



Uzay Giysisi - 1



- Niçin sualtı dalışlarında özel giysi giyilir?
- Niçin uzay giysisine gereksinmemiz var?
- Olası ölçüde hafif...
- Dış etkilere karşı dayanıklı...
- İçinde rahat hareket edilebilmemize olanak tanıyan...
- Uzay giysilerinde buna ek olarak...



Uzay Giysisi - 2

- Gerilme kuvvetine dayanıklı olması gerekiyor.
- Çünkü bu elbiselerin içinde gerekli tam hava basıncını sağlamak için gaz vardır.
- Bir diğer özelliği düşük sıcaklıklara duyarlı olmaması gerekiyor.
- Çünkü ısısız salınım dolayısıyla uzay soğuktur.
- Kolay kırılabilir, yırtılabilir olmaması gerekir.
- Doğal olarak özel bir materyalden yapılması beklenir.



Uzay Giysisi - 3

- En zor sorun soğuktan korunmaktır. Daha doğrusu ışınım yoluyla ısı kaybını belirli sınırlar içinde tutmak gerekir.
- Bunun için giysinin olası ölçüde parlak cilalanması gerekir. Bunun da en iyi yolu giysiyi metalden yapmaktır.
- Bunun en iyi çözüm olmasına karşın giysinin elastik olması da istenir. O nedenle elastik bir materyalden yapılır ve parlak beyaza boyanır.



Uzay Giysisi - 4

- Hem içerideki yüksek basınca dayanacak hem de esnek olacak, tek çözüm var; metal gibi katı bir materyal.
- Zırhlı elbiseler tasarımında deneyim var...
- Esnek metal tüpler bile uzay giysisi olarak düşünülmüştür.
- Özel bir astar kullanılır, bu ise iyi bir ısısal izolasyon sağlar.



Uzay Giysisi – Kısa Özet

- Eğer uzayda çalışırken giysiniz yoksa
 - 1) 15 saniyede bilinçsiz hale gelirsiniz (oksijen)
 - 2) Kan ve tüm vücut sıvısı kaynar ve sonra donar
 - 3) Deriniz, kalbiniz ve tüm diğer organlarınız kaynayan sıvılardan dolayı genişler
 - 4) Korkunç bir sıcaklık değişimi ile yüzyüzesiniz. Güneşli bir yerde 120C, gölgede ise -100C.
 - 5) Çeşitli radyasyonla (kozmetik ışın ve güneşten kaynaklanan yüklü parçacıklar) yüzyüzesiniz.
 - 6) Yüksek hızla hareket eden toz parçacıkları size çarpar

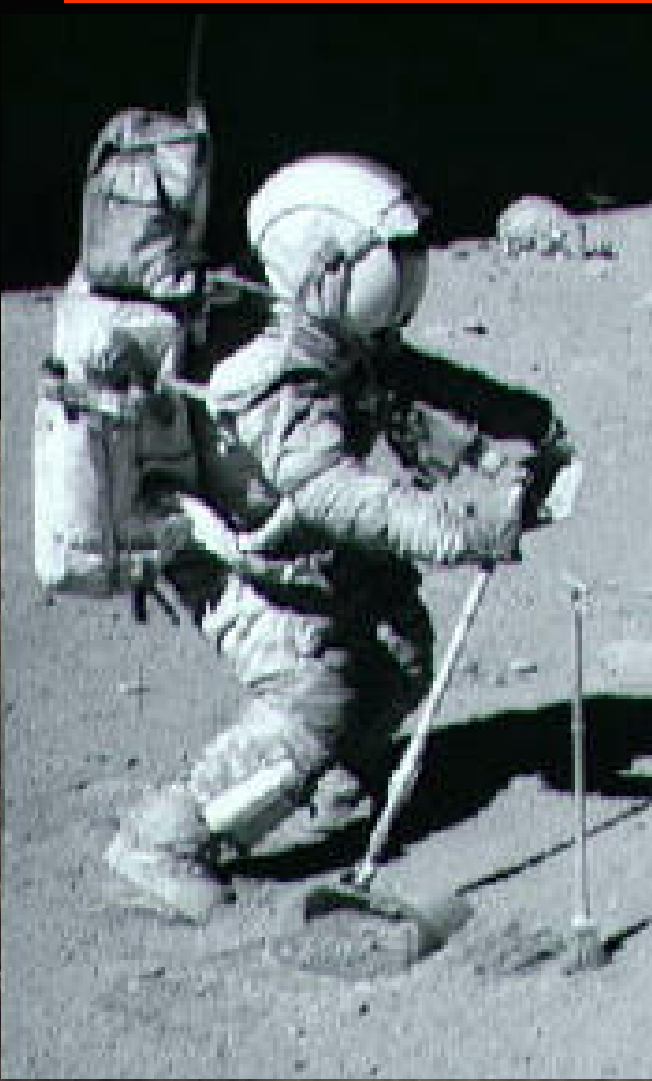


Uzay Giysisi – Kısa Özet

- Bu tehlikelerden korunmak için uzay giysisi
 - 1) Basınçlı bir atmosfere sahip olmalı
 - 2) Oksijen sağlamalı
 - 3) Sizden çıkan karbondioksiti yok etmeli
 - 4) Sıcaklık açısından size bir konfor sağlamalı
 - 5) Mikro göktaşlarından sizi korumalı
 - 6) Belirli bir limite kadar radyasyondan korumalı
 - 7) Temiz iyi bir görüş sağlamalı
 - 8) Giysi içinde kolayca hareket etmenizi sağlamalı
 - 9) Ana araçtaki komutan ile iletişimi sağlamalı
 - 10) Uzay aracının dışında kolayca çalışmanızı sağlamalı



Uzay Giysisi





Basınçlı atmosfer

- Uzay giysisi bir balona da benzetilebilir. Neoprene denilen yapay lastik ile dokunmuş su geçirmez bir kumaşla kaplanır. Dışarıdaki bir kaynaktan özel bir pompa ile hava basılır.
- Normal atmosferik basıncın (1 atm) altında (0.29 atm) bir basınç uygulanır. Uzay mekiğinin kabininde ise 1 atm basınç vardır. Airlock'daki basınç da düşüktür.
- Astronotlarda da basınç değişikliğinden dolayı vurgun yeme riski vardır. Uzay giysisi ve kabin...



Oksijen

- Uzay giysisi normal hava kullanmaz çünkü düşük basınçta akciğer ve kanda düşük oksijen yoğunluğuna neden olur. Yüksek dağlara çıkarken bu belirtiler gözlenir.
- O nedenle solumak için sadece oksijen verilir.
- Ya uzay aracından bir hortumla veya yaşam desteği sağlayan bir sırt çantasıyla.
- Uzay mekiği ve uzay istasyonunda ise tam bizim soluduğumuz karışımdaki hava verilir. Uzay yürüyüşüne çıkmadan önce saf oksijen soluyan astronotlar vurgun yemekten kurtulur.



Karbon Dioksit

- Nefes aldığımızda karbon dioksit çıkarırız.
- Giysinin içinde karbon dioksit yoğunluğu öldürücü seviyeye çıkar.
- Uzay giysisi içerisindeki fazla karbon dioksit dışarı atılmalıdır.
- Bunun için Lityum hidroksit (LiOH) kutusu kullanılır. Bu kutu ya uzay aracının içinde ya da sırt çantasında bulunur.
- $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Sıcaklık...

- Büyük sıcaklık değişimlerinden korunmak için...
- Astronot yorucu işler yaptığında ısı üretir. Eğer bu ısı yokedilmezse astronot terler. Bunun sonucunda da kaskının içi buğulanır.
- Daha önemlisi astronot bu durumda müthiş su kaybeder. Gemini 9'un astronotu Eugene Cernan uzay yürüyüşü sırasında 3 kilo yöresinde su kaybetmişti.
- Bu ısı fazlalığını almak için elbisenin içine kuru hava verilir veya fan kullanılır. Çoğu zaman da su soğutmalı giysi kullanılır. Benzer su soğutma sistemi, yarış arabası pilotlarının giysilerinde de kullanılmaktadır.



Göktaşı ve radyosyon...

- Astronotları küçük ama hızlı toz parçacıklarından korumak için uzay giysileri çok katlı, dayanıklı sentetik kumaştan yapılır.
- Giysinin çok katlı oluşu onun yırtılmasını da önler.
- Radyosyondan sınırlı bir koruma sağlar.
- Giysinin içi MYLAR (Polyethylene terephthalate; PET; $C_{10}H_8O_4$) denilen bir materyal ile kaplanır. Bu radyosyonun yansımalarını sağlar.
- Güneş patlaması sonucu yüklü parçacıklardan koruyacak bir şey olmadığı için uzay yürüyüşleri güneş etkinliğinin olmadığı zamanlarda yapılır. (Uzay hava durumunun önemi)



Kask ve Temiz Görüş...

- Kask, saf plastikten veya dayanıklı polikarbonatdan yapılır. Işık yansıtıcı bir kılıf içindedir.
- Gözlük bölümü parıldamaları önlemek için hafif renklendirilmiştir. Güneş gözlüğü gibi.
- Uzay yürüyüşünden önce bu gözlük kısmının içine buğulanmayı önleyecek bir sprey sıkılır.
- Çağdaş kasklarda lamba da vardır. Astronot gölgede de görebilsin diye.



Uzay Giysisi İçinde Hareket...

- Şişirilmiş uzay giysisinin içinde hareket etmek çok zordur. Şişirilmiş lastik eldivenin içindeki parmağınızı hareket ettirmeye çalıştığınızı düşünün.
- Bu durumun üstesinden gelmek için uzay giysisinde bağlantı / EKLEM yerleri vardır. Astronot bundan yararlanarak elini, kolunu, ayağını, dizini ve bacağına kıvrabilir.



İletişim...

- Ana kumandadaki arkadaşları veya yerdeki kumanda merkezi ile konuşması için iletişim kurması gerekir, bağırsa sesini duyuramaz.
- Telefon teli ile araca bağlı olması gerekir.
- Çağdaş astronot giysileri artık radyo alıcı/verici barındırmaktadır. Bu radyo alıcı/vericiler ya sırt çantasında ya da göğüs çantalarında bulunur.
- İletişim için kulaklık ve mikrofon kullanırlar.



Mercury

Mercury astronotlarının giysileri daha önce kullanılan giysiler gibi basınçlı giysiler. Ama bu özellik sadece kabin basıncı bozulursa kullanılmak üzere tasarlanmış, aynı jet pilotlarının elbiseleri gibi. İlk kez yapay lastik dokuma üzerine Mylar alüminyum bir kat daha ilave edilmişti. Bu projede ilk ABD insanlı uçuşu gerçekleştirildi 1961.





Mercury

Mercury astronotlarının giysilerini bağcıklı bir bot, yakadan halkalı bir kask ve eldivenler tamamliyordu. Giysi astronotun taşıdığı bir fan yardımıyla soğutuluyordu. Giysiye bağlı bir hortum ile oksijeni ana araçtan alıyordu.





Mercury

- Mercury uzay giysisi içinde astronot Alan Shepard.

Resimde görülen hortumlar oksijen ve elbiseyi soğutan sistem için kullanılmaktadır.





Gemini



Mercury uzay giysileri uzay yürüyüşü için yapılmamıştı ve astronotlar çok zorluk çekmişti. Gemini projesinde ilk kez yapay lastik dokuma üzerine teflon kaplanarak astronotlar göktaşlarından korunmuştur. Terden çok çekmişlerdi. 1965



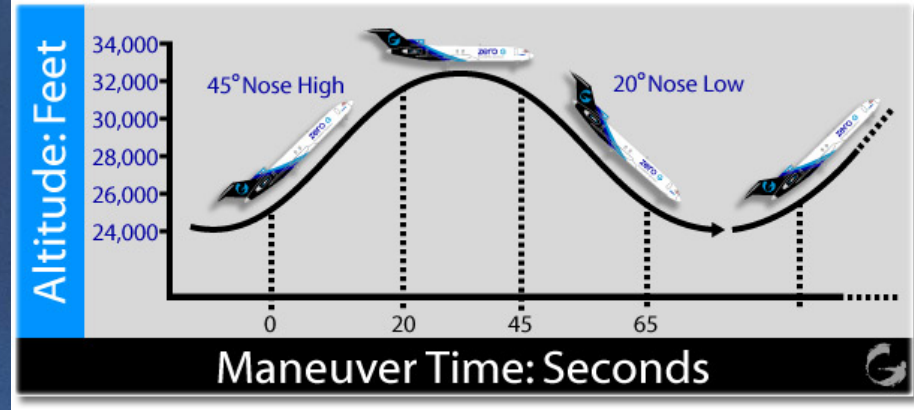
Kabin İçinde Hareket...

- ekimsiz ortamda hareket etmek çok zordur.
- Örneğin bir Őeyi iterseniz siz ters tarafa doğru savrulursunuz. Etki – Tepki prensibi!
- Gemini astronotları konumlarını korumak konusunda büyük zorluklar yaŐadıklarını dile getirdiler. Bir vidayı sıkamadılar çünkü kendileri ters tarafa doğru döndüler!
- O nedenle artık kabinlerde bol miktarda ayak ve el tutacak tutamaklar yapıldı.



Kabin İçinde Hareket...

- Astronotlar uzaya çıkmadan önce yerde büyük su tankları içinde uzay yürüyüşü antremanları yapıyorlar. Batmazlık sağlayan Şişirilmiş uzay giysisi su içinde bir anlamda çekimsiz ortam oluŐturuyor. Ayrıca 0-g uçuŐlarıyla da çalıŐmalar yaparlar.
- NASA ayrıca uzay yürüyüşlerinde kullanılmak üzere gaz ile çalışan rokete sahip manevra araçları geliŐtirdi.
- Bunlardan bir tanesi joystick ile kontrol edilen ve adına “insanlı manevra birimi” denilen bir koltuktu.



© Steve Boxall



Apollo 11

Neil Armstrong'ın giysisi. İlk su soğutmalı giysi. Çok katlı. İlk üç kat basınç için. Sonraki 5 kat ise ise sentetik kumaş aralarında alimünyum var. İki kat Kapton ısı yalıtımı için. İki kat yanmaz teflon kaplama çarpmalar için. En dışta ise yine yanmaz beyaz teflon kaplama.





Ay Yürüyüşü

Kaskın gözlük kısmı çeşitli filtreler içeriyordu, güneş ışığından korunmak için. Botlar Ay'da yürümek için yapılmıştı. Sırt çantası oksijen, karbon dioksiti yokeden donanım ve soğutma suyunu barındırıyordu. Giyisi ve sırt çantası yerde toplam 82 kg geliyordu ama AY'da sadece 14 kg.





Uzay Mekiği

Uzay mekiğinin ilk uçuşlarında astronotlar kahverengi uçuş giysileri kullandılar. Eğer kabin basıncı bozulursa giysilerin basıncı çalışacaktı. İlk Apollo giysilerine benziyordu.





Uzay Mekiği



Mekik uçuşlarının sayısı arttıka giysiler de değişmeye başladı. Artık basınçlı elbise giyilmiyordu. Açıkmavi bir önlük ve siyah botlar vardı. Bu Challenger kazasına kadar devam etti.



Uzay Mekiği

Kazadan sonra astronotlar tekrar fırlatılış ve dđnyaya dđnüşlerinde basınçlı giysiler giymeye başladı. Bu portakal renkli basınçlı giysiler, iletişim kepi, kask, bot, eldiven ve ayrıca paraşüt ve şişirilebilir yaşam koruyucu ile donatılmıştı.





Extravehicular Mobility Unit (EMU): Araç Dışı Hareketlilik Birimi

- EMU, araçdışı devingen birim
- Tanesi 12 milyon dolara mal olan bu giysiler sadece yumuşak değil aynı zamanda sert bileşenler de içeriyordu.
- 13 kat materyalden oluşuyordu. En içteki iki kat soğutmayı, onun üzerindeki iki kat basıncı, sonraki sekiz kat ısısal yalıtımı ve göktaşı çarpmasını ve son kat ise dış kaplamayı sağlıyordu.
- Dış katmanda kullanılan Kevlar adlı materyal mermi geçirmezliği ile biliniyordu.
- Daha önce her astronotun boyuna göre dikilen giysiler, EMU'lar ile yerini bir standarta bırakmıştı. Her kat öyle dikiliyor ve birbirine yapıştırılıyordu ki herkese uyuyordu.



Extravehicular Mobility Unit (EMU): Araç Dışı Hareketlilik Birimi

- EMU'lar aşağıdaki parçalardan oluşuyordu.
- **Maximum Absorption Garment(MAG)**, idrar torbası.
- **Liquid Cooling and Ventilation Garment(LCVG)**, uzay yürüyüşleri sırasında astronotun ürettiği fazla ısıyı almak için
- **EMU Electrical Harness (EEH)**, Elektrik iletişim takımı.
- **Communications Carrier Assembly(CCA)**, iletişim için mikrofon ve kulaklık.
- **Lower Torso Assembly (LTA)**, EMU'nun alt yarısı, pantolon, diz ve bilek bağlantıları, botlar ve bel altı.
- **Hard Upper Torso (HUT)**, sert fiberglass omuzluk, vücudu, kaskı, yaşam desteği sağlayan sırt çantasını ve kontrol modülünü destekliyor.



Extravehicular Mobility Unit (EMU): Araç Dışı Hareketlilik Birimi

- **Extravehicular Visor Assembly (EVA)**, astronotu parlak güneş ışığından koruyordu.
- **In-suit Drink Bag (IDB)**, uzay yürüyüşü sırasında astronota içme suyu sağlıyordu.
- **Primary Life Support Subsystem (PLSS)**, Hayat Destek Birimi: oksijen, elektrik, karbon dioksit giderme birimi, soğutma suyu, iletişim için radyo donatımı ve uyarı sistemini barındırıyordu.
- **Secondary Oxygen Pack (SOP)**, acil oksijen desteği sağlıyor
- **Display and Control Module (DCM)**, PLSS'nin çalışmasını kontrol eden gösterge.



Uzay giysisinin giyilmesi.....

1. Mekik içindeki basınç 0.7 atmosfer basıncına düşürülür ve havadaki oksijen miktarı artırılır
2. Bir süre sonra % 100 oksijen solumaya başlanır bu ise yaklaşık 30 dk. sürer. Kan ve ciğerlerdeki azot temizlenir
3. MAG giyilir
4. Ve Airlock odasına geçilir
5. LCVG (soğutucu birim) giyilir
6. EEH (elektrik iletişim takımı) birimi HUT (sert fiberglass omuzluk)'a bağlanır
7. DCM (görüntüleme ve kontrol) birimi HUT'a bağlanır. PLSS (hayat destek) birimi önceden HUT'a bağlanmıştır
8. Kollar HUT'a geçirilir



Uzay giysisinin giyilmesi... *(devami)*

9. Rub the helmet with anti-fog compound
10. Place a wrist mirror and checklist on the sleeves
11. Insert a food bar and water-filled IDB inside the HUT
12. Check the lights and TV cameras on the EVA
13. Place the EVA over the helmet
14. Connect the CCA to the EEH
15. Step into the LTA and pull it above their waist
16. Plug the SCU into the DCM and into the shuttle
17. Squirm into the upper torso portion of the suit



Uzay giysisinin giyilmesi... *(devami)*

18. Attach the cooling tubes of the LVCG to the PLSS
19. Attach the EEH electrical connections to the PLSS
20. LTA birimi HUT'a kitlenir
21. CCA ve gözlükler takılır (Eğer astronotlar onları giymişse)
22. Konforlu iç eldivenler giyilir
23. HELMET ve Eva birbirine kitlenir
24. Dış eldivenler giyilir
25. Check the EMU for leaks by increasing the pressure to 0.20 atm above the airlock pressure



Extravehicular Mobility Unit

- Eğer gaz kaçağı yoksa Airlock'da basınç düşürülür. Bu aşamalardan sonra
 1. EMU otomatik olarak çalışma basıncına düşürülür.
 2. Giysideki hortumlar Airlock'da bulunan araç vanalarına bağlanır. Oksijen, elektrik ve su için
 3. Airlock'un dış kapısı açılır.
 4. Hortumlar vanalardan ayrılır..
 5. Astronot Airlock'dan dışarıya adımını atar ve kargo bölümüne geçer.



Hava Kilit Odası

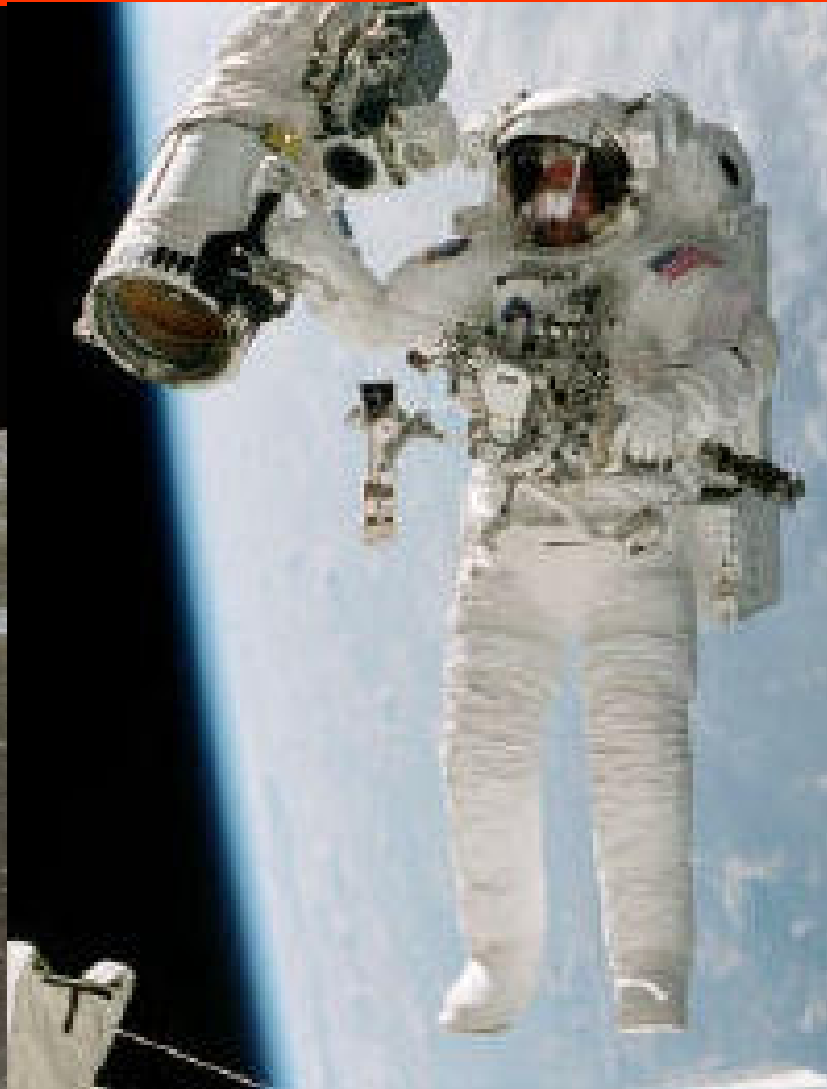


15 Kasım 2017
Çarşamba

Slayt No:35



Extravehicular Mobility Unit





Gelecekteki Uzay Giysisi...

NASA'nın Mars için hazırladığı yeni uzay giysisi. Daha sert materyalden, daha dayanıklı, daha esnek ve daha hafif bir giysi. En önemlisi de giyip çıkarması çok daha kolay. Eklem yerlerine ve sayısına dikkat ediniz.





Gelecekteki Uzay Giysisi...

ABD'de Kuzey Dakota Üniversitesi ve yanlarında 5 okulun daha öğrencileri bir proje çerçevesinde yeni dizayn edilen astronot elbiselerini Nisan 2007 tarihinde UTAH çölünde test ederek Mars'da ne denli kolay kullanılacağını anlamaya çalıştılar.

NASA fon sağlayarak, öğrencilerin bu tür çalışmalara katılmalarını sağlıyor.



Gelecekteki

Uzay alışmaları
konusunda yüksek
lisans öğrenimi
gören Fabio
Sau, Mars'da
kullanılacak astronot
elbisesini Kuzey
Dakota
engebelerinde test
ederken görülüyor.

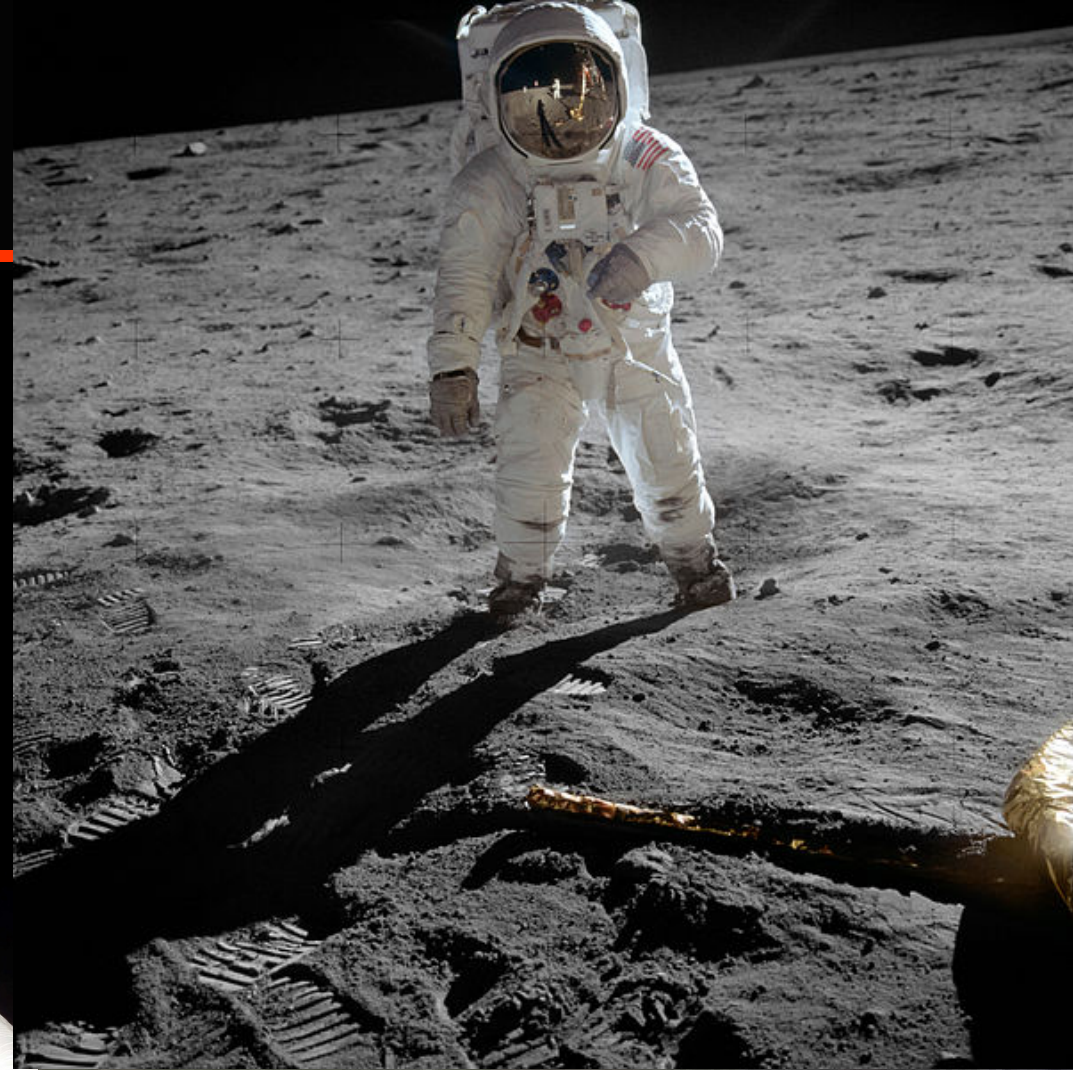




Gelecekteki

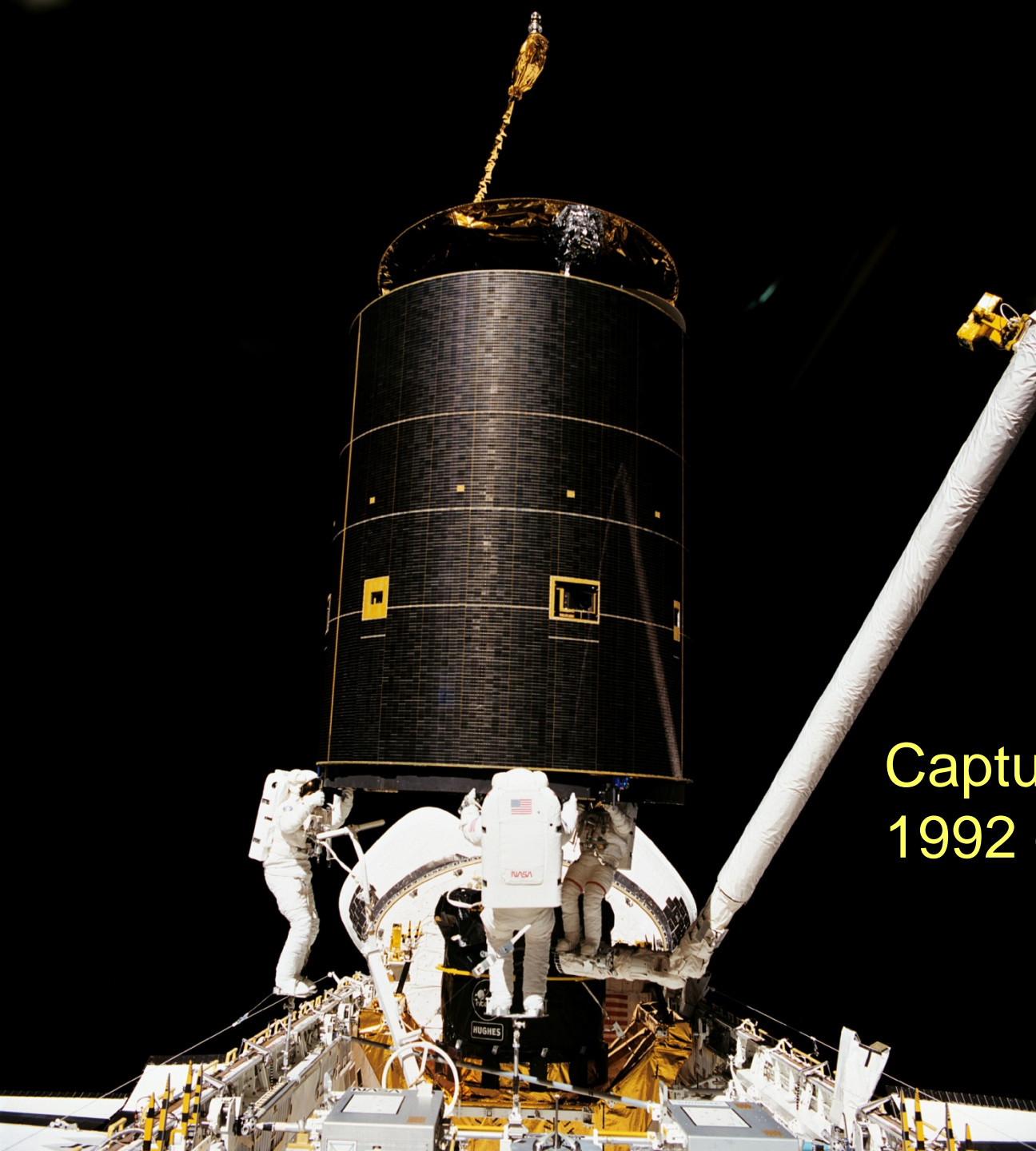
KDÜ öğrencileri tarafından design edilen prototip Mars uzay elbiselerinden biri de parlak mavi renktedir. Bu model Mars yüzeyinde çalışan astronotları tozdan koruyacak ve aynı zamanda ısısal koruma sağlayacak.





15 Kasım 2017
Çarşamba

Slayt No:41



Capture of Intelsat VI in
1992 on STS-49.



Untethered U.S. astronaut Bruce McCandless



**FOR
SALE**