

1. Doğru yada Yanlış

___D___ Karbon izotopu ve moleküler fosil verileri birlikte fotosentezin 3.4 milyar yıl önce aktif olduğunu öne sürer.

___Y___ Simbiyoz, her iki türün net fayda sağladığı bir etkileşimdir.

___D___ Ağaçlar günışında oksijenli solunum yaparlar.

___Y___ Beslenme (Sindirme) verimi genellikle karnivorlara göre herbivorlarda daha yüksektir.

___Y___ Antroposene kadar (son 200 yıl) atmosferik CO₂ seviyeleri Dünya tarihi boyunca düşük ve sabitti (200 ppm).

2. Kısa cevap: Lütfen aşağıdaki soruları bir cümle ile açıklayınız. Bir ifade yada birkaç kelime kabul edilecektir.

a) Fosfor döngüsünün geleceği hakkında neden endişeliyiz?

Fosforun insanlar tarafından madencilik ile çıkartılması fosforun karadan ekosistemler için erişilmez durumda bulunduğu okyanus sedimentlerine akışını hızlı bir şekilde arttırdı.

b) Stromatolitler, dünyadaki yaşamın kökeni hakkında bize ne anlatır?

Karbon izotop verisine dayanarak stromatolitler bize fotosentezin kökeni hakkında bilgi verir.

c) Vostok gölü buz çekirdeklerinden gelen hangi veri iklim değişikliğini anlamamız için bizi bilgilendirir?

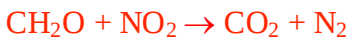
Eski iklimlerin CO₂ konsantrasyonları (son milyon yıllar boyunca) buz çekirdeklerinin içinde hapsolmuş gaz örneklerinden ölçülebilir.

d) New England kıyılarında ve göllerinde görülen Bahar Patlaması yıllık bir olaydır. Bahar şartlarının hangi özelliklerinin bu patlamaları büyüttüğünü açıklayınız.

Kış karışımı besinleri yüzeye taşır, baharda sıcaklığın ve ışığın artmasıyla fitoplankton patlaması (takiben zooplankton patlaması) gerçekleşir.

3. Lütfen aşağıdaki biyolojik işlemlerin her biri için bir kimyasal dönüşüm (ör. Tüm reaktant ve ürünlerle bir reaksiyon yazın) örneği veriniz. Yükseltgeyici ve indirgeyici ajanları belirleyiniz.

a) Oksijensiz solunum. Gösterdiğiniz işlem için başka bir isim (daha özgün) veriniz



Denitrifikasyon, CH₂O indirgeyici ajan, NO₂ yükseltgeyici ajan.

b) Kemosentez. Bu reaksiyonun ne tip bir habitatda gerçekleşmesini beklersiniz?



Karanlık oksijensiz ortam (derin deniz). CO₂ yükseltgeyici ajan, H₂S indirgeyici ajan

c) Oksijenli Solunum

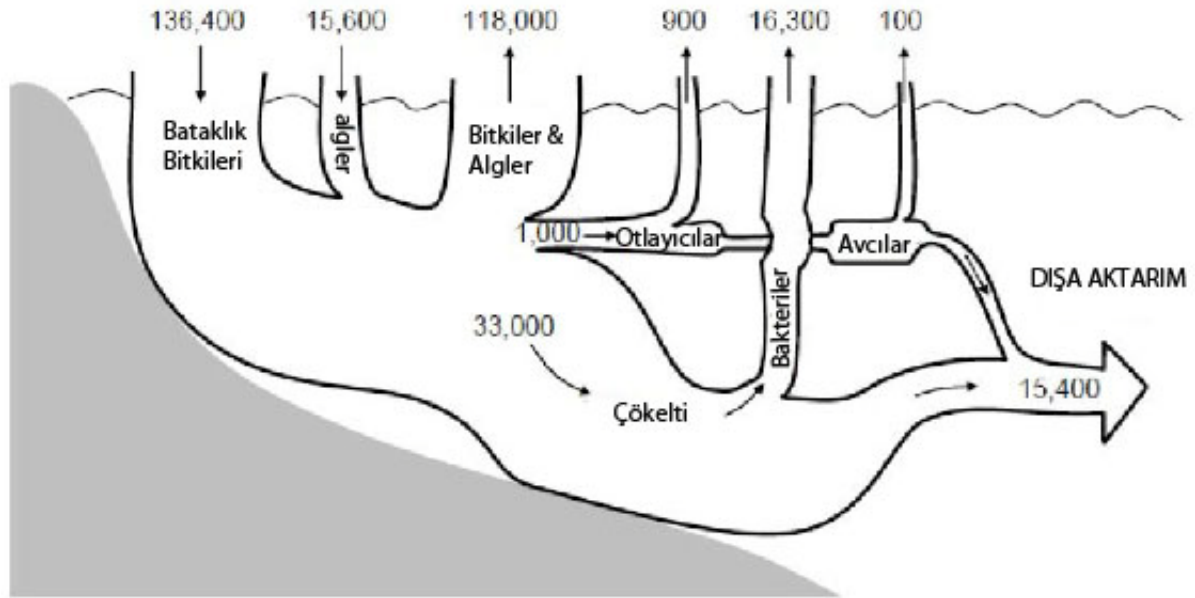


O indirgeyici ajan, O₂ yükseltgeyici ajan.

d) Oksijenli fotosentez



CO₂ yükseltgeyici ajan, H₂O indirgeyici ajan.



4. Yukarıda Georgia tuzlu bataklığının enerji akış şeması görülmektedir ($\text{gC m}^{-2} \text{yl}^{-1}$).

a) Tüm bataklık ekosistemi için brüt primer üretimi, net primer üretimi ve net komünite üretimini hesaplayınız. Tüm çalışmanızı gösteriniz.

Brüt Primer Üretim, solunumdan kaynaklanan kayıplar dikkate alınmadığında sisteme giren toplam enerji akışıdır.

$$\text{GPP} = 136,400 + 15,600 = 152,000 \text{ gC m}^{-2} \text{yl}^{-1}$$

Net Primer Üretim, Brüt Primer Üretim eksi ototroflar (bataklık bitkileri ve algler) kaynaklı solunum kayıplarıdır.

$$\text{NPP} = 152,000 - 118,000 = 34,000 \text{ gC m}^{-2} \text{yl}^{-1}$$

Net Komünite Üretimi, Net Primer Üretim eksi heterotroflar kaynaklı solunum kayıplarıdır (otlayanlar, avcılar ve bakteriler)

$$\text{NCP} = 34,000 - 900 - 16,300 - 100 = 16,700 \text{ gC m}^{-2} \text{yl}^{-1}$$

b) Net Primer Üretimin yaklaşık yarısı organizma, tortu partikülleri ve çözünmüş organik madde olarak dalgalar ile çevredeki deniz sistemlerine aktarılır. Solunumda kullanılmayan ve ve aktarılmayan net primer üretimin akıbeti nedir? (3 puan)

Solunumda kullanılmayan ve aktarılmayan Net Primer Üretim, büyük olasılıkla bataklık bitkilerinin büyümesiyle yada tortu sedimentlerinde, biyokütle olarak bataklıkta kalır.

c) Kaç $\text{gC m}^{-2} \text{yl}^{-1}$ b'de tanımlanan akıbetle sonuçlanır? (2puan)

Net Primer Üretim eksi solunum eksi aktarım ekosistemde kalan Net Komünite Üretimidir.

$$\text{Bu da } 16,700 - 15,400 = 1,300 \text{ gC m}^{-2} \text{yl}^{-1} \text{ 'e eşittir}$$

5. Aşağıda verilen çiftlerden her biri için hangisinin en fazla tür çeşitliliğine sahip olduğunu belirleyiniz. Cevabınızı bir yada iki cümle ile savununuz.

a) Simpson indeksi 0.215 olan bir çayır veya Simpson indeksi 0.618 olan çayır?

Simpson İndeksi 0.618 olan. $SI = 1 - D$. D, bir organizmayı rastgele seçtiğinizde bir sonraki rastgele seçilen organizmanın aynı türden olması olasılığının ölçüsüdür. D ne kadar yüksekse çeşitlilik o kadar düşüktür, bu yüzden düşük SI değeri düşük çeşitliliğe karşılık gelir.

b) Anakaraya yakın büyük bir ada yada anakaradan uzak küçük bir ada (her ikiside dengede)? İki neden belirtiniz (İpucu: cevabınızda grafik kullanabilirsiniz)

Anakaraya yakın büyük ada. Yakın olan büyük adada içe göç oranı daha yüksektir çünkü (1) ada anakaraya yakın olduğu için organizmaların çok yol katetmesi gerekmez ve (2) ada büyük olduğu için daha büyük bir hedeftir (“hedef etkisi”). Büyük ve yakın olan adada yok olma oranı daha düşüktür çünkü (1) ada büyük olduğu için daha büyük popülasyonları barındırabilir ve organizmaların farklılaşarak doldurabilecekleri daha geniş ölçekli farklı nişler barındırır ve (2) popülasyonlar yok olmaya doğru gitse bile ada yakın olduğu için anakaradan içe göç ile desteklenebilirler (“kurtarma etkisi”).

c) 10°N enleminde bulunan bir orman (ekvatora yakın) yada 70°N enleminde bulunan bir orman (kutuba yakın)?

10°N enleminde bulunan orman. Biyolojik çeşitlilik enlem ile ilişkilidir, ekvator yakınlarında daha fazla çeşitlilik vardır. Bunun sebebi iklimin daha ılıman olmasıdır, kuzeydeki sert koşullara göre daha fazla organizma hayatta kalır. Aynı zamanda düşük enlemlerde uygun daha fazla niş vardır çünkü brüt primer üretim daha yüksek olma eğilimindedir ve primer üreticiler için koşullar daha az stresslidir. Organizmalar rekabet ile farklılaşabilir.

d) Yüksek brüt primer verimliliğe sahip bir ekosistem yada düşük brüt primer verimliliğe sahip ekosistem?

Yüksek brüt primer verimliliğe sahip ekosistem. Yüksek BPV yüksek çeşitlilik ile ilişkilidir. BPV’ye sahip bir çevrede, organizmalar tarafından doldurulabilecek birçok farklı niş bulunur ve buda rekabet derecesini azaltır. Aynı zamanda yüksek BPV daha fazla trofik düzeyi destekleyebilir ve bu çeşitliliği artırır.

Bonus: “sürdürülebilir büyüme” mümkün müdür? Sınıf materyallerini kullanarak cevabınızı savununuz. Sürdürülebilirliğin bir cümlelik bir tanımı ile başlayınız.

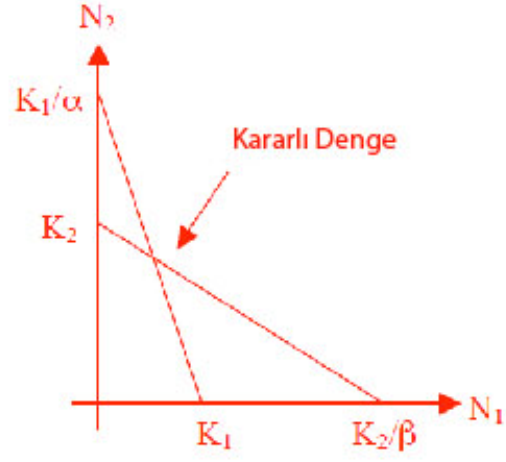
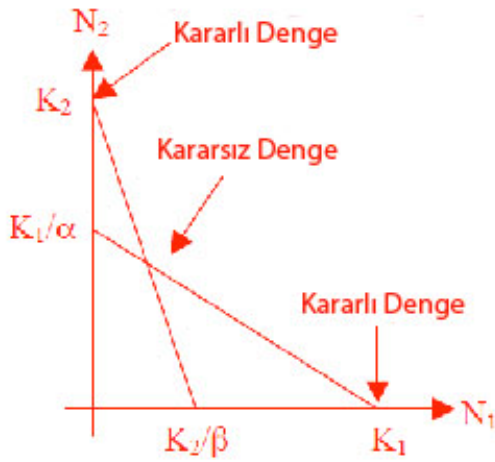
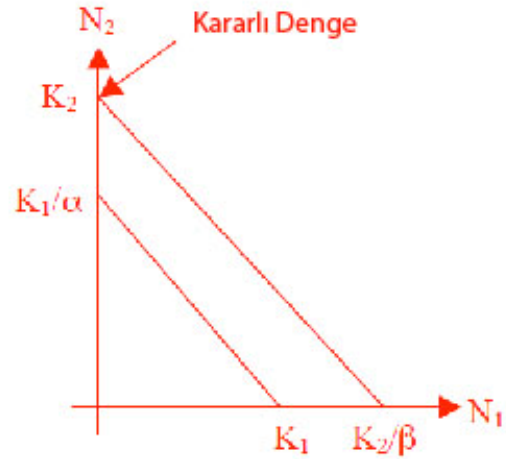
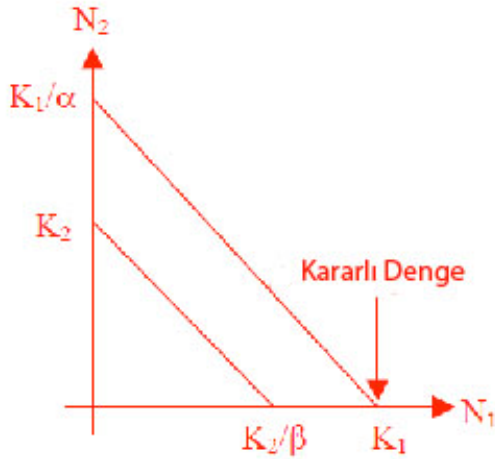
Sürdürülebilirliğin tanımı oran (uzaklaşma oranı yenileme oranını geçmemeli) ve zaman skalası (birçok insan ömürünün boyunca) hakkında bazı tartışmalar içermelidir.

Sürdürülebilir büyüme bazı işlemler yada popülasyon kapasitesi taşıma kapasitesinin oldukça altında olduğunda mümkün olabilir. Sonuçta dünyanın taşıma kapasitesi büyüme üzerinde bir sınırlama oluşturur, ne kadar teknolojik gelişmeye sahip olsak da bir noktada “durma noktası” olacaktır. Herhangi bir büyüme oranında insanlık, fosil yakıtlar gibi tükenen doğal kaynaklara olan bağımlılığından dolayı, sürdürülebilir büyümeden uzak görünüyor.

6. Lotka-Volterra Rekabet modeli aşağıdaki gibidir:

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \left(\frac{K_1 - N_1 - \alpha N_2}{K_1} \right) \quad \frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \left(\frac{K_2 - N_2 - \beta N_1}{K_2} \right)$$

a) Modele göre N1 ve N2 olarak adlandırılan rekabet eden 2 tür için muhtemel 4 sonuç vardır. N2 vs N1 için 4 olası denge grafiklerini çizin. Her çizim için eksenleri isimlendiriniz, isoklinler için x ve y kesişimlerini gösteriniz ve açık bir şekilde denge sonucunu işaretleyiniz.



b) Bu modelin üç varsayımını listeleyiniz.

Homojen çevre; göç yok; taşıma kapasitesi sabit; kaynak için doğrudan rekabet; yoğunluk ve büyüme oranı arasında doğrusal ilişki; zaman gecikmesi yok; kararlı yaş dağılımı

c) Bir cümle ile Rekabetçi Dışlama Prensipli'ni açıklayınız.

Tüm den rekabetçiler birlikte varolamaz. (bir başka deyişle eğer iki türün nişi %100 çakışıyor ise biri rekabeti kazanırken biri yok olmaya doğru gidecektir.)

d) Yukarıdaki çizimleriniz rekabetçi dışlama hipotezi ile uyumlu mudur? Hangileri? Neden yada neden değil? Uyumlu değil ise, bu uyumsuzluğun ortaya çıkmasına neden olabilecek ekolojik nedenler öneriniz.

Sağ alt da bulunan grafik uyumlu değildir çünkü iki türün birlikte varolduğu bir durumu gösterir. Bu durum iki türün tamamen aynı olmayan nişleri olduğunda gerçekleşir, örneğin kaynakları zamansal ve konumsal olarak bölmüşlerdir yada birbirinden az oranda farklı kaynaklara bağımlıdır.

7. MIT batı kampüsünde sığırcıklar üzerine kırmızı kuyruklu şahinlerin av baskısının etkisini çalıştığınızı düşünün. Şahin ve sığırcık popülasyonlarının aşağıdaki Lotka-Volterra av-avcı denkleminde uyduğunu varsayın:

$$\frac{dV}{dt} = 0.1V - 0.0005PV \quad \frac{dP}{dt} = 0.001VP - 0.3P$$

a) Eğer başlangıç populasyonları 100 şahin ve 200 sığırcık ise model ile tahmin edilen kısa dönemli populasyon dinamikleri (ör. şahin ve sığırcıkların populasyon eğilimleri) nelerdir? Şahin populasyonu azalmakta, sığırcık populasyonu artmaktadır. Bu problemi sığırcıkların populasyonunu arttırdığını şahin populasyonlarının azaldığını grafiksel olarak (isoklinleri hesaplayarak, çizerek ve **quadranta** denk gelen başlangıç durumlarını göstererek (100 şahin ve 200 sığırcık)) yada analitik olarak çözebilirsiniz:

$$dV/dt = rV - \alpha PV$$

$$dV/dt = 0.1 \cdot 200 - 0.0005 \cdot 100 \cdot 200$$

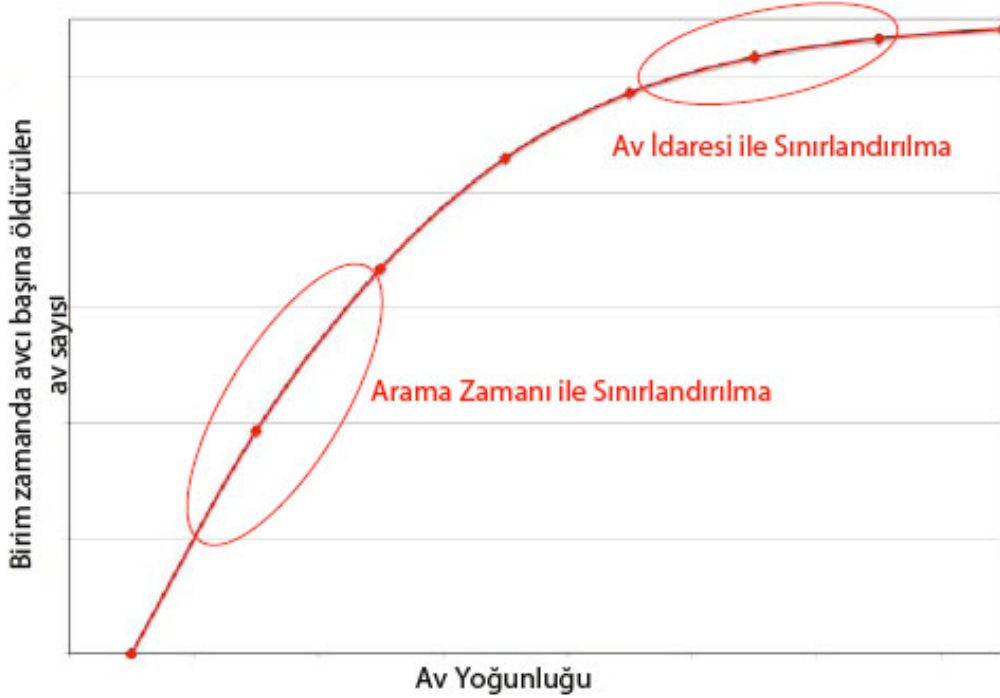
$$dV/dt = 10$$

$$dP/dt = \beta VP - qP$$

$$dP/dt = 0.001 \cdot 100 \cdot 200 - 0.3 \cdot 100$$

$$dP/dt = -10$$

b) Şahinlerin sığırcıklara olan cevabının aşağıdaki Holling eğrisine uyduğunu varsayın. Eğrinin eksenlerini isimlendirin. Bu hangi tip Holling (I, II, III) eğrisidir? Eğride şahinin arama zamanı ile sınırlandırıldığı bölgeyi belirleyin. Şahinin avı idare etmek için sınırlandırıldığı bölgeyi belirleyin.



Tip II eğri

c) MIT güvercin populasyonunun kampüs ziyaretçileri tarafından beslenme sonucu arttığını düşünün. Güvercinler daha yavaş ve daha lezzetli oldukları için şahinler onları avlamaya başlıyorlar. Şahinler bu durumda sığırcıklara cevap olarak hangi tip Holling eğrisi göstereceklerdir?

Şahinler sığırcıklara cevap olarak Tip III eğrisi göstereceklerdir. Sığırcık populasyonu az olduğunda şahinler tercih edilen av olduğu için güvercinleri avlayacaktır. Sığırcık populasyonu belirli bir noktanın üzerine çıktığında, çok bol bulunduklarından şahinler sığırcıkları avlamaya başlayacaktır. Sonuç olarak Tip II 'de olduğu gibi avcı cevabı doygun hale gelecektir (kademeli, avı idare etme zaman sınırlarına bağlı olarak)

d) Şahin sadece sığırcık üzerinden besleniyorsa, sığırcıklar böcekleri ve böceklerde çimenleri yiyorlarsa, şahinin hangi trofik seviyede olmasını beklersiniz?

TS=4

e) Eğer şahin diyetinde %70 güvercin ve %30 sığırcık ile besleniyorsa ve güvercinlerde tohumları yiyorlarsa, şahinin hangi trofik seviyede olmasını beklersiniz.

TS=3.3

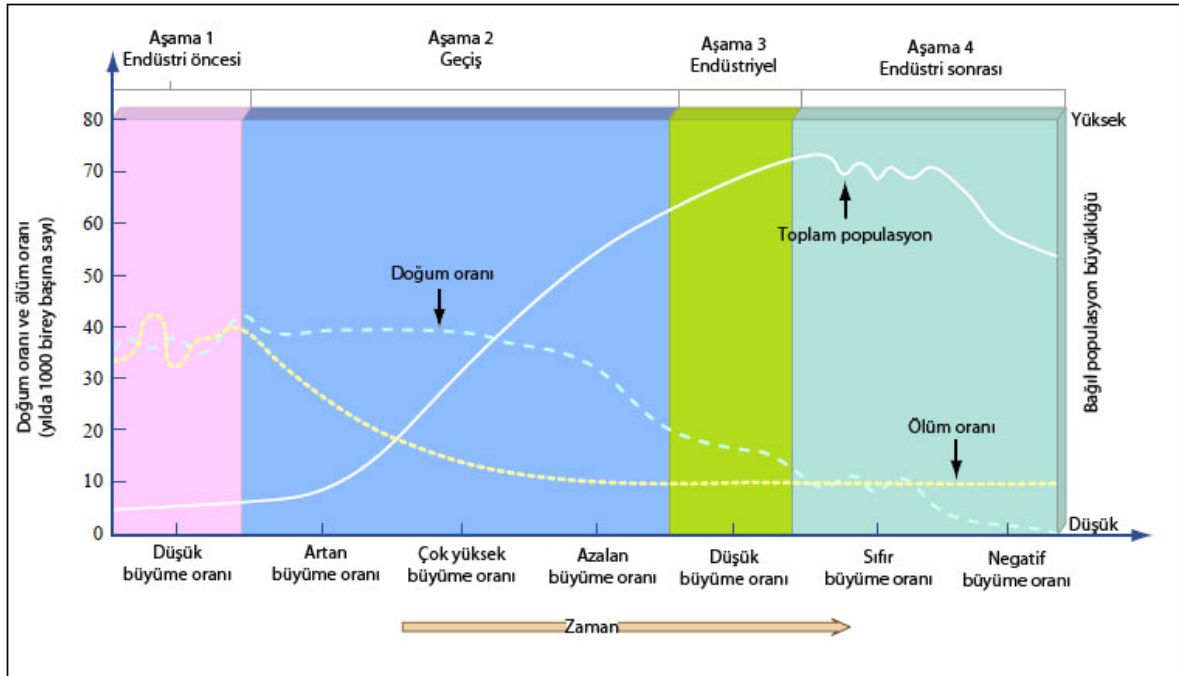
f) Besin ağının tüm bağlantılarında %10 trofik aktarım verimi olduğunu varsayarsanız, sadece sığırcık ile beslenen 3 kg kırmızı kuyruklu şahin elde etmek için ne kadar primer verimlilik (kg) gerekir?

(0.1) $*x = 3$

$x = 3000 \text{ kg}$

8. Son 200 yıl boyunca, Dünya üzerindeki insan popülasyonu “demografik geçiş” olarak adlandırılan ve insan popülasyonunun dramatik şekilde arttığı bir süreçten geçiyor.

a) Demografik geçiş sırasında görülen insan popülasyonlarındaki patlamanın altında yatan nedenler nelerdir? Zamanın bir fonksiyonu olarak, kişi başına doğum ve kişi başına ölüm cinsinden bir grafik çiziniz.



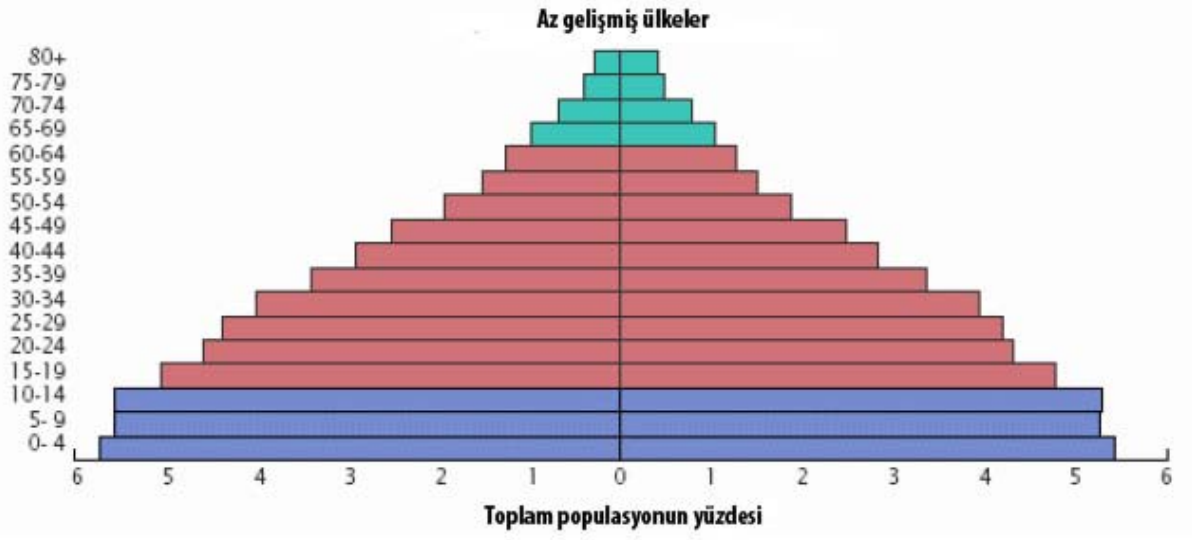
Resim MIT OpenCourseWare'e aittir.

b) Bu eğrilerin şekillerinden hangi teknolojik gelişmeler sorumludur?

Ölüm oranında azalma: Modern ilaçlar ömür uzunluklarını artırır çocuk ölümlerini azaltır. Tarımsal teknoloji verimi artırıp açlığı azaltır. Sağlık hizmetleri enfeksiyon hastalıklarını azaltır. Doğum oranında azalma: Toplumsal normlardaki değişikliklerin yansımalarında kademeli azalma ve doğanların erişkinliğe ulaşma olasılığı arttığı için çocuk talebinde azalma

c) Hızla büyüyen bir popülasyonda (1) ve kendini yenileyen bir popülasyonda (2) beklediğiniz yaş dağılımı (farklı yaş gruplarındaki insan sayıları) grafiklerini çiziniz.

Aşağıda görülen grafik hızlı büyüyen bir popülasyonu gösterir. Üstteki grafik ise yaklaşık olarak durağan durumda olan bir popülasyonu gösterir.



MIT OpenCourseWare
<http://ocw.mit.edu>

1.018J / 7.30J Ekoloji I: Dünya
Güz 2009

Bu materyallere atıfta bulunmak ya da kullanım koşulları için <http://ocw.mit.edu/terms> adresini ziyaret ediniz.