



**ROKET YARIŞMASI
YARIŞMA ŞARTNAMESİ**

Belge İçerisinde Kullanılan Terimler ve Açıklamaları :

Faydalı Yük: Uzayda belirli bir yörüngede dolanan ya da belirli bir irtifadan başlayarak düşüş yörüngesi sergileyen ve bu düşüş esnasında/düştükten sonra belli bir bilimsel/ticari/askeri görevi yerine getirmek üzere tasarlanmış olan sistemlerdir. rnek olarak uydular belli bir yörüngede dolanan faydalı yük sistemleridir. Uzaydaki mikro-erekimi ortamının etkilerini görmek üzere tasarlanmış ve 120 km irtifadan düşmek üzere serbest bırakılan kapalı bir deney düzenegi yine bir faydalı yük sistemidir.

Roket: Faydalı yükü belirli bir irtifaya güvenli bir şekilde bırakmak için tasarlanan, dokümanda belirtildiği üzere çeşitli yakıt türleri kullanabilen, çeşitli boyutlarda bulunabilen ve taşıdıkları faydalı yüke göre çeşitli görevler yapabilen taşıma araçlarıdır. Roketlerin tasarlama sınırları ve kıstasları doküman içerisinde belirtilmiştir. rnek bir roket yerleşim düzeni Ek-1'de verilmiştir.

neriler: Yarışma komitesi tarafından belirlenmiş, kural olmayan ancak güvenli bir uçuş için yararlı olan ifadelerdir. Tüm neriler Ek-2'de verilmiştir.

Kategori: Yarışma komitesinin belirlediği kısıtlarda oluşturulmuş yarışma alanı seçenekleridir. Yarışma 2 farklı kategoriden oluşur. Kategori çeşitliliğinin sebebi yarışmacılara farklı itkilerde ve boyutlarda roket tasarlama imkanının verilmesidir.

Final Rapor: Yarışmaya en son teslim edilen ve yarışmaya katılacak olan roketin tüm özelliklerini birebir uygun olacak şekilde içeren detaylı rapordur.

Ateşleme Teli: Açık uçlarından elektrik akımı verildiğinde ucundaki yakıcı kısım ile yakıt ve/veya yanıcı malzeme ateşleyebilen tel.

Yer İstasyonu: Roketin ateşlenmesi işinin kontrolünü sağlayan cihaz (Yarışma komitesi tarafından tedarik edilecektir). Ayrıca uçuş sırasında haberleşme ve kontrol için kullanılır (takımların kendi sağladıkları istasyon).

Motor: İtki sistemlerinde itkiyi sağlayan kısım. Sıvı, katı ve hibrit yakıtlı olmak üzere 3 farklı çeşit yakıt ile çalışanları vardır.

Sınıf: Roket motorları itki seviye standartlarına göre uluslararası olarak sınıflara ayrılmıştır. İşbu yarışmada kullanılacak ticari motorlar M sınıfından kk olmak zorundadır.

Uçuş Bilgisayarı: Roketin uçuş kontrolünün sağlandığı ve çeşitli değerlerin üzerindeki sensörler yardımı ile okunup depolandığı ana kontrolör.

Mapa: Roket içerisinde paraşüt ve roketin geri kalan sistemlerini birbirine bağlamak için kullanılan göz şeklindeki ara elemandır. rnek bir resmi aşağıda verilmiştir.



Örnek Mapa

Ticari Sistem: Ticari sistem terimi iki alt sistem için kullanılmaktadır. Uçuş bilgisayarları ve itki sistemleri. Ticari itki sistemleri belge içerisinde Ticari Roket Motorları olarak adlandırılmıştır. Bütün tasarım ve üretim faaliyetleri satıcı firma tarafından gerçekleştirilmiş ve kullanıma hazır olan roket motorlarıdır. Bu motorların herhangi bir özgünlük içermediği kabul edilir. Ticari uçuş bilgisayarı da yine aynı şekilde hazır olarak satın alınan ve herhangi bir özgünlüğü olmayan sistemlerdir.

Entegrasyon Gövdesi: Entegrasyon gövdesi roketin devam eden iki gövdesini birbirine bağlamak için kullanılan, tasarlanan roketin iç çapı boyutunda dış çapa sahip olan gövdelerdir.

Rampa: İtki sisteminin atışının sağlandığı ve yarışma koşullarına göre yerden belirli bir açı ile eğim verilen atış istasyonu.

Statik Marjin: Statik marjin bir roketin basınç merkezi ile ağırlık merkezi arasındaki mesafenin roketin çapına oranıdır.

Stabil Durum: Roketin statik marjininin 1.5 ile 3 arasında olduğu durumdur.

Tekrar Kullanılabilir Roket: Roketin uçuş sonrası kurtarması yapıldıktan sonra yapılan kontrollerin ardından, roket sadece tekrar yakıtı yerleştirip uçurmaya hazır hale gelebiliyorsa bu roket tekrar kullanılabilir roketdir. Roketlerin tekrar kullanılabilmesi durumu; uçuş öncesinde, sırasında ve sonrasında gövdenin, uçuş bilgisayarının, motor kısmının parçalarındaki hasar ve kullanılabilirlik durumuna göre değişebilir. Gerekli hasar tespiti ve bu hasarların giderilmesi sağlanıp incelemeler yapıldıktan sonra başka bir uçuşa hazırlanabilir. Üst düzey bir inceleme gerektirir.

Tekrar Kullanılabilir Faydalı Yük : Rokete bağımlı veya roketten bağımsız bir şekilde iniş yaptıktan sonra gerekli denetlemeler sonrası uçuşa tekrar hazırlanabilecek faydalı yük. Tekrar kullanılabilirlik durumu; faydalı yük gövdesi ve bilimsel elemanlar üzerindeki hasar durumuna göre değişkenlik gösterebilir. Gerekli hasar tespiti ve bu hasarların giderilmesi sağlanıp incelemeler yapıldıktan sonra başka bir uçuşa hazırlanabilir.

Ray butonu: Fırlatılacak itki sistemlerinin fırlatma rampasına lineer bir şekilde takılmasını sağlayan roketin gövdesine mekanik aksamlarla bağlanan kılavuzdur. Ray butonları roket gövdesi üzerine lineer bir şekilde minimum iki adet takılır. Ray butonlarının roket gövdesi üzerine entegrasyonu takımların sorumluluğundadır. Ray butonlarının lineerliğinin kontrolü yarışma hakemleri tarafından sağlanır.

Risk Analizi: Yarışmaya katılacak olan takımların tasarladıkları roketlerle ilgili belli kriterler üzerinden yapmaları gereken bir analizdir. Bu analizin örnek dokümanı yarışma çağrısı sonrası paylaşılacaktır.

Kontrol Listesi: Her takımın yarışma alanında roketlerinin tüm malzemelerinin ve tüm montaj sürecinin tam olduğunu kontrol edeceği, kendi projeleri özelinde hazırladıkları bir liste bulundurmaları gerekmektedir. Örnek bir kontrol listesi yarışma çağrısı sonrası paylaşılacaktır.

Kademeli Roket: Kademeli roketler birden fazla ana itki sistemi olan ve bu itki sistemlerini uçuş sırasında kademeli olarak ana sistemden ayırarak bırakan roket sistemleridir. Kademeli roket sistemleri paralel ya da seri kademeli olarak ikiye ayrılır.

Open Rocket: İrtifa roketçiliğinde roketin uçuş simülasyonunun yapıldığı açık kaynak kodlu yazılım.

Link : <http://openrocket.info/>

1. Amaç: Yarışmanın Genel İçeriği ve Giriş Kısmı

Yarışma lise, üniversite ve lisansüstü öğrencilerine yöneliktir. Yarışmanın amacı öğrencilerin uzay teknolojileri alanına ilgilerini arttırarak kabiliyetlerini geliştirmektir. Yarışma 2 farklı kategoriden oluşmaktadır. Kategoriler ve tasarım gereksinimleri 2.1. Yarışma kategorileri kısmında belirtilmiştir.

Bu doküman TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali (TEKNOFEST) Teknoloji Yarışmaları Roket Kategorisinin tüm kural ve gerekliliklerini tanımlamak üzerine oluşturulmuştur. Doküman genel içerik olarak yarışma kurallarından ve tasarım kısıtlarından oluşmaktadır.

Yarışmaya katılacak olan takımlardan beklenen, dokümanın devamında belirtilmiş olan tasarım kriterlerine uygun ve kategorilerdeki şartları sağlayabilecek bir roket tasarlayıp üreterek yarışma günü fırlatabilmeleridir. Bu süreçte yarışma komitesi tarafından herhangi bir roketin bütünsel tasarımında, boyutsal veya şekilsel kısıtı bulunmamaktadır.

20.12.2018 tarihine kadar başvuru formunun doldurulması gerekmektedir. Başvuru formunda;

- Takım bilgisi ve iletişim numaraları,
- Talep edilen sponsorluk ihtiyaçları belirtilecektir.

Başvurular, TEKNOFEST Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi (www.teknofestistanbul.org) üzerinden alınacaktır.

2. Yarışma Detayları

2.1. Yarışma Kategorileri

Yarışmaya katılacak takımlar 4 kg'dan daha az olmayacak bir faydalı yükü 1500 metre veya 3000 metre irtifaya çıkaracak bir roket tasarlayıp, üreterek fırlatacaklardır.

2.1.1. Ticari Roket Motorlu Alçak İrtifa Kategorisi

4 kg kütleye sahip bir faydalı yükü, ticari motorlarla 1500 metre irtifaya taşıyacak bir roketin takımlar tarafından tasarlanıp üretilerek fırlatmaya hazır hale getirilmesi ve fırlatılması. Takımlar aynı zamanda fırlatma sonrası roketin tüm alt sistemlerini ve faydalı yükünü tekrar kullanılabilir halde kurtarmalıdır.

2.1.2. Ticari Roket Motorlu Yüksek İrtifa Kategorisi

4 kg kütleye sahip bir faydalı yükü, ticari motorlarla 3000 metre irtifaya taşıyacak bir roketin takımlar tarafından tasarlanıp üretilerek fırlatmaya hazır hale getirilmesi ve fırlatılması. Takımlar aynı zamanda fırlatma sonrası roketin tüm alt sistemlerini ve faydalı yükünü tekrar kullanılabilir halde kurtarmalıdır.

Bütün yakıt tipleri yarışmaya katılabilirler. Hiçbir yakıt zehirli madde içermemelidir. Herhangi bir roket parçası ticari olarak satın alınabilir ya da üçüncü bir kişi tarafından üretilebilir.

Takımlar, kurtarma sırasında bağımsız olarak kurtarılacak her kısmın (faydalı yük de dahil olmak üzere) üzerinde GPS veya radyo sinyali ile konum belirleyen bir sistem bulundurmak zorundadır.

Roketlerin çıktığı azami irtifanın yarışma komitesi tarafından değerlendirilebilmesi için bir adet Jolly Logic AltimeterTwo veya AltimeterThree yarışma günü, atış hakkına sahip olan tüm takımlara, yarışma komitesi tarafından temin edecektir. Altimetre cihazlarının kullanım kılavuzları takımlara sağlanacak olup kullanımı tamamen yarışmacıların sorumluluğunda olacaktır. Roketlerinin kurtarmasını sağlayan takımların, roketin bütün alt sistemleri ile beraber altimetreyi değerlendirme için yarışma komitesine teslim etmesi gerekmektedir.

Ticari Motorla yarışmaya katılacak olan takımlar "M" Sınıfından daha büyük motorlar ile yarışmaya katılamazlar. Roket Motorları hakkındaki sınıflandırma bilgileri ve motorların tedariki ile ilgili detaylar yarışma

başvuru sürecinin sonuna kadar TEKNOFEST web sitesi üzerinden paylaşılacaktır.

2.2. Puanlama Kısmı ve Değerlendirme

2.2.1.Genel Puanlama

Puanların kısımlara göre ayrılması aşağıdaki tablodaki gibidir.

	Puanlar
Ön Tasarım Raporu	50
Kritik Tasarım Raporu	150
Özgünlük	100
Final Raporu ve Tasarım Uygunluğu	200
Uçuş Performansı	500
Toplam	1000

Ön Tasarım Raporu, Kritik Tasarım Raporu ve Final Raporu ve Tasarım Uygunluklarının puanlama esasları, yarışma komitesi tarafından rapor şablon ve içerikleri ile birlikte takımlara bildirilecektir

2.2.2.Özgünlük

Özgünlük puanlama dereceleri aşağıdaki tablodaki gibidir.

Özgünlük Derecelendirmesi	Ticari Motorlu Raketler Kategorisi
Yapısal	30
Kurtarma	40
Elektronik	30

2.2.3.Uçuş Performansı ve Değerlendirilmesi

Uçuş performansı toplamda 500 puan olacaktır.

Raketin gerçek yörünge tepe noktasının hedef tepe noktası karşısında elde ettiği doğruluk, uçuş performansına atfedilen toplam değer

%70'ine (350 puan) denk gelmektedir. Hassas Yörünge planlaması önemlidir. Hedef yörünge olan 3000 metre ve 1500 metre irtifalardan \pm %20 tolerans gösterilerek aşağıdaki formüle göre AltimeterTwo veya AltimeterThree'nin kaydettiği değerler üzerinden puanlar hesaplanacaktır.

$$Puan = 350 - (350/Tolerans(m)) \times |Hedef İrtifa - Gerçekleşen İrtifa|$$

Başarılı bir kurtarma uçuş performansının 30%una (150 puan) denk gelmektedir. Kurtarma operasyonun başarılı olarak kabul edilebilmesi için Roketin Yeniden Kullanılabilir olması gerekmektedir. Değerlendirme yapan jüri(ler), fırlatma aracını belirlenen kamp alanına döndükten sonra görsel olarak muayene edecek ve değerlendirmesini yapacaktır.

2.2.4.Kategori Değişimi ve Takım Puanına Etkisi

Kategori değişimi yarışma jürisi tarafından belirlenecek bir kat sayı ile takımın total puanına yansıtılır.

1. 3. Yarışmaya Katılma Koşulları ve Kategori Değişimi

Yarışmaya lise, üniversite ve lisansüstü öğrencileri takım olarak katılabilir.

Lise öğrencilerinden oluşan takımlar ile üniversite ve üzeri seviyeden öğrencilerden oluşan takımlar aynı kategorilerde birlikte yarışacaklardır.

Farklı üniversitelerden veya kuruluşlardan kurulan “Karma Takımlar” da kabul edilir. Takım üye sayısında herhangi bir kısıtlama veya her takımda ne kadar mezun olabileceği konusunda bir kısıtlama yoktur.

3.1. Her Takımdan Bir Roket İlkesi

Her takım yarışmaya sadece tek bir roket ile katılabilir. Ayrıca her roket de tek bir yarışma kategorisine dâhil olabilir. Katılımcı öğrenciler; her takıma farklı bir öğrenci tarafından liderlik edildiği sürece aynı anda birden farklı takımda görev alabilirler. 5. Maddede belirtilen raporlama süreçleri her roket için ayrı ayrı gerçekleştirilecektir.

Takım üye sayısında herhangi bir kısıtlama yoktur. Ancak her takımda bir lider, bir atış sorumlusu, atış alanı sorumlusu ve atış sonrası kurtarma sorumlusu bulunması zorunludur. Bu sorumlulukların görev tanımları yarışma çağrısı sonrası paylaşılacak olan güvenlik kitapçığında açıklanacaktır.

3.2. Kategori Değişimi

Takımlar; Ön Tasarım Raporlarında katılacaklarını bildirdikleri kategoriye, yarışma süreci dâhilinde Kritik Tasarım Raporu teslim tarihine kadar nedeni ile birlikte değiştirebilirler. Kritik Tasarım Raporu tesliminden sonra kategori değişikliğine izin verilmeyecektir.

4. Yarışma Alanı ve Ekiplerin Çalışma Alanlarının Detayları

Takımların çalışmalarını yapmaları için kendi ekipmanlarını getirmeleri gerekecektir. Yarışma alanında takımlara 220V AC güç sağlanacaktır.

5. Yarışma Öncesi:

- Yarışma Takvimi

Tarih	Açıklama
20 Aralık 2018	Yarışma Son Başvuru Tarihi
20 Şubat 2019	Ön Tasarım Raporu Son Teslim Tarihi
20 Mart 2019	Ön Tasarım Raporu Sonuçlarının ve Önelemeyi Geçen Takımların Açıklanması
20 Nisan 2019	Kritik Tasarım Raporu Son Teslim Tarihi
15 Mayıs 2019	Kritik Tasarım Raporu Sonuçlarının ve Finale Kalan ve Maddi Destek Almaya Hak Kazanan Takımların Açıklanması
1 Eylül 2019	Final Tasarım Raporu Son Teslim Tarihi
1-15 Eylül 2019	Yarışma Tarihleri

5.1. Ön Tasarım Raporu

Takımlar 20 Şubat 2019 saat 18.00'dan önce Ön Tasarım Raporları'nı ve Giriş Raporları'nı teslim etmekle yükümlüdürler. Raporu destekleyici ".ork" uzantılı Open Rocket dosyalarını da rapor ile birlikte teslim edeceklerdir. Ön Tasarım Raporu şablonu yarışma başvuru süresi sonlandıktan sonra takımlar ile paylaşılacaktır. Takımlar, ön tasarım raporlarında yer alacak olan roket tasarımlarında, başvuru sürecinin sonuna kadar TEKNOFEST web sitesi üzerinden ilan edilecek olan motor kataloglarından seçecekleri herhangi bir motoru kullanmaları gerekmektedir. Ön tasarım raporu sonucuna göre bir ön eleme gerçekleşecektir. Kritik tasarım raporu aşamasına geçen takımlar, 20 Mart 2019 tarihinde duyurulacaktır. Ön tasarım raporunda göz önünde bulundurulacak kriterler aşağıdaki gibidir:

Ön Eleme Kriterleri:

Alçak İrtifa Kategorisi için rampa çıkış hızı en az 20 m/s, paraşütler açıldıktan sonra roketin yere çarpma hızı en fazla 9 m/s olmalıdır. Roketin statik marjini 1.5 ile 3 arasında olmalıdır.

Yüksek İrtifa Kategorisi için rampa çıkış hızı en az 30 m/s, paraşütler açıldıktan sonra roketin yere çarpma hızı en fazla 9 m/s olmalıdır. Roketin statik marjini 1.5 ile 3 arasında olmalıdır. Kurtarma sırasında bağımsız olarak kurtarılacak her kısmın (faydalı yük de dahil olmak üzere) üzerinde GPS veya radyo sinyali ile konum belirleyen bir sistem bulundurmak zorundadır.

Yukarıda belirtilen kriterler, ön tasarım raporu ile birlikte toplanacak open rocket dosyalarından, roketin kütlesi, çapı ve genel tasarımı ile birlikte kontrol edilecektir. Bu kriterlerin yanı sıra raporun genel düzeni, içeriği ve özgünlük gibi kriterler de göz önünde bulundurulacak danışma kurulu tarafından tutarlı olarak görülmeyen tasarımlar ön tasarım raporundan sonra elenecektir.

5.2. Kritik Tasarım Raporu

Takımlar 20 Nisan 2019 ‘dan önce Kritik Tasarım Raporları’nı teslim etmekle yükümlüdürler. Bu raporda belirtilen her kıstas, tasarım ve detay yarışmada kullanılacak sistem olarak değerlendirilecek ve yarışma komitesi bu doğrultuda geri bildirimlerde bulunabilecektir. Raporu destekleyici “.ork” uzantılı Open Rocket dosyalarını da rapor ile birlikte teslim etmelidir. Raporun içeriği ve puanlama detayları daha sonra katılımcılara bildirilecektir. Kritik tasarım raporu (KTR) sonucuna göre finale kalan ve maddi destek almaya hak kazanan takımlar 15 Mayıs 2019 tarihinde duyurulacaktır. KTR sonuçlarına göre finale kalmaya ve maddi destek almaya hak kazanan takımlara ÖTR aşamasında seçmiş oldukları roket motorlarının tedariki yarışma komitesi tarafından sağlanacaktır. Finale kalmaya hak kazanmış ancak maddi destek almaya hak kazanamayan takımlara ise seçmiş oldukları roket motorunun **bedelini karşılama halinde** seçmiş oldukları motorlar yine yarışma komitesi tarafından tedarik edilecektir. Roket motorları, tüm takımlara yarışma günü Tuzgölü’nde teslim edilecektir.

5.3. Final Tasarım Raporu

Takımlar yarışma tarihinden önce Final Tasarım Raporlarını teslim etmekle yükümlüdürler. Raporu destekleyici “.ork” uzantılı Open Rocket dosyalarını da rapor ile birlikte teslim etmelidir. Yarışma, 1-15 Eylül tarihleri arasında Aksaray Tuzgölü’nde gerçekleşecektir.

5.4. Risk Analizi ve Kontrol Listesi

Hemen uçuş öncesi jüri heyeti tarafından roket kontrollerinde risk analizleri ve yarışmacıların hazırladığı kontrol listeleri denetlenerek herhangi bir eksik olup olmadığı tespit edilir.

6. Yarışma Roketleri Alt Sistemleri Tasarım Kriterleri

Bu kısım yarışmaya katılacak olan takımlara daha güvenli bir tasarım gerçekleştirebilmeleri için yönlendirmeler içermektedir.

6.1. İtki Sistemleri

6.1.1. Zehirli Olmayan İtki Sistemleri

Yarışmanın Yüksek İrtifa Kategori'sine katılan fırlatma araçları zehirli olmayan yakıt kullanmalıdır. Amonyum Perklorat Kompozit Yakıtı (APCP), Potasyum Nitrat ve Şeker (Şeker Yakıt), Azot Protoksit (Narkoz Gazı), Sıvı Oksijen (LOX), Hidrojen Peroksit, Kerosene (Parafin), Propan, Alkol ve benzeri yakıtlar zehirsiz yakıt olarak sayılır. Zehirli yakıtlar; solunum cihazı, özel depolama, taşıma altyapısı, koruyucu ekipman gerektiren yakıtlar olarak tanımlanır.

6.1.2. İtki Sistemlerinin Ateşlenmesi

Katı yakıtlı roket motorları gibi ateşlenmesi tek bir eylem ile sağlanabilecek durumda olan itki sistemleri atışa hazır sayılır.

6.1.2.1. Yer İstasyonundan Kontrollü Ateşleme

Roketlerin ateşlenmesi Yarışma Komitesi tarafından sağlanan yer istasyonundan yapılacaktır. Ateşleme teli yarışma Komitesi tarafından sağlanan yer istasyonuna bağlanacaktır.

6.2. Kurtarma Sistemleri

6.2.1 Çift Kademeli Paraşüt Sistemi

Roketin her bir kademesi içerisinde Çift Kademeli Paraşüt sistemi bulunması gerekmektedir. Roketin ulaştığı tepe noktasında sürüklenme (birincil) paraşütü ve iniş sürecinde belirlenen bir noktada ana paraşüt (ikincil) olmak üzere bir roketin bir kademesinin iniş süreci boyunca toplamda iki paraşüt açması zorunludur. Böylece roketin çok fazla sürüklenmesinin önüne geçilmektedir.

6.2.1.1 Paraşüt Açılma Sistemi

Kurtarma sisteminde yanıcı bir malzeme veya sıcak gaz kullanılıyor ise, bunların paraşüt ile şok kordonlarından izole edilmesi gerekmektedir.

6.2.1.2 Paraşüt Renk Seçimi

Yerde roketin uçuşunu kontrol eden görevlilerin olayları canlı olarak izleyebilmesi açısından birincil ve ikincil paraşütler birbirlerinden ayırt edilebilecek, uzak ve parlak renklerde seçilmelidir. Paraşüt renkleri kesinlikle mat ya da mavi tonlarında olmamalıdır.

6.2.2. Yedek Aviyonik Sistemi

Roketlerde uçuş bilgisayarına ek olarak aynı temel işlevleri yerine getirebilecek ayrı bir yedek bilgisayar bulunması gerekmektedir. Bu yedek bilgisayarın farklı bir güç kaynağından beslenmesi ve tamamen ayrı kablolar ve sensörlere bağlı olması gerekmektedir. Bu yedek bilgisayarın ticari bir sistem olması zorunludur.

Roketin üzerinde bulunan uçuş bilgisayarları roket rampada iken açılacaktır.

6.2.3. Ayrılma Sistemi

Roketlerin maksimum irtifada ve başka irtifalarda paraşüt sistemlerini açmak için kullandıkları sistemler yanıcı veya yakıcı herhangi bir enerji madde ile çalışmaz. Ayrılma sistemleri “non-pyro” bir sistem olmak zorundadır.

6.3. Roket Yapısalı

6.3.1. Yük Taşıyıcı Mapa

Kullanılan mapaların (eye bolt) tek parça dövülmüş çelikten yapılmış olmaları gerekmektedir. Büküm mapaların kullanılmasına izin verilmeyecektir.

6.3.2. İç Entegrasyon Gövdeleri

İç entegrasyon gövdelerinin uzunluklarının en az bir buçuk gövde çapında olması gerekmektedir.

6.3.3. Ray Butonu Mekanik Bağlantısı

Takımlara ray butonu yarışma komitesi tarafından sağlanacaktır. Ray butonlarının teknik çizimleri yarışma başvurularının sona ermesinin ardından tüm takımlarla paylaşılacaktır. Ray butonları finale kalmaya hak kazanan takımlara yarışma tarihinden önce gönderilecektir. Ray butonları, gövdenin yapısal olarak güçlendirilmiş bölgelerine takılmalıdır. Bir rokette minimum iki ray butonu bulunmalıdır. Bunlardan birincisi motor bölgesinde, ikincisi ise ağırlık ve basınç merkezlerinin ortasında olmalıdır.

6.3.4. Ray Butonu Validasyonu

Ray butonları roketin tam dolu ağırlığını dik konumda taşıyabilecek durumda olmalıdır. Yarışma komitesi roketlerin rampaya götürülmeden önce bir raya takılarak kaldırılmasını isteyebilir.

6.3.5. Takım Numaraları

Takım numaraları (yarışma öncesi yarışma takımlarına Yarışma Komitesi tarafından atanmış numara), proje adı ve akademik bağlantılar araç gövdesinde rahatlıkla görülebilir bir şekilde olmalıdır.

6.4. Faydalı Yük ve Kurtarması

Faydalı yükün kütlesi 4 kg'dan az olamaz. Faydalı yüklerin bilimsel bir amacı olması gerekmemektedir. Ancak yarışma komitesi bilimsel amaçlar taşıyan, deney ve teknoloji uygulamaları içeren faydalı yüklerin yapılmasını desteklemektedir. Faydalı yükler canlı organizma ve radyoaktif materyal barındıramazlar.

Faydalı yük roketten ayrıldıktan sonra roketle beraber kurtarılabilir. Eğer faydalı yükün ayrı bir kurtarma sistemi olacaksa faydalı yük yere 9 m/s den düşük bir hızla indirilmelidir. Faydalı yük ayrı olarak kurtarıldığında iki aşamalı kurtarma sistemi gerekmemektedir, tek kademeli bir paraşüt sistemi ile de kurtarılabilir.

6.5. Fırlatma ve Yükselme Yörüngesi Kısıtları

6.5.1 Fırlatma Açısı

Araçlar yerden $84^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 'lik bir açı ve yarışma hakemleri tarafından tanımlanmış bir atış istikamet açısı ile fırlatılmalıdır. Fırlatma rampası 5.5m uzunluğunda bir raya sahip olacaktır.

6.5.2. Yükselme Stabilitesi

Fırlatma araçları yükselme yörüngesinde stabil durumlarını korumak zorundadırlar.

6.6. Yarışma Fırlatma Ekipmanları

6.6.1. Yarışma Destekli Fırlatma Rampası

Yarışma komitesi tarafından temin edilecek atış rampalarının özellikleri daha sonra takımlara iletilecektir.

6.6.2. Yarışma Destekli Ateşleme Sistemi

Yarışma komitesi ateşleme için kontrol istasyonu sağlayacaktır. 12 V 15A olan bu sisteme açık kablo (ateşleme kablosu) ucu, civata yardımı ile takılabilecektir.

7. Ödül

Aşağıdaki tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır. Birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri, Takım Üyeleri toplam sayısına göre eşit miktarda bölünerek her şahsın belirteceği banka hesabına yatırılacaktır.

Ticari Roket Motorlu Alçak İrtifa Kategorisi	
	Lise, Üniversite ve üzeri
Birinci	50.000 TL
İkinci	40.000 TL
Üçüncü	30.000 TL

Ticari Roket Motorlu Yüksek İrtifa Kategorisi	
	Lise, Üniversite ve üzeri
Birinci	50.000 TL
İkinci	40.000 TL
Üçüncü	30.000 TL

7.1 Ödül sıralaması için minimum başarı kriteri:

Ödül sıralamasına girebilmek için, Yarışma Komitesi'nden fırlatma onayı almış roketin sorunsuz bir şekilde ateşlenip rampadan çıkması ve yarıştığı kategoride hedeflenen irtifanın en az %50'sine ulaşması şarttır. Sadece ödül sıralamasına girebilen takımlardan derece elde edebilenler yukarıdaki ödülleri almaya hak kazanabileceklerdir.

8. Güvenlik

Yarışma alanına bağlı olarak belirlenecek olan güvenlik kuralları çağrı sonrası ayrı bir kitapçık olarak paylaşılacaktır. Bu kitapçıkta yarışmacıların güvenlik açısından sorumlulukları bildirilecektir.

GENEL KURALLAR & DÜZENLEMELER

- Her takımın yetkili kişilerinin ilgili hakeme itiraz hakkı vardır. İtirazlar sonradan yazılı olarak verilmek kaydıyla sözlü olarak da yapılabilir. Sözlü olarak yapılan itirazlar en geç 24 saat içerisinde yazılı hale getirilir. Her halükarda yazılı olmayan itirazlar dikkate alınmayacaktır. Yapılan itirazlar hakem heyeti tarafından incelenerek 24 saat içerisinde karara bağlanır.
- Her bir yarışmacı yarışırken gerekli emniyet tedbirlerini almak ve çevresine karşı kendisinden beklenen özeni göstermekle yükümlüdür.
- Türkiye Teknoloji Takımı (T3) Vakfı ve organizasyon komitesi, adil sonuçlar doğurabilmesi açısından yarışmaların objektif kriterler içerisinde gerçekleşmesi, yarışmacıların her türlü ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi, emniyet tedbirlerinin sağlanması ve yarışma şartlarının işlerlik kazanabilmesi için işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirilecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.
- TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi tüm yarışmacılara, heyetlerine ve ilgili kişilere tebliğ edilir. Organizasyon kapsamında yarışacak bütün takımlar, TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde yarıştıkları yarışma özelinde belirtilen güvenlik şartlarını sağlamakla yükümlüdür. Bu bakımdan, söz konusu emniyet talimatında yer alanlar haricinde, kullanılan sistemlerden kaynaklı ilave tedbirlerin alınması yarışmacıların sorumluluğundadır.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde belirtilen koşulları sağlamadığını tespit edilen takımları, organizasyonun güvenli bir ortamda gerçekleşebilmesi adına yarışma dışı bırakma hakkını saklı tutar. Yarışmacıların, heyetlerinin ve ilgili kişilerinin yarışmalar esnasında doğan ihlalleri sonucunda oluşabilecek zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- Yarışma ile ilgili olarak yarışmacı, T3 Vakfı ve / veya TEKNOFEST tarafından yarışma öncesi veya sonrası yapılacak her türlü yazılı veya görsel tanıtım, yayın, sosyal medya ve internet yayınlarını kabul ve taahhüt eder. Bunun yanında, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla; yarışmacı, tasarımlar, kodlar ve imal edilmiş ürünler dahil, yarışmaya ilişkin olarak üretilen her türlü fikri mülkiyetin T3 Vakfı ve / veya TEKNOFEST'e ait olduğunu ve yarışmacının bunun üzerinde herhangi

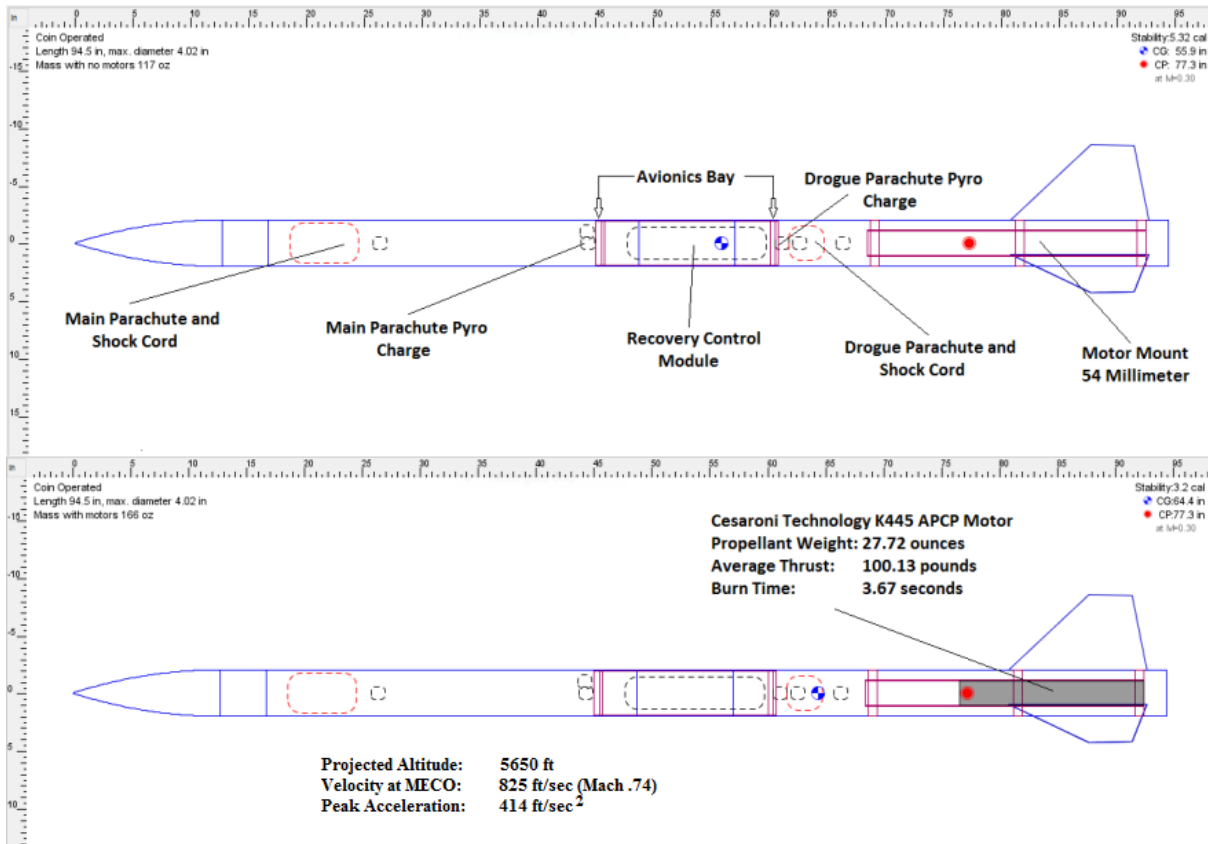
bir hakkı ve talebi olmadığını kabul ve beyan eder. T3 Vakfı, tüm fikri mülkiyeti uygun bulduğu şekilde kamuya açıklama hakkını saklı tutar.

- Yarışmacı, herhangi bir ürünün fikri sınai mülkiyet haklarını ihlal etmesi sebebiyle T3 Vakfı ve TEKNOFEST'in zarara uğraması durumunda söz konusu zararlar ilgili takımdan (danışman dahil) karşılanacaktır.
- Yarışmaya katılma hakkı kazanan tüm takımlara Katılım Sertifikası verilecektir.

SORUMLULUK BEYANI

- T3 Vakfı ve TEKNOFEST, yarışmacıların teslim etmiş olduğu herhangi bir üründen veya yarışmacıdan kaynaklanan herhangi bir yaralanma veya hasardan hiçbir şekilde sorumlu değildir. Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir. T3 Vakfı ve TEKNOFEST, takımların kendi sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti yasaları çerçevesinde hazırlamalarını ve uygulamalarını sağlamaktan sorumlu değildir.

Ek-1: Open Rocket Doküman Örneği



Ek 2: Öneriler

Birincil Paraşüt Açılması:

Birincil paraşütün açılması tepe noktasında gerçekleşmelidir. Roketin havada takla atması önlenmelidir. Roketin düşüş hızı azaltılmadığı, ancak çok yavaşlatılıp rüzgar tarafından sürüklenmesini azaltmak için birincil paraşüt ile 20 ile 40 m/s hızı ile düşürülmelidir.

İkincil Paraşüt Açılması :

İkincil paraşüt en erken yere 600 m en geç 400 m kala açılmalıdır. Aracın ve parçalarının hasar görmemesi adına en fazla 9 m/s en az 5 m/s bir hızla düşürülmelidir.

Fırlatma Stabilitesi:

Araçlar, tahmin edilebilir bir yol izleyeceklerini garanti etmek açısından yeterli Raydan Çıkış Hızı'na sahip olmalıdır. Bu hızın 30 m/s'den yüksek olması, araçların tahmin edilebilir bir yola sahip olmasını garanti eder niteliktedir. Alternatif olarak, takımlar stabilite durumlarını daha düşük bir Raydan Çıkış Hızı'na sahip olarak koruyabileceklerini teorik olarak (bilgisayarlı simülasyon) veya ampirik olarak (uçuş testleri) kanıtlamak zorundadır. Raydan Çıkış Hızı yarışmaya gelmeden önceki son raporla beraber teslim edilen Open Rocket dosyasında ispatlanacaktır.

Statik marjin, bir roketin basınç merkezi ile ağırlık merkezi arasındaki mesafenin çap cinsinden değeridir. Bir roketin statik marjini roketin bir çapından büyükse roket stabil olarak adlandırılır. Eğer aracın statik marjini iki çaptan büyükse araç stabil üstü olarak adlandırılır. Aracın stabil üstü olmasından kaçınılmalıdır.

Güvenlik :

Yarışma öncesinde kendi imkanları ile atış denemesi ve itki testi yapmak isteyen takımların Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Yangından Korunma Birliği'nin (NFPA) 1125 numaralı kodunu temel almaları tavsiye olunur.

Link:

http://www.nfpa.org/assets/files/AboutTheCodes/1125/Proposed_TIA_1238_NFPA_1125.pdf

Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.