

Ben Çözerim

bteknik@tubitak.gov.tr

Liseye (son sınıflar hariç) ve ortaokul 8. sınıfa devam eden öğrencileri temel bilimler alanında çalışma yapmaya özendirmek ve bu alanda gelişmelerini desteklemek amacıyla TÜBİTAK tarafından her yıl matematik, bilgisayar, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında Ulusal Bilim Olimpiyatları sınavları düzenlenir. Bu sınavlarda başarılı olan öğrencilere madalya verilir. Beş alanda yarışacak ulusal takımlar, madalya alanlar arasından seçilen öğrencilerden oluşturulur. Bu öğrenciler Türkiye'yi Uluslararası Bilim Olimpiyatları yarışmalarında temsil eder.

Bilim ve Teknik dergisi **Ben Çözerim** köşesinde yer alan soruları Ulusal Bilim Olimpiyatları akademik komite başkanları hazırlıyor. Prof. Dr. Azer Kerimov (Matematik) Doç. Dr. Fatih Demirci (Bilgisayar) Prof. Dr. Leyla Açık (Biyoloji) Prof. Dr. Arif Daştan (Kimya) Prof. Dr. Hacı Ahmet Yıldırım (Fizik)

Soruları çözüp cevapları ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beşer kişiye (her bir alan sorusu için 5 kişi, toplam 25 kişi) TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan, her bir alan için farklı kitaplar seçilerek hediye edilecek: *Kareli ve Küplü Şeylerin Serüveni* (matematik), *Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer* (bilgisayar), *Mikrobun Keşfi* (biyoloji), *İlaca Dair* (kimya) ve *Lazerler* (fizik)

Soruların doğru çözümleri ve çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) ay sonunda duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Kaçış Planı



(Bilgisayar)

Son zamanların en ilginç oyunlarından biri olan kaçış planının oynandığı bir eve gitmeye karar veren Ceren ve Umut, nelerle karşılaşacaklarını bilmeden kendilerini korku evinin içinde bulur. Yakın arkadaşlarından duydukları kaçış planlarına hiç benzemeyen bir soruyla karşı karşıya kalırlar. Bu ürkütücü yerde zaman akarken kapıların açılması için bir soru yanıtlamaları gerekmektedir.

Soru, rakamlarının toplamının n . üssünün sayının kendisine eşit olduğu en az iki basamaklı sayıların bulunması ile ilgilidir.

Bu özellikteki ilk sayı 81'dir:

$$8+1=9 \text{ ve } 9^2=81$$

Bu özellikte artarak devam eden sayılarda üssün değeri (yani n) herhangi bir pozitif tamsayı olabilir.

Bu ipucuyla devam ederek belirtilen özelliğe sahip en küçük 5., 15. ve 25. sayıları bulmaları gerekiyor, ancak Ceren ve Umut soruyu anlamakta güçlük çekiyor. Etraflarında dönen olaylar dikkatlerini dağıttığından bir ipucu daha istiyorlar; kendilerine 2. en küçük sayı 512 ve 4. en küçük sayı 4913 verilir. Bu sayılar da tam olarak istenen özellikleri karşılamaktadır:

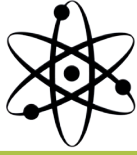
$$5+1+2=8 \text{ ve } 8^3=512$$

$$4+9+1+3=17 \text{ ve } 17^3=4913$$

5., 15. ve 25. sayıları bulduklarında bu korku evinden kurtulacaklardır.

Ceren ve Umut yaşadıkları stres altında soruyu çözemeyeceklerini anlar ve korku evinden çıkmaları için sizin yardımınıza başvurmaya karar verirler. bteknik@tubitak.gov.tr adresine göndereceğiniz mesajla istenen sayıları bildirmeniz işlerini kolaylaştıracaktır.

İyonik Kristal



(Fizik)

Bir boyutlu iyonik bir kristali, birbirlerine yaylarla bağlanmış sıra halindeki pozitif ve negatif iyonlar şeklinde basitçe modelleyebiliriz. Pozitif iyonların kütlelerini M , negatif iyonların kütlelerini m olarak kabul edelim. İyonların denge konumları $x=na$ 'dır. Burada a komşu iyonlar arasındaki mesafe ve n bir tamsayıdır. n 'nin çift olduğu konumlarda pozitif iyonlar, tek olduğu konumlarda negatif iyonlar bulunmaktadır. İyonları birbirlerine bağlayan yayların özdeş ve yay sabitlerinin k olduğunu, geri çağırıcı kuvvetin sadece k ve iyonların komşularına göre yer değiştirmelerine bağlı olduğunu kabul ediniz. Herhangi bir t anında $x=na$ konumunda bulunan bir iyon $\Delta x_n(t)$ kadar yer değiştirsin.

Soru

İyonlar için hareket denklemlerini yazınız. Eğer $\Delta x_n(t)$, $\sin(\gamma na - \omega t)$ ifadesiyle doğru orantılıysa ω 'nun alabileceği değerleri γ , k , M , m ve a cinsinden bulunuz.

Çember



(Matematik)

Başlangıçta yazı tahtasına çizilmiş bir çemberin etrafına 1, 2, ..., 1000 sayıları, her sayı tam bir kez olmak üzere, herhangi bir sırayla yazılmıştır. İlk işlemde başlangıçta çemberin etrafına ardışık yazılmış her sayı ikilisinin arasına bu sayıların farklarının mutlak değerleri yazılıyor, bundan sonra başlangıçta yazılmış bin sayı siliniyor.

İkinci işlemde de birinci işlemde çemberin etrafına ardışık olarak yazılmış her sayı ikilisinin arasına bu sayıların farklarının mutlak değerleri yazılıyor, daha sonra birinci işlemde yazılmış bin sayı siliniyor.

Soru

İkinci işlemden sonra tahtada bulunan bin sayının toplamı en az kaç olabilir?

Simetri ve Organik Kimya Sanatı



(Kimya)

En basit ifadeyle, simetri bir cismin bir doğruya ya da düzleme göre eşit uzaklıktaki görüntüsüdür. Simetri bir nesnedeki dengeyi ve mükemmel orantılılığı ifade eder. Düzgün geometri nesnelere göze daha hoş görünür. Bu yüzden eski çağlardan beri mimarlar ortaya çıkardıkları eserlerde yapıtlarını düzgün bir simetri eksenine yerleştirmiştir. Tıpkı Tac Mahal'de, Sultan Ahmet Camisi'nde, Erzurum'daki Çifte Minareli Medrese ve Sivas'taki Gök Medrese'de olduğu gibi.

Orantısız şekiller, duvarda eğik duran saat veya tablo, hatta düzgün dizilmemiş yer karoları pek çoğumuzun hoşuna gitmez. Hatta bu tip şeyleri ileri düzeyde takıntı haline getiren ve simetri hastalığından muzdarip insanlar da vardır. Bu kişiler simetrik olmayan ve düzgün durmayan her şeyi düzeltmek ister.

İnsan iç organlarının şekil ve konum olarak asimetrik olduğu hatırlanırsa, simetri hastası bir cerrahın simetri takıntısının ameliyat esnasında zihninde nelere yol açabileceğini düşünmek bile istemeyiz.

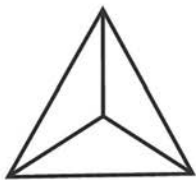
Organik kimya, kimyanın uygulama alanı en geniş olan dalıdır. İlaç sanayisinden malzeme kimyasına kadar tüm çalışma alanlarının temeli organik kimyaya dayanır.

Bu yüzden organik kimyada araştırmaların çoğu farmasötik kimya ve kimyasallar üzerine kurulu iken, bazı organik kimyacılar işin sanatsal yönüyle de ilgilenir.

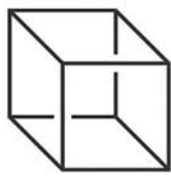
Yıllardan beri bazı araştırmacılar, simetrik ve düzgün geometrik şekilli moleküller sentezlemeye çalışıyor. Prizmayı andıran prizman, küpü andıran küban, bir sepeti andıran basketen adlı moleküller başarıyla sentezlendi. Bu moleküllerin ne biyolojik etkinlik göstermesi ne de malzeme olarak kullanılması bekleniyor.

Bu moleküller “organik kimya sanatı” yapmak amacıyla ortaya çıkarılan ürünler. Yapı olarak futbol topunu andıran ve sadece karbon atomundan ibaret olan C_{60} molekülü, eser miktarda bile olsa doğal olarak oluşan ve laboratuvarında sentezi de yapılan simetrik bir moleküldür. Bu moleküldeki tüm karbon atomları hem kimyasal hem de elektrokimyasal olarak özdeşdir. Grafit ve elmasın allotropu olan C_{60} ilginç geometrik yapısı ve elektrokimyasal özellikleri ile hem malzeme kimyası üzerine çalışan araştırmacıları hem de kimyanın sanatsal yönüne ilgi duyanları cezbetmeye devam ediyor.

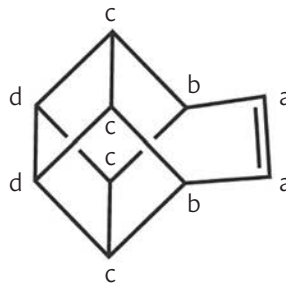
Aşağıda yapıları verilen moleküllerde farklı simetri düzlemleri var, prizmanda ve kübanda bütün karbon ve hidrojen atomları özdeş. Sadece karbondan oluşan C_{60} molekülünde ise bütün karbon atomları özdeş. Basketende ise dört farklı tip karbon (a, b, c ve d) ve dört farklı tip hidrojen atomu var.



C_4H_4
Prizman



C_8H_8
Küban



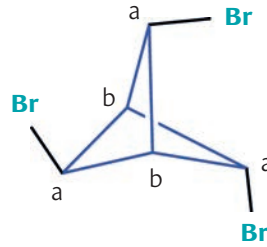
$C_{10}H_{10}$
Basketen



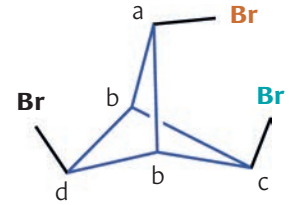
C_{60}

Organik moleküllerdeki simetri kavramına paralel olarak ortaya çıkan, özdeş ve özdeş olmayan atomları bir başka örnek üzerinde inceleyelim. $C_5H_5Br_3$ kapalı formülüne sahip izomerik yapılardan biri olan (I) adlı yapıda tüm brom atomları özdeşken molekülde iki farklı tip C ve iki farklı tip H atomu var.

Oysa (II) adlı yapıda sadece b ile işaretli C atomları ve bunlara bağlı H atomları özdeş, diğer C ve H atomları ise birbirinden farklı. Yine aynı molekülde farklı renklerle gösterildiği gibi, üç Br atomu da birbirinden farklı.



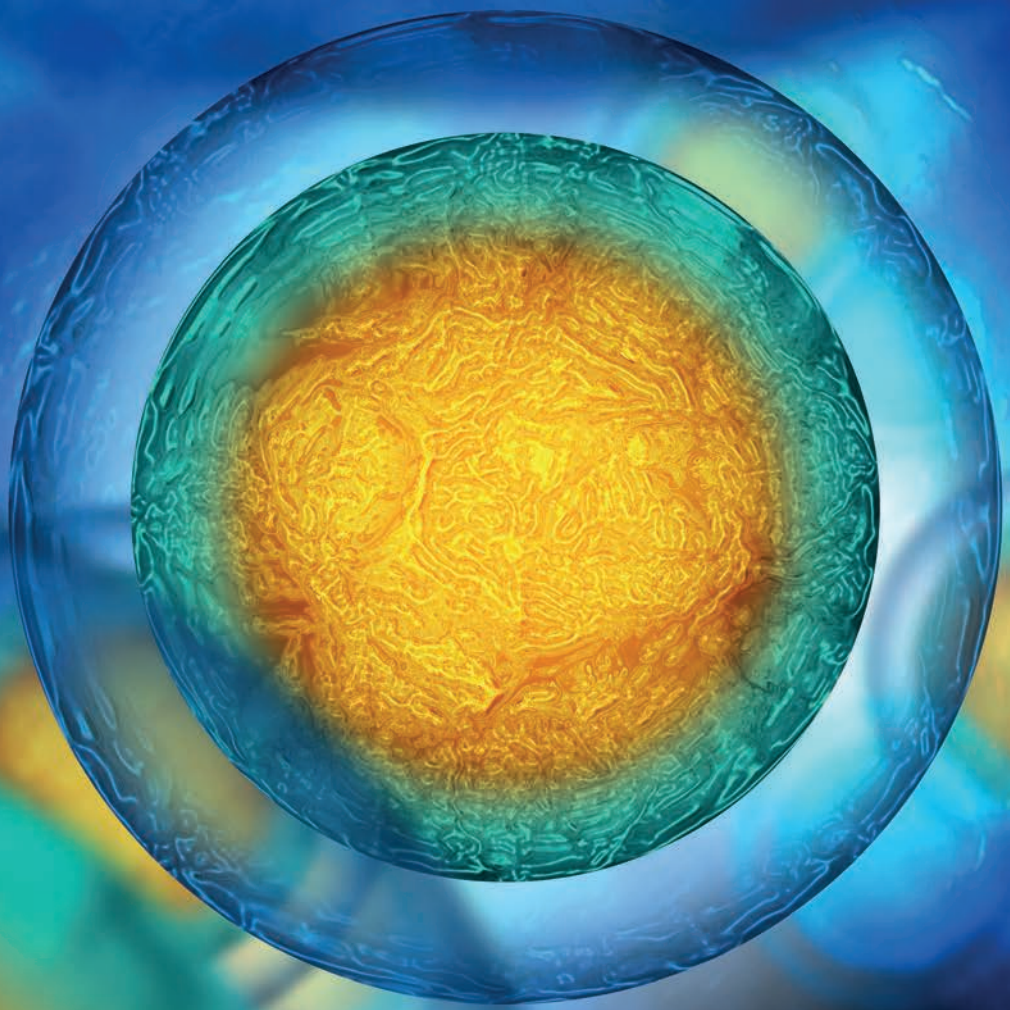
I



II

Soru

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, $C_{12}H_6Br_6$ kapalı formülüne sahip, yapısında iki farklı tip C atomu, tek tip H atomu ve tek tip Br atomu olan, simetrik yapıda iki izomerin açık yapısını çiziniz.



Hücreler



(Biyoloji)

Tez danışmanı, hücre döngüsü konusunda çalışan doktora öğrencisinden radyoaktif işaretleme yöntemi ile hücrelerdeki hücre döngüsünün evrelerinin uzunluklarını bulmasını istiyor.

Öğrenci yaptığı denemelerle memeli hücre hattının hücre döngüsü evrelerinin sürelerini buluyor.

Öğrencinin bulduğu hücre hatlarının evre uzunlukları yandaki tabloda verilmiştir.

Hücre hatlarının evre uzunlukları

G ₁	8 saat
S	6 saat
G ₂	1 saat
M	1 saat

Bu hücrelerden oluşan ve senkronize olmayan (hücre döngüsünün farklı evrelerine dağılmış hücrelerden oluşan) bir kültürü 5 dakikalığına radyoaktif timidin (³H]dT) içeren bir besi yerine bırakıyor. Bu süre sonunda hücreleri bu besi yerinden alıp radyoaktif timidin içermeyen besi yerine aktarıyor. Buna göre 2 saat sonra radyoaktif timidin işaretli hücrelerin yaklaşık yüzde kaç M evresinde olur?