

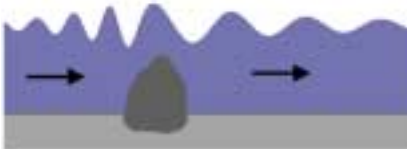


Yağmur yağdığına caddelerde biriken sular dalgalı bir şekilde akmaktadır. Niçin bu şekilde dalgalı akmaktadır?
Sertan Durmuş

Yerin üzerindeki küçük girinti ve çıkıntıların akan su üzerindeki dalgalara neden olan temel etmen olduğunu söyleyebiliriz. Fakat akan suyun üzerinde çok sayıda dalga gözlemek mümkün. Bunlardan bana en ilginç geleni, normal dalgalar gibi hareket etmeyip yerinde sabit duranlar. Yani, belli bölgelerde su seviyesindeki yükselikler zamanla kaybolmuyor ve aynı yerde durmaya devam ediyor. Bunlara "durağan dalga" demek mümkün. Yanılıyorsam sorunda kastettiğin, bu durağan dalgaların nasıl oluştuğu.

Ne yazık ki, burada olayı tüm yönleriyle açıklamamız olanaksız. Genel olarak akışkanlar konusu çok karmaşık. Birbirine uzaktan da olsa ilgili çok sayıda değişik olgu karşımıza çıkıyor ve bunların bir kısmı hâlâ tam olarak anlaşılabilmiş değil. Burada yapabileceğimiz, sadece bu durağan dalgaların neden durağan olduğunun basit bir açıklamasını vermek.

Yerdeki bir çıkıntının akan suyun yüzeyinde nasıl bir dalgalanmaya yol açtığı şekilde gösteriliyor. Normalde, akan su bir çıkıntıya rastladığında çıkıntının üzerindeki su seviyesi yükselir. Bunun bir nedeni, gelen suyun aynı miktarının çıkıntının üzerinden geçmek zorunda kalması. Bu nedenle çıkıntı üzerinde şişkinlik olması doğal. Ama, bazı durumlarda çıkıntının önünde ve arkasında durağan dalgalar da oluşur.

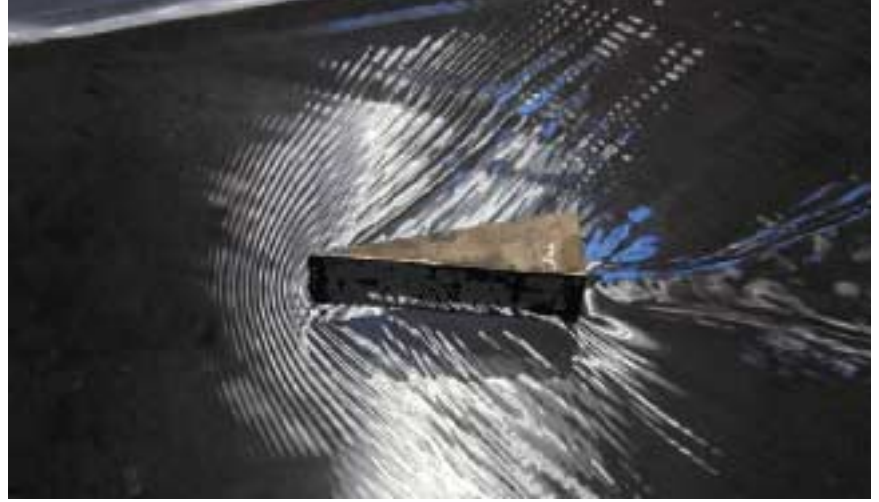


Bunların nasıl oluştuğunu daha iyi anlamak için, suyun hareketsiz durduğu (akmadığı) ve çıkıntının da hareket ettiği durumu göz önüne almak gerekiyor. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, suyun içinde bir karınca olduğunu ve olaylara karıncanın gözünden baktığımızı düşünelim. Karıncaya göre su sabittir ve kendine doğru yaklaşmakta olan bir çıkıntı vardır.

Suyun içinde hareket eden bir cisim su yüzeyinde dalgalanmalara neden olacak ve bu dalgalar da suda sabit durmayıp yayılacaktır. Bu olay, bir geminin önünde ve arkasında oluşan deniz dalgalarına çok benziyor. Bizim karıncamız da bu dalgaları, normal dalga gibi görür. Yani dalga treni karıncayı yükseltip alçaltır ve bir süre sonra da karıncamız tüm dalga trenini geride bırakır.

Hareket eden çıkıntı değişik dalga boylarına sahip çok sayıda dalga yaratmasına karşın, sadece çıkıntıyla aynı hızla ilerleyen dalgalar, hareketli boyunca çıkıntıya eşlik edebilir. Diğer dalgalar, zamanla çıkıntıdan uzaklaşarak yok olur. Bu olayda anlaşılması gereken temel nokta burası.

Şimdi karıncayı kendi kaderiyle baş başa bırakıp, kendi bakış açımıza dönelim. Suya ters



yönde hareket eden ve dalga hızı suyun akış hızıyla aynı olan dalgalar bize durağan görünür. Yani, eğer su saniyede 30 cm hızla akıyorsa, çıkıntının oluşturduğu ve yukarı doğru saniyede 30 cm hızla gitmesi gereken dalgalar durağan görünür bize. Yani bu ilginç olay, iki farklı hızın, suyun akış hızıyla dalga hızının birbirlerinin etkisini götürmesiyle ortaya çıkıyor.

Bu tip durağan dalgaları, sadece caddelerde akan suda değil, nehirler ve sellerdeki gibi büyük akıntılarda da gözlemek mümkün. Hatta bir şirket, aynı mantıktan hareket büyük bir durağan dalganın oluştuğu bir havuz sistemi geliştirmiş. Böylece sörfçüler, köpek balığı korkusu yaşamadan daha uzun süre sörf yapabiliyorlarmış.

İnsan cisimleri, onlardan yansıyan ışığın gözüne çarpmasıyla algılar. Tam anlamıyla karanlık bir ortam düşünelim. Uzaktaki kırmızı ışık yayan bir lazer kaynağı gözümüze tutulursa, düzgün kırmızı lazer ışın demeti gözümüze çarpar ve bu ışığı görürüz. Peki, bu kırmızı lazer ışını paralel olarak gözümüzün önünden geçirildiğinde de bu ışını yine görüyoruz. Bu nasıl olmaktadır? Lazerin doğrusal bir ışık kaynağı olduğunu biliyoruz. Karanlık bir ortamda bize göre paralel geçen bu ışığı nasıl gördüğümüzü açıklar mısınız? (Fotonlar gözümüze çarpıyor. Önünden geçiyor.) Bu olaydaki görme fiilini fotonun bambaşka ve fotonun gözümüze doğru gönderdiği bilinmeyen bir parçacık mı sağlıyor? Işığın görme ile ilgili kuramları hikayeden mi ibaret?
Ali Tantan



En başta hiç bir şekilde lazerleri göze doğrultmamak gerektiğini belirtmek zorundayım. Güçlü bir ışık olduğu için körlüğe neden olabilir. Fakat lazer ışığının düştüğü yüzeylere bakmakta büyük bir sakınca yok.

Görmeyle ilgili kuram doğru. Bu ışını görmemizi sağlayan, havada dolaşan toz gibi parçacıklar. Duman gibi, normalde saydam olmayan gazlar da aynı etkiye sahip. Yani, lazer ışını toza çarptığında yansıyor ve gözümüze ulaşıyor. Bu olayın bir çok filmde lazerle çalışan alarm sistemlerini bulmak için kullanıldığını hatırlatmama gerek yok. Dolayısıyla, lazer ışını görmemiz havanın ne kadar temiz olduğunun bir göstergesi. Buna bir de lazerin ışığının düştüğü yerde ne kadar parlak göründüğünü de eklemeli. Yani bu kadar parlak bir ışığın ışını, normal bir ortamda zorlukla ayırt edilebilir. Eğer dikkatli bakarsanız, havadaki toz parçacıklarının hareket ettiğini de görmeniz mümkün.

Eğer hava tamamen temizse, yani ortamda toz ya da saydam olmayan gazlar yoksa, bu durumda bile ışını görmek mümkün olabilir. Bunun nedeni havadaki gaz moleküllerinin ışığı zayıf bir şekilde saçması. Mavi gökyüzünü görebilmemizin asıl nedeni de bu. Yani, Güneş'ten gelen ışınlar hava molekülleri tarafından saçılıyor ve bu saçılan ışık gözümüze ulaşıyor. (Bu ışığın neden mavi olduğu ayrı bir soru.) Güneş'in parlaklığıyla gökyüzünün parlaklığını karşılaştırırsak, buna bir de bu saçılmanın atmosferdeki çok fazla sayıda molekül tarafından gerçekleştirildiğini de eklersek, ne kadar zayıf bir etkiden bahsettiğimizi kavrayabiliriz. Bu nedenle, normal laboratuvar koşullarında, lazer ışınının havada çizdiği yolu görmenin zor olduğunu düşünüyorum. (Ama mümkün olabilir.)

Sonuç olarak, ışın bir gaz içinde değil de boşlukta hareket ediyorsa, yani ortamda hiç bir şey yoksa, bu durumda ne ışını görebiliriz ne de bir aygıtlarla oradan bir ışının geçmekte olduğunu anlayabiliriz. Ama, ortamda ışığın etkileşebileceği bir şeyler varsa, o zaman etkileşim ışığı az ya da çok saçacak, böylece ışının geçtiği yolu görmemiz ya da en azından aygıtlarla algılamamız mümkün olacaktır.