

*“Highways and Byways”*

Paul Klee, 1929



***Oyunlar;  
Doğa ve Bilim***

**Oryantasyon**

SU

25 Eylül 2009

**Ali Rana Atılğan**

*Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi*

Benjamin Franklin Londra yakınlarında Clapham'da küçük bir gölün kıyısına giderek bir kaşık zeytinyağını yavaşça göle döktü.

Yağ yayıldı ancak yüzeyin optik görünümünü değişmedi; neden? Yine de örtülen alanlar seçilebiliyordu.

Yağın yokluğunda esinti gölün üzerinde küçük dalgalar oluştururken, yağ olduğunda hiçbir dalgalanma görülüyordu; yüzey düzdü.

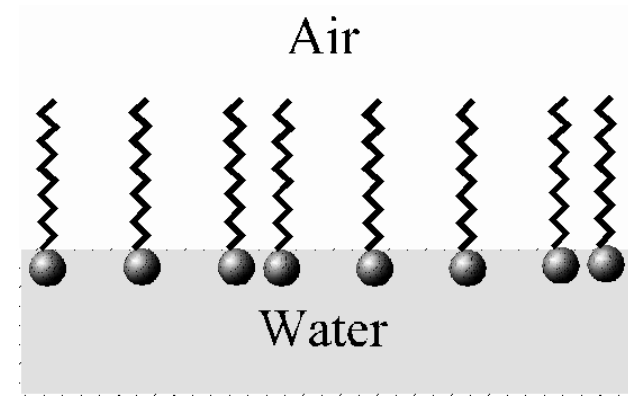
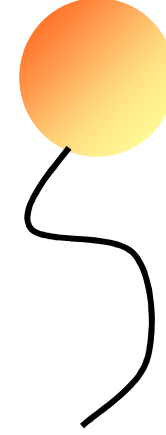


1-2 nanometre uzunluğundaki bu moleküller birbirine karşıt iki özellik içerirler.

Molekülün elektrik yüklü başı suyu sever; kuyruk kısmı ise sudan nefret eder.

Bu tür bir molekülü tek başına suya daldırırsak mutsuz olur; kuyruk sudan kaçmaya çalışır, sudan gelen bombardımanların yardımıyla yüzeye ulaşır.

Elektrik yüklü baş ise suyun altında mutludur. Kuyruklar birbirlerine sokulurlar; böylece kafa suyun içinde, kuyruk havada yüzeye hemen hemen dikey konumdadır.



**Bu kalınlığı ölçebilir misiniz?**

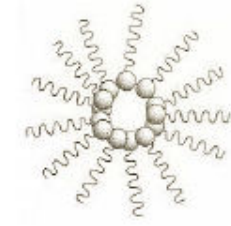
<http://www.kitap.tubitak.gov.tr/k099.html>

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1991/](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1991/)

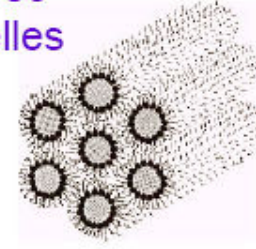
Hangi koşullar altında bu şekilleri alabiliyorlar?

Bu biçimleri nerelerde ve nasıl görebiliyoruz?

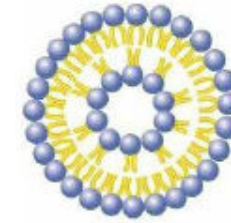
Taklit eden tasarımlar gündelik hayatımızda ne işe yarıyor?



inverse  
micelles

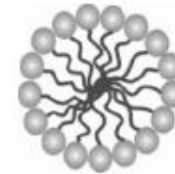
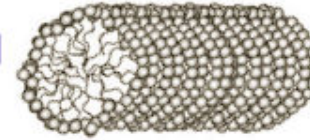


bilayers



vesicles  
(liposomes)

cylindrical  
micelles



spherical micelles



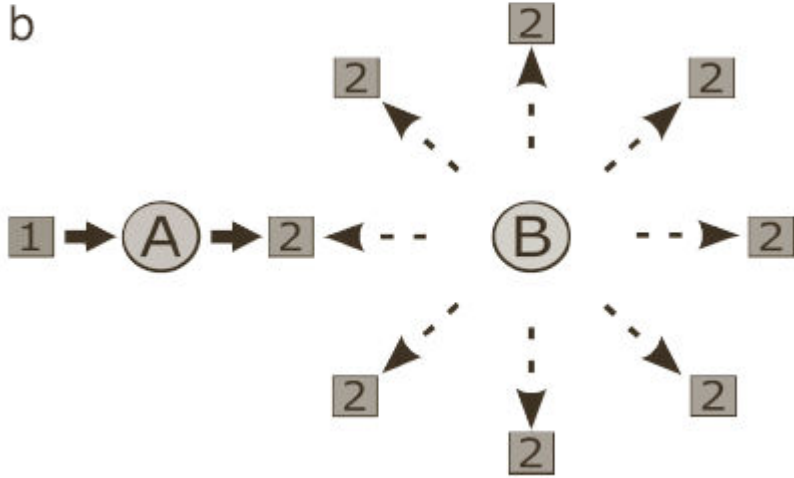
J. A. Bradford and K. A. Dill

PNAS June 12, 2007 vol. 104 no. 24, 10098–10103

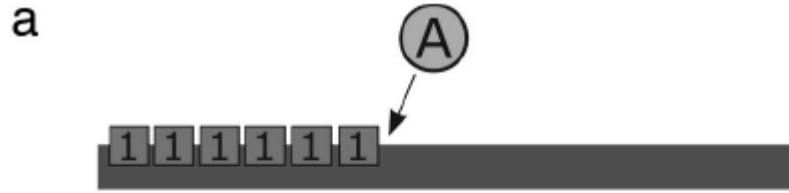
## Çekim ve perdeleme



(a) **Çekim**. **B**'ler, **A**'lar tarafından üretilen **2**'lerin çekim alanında; dolayısıyla **B**'ler, **A**'lar tarafından çekilir.



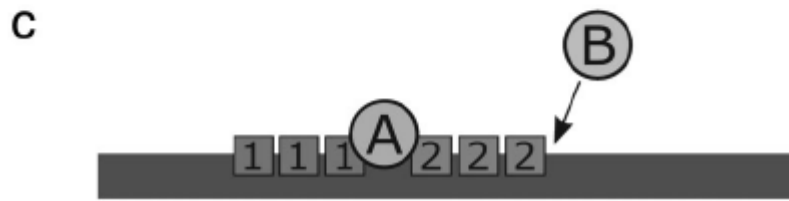
(b) **Perdeleme**. Ortamda yeteri kadar **2** varsa, **B**'ler her yönde **2**'ler tarafından çekilir; böylece **B**'nin **A**'lara yönelmeye eğilimi olmaz.



A, kendi ortamını bırakarak 1'lerin yoğun olduğu yüzey kafesine bağlanır.



A, 1'leri 2 haline getirir.



B, kendi ortamını bırakır ve kendilerini üretmiş A'ya yakın olan 2'lerin yoğun olduğu yüzey kafesine bağlanır.



B, 3'leri üretir.



B, A ile birleşir ve 1'leri 3 yapan bir yapı oluşturur.



**Harf ve rakam sayısını artırarak üzerine yorum yapacağınız bir şekil yapabilir misiniz?**

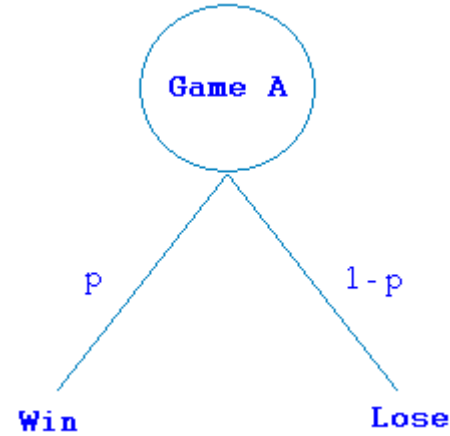
İki tane oyun düşünelim. Bunlar, A ve B oyunları olsun.

Her bir adımda ya A, ya da B oyununu oynayacağız.

Ne zaman A, ne zaman B oyununu oynayacağımız bir değiştirme stratejisine bağlı olsun.

<http://seneca.fis.ucm.es/parr/GAMES/inbrief.html>

**A oyunu** kazanma olasılığınız  $p$  olan ( $p = 1/2 - e$ ,  $e > 0$ ) hileli bir para ile yazı tura oynatıyor.

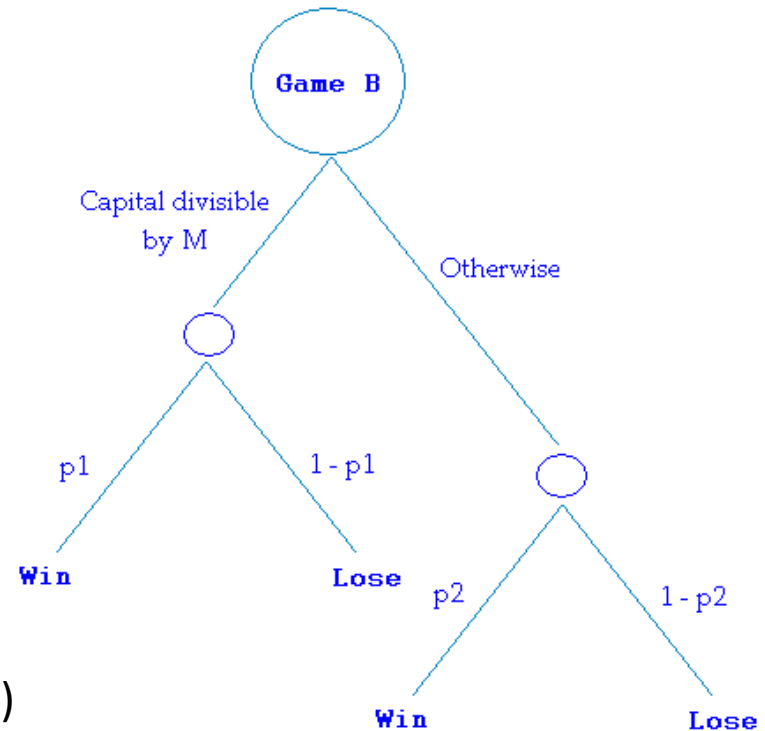


**B oyunu** iki ayrı oyundan oluşuyor. Hangi oyunun oynanacağı ise şu kurala bağlı:

Eğer cebinizdeki para  $C$ ,  $M$  sayısına (örneğin,  $M = 3$  olsun) bölünebilirse, hileli para ile kazanma şansınız  $p_1$ ;

Cebinizdeki para  $M$  ile bölünmüyorsa, kazanma şansınız  $p_2$ .

(örneğin,  $p_2 = 3/4 - e$ , and  $p_2 = 1/10 - e$ )



Eğer A ve B oyunları ayrı ayrı oynanırsa,  
oynayan kesinlikle kaybeder.

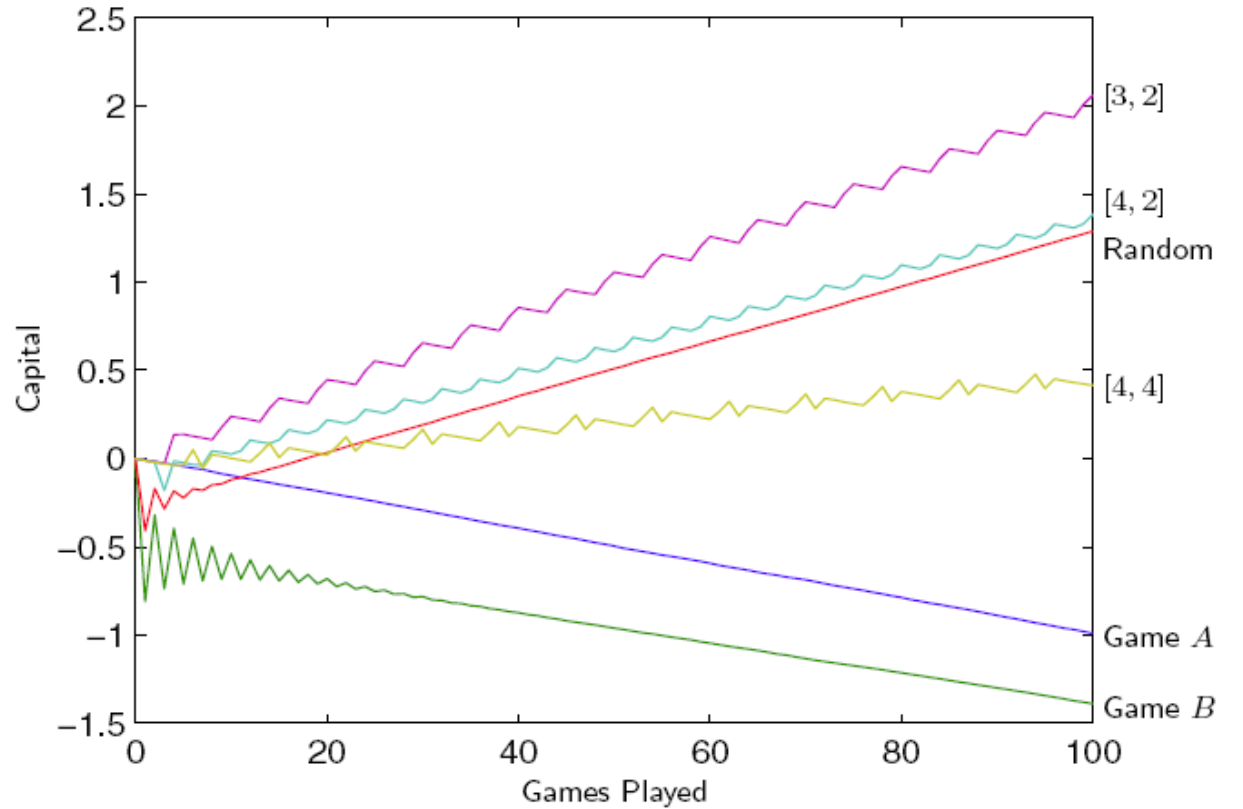
**A ve B oyunları karıştırılarak oynandığında,  
ne zaman hangi oyunun oynanması gerektiğini  
bilen, hep kazanan bir strateji belirlenebilir mi?**

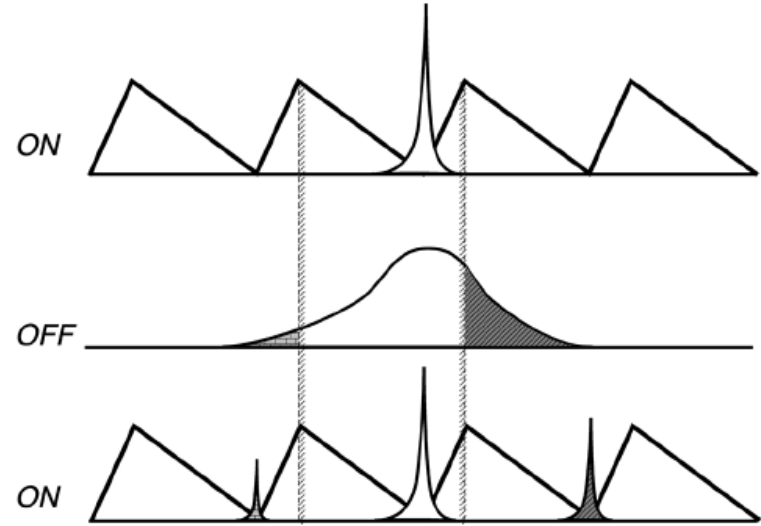
Oyunların birinden diğerine  
geçme etkisini yanda  
görebiliriz.

Simulasyon, **A** oyununu  $a$   
kere, sonra **B** oyununu  $b$  kere  
oynayarak yapıldı;  $[a,b]$   
olarak gösterildi.

Burada  $e = 0.005$  alındı ve  
50,000 simülasyon  
yapıldıktan sonra alınan  
ortalama değerler gösterildi.

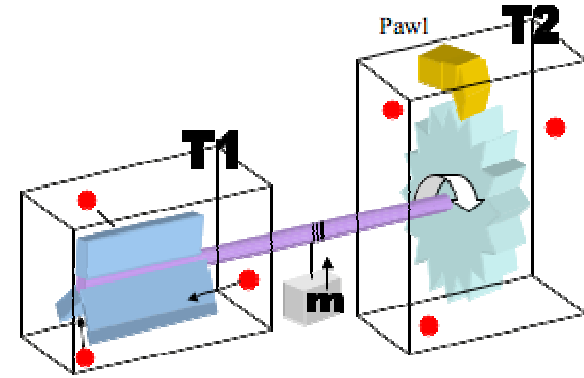
G.P. Harmer and D. Abbott  
Fluctuation and Noise Letters, Vol. 2, No. 2 (2002) R71–R107





Bu oyunun Feynman'ın aklında kurguladığı  
“Brownian ratchet” ile ilgisi var mı?

Uygulama alanları neler?



[http://en.wikipedia.org/wiki/Brownian\\_ratchet](http://en.wikipedia.org/wiki/Brownian_ratchet)