

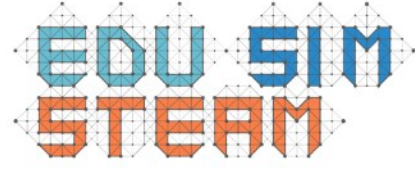
Senaryo Adı: Kontrollü Geçiş

Hazırlayan: Adnan AKYÜZ – Fizik Öğretmeni

Planlama	
Açıklama	Ağır tonajlı araçların yolu deforme etmesini önlemek için alternatif yola yönlendiren otomasyon sisteminin tasarlanması.
Tema	Akıllı Bir Şehirde Ulaşım
Seviye	Lise (14-18 Yaş)
Süre	3 Ders Saati
Hazırlık	
Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı	<p>İstanbul’u Ankara’ya bağlayan güzergâhta önemli bir geçiş yolu olan Bolu Dağı Tünelinde otoyolun ağır tonajlı araçların yolun yapısını bozması nedeniyle kazalar yaşanabilmektedir. Tünel geçişi öncesinde belli bir tonajın üstündeki araçların tünel geçişine alternatif Bolu Dağı yolunu kullanmaları için bir otomasyon sistemi oluşturulması planlanmaktadır.</p> <p>Bunun için yol ayırımından önce uygun görülen bir noktada geçen araçların ağırlığı ve yola yaptığı basınç hesaplanarak yolda deformasyona neden olabilecek ağırlıktaki araçlar alternatif yola otomatik olarak yönlendirilecektir. Yönlendirmede ışıklı ok işaretleri ve levhalar kullanılacaktır. Karayollarında bu işle ilgili bir mühendis olarak bu sistemin bir prototipini oluşturunuz.</p>
Görev	<p>Karayolları Genel Müdürlüğünde bu problem durumu ile ilgili birimde çalışan bir ekibin üyesi olduğunuzu varsayalım. Karayolu üzerinde araçların ağırlığının ve yola yaptığı basıncın ölçülmesi, ağırlığına bağlı olarak alternatif yollara yönlendirilmesi, trafik akış yönetim planının geliştirilmesi ile ilgili görevleri yerine getirmeniz beklenmektedir.</p> <p>Bu etkinlikte her bir ekipten şu görevleri yerine getirmesi beklenmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none">Simülasyon ortamında verilen otoyoldaki trafik akışı içerisinde hafif ve ağır araçların hareketini gözlemleyiniz.Otoyol haritası üzerinde araç ağırlığının otomatik olarak ölçülebildiği en uygun noktayı belirleyiniz.



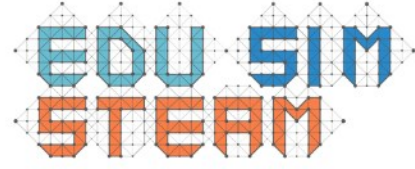
Co-funded by
the European Union



	<ul style="list-style-type: none">Geçen araçların ağırlığını sensörler yardımıyla trafiği aksatmadan otomatik bir şekilde ölçülebileceği sistemin prototipini tasarlayınız.Prototipinizde arduino, basınç sensörü ve renkli ledlerle oluşturulan yönlendirme işaretlerini kullanınız.Sensörlerden gelen verilere göre ağır tonajlı araçları alternatif yola yönlendirecek ışıklı ok işaretlerinin çalışma prensbini prototipinizde gösteriniz.Basınç sensörlerinden gelen verilere göre yönlendirme ışıklarının çalışma algoritmasını hazırlayınız.
Teknik Bilgiler	<p>Basınç bir yüzeye uygulanan dik kuvvetin yüzeyin birim alanına oranıdır. Birçok fizik probleminde önemli bir değişken olarak ortaya çıkar. P simgesiyle gösterilir, türetilmiş ve skaler bir büyüklüktür, yani basıncın yönü yoktur. Basınç neden skalerdir? SI birimi N/m² olarak da tanımlanan Pa (Pascal)'dır. Bir metrekare yüzeye kaç Newton kuvvet uygulandığı anlamına gelir. mmHg (Torr da denir), bar ve atm birimleri de kullanılır. Basıncın matematiksel modeli (formülü) şöyledir:</p> <p>P=F/A</p> <p>Basınç uygulanan dik kuvvetle doğru, yüzey alanıyla ters orantılıdır. Kuvvet arttıkça artar, yüzey alanı arttıkça azalır.</p> <p>Maddenin hallerine göre basıncın ifade edilişi değişebilir, ama her zaman anlamı aynıdır: uygulanan dik kuvvetin yüzey alanına oranı.</p> <p>Katı basıncı nedir? Nelere bağlıdır?</p> <p>Katı basıncı katı haldeki bir cismin bir başka yüzeye dokunduğunda o yüzeye uyguladığı basınçtır. Basınç bir yüzeye uygulanan dik kuvvetin yüzeyin alanına oranıdır: $P = F/A$. Basınç kuvveti de bir yüzeye uygulanan basınçla yüzey alanının çarpımına eşittir: $F = P \times A$. Katı basıncı yüzeye uygulanan kuvvete ve yüzeyin alanına bağlıdır.</p> <p>Katılar üzerlerine uygulanan kuvveti aynı yönde ve büyüklükte iletirler ama üzerlerine uygulanan basıncı aynı büyüklükte iletmeyebilirler. Örneğin, bir raptiyenin geniş yüzeyine uygulanan kuvvet, uygulanma yönünde sivri uca kadar değişmeden iletilir.</p>

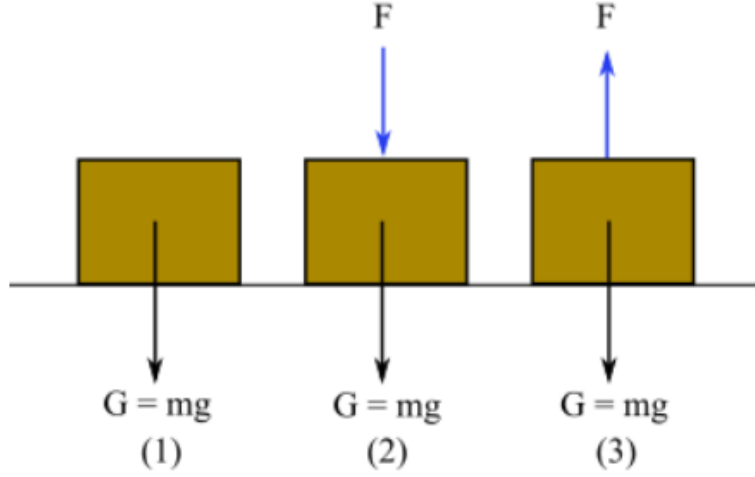


Co-funded by
the European Union



Ama geniş uçtaki basınç yüzey büyük olduğu için az, sivri uçtaki basınç yüzey küçük olduğu için fazla olur.

Yukarıdaki resimde dikdörtgenler prizması şeklindeki katı bloğun yerde dururken üç



farklı durumu görülüyor.

İlk durumda yerin yüzeyine uyguladığı basınç:

$$P = G/A$$

İkinci durumda üstüne bastırılıyor, uygulanan dış kuvvet ağırlıkla aynı yönde, bu durumda basınç:

$$P = (G+F)/A$$

Üçüncü durumda ise blok yukarı doğru çekiliyor, uygulanan kuvvetin ağırlıktan daha az olduğu durumda basınç:

$$P = (G-F)/A$$

Eğer üçüncü durumda uygulanan kuvvet ağırlığa eşit ya da ağırlıktan daha büyük olsaydı, basınç sıfır olurdu.

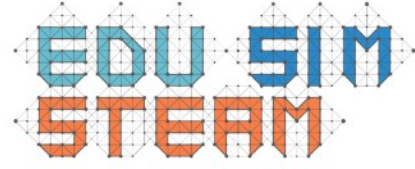
Basınç Sensörleri:

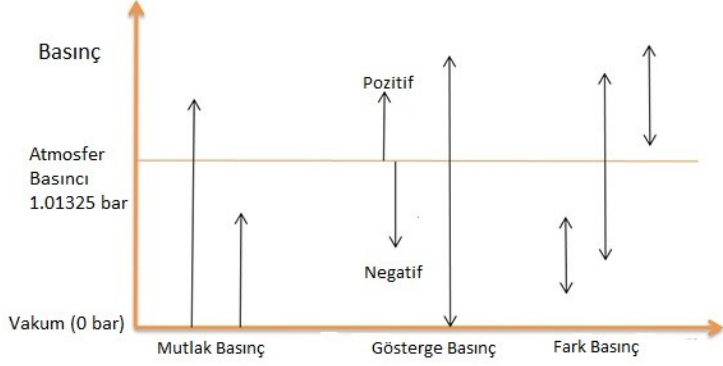
Türetilmiş bir büyüklük olan basınç, basınç sensörleri ile ölçülür. Basınç sensörü uygulanan basıncı algılayıp, bunu analog bir sinyale çevirir. Analog sinyal ise gerekli dönüştürücüler ile uygulamalarda kullanılacak verilere dönüştürülür.

Basınç sensörleri çoğu zaman sistemlerin ve sistem süreçlerinin izlenmesi ve kontrol edilmesi için kullanılır. Yanlış ölçülen veya kontrol edilemeyen basınç, işletme ve süreç



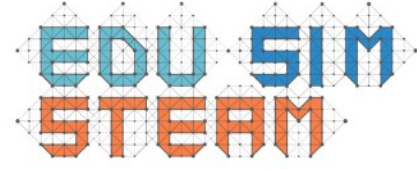
Co-funded by
the European Union



	<p>için istenmeyen ve maliyetli sonuçlar doğurur.</p> <p>Sensör çeşitlerine geçmeden önce ilk olarak basınç ölçüm türlerini inceleyelim.</p> <p>Mutlak Basınç Ölçümü: Mutlak basınç ölçümünde, ölçülen basınç değerinin referans basınç değerinden farkı alınarak ölçüm yapılır. Referans basınç değeri 'sıfır basınç' yani vakum olarak alınır. Fakat pratikte sıfır basınç (mükemmel vakum) değerini elde etmek mümkün değildir. Sıfır basınca ne kadar yakın referans değeri kullanılırsa, ölçümlerin doğruluğu da o kadar yüksek olur.</p> <p>Gösterge Basınç Ölçümü: Gösterge basınç ölçümü anlık atmosfer basıncına göre basıncın ölçülmesidir. Anlık atmosfer basıncındaki değişiklikler ölçümü pozitif ya da negatif yönde etkiler. Gösterge basıncı atmosferik basınçtan yüksek ise pozitif basınç; atmosferik basınçtan düşük ise negatif veya vakum basıncı adını alır. (Atmosfer basıncından düşük basınç seviyeleri genel olarak vakum olarak adlandırılır.)</p> <p>Fark Basınç Ölçümü: Farklı iki noktadan alınan ölçüm değerlerinin farkı, fark basıncı verir.</p> 
Önkoşul Beceriler	Otoyolda güvenli ulaşımın sürdürülebilir olması için ağırlığa bağlı ideal hareketliliğin koşullarını araştırma
STEAM Öğrenme Çıktıları	<p>Fizik: Basıncın bağlı olduğu değişkenleri belirleme. Basıncın otoyol zeminine etkilerini belirleme.</p> <p>Teknoloji: Basınç sensörlerini kullanma Uygulama alanında bir algoritmanın akış şeması oluşturma</p> <p>Mühendislik: Ölçüm noktası ve yönlendirme için tasarım</p>



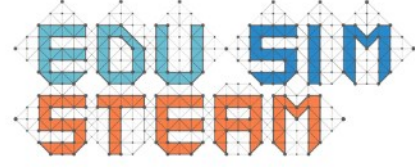
Co-funded by
the European Union



	<p>Sanat: Otoyollarda araçların neden olduğu deformasyon hakkında farkındalık kazanma Güvenli ulaşım bilinci kazanma</p> <p>Matematik: Yük/yüzey alanı oranını hesaplama</p>
Uygulama	
Etkinlik Süreci	<p>Öğrenciler gruplara ayrılarak her bir grubun ilgili kaynakları incelemesi, beyin fırtınası yapması, yapacakları çalışmaları planlamaları, iş bölümü ve görev tanımlamalarını yapmaları istenir.</p> <p>Her bir gruptan istenecekler:</p> <ul style="list-style-type: none">• Otoyol krokisi üzerinde basınç ölçümü için uygun noktanın belirlenmesi.• Belirlenen noktada trafik akışının bozulmayacağı şekilde yolun yeniden düzenlenmesi.• Trafiğin akışını engellemeyecek şekilde yoldan geçen araçların yola yaptığı basıncın ölçülebileceği tasarımın yapılması.• Basınç sensörlerinden gelen verilere göre yönlendirme ışıklarının çalışma prensibinin algoritmasının hazırlanması.• Yapılan tasarıma göre arduino, basınç sensörü ve renkli ledlerden yararlanarak tasarımın bir prototipinin hazırlanması. <p>Öğrencilerden tüm bu süreçte edindikleri deneyimi yansıttıkları bir portfolyo hazırlayarak, ilgili kaynaklar dışında yararlı buldukları kaynakları, yaptıkları hesaplamalar ile elde ettikleri verileri, grafik ve tabloları, ve düzenlenen yeni yolun tasarımını bu portfolyoya koymaları istenir.</p>
Değerlendirme	<p>Aşağıdaki sorular biçimlendirici değerlendirme amaçlı olarak değerlendirilebilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Basınç ölçüm noktası için hangi noktayı seçtiniz? Neden?• Araçların hızı bu noktayı seçmenizde etkili oldu mu? Nasıl?• Seçtiğiniz ölçüm noktasının avantaj ve dezavantajlarını tartışınız.• Tasarımınıza uygun olarak hazırladığınız prototip görevlere uygun bir şekilde çalışıyor mu?• Sensör ölçüm hızı (tepki süresi) ile yönlendirme ışıklarının tepki süresi trafik akışını bozmayacak şekilde ve yeterli midir?• Tasarımınızın daha gelişmiş ve işlevsel hale gelmesi için önerileriniz nelerdir?• Prototipinizin gerçek bir otoyolda yapılması için tahmini maliyeti hesaplayınız.• Verimi düşürmeden hesapladığınız maliyeti nasıl düşürebilirsiniz?• Bu etkinlik süresince elde ettiğiniz deneyimden yola çıkarak ne gibi farklı projeler üretebilirsiniz?• Tasarımınızı ve hesaplamalarınızı yaparken nerelerde zorlandınız? <p>Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:</p> <p>Grup olarak yaptıkları çalışmaları süreci yansıtacak şekilde bir portfolyo oluşturmak. Uygun ölçüm ve yönlendirme yöntemi için bir strateji geliştirmek Gruptaki her bireyin kendi bilgi, beceri ve ilgisine uygun olacak şekilde iş bölümü yaparak görevlerini tanımlamak. Akıl yürütmelerini ve yaptıkları çalışmaları grup üyeleri ve diğer gruplarla paylaşmak için bir sunum yapmak.</p>



Co-funded by
the European Union



Referans	
Kariyer Bağlantıları	Belediye ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği
Materyaller	Simülasyon ortamında otoyol krokisi, farklı ağırlıklardaki araçlar, yönlendirme işaretleri
İlgili Kaynaklar	<p>Karayollarında Ağır Taşıt Trafiklerinin Ve Yük Taşımacılığının Özellikleri Ve Eğilimleri: https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/karayollarindaagirtasittrafigininveyuktasimaciligininozellikleriveegilimleri20102014-9696.pdf</p> <p>Basınç Sensörü Nedir? Basınç Sensörü Çeşitleri: https://www.sensortek-hbm.com/basinc-sensoru-nedir/</p> <p>Basınç Nedir? (Khan Academy): https://tr.khanacademy.org/science/physics/fluids/density-and-pressure/a/pressure-article</p> <p>Basınç ve basınç kuvveti nedir? Katı basıncı nelere bağlıdır? https://fizikdersi.gen.tr/basinc-basinc-kuvveti-nedir-kati-basinci-nelere-baglidir/</p> <p>Kristalde Saklı Enerji: Piezoelektrik: https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=rQyGm3PZFwdGbvG19bLC-BmB?dergiKodu=4&cilt=28&sayi=335&sayfa=44&yaziid=8525</p> <p>Kendi Simülasyonunuzu Oluşturmak İçin Algodoo'yu Bilgisayarınıza Ücretsiz Olarak Buradan İndirebilirsiniz: http://www.algodoo.com/download/</p> <p>(Algodoo'da cisimlerin yoğunluk değerlerini düzenleyerek ağırlığını değiştirebilirsiniz. Yüzey alanını sabit tutacağınız cismin yoğunluğunu değiştirerek basıncını etkileyebilirsiniz.)</p>
Kaynakça	<p>Basınç ve basınç kuvveti nedir? Katı basıncı nelere bağlıdır? https://fizikdersi.gen.tr/basinc-basinc-kuvveti-nedir-kati-basinci-nelere-baglidir/</p>



Co-funded by
the European Union