



SAKIP SABANCI ANADOLU LİSESİ
METRO İSTANBUL
Raylı Sistem
Araçları Yarışması

Kural Kitapçığı

9-10 Mayıs 2026



Loth Robotics



1. İçindekiler

1. Yarışmanın Tanımı _____	3
2. Yarışmanın Amacı _____	3
3. Yarışmaya Katılım Koşulları _____	3
4. Yarışma Takvimi _____	4
5. Yarışma Görevi ve Ray Özellikleri _____	5
6. Araçlar _____	7
Araçların Teknik Özellikleri _____	7
7. Tasarım Raporu ve Puanlama _____	8
Tasarı Raporu Değerlendirmesi _____	8
Görev Değerlendirmesi _____	9
8. Yarışma Günü _____	9
9. İdari Kurallar _____	11
Diskalifiye Durumları _____	12



Loth Robotics



1. Yarışmanın Tanımı

19-10 Mayıs 2026 tarihlerinde dördüncüsü gerçekleştirilecek olan Raylı Sistem Araçları Yarışması, lise düzeyindeki takımların geliştirdikleri araçları 180 mm açıklığındaki ve 20 metre uzunluğundaki bir ray üzerinde hız ve duruş hassasiyetleri göz önünde bulundurularak yarışması amaçlanan, Loth Robotics ekibi ve Beşiktaş Sakıp Sabancı Anadolu Lisesi tarafından Metro İstanbul işbirliği ile Metro İstanbul'un Alibeyköy'deki yerleşkesinde düzenlenen, bir robotik yarışmasıdır.

2. Yarışmanın Amacı

Raylı sistemler günümüz ve yakın geleceğimize en ekonomik, en güvenilir ve en çevreci ulaşım yöntemidir. Başta mekatronik olmak üzere mühendislik alanlarının çok fazla ilgi görmesine rağmen raylı sistemler günümüzde gerektiği ilgiyi bulamamıştır. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda ülkemizin gelecekte raylı sistemler geliştirecek insanlar yetiştirmesi büyük önem arz etmektedir. Fakat ne yazık ki bu konuya yeteri kadar önem verilmemektedir.

Raylı Sistem Araçları Yarışması yüklendiği bu vizyon ile Türkiye'de lise seviyesindeki öğrencileri raylı sistem teknolojileri üzerine çalışmaya ve elektronik, yazılım, robotik konularında kendilerini geliştirmeye teşvik etmeyi amaçlar.

3. Yarışmaya Katılım Koşulları

R-Bir kurumdan en fazla 3 takım yarışmaya başvurabilir. Aynı kurumdan başvuran takımların danışman öğretmeni ortak olabilir.

-Takımların yarışmaya başvurmak için danışman öğretmenleri tarafından doldurulmuş Başvuru Belgesi'ni ve üye öğrencilerin velileri tarafından doldurulmuş Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4 belgelerinin taratılmış hâllerini 5 Mayıs 2026 tarihine kadar raylisistembasvuru@lothrobotics.com adresine göndermeleri gerekmektedir. Bahsi geçen belgelere raylisistem.lothrobotics.com internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

-Her takım, üyeleri arasından bir iletişim sorumlusu belirlemeli ve bu kişiyi Başvuru Belgesi'nde belirtmelidir.

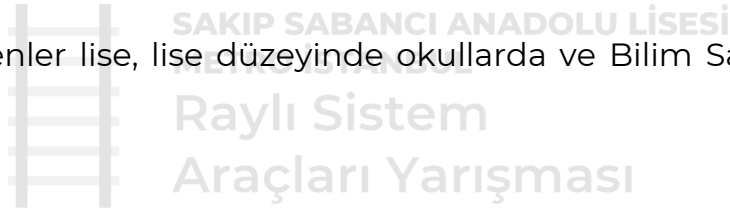
-Takımların hazırlayacakları Tasarım Raporu'nu 5 Mayıs 2026 tarihine kadar raylisistembasvuru@lothrobotics.com adresine göndermeleri gerekmektedir.



Loth Robotics



- Takımların hazırlayacakları Tasarım Raporu'nu 5 Mayıs 2026 tarihine kadar raylisistembasvuru@lothrobotics.com adresine göndermeleri gerekmektedir.
- Yarışma ile ilgili duyurular raylisistem.lothrobotics.com internet sitesi üzerinden yapılır. Bu duyurular yarışmanın kuralları ile ilgili değişiklikler içerebilir.
- Yarışmayla ilgili duyuruları takip etmek takımların sorumluluğundadır.
- Yarışma finali 9-10 Mayıs 2026 tarihinde Metro İstanbul Esenler Yerleşkesi'nde gerçekleştirilecektir.
- Süreç boyunca soru-cevap iletişimi lothrobotics@gmail.com mail adresi üzerinden yapılacaktır.
- Yarışmaya Türkiye'de lise ve dengi okullarda öğrenim gören öğrenciler bir danışman öğretmen eşliğinde katılabilir.
- Yarışmaya takım hâlinde katılmak zorunludur. Takımlar en az 2, en fazla 3 öğrenci ve yalnızca 1 danışman öğretmenden oluşabilir.
- Takım üyeleri ve danışman öğretmen farklı kurumlardan olmak üzere karma takımlar kurulabilir. Danışman öğretmenin görevli olduğu kurum takımın kurumu kabul edilir.
- Danışman öğretmenler lise, lise düzeyinde okullarda ve Bilim Sanat Merkezlerinde görevli olabilir.



4. Yarışma Takvimi

Tarih	Açıklama
15.04.2026-05.05.2026	Yarışma Başvurularının Alımı
15.04.2026-05.05.2026	Tasarım Raporu Teslimi
9.05.2026-10.05.2026	Yarışma ve Yarışma Finali



Loth Robotics



5. Yarışma Görevi ve Ray Özellikleri

Sürüş alanında 180 milimetre hat açıklığına sahip paralel iki raydan oluşan bir hat ve bu hattın 9,12. metresinde 88cm uzunluğunda pleksi tünel bulunacaktır. Yarışmanın görevi, takımların hazırladığı araçların bu hat üzerinde yerleştirildikleri başlangıç noktasından 9.12. metresinde bulunan tünelde 5 saniye boyunca beklemeleri ve toplamda 20 metre ilerideki bitiş noktasına en kısa sürede vararak mümkün olan en yakın noktada durmaları şeklinde tanımlanmıştır. Görevin tamamlanma süresi, hakemden kalkış onayının alınması ve takımdaki görevlinin butona basması ile aracın tamamen durması arasında geçen süredir. Aracın orta noktada durma süresi tünelin 50. santimetresinde bulunan varlık sensörü ile algılanır. Takımların görevden alacakları puan bu üç parametre üzerinden hesaplanır.

Yarışmada kullanılacak ray, 3 boyutlu yazıcılar tarafından üretilmiş travers-ler üzerine yerleştirilecek olan karşılıklı iki alüminyum kutu profilden meydana gelmektedir. Bu iki profilin arasındaki mesafe, yani hat açıklığı, 180 milimetredir. Traversin ortasında bulunan yükseltilebilir kısmın içerisinde bir adet 10 milimetre çapında ve 5 milimetre kalınlığında mıknatıs bulunacaktır. Bu mıknatısın en yüksek noktası ile alüminyum profiller aynı yük-seklikte olacaktır. Travers ve rayın detaylı çizimleri ölçüleri ile beraber Görsel 6.1'de verilmiştir. Ray hakkında verilen ölçüler ± 3 milimetre değişiklik gösterebilir. Takımların araç tasarımlarını bu ihtimalleri göz önünde bulundurarak yapmaları gerekmektedir.

Rayın ortasında rayın yüksekliğini değiştirmeden etrafını sararak konumlanmış tünel toplamda 88cm uzunluğunda, 30cm yüksekindedir. Tünelin rayın başından bakıldığında 50. santimetresinde tünelin tavanında varlık sensörü vardır. Bu sensör görevin bu kısmının puanlaması için süre toplar. Tünel x metre genişliğinde tünelin orta noktası rayın orta noktasına gelecek şekilde konumlandırılmıştır. Tünelin iç duvar kalınlığı 2 milimetredir.

Üzerinde mıknatıs bulunan traversler, 20 metrelik yarışma hattının başlangıç ve bitiş noktalarında da birer tane olacak şekilde hat boyunca 50 santimetrede bir yerleştirilecektir. Takımlar ray hakkındaki bu bilgilerden ve uzunluklardan konumlandırma ve sürüş algoritmalarını geliştirirken faydalanabilirler.

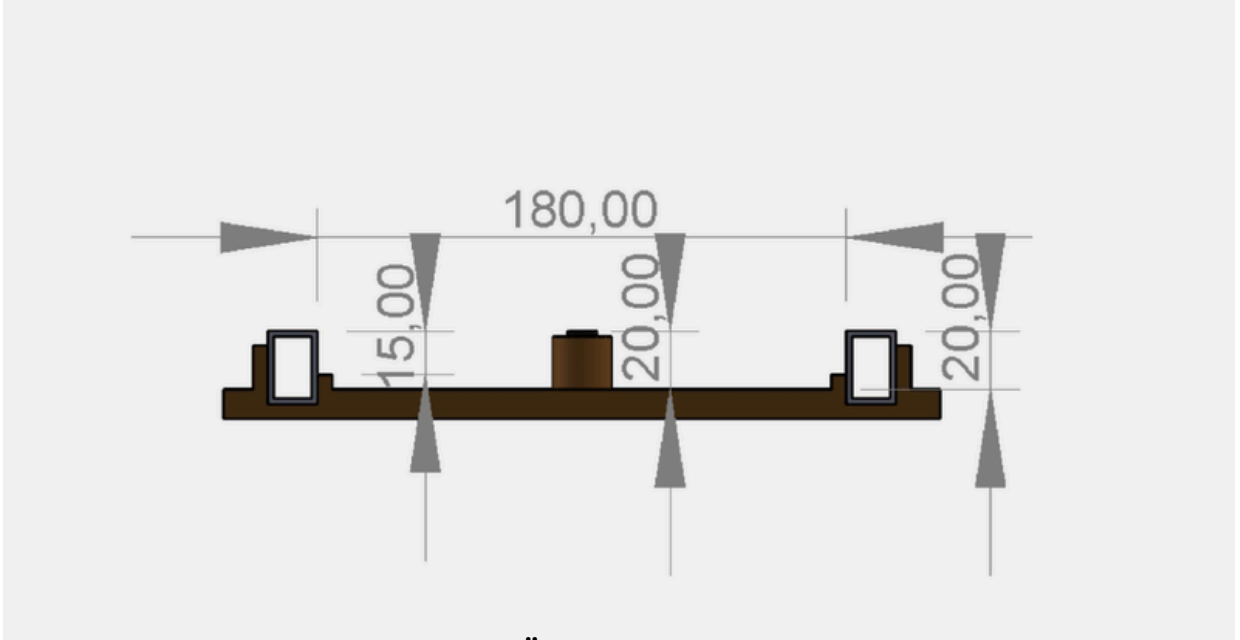


Loth Robotics



Uç uca monte edilerek yarışma rayını oluşturan her biri Görsel 5.2'de verildiği gibi 17 mm genişlik, 25 mm yükseklik, 3 metre uzunluk boyutlarına sahip ve birbirlerine traverslerle bağlanmış alüminyum kutu profillerden meydana gelmektedir. Takımların, ray parçaları arasındaki geçişlerde sar-sıntılar yaşanması ihtimalini göz önünde bulundurarak, araçlarının deray olmasına imkan tanımayacak tekerlekler kullanması önerilir. Rayı oluşturan 3 metrelik parçaların arasındaki traverslerin merkezleri arasında bulunan mesafe ± 3 mm değişiklik gösterebilir. Hattın 20 metrelik yarışma kısmının bitiş noktası, başlangıç noktasında aracın ön tekerinin üzerine konulduğu travers dahil olmak üzere 41. traversin orta noktası kabul edilir ve görev sürüşlerinin sonundaki ölçümler buna göre yapılır.

Görevden önce yarışmacıların araçları hakemler tarafından 150 mm uzunluğunda olan başlangıç noktasındaki travers üzerindeki herhangi bir noktada konumlandırılacaktır.

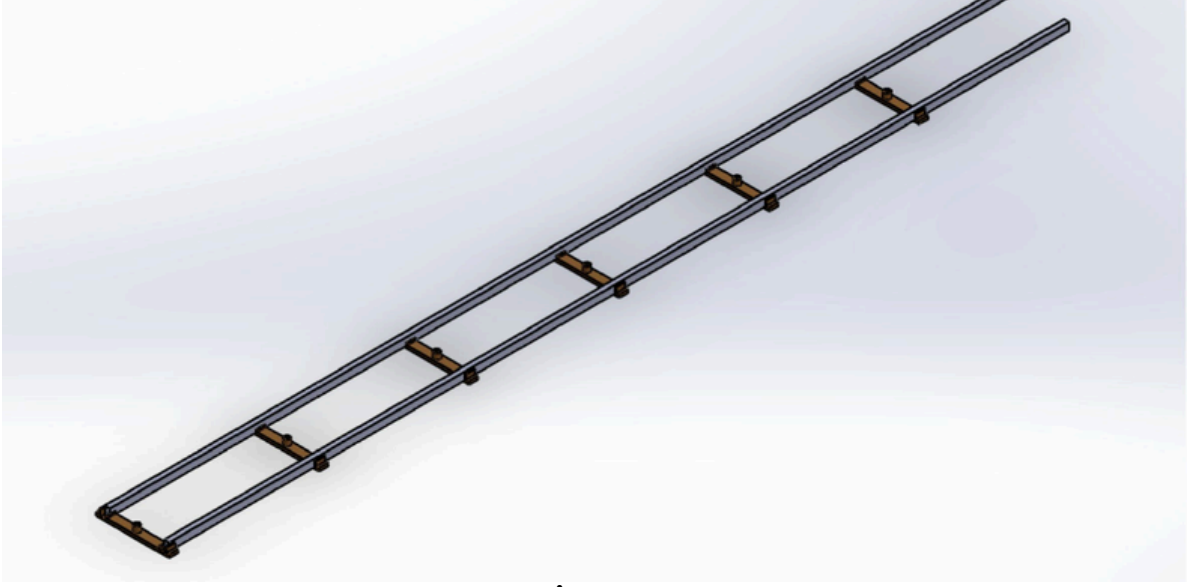


Rayın Önden Görünümü



Loth Robotics





Bir Ray Parçasının İzometrik Görünümü



SAKIP SABANCI ANADOLU LİSESİ
METRO İSTANBUL
Raylı Sistem
Araçları Yarışması

Kutunun Görünümü

Kutunun Ray Üzerine Konumlandırılması



Loth Robotics



6. Araçlar

Araçların sahip olması beklenen ve teknik kontrolde denetlenecek teknik özellikler şunlardır:

Araçlar sadece elektrik gücü ile çalışabilir.

Araç en az 4 tekeri ile ray üzerinde güvenli bir şekilde durabiliyor olmalıdır.

Araçın kütlesinin 2 kilogramı, uzunluğunun ise 1 metreyi geçmemesi gerekmektedir.

Araçtaki pilin, dışarıdan müdahale edilmemiş ve markası görünür hâlde olması gerekmektedir.

Araçlarda pilin bir ucuna bağlı akım kesici ve sigorta kullanılması gerekmektedir. Aynı birer akım kesici ve sigorta kullanılabileceği gibi bir sigortalı akım kesici de kullanılabilir.

Akım kesicinin aracın en geç 3 saniye içerisinde erişilebilir bir yüzeyinde ve sabitlenmiş olması gerekmektedir.

Yarışmanın amacı yenilikçi bir sürüş ve konumlandırma algoritması oluşturulması olduğundan dolayı; araçlarda enkoder, enkoderli motor, step motor ve benzeri ilkel olan devir sayısı ile mesafe hesaplanabilecek sistemlerin kullanılmaması beklenir.

Takımlar bu beklentiyi göz önüne alarak bahsi geçen sistemleri kullanıp kullanmayacaklarını Tasarım Raporu'nda belirtirler.

Böyle bir sistemi kullanacaklarını Tasarım Raporu'nda belirtmeyip teknik kontrolde kullandıkları tespit edilen takımların Tasarım Raporu'nun "7.1.1 Yazılım" bölümünden aldıkları puan nihai puan hesabı yapılırken göz ardı edilir.



Loth Robotics



7. Tasarım Raporu ve Puanlama

Yarışmada Tasarım Raporu Değerlendirmesi ve Görev Değerlendirmesi olmak üzere iki tür puanlama yapılacaktır. Sıralama yapılırken Tasarım Raporu Değerlendirmesi puanı ve Görev Değerlendirmesi puanının aritmetik ortalaması baz alınacaktır.

Tasarım Raporu Değerlendirmesi

Her takımdan kapak dahil olmamak üzere en az 1 en çok 5 sayfalık rapor istenecektir. Kapak sayfasında takımların kurum ve danışman öğretmen adlarını belirtmesi beklenmektedir.

Rapor içerisinde araçta kullanılacak teknolojilerin ve sorunlara çözümlerin (örn: konumlandırma) açıklanması beklenmektedir.

Rapor 12 punto ve Arial fontu ile makale yazma kurallarına uygun bir şekilde yazılmalıdır.

Raporlar, bu başlıklar altında yazılacaktır:

Yazılım

Yazılım bölümü konumlandırma algoritması 20 puan ve sürüş algoritması 20 puan olmak üzere toplam 40 puan üzerinden değerlendirilir.

Takımların araç yazılımlarını geliştirirken ölçümlerinde raydaki ekipmandan yararlanmaları ve devir sayısı ile mesafe hesabı yapılabilecek sistemler (enkoder, enkoderli motor, step motor vb.) kullanmamaları beklenmektedir.

Konumlandırma algoritmasında kullanılacak olan yöntemlerin sayısı, yarışma amacına uygunluğu ve güvenilirliği göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılacaktır.

Konumlandırma Algoritması

Bu bölümde aracın konumlandırma sistemi için çalışan algoritmanın anlatılması beklenmektedir.

Algoritmanın açıklanmasında yazılı anlatım, akış şemaları ve örnek kod kullanılabilir.

Sürüş Algoritması

Bu bölümde doğru bir yerde duruş sağlanması için yapılan algoritmanın anlatılması beklenmektedir.

Algoritmanın açıklanmasında yazılı anlatım, akış şemaları ve örnek kod kullanılabilir.

Donanım

Donanım bölümü 25 puan üzerinden değerlendirilir.

Bu bölümde kullanılan parçaların her birinin (örn: motor) gösterilmesi ve kısaca açıklanması beklenmektedir.

Bu başlıkların yanında, ayrıca 25 puan da rapor yazımına ve düzenine göre (okunabilirlik, akademik rapor şartlarına uygunluk) verilecektir.

Rapor Tasarımı

Rapor tasarımının özgünlüğü ve estetik kaygılara uygun olması da 10 puan üzerinden değerlendirilecektir.



Loth Robotics



Görev Değerlendirmesi

Görev Değerlendirmesi, takımların ve araçların genel kurallara uygunluğu kontrol edildikten sonra yarışma görevinin gerçekleştirildiği sırada yapılacaktır. Araçların hakemden kalkış komutu almaları ile aracın tamamı ile durması arasında geçen süreye saniye cinsinden \$t\$, araçlar başlangıçtan çıktıktan sonra tamamı ile durdukları andaki ön aksınının/tekerleğinin merkezinin bitiş çizgisine olan mesafesi santimetre cinsinden \$x\$, aracın tünelde durduğu saniye \$y\$ olarak alınacaktır.

Görev değerlendirilmesinin sonucu aşağıdaki formül baz alınarak bulunacaktır:

$$100 - [4x + 2(t - 10)] - \min(|y - 5|, 5)$$

8. Kayıt ve Teknik Kontrol

Kayıt ve Teknik Kontrol

Takımlar alana geldiklerinde "Kayıt Masası"nda yarışmaya kayıtlarını gerçekleştirir ve yaka kartlarını alırlar.

Kayıt sırasında takımların danışman öğretmenlerinin masada bulunması ve Tüm katılımcıların verilen yaka kartlarının yarışma günü boyunca görülebilir şekilde takılı olması gerekmektedir.

Kayıt işleminin ardından Teknik Kontrol Masasında takımların araçlarının "6.1. Araçların Teknik Özellikleri" başlığındaki kriterlere uygunluğu incelenir.

Eksiklikleri tespit edilen takımlar, eksikliklerini tamamlayıp teknik kontrole tekrar girebilirler.

Bu aşamayı geçemeyen takımlar yarışmaya katılım sağlayamazlar.

Sürüş Sırası Alınması

Takımlar teknik kontrol işleminin ardından "Sıra Alma Masası"ndan test sürüşü ve görev sürüşü sırası alabilirler.

Alınan sıraların takibi takım üyelerinin ve takım danışmanının sorumluluğundadır.

Takımların sıralarının gelmesinden 5 takım önce sürüş alanının önündeki sırada en az bir takım üyesi ile bulunmaları beklenmektedir.

Sırası gelen takımlar anons ile alana çağırılır.

Sürüş Prosedürü

Sürüşler sırasında sürüş alanına her takımdan en fazla 3 kişi girebilir.

Test ve görev sürüşleri aşağıdaki sıraya göre yapılır:

Hakemden onay beklenir.

Araca enerji verilir.

Sinyalin açılması beklenir.

Aracın otonom moda geçişi sağlanır.

Hakemden kalkış komutu alınır.

Otonom modda araç görevi yerine getirir.



Loth Robotics



9. İdari Kurallar

Yarışmacılar kural kitapçığındaki kurallara ve yönergelere uymakla yükümlüdürler. Bu belgeye raylisistem.lothrobotics.com internet sitesi üzerinden ulaşılabilir.

Loth Robotics, Metro İstanbul Raylı Sistem Araçları Yarışması boyunca fotoğraf ve video çekme hakkını saklı tutar.

Takımlar yarışma sırasında itirazlarını sürüş alanının dışındaki hakemlere yapabilirler.

İtirazda bulunmak amacıyla sürüşler sırasında sürüş alanına girmek yasaktır. Sürüşünü tamamlayan takımların, hakemler tarafından gerekli ölçümlerin yapılmasının ardından sürüş alanını sıradaki takıma terk etmesi gerekir.

Görev sürüşleri sırasında Loth Robotics ekibi tarafından video kaydı ve fotoğraf çekimi yapılacaktır.

İtirazlar neticesinde doğacak kararları hakemler verir. Bir kez hükme bağlanan bir konu üzerine tekrar itirazda bulunulamaz.

Takımların yarışma sürecini aksatacak faaliyetlerde bulunmaması gerekir. Bu duruma dair bazı örnekler: Çağrı yapıldığı halde beklenen zamanda sürüş alanına gelinmemesi, sürüşler devam ederken hakemlerle tartışmaya girilmesi ve hakemlerin ikaz ve uyarılarına uymamak.

Takımların görev sürüşünün kendi kontrollerinde olmayan (yarışma alanında oluşacak sorunlar veya yarışma ekipmanlarında meydana gelecek sorunlar gibi) etmenler nedeniyle başarısız olması hâlinde hakemlere yapacakları itiraz ile takımlara yeni bir sürüş hakkı tanınabilir.

Takımlar yarışmada görev sürüşü sırasında araç ile kablolu veya kablosuz bağlantı kuran kumandalar kullanamazlar. Araca kablosuz bağlanacak bilgisayarlar sadece araca sürüş komutunu vermek için kullanılabilir ve ardından üyeler herhangi bir şekilde araca müdahale edemez.

Belirlenen sürüş alanına sürüşü yapacak takımlardan en fazla üç üye girebilir. Sırada bekleyen takımlar onlar için ayrılacak bölgede beklerler.

Diskalifiye Durumları

Kural kitapçığında belirtilen kurallara uymayan, yarışma sürecini kasten sekteye uğratan, üyeleri yarışma alanında huzuru bozacak davranışlarda bulunan takımlar hakemler kurulu kararıyla yarışmadan elenebilir.

Şiddet, hakaret ve mülke kasten zarar verilmesi durumlarında takımlar gelecek yılki yarışmaya katılma haklarından da men edilebilirler.



Loth Robotics

