

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. Leyla Açık (Biyoloji)
Prof. Dr. Arif Daştan (Kimya)
Doç. Dr. Fatih Demirci (Bilgisayar)
Prof. Dr. Azer Kerimov (Matematik)
Yrd. Doç. 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: *Hah, Buldum!* (matematik), *Süpersimetri* (bilgisayar), *Anadolu Doğasından Yansımalar* (biyoloji), *İlaca Dair* (kimya) ve *Lazerler* (fizik)

Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirilmeye alınmayacaktır.

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

Küpler



(Bilgisayar)

Bilim ve Teknik temmuz ayında lise öğrencileri için matematik alanında bir oyun yarışması düzenler. Bu yarışmanın amacı, katılımcıların önerdiği matematik oyunları arasından en iyi olanı seçmektir.

Afişi gören Ahmet ve Ela yarışmaya katılmaya karar verir. Matematik öğretmenlerinin faktöriyel konusunu anlatırken değindiği bir özellik onların oyunlarının temelini oluşturmaktadır. Önce yarışma şartnamesini okurlar ve bir takım malzemeler kullanabileceklerini görürler. Bunun için belirli boyutlarda küpler yaptırurlar. Her bir küpün üzerine, 0 ile 9 arasındaki tek basamaklı sayıların faktöriyelini yazdırurlar.

Daha sonra derste öğrendikleri özellik üzerinden giderek bu küplerden üzerlerinde 1!, 4! ve 5! olanları yan yana getirip bunların toplamının 145'e eşit olduğunu gösterirler.

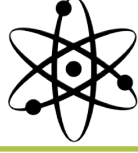
Yani:

$$\begin{aligned} 145 &= 1! + 4! + 5! \\ &= 1 + 24 + 120 \\ &= 145 \end{aligned}$$

Ahmet ve Ela'nın oyunu, 145 ile 1 trilyon arasında bu özellikteki sayıların bulunması ile ilgilidir. Başka bir deyişle, oyunlarının amacı 145'den büyük 1 trilyondan küçük hangi sayının veya sayıların, rakamlarının faktöriyelerinin toplamına eşit olduğunu bulmaktır.

Ahmet ve Ela buldukları oyunun cevabını elde etmek için yeterli alt yapılarının olmadığını fark eder ve sizden yardım istemeye karar verirler. Ahmet ve Ela'ya yardım edip 145 ile 1 trilyon arasında hangi sayıların istenen özellikte olduğunu bulur musunuz?

Sıkışmış Yay

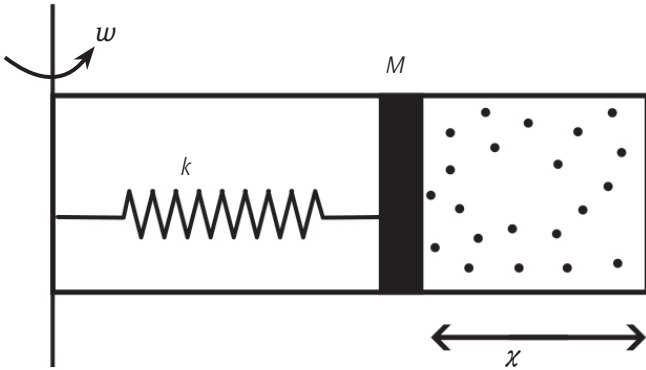
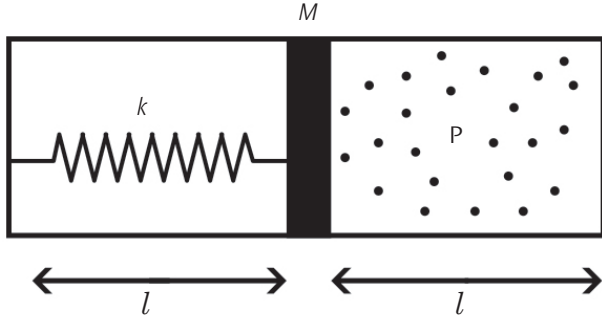


(Fizik)

M kütleli, sızdırmaz ve sürtünmesiz bir pistonla iki eşit bölmeye ayrılmış kabın sağ tarafında gaz, sol tarafında ise uzamamış haldeki boyu H olan sıkışmış, k yay sabitli bir yay bulunmaktadır. Bu kabı şekilde görüldüğü gibi bir ucundan w açısal hızıyla döndürmeye başlıyoruz.

$w = w_0$ olarak sabitken pistonun duvardan uzaklığı $x = \frac{2l}{3}$ oluyor.

$w = 2w_0$ iken ise $x = \frac{l}{5}$ 'te dengeye geliyor.



Isı alışverişinin olmadığı sabit sıcaklıktaki bu sistemde, yayın uzamamış boyu H kaç l 'dir?

Genetik



(Biyoloji)

Mutasyon ve seçilim arasındaki bağlantıyı incelemek isteyen bir doktora öğrencisi Avrupa'da yaşayan bir tavşan popülasyonunu takip etmektedir. Arka bacakları kısa olan bazı tavşanların kolay hızlanmadığını, uzun olanların ise kısa sürede hızlandığını gözlemlemiştir.

Kısa bacak otozomal resesif bir karakterdir. Kısa bacaklılar popülasyonun %16'sını oluşturmaktadır. Ancak popülasyon Hardy-Weinberg dengesinde değildir, çünkü mutasyon meydana gelmektedir.



Mutasyon hızları aşağıdaki gibidir:

İleri mutasyon hızı $3,2 \times 10^{-5}$

Geri mutasyon hızı $1,8 \times 10^{-5}$ tir.

Bu mutasyonlar sonucu allel frekanslarının dengelendiği görülmüş, ancak kısa bacaklıların popülasyondaki frekansı arttığı için bu tavşanların avcılar tarafından daha rahat avlanma olasılığı artmıştır.

Uğradığı bu seçilim sonucu kısa bacaklıların uyum değeri 0,8'e düşmüştür.

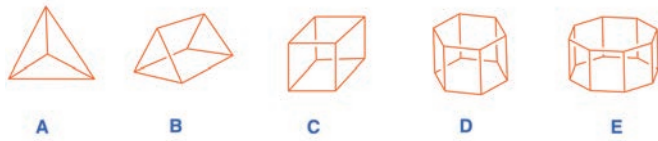
Buna göre bir sonraki nesilde çekinik allelin beklenen frekansı yaklaşık kaç olmalıdır?

Kafes Şeklindeki Moleküllerin Sentezi

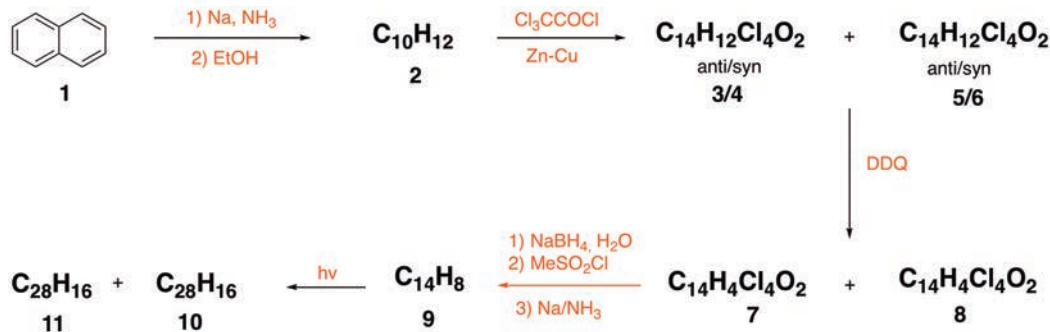


(Kimya)

Düzenli geometriye sahip, kafes şeklindeki moleküllerin sentezi uzun yıllardan beri organik kimya alanında çalışan araştırmacıların ilgisini çekiyor. Tıpkı kafes yapısındaki A-E molekülleri gibi.



Bir *Bilim ve Teknik* okuru da böyle kafes yapısında bir molekül sentezleme hayali kuruyor. Bu amaçla şöyle bir sentez planı tasarlıyor: Çıkış molekülü olarak naftalini (1) seçiyor. Naftalinin (1) önce sıvı amonyak içinde düşük sıcaklıkta (-78 °C) sodyum metali ile muamele edilmesini, daha sonra ortama etil alkol ilavesi ile $C_{10}H_{12}$ kapalı formülüne sahip 2 yapısındaki hidrokarbonun sentezlenmesini planlıyor. Elde ettiği 2 yapısındaki hidrokarbonu Zn-Cu ve triklorostilklorür reaktifleri tepkimeye soktuğunda $C_{14}H_{12}Cl_4O_2$ kapalı formülüne sahip 3-6 yapısında dört izomerin oluşacağını öngörüyor. İzomer karışımının (3-6) DDQ ile tepkimesinden $C_{14}H_4Cl_4O_2$ kapalı formülüne sahip iki izomerin (7/8) oluşmasını hedefliyor.



Bu iki izomerin sırasıyla NaBH₄/H₂O, metansülfonilklorür ve sıvı amonyak içinde sodyum metali ile tepkimesinden $C_{14}H_8$ kapalı formülüne sahip 9 numaralı molekülün oluşmasını bekliyor. Hidrokarbon 9'un fotokimyasal tepkimesinden, okurumuzun hayali olan kafes yapısındaki 10 numaralı hidrokarbonun ve bunun yanında *anti* konfigürasyona sahip izomerik hidrokarbon 11'in oluşması hedefleniyor.

Okurumuzun hayalindeki molekül 10'un ve bu hidrokarbonun izomeri 11'in açık yapılarını bulunuz.

Dengeli Küme



(Matematik)

Elemanları birbirinden farklı pozitif tam sayılardan oluşan bir küme hiçbiri boş olmayan iki alt kümeye nasıl ayrılırsa ayrılırsın, bu alt kümelerden birinin elemanlarının toplamı diğer alt kümenin elemanlarının toplamını bölüyorsa, bu kümeye *dengeli küme* denir.

2017 elemandan oluşan dengeli bir küme bulunur mu? İspatlayınız.