

Eğitim Köşesi

“Dokunmatik” Bir Matematik Şenliği Mathematikum

Ali Nesin* / anesin@bilgi.edu.tr

Yolunuz Frankfurt’a düşerse yakınlardaki Mathematikum’a gitmeyi ihmal etmeyin. Matematikçi olsanız da olmasanız da çok sevecek, çok eğlenecek, çok şaşırarak ve çok öğreneceksiniz. Matematiği bulunduğu o soğuk yerden alıp eğlenceli bir biçimde çocuk çocuga ve halka sunmuş. Her gün yüzlerce çocuk ve yetişkin kimileyin gülerken kimileyin hayretle karşısında en somut biçimde bulunan matematikle uğraşiyor.



Mathematikum’u Prof. Beutelspacher kendi inisiyatifiyle kurmuş ve şu anda kurumu yönetiyor.



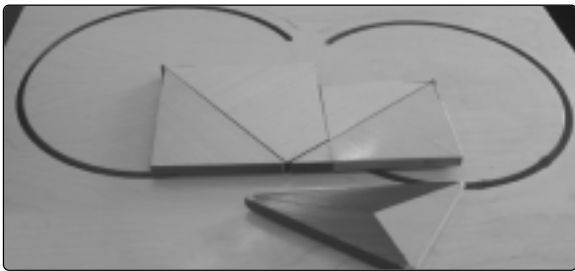
Mathematikum’un kurucusu Prof. Beutelspacher ile (orta boylu olan benim!) fotoğrafını aşağıda, grafik çizimini de yandaki sütunda bulacaksınız.

Binayı belediye vermiş. (Ne belediyeler var dünyada!) Dört beş katlı kocaman ve çok güzel bir yapı.

Mathematikum’un tadını yansıtan birkaç sahne sunmak istiyorum.

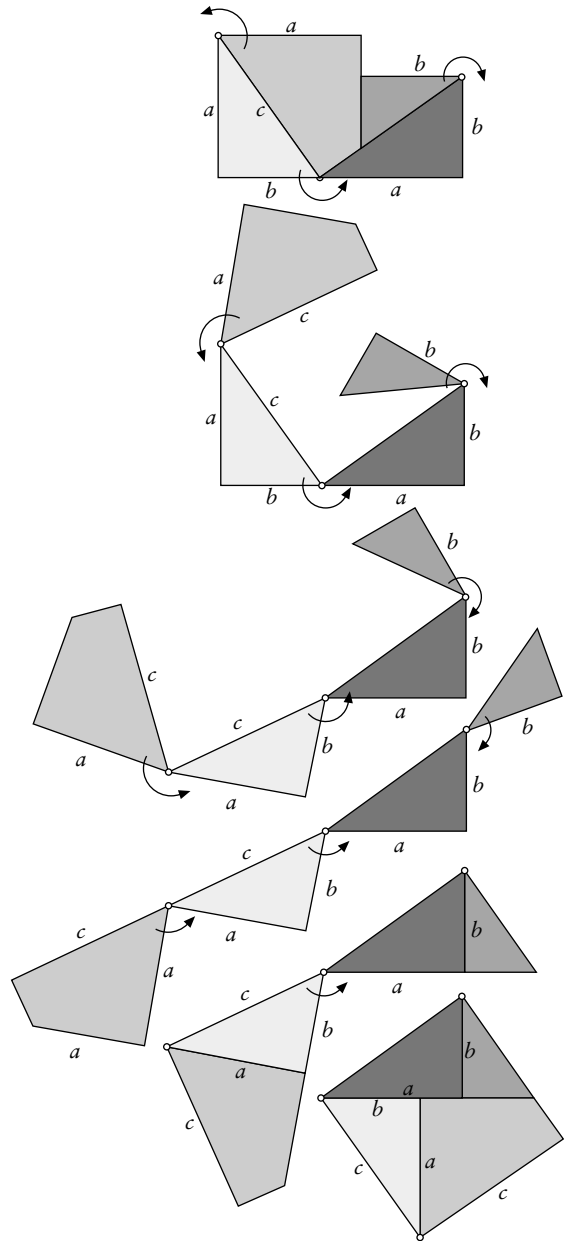
Pisagor teoremini kanıtlayan çok hoş bir düzenek var..

Yapması da kolay, her sınıfta böyle bir şey yapılmalı. Fotoğrafını aşağıda, grafik çizimini de yandaki sütunda bulacaksınız.



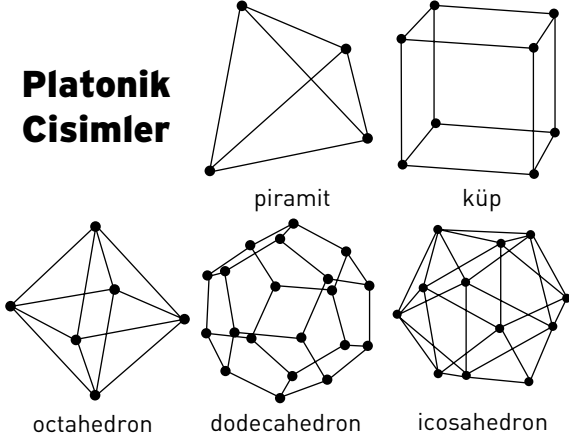
Pisagor Teoremi’nin Fiziksel Kanıtı:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Yüzeyleri birbirine eş düzgün çokgenlerden oluşan ve her köşesinde aynı sayıda çokgenin keşiştiği üç boyutlu geometrik cisimlere **Platonik cisimler** denir. Örneğin, küp bunların en bilinenidir. Üçgen tabanlı piramit de bir platonik cisimdir. Toplam sadece beş tane platonik cisim olduğu 2300 yıl ön-

Platonik Cisimler

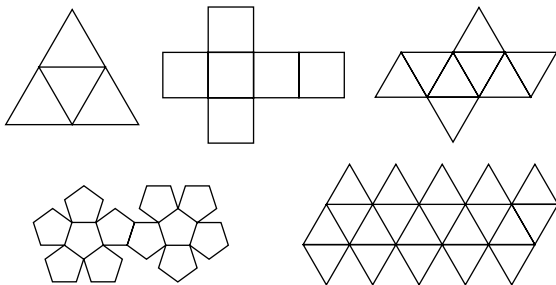


cesinden biliniyordu; bunların resmini yukarıda bulacaksınız. (Bkz. MD-2004-III, sayfa 111.) Platonik cisimlerin yanısıra, platonik olmayan, ama platonik cisimleri çağrıştıran cisimler de vardır, örneğin Arşimet cisimleri. Popüler bir matematik sergisinde bu son derece estetik nesnelere sergilememek olmazdı.



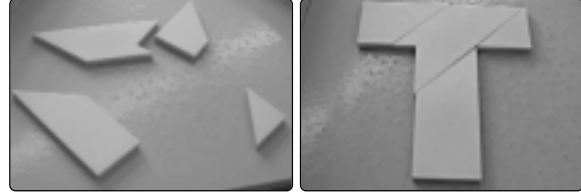
Platonik cisimler her yaşa hitap ederler

Platonik cisimlerin açılımı aşağıdadır. Bunları kartona çizip gerektiği gibi katlayıp yapıştırırsanız yakışıklı platonik cisimleri elde edersiniz.

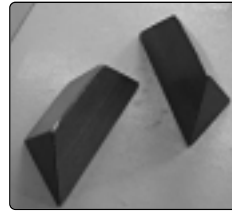


Matematikum'da inşa edilebilen Platon ve Arşimet cisimleri

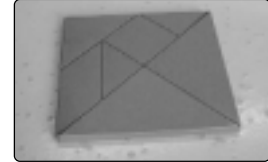
Müzedeki bazı oyunlar sadece oyun oldukları ve bir ölçüde "zekâ açıcı" oldukları için oradalar. Örneğin yukardaki dört parçadan bir T yapmak gerekiyordu. Uzayda görmeyi gerektiren bir oyun. Bunun matematik olduğunu söyleyemeyiz ama matematiksel zekâyı geliştirdiği kesin.



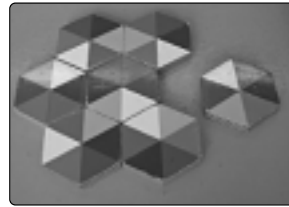
Yandaki oyun, yukardaki türden ama çok daha şartıcı ve belli ki çok daha matematiksel. Bu iki cisimden bir piramit yapacaksınız. Hiç kolay değil. Hatta imkânsız gibi gözüküyor ilk bakışta ve bayağı uğraştırıyor. İki cismin bu kadar uğraştırması utanç verici!



Tangram sadece matematik müzelerinde değil, her evde, her sınıfta ve hatta her kamusal alanda bulunmalı.



Aşağıdaki oyunu yapamadım, yeterince zamanım yoktu! Yedi tane düzgün altıgen var. Altıgenlerin herbiri değişik



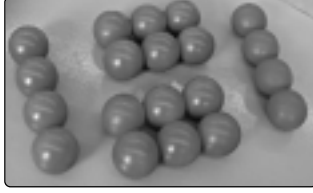
renklere boyanmış altı eşkenar üçgene ayrılmış. Altıgenleri komşuları renkdaş olacak biçimde ve şekildeki gibi yerleştireceksiniz... MD

renkli yayımlanmadığı için altıgenlerin renklerini saat yönüne doğru yazalım:

- 1 2 3 4 5 6
- 1 3 5 2 4 6
- 1 4 3 6 5 2

1 5 4 2 6 3
 1 5 4 6 2 3
 1 6 5 4 3 2
 1 6 2 5 4 3.

Bu “oyun” da çok zevkli, benim çok hoşuma gitti. Küre paketlemesiyle ilgili olmalı. Toplam 20 küreden oluşan altı tane blok küre var. (Bloklerden dördü üç küreden, ikisi dört küreden oluşuyor.) Bu 6 bloktan (üçgen tabanlı) bir piramit yapacaksınız. Yapılıyordur! Üstelik yapılan piramit de, topların yuvarlanma özelliğine karşın kendi başına ayakta durabiliyor. Çok şaşırtıcı.

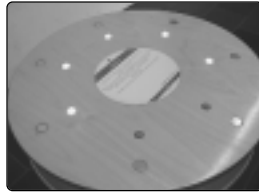


Matematik karşısında tüm insanlar eşittir. İrk, cinsiyet ya da yaş farketmez! Resimde görüldüğü gibi!



Ancak bazı yaş guruplarının suratları zamanla (çocuklar bir çırpıda çözümü bulup da yalnız kalınca) asılabilir. Galiba çocuklar biraz daha eşit!

Bu oyunu da yapamadım. Daire şeklinde dizilmiş yedi tane ampul var. Yedi ampulün birer düğmesi var. Her düğmeye basıldığında, o düğmenin sağındaki ve solundaki ampuller durum değiştiriyorlar, yani yanıyorlarsa sönmüyorlar, sönmüşlerse yanıyorlar. Amaç tüm ampulleri yakmak... Acaba



ampuller başlangıçta nasıl olurlarsa olsunlar, hepsini birden yakmak mümkün mü?

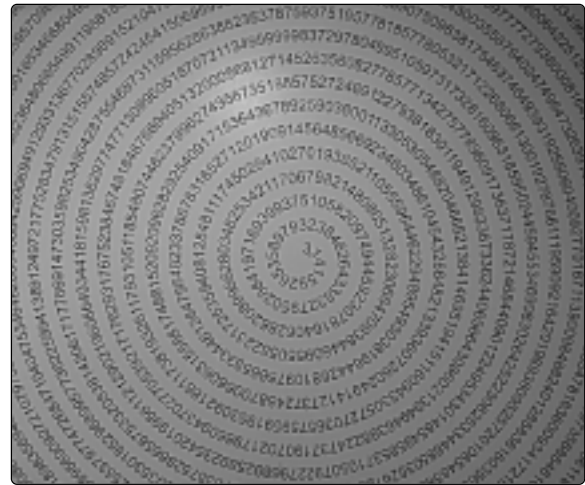
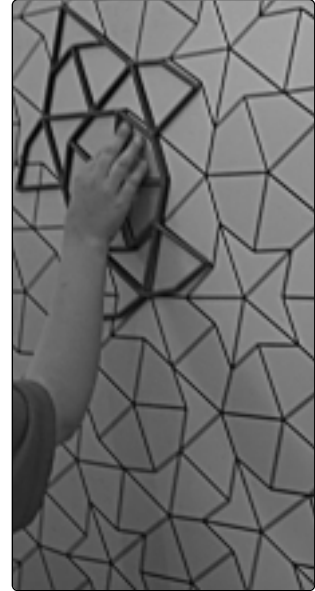
Resimdeki alete doğumgününüzü sayıyla gün-ay-yıl olarak giriyorsunuz, size π sayısının onluk tabanda açılımında o sayıyı buluyor. Matrak bişey!



“Döşeme” (tiling) kuramı da müzede yerini bulmuş ve özellikle bilmece-severler tarafından bayağı ilgi görüyor. Zaten müzede ilgi görmeyen köşe yok. Çoluk çocuk, genç yaşlı bir oyun köşesinden diğerine koşuşturuyorlar.

Yandaki resimde, Penrose döşemesinde balık resmini arayan genç bir meraklıyı görüyorsunuz.

Belli ki bu müzede görülen matematik okullarda okutulandan farklı ve çok daha eğlenceli. Gençlerin yüz ifadeleri gerçekten göz yaşartıcı. Matematik yaparak bu kadar çok eğlenen bu kadar çok insanı bir arada hiç görmedim.



π sayısının bir çembere spiral şeklinde yazılmasına bilimsel bir anlam veremedim.

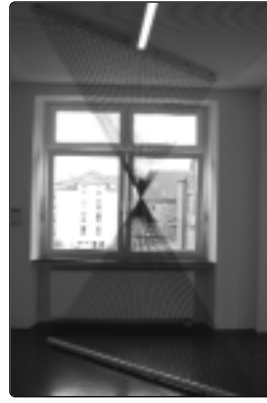
Silindirik biçimde bir bardakta renkli bir sıvı var. Bardak dönen bir düzeneğin üstüne yerleştirilmiş. Bardağı döndürünce (herhalde merkezkaç kuvvetiyle) sıvı resimde görülen şekli alıyor. Şeklin bir parabol olduğu söylendi. Yani bardağın yan sınırları olmasaymış parabol olacaktı, bu haliyle olsa parbole benzemek isteyen bir şekil olabilir.



Minimum yüzeyler her zaman ve herkesi eğlendirir. Kenarlardan oluşmuş ve mümkünse simetrisi bol olan herhangi kapalı bir cisim sabun köpüğüne batırın. Sabun zarının aldığı güzel yüzeye bakmaya doyamayacaksınız. Bu yüzeylerin gelişmiş bir de kuramı vardır.

Matematikum kurama pek önem vermemiş. Daha çok matematiğin dış güzelliğini ve şaşırtıcılığını ön plana çıkarılmış. Açıklamalar, kanıtlar yok denecek denli az. Bu, belli ki özellikle yapılmış. Önemli olan matematiğe dokunabilmek. Buna özel bir önem verilmiş.

Ama kimileyin bu bir matematikçiyi üzebiliyor. Her köşenin yanında biraz daha uzunca bir açıklama



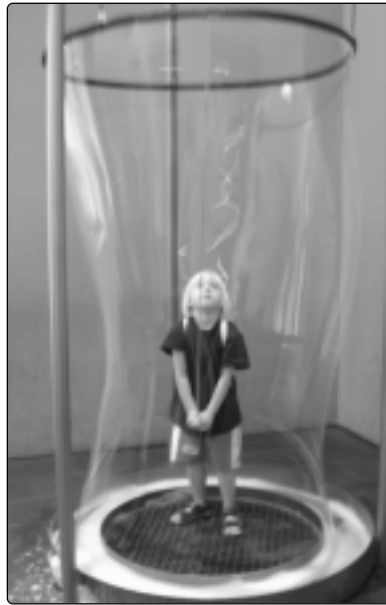
Estetik şaşırtıcı sadelikte olabilir. İşte örneği. Doğrulardan oluşmuş eğri bir yüzey!

yıcı metin olsa da, biz de (Selahattin Duman'ın tabiriyle) sebeplenebilirsek! Müzede, dört parçaya ayrılmış bir üçgenin parçaları tekrar birleştirerek bir kare yapma oyunu vardı. Yaptım... Yaptım ama kare tam oturmadı, hafif bir eğrilik var. Sinek küçüktür ama mide bulandırır... O gece bunun teorisini bulmaya çalıştım. Doğal olarak (!) bir eşkenar üçgen aldım. Bu eşkenar üçgeni öyle dört parçaya ayırmalıydım ki bu dört parçayı tekrar birleştirerek bir kare elde etmeliyim... Çok denedim. Bulamadım. Sonra müzede ki üçgenin eşkenar olmadığını anladım! İkizkenar narmış! Nasıl bir ikizkenar üçgen olduğu da hiçbir yerde yazmıyor. Durum böyle olunca bu oyunun bir matematikçi açısından pek bir değeri kalmıyor.



Matematikum'a tek eleştirim bu. Bunun dışında mükemmel bir tasarım. Emek verenlerin ellerine ve beyinlerine sağlık. ♠

Matematiksel



Hamam



Mathematikum'un en ilgi çeken köşesi. İpin çekilmesiyle yükselen halkayla yer arasında sabundan bir zar oluşuyor. Gereğinden fazla gerilen zar, inceldiği yerden patlıyor.