

# MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

**B**ay Tompkins yeni evlerinde, Maud'un babası yaşlı Profesör ile koyu bir sohbet dalmışlardı. Eşi Maud ise dergi okuyordu. Profesör onları, sonunda devamlı kazanılacak bir kumar sisteminin var olamayacağına inandırmıştı. Para kazanıp hemen zengin olma hevesi kırılmış olan Bay Tompkins, Profesörün kumar ile doğa olayları arasındaki ilişkiden bahseden sözlerini yadırgamıştı. Profesöre göre şans kanunlarını yenmek mümkün olsa idi, para kazanmak yerine yakıtsız işleyen otomobiller, fabrikalar yapmak daha akıllıca olurdu. Bay Tompkins söze devam etti.

"Böyle hayal ürünü makineler hakkında bir yerde bir yazı okumuştum. Sanıyorum bunlara devridaim makinası deniliyordu. Yanlış hatırlamıyorsam yakıtsız işleyen makineler, hiçbir şey olmadan enerji üretilmeyeceği düşüncesi ile mümkün görülüyordu" dedi. "Ama böyle makinelerin kumar ile hiçbir ilgisi yok."

Profesör damadının fizik konusunda birşeyler bildiğinden hoşlanmıştı. "Çok haklısın öğlum" diyerek onu onayladı. "Bu çeşit devridaim makinalarına "Birinci tip devridaim makineleri" deniliyor. Böyle makineler, Enerji Korunumu kanununa aykırı olacaklarından var olmazlar. Ama benim kastettiğim makineler oldukça değişik tiptedirler. Bunlara "İkinci tip devridaim makineleri" denilir. Bunlar yoktan enerji üretecek şekilde planlanmamışlardır. Dünyada, çevremizdeki ısı depolarından, denizler ve hava gibi, enerji çıkaracak şekilde düşünülmüşlerdir. Örneğin, bir buharlı gemi varsayalım. Bu gemide buhar, kömür yakarak değil, çevredeki sudan ısıyı çekerek üretilsin. Gerçekten, eğer ısıyı diğer yönde değil de soğuk taraftan daha sıcak tarafa akmaya zorlamak mümkün olsa idi, deniz suyunu içeri pompalayıp, içindeki ısıdan onu yoksun ederek, geriye kalan buz bloklarını gemide depolayacak bir sistem inşa edilebilirdi. Bir litre soğuk su buz haline gelince, bir litre soğuk suyu kaynama noktasına getirecek kadar ısı ve-

## MAXWELL'İN ŞEYTANI

rir. Dakikada on, on beş litre deniz suyunu pompalayarak, normal büyüklükte bir motoru çalıştıracak ısı kolaylıkla temin edilebilir. Pratik amaçlar için böyle ikinci tip bir devridaim makinası, yoktan enerji yaratan tip makina kadar yararlıdır. İş yapabilen böyle makineler sayesinde herkes, rulet oyununda hiç kaybetmeyeceğini bilen birisi kadar tasasız yaşayabilirdi. Ne yazık ki, bu ikisi de olasılık kanunlarına aykırı olduklarından, gerçekleşmeleri mümkün değildir."

Bay Tompkins, "Deniz suyundan ısı çıkararak, bir geminin kazanındaki suyu buhar haline getirme fikrinin saçma olduğunu kabul ediyorum" dedi. "Bununla beraber, bu problemle şans kanunları arasında hiçbir bağıntı göremiyorum. Kuşkusuz, bu az yakıtlı makinelerin hareketli parçalarında zar ve rulet tekerinin kullanılması gerektiğini tavsiye etmiyorsunuz. Yoksa yanılıyor muyum?"

Profesör gülererek "Tabii yanılmıyorsunuz!" dedi. "En az, şimdiye kadar, en deli devridaim makinası mucidinin bile böyle bir iddia ile ortaya çıktığını sanmıyorum. Önemli olan nokta, ısı ile ilgili işlemlerin tabiat itibarı ile zar oyunlarına tamamen benzer olmasıdır. Nasıl paranın gazinonun kasasından çıkıp sizin cebinize akacağını beklemiyorsanız, ısının da soğuk cisimden çıkıp, sıcak cisme akmasını bekliyorsunuz."

Artık Bay Tompkins oldukça şaşırılmıştı. "Kasanın sıcak, cebimin soğuk olduğunu mu söylüyorsunuz?" diye sordu.

"Bir bakıma öyle" dedi Profesör. "Geçen hafta verdiğim konferansı kaçırmadıysa, ısının çok sayıda parçacığın hızlı ve düzensiz hareketinden başka birşey olmadığını biliyorsun demektir. Bu parçacıklara atomlar ve moleküller denir ve bütün maddesel cisimler bunlardan yapılmıştır. Moleküller hareket şiddetini artırdıkça, cisim bize daha sıcak görünür. Bu moleküllerin hareketi oldukça düzensiz olduğundan, şans kanunlarına uyar. Büyük sayıda parçacıklardan meydana gelen bir sistemin en muhtemel durumunun, toplam enerjinin parçacıklar arasında düzgün bir şekilde dağılımına karşılık geldiği kolayca gösterilebilir. Eğer maddesel cismin bir tarafı ısıtılırsa; yani bu kısımdaki moleküller daha hızlı hareket etmeye başlarsa, bir seri gelişigüzel çarpışmalar sonucunda bu fazla enerjinin



kısa zamanda geri kalan bütün parçacıklar arasında düzgün olarak dağılacaklarını umarız. Bununla beraber, çarpışmalar tamamen gelişigüzel olduğu için, yine de sadece şans eseri olarak, belli bir grup parçacığın enerjisinin büyük bir kısmını, diğer parçacıkların aleyhine, kendilerinde toplenmaları ihtimali vardır. Termal enerjinin kendiliğinden cismin belirli bir kısmında toplanması, ısının, sıcaklığın arttığı kısma doğru akışına karşılık gelir ve prensipte olamayacağı söylenemez. Ama, böyle kendiliğinden ısı toplanması olayının meydana gelme ihtimali hesaplanırsa çok küçük bir sayı elde edilir. Öyle ki, böyle bir olay pratik olarak gerçekleşemez diye damgelanabilir."

"Ha, şimdi anlıyorum" dedi Bay Tompkins. "Bu ikinci tür devridaim makinalarının kırk yılda bir çalışabileceğini; fakat bunun olması ihtimalinin, zar oyununda üst üste yedi yüz defa aynı sayıyı tutturma ihtimali kadar az olduğunu söylemek istiyorsunuz."

"Hatta bundan da az" dedi Profesör. "Gerçekten, doğaya karşı başarı ile kumar oynama ihtimali o kadar küçüktür ki, bunu terif etmek için kelime bulmak bile zordur. Örneğin, bu odadaki bütün havanın kendiliğinden bu masanın altına toplanıp, diğer kısımların tamamen havadan yoksun, yani boşluk olarak bırakılması ihtimalini hesaplayabilirim. Bir defada attığın zar sayısı, odadaki molekül sayısına eşdeğer olacaktır. O zaman odada kaç molekül olduğunu bilmem gerekiyor. Atmosfer basıncında bir santimetre küpteki hava moleküllerinin sayısı yirmi rakamlı bir sayı ile ifade edilir. O halde, odadaki bütün hava moleküllerinin sayısı yirmi yedi rakamlı bir sayıya ulaşmalıdır. Masanın altındaki hacim, odanın hacminin yüzde biri kedadır. Bu sebepten, bir molekülün başka bir yüzde değil de, masanın altında olması ihtimali yüzde birdir. Bütün moleküllerin masanın altında olma ihtimalini bulmak için, yüzde biri, yüzde bir ile odadaki molekül sayısı kadar çarpmak gerekir. Sonuçta, virgülden sonra elli dört sıfırı olan ondalıklı bir sayı çıkıyor." Bay Tompkins kısa bir ıslık sesi çıkardı. "Bu konuda sansımı denemeye hiç gerek yok! Fakat bütün bunlar eşit dağılımdan ayrı bir dağılımın mümkün olmayacağını göstermiyor mu?"

Profesör "Evet" diyerek O'nu onayladı. "Bunu, bütün havanın masanın altına toplanması sebebi ile ölmeyeceğimiz anlamına alabilirsin. Aynı şekilde, bardağındaki sıvı da kendi kendine kaynamaya başlamayacaktır. Ama çok küçük sayıda moleküller içeren çok küçük alanları düşünürsen, istatistik dağılımlardan sapmanın, çok

daha fazla muhtemel olduğu bir gerçektir. Örneğin, bu odada hava molekülleri bazı belli noktalarda daha yoğun olarak gruplanırlar. Bu çok küçük homojen olmama haline, yoğunluğun istatistiksel değişimi adı verilir. Güneş ışınları dünya atmosferinden geçerken bu homojen olmama durumu, güneş tayfındaki mavimsiz ışınların saçılmasına sebep olur ve gökyüzüne o güzel rengini verir. Bu yoğunluk değişimleri olmasaydı, gökyüzü her zaman simsiyah olurdu ve gün ışığında bile yıldızları kolayca görebilirdik. Aynı şekilde, sıvıları kaynama noktalarının yakınına kadar ısıttığımız zaman aldıkları hafif opal renk, moleküllerin hareketlerindeki düzensizlik sebebi ile meydana çıkan yoğunluk değişimleri ile açıklanabilir. Ama, büyük ölçekte, bu değişimlerin meydana gelme ihtimali o kadar zayıftır ki, böyle bir olayı görmek için milyarlarca yıl beklemek gerekebilir."

Bay Tompkins hâlâ ısrar ediyordu "Ama hemen şimdi bu odada bile olağanüstü olaylar olması şansı var. Yok mu?"

"Evet, kuşkusuz var. Bir tas dolusu çorbanın kendisini, moleküllerinin yarısı şans eseri aynı yönde termal hızlar kazandıkları için, tasta taşımaya örtüsüne dökmeyeceğini ısrarla savunmak makul olmaz."

Maud dergi okumayı bitirmiş ve konu ile ilgilenmeye başlamıştı. "Bu olayın aynısı daha dün oldu" diye söze karıştı. "Çorba döküldü ve hizmetçi masaya bile dokunmadığını söyledi."

Profesör sessizce güldü. "Söylediğin olayda Maxwell'in Şeytanına değil, hizmetçiye kızmak lazım."

Bay Tompkins şaşırılmıştı. "Maxwell'in Şeytanı mı?" diye tekrarladı.

Profesör "Çok da ciddiye almayın" dedi. "Konu kahrmanı olarak böyle bir istatistiksel şeytan kavramını ileri süren meşhur fizikçi CLERK MAXWELL'dir. Bunu, tartışmalarda ısı ile ilgili olayları anlatabilme kolaylığı sağlamak için yapmıştı. Maxwell'in Şeytanı oldukça hızlı birisi idi. Tek tek her molekülün istediğiniz yönde gitmesini sağlayabiliyordu. Eğer gerçekten böyle bir şeytan var olsa idi, ısı akışı sıcak tarafa doğru olabilirdi ve termodinamiğin temel kanunu, **artan entropi prensibinin** pul kadar değeri olmazdı."

"Entropi mi?" diye tekrarladı Bay Tompkins. "Bu kelimeyi daha önce de duymuştum. Gerçekten, entropi nedir?"

"Bunu anlatmak güç değil, "Entropi" belli bir fiziksel cismin ya da cisimler sisteminin moleküllerinin hareketindeki düzensizlik derecesini göstermek için kullanılan bir terimdir. Mole-



küller arasında meydana gelen çok sayıdaki çarpışma her zaman entropiyi artırmaya yöneliktir. Çünkü mutlak bir düzensizlik, herhangi bir istatistiksel topluluğun en muhtemel durumudur. Bununla beraber, eğer Maxwell'in Şeytani iş koşulabilirse, aynen iyi bir çoban köpeğinin koyun sürüsünü toplayıp; yönelttiği gibi, moleküllerin hareketine kısa zamanda çekidüzen verecektir. Böylece entropi azalmaya başlayacaktır. Şunu da söylemeliyim ki, Ludwig Boltzman'ın bilime kazandırdığı H-teoremi diye adlandırılan teoreme göre de...".

Profesör belli ki, kendisini ileri bir fizik sınıfı önünde sanıyor, hemen hemen hiç fizik bilmeden birisi ile konuştuğunu unutmuş görünüyordu. Termodinamiğin temel kanunlarını ve bunların istatistiksel mekaniğin Gibbs formu ile olan ilişkisini apaçık ortaya koyduğunu sanarak, konuları anlatırken "genelleştirilmiş parametreler" ve "kuasi-ergodik sistemler" gibi korkunç terimler kullanıyordu. Bay Tompkins, kayınpederinin böyle konuşmalarına alışıkta. Düşünceli bir tavırla viski ve sodasını yudumlıyor ve anıyormuş gibi görünmeye gayret ediyordu. Ama istatistiksel fiziğin bu konuları, Maud için çok fazla gelmişti. Koltukta, büzülmüş gözlerini açık tutabilmek için çaba sarf ediyordu. Mahmurluğunu atabilmek için, gidip akşam yemeğinin hazırlanıp olmadığına bakmak istedi.

"Madam birşey mi istiyorlar?" diye soran uzun boylu, güzel giyimli bir uşak yemek odasında eğilerek O'nu selamlıyordu.

Maud, o uşağın nasıl olupta orada bulunduğu hayret etmekle beraber "Hayır, siz işinize devam edin" dedi.

Şimdiye kadar hiç uşakları olmadığı için ve buna zaten güçleri de yetmediğinden ortada çok garip bir durum vardı.

Adam zayıf, uzun boylu idi. Sivri bir burnu vardı. Yeşil gözleri garip, yoğun bir kıvılcımla yanıyordu. Siyah saçları ile kapanmış alınının iki tarafındaki hafif şişkinlikleri fark edince, Maud baştan ayağa titredi.

"Ya ben düş görüyorum," diye düşündü, "ya da bu adam operadan çıkıp gelmiş Mefisto'nun ta kendisi."

Sadece birşey söylemiş olmak için "Sizi kocam mı tuttu?" diye sordu. Garip uşak "Tam öyle sayılmaz" diyerek, masaya en son düzeni verdi. "Aslında, ben buraya sayın babanıza, O'nun inandığı gibi bir mesal kahramanı olmadığımı göstermek için kendi isteğimle geldim. İzninizle size kendimi tanıtayım. Ben Maxwell'in Seytaniyim."

Maud rahat bir nefes aldı, "O zaman siz,

belki diğer şeytanlar gibi kötü huylu değilsiniz. Kimseye kötülük yapmak istemiyorsunuz, değil mi?"

"Tabii istemiyorum" dedi Şeytan. Gülümseyerek devam etti, "Ama ben şaka yapmaktan çok hoşlanırım. Şimdi de babanıza bir şaka yapacağım."

Maud "Nasıl bir şaka yapacaksınız?" diye sordu. Hâlâ tedirginliği sürüyordu.

"O'na, artan entropi kanununun ihlal edilebileceğini göstereceğim. Sizi ikna etmek için benimle beraber gelmenizi diliyorum. Sizi temin ederim ki, tehlikeli hiçbir yanı yok."

Maud, bu sözlerden sonra Şeytanın elinin, kolunu sıvıca tuttuğunu hissetti. Aniden çevrelerindeki her şey değişmişti.

Yemek odalarındaki eşyalar hızla büyümeye başlamıştı. Hatta son olarak sandalyelerinden birisinin arkalığının bütün ufku kapladığını gördü. Her şey sakinleşince kendisini, refakatçisinin desteği ile havada uçuyor buldu. Tenis topu büyüklüğündeki sisli görünüşlü küreler her yöne doğru hızla uçuyorlardı. Ama Maxwell'in Şeytanı, bu



"Cehennem de böyle mi acaba?"



tehlikeli cisimlerin Maud'a ve kendisine çarpmasına akıllıca engel oluyordu. Maud aşağıya bakınca, titreyen, titrerken de parıldayan balıklarla tıkabasa dolu, gemi gibi bir şey gördü. Bunlar balık değildi. Çevrelerinde hızla uçuşan kürelere benzeyen sayısız sisli toplardı. Şeytan O'nu, düzensiz şekilde hareket eden bu karmaşa denizini rahatça gözleyebilecek kadar aşağı indirdi. Bazı toplar kaynarak yüzeye çıkıyor, diğerleri içeriye doğru emiliyordu. Arada bir, toplardan biri yüzeye öyle bir hızla geliyordu ki, yüzeyden çıkarak uzaya giriyordu. Bazen de havada uçuşanlardan biri bu karmaşaya hızla dalıyor, binlerce topun altında gözden kayboluyordu. Bu karmaşaya dikkatle bakan Maud, topların gerçekte iki tür olduğunu keşfetti. Çoğu tenis topuna benziyordu. Daha büyük ve uzun olanları ise daha çok Amerikan futbolu topunu andırıyordu. Hepsi yarı saydamdı ve Maud'un anlayamadığı bir iç yapılırları vardı.

Maud dayanamadı; "Neredeyiz?" diye sordu. "Cehennem de böyle mi acaba?" diye devam etti.

Şeytan gülerken, "Hayır, burası gibi güzel değil. Biz sadece babanız kuazi-ergodik sistemleri anlatırken eşinizi uyanık tutmayı başarabilen viski-soda yüzeyinin çok küçük bir kısmına yakından bakıyoruz. Bu topların hepsi moleküllerdir. Küçük, yuvarlak olanları su, büyük, uzun olanları ise alkol molekülleridir. Eğer sayılarındaki orana dikkat ederseniz, eşinizin kendisine ne denli sert bir içki hazırladığını görebilirsiniz."

Maud ciddi bir tavırla, "Çok ilginç" dedi. "Ama şurada suda oynayan bir çift balına gibi görünen şeyler nedir? Bunlar herhalde atomik balinalar olamaz, yoksa olablir mi?"

Şeytan, Maud'un gösterdiği yere baktı. "Hayır onlar balina olamaz" dedi. "Aslında o gördükleriniz, viskiye lezzetini ve rengini veren yanmış yulafın çok küçük parçacıklarıdır. Her bir parça oldukça büyük ve ağırdır; çünkü milyonlar ve milyonlarca karmaşık organik molekülden yapılmıştır. Sağa sola gelişigüzel oynamaları, termal hareketleri ile ona çarpan su ve alkol moleküllerinin verdikleri etkidir. İşte bu orta boyutlu-molekül hareketinden etkilenecek kadar küçük; fakat güçlü bir mikroskopla görülebilecek kadar büyük-parçacıkların incelenmesi ile bilim adamları, ısının kinetik teorisinin doğrudan ispatını sağlayabildiler. Fizikçiler, sıvıların içindeki böyle küçük parçacıkların yaptığı bu çarpıp dansin şiddetini ölçerek, Brown hareketi diye isimlendirilen bu moleküler hareketin enerjisi hakkında doğrudan bilgi sahibi olabildiler."

Şeytan, Maud'u tekrar havada geçdirmeye

başlamıştı. Az sonra, sayısız su molekülünün birbirlerine tuğlalar gibi düzgünce yapışarak oluşturdukları çok büyük bir duvarla karşılaştılar.

Maud "Çok etkileyici!" dedi. "Bu tam yaptığım portre resim için aradığım fona benziyor. Bu güzel bina nedir, acaba?"

Şeytan "Bu eşinizin bardağındaki buz küplerinden birisindeki bir buz kristalinin parçasıdır" dedi. "Şimdi bana izin verirseniz, kendinden emin yaşlı Profesöre yapacağım şakanın sırası geldi."

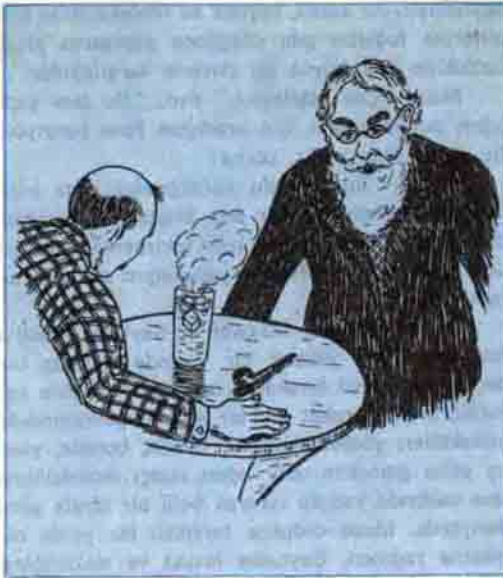
Böyle söyleyen Maxwell'in Şeytanı, Maud'u buz kristalinin yüksek bir yerinde mutsuz bir dağcı gibi yalnız bırakarak uzaklaştı ve işine koyuldu. Elindeki raket gibi bir alet ile çevresindeki molekülleri yönlendiriyordu. Orada, burada, yanlış yöne gitmekte ısrar eden inatçı moleküllere tam vaktinde yetişip vurarak belli bir tarafa gönderiyordu. Maud oldukça tehlikeli bir yerde olmasına rağmen, Şeytanın hızına ve dakikliğine hayran olmaktan kendisini alıkoyamadı. Şeytan ne zaman çok hızlı ve güç bir molekülü yansıtmayı başarsa, Maud heyecanla bağıırıyordu. Tanık olduğu bu olayla karşılaştırıldığında, şimdiye kadar gördüğü tenis şampiyonları bile beceriksiz kalıyorlardı. Birkaç dakika içinde, Şeytan'ın gayretleri semeresini göstermeye başladı. Artık sıvı yüzeyinin bir kısmı yavaş hareket eden sakin moleküllerle kaplı idi. Ama ayağının tam altındaki kısım, öncekinden çok daha fazla hareketlenmişti. Bu buharlaşma işlemi, yüzeyden kaçan moleküllerin sayısı hızla artıyordu. Şimdi yüzeyi dev kabarcıklar şeklinde yırtarak, binlik gruplar halinde kaçıyorlardı. Sonra Maud'un bütün görüş alanını bir buhar bulutu kapladı. Arada bir, hızla uçan raketin bazı kısımlarını ya da binlerce çilgin molekül arasından Şeytanın takım elbisesinin kuyruğunu görebiliyordu. Sonunda, üzerinde durduğu buz kristali tabakasındaki moleküller O'nu bırakınca, aşağıdaki kalın buhar bulutunun içine düştü...

Bulutlar dağılınca, Maud kendisini yemek odasında, gitmeden önce oturduğu koltukta oturuyor buldu. Babası, "Kutsal entropi!" diye bağırdı. Hayretle Bay Tompkis'in viski-sodasına bakıyordu. "Kaynıyor!"

Bardzın içindeki sıvı, şiddetle fokurdayan kabarcıklarla kapanmıştı ve ince bir buhar bulutu tavana doğru yükseliyordu. Ama işin ilginç yanı, içkinin sadece buz küplerinin yakınındaki oldukça küçük bir alanda kaynaması idi. İçkinin geri kalan kısmı, halen oldukça soğuktu.

Profesör korku ve hayranlıkla karışık, titrek bir sesle devam etti. "Düşünün! Ben burada entropi kanunundaki sapmalar hakkında konuşuyo-





"Kutsal entropili Kayıyor!"

rum ve aynı anda böyle bir olayı görüyoruz! İnanılmaz bir şans eseri olarak ve belki dünya kurulduğundan bu yana ilk defa, daha hızlı moleküller kazara su yüzeyinin bir tarafında toplandılar ve su kendiliğinden kaynamaya başladı.

Belki daha milyarlarca sene, biz bu olağan-



üstü olayı gözleme şansına erişmiş, üç insan olarak kalacağız." İçkiyi gözlemeye devam etti. Artık içki yavaşça soğuyordu. Mutluluk içinde "Ne şanslı imişiz!" diyerek derin bir nefes aldı.

Maud gülümsedi, yine de hiçbir şey söylemedi. Babası ile tartışmak istemiyordu; ama bu defa babasından daha iyi bildiğine emindi.

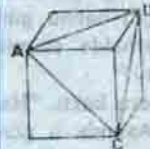
Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

## ZEKASAYAR

(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

**BRİÇÇİLER:** En iyi oyuncu ve en kötü oyuncu aynı yaştadır. Ayrıca en iyi oyuncunun bir ikiz kardeşi olduğu verilmiştir (ki bu ikiz kardeş en kötü oyuncu değildir). O halde bu grupta üç kişi aynı yaştadır. Bay X, öz kızı ve öz oğlu ile aynı yaşta olamayacağına göre Bay X'in kız kardeşi, oğlu ve kız aynı yaştadır. Bahsedilen ikizler kız ve oğludur. Bunlardan biri en iyi oyuncudur. En iyi ve en kötü oyuncu aynı yaşta olduğuna göre, en kötü oyuncu Bay X'in kız kardeşidir. Ve en kötü oyuncu ile en iyi oyuncunun ikiz kardeşi aynı cinsiyetten olduğuna göre, en iyi oyuncu Bay X'in kızıdır.

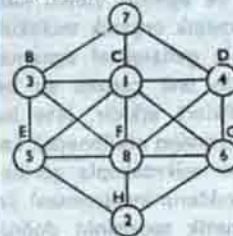
**İLGİNÇ BİR KİTAP:** Hiçbir şey. Kitapların birinde hiçbir şey yazılı olmaması gerekiyor. Bir örnekle açıklayalım: Koleksiyonunun 3 kitabı olduğunu varsayalım. Kitap sayısının herhangi bir kitaptaki sözcük sayısından fazla olduğu verildiğine göre, kitaplardaki sözcük sayıları en fazla iki olabilir. Her kitaptaki sözcük sayısı da birbirinden farklı olduğuna göre kitaplardaki sözcük sayıları şu şekilde olmalıdır: 2,1 ve 0. Demek ki kitaplardan birinde hiç sözcük olmayacaktır.



**AÇIYI BULUN:** 60 derece. Kübü döndürüp AC köşegenini çizince meydana gelen ABC üçgenini inceleyin. Üç kenar da eşit olduğu için açılar da eşit olur.

$$4 \text{ ADET } 6 : \left[ \frac{6 \cdot 6}{6} \right] = 64$$

**DAİRELER :** A



**İKİ EŞİT  
PARÇA :**



Mantıkla doğrular, sezgi ile buluruz.

Henri POINCARÉ