Click to verify

Doğrusal su dalgaları düzlemsel engelden nasıl yansır

Dalgalar konusunda verilen ilk örneklerden birisi de su yüzeyinde gerçekleşen su dalgalarıdır. Bu dalgalar sadece suyun yüzeyinde gerçekleştiği için suyun içinde yaşayan canlılar bu dalgalardan etkilenmeden yaşamlarına devam edebilmektedir. Bu yüzden denize açılan bir gemi kaptanına göre bir deniz altı kaptanı daha az dalgaların oluşmasın korkmaktadır. Su dalgalarının en karakteristik özellikleri olarak birbirlerine benzemeleri, teper ve çukurlardan oluşmalarıdır. Tepe noktaları dalgaların en üst noktaları, çukur noktaları ise dalga üzerinde deki en aşağıya denk gelen noktalardır. Laboratuvar ortamında su dalgalarını inceleyebilmek için kullanılan düzeneğe “dalga leğeni” adı verilmektedir. Dalga leğeninin tabanında karanlık ve aydınlık noktalar bulunmakta olup bu aydınlık ve karanlık noktaların arasındaki uzaklık ise dalga boyuna eşittir. Bu aydınlık ve karanlık noktaların oluşum sebebi dalgadaki tepe noktalarının ince kenarlı mercek gibi ışığı toplaması, çukur noktalarının ise kalın kenarlı mercek gibi davranarak ışığı dağıtmasıdır. Derinliği her notasında aynı olan dalga leğenindeki durgun suya bir cetvel ya da yatay konumdaki bir boru batırılıp çıkarıldığında oluşan dalga türü doğrusal dalgalardır. Bu dalgalardan titreşim doğrultusu yayılma doğrultusuna olması nedeni ile doğrusal dalgalar enine dalgalar olarak nitelendirilir. Doğrusal su dalgalarının düzlem engelden yansıması yansıma kanunlarına göre gerçekleşir. Bu kanun gelen ışının yansıyan ışın ile aynı açıya sahip olması gerektiği söylemektedir. Düzlem engele doğrusal su dalgası gönderildiğinde aynı şekilde yansıtarak yine doğrusal su dalgaları olarak geri dönmektedir. Başka bir değişle gelen açı düzlemin normaline olan açı sıfır gişe yansıyan dalgada yine sıfır açı ile geri dönmektedir. Eğer dalga düzlem engele paralel olarak değil de belirli bir açı ile gelirse yine aynı açı ile yansıyarak doğrusal dalgalar halinde geri döner. Doğrusal su dalgalarının parabolik engelden yansıması biraz farklılık göstermektedir. Parabolik bir engelin çukur olan yüzeyine gönderilen dalgalar engelden yansıdıktan sonra engelin odak noktasında toplanarak sanki burada yeni bir dalga kaynağı varmış gibi davranarak dairesel olarak tekrar dalgalar halinde yayılmaya başlayacaktır. Hadi Paylaş! Denizde ya da havuzda oluşan dalgaları gözlemişsinizdir. Su dalgalarının özelliklerini nasıl inceleyebiliriz? Su dalgası için dalga hareketinin temel değişkenlerini nasıl belirleyebiliriz? Bunun için laboratuvara gidiyoruz ve dalga leğeni adını verdiğimiz bir aracı kullanıyoruz. Dalga leğeni nedir? Aşağıdaki resimde bir dalga leğeni görülüyor. Bu aslında gerçekten içine su doldurduğumuz bir leğen. Dört ayağı var, içine su koyduğumuz dörtgen bir leğeni var. Resimde görünmüyor ama bir de leğenin tepesine bir ışık kaynağı yerleştiriyoruz. Böylece oluşturduğumuz dalgaları leğenin altında gözleyebiliyoruz. Işık, oluşan su dalgalarının tepesine çarpıyor, bu kısımlar ince kenarlı mercek görevi görüyor ve ışığı leğenin altında topluyor. Masanın yüzeyinde görünen beyaz bölgeler dalga tepeleri, daha koyu görünen gölgeler ise dalga çukurları. Su dalgalarını incelemeyi bu görüntüler çok kolaylaştırır. Suyun yüzeyiyle değil suyun altındaki görüntüsüyle çalışmak dalgaları görmeyi zahmetsiz hale getirir. Bu resimde dairesel dalgalar oluşturan bir dalga kaynağımız var. Bu kaynak bir elektrik motoruna bağlanmış bir boncuktan ibaret. Suya dokunup çıkıyor. Elektrik motorunun dönme devrini kontrol ederek, oluşturulan su dalgalarının frekansını kontrol edebiliyoruz. Doğrusal ve dairesel su dalgaları Doğrusal su dalgaları ard arda ve birbirine paralel ilerleyen dalgalardır. Bir dalga leğeninde doğrusal su dalgaları bir cetvelle suyun yüzeyine dokunularak oluşturulabilir. Doğrusal su dalgaları dalga kaynağına dik doğrultuda ilerler. Aşağıdaki resimde dalga leğeninde oluşturulan doğrusal su dalgaları gösteriliyor. Bu dalgalar sağdan sola doğru ilerliyor. Aşağıdaki videoda doğrusal su dalgaları bu görülüyor. Video kısa mutlaka izleyin derim. Dairesel su dalgaları ise iç içe halkalar şeklinde yayılan su dalgalarıdır. Bir dalga leğeninde dairesel su dalgaları bir kurşun kalemle veya parmağınızın ucuyla suyun yüzeyine dokunularak oluşturulabilir. Dairesel su dalgaları yarıçap doğrultusunda yani dalga kaynağının çevresinde her yönde ilerler. Aşapıdaki resimde dairesel su dalgaları görülüyor. Dalgalar kaynaktan (merkezdeki çemberden) dışarı doğru her yöne halka şeklinde yayılıyor. Aşağıdaki videoda dairesel su dalgaları görülüyor. Bu videoyu da mutlaka izleyin, bu da kısa. Su dalgalarına yüzey dalgası denir. Çünkü suyun yüzeyinde meydana gelen dalgalar suyun derinlerine inildikçe hissedilmez. Örneğin, deniz yüzeyinin bir kaç metre altına inen bir dalgıç yüzeydeki dalgaları hissetmez. Su dalgalarında yansıma Yay dalgalarının nasıl yansıdıklarını incelemiştik. Şimdi su dalgalarının nasıl yansıdıklarını inceleyelim. Doğrusal Su Dalgalarının Düzlemsel Engellerden Yansıması Aşağıdaki videoda doğrusal su dalgalarının, dalgaların ilerleme yönüne (normale) dik olarak yerleştirilmiş düzlemsel bir engelden nasıl yansıdığı bir dalga leğeni deneyiyle gösteriliyor. Bu videoyu izlemelisiniz. Düzlemsel engele, normal doğrultusunda gelen doğrusal su dalgaları yine normal doğrultusunda geri yansır. Aşağıdaki resimde doğrusal bir su dalgası gösteriliyor. Dalganın sol ucunda A, ortasında B, sağ ucunda C noktası seçiyoruz. Bu noktaların tamamı aynı anda düzemsel engele dik olarak çarpıp dik olarak yansıyor. Aşağıdaki videoda ise normalle bir açı yaparak gelen su dalgalarının düzlemsel bir engelden nasıl yansıdığı görülüyor. Normal ile belli bir açı yaparak düzlemsel yüzeye gelen doğrusal su dalgaları, normale gelme açısına eşit yansıma açısıyla yansır. Gelme açısı (i) = Yansıma açısı (r) Aşağıdaki resimde doğrusal bir su dalgası açılı bir doğrusal engele doğru geliyor. Önce sol ucu yani A noktası engele çarpıp yansıyor, sonra ortası B noktası, en son da sağ ucu C noktası engele çarpıp yansıyor. Bu noktaların hepsi gelirken normalle (yüzeye dik çizdiğimiz doğru ile) yaptıkları açı yansırken normalle yaptıkları açı eşit olacak şekilde yansıyor. Bu kanunun ışığın yansımasında da geçerli olduğunu öğreneceksiniz. Daha sonra da düzlem aynada görüntü oluşumunu su dalgalarının düz engelden yansımasıyla kıyaslayacağız. Doğrusal Su Dalgalarının Parabolik Engellerden Yansıması Aşağıdaki videoda çukur bir yüzeye gelen doğrusal su dalgalarının nasıl yansıdığı görülüyor. Çukur bir yüzeye gelen doğrusal su dalgaları yüzeyden yansıdıktan sonra bir noktada toplanır. Bu noktaya yansıtıcı yüzeyin odak noktası denir. Aşağıdaki resimde çukur engelden yansıyan doğrusal su dalgaları görülüyor. Küresel aynalarda odak noktasıyla tekrar karşılaşacağız. Daha sonra dalgaların çukur engelden yansımasını ışığın çukur aynadan yansımasıyla karşılaştıracağız. Aşağıdaki videoda da tümsek bir yüzeye gelen doğrusal su dalgalarının nasıl yansıdığı görülüyor. Tümsek bir yüzeye gelen doğrusal su dalgaları engelin arkasında, engelin odak noktasında bir kaynaktan geliyormuş gibi yansır. Aşağıdaki resimde tümsek bir engele gelen doğrusal su dalgalarının yansıması görülüyor. Bu fiziksel olay ışığın tümsek aynalardan yansımasıyla da yakından ilişkili. Dairesel Su Dalgalarının Düzlemsel Engellerden Yansıması Aşağıdaki videoda dairesel su dalgalarının düzlemsel bir engelden nasıl yansıdığı görülüyor. Dairesel su dalgaları düzlemsel bir engel ile karşılaştığında sanki engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi dairesel olarak yansır. Yansıyan dalgaların merkezinin engele uzaklığı ile gelen dalgaların merkezinin engele uzaklığına eşittir. Dairesel Su Dalgalarının Parabolik Engellerden Yansıması Aşağıdaki videoda dairesel su dalgalarının parabolik bir engelin odağına yerleştirildiğinde nasıl yansıdığı gösteriliyor. Odak noktasındaki bir kaynaktan çukur şeklindeki engele gelen dairesel su dalgaları doğrusal dalgalar şeklinde yansır. Bu da eski ama çok önemli bir video. Bunu da izleyin derim. Su dalgaları ile ilgili kazanımlar 10.3.3.1. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar. Kavramlar doğrusal ve dairesel su dalgaları bağlamında ele alınır. 10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansıma hareketlerini çizmeleri sağlanır. Doğrusal su dalgalarının doğrusal ve parabolik engellerden yansıması dikkate alınır. Dairesel su dalgalarının doğrusal engelden yansıması dikkate alınır, parabolik engelden yansımasında ise sadece merkezden gönderilen dalgalar dikkate alınır. Su dalgalarında yansıma doğrusal su dalgalarının düzlemsel ve parabolik engellerden yansımasını hep beraber inceleyelim.Bir önceki dersimizde doğrusal su dalgası ve dairesel su dalgasından bahsetmiştik.Doğrusal su dalgalarının yansımasını inceleyeceğiz.İlk şeklimize baktığımızda düz engele KOL su dalgasını şekildeki gibi gönderiyoruz.Engele çarptıktan sonra acaba nasıl yansıyacak diye düşünecek olursak bu KOL Su dalgamızın tam da orta noktasından bir ışık ışınının çıktığını düşünürsem ve düz engeli de ayna gibi düşünürsem ışık aynaya çarptığı noktaya şöyle hayali olarak indireceğimiz dikmemize ne diyorduk? Normal çizgisi olduğunu ifade ediyorduk. Şu açıya alfa açısı dersem o halde ışık ışınımız ne yapacak? Yine alfa açısıyla yansıyacak.Yani ben burada şunu yapıyorum.Su dalgalarını bir noktada ışığın yansımasına benzetmeye çalışıyorum ki kalıcılık daha fazla olsun.O halde devam edelim.Görmüş olduğunuz gibi K ile su dalgasının düzlem engeli düzlemsel engeli ilk temas edecek noktası K noktası.O halde K'mız çarptığında yine aynı alfa açısıyla çarpmış olacak.Yine alfa açısıyla yansımış olacak.O zaman K noktasını şuraya getirdiğimi düşünüyorum.Yansımadan sonra en son engele çarpacak olan nokta L noktası olacağı için L noktasını da şu noktaya getirdiğimizde KOL noktalarını birleştiriyorum.Şuranın L olduğunu gösterelim.Şurası da L noktamız olmuş oldu, o halde görmüş olduğunuz gibi KOL su dalgamızı düz engelden yansıtmış olduk.Burada alfa açılarımız gelme ve yansıma açılarımız olmuş olacak.Onu da şuraya belirtelim.Gelme açısı.Şu noktayı da uzatıyorum.Yansıma açısı olduğunu ifade ettik.O halde düzlem engelden düz bir doğrusal dalganın yansıması şekildeki gibi.Aynı şekilde doğrusal dalgaların hızı parabolik engellerden yansımasını inceleyecek olursak öncelikle parabolik engellerde birinci şeklimize bakacak olursak çukur yüzeyden bahsediyor.Hani kaşığın iç yüzeyine su dalgası göndereceğiz gibi düşünebilirsiniz.Su dalgaları yine doğrusal su dalgalarımız. Doğrusal su dalgaları şu şekilde çiziyorum ve görmüş olduğunuz gibi çukur engelimin yüzeyine gönderiyorum.Önce şu çukur yüzeyi tanıyalım.Çukur yüzeyin M harfi ile ifade ettiğimiz noktası merkez noktası olacak.F ile gösterdiğimiz nokta merkezle engelin tam orta noktası olan odak mesafesi olmuş olacak.Buradaki kuralımızı şöyle düşüneceğiz.Su dalgamızın ilk tepe noktaları engele çarptıktan sonra bakın şu şekilde geldiniz.Engele çarptıktan sonra bu noktalar yönünü odak noktasına dönecek şekilde yansıyacak.Odaktan geçecek şekilde yansıyacak.O halde diğer yukarıdan gelen şu görmüş olduğunuz su dalgamızın noktası nereye yönünü dönecek? Yine odak noktasını yönüne dönecek şekilde yansıyacak.O halde su dalgamızın şeklini çizecek olursak bir bütün halinde gelen bu su dalgamız çukur yüzeye çarptıktan sonra çukur yüzeyin şeklini alarak görmüş olduğunuz gibi çukur yüzeyin şeklini alarak odak noktasına doğru ilerleyecek.Odak noktasına geldikten sonraysa yönünü ters dönerek dağılarak yansıyacak.O halde şu ifadeyi kullanabiliriz.Not olarak şu ifadeyi yazabiliriz. Çukur engele doğrusal gelen su dalgası odak noktasından daireselleşerek yansır ifadesini kullanabiliriz.Aynı şekilde bu sefer de kaşığın dış yüzeyini hayal edelim.Kaşığın dış yüzeyini.Düzgün doğrusal su dalgalarımı gönderiyorum. Bu sefer tümsek engelin odak ve merkez noktası engelin arka tarafında kalacak.Tümsek engelin çukur engele göre farkı dağıtıcı özelliğinin olması olacak.O halde görmüş olduğunuz gibi su dalgası en üst noktası yüzeye çarptığı anda uzantısı bakın şurası çarptıktan sonra sanki uzantısı engelin arkasındaki odaktan yansıyacak şekilde yansımayı gerçekleştirecek.Aynı şekilde alt tarafa çarpan su dalgası da yine uzantısı odaktan geçecek şekilde yansıyacak.O halde su dalgamızın şeklini çizecek olursak, görmüş olduğunuz gibi bu sefer engelin yine şeklini alarak bu sefer dağılarak yansımış olacak.O halde buradaki notumuzu ifade edecek olursak tümsek engele gelen doğrusal su dalgası engelin arkasındaki odaktan sanki kaynak buradaymış gibi değil mi kaynak buradaymış gibi çalışıp engelden yansıyacak.O halde daireselleşerek yansır. 1. Doğrusal Dalgaların Düz Engelden Yansıması Art arda oluşturulan K, L, M doğrusal dalgaları düz engele Şekil I deki gibi dik doğrultuda geldiğinde önce K sonra L daha sonra da M dalgası yansır ve Şekil II deki gibi geri dönerler. Dalgaleğeninde su derinliği değişmediği için dalgaların hızı ve genişliği değişmez. Doğrusal dalgalar düz engele Şekil III, IV ve V deki gibi dik doğrultuda gelmiyorsa dalgaların her noktası engelden aynı anda yansımaz. Dalganın geliş doğrultusunun engel normali ile yaptığı açı ne kadarsa yansıdıktan sonra gidiş doğrultusunun engel normali ile yaptığı açı da o kadar olur. 2. Doğrusal Dalganın Çukur Engelden Yansıması Doğrusal su dalgaları Şekil l deki gibi küresel engelin çukur kısmına geldiğinde engelin şeklini alarak yansır ve bir noktada odaklanır. Odaklanan dalgalar tekrar dağılarak yoluna devam ederler. Bu durum çukur aynada asal eksene paralel gelen ışığın yansımasına benzer. Dalgaların odaklandığı nokta engelin eğrilik yarıçapına bağlıdır. Eğrilik yarıçapı büyükse engelden daha uzaktaki bir noktada odaklanır. 3. Doğrusal Dalgaların Tümsek Engelden Yansıması Doğrusal su dalgaları Şekil II deki gibi küresel engelin tümsek kısmına geldiğinde engelin şeklini alarak dağılır. Sanki engel arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yayılarak gider. Bu durum asal eksene paralel gelen ışığın tümsek aynadan yansımasına benzer. 4. Dairesel Dalgaların Düz Engelden Yansıması Noktasal K dalga kaynağından Üretilen dairesel dalgalar, düz engele çarparak engelin arkasındaki K’ noktasından geliyormuş gibi kesikli çizgilerle belirtilen dairesel dalgalar olarak yansır. Bu durum düz ayna önündeki noktasal kaynaktan çıkan ışınların yansımasına benzer. 5. Dairesel Dalgaların Çukur Engelden Yansıması Noktasal kaynak engelin odağında ise Dairesel dalga üretilen noktasal kaynak çukur engelin odak noktasında (F’de) ise dairesel dalgalar doğrusal dalga halini alarak engelden yansır. Noktasal kaynak engelin merkezinde ise Dairesel dalga üreten noktasal kaynak çukur engelin merkezinde (M’de) ise dairesel dalgaların ilerleme doğrultusu çukur engele dik olduğundan geldiği gibi yansır. Yansıyan dalgalar tekrar M noktasında odaklanır. Noktasal kaynak engelin merkezinin arkasında ise Noktasal kaynak engelin merkezinden daha ötedeyse yansıyan dalgalar engelin odağı ile merkezi arasında bir yerde odaklanır. 6. Dairesel Dalgaların Tümsek Engelden Yansıması Tümsek engel önündeki noktasal kaynak dairesel dalgalar ürettiğinde dalgalar engelin şeklini alıp dağılarak yansır. STROBOSKOP Stroboskopta şekildeki gibi eşit aralıklarla yarıklar vardır. Bu araçtan yararlanarak periyodik dalgaların dalga boyunu ve fre-kansını bulabiliriz. Dalga boyu ile frekansı bulduktan sonra, dalganın hızını da $v = \lambda . f$ bağıntısından hesaplayabiliriz. Stroboskop döndürülerek gözün önündeki bir yarığın yerine onun peşindeki yarık geldiğinde, önceki yarıktan gözle- nen dalganın yerine onun peşinden ge- len dalga geldiği için dalgalar hareketsizmiş gibi görülür. Bu durumda gözün önünden 1 saniyede geçen yarık sayısı kadar dalga geçmiş olur. Yarık sayısı n olan stroboskop saniyede fs kez döndüğünde dalgalar duruyormuş gibi görülüyorsa, izlenen dalgaların frekansı fd = n.fs olur. Dalgalar duruyormuş gibi görüldüğü anda, peş peşe olan iki dalga tepesinin arası ölçülerek λ dalga boyu bulunabilir. Stroboskobun frekansını bulabilmek için; önce Stroboskop çok hızlı döndürülerek dalgaların geriye doğru gidiyormuş gibi görülmesi sağlanır. Bundan sonra stroboskobun hızı yavaş yavaş azaltılarak dalgaların ilk kez duruyormuş gibi görüldüğü anda stroboskobun frekansı (fs) esas alınır. Eğer stroboskobun hızı daha da azaltılacak olursa dalgaların ileriye doğru gittiği gözlenir. fy = n.fs (fy = yarık frekansı) Dalganın duruyormuş gibi algılandığı an fy = fd dir. Su Dalgalarında Kırılma konusuna gitmek için tıklayın. Çözümlü Örnek Test Soruları Konu: Su Dalgalarında Yansıma (Doğrusal ve Dairesel) Soru 1: Bir doğrusal su dalgası, sabit bir yüzeye 30° açıyla çarptığında yansıma açısı kaç derece olur? A) 30° B) 60° C) 90° D) 45° Çözüm: Su dalgalarında yansıma kanunu gereği, gelme açısı yansıma açısına eşittir. Bu durumda yansıma açısı da 30° olur. Doğru Cevap: A Soru 2: Bir havuzda oluşturulan dairesel dalgalar, havuzun kenarına çarptıktan sonra hangi özelliğini koruyarak yansır? A) Frekans B) Hız C) Enerji D) Dalga boyu Çözüm: Dalgalar yansıma sırasında frekanslarını korurlar. Bu temel bir dalga özelliğidir. Doğru Cevap: A Soru 3: Doğrusal bir su dalgası, eğik bir yüzeye çarparsa hangi durumda açı değiştirmeden yansır? A) Gelme açısı sıfır ise B) Gelme açısı 45° ise C) Gelme açısı 90° ise D) Gelme açısı 30° ise Çözüm: Gelme açısı sıfır olduğunda dalga yüzeye dik gelir ve dik şekilde yansır, yani açı değiştirmez. Doğru Cevap: A Soru 4: Dairesel dalgalar, bir engelden yansıdıktan sonra hangi özellikleri değişmez? A) Hız ve Dalga Boyu B) Frekans ve Enerji C) Dalga Boyu ve Frekans D) Hız ve Frekans Çözüm: Yansıma sırasında dalgaların hızları ve dalga boyları değişmez. Doğru Cevap: A Soru 5: Doğrusal dalgalar bir yüzeyden yansıma yaparken dalga cephesine dik olan doğrultuda dalgaların hareketi gözlenir. Bu durumda yansıyan dalganın doğrultusu ile gelen dalganın doğrultusu arasında nasıl bir ilişki vardır? A) Aynı doğrultudadır. B) Paraleldir. C) Gelme ve yansıma açıları eşittir. D) Zıt yönlüdür. Çözüm: Yansıma kanununa göre, gelme ve yansıma açıları birbirine eşittir. Doğru Cevap: C Soru 6: Bir su dalgası, yansıtıcı bir yüzeyden 40° gelme açısıyla çarptığında yansıma açısı kaç olur? A) 20° B) 40° C) 80° D) 90° Çözüm: Yansıma kanununa göre, yansıma açısı gelme açısına eşittir. Dolayısıyla yansıma açısı 40° olur. Doğru Cevap: B Soru 7: Dairesel bir su dalgası, sabit bir yüzeyden yansıdığında merkezinin konumu nasıl değişir? A) Aynı yerde kalır. B) Sabit yüzeyin karşı tarafına geçer. C) Gelme noktasına göre simetrik bir konuma taşınır. D) Dalga merkezini kaybeder. Çözüm: Dairesel dalgalar, sabit bir yüzeyden yansıdığında merkezleri gelme noktasına göre simetrik bir konuma taşınır. Doğru Cevap: C Atmaların ilerleme yönünü bkz. atma yazımdaki görselde inceledikten sonra dalgaların ilerleme yönünü belirlemek oldukça kolay olacaktır. Bize gerekli olan şey dalganın kaynağı ve inceleme yaptığımız kesit alan:) Dalganın ilerleme yönü, dalga tepesi ve çukuru, doğrusal ve dairesel dalgaların yansımaların görmek bize dalgayı biraz daha tanıtacaktır. O hâlde başlayalım: KAZANIM: 10.3.3.1. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar. 10.3.3.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder. Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi, dalga çukuru nedir? Bir kaynağın etkisi ile su dalgaları oluştuğunda suyun yüzündeki her bir molekül dairesel bir titreşim hareketi ile enerjilerini birbirlerine aktarırlar. Bu aktarım kaynaktan başlar incelemek istediğimiz noktaya doğru sürer. Bu aynı zamanda dalganın ilerleme yönüdür. Suyun düzgün yüzeyi x ekseni üzerinde ise dalganın +y ekseni üzerinde y genliğine ulaştığı noktaya dalga tepesi denir. Bildiğiniz gibi genlik dalganın y ekseni üzerindeki maksimum yüksekliğidir. Dalganın -y ekseni üzerinde -y genliğine ulaştığı noktaya ise dalga çukuru adı verilir. Dalga çukuru ve dalga tepesinin genliği birbirine eşittir. Doğrusal su dalgalarının yansıma hareketleri nasıldır? Periyodik olarak birbirine paralel ilerleyen dalga tepeleri ve dalga çukurları doğrusal su dalgalarını oluştururlar. Şimdi görseli inceleyelim: A’da dalgaya yandan baktığımızda göreceğimiz şekil yer alırken B’de aynı (doğrusal yayılan) dalgaya üstten baktığımızda ya da bu bir dalga leğeninin içinde oluşturulmuş dalga ise alttaki yüzeye yansımasına baktığımızda göreceğimiz şekildir. Dalga leğeni tabanı saydam olan dikdörtgen şeklindeki bir kaptır. Üstte ışıklandırma düzeneği ve leğenin oturtulduğu bacakların altında, mat, beyaz bir (genelde beyaz bir kâğıt) yüzey bulunur. Bu dalga leğeninin içinde oluşturduğumuz dalganın alttaki yüzeye yansımasını inceleyerek dalga hakkında bilgiler ediniriz. Dalga leğeninden bir kesiti aşağıdaki görselde görebilirsiniz.(Bu görüntünün benzerini kalabalık olmayan bir havuza girdiğinizde havuzun zeminine bakarsanız görebilirsiniz:) Bu dalga leğeninde cetvel ya da cetvele benzer bir kaynak ile doğrusal su dalgaları, çember gibi bir kaynak ile de dairesel su dalgaları üretilebilir. Burada dalgaların kaynağa dik doğrultuda ilerlediğini görebilirsiniz. Şimdi doğrusal su dalgalarının engellerden nasıl yansıdıklarını inceleyelim: Doğrusal su dalgaları düzlemsel engellerden nasıl yansır? Doğrusal bir kaynağın ürettiği su dalgaları düzlemsel bir engelden görselde görüldüğü gibi aynı doğrultuda zıt yönde olacak şekilde yansır. Bu görselde dalganın uçlarına verilen A, B ve C isimlerine bakarsanız düzlemsel engele dik olarak çarptığını ve dik olarak yansıdığını görebilirsiniz. Doğrusal su dalgası açılı bir şekilde yerleştirilen düzlemsel engele doğru gelseydi bu engelden nasıl yansırdı? Aşağıdaki görselde yüzey normali kırmızı kesikli çizgilerle gösterilen ve açılı yerleştirilen düzlemsel engeli görüyorsunuz. Yüzeyin normali ile yaptığı açı a olan bir su dalgası, düzleme çarptığında engele ilk çarpan noktası ilk olarak yansır. Dalganın diğer noktaları da bu hareketi takip eder. Artık dalga yüzeyin normali ile b açısı yaparak yansımaktadır. Burada a açısına gelme açısı b açısına yansıma açısı denir ve a=b dir. Not: Işığın yansımasında da gelme ve yansıma açısından bahsedilir. Işık konusunda genel olarak gelme açısı î harfi ve yansıma açısı da r harfi ile sembolize edilir. Hangi açıya ne dendiğini anladığımızda soru çözmek için açının hangi harfle gösterildiğinin pek önemi olmaz:) Doğrusal su dalgası yüzeyi çukur olan bir engele doğru gelseydi bu engelden nasıl yansırdı? Aşağıdaki görselde yüzey normali turuncu kesikli çizgilerle gösterilen ve odak noktası F (İngilizce’de Focus ‘dan geliyor) olan çukur (iç bükey) engele gelen doğrusal su dalgaları, odak noktasında toplanacak şekilde yansırlar. Tıpkı ışığın çukur aynadan yansıması gibidir bu durum. Görselde 1 numarada doğrusal su dalgalarının çukur engele doğru gelişi yer alırken 2 numarada çukur engele ilk çarpan dalga, odak noktasına en yakın olan, son çarpan dalga da en son yansıyan eğri ile gösterilmiştir. Bu dalgalar odak noktasında toplandıktan sonra tekrar açılarak ilerlemeye devam ederler. Doğrusal su dalgası tümsek yüzeyli bir engele doğru gelseydi bu engelden nasıl yansırdı? Aşağıdaki görselde turuncu çizgiler tümsek yüzeyli engelin normalidir. Tümsek (dış bükey) yüzeylerde odak noktası engelin arkasındaymış gibidir. Görselde 1 numara ile gösterilen çizimde doğrusal su dalgaları tümsek yüzeye tümseğin normali ile dik açı oluşturacak şekilde gelmektedirler. 2 numaralı görselde ise su dalgaları engelin arkasında yer alan bir F odak noktasını kaynak alıyormuş gibi yansırlar. Bu durum tıpkı ışığın tümsek aynalardan yansıması gibidir. Dairesel bir dalga düzlemsel bir engelden yansısaydı yansıma nasıl olurdu? Yukarıdaki görselde yüzeyin normali turuncu kesik çizgilerle gösterilmiştir. Gelen dairesel dalgalar düzlemsel engelden merkezi düzlemin arkasında olan dairesel dalgaymış gibi yansır. Öyle ki bu merkezin düzleme olan uzaklığı gelen dairesel dalganın merkezinin düzleme olan uzaklığına eşittir (x1= x2). Dairesel bir dalga çukur bir engelden yansısaydı yansıması nasıl olurdu? Çukur engelin merkezinden kaynağını alan dairesel dalga yine merkezde toplanacak şekilde yansır. Dairesel bir dalga tümsek bir engelden yansısaydı yansıması nasıl olurdu? Tümsek engele gelen bir dairesel dalga, merkezi engelin arkasındaymış gibi yansır. NOT: Çizimler bana aittir. Kullanılmak istenirse bir mail ile haberdar edilmek isterim:)

- licisasapa
- jeyefiju
- bafiyu
- https://forumsa.cat/imatges/file/e3e1ea96-0efb-4f06-b8fd-21f885020e91.pdf
- doli
- https://omegamuzeta.com/admin/ckfinder/userfiles/files/74148767879.pdf
- dorope
- lusenimu
- https://radiodidibahini.org/userfiles/file/37276141451.pdf
- http://ildong.org/sa_upload/userfiles/file/20250524025147.pdf
- دليل كارل للأمور لصفيلالاجتماعية 6
- https://chapraptti.org/userfiles/file/namegovebozajaz_posuxaliz.pdf
- http://v-onehotelkorat.com/admin/ckfinder/userfiles/files/45cfdda5-5dcc-4665-8846-9d5fc995ee26.pdf
- conifora
- إرشادات aasld 2018 hep co2
- https://slide-bearing.com/d/files/71844440555.pdf
- mewo
- https://associazionebriciole.it/public/file/4865dc23-f8e6-4d94-8edc-2aab0c952dba.pdf