleşmesini inceleyeceğiz.

Bir eşitlik ve her iki tarafında toplamsal etki halinde sıfır sayısını alalım. ($x+0=y+0$, x ve y iki denklem ya da denklem grupları olsun.) Bilindiği gibi toplamsal birim (toplama etkisiz eleman) sıfırın yazılmasına gerek yoktur. Fakat sıfırlar yazılmış ve mutlaka sadeleştirmek gerekiyorsa, bunda matematiksel bir hata yoktur. (Yoktan yok

etmek gibi.) Fakat gereksiz ve hatta biraz da saçma olduğunu söylemekte yarar vardır. Sonuç olarak " $x = y$ " eşitliği geçerlidir.

Sıfırın sadeleşmesinde sorun yaratan durum, çarpım etkisi halindeki yeridir. Tekrar bir eşitlik alalım. Fakat sıfır iki tarafa da çarpım durumunda olsun. ($x \cdot 0 = y \cdot 0$, x ve y herhangi iki sayı olsun.) Şimdi bu çok basit eşitlikteki yapabileceğimiz sadeleşmenin yanlışlığını göreceğiz. Sıfır herhangi bir sayı ile çarpımı sıfır verdiğinden, " $0 = 0$ " denkliği bulunur.

Sonuç olarak, çözüm sonsuzdur diyebiliriz. (x ve y yerine bütün aynı ve farklı değerler gelebilir) Diğer taraftan aynı eşitlikten sadeleştirme ile " $x = y$ " denkliği bulunabilir. (Çözümün x ve y için aynı tüm reel sayılar olduğu açıktır.) Çelişki!.

Doğru olduğunu bildiğimiz ilk çözümde x ve y 'nin birbirlerinden

farklı değerler için de sağladığını biliyoruz. O halde sadeleştirme kullanılarak yaptığımız çözümde hatalı sonuç bulduk. (Her zaman hatalı sonuç bulunur. Bu örnekte eksik sonuç bulduk.) Sonuç olarak diyebiliriz ki, tüm sıfırlı eşitliklerde sıfırın sadeleşmesi hatalı ve gereksiz olmaktadır.

Batur Orkun

Örümcek Ağından Çelik

Kızılın, istenmeyen bir hayvandır örümcek. Çoğu zaman korku filmlerinin dekorunu oluşturur; ortamın bakımsızlığını ifade eder. Böceklerin, hattı tavuk ve tavşanların amansız düşmanı olan örümcek, insanlara son derece yararlıdır.

Genişliği bir hektar olan arazide beş milyondan fazla örümcek yaşar. Bunlar her yıl tahmin edil-

mecek kadar zararlı böceği yok eder!

Örümcek ağı: insanoğlunun sempatisini kazanmış bir konu değildir. Yapılışı bir şaheser eser olan örümcek ağını, insanımız farklı biçimde değerlendiriyor: Köylerde; İkinci Dünya Savaşı'nda, derideki kesiklere sarğı bez gibi örümcek ağı konulurdu. Son araştırmalar ağı mikrop öldürücü özelliğini ortaya koydu. Hepimiz ağır sağlamlığını anlarız, ona dokununca. Ağı elektron mikroskopta inceleyen İsviçreli Fritz Volrath ile arkadaşları, bunun yer yer düğüm biçiminde olduğunu görmüşler. Bu da ağı elastiki bir görünüm kazandırıyor; ağı böylece kopmuyor. Ağı bugün için son özelliği sağlam ipek olması. Amerika'da, askeri güç için çelik yelek yapımında kullanılmak üzere ağı kimyasal özelliği inceleniyor.

Şenay Burak

Sorular

Erkenden Karanlığa mı Gömülüyoruz?

Bilimsel açıklamasını istediğim bir konu var: Kış saati uygulaması. Yaz saati uygulaması ile elektrik enerjisinin tasarruf edildiği herkesçe bilinir. Ancak kış öncesi saatleri geri alarak ne amaçlanıyor merak ediyorum.

Uygulama sonucu hava bir saat erken kararıyor ve bir saat önce aydınlanmak için lambalarımızı yakıyoruz. Zaten bilim konusunda aydınlık olmayan ülkemizi bir saat önce karanlıklara gömerak nasıl tasarruf sağlanıyor? Üstelik akşam vakitlerinin insan organizması üzerindeki etkileri bilinmiyor. İnsanlarımız neden bir saat önce enerjilerini yitiriyor. (Günün belli saatlerinde insan vücudunun yorgun ya da dinç olduğu eski bir Bilim ve Teknik Dergisi'nde anlatılmıştı.)

Dünya ülkeleri ile aramızdaki saat farkını azaltmak amacıyla yapıldığı söylenen bu uygulama bizden başka hangi ülkede uygulanıyor? Yaz süresince dünya ülkeleri ile aramızdaki saat farkı artıyor da ne oluyor? 5 ay uy, 6 ay uyma. Saatler bir ileri bir geri. Özgür Ramazanoğlu

Ay'la ilgili

Bilindiği gibi biz Ay'ın diğer yüzünü göremiyoruz. Bu durum Ay'ın kendi etrafında dönmemesinden mi ileri geliyor? Hâl böyle ise yalnızca yer çekimi olmasına karşın, merkezkaç kuvveti olmayınca Ay iç dengesini nasıl sağlıyor?

Evranda herhangi bir cismin etrafında dönen peyklerin yörüngeleri elips şeklindedir. Ay'ınki de aynen böyle midir?

Suni peyklerin hızları doğal olarak mı, yoksa üzerlerine yerleştirilen bir motor gücüyle mi sağlanıyor. Yoksa hiç hareket etmiyorlar mı? Nasıl bir yörünge çiziyorlar? Elips şeklinde değilse neden? Kendi etraflarında dönme hareketi yapıyorlar mı?

Aclan Sabuncu

Venus ve Plüton Gerçeği

Okuduğum bir yazıda; Mars ile Jüpiter arasında Phaeton denilen bir gezegen milyonlarca yıl önce bir meteor ya da bir kuyruklu yıldız çarpması sonucunda parçalanmış, Mars ile Jüpiter arasındaki asteroitler oluşmuş ve iki büyük parça milyonlarca yıl uzayda dolaşmış ve sonunda Güneş'in çekim alanı içine girip şimdiki Venus ve Plüton'u oluşturmuş olduğu yazıyordu. Bu bilginin doğruluk derecesini, bilimsel bir temele dayanıp dayanmadığını ve bu konu hakkında daha geniş bilgi istiyorum.

Murat Bars

Fotonlar ve Üç Boyutlu Görüntüler

Ben yaklaşık iki yıldan beri üç boyutlu görüntülere bakmaktayım ve her bakışım görüntüyü hemen görüyorum. Bu olay artık daha değişik bir şekli alarak normal yaşamı mı karıştırmaya başladı. Okulda tahtaya bakıyorum ve üzerine tebeşirle yazılan yazıların üç boyutlu görüntüsü görüyorum. Yani tahta çok geride, yazılar boşlukta ve tahtaya yapılan geometrik şekillerde birbirinin üstünden geçen

çizgilerin de, aslında birbirine temas etmediğini görüyorum. Daha açıkçası geometrik şekile sahip olan her şey gözümü çekiyor. Daha da deşiferek artık boşlukta bazı maddeleri görüyorum. Bu maddeleri en çok ışığın yansımalarında görüyorum; ayrıca camlarda ve boşlukta görüyorum. Bu maddeler her neyse gözlerimle hareket ediyor. Gözlerim sabit kaldığında ise yerçekimi çok az olan bir ortamda bulunur gibi yavaş aşağı iniyor. Işıktaki ve camda görülen maddelerin rengi saydam, yani hava renginde olduğundan ışıktan çıkan ışınlar sayesinde belirleniyor. Işığın yolundan çıktığında ise kayboluyor. Camda görülenlerin rengi ise siyah, fakat şekil aynı. Bu maddelerin kesin olarak ne olduğunu da söyleyemiyorum, okulda öğretmenlerime de anlattım onlar bir şey söylemedi. Tek yanıtı fazla ilgilenme kafayı üşütürsün oldu, ne olduğunu anlayamazsam, gerçekten o zaman kafayı üşütübilirim.

Bu olaydan sonra okulun kütüphanesinde eski bir astronomi kitabı buldum. Kitabın konusu "Yıldız Işığının Mesajı" idi. Benim gördüğüm bu olayları hepsi de o kitapta vardı bir şey haricinde hepsi aynıydı. Işıktan yansıyan ışınların içinde bulunan foton tanecekleriydi, ama fotonları da sade gözle görülmesi olanaksızdı. Bu yüzden gördüğüm tanecekleri foton diyemiyordum.

Sorum ise şöyle: Işık parçacıkları kabul edilen fotonların özellikleri, fotonların görme yöntemleri, varlığını kanıtlayan nedenler ve fotonların varlığı nasıl ortaya atılmıştır?

Numan Şahin

Hassas Zaman Ayanı

BBC zaman ayanını hangi kanalda alabilirim. Benim radyomda KISW, MWIAM, LW, UIFM, Q, QA gibi kanallar var. Bu kanallardan MXVIAM ve UIFM kanallarını günlük hayatta kullanıyorsunuz. Acaba bu kanalların hangisi BBC zaman ayanını verir? Şayet bu kanalların hiçbirisi değilse hangi kanal BBC saat ayanını verir?

BBC ayanı veren kanallı radyoyu İstanbul'da nasıl bulabilirim? Bu kanallardan saat ayanı verilirken son dakikada uzun sinyal verdiği kulaktan dolma bir bilgi ile öğrendim, saatleri, dakikaları ve saniyeleri nasıl takip edebilirim?

Batıda kendini bu radyo istasyonunun verdiği sinyallere göre ayarlayan saatlerin piyasaya çıktığını okumuştum. Bu saatleri tavsiye eder misiniz? Markaları, fiyatları ve İstanbul'da nasıl bulabileceğim konusunda bilgi verir misiniz?

Ayrıca; radyolarda Türkçe yayınlanan BBC Haberleri, vs. tipinde ülkelerin Türkçe yayın yaptığını biliyorum. Bu yayınları dinlemek için ne tip bir radyo gerekir, bu radyoyu İstanbul'da nasıl bulabilirim?

Nezih Acarbay

Suyun Hareketi

Belli bir yerde birikmiş su, altındaki bir delikten akarken bir anofor yapar neden?

Bu anofor Güney yarıküresinde soldan sağa Kuzey yarıküresinde sağdan sola doğru olur, bunun sebebi nedir?

Melih Kırdil

Görüntünün Hacmi

Bir şeyin varolması için 3 boyuta ihtiyaç olduğu doğrudur. Zaten gerçekte tek boyut veya çift boyut diye bir şey yoktur. Bunlar insanların 3 boyutu veya diğer boyutları algılayabilmeleri için gerekli öğelerdir. Yani ilkokuldan beri bize öğretilen tek boyut çizgi, çift boyut kareler tamamen birer kabullenmedir. Tek boyut dediğimiz çizginin genişliği veya yüksekliği olmasaydı onu göremezdik. Bir maddenin çift boyutlu olabilmesine olanak yoktur. Bir madde uzayda yer kaplamak için uzay geometrisince tanımlanabilir olmalıdır. Bu da ancak 3 elemanla olur: Yükseklik genişlik ve uzunluk.

Televizyondaki görüntüler gerçek olmadıkları için, orada boyut söz konusu olamaz. Tv görüntüleri sadece gerçek karakterlerin ekrandaki resimleridir. Bu görüntülerin boyutsal özellikleri tamamen resimdeki derinlik, gölgeleme, perspektif çizimleri sonucunda oluşur. Yani biz ekrandaki nesnelere 3 boyutluymuş gibi görürüz. Bunun nedeni karakterlerdeki gölgeleme ve derinlik unsurlarıdır. Aynı bir vazoyu çizerken gölge ve ışık farklarını belirtmemiz gibi.

Mahmür Hürkan Çelikkannat

Sonsuzlukla İlgili

Sorulara tam kesin bir yanıt veremeyeceğim, ama bir iki tane, yanıt olabileceği, tahminim var.

Öncelikle (-1)ⁿ terimi iki sonuçludur. Sonuç (-1) de olabilir (+1) de olabilir, eğer üs olarak sonsuzdan küçük bir sayı alınsaydı. Bu çok sonuçluluktan dolayı (-1)ⁿ = (iⁿ) eşitliği kurulamaz; çünkü iki terim de çok sonuçludur. İkisinin de sonuçları birbirine eşit olabileceği gibi eşit olamayabilir de; oysa eşitlik işareti kesinlik bildirir. İstisnalara izin vermez. Ama öte yandan (-1)ⁿ ≠ (iⁿ) denklemleri de yanlıştır. Bu iki terim birbirine hem eşit, hem de eşit değildir.

iⁿ = (-1)ⁿ denklemine benzer başka garip bir denklem düşünelim. 4ⁿ = (2ⁿ)² = 2²ⁿ = 2ⁿ; 4ⁿ = 2ⁿ gibi bir denklemin sonsuzuncu dereceden kökünü alırsak 4 = 2 olması gerekir. Bu durum herhalde sonsuz kavramıyla yapılan hesapların ilk ortaya çıkışında da biliniyordu; çünkü sonsuzdan sonsuz çıkarma işlemi tanımlanmamıştır. Yani 2[∞] - ∞ ya da ∞ - ∞ işlemlerinin sonuçları bilinmez. Sonsuz sonsuz eklemelemeden bir sorun çıkmaz, ama sonsuzun sonsuzdan çıkarılması çok sonuçluluk doğurur. Sonsuzdan sonsuz çıkarma tanımlanmadığı için, bölme kök alma gibi çıkartmanın üst dereceleri de tanımlanmamıştır. Bu yüzden:

$$4^{\infty} = 2^{\infty} \neq 4 = 2$$

İkinci soru olan:

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{\sqrt[n]{\dots}}} = 1$$

Sorunun yanıtını eğer üs ve kök almanın özelliklerini iyice öğrenmemişseniz anlamamış olabilirsiniz. Bunları anlatmak isterdim; ama bilginizi bilmediğim için, gereksiz yaza yazabilirim.

Son sorularınız şöyleydi:

∞, diye bir terim var. Bu soruyu sorduğunuza göre diferensiyel denklemlere daha gelmemişsiniz. Bu konuyu işleyince ∞ teriminin hem ne kadar yararlı, hem de n diğer soruların arasında ne kadar basit olduğunu göreceksiniz. ∞ = 0. Bu sonucun kanıtını yapmak çok uzun sürer.

∞/0 terimi de tanımlanmamıştır; çünkü sifıra bölünmez. Bunun kanıtı ise şöyle, a/0 = x ise a = x.0 ⇒ a = 0 ⇒ a = x ⇒ 0 = x.0. Bu denklemin x için doğrudur; öyleyse ∞ teriminin sonucu olabilecek x, her sayı olabilir. Yani ∞ terimi çok sonuçludur; dolayısıyla sifıra bölünmez.

∞ terimi de çok sonuçluluk yüzünden yanıtıdır. Son olarak şunları eklemek istiyorum, matematiksel yazımda, ∞'u doğrudan bir terimde kullanmak belki baştan yanlıştır; çünkü sonsuz tek bir sayı değildir. Söylenecek olan her sayıdan sonradır, üstündedir sonsuz. Yani ∞ işareti bir terimde daha başlangıçtan çok anlamlılığı, yani çok sonuçluluğu doğurur, bu da başından beri söylediğim gibi matematiğin temel mantığına aykırıdır. Sonsuzu belirtmek için limitler kullanılır.

Mert Nuhoglu

(-1)ⁿ = iⁿ eşitliğinden i = -1 sonucunu çıkartmak hatalıdır. Genel olarak xⁿ = yⁿ eşitliğinden x = y sonucu çıkartılamaz. Böyle olması için xⁿ = a denkleminin tek bir çözümü olması gerekir; oysa bu denklemin n adet kökü vardır. Yani xⁿ = a eşitliğini sağlayan n adet kompleks ve reel sayı vardır. Bu sayılar k = 0'dan n-1'e kadar değişmek üzere x = √[n]{a(Cos(2kπ/n) + iSin(2kπ/n))}'dir

Daha iyi anlaşılması için şöyle örnekler verebiliriz; k² = 1 eşitliğini sağlayan iki adet sayı vardır. Bunlar +1 ve -1'dir. Bu durumda x² = y² eşitliğinden x = y sonucu çıkamayacağı açıktır. Yani x = 1 için y = -1 de olabilir. Aynı şekilde x³ = 1 eşitliğini sağlayan x değerleri 1, -1/2 + i√3/2 ve -1/2 - i√3/2 dir. n = ∞ için bu sayının ∞ olacağı aşikardır. Yani xⁿ değeri x'in sonsuz sayıda değeri için aynı çıkabilir ve bunlar içinde i ve -1 sadece 2 tanesidir.

(-1)^{∞-1} sayısını hesaplamak için önce (-1)ⁿ'u hesaplayalım. (-1)ⁿ sayısı n'nin tek değerleri için -1, çift değerleri için ise +1'dir. ∞ belirli bir sayı olmadığından tek veya çift olduğu söylenemeyecektir; dolayısıyla (-1)ⁿ = ± 1'dir. (-1)ⁿ √-1 = √-1 = (-1)ⁿ⁽ⁿ⁻¹⁾ = (-1)ⁿ = -1 bulunur.

1/∞ = 0, ∞/0 = ∞'dur. 0[∞] ise belirsizdir. 0[∞] = a eşitliğinde a sayı-

nın yerine tüm sayıları koyabiliriz (reel ve kompleks). Hepsisi de bu eşitliği sağlar; çünkü a ne olursa olsun a/∞ = 0 veya a/0 = ∞ çıkar. Böyle hesaplamak yerine (1/x)ⁿ(x/0) ifadesinin x sonsuza giderken limitini hesaplayabiliriz. Bu durumda (1/x)ⁿ(x/0) = 1/0 = ∞ bulunur. Aynı şekilde √-1'in hesabı için de √-1 ifadesinin n sonsuza giderken limitini hesaplayabiliriz. √-1 = x olmak üzere xⁿ = -1 bulunur. Bu denklemin çözümü k = 0'dan n-1'e kadar değişmek üzere şöyle yazabiliriz; x = Cos((2k + 1)π/n) + iSin((2k + 1)π/n) Burada n sonsuza giderse (2k + 1)π/n = 0 olur. x = Cos(0) + iSin(0) = 1 bulunur. ∞[∞] = ∞ olduğundan (1/∞ = 0)[∞](∞/0) = √-1 = ∞ bulunur.

(-1)ⁿ eşitliğinin sonucu yukarıda da değindiğimiz üzere ± 1'dir. Buna göre sonuç tek sayı olup, bu sayı pozitif de olabilir, negatif de.

Sıfır ve sonsuzlar insanı her zaman şaşırtır; çünkü bazı matematik kuralları bu iki sayı için geçerli olmamaktadır. Örneğin; ax = bx eşitliğinden a = b diyebilmek için x'in sıfır veya sonsuz olmaması gerekmektedir. 2(x-3) = 3(x-3) denkleminde hiç düşünmeden her iki tarafı da x-3 ile bölerek basitleştirmek yoluna gidilirse 2 = 3 gibi garip bir durum elde edilir. Bunun doğru olmadığı aşikardır. Oysa yukarıdaki denklemden klasik yol uygulanarak (parantezler açılır, bilinmeyenler bilinmeyenler eşitliğinin aynı taraflarına alınır vs.) x=3 bulunur. Buradan da x-3 = 0 bulunur ki bu durumda 2(x-3) = 3(x-3) eşitliği 2*0 = 3*0 şeklinde dönüşür ki buradan 2 = 3 sonucu çıkmaz. Diğer bir deyişle 2(x-3) = 3(x-3) denkleminde x-3 ile bölerek basitleştirmek sıfıra bölmeyi gerektireceği için hatalı sonuç verecektir.

Kadir Tozlu

a) (-1)ⁿ sayısı tektir. Ancak negatif veya pozitif olduğu hakkında bir hüküm verilemez.

b) $\frac{1}{\infty} \times \infty$ işlemi hakkında herhangi bir hüküm verilemez. Çünkü ikinci çarpanın $\frac{1}{\infty}$ sonucu anlamsızdır. $\frac{1}{\infty} =$ anlamsız.

$$c) \sqrt[n]{\sqrt[n]{\sqrt[n]{\dots}}} = 1 \quad \sqrt[n]{1} = 1 \quad \sqrt[n]{1} = 1 \quad \sqrt[n]{1} = 1$$

Sedat Güneş

Kamaşan Gözler

Aydınlık bir yerden karanlığa birden giren bir şahsın önce hiçbir şey görmediği ve karanlığa giderek alıştıktan sonra görebildiği, bunun aksine karanlıkta bir süre kalan şahsın da birden ışıklı bir ortama çıktığında bir süre iyi görmediği bilinir. Bu fenomene 1865'de Aubert tarafından adaptasyon adı verilmiştir. Bu adaptasyon, karanlık (skotopik) ve aydınlık (fotopik) olarak ikiye ayrılır. Uyku sırasında veya uzun süre karanlıkta kalma sırasında skotopik

adaptasyon olur ve sadece görmeyi sağlayan hücrelerden botoneller fonksiyon görür. Aniden ışıklı ortama çıkıldığında renkli ve parlak görmeyi sağlayan kenî hücreleri uyandırır ve bu hücrelerden kalkan bir refleks ile parasempatik sistem uyarılır. Bu uyarım, gözyaşı salgılamasına ve aynı zamanda gözde pupilla denilen fotoğraf makinelerinin diyaframına benzeyen açıklığın daralmasına neden olur. Bu açıklık (pupilla) daraldığı zaman, retinanın aşırı ışık alması ve buna bağlı fotopik hasarların oluşması da önlenmiş olur.

Yani aydınlık ortamda veya uyanınca gözün aniden ışığa maruz kalmasıyla ortaya çıkan sulanma, retinadaki gözün görmeyi sağlayan tabakası hücrelerin uyarılmasıyla ortaya çıkan bir reflekse bağlıdır.

Ş. Ayşe Asyali

Ağırlaşan Dünya

Genelde fiziksel olayların dönüşümlü olması nedeniyle yerkürenin ağırlığının daima sabit kaldığı düşünülebilir; oysa burada ihmal edilen birşey vardır. Atmosfer dışında Dünya'ya düşen yılda ortalama 200 000 adet göktaşı, yeryüzünü yılda 10 000 ton gibi hiç de azımsanmayacak miktarda ağırlaştırır.

Yapılan hesaplamalar, 500 milyon yılda yerkürenin ağırlığının 6 milyon defa milyar ton kadar ağırlaştığını göstermektedir. Bu da Yer'in, bugünkü ağırlığının yüz binde biridir.

Serhat Çiçek

Telapati Nedir?

Telapati, düşüncenin duyu dışı algı yoluyla göndericiden alıcıya doğrudan aktarılması şeklinde tanımlanır.

Telapatının olasılığı tartışmalı olsa da, parapsikoloji araştırmalarında bu iletişim biçimini doğrulayan sonuçlar elde edilmiştir.

En bilinen yöntem beşer kartlık beş dizinden oluşan özel desteler ile yapılan deneylerdir. Gönderici beş farklı kart üstündeki işaretleri rastgele aklından geçirirken, alıcı bu sırayı düşünmeye çalışır. Bu deneyde, gönderici tek bir kartta işaret üzerinde zihnini yoğunlaştırırken, alıcıdan bu işareti bilmesi istenir. İki denek arasında paravan gibi bir engel veya mesafe bulunur. Şans olarak nitelendirilmeyecek, isabetli sonuçlara çok az rastlanılmıştır.

Nesip Aktan

Mektuplarınız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara