1 - 2. soruları aşağıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

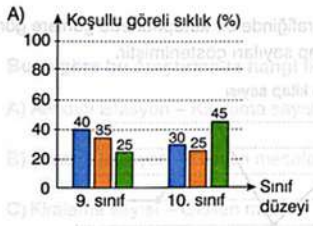
Bir okulda çevre kulübü, kantinde oluşan tek kullanımlık ambalaj atığı miktarını azaltmaya yönelik öneriler geliştirmeden önce öğrencilerin içeceklerini hangi yollarla temin ettiklerini incelemiştir. Araştırmaya katılan 9 ve 10. sınıf öğrencilerinin tercihleri üç grupta sınıflandırılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki çapraz tabloda gösterilmiştir.

Tablo: Sınıf düzeyine ve içecek tercihine göre öğrencilerin dağılımı

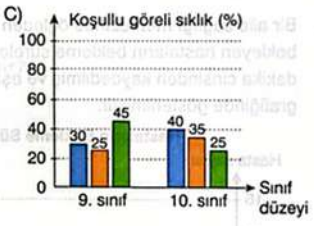
Sınıf düzeyi	Matara tercihi	Depozitolu şişe tercihi	Tek kullanımlık şişe tercihi	Toplam
9. sınıf	32	20	28	80
10. sınıf	18	27	15	60
Toplam	50	47	43	140

1. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sınıf düzeyi bilindiğinde, içecek tüketim biçimlerine ait koşullu göreli sıklıklar yüzde olarak hesaplanmıştır.

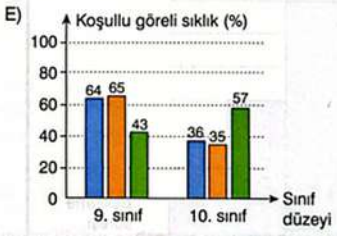
Buna göre sınıf düzeyine göre içecek tüketim biçimlerinin koşullu göreli sıklıklarını gösteren kümeli sütun grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (■: Matara tercihi, ■: Tek kullanımlık şişe tercihi, ■: Depozitolu şişe tercihi)

A)


B)


C)


D)


E)


Öğrencilerin sınıf düzeyi bilindiğine göre her sınıfın kendi toplam öğrenci sayısı üzerinden yüzdelerini bulmalıyız.

9. sınıfta toplam 80 öğrenci vardır. Bu öğrencilerin 32'si matara $\left(\frac{32}{80} = \%40\right)$, 28'i tek kullanımlık şişe $\left(\frac{28}{80} = \%35\right)$ ve 20'si depozitolu şişe $\left(\frac{20}{80} = \%25\right)$ tercih etmiştir.

10. sınıfta ise toplam 60 öğrenci bulunmaktadır. Bunların 18'i matara $\left(\frac{18}{60} = \%3($ 15'i tek kullanımlık şişe $\left(\frac{15}{60} = \%25\right)$ ve 27'si depozitolu şişe $\left(\frac{27}{60} = \%45\right)$ kullanmaktadır.

Grafikteki renk sıralamasına (Mavi: Matara, Turuncu: Tek kullanımlık, Yeşil: Depozitolu) dikkat ettiğimizde bu yüzdeleri doğru veren grafik **A** seçeneğindedir.

Cevap: A

2. Aynı araştırmada elde edilen veriler farklı değişkenler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi araştırma verileriyle desteklenmez?

A) 9. sınıf öğrencileri arasında matara tercih oranı, 10. sınıf öğrencileri arasında matara tercih oranından fazladır.

B) 10. sınıf öğrencileri arasında depozitolu şişe tercih edenlerin oranı, diğer iki tercihin her birinin oranından fazladır.

C) 9. sınıf öğrencileri arasında tek kullanımlık şişe tercih edenlerin oranı, 10. sınıf öğrencileri arasındaki bu orandan fazladır.

D) Depozitolu şişe tercih eden öğrenciler arasında 10. sınıf öğrencilerinin oranı yarıdan fazladır.

E) Matara tercih eden öğrenciler arasında 10. sınıf öğrencilerinin oranı, 9. sınıf öğrencilerinin oranından fazladır.

Seçenekleri tablodaki veriler ve ilk soruda bulduğumuz yüzdeler üzerinden inceleyelim:

9. sınıflarda matara tercih oranı %40 iken 10. sınıflarda %30'dur (A doğru). 10. sınıflarda depozitolu şişe oranı %45 olup matara (%30) ve tek kullanımlık şişe (%25) oranlarından fazladır (B doğru). Tek kullanımlık şişe oranı 9. sınıflarda %35, 10. sınıflarda ise %25'tir (C doğru). Depozitolu şişe tercih eden toplam 47 öğrencinin 27'si 10. sınıf öğrencisi olduğu için bu oran yarıdan fazladır (D doğru).

Matara tercih eden toplam 50 öğrencinin 18'i 10. sınıf ($1850 = \%36$), 32'si ise 9. sınıf ($3250 = \%64$) öğrencisidir. Dolayısıyla 10. sınıfların oranı 9. sınıflardan fazla değil, azdır.

Cevap: E

3. Bir lisenin rehberlik servisi, 10. sınıf öğrencilerinin okul günlerindeki ortalama uyku süreleri ile ilk derse geç kalma sayıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak istemektedir. Bu amaçla öğrencilerin iki haftalık verilerinin incelenmesi planlanmıştır.

Araştırma sorusu aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

"İki hafta boyunca okul günlerindeki ortalama uyku süresi ile ilk derse geç kalma sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?"

Buna göre kutuda verilen soru tek başına değerlendirildiğinde, uygun bir istatistiksel araştırma sorusu olabilmesi için aşağıdaki özelliklerden hangisi bakımından düzenlenmesi gerekir?

A) İncelenecek değişkenlerin ölçülebilir olması

B) Veri toplanarak cevaplanabilir olması

C) İncelenecek değişkenlerin açıkça belirtilmesi

D) Araştırmanın hangi öğrenci grubunu kapsadığının belirtilmesi

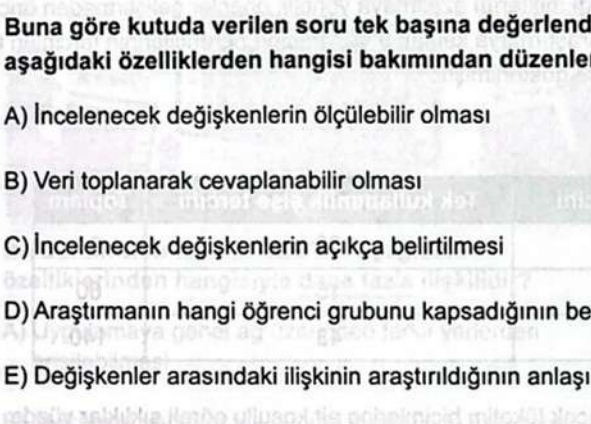
E) Değişkenler arasındaki ilişkinin araştırıldığının anlaşılması

Uygun bir istatistiksel araştırma sorusunda incelenen değişkenlerin yanı sıra araştırmanın yapılacağı hedef kitlenin (evren veya örneklemin) de açıkça yer alması gerekir.

Kutudaki soruda zaman aralığı (iki hafta) ve incelenecek değişkenler (ortalama uyku süresi ile ilk derse geç kalma sayısı) belirtilmiş, ancak bu araştırmanın hangi öğrenci grubuna (10. sınıf öğrencilerine) uygulanacağı ifade edilmemiştir. Bu nedenle soru, kapsadığı öğrenci grubu belirtilecek şekilde düzenlenmelidir.

Cevap: D

4. Bir aile sağlığı merkezinde öğleden sonra muayene sırası bekleyen hastaların bekleme süreleri tam sayı olarak dakika cinsinden kaydedilmiş ve aşağıdaki histogram grafiğinde gösterilmiştir.



Bu histogram grafiğine göre aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğruluğu kesin olarak belirlenemez?

A) En fazla hasta 13-16 dakika aralığında beklemiştir.

B) 17 dakikadan kısa süre bekleyen hasta sayısı 30'dur.

C) 13 dakika ve üzeri bekleyen hasta sayısı 24'tür.

D) Veriler 40 hastadan elde edilmiştir.

E) 13-16 dakika aralığında bekleyen hastaların bekleme sürelerinin aritmetik ortalaması 14,5 dakikadır.

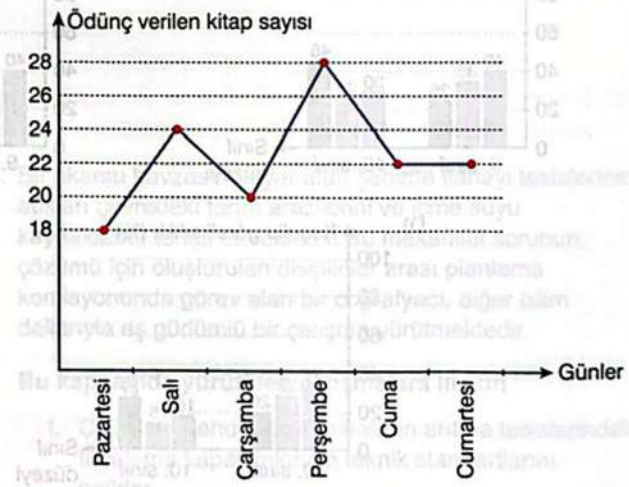
Histogram grafiğindeki sütunlardan her aralıktaki hasta sayısını görebiliriz:
5-8 dk: 6, 9-12 dk: 10, 13-16 dk: 14, 17-20 dk: 8 ve 21-24 dk: 2 hasta.

Buna göre en fazla hasta 14 kişiyle 13-16 dk aralığındadır (A doğru).
17 dakikadan az bekleyenler $6 + 10 + 14 = 30$ kişidir (B doğru).
13 dakika ve üzeri bekleyenler $14 + 8 + 2 = 24$ kişidir (C doğru).
Toplam hasta sayısı $6 + 10 + 14 + 8 + 2 = 40$'tır (D doğru).

Ancak histogram grafiğinde veriler gruplandırıldığı için 13-16 dakika aralığındaki 14 hastanın her birinin tam olarak kaç dakika beklediği bilinemez. Dolayısıyla bu gruptaki sürelerin aritmetik ortalaması kesin olarak hesaplanamaz.

Cevap: E

5. Aşağıdaki çizgi grafiğinde bir kütüphanede günlere göre ödünç verilen kitap sayıları gösterilmiştir.



Buna göre ödünç verilen kitap sayısındaki en büyük değişim (artış veya azalış), ardışık hangi iki gün arasında gerçekleşmiştir?

A) Pazartesi-Salı B) Salı-Çarşamba

C) Çarşamba-Perşembe D) Perşembe-Cuma

E) Cuma-Cumartesi

Grafiğe göre ardışık günler arasındaki kitap sayısı değişimlerini inceleyelim:

- Pazartesi - Salı: 18'den 24'e çıkmış ($24 - 18 = 6$ artış)
- Salı - Çarşamba: 24'ten 20'ye düşmüş ($24 - 20 = 4$ azalış)
- Çarşamba - Perşembe: 20'den 28'e çıkmış ($28 - 20 = 8$ artış)
- Perşembe - Cuma: 28'den 22'ye düşmüş ($28 - 22 = 6$ azalış)
- Cuma - Cumartesi: 22'de sabit kalmış (değişim yok)

En büyük değişim 8 kitaplık artışla **Çarşamba-Perşembe** günleri arasında gerçekleşmiştir.

Cevap: C

6 - 7. soruları aşağıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

Bir belediye, kentteki paylaşımlı bisikletlerin kullanım özelliklerini incelemek amacıyla kiralamalara ilişkin bazı bilgileri sistem üzerinden kaydetmektedir. Aşağıda sistemin yönetim paneli ekranı verilmiştir.

KENT BİSİKLET YÖNETİM SİSTEMİ 14 Mayıs 2025 15.30

HAFTALIK ANALİZ

Bir haftada tamamlanan kiralamalar ait veriler, kullanım sürelerine göre gruplandırılarak aşağıda özetlenmiştir.

KULLANIM SÜRESİ (DAKİKA)	KİRALAMA SAYISI (ADET)	GİDİLEN TOPLAM MESAFE (km)
20 dakikadan az	80	216
20 - 40 dakika	60	228
40 dakikadan fazla	40	196

Belediye, paylaşımlı bisikletlerin kullanımına ilişkin aşağıdaki araştırma sorusunu incelemek istemektedir:

"Kullanım süresine göre oluşturulan gruplarda, kullanım süresi arttıkça bir kiralamada gidilen ortalama mesafe de artmakta mıdır?"

6. Buna göre bu araştırmada hangi iki nicel değişken arasındaki ilişki incelenmektedir?

A) Alındığı istasyon – Kiralama sayısı

B) Alındığı istasyon – Gidilen mesafe

C) Kiralama sayısı – Gidilen mesafe

D) Kullanım süresi – Gidilen mesafe

E) Kullanım süresi – Alındığı istasyon

Araştırma sorusunda *"kullanım süresi arttıkça bir kiralamada gidilen ortalama mesafe de artmakta mıdır?"* ifadesi yer almaktadır.

Burada bir değişkenin değişimine bağlı olarak diğerinin nasıl değiştiği sorgulandığından, aralarındaki ilişki incelenen iki nicel değişken **kullanım süresi** ve **gidilen mesafe**dir. (Tablodaki kiralama sayısı ise gruplardaki ortalama mesafeyi hesaplamak için kullanılan veri adedidir.)

Cevap: D

7. Ekrandaki haftalık analiz verilerine göre araştırma sorusuna ilişkin aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

A) Her grupta bir kiralamada gidilen ortalama mesafe (toplam mesafe ÷ kiralama sayısı) karşılaştırıldığında, kullanım süresi arttıkça ortalama mesafenin de arttığı görülür.

B) Gruplardaki kiralama sayıları farklı olduğundan kullanım süresi ile gidilen mesafe arasında ilişki kurulamaz.

C) 20 dakikadan az kullanılan bisikletlerde kiralama sayısı en fazla olduğundan ortalama mesafe de en uzundur.

D) 40 dakikadan fazla kullanılan bisikletlerde gidilen toplam mesafe en az olduğundan ortalama mesafe de en azdır.

E) Grupların toplam mesafeleri farklı olduğundan kullanım süresi bakımından karşılaştırma yapılamaz.

Her bir kullanım süresi grubu için bir kiralamada gidilen ortalama mesafeyi (toplam mesafe ÷ kiralama sayısı) hesaplayalım:

- 20 dakikadan az: $\frac{216}{80} = 2{,}7$ km
- 20 - 40 dakika: $\frac{228}{60} = 3{,}8$ km
- 40 dakikadan fazla: $\frac{196}{40} = 4{,}9$ km

Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında $(2{,}7 < 3{,}8 < 4{,}9)$, kullanım süresi arttıkça bir kiralamada gidilen ortalama mesafenin de arttığı görülmektedir.

Cevap: A

8, 9 ve 10. soruları aşağıdaki bilgilere ve grafiğe göre cevaplayınız.

Bir etüt merkezinde öğrencilerin etütlere katılım durumunu incelemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Bir ay boyunca 60 öğrencinin etütlere olan gecikme süreleri dakika cinsinden kaydedilmiş ve bu verilerle aşağıdaki nokta grafiği oluşturulmuştur.

Her bir nokta bir öğrenciyi göstermektedir.



8. Nokta grafiğine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Gecikme süresi 10 dakikadan az olan öğrenci sayısı 10'dur.

B) Gecikme süresi en fazla olan öğrenci sayısı, gecikme süresi en az olan öğrenci sayısına eşittir.

C) 25 dakika geciken öğrenci sayısı, 20 dakika geciken öğrenci sayısından fazladır.

D) 35 dakikadan fazla geciken öğrenci sayısı 16'dır.

E) Gecikme süresi en çok tekrar eden değer 25 dakikadır.

Nokta grafiğindeki her bir değerin öğrenci (nokta) sayısını belirleyelim:
0 dk: 1, 5 dk: 4, 10 dk: 5, 15 dk: 7, 20 dk: 9, 25 dk: 8, 30 dk: 6,
35 dk: 4, 40 dk: 4, 45 dk: 4, 50 dk: 3, 55 dk: 3 ve 60 dk: 2 öğrenci.

Seçenekleri incelediğimizde:

- 10 dakikadan az gecikenler (0 ve 5 dk): $1 + 4 = 5$ kişidir (A yanlış).
- En fazla geciken (60 dk) 2 kişi, en az geciken (0 dk) 1 kişidir (B yanlış).
- 25 dk geciken 8 kişi, 20 dk geciken 9 kişiden azdır (C yanlış).
- En çok tekrar eden değer 9 öğrenci ile 20 dakikadır (E yanlış).

35 dakikadan fazla geciken (40, 45, 50, 55 ve 60 dk) öğrenci sayısı ise
$4 + 4 + 3 + 3 + 2 = 16$'dır.

Cevap: D

9. Buna göre öğrencilerin gecikme sürelerinden oluşan veri grubunun medyanı kaç dakikadır?

A) 15 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

Toplam 60 öğrencinin verisi küçükten büyüğe doğru sıralandığında veri sayısı çift olduğu için medyan (ortanca), ortadaki 30. ve 31. verilerin aritmetik ortalamasına eşittir.

Grafikteki nokta sayılarını baştan itibaren toplayarak ilerleyelim:

- 0, 5, 10, 15 ve 20 dk gecikenlerin toplamı: $1 + 4 + 5 + 7 + 9 = 26$ öğrenci
- 25 dk geciken 8 öğrenci eklendiğinde: $26 + 8 = 34$. öğrenciye ulaşılır.

Dolayısıyla 27. sıradan 34. sıraya kadar olan tüm veriler (30. ve 31. veriler dahil) 25 dakikadır. Buradan veri grubunun medyanı $\frac{25 + 25}{2} = 25$ bulunur.

Cevap: B

10. Etüt merkezi yönetimi, gecikme süresi 30 dakika ve daha fazla olan öğrencilerin oranı %40'tan yüksek olduğunda gecikmeleri azaltmaya yönelik bir çalışma başlatmaktadır.

Buna göre nokta grafiği incelendiğinde yönetimin çalışma başlatıp başlatmayacağıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Çalışma başlatmalıdır, çünkü bu öğrencilerin oranı %40'tan yüksektir.

B) Çalışma başlatmamalıdır, çünkü bu öğrencilerin oranı %40'a eşittir.

C) Çalışma başlatmamalıdır, çünkü bu öğrencilerin oranı %20 ile %30 arasındadır.

D) Çalışma başlatmalıdır, çünkü bu öğrencilerin oranı %50 ile %60 arasındadır.

E) Belirlenemez, çünkü nokta grafiğinden bu öğrencilerin oranı hesaplanamaz.

Nokta grafiğine göre gecikme süresi 30 dakika ve daha fazla olan (30, 35, 40, 45, 50, 55 ve 60 dk) öğrenci sayısını toplayalım:

$6 + 4 + 4 + 4 + 3 + 3 + 2 = 26$ öğrenci

Toplam 60 öğrenci içindeki oranını yüzdelik olarak hesapladığımızda:

$\frac{26}{60} \times 100 = \frac{130}{3} \approx \%43{,}3$ bulunur.

Bu oran %40'tan yüksek olduğu için (ve %50'nin altında kaldığından) yönetim gecikmeleri azaltmaya yönelik çalışma başlatmalıdır.

Cevap: A

11. Aynı menü ve porsiyon standardını uygulayan beş okulun yemekhanesinde, beş gün boyunca servis edilen porsiyon sayısı ile tüketilmeden kalan yemek miktarı kaydedilmiştir.

Okul	Servis edilen porsiyon sayısı	Tüketilmeden kalan yemek miktarı (kg)
K	1200	84
L	800	64
M	1500	90
N	600	54
P	1000	65

Bu çalışmada porsiyon başına yemek israfı, tüketilmeden kalan yemek miktarının servis edilen porsiyon sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

Verileri inceleyen Duru,

"Tüketilmeden kalan yemek miktarı en az N okulunda olduğundan porsiyon başına yemek israfı da en az bu okulda gerçekleşmiştir."

sonucuna ulaşmıştır.

Buna göre Duru'nun değerlendirmesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tüketilmeden kalan toplam yemek miktarı en az N okulunda olduğundan Duru'nun ulaştığı sonuç doğrudur.

B) Porsiyon başına tüketilmeden kalan yemek miktarı karşılaştırıldığında en az yemek israfı M okulunda gerçekleşmiştir.

C) Okulların servis ettiği porsiyon sayıları farklı olduğundan verilen bilgilerle herhangi bir karşılaştırma yapılamaz.

D) Servis edilen porsiyon sayısı en fazla M okulunda olduğundan porsiyon başına en fazla yemek israfı bu okulda gerçekleşmiştir.

E) Tüketilmeden kalan yemek miktarı beş okulun ortalamasına en yakın olan okul, yemek israfı en az olan okul olarak belirlenmelidir.

Her okul için porsiyon başına düşen yemek israfını (tüketilmeden kalan yemek miktarı $\div$ servis edilen porsiyon sayısı) hesaplayalım:

- K okulu: $\frac{84}{1200} = \frac{7}{100} = 0{,}07$ kg
- L okulu: $\frac{64}{800} = \frac{8}{100} = 0{,}08$ kg
- M okulu: $\frac{90}{1500} = \frac{6}{100} = 0{,}06$ kg
- N okulu: $\frac{54}{600} = \frac{9}{100} = 0{,}09$ kg
- P okulu: $\frac{65}{1000} = 0{,}065$ kg

Sonuçlar karşılaştırıldığında porsiyon başına en az yemek israfı 0,06 kg ile **M okulunda**, en fazla israf ise 0,09 kg ile N okulunda gerçekleşmiştir.

Cevap: B

12. Bir grup araştırmacı, bir ilde öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinin gece uyku süreleri ile dikkat düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek istemektedir.

Araştırma için, yalnızca bir sınava hazırlık kursuna devam eden ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 30 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerden bir önceki gece kaç saat uyuduklarını belirtmeleri istenmiş; dikkat testi öğrencilerin bir kısmına sabah ilk dersten önce, bir kısmına ise öğle arasında uygulanmıştır. Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçları ildeki bütün 11. sınıf öğrencilerine genellemeyi planlamaktadır.

Bu araştırmanın güvenilirliğini ve elde edilen sonuçların hedeflenen öğrenci grubuna genellenebilirliğini artırmak için aşağıdaki düzenlemelerden hangisinin yapılması en uygundur?

A) Aynı kurstan daha fazla gönüllü öğrenci seçilmesi ve dikkat testlerinin tüm öğrencilere aynı saatte uygulanması

B) Farklı okullardan rastgele öğrenciler seçilmesi ancak uyku süresi ve dikkat düzeyi ölçümlerinin mevcut biçimde sürdürülmesi

C) İldeki farklı okul türlerini temsil edecek biçimde öğrencilerin rastgele seçilmesi, uyku sürelerinin birkaç gün boyunca kaydedilmesi ve dikkat testlerinin tüm öğrencilere aynı koşullarda uygulanması

D) Mevcut öğrencilerin uyku sürelerinin birkaç gün boyunca kaydedilmesi ve dikkat testlerinin tüm öğrencilere aynı koşullarda uygulanması

E) Farklı okullardan gönüllü öğrenciler seçilmesi, uyku sürelerinin birkaç gün boyunca kaydedilmesi ve dikkat testlerinin günün farklı saatlerinde uygulanması

Araştırmanın ildeki tüm 11. sınıflara genellenebilmesi (temsil gücü) ve ölçüm güvenilirliğinin artması için mevcut çalışmadaki üç temel hata giderilmelidir:

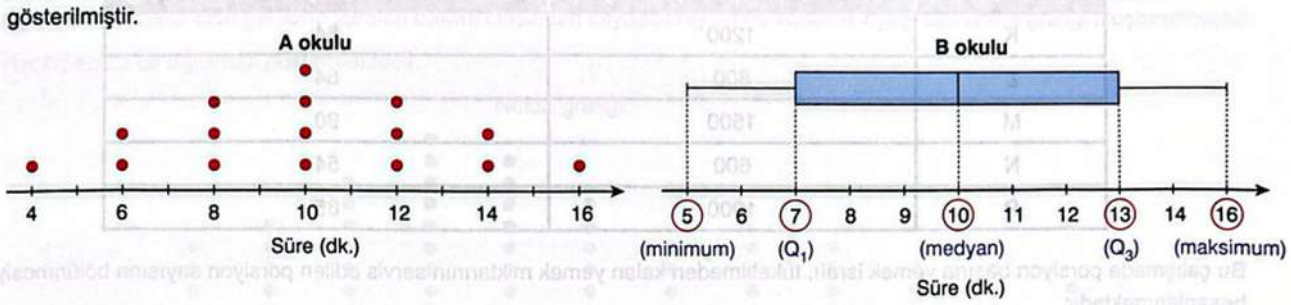
- Yalnızca tek bir kurstaki gönüllüler yerine, ildeki farklı okul türlerini temsil edecek şekilde **rastgele (yansız) örneklem** seçilmelidir.
- Tek bir gecelik uyku süresi yanıltıcı olabileceğinden uyku verileri **birkaç gün boyunca** kaydedilmelidir.
- Günün farklı saatleri dikkat düzeyini etkileyeceğinden dikkat testi tüm öğrencilere **aynı koşullarda (aynı saatte)** uygulanmalıdır.

Bu üç düzenlemeyi eksiksiz içeren ifade **C** seçeneğindedir.

Cevap: C

13. İki farklı ortaokulun atletizm takımında yer alan öğrencilerin 1000 metre koşu parkurunu tamamladıkları süreler (dakika) ölçülmüştür.

Aşağıda A okulunun 16 öğrencisinin süreleri nokta grafiğinde, B okulunun 16 öğrencisinin süreleri ise kutu grafiğinde gösterilmiştir.



Buna göre iki okuldaki öğrencilerin parkuru tamamlama süreleriyle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

A) A okulundaki öğrencilerin koşu sürelerine ait verilerin ortadaki %50'si, B okulundakilere göre daha geniş bir aralığa yayılmıştır.

B) İki okuldaki öğrencilerin koşu sürelerine ait verilerin medyanları eşittir.

C) B okulundaki öğrencilerin koşu sürelerine ait verilerin medyanı, A okulundakinden büyüktür.

D) İki okulun açıklıkları eşit olmasına rağmen A okulunun çeyrekler açıklığı B okulununkinden büyüktür.

E) A okulundaki öğrencilerin koşu sürelerine ait verilerin hem açıklığı hem de çeyrekler açıklığı B okulundakinden büyüktür.

A okulundaki 16 öğrencinin sürelerini küçükten büyüğe sıralayalım:
4 (1 kişi), 6 (2 kişi), 8 (3 kişi), 10 (4 kişi), 12 (3 kişi), 14 (2 kişi), 16 (1 kişi).

Veri sayısı çift (16) olduğu için A okulunun medyanı, baştan 8. ve 9. sıradaki verilerin aritmetik ortalamasıdır. İlk üç değerde $1 + 2 + 3 = 6$ öğrenci vardır; dolayısıyla 7, 8, 9 ve 10. sıradaki öğrencilerin süresi 10 dakikadır.

Buradan A okulunun medyanı $\dfrac{10 + 10}{2} = 10$ dakika bulunur.

B okulunun kutu grafiğinde de medyan değeri 10 dakika olarak verilmiştir. Dolayısıyla iki okuldaki verilerin medyanları birbirine eşittir. (Ayrıca çeyrekler açıklığı A okulunda $12 - 8 = 4$, B okulunda ise $13 - 7 = 6$'dır.)

Cevap: B

14. Defne ve Kerem, yedinci sınıf öğrencilerinin ev-okul uzaklıkları ile okula ulaşım süreleri arasındaki ilişkiyi araştırmak istemişlerdir.

Bu amaçla Defne, rastgele seçilen 24 öğrenciden oluşan bir grubun ev-okul uzaklıklarını; Kerem ise başka bir 24 öğrenciden oluşan bir grubun okula ulaşım sürelerini kaydetmiştir. Daha sonra iki veri grubunda aynı sırada bulunan değerleri eşleştirerek bir serpme diyagramı oluşturmuşlardır.



Defne ve Kerem, oluşturdukları serpme diyagramına dayanarak ev ile okul arasındaki uzaklık arttıkça okula ulaşım süresinin de arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Buna göre Defne ve Kerem'in ulaştığı sonucun güvenilir olmamasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Araştırmanın yalnızca yedinci sınıf öğrencileriyle yapılması

B) Her iki değişken için eşit sayıda veri kullanılması

C) İki değişkenin farklı ölçü birimleriyle ifade edilmesi

D) Eşleştirilen uzaklık ve süre değerlerinin aynı öğrencilere ait olmaması

E) Araştırmaya katılan öğrencilerin rastgele seçilmesi

İki nicel değişken arasındaki ilişkiyi serpme diyagramı ile incelerken, eşleştirilen her bir veri çiftinin (ev-okul uzaklığı ve okula ulaşım süresi) **aynı gözlem birimine (aynı öğrenciye)** ait olması gerekir.

Soruda Defne bir öğrenci grubunun ev-okul uzaklıklarını, Kerem ise **farklı bir öğrenci grubunun** ulaşım sürelerini kaydetmiş ve bu bağımsız verileri sıra numarasına göre eşleştirmiştir. Eşleştirilen uzaklık ve süre değerleri aynı öğrencilere ait olmadığı için ulaşılan sonuç güvenilir değildir.

Cevap: D

15, 16 ve 17. soruları aşağıdaki bilgilerden ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir grup öğrenci, kâğıt uçakların kanat açıklığı ile uçuş mesafesi arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak istiyor.

Aynı tür kâğıttan, yalnızca kanat açıklıkları farklı olacak şekilde beş uçak hazırlanıyor.

Uçaklar aynı noktadan ve aynı yöntemle üçer kez uçuruluyor.

Ölçülen uçuş mesafeleri metre cinsinden not alınarak aşağıdaki tablo oluşturuluyor.

Uçak	Kanat açıklığı (cm)	Uçuş mesafeleri (m)		
		1. uçuş	2. uçuş	3. uçuş
A	12	3,6	4,8	4,1
B	16	5,8	4,2	5,1
C	20	6,3	5,0	6,0
D	24	5,2	5,4	4,6
E	28	4,0	3,7	3,9

15. Öğrenciler, her kanat açıklığı için üç uçuşun aritmetik ortalamasını hesaplayarak sonuçları karşılaştırıyor.

Buna göre uçuş mesafesi ortalaması en fazla olan uçağın kanat açıklığı kaç santimetredir?

A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 28

Her uçak eşit sayıda (3 kez) uçurulduğu için uçuş mesafelerinin toplamı en büyük olan uçağın aritmetik ortalaması da en fazladır:

- A uçağı (12 cm): $\frac{3{,}6 + 4{,}8 + 4{,}1}{3} = \frac{12{,}5}{3} \approx 4{,}17$ m
- B uçağı (16 cm): $\frac{5{,}8 + 4{,}2 + 5{,}1}{3} = \frac{15{,}1}{3} \approx 5{,}03$ m
- C uçağı (20 cm): $\frac{6{,}3 + 5{,}0 + 6{,}0}{3} = \frac{17{,}3}{3} \approx 5{,}77$ m
- D uçağı (24 cm): $\frac{5{,}2 + 5{,}4 + 4{,}6}{3} = \frac{15{,}2}{3} \approx 5{,}07$ m
- E uçağı (28 cm): $\frac{4{,}0 + 3{,}7 + 3{,}9}{3} = \frac{11{,}6}{3} \approx 3{,}87$ m

Uçuş mesafesi ortalaması en fazla olan uçak C uçağı olup kanat açıklığı **20** santimetredir.

Cevap: C

16. Öğrenciler elde ettikleri sonuçları kullanarak kanat açıklığı ile ortalama uçuş mesafesi arasındaki değişimi inceliyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi araştırma verilerine uygun bir yorumdur?

A) Kanat açıklığı arttıkça ortalama uçuş mesafesi sürekli artmıştır.

B) Kanat açıklığı arttıkça ortalama uçuş mesafesi sürekli azalmıştır.

C) Ortalama uçuş mesafesi kanat açıklığından bağımsız olarak değişmiştir.

D) Ortalama uçuş mesafesi belirli bir kanat açıklığına kadar artmış, daha sonra azalmıştır.

E) Eşit kanat açıklığına sahip uçaklar farklı ortalama uçuş mesafelerine sahiptir.

Önceki soruda hesapladığımız kanat açıklığına göre ortalama uçuş mesafelerinin değişimini inceleyelim:

- 12 cm $\rightarrow$ 4,17 m
- 16 cm $\rightarrow$ 5,03 m
- 20 cm $\rightarrow$ 5,77 m
- 24 cm $\rightarrow$ 5,07 m
- 28 cm $\rightarrow$ 3,87 m

Tablodaki değerlere göre kanat açıklığı 12 cm'den 20 cm'ye çıkana kadar ortalama uçuş mesafesi artmış $(4{,}17 < 5{,}03 < 5{,}77)$, 20 cm'den sonra ise azalmıştır $(5{,}77 > 5{,}07 > 3{,}87)$.

Cevap: D

17. Öğrenciler araştırmanın sonunda,

"Araştırmada en yüksek ortalama uçuş mesafesinin elde edildiği kanat açıklığına sahip kâğıt uçaklar, diğer tüm kanat açıklıklarındaki kâğıt uçaklardan daha uzağa uçar."

sonucuna ulaşıyor.

Bu sonucun araştırma verilerinin kapsamını aşmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Her uçak için birden fazla uçuş yapılması

B) Uçuş mesafelerinin metre cinsinden ölçülmesi

C) Uçuşların aynı noktadan gerçekleştirilmesi

D) Uçakların aynı tür kâğıttan hazırlanması

E) Araştırmada yalnızca belirli kanat açıklıklarının denenmiş olması

Deneyde yalnızca 12, 16, 20, 24 ve 28 cm olmak üzere **belirli beş kanat açıklığı** denenmiş ve bunlar arasından en yüksek ortalamaya 20 cm'de ulaşılmıştır.

Ancak ara değerler (örneğin 18, 19, 21 veya 22 cm) test edilmediği için 20 cm kanat açıklığının *"diğer tüm kanat açıklıklarından"* daha uzağa uçacağını söylemek eldeki verilerin kapsamını aşar.

Cevap: E

18, 19 ve 20. soruları aşağıdaki bilgilerden ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için yağış miktarındaki değişimlerin barajlardaki su miktarıyla birlikte izlenmesi önemlidir.

Bu amaçla bir araştırma ekibi, aynı bölgede altı farklı döneme ait toplam yağış miktarını ve dönem sonunda ölçülen baraj doluluk oranını kaydetmiştir.

Dönem Numarası	Toplam Yağış Miktarı (mm)	Baraj Doluluk Oranı (%)
1	310	38
2	370	44
3	430	51
4	520	63
5	590	69
6	680	81

18. Araştırma ekibinin elde ettiği veriler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi bu veriler kullanılarak araştırılabilecek iki nicel değişkenli bir araştırma sorusudur?

A) Bölgede yağışların en fazla görüldüğü mevsim hangisidir?

B) Barajların kullanım amaçları nelerdir?

C) Yağış miktarı ile baraj doluluk oranı arasında nasıl bir ilişki vardır?

D) Bölgedeki barajlardan hangisinin kapasitesi daha büyüktür?

E) Yağışların tarımsal üretime etkisi çiftçilere göre nasıldır?

Tabloda altı farklı döneme ait **toplam yağış miktarı (mm)** ve **baraj doluluk oranı (%)** olmak üzere iki nicel değişkenin verileri kaydedilmiştir.

Dolayısıyla bu veriler kullanılarak iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi sorgulayan *"Yağış miktarı ile baraj doluluk oranı arasında nasıl bir ilişki vardır?"* sorusu araştırılabilir.

Cevap: C

19. Araştırmacılar tablodaki verileri ve oluşturdukları saçılım grafiğini birlikte değerlendirmiştir.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi elde edilen verilerle en güçlü biçimde desteklenmektedir?

A) Yağış miktarındaki her 10 mm'lik artışın, baraj doluluk oranında eşit büyüklükte bir artışa karşılık geldiği görülmektedir.

B) Yağış miktarı arttıkça baraj doluluk oranının da genel olarak artma eğiliminde olduğu görülmektedir.

C) Baraj doluluk oranındaki artışın tek nedeni yağış miktarıdır.

D) Yağış miktarı ile baraj doluluk oranı arasında ilişki bulunmamaktadır.

E) Yağış miktarındaki eşit artışlar, baraj doluluk oranında da eşit azalışlara karşılık gelmektedir.

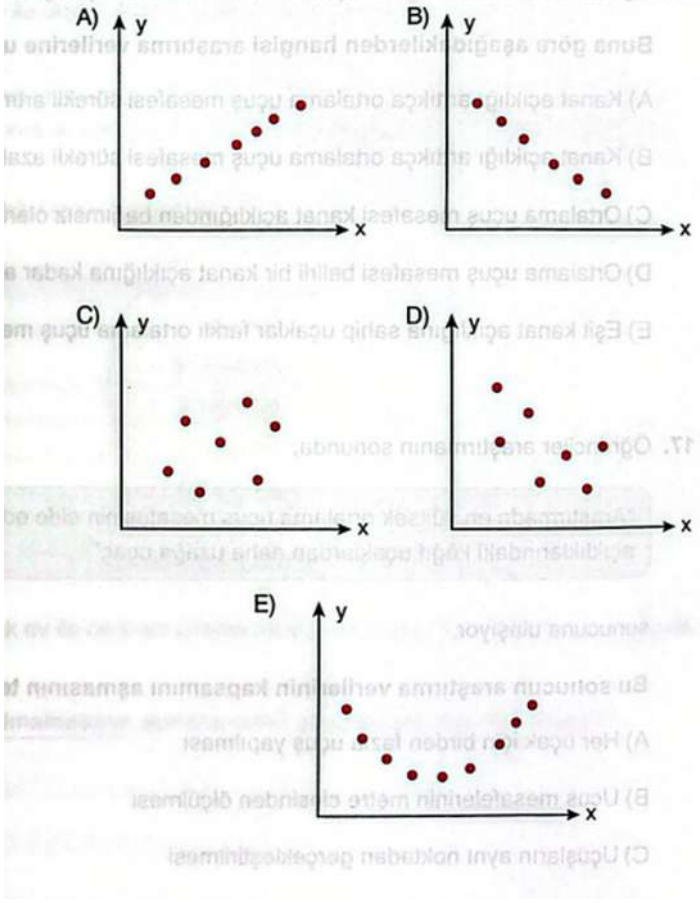
Tablodaki verileri incelediğimizde toplam yağış miktarı 310 mm'den 680 mm'ye doğru arttıkça, baraj doluluk oranının da %38'den %81'e doğru arttığı (pozitif yönlü bir ilişki olduğu) görülmektedir.

Ancak artış miktarları sabit oranda değildir (örneğin 310'dan 370'e 60 mm artışta doluluk %6 artarken, 370'ten 430'a 60 mm artışta %7 artmıştır; A yanlış). Ayrıca yalnızca bu verilerden tek nedenin yağış olduğu söylenemez (C yanlış). En güçlü desteklenen yorum, yağış miktarı arttıkça baraj doluluk oranının da genel olarak artma eğiliminde olduğudur.

Cevap: B

20. Toplam yağış miktarı yatay, baraj doluluk oranı düşey eksende gösterilerek veri çiftleri işaretlenecektir.

Buna göre verilerin genel dağılımını gösteren serpme diyagramı (saçılım grafiği) aşağıdakilerden hangisidir?

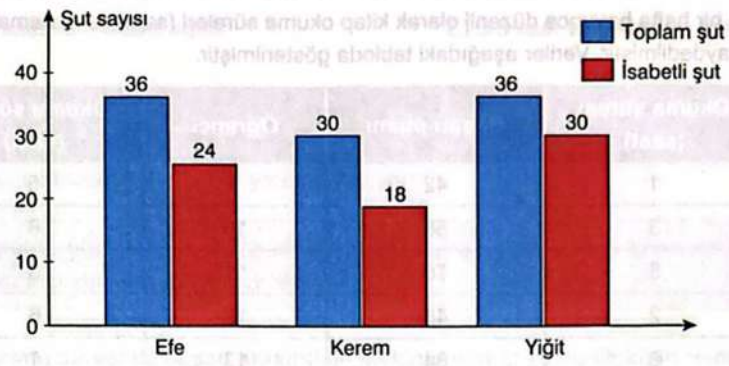


Tablodaki veri çiftlerini (Yağış Miktarı, Doluluk Oranı) sıralı ikilileri olarak incelediğimizde:
$(310, 38)$, $(370, 44)$, $(430, 51)$, $(520, 63)$, $(590, 69)$ ve $(680, 81)$

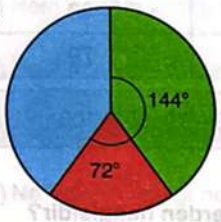
Yatay eksendeki (x) yağış miktarı arttıkça düşey eksendeki (y) baraj doluluk oranı da düzenli ve doğrusal bir eğilimle artmaktadır.
Pozitif yönlü doğrusal dağılımı gösteren serpme diyagramı **A** seçeneğindedir.

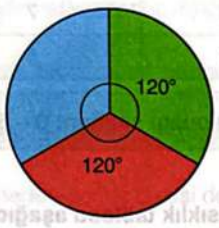
Cevap: A

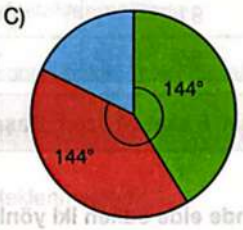
21. Efe, Kerem ve Yiğit'in bir basketbol antrenmanında kullandıkları toplam şut sayıları ile isabetli şut sayıları aşağıdaki sütun grafiğinde gösterilmiştir.

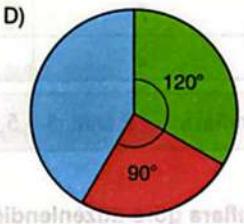


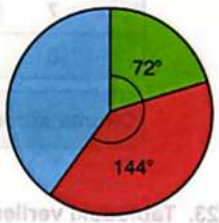
Buna göre oyuncuların isabetsiz şut sayılarının dağılımını gösteren daire grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

A)


B)


C)


D)


E)


Efe Kerem Yiğit

Her oyuncunun toplam şut sayısından isabetli şut sayısını çıkararak isabetsiz şut sayılarını bulalım:

- Efe (Mavi): $36 - 24 = 12$
- Kerem (Kırmızı): $30 - 18 = 12$
- Yiğit (Yeşil): $36 - 30 = 6$

Toplam isabetsiz şut sayısı $12 + 12 + 6 = 30$'dur. 360°'lik daire grafiğinde her bir isabetsiz şuta $\dfrac{360^\circ}{30} = 12^\circ$ merkez açı düşer. Buna göre:

- Efe (Mavi): $12 \times 12^\circ = 144^\circ$
- Kerem (Kırmızı): $12 \times 12^\circ = 144^\circ$
- Yiğit (Yeşil): $6 \times 12^\circ = 72^\circ$ olur.

Cevap: E

22. Korelasyon katsayısının değerine göre iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücü aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Korelasyon Katsayısına Göre İlişkinin Yönü ve Gücü		
İlişkinin Gücü	**Negatif Yön (r < 0)**	**Pozitif Yön (r > 0)**
Mükemmel ilişki	$r = -1$	$r = 1$
Güçlü ilişki	$-1 < r \leq -0{,}70$	$0{,}70 \leq r < 1$
Orta ilişki	$-0{,}70 < r \leq -0{,}30$	$0{,}30 \leq r < 0{,}70$
Zayıf ilişki	$-0{,}30 < r < 0$	$0 < r < 0{,}30$
İlişki yok	$r = 0$	

Bir grup öğrencinin bir ay boyunca okuduğu kitap sayısı ile okuduğunu anlama testinden aldığı puanlar arasındaki korelasyon katsayısı r = 0,58 olarak hesaplanmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi elde edilen sonucu doğru yorumlamaktadır?

A) Okunan kitap sayısı arttıkça test puanının azalma eğilimi gösterdiği ve ilişkinin güçlü olduğu

B) Okunan kitap sayısı arttıkça test puanının azalma eğilimi gösterdiği ve ilişkinin orta düzeyde olduğu

C) Okunan kitap sayısındaki artışın test puanındaki artışın kesin nedeni olduğu

D) Okunan kitap sayısı ile test puanı arasında bir ilişki bulunmadığı

E) Okunan kitap sayısı arttıkça test puanının artma eğilimi gösterdiği ve ilişkinin orta düzeyde olduğu

Hesaplanan korelasyon katsayısı $r = 0{,}58$ değerini tabloya göre yorumlayalım:

- $r = 0{,}58 > 0$ (pozitif yönlü) olduğu için değişkenlerden biri arttıkça diğeri de artma eğilimi gösterir (okunan kitap sayısı arttıkça test puanı artma eğilimi gösterir).
- $0{,}30 \leq 0{,}58 < 0{,}70$ aralığında yer aldığı için iki değişken arasında **orta düzeyde** bir ilişki vardır. (Korelasyon kesin neden-sonuç belirtmediği için C seçeneği yanlıştır.)

Cevap: E

23, 24 ve 25. soruları aşağıdaki bilgilerden ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir okulda 16 öğrencinin bir hafta boyunca düzenli olarak kitap okuma süreleri (saat) ile matematik uygulamasındaki problem çözme başarı puanları kaydedilmiştir. Veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Öğrenci	Okuma süresi (saat)	Başarı puanı	Öğrenci	Okuma süresi (saat)	Başarı puanı
1	1	42	9	5	72
2	3	58	10	8	94
3	5	76	11	3	61
4	2	48	12	6	80
5	6	84	13	1	45
6	4	67	14	4	70
7	7	91	15	7	88
8	2	55	16	5	79

Okuma süresi sınıfları: 1 – 2 saat, 3 – 5 saat, 6 saat ve üzeri **Başarı puanı sınıfları:** 0 – 59, 60 – 79, 80 – 100

23. Tablodaki veriler sınıflara göre düzenlendiğinde elde edilen iki yönlü sıklık tablosu aşağıdakilerden hangisidir?

A)

Okuma süresi	Başarı puanı: 0 – 59	60 – 79	80 – 100	Toplam
1 – 2 saat	4	0	0	4
3 – 5 saat	1	6	0	7
6 saat ve üzeri	0	0	5	5
Toplam	5	6	5	16

B)

Okuma süresi	Başarı puanı: 0 – 59	60 – 79	80 – 100	Toplam
1 – 2 saat	3	1	0	4
3 – 5 saat	2	5	0	7
6 saat ve üzeri	0	1	5	6
Toplam	5	7	5	17

C)

Okuma süresi	Başarı puanı: 0 – 59	60 – 79	80 – 100	Toplam
1 – 2 saat	4	0	0	4
3 – 5 saat	1	5	1	7
6 saat ve üzeri	0	1	4	5
Toplam	5	6	5	16

D)

Okuma süresi	Başarı puanı: 0 – 59	60 – 79	80 – 100	Toplam
1 – 2 saat	2	2	0	4
3 – 5 saat	0	6	1	7
6 saat ve üzeri	0	0	6	6
Toplam	2	8	7	17

E)

Okuma süresi	Başarı puanı: 0 – 59	60 – 79	80 – 100	Toplam
1 – 2 saat	4	1	0	5
3 – 5 saat	2	3	1	7
6 saat ve üzeri	0	2	4	6
Toplam	6	6	6	18

Tablodaki 16 öğrenciyi okuma süresi ve başarı puanı sınıflarına göre gruplandıralım:

- **1 - 2 saat okuyanlar:** 1, 4, 8 ve 13. öğrenciler (toplam 4 kişi) olup puanları sırasıyla 42, 48, 55 ve 45'tir. Tümü **0 - 59** puan aralığındadır (1. satır: 4, 0, 0).
- **3 - 5 saat okuyanlar:** 2. öğrencinin puanı 58 olduğundan **0 - 59** puan aralığındadır (1 kişi). 3, 6, 9, 11, 14 ve 16. öğrencilerin puanları ise 76, 67, 72, 61, 70 ve 79 olup **60 - 79** aralığındadır (6 kişi) (2. satır: 1, 6, 0).
- **6 saat ve üzeri okuyanlar:** 5, 7, 10, 12 ve 15. öğrencilerin (toplam 5 kişi) puanları 84, 91, 94, 80 ve 88 olup tümü **80 - 100** aralığındadır (3. satır: 0, 0, 5).

Cevap: A

24. **Buna göre başarı puanı 80-100 aralığında olan öğrencilerin oranının en yüksek olduğu okuma süresi grubu hangisidir?**

A) 1-2 saat B) 3-5 saat C) 6 saat ve üzeri

D) 1-2 saat ve 3-5 saat eşittir. E) 3-5 saat ve 6 saat ve üzeri eşittir.

Önceki soruda oluşturduğumuz iki yönlü sıklık tablosuna göre her bir okuma süresi grubunda **80 - 100** başarı puanı aralığına giren öğrenci oranlarını inceleyelim:

- 1 - 2 saat grubu: 4 öğrenciden 0 kişi (%0)
- 3 - 5 saat grubu: 7 öğrenciden 0 kişi (%0)
- 6 saat ve üzeri grubu: 5 öğrencinin 5'i de bu aralıktadır $\left(\frac{5}{5} = \%100\right)$

Dolayısıyla 80 - 100 puan aralığındaki öğrenci oranının en yüksek olduğu grup **6 saat ve üzeri** okuma süresi grubudur.

Cevap: C

25. Bir öğrenci elde edilen bulgulara bakarak aşağıdaki yorumu yapıyor:

"Okuma süresi uzun olan grupta, yüksek başarı grubunda (80-100 puan) yer alma oranı daha yüksektir. Bu nedenle daha fazla kitap okumak öğrencilerin matematik başarısını artırır."

Tablodaki verilere göre okuma süresi ile başarı arasındaki ilişkinin varlığı ve bu ilişkinin neden-sonuç ilişkisi olduğu iddiası değerlendirildiğinde aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Hem ilişkinin varlığı hem de neden-sonuç ilişkisi desteklenmektedir.

B) İlişkinin varlığı desteklenmektedir, ancak neden-sonuç ilişkisi kesin olarak söylenemez.

C) Sadece neden-sonuç ilişkisi desteklenmektedir, ilişki olduğuna dair yeterli veri yoktur.

D) Ne ilişkinin varlığı ne de neden-sonuç ilişkisi desteklenmektedir.

E) Veriler yetersiz olduğu için herhangi bir yorum yapılamaz.

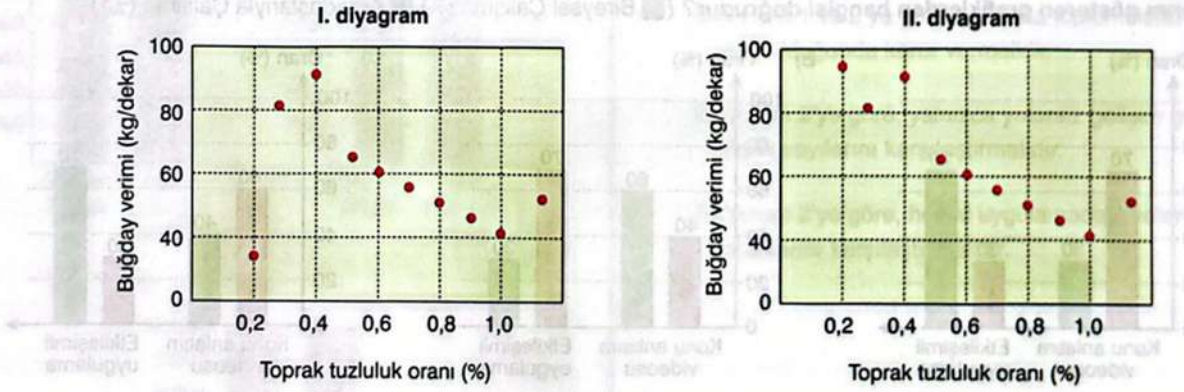
Tablodaki veriler incelendiğinde kitap okuma süresi arttıkça matematik başarı puanının da arttığı, yani iki değişken arasında pozitif yönlü **bir ilişkinin (korelasyonun) varlığı** açıkça desteklenmektedir.

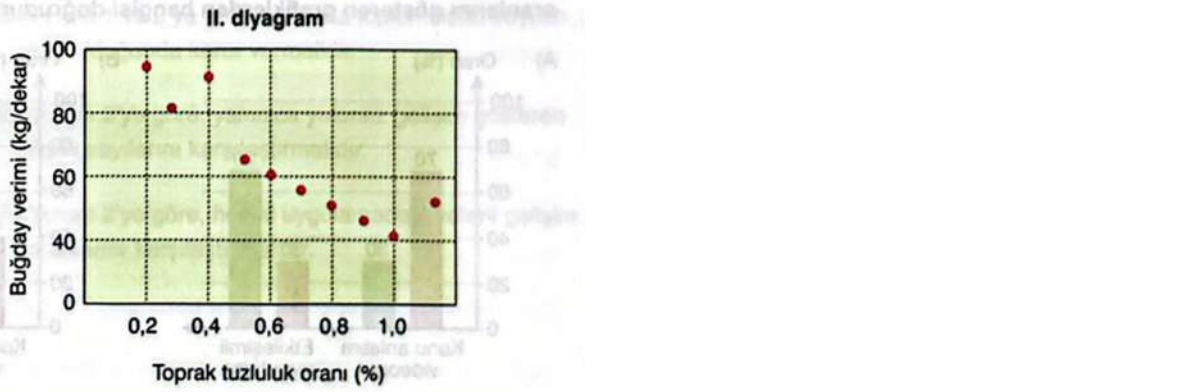
Ancak istatistiksel olarak iki değişken arasında ilişki bulunması, birinin diğerinin doğrudan nedeni olduğunu kanıtlamaz (öğrencilerin ders çalışma düzeni gibi başka etkenler de başarıyı etkileyebilir). Bu nedenle ilişkinin varlığı desteklenir, fakat **neden-sonuç ilişkisi kesin olarak söylenemez**.

Cevap: B

26. Bir araştırmada 10 tarım alanının her birinde toprağın tuzluluk oranı ile buğday verimi kaydedilmiştir. Ölçüm değerlerinden birinin hatalı kaydedildiği belirlenmiş ve bu kayıt düzeltilmiştir.

Aşağıda, kayıt düzeltilmeden önce ve düzeltildikten sonra oluşturulan serpme diyagramları verilmiştir.





Buna göre I ve II. serpme diyagramlarına ait korelasyon katsayıları sırasıyla aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I. diyagram	II. diyagram
A)	–0,46	–0,91
B)	–0,91	–0,46
C)	–0,18	–0,91
D)	–0,46	–0,18
E)	0,46	0,91

Her iki diyagramda da genel olarak toprak tuzluluk oranı arttıkça buğday verimi azaldığı için korelasyon katsayıları **negatif** $(r < 0)$ olmalıdır.

- **I. diyagramda:** 0,2 tuzluluk oranındaki hatalı kayıt (≈ 35) doğrusal düzeni bozarak serpilmeyi artırmıştır. Ancak diğer noktalar belirgin bir azalma eğiliminde olduğundan ilişki orta düzeydedir $(r = -0{,}46)$.
- **II. diyagramda:** 0,2'deki hatalı ölçüm düzeltildiğinde (≈ 95) tüm noktalar bir doğru etrafında birbirine yakın dizilmiş ve negatif yönlü ilişki çok daha **güçlü** hâle gelmiştir $(r = -0{,}91)$.

Cevap: A

27, 28 ve 29. soruları aşağıdaki bilgilerden ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir okulda öğrencilerin ders çalışırken tercih ettikleri dijital içerik türü ile çalışma biçimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. 240 öğrenciden elde edilen veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Dijital İçerik Türü	Çalışma Biçimi		Toplam
	Bireysel Çalışma	Arkadaşlarıyla Çalışma	
Konu anlatım videosu	72	48	120
Etkileşimli uygulama	36	84	120
Toplam	108	132	240

27. Etkileşimli uygulamayı tercih eden öğrencilerin yüzde kaçı arkadaşlarıyla çalışmaktadır?

A) %30 B) %40 C) %55 D) %70 E) %84

Tabloya göre etkileşimli uygulamayı tercih eden toplam 120 öğrenci vardır. Bu öğrencilerin 84'ü arkadaşlarıyla çalışmaktadır.

Buna göre etkileşimli uygulamayı tercih edenler arasında arkadaşlarıyla çalışanların yüzdesi:

$\frac{84}{120} \times 100 = \frac{7}{10} \times 100 = \%70$ olarak bulunur.

Cevap: D

28. Araştırmayı yapan öğrenciler,

"Tercih edilen dijital içerik türü ile çalışma biçimi arasında ilişki olduğu görülmektedir."

sonucuna ulaşıyor.

Aşağıdakilerden hangisi bu sonucu en güçlü biçimde destekler?

A) Her iki içerik türünü tercih eden öğrenci sayılarının eşit olması

B) Arkadaşlarıyla çalışan öğrenci sayısının bireysel çalışanlardan fazla olması

C) Bireysel çalışan 108 öğrencinin bulunması

D) Araştırmaya 240 öğrencinin katılması

E) Video tercih edenlerin %60'ı bireysel çalışırken uygulama tercih edenlerin %70'inin arkadaşlarıyla çalışması

İki kategorik değişken (dijital içerik türü ile çalışma biçimi) arasında bir ilişki olup olmadığını anlamak için **koşullu göreli sıklıklara (yüzdelere)** bakılır. (A, B, C ve D seçenekleri yalnızca toplam sayıları verdiği için değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermez.)

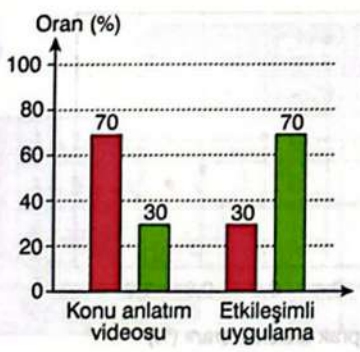
- Video tercih edenlerin $\frac{72}{120} \times 100 = \%60$'ı bireysel çalışmaktadır.
- Uygulama tercih edenlerin ise $\frac{84}{120} \times 100 = \%70$'i arkadaşlarıyla çalışmaktadır.

İçerik türüne göre çalışma biçimi oranlarının belirgin şekilde farklılaşması iki değişken arasında ilişki olduğunu en güçlü biçimde destekler.

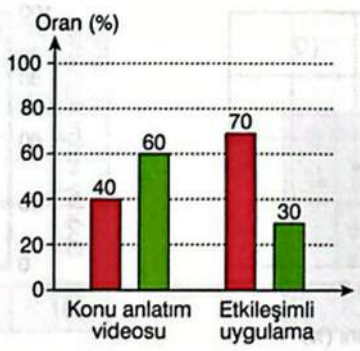
Cevap: E

29. Her bir içerik türünü tercih eden öğrenciler kendi içlerinde değerlendirildiğinde, bireysel ve arkadaşlarıyla çalışma oranlarını gösteren grafiklerden hangisi doğrudur? (Bireysel Çalışma (%) Arkadaşlarıyla Çalışma (%))

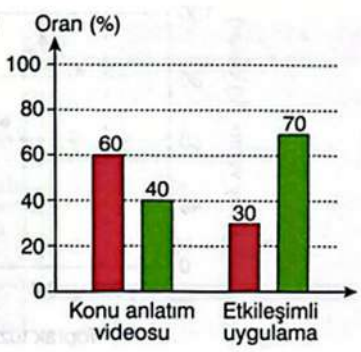
A)



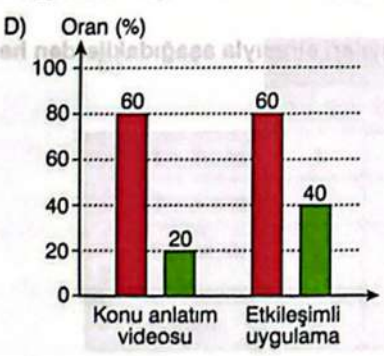
B)



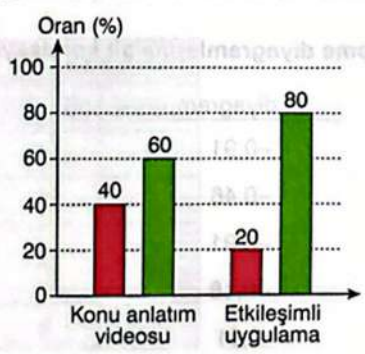
C)



D)



E)



Her bir içerik türünü tercih eden öğrencilerin kendi içindeki çalışma biçimi yüzdelerini (satır toplamlarına göre) hesaplayalım:

- **Konu anlatım videosu (Toplam 120 öğrenci):**
  Bireysel çalışma (Kırmızı): $\frac{72}{120} \times 100 = \%60$
  Arkadaşlarıyla çalışma (Yeşil): $\frac{48}{120} \times 100 = \%40$
- **Etkileşimli uygulama (Toplam 120 öğrenci):**
  Bireysel çalışma (Kırmızı): $\frac{36}{120} \times 100 = \%30$
  Arkadaşlarıyla çalışma (Yeşil): $\frac{84}{120} \times 100 = \%70$

Bu oranları doğru gösteren sütun grafiği **C** seçeneğindedir.

Cevap: C

30 ve 31. soruları aşağıdaki bilgilerden ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir fidanlıkta, yeni dikilen fidanların çevresine toprağın nemini korumak amacıyla iki farklı örtü türü serilmiştir. Belirli bir süre sonunda fidanların gelişimi "yeterli" veya "yetersiz" olarak değerlendirilmiştir.

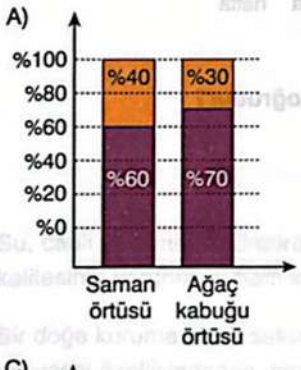
Elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulama	Yeterli	Yetersiz	Toplam
Saman örtüsü	18	12	30
Ağaç kabuğu örtüsü	28	12	40

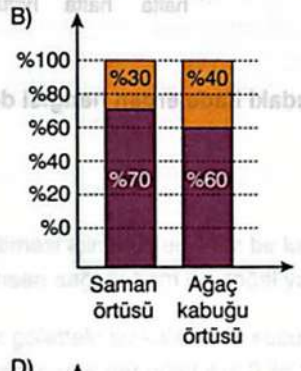
30. Her bir uygulamadaki fidanların yeterli ve yetersiz gelişim durumlarına ait göreli sıklıklar, yüzde yığılmış sütun grafiğiyle gösterilecektir.

Buna göre grafiklerden hangisi verilen sonuçları doğru göstermektedir? (■ Yeterli ■ Yetersiz)

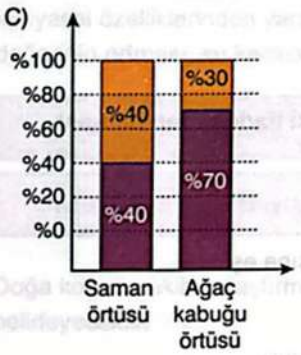
A)



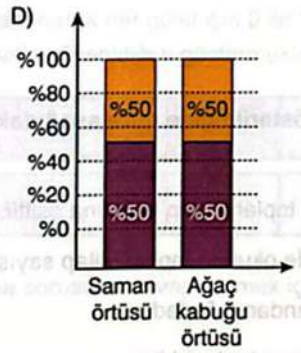
B)



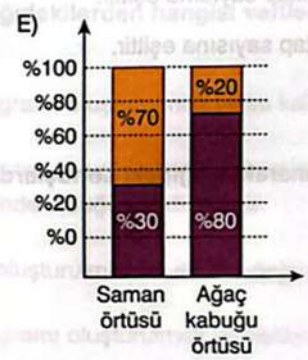
C)



D)



E)



Her bir örtü uygulamasındaki fidanların gelişim durumlarına ait göreli sıklık yüzdelerini satır toplamlarına göre hesaplayalım:

- **Saman örtüsü (Toplam 30 fidan):**
  Yeterli: $\frac{18}{30} \times 100 = \%60$, Yetersiz: $\frac{12}{30} \times 100 = \%40$
- **Ağaç kabuğu örtüsü (Toplam 40 fidan):**
  Yeterli: $\frac{28}{40} \times 100 = \%70$, Yetersiz: $\frac{12}{40} \times 100 = \%30$

Bu yüzdeleri doğru gösteren yüzde yığılmış sütun grafiği **A** seçeneğindedir.

Cevap: A

31. Fidanlık görevlisi, iki uygulamadan hangisinin gelecekteki dikimlerde kullanılacağına karar vermek istemektedir.

Görevli aşağıdaki iki yorumu yapmıştır.

Yorum 1: Ağaç kabuğu örtüsü uygulamasında yeterli gelişim gösteren fidan sayısı daha fazladır ($28 > 18$). Bu nedenle ağaç kabuğu örtüsü daha başarılıdır.

Yorum 2: Başarıyı fidan sayılarıyla değil, göreli sıklıklarla karşılaştırmak gerekir.

Buna göre fidanlık görevlisi aşağıdakilerden hangisini yaparsa daha doğru bir karar vermiş olur?

A) Yorum 1'i dikkate alarak ağaç kabuğu örtüsü kullanmalıdır.

B) Yorum 1'i dikkate alarak saman örtüsü kullanmalıdır.

C) Yorum 1 ve 2'ye göre, yalnızca toplam fidan sayıları eşit olduğunda karar vermelidir.

D) Yorum 2'ye göre, yalnızca yetersiz gelişim gösteren fidan sayılarını karşılaştırmalıdır.

E) Yorum 2'ye göre, her iki uygulamadaki yeterli gelişim oranlarını karşılaştırmalıdır.

İki uygulamada denenen toplam fidan sayıları birbirinden farklı olduğu için (saman örtüsünde 30, ağaç kabuğu örtüsünde 40 fidan) doğrudan fidan sayılarını karşılaştırmak (Yorum 1) yanıltıcı olur.

Grupların büyüklükleri farklı olduğunda doğru bir karşılaştırma yapabilmek için **Yorum 2**'de belirtildiği gibi göreli sıklıklara bakılmalı, yani her iki uygulamadaki **yeterli gelişim oranları** (%70 ve %60) karşılaştırılmalıdır.

Cevap: E

32. 7, 7, 7, 7, 7, 7

veri grubu verilmiştir.

Değerlerin dağılımı dikkate alındığında grubun standart sapması hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Pozitiftir. B) Negatiftir. C) Birdir.
D) Sıfırdır. E) Belirlenemez.

Veri grubundaki tüm değerler birbirine eşit (7) olduğu için grubun aritmetik ortalaması da 7'dir.

Hiçbir veri ortalamadan sapma göstermediğinden $(7 - 7 = 0)$, verilerin ortalamaya olan uzaklıklarının ölçüsü olan standart sapma **sıfırdır**.

Cevap: D

33, 34 ve 35. soruları aşağıdaki grafik ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.

Bir okulda öğrencilerin okudukları kitapların türlerine ve haftalara göre dağılımını incelemek amacıyla dört hafta süren bir çalışma yapılmıştır.

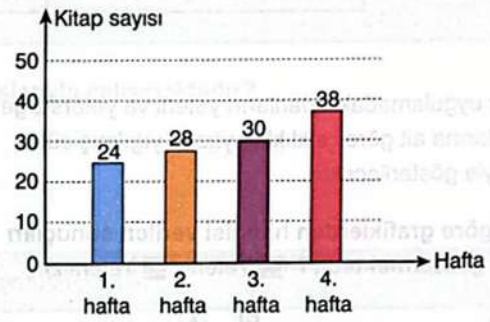
Çalışmada öğrencilerin okudukları kitaplar beş türe ayrılmıştır: klasik, bilim kurgu, polisiye, tarih ve şiir.

Dört haftanın sonunda her kitap türünde okunan toplam kitap sayıları Tablo 1'de, tüm türlerde okunan kitapların haftalara göre toplam sayıları ise Grafik 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Türlere göre dört haftada okunan kitap sayıları

Kitap türü	Okunan kitap sayısı
Klasik	32
Bilim kurgu	28
Polisiye	24
Tarih	20
Şiir	16

Grafik 1: Haftalara göre okunan kitap sayıları



33. Tablo 1'e göre dört haftalık süreçte okunan kitaplarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) En az okunan tür tarihtir.

B) Klasik türünde, şiir türünün iki katı kadar kitap okunmuştur.

C) Bilim kurgu ve tarih türlerinde eşit sayıda kitap okunmuştur.

D) Polisiye türünde, bilim kurgu türünden 8 fazla kitap okunmuştur.

E) Şiir ve tarih türlerinde toplam 32 kitap okunmuştur.

Tablo 1'deki verileri seçeneklere göre inceleyelim:

- En az okunan tür 16 kitap ile şiirdir (A yanlış).
- Bilim kurgu (28) ve tarih (20) sayıları eşit değildir (C yanlış).
- Polisiye (24), bilim kurgudan (28) azdır (D yanlış).
- Şiir ve tarih toplamı $16 + 20 = 36$ kitaptır (E yanlış).

Klasik türünde 32, şiir türünde ise 16 kitap okunmuştur ($32 = 2 \times 16$).
Dolayısıyla klasik türünde, şiir türünün iki katı kadar kitap okunmuştur.

Cevap: B

34. Dört haftada okunan kitapların tamamı Tablo 1 ve Grafik 1'de gösterildiğine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) İlk iki haftada okunan kitap sayısı, klasik ve şiir türlerinde okunan toplam kitap sayısına eşittir.

B) Son iki haftada okunan kitap sayısı, klasik ve bilim kurgu türlerinde okunan toplam kitap sayısına eşittir.

C) 4. haftada okunan kitap sayısı, klasik türünde okunan kitap sayısından 6 fazladır.

D) İlk üç haftada okunan kitap sayısı, polisiye ve tarih türlerinde okunan toplam kitap sayısına eşittir.

E) 3. haftada okunan kitap sayısı, bilim kurgu ve şiir türlerinde okunan toplam kitap sayısına eşittir.

Tablo 1 ve Grafik 1'deki verileri seçeneklere göre karşılaştıralım:

- Ilk iki hafta toplamı $24 + 28 = 52$, klasik ve şiir toplamı $32 + 16 = 48$ (A yanlış).
- Son iki hafta toplamı $30 + 38 = 68$, klasik ve bilim kurgu toplamı $32 + 28 = 60$ (B yanlış).
- İlk üç hafta toplamı $24 + 28 + 30 = 82$, polisiye ve tarih toplamı $24 + 20 = 44$ (D yanlış).
- 3. hafta 30, bilim kurgu ve şiir toplamı $28 + 16 = 44$ (E yanlış).

4. haftada okunan kitap sayısı 38, klasik türünde okunan kitap sayısı ise 32'dir. Aralarındaki fark $38 - 32 = 6$ olduğundan **C** seçeneği doğrudur.

Cevap: C

35. Çalışmayı yürüten öğretmen, yalnızca Tablo 1 ve Grafik 1'deki verileri kullanarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine kesin olarak ulaşabilir?

A) 4. haftada en fazla klasik türünde kitap okunmuştur.

B) Şiir türündeki kitapların yarısı ilk iki haftada okunmuştur.

C) 3. haftada polisiye türünde kitap okunmuştur.

D) Dört haftada okunan kitapların %40'ı klasik ve şiir türlerindedir.

E) Her hafta en az bir kitap türünde diğer haftalardan daha fazla kitap okunmuştur.

Tablo 1 yalnızca türlere göre toplamları, Grafik 1 ise yalnızca haftalara göre toplamları vermektedir. Hangi hafta hangi türden kaç kitap okunduğu bilinmediği için A, B, C ve E seçeneklerine kesin olarak ulaşılamaz.

Dört haftada okunan toplam kitap sayısı:
$32 + 28 + 24 + 20 + 16 = 120$'dir.

Klasik ve şiir türlerinde okunan toplam kitap sayısı ise $32 + 16 = 48$'dir.
Buna göre klasik ve şiir türlerinin tüm kitaplar içindeki oranı:
$\frac{48}{120} \times 100 = \frac{2}{5} \times 100 = \%40$ olarak kesin biçimde bulunur.

Cevap: D

36. Bir grup öğrencinin günlük kitap okuma süreleri ile okuduğunu anlama puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Veriler serpme grafiğine yerleştirilip analiz için ortalama doğruları çizildikten sonra grafikte bölgelere düşen nokta sayıları ile aşağıdaki iki yönlü sıklık tablosu oluşturulmuştur.

		Kitap okuma süresi	
		Ortalamadan küçük	Ortalamadan büyük
Okuduğunu anlama puanı	Ortalamadan büyük	3	8
	Ortalamadan küçük	6	3

Bölgelere göre sayım oranı (BSO):

$$\text{BSO} = \frac{\text{1. ve 3. bölgelerdeki toplam nokta sayısı} - \text{2. ve 4. bölgelerdeki toplam nokta sayısı}}{\text{Bölgelerdeki toplam nokta sayısı}}$$

Buna göre bu iki değişken arasındaki ilişki için hesaplanan BSO değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $-\frac{2}{5}$ B) $-\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{3}{5}$

Ortalama doğrularına göre serpme grafiğindeki bölgelere düşen nokta sayılarını belirleyelim:

- **1. Bölge** (ikisi de ortalamadan büyük) : 8 nokta
- **2. Bölge** (süre ortalamadan küçük, puan büyük) : 3 nokta
- **3. Bölge** (ikisi de ortalamadan küçük) : 6 nokta
- **4. Bölge** (süre ortalamadan büyük, puan küçük) : 3 nokta

Toplam nokta sayısı $8 + 3 + 6 + 3 = 20$'dir. Verilen formülde yerine yazarsak:
$\text{BSO} = \frac{(8+6)-(3+3)}{20} = \frac{14-6}{20} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$ bulunur.

Cevap: D

37. Su, canlı yaşamının sürdürülmesi için vazgeçilmez bir kaynaktır. Su kaynaklarının bilinçli kullanılması, israfın önlenmesi ve su kalitesinin korunması hem insan sağlığı hem de doğal yaşamın devamlılığı açısından önem taşır.

Bir doğa koruma ekibi, sekiz göletteki su kalitesi ile sucul canlı türü sayısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ekip, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanarak her gölet için 0 ile 100 arasında değişen bir su kalitesi indeksi hesaplamıştır. İndeks değerinin artması, su kalitesinin yükseldiğini göstermektedir. Tablodaki aynı sütunda bulunan değerler aynı gölete aittir.

Su Kalitesi İndeksi	42	50	57	63	69	74	81	88
Sucul Canlı Türü Sayısı	5	8	7	11	12	14	13	17

Doğa koruma ekibi, araştırma sorusuna cevap vermek için kullanacağı analiz aracını ve rapora yazacağı sonuç cümlesini belirleyecektir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi verilerin analiz edilmesi ve elde edilen sonuçların yorumlanması bakımından uygundur?

A) Serpme diyagramı oluşturulmalı ve su kalitesindeki yükselmenin tür sayısındaki artışın kesin nedeni olduğu belirtilmelidir.

B) Serpme diyagramı oluşturulmalı ve incelenen sekiz gölette su kalitesi indeksi arttıkça sucul canlı türü sayısının genel olarak artma eğiliminde olduğu belirtilmelidir.

C) Çizgi grafiği oluşturulmalı ve indeks değerindeki her artışta sucul canlı türü sayısının da arttığı belirtilmelidir.

D) Serpme diyagramı oluşturulmalı ve verilerin tamamı aynı doğru üzerinde bulunmadığı için değişkenler arasında ilişki olmadığı belirtilmelidir.

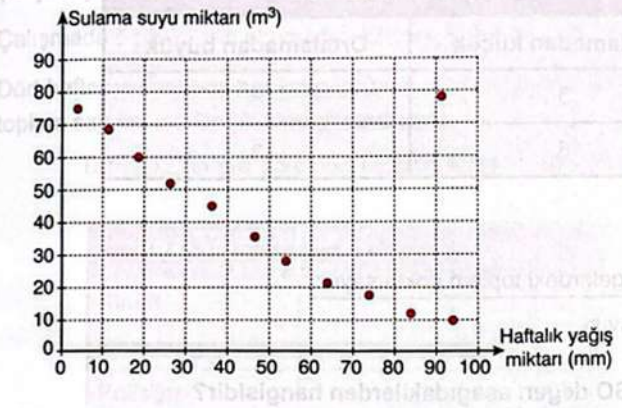
E) İki değişkene ait veriler ayrı ayrı sütun grafiklerinde gösterilmeli ve ortalamaları karşılaştırılarak değişkenler arasında ilişki olmadığı belirtilmelidir.

İki nicel değişken (su kalitesi indeksi ile sucul canlı türü sayısı) arasındaki ilişkiyi incelemek için en uygun grafik **serpme diyagramıdır** (C ve E yanlış).

Tablodaki verilerde su kalitesi indeksi 42'den 88'e doğru arttıkça canlı türü sayısı da (bazı ara değerlerde küçük düşüşler olsa da) 5'ten 17'ye doğru **genel olarak artma eğilimi** göstermektedir (D yanlış). İlişki bulunması kesin neden-sonuç kanıtlamayacağı için A seçeneği de yanlıştır.

Cevap: B

38. Bir üretici, yetiştirdiği bitkilerin su ihtiyacını daha doğru belirleyebilmek için 12 hafta boyunca haftalık yağış miktarı ile kullandığı sulama suyu miktarını kaydetmiş ve aşağıdaki serpme diyagramını oluşturmuştur.



Üretici, diyagramdaki genel eğilimden uzak olan noktaya dayanarak yağış miktarı ile kullanılan sulama suyu miktarı arasında herhangi bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Buna göre üreticinin ulaştığı sonuçla ilgili doğru değerlendirme aşağıdakilerden hangisidir?

A) Genel eğilimin dışında kalan bir veri, diğer verilerin tamamını geçersiz kılar.

B) Genel eğilimin dışında kalan veri herhangi bir inceleme yapılmadan veri grubundan çıkarılmalıdır.

C) Verilerin çoğu negatif yönlü bir ilişkiye işaret etmektedir; genel eğilimin dışındaki verinin oluşma nedeni araştırılmadan ilişki hakkında kesin bir sonuca varılmamalıdır.

D) Yağış miktarı arttığında kullanılan sulama suyu miktarı her hafta aynı oranda azalmalıdır.

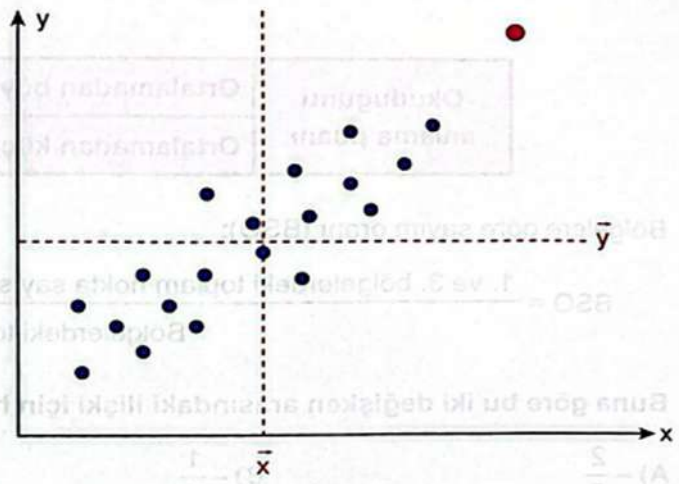
E) Değişkenler farklı ölçü birimleriyle ifade edildiğinden aralarındaki ilişki değerlendirilemez.

Serpme diyagramındaki 12 noktadan 11'i, haftalık yağış miktarı arttıkça kullanılan sulama suyu miktarının azaldığını (**negatif yönlü bir ilişki olduğunu**) açıkça göstermektedir.

Genel eğilimden uzakta kalan tek bir aykırı değerin (örneğin ölçüm hatası veya su sızıntısı gibi bir durumun) neden oluştuğu araştırılmadan doğrudan silinmesi (B) ya da tüm verileri geçersiz sayıp ilişki olmadığını söylemek (A) hatalıdır. Doğru değerlendirme **C** seçeneğindedir.

Cevap: C

39. Bir araştırmada iki nicel değişken arasındaki ilişki serpme diyagramı kullanılarak incelenmiştir. Diyagramdaki noktalardan birinin diğer noktaların oluşturduğu genel dağılımdan belirgin biçimde uzakta olduğu görülmüş ve bu nokta aykırı değer olarak belirlenmiştir.



Buna göre bu aykırı değerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) İki değişken arasındaki korelasyon katsayısının değerini etkileyebilir.

B) Değişkenlerin aritmetik ortalamalarını değiştirmez.

C) Veri setinden çıkarıldığında değişkenler arasında negatif ilişki oluşur.

D) Serpme diyagramındaki diğer noktaların konumlarının değişmesine neden olur.

E) Veri setinde bulunduğunda korelasyon katsayısının hesaplanmasını engeller.

Serpme diyagramındaki aykırı değerin özelliklerini inceleyelim:

- Aykırı değer hem x hem de y ortalamasından oldukça büyüktür; bu nedenle değişkenlerin aritmetik ortalamalarını değiştirir (B yanlış).
- Diğer noktalar da pozitif yönlü bir dağılım gösterdiğinden, aykırı değer çıkarıldığında ilişki negatif olmaz, yine pozitif kalır (C yanlış).
- Diğer noktaların kendi (x, y) değerleri sabit olduğundan konumları değişmez (D yanlış) ve korelasyon katsayısı her durumda hesaplanabilir (E yan

Aykırı değerler ortalamaları ve sapmaları değiştirdiği için **iki değişken arasındaki korelasyon katsayısının değerini etkileyebilir**.

Cevap: A

---

40. Bir okulda öğrenim gören tüm 10. sınıf öğrencilerinin günlük kitap okuma sürelerini belirlemek isteyen bir öğretmen, bu öğrenciler arasından rastgele seçtiği 60 öğrenciye anket uygulamıştır.

Bu araştırmayla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Araştırmanın evreni ankete katılan 60 öğrencidir.

B) Araştırmanın örneklemi okuldaki tüm 10. sınıf öğrencileridir.

C) Ankete katılan 60 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturur.

D) Araştırmanın evreni öğrencilerin günlük kitap okuma süreleridir.

E) Araştırmanın örneklemi öğretmendir.

İstatistiksel araştırmalarda sonuçların genellenmek istendiği hedef kitlenin tamamına **evren**, evrenden veri toplamak amacıyla seçilen daha küçük gruba ise **örneklem** denir.

- **Evren:** Okulda öğrenim gören tüm 10. sınıf öğrencileri (A, B ve D yanlış).
- **Örneklem:** Bu öğrenciler arasından rastgele seçilerek ankete katılan **60 öğrenci**dir.

Cevap: C

---

1. Bu testte sırasıyla, Fizik (1-14), Kimya (15-27), Biyoloji (28-40) alanlarına ait toplam 40 soru vardır.
2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1 - 2. soruları aşağıdaki metne ve tabloya göre cevaplayınız.

Bir uzay araştırma ekibinin, atmosferi bulunmayan bir gezegene indirdiği keşif robotundan yatay doğrultuda fırlatılan üç farklı ölçüm kapsülünün hareket verileri yüksek hızlı kameralarla kaydedilmiştir. Gezegen yüzeyindeki yer çekimi ivmesinin sabit olduğu bu ortamda fırlatılan K, L ve M kapsüllerine ait elde edilen veriler aşağıdaki tabloda düzenlenmiştir.

Kapsül	Yatay Fırlatılma Hızı (m/s)	Fırlatıldığı Yükseklik (m)	Uçuş Süresi (s)	Yatay Menzil (m)
K	12	48	4	48
L	20	75	5	100
M	15	h	3	x 45

1. **Tablodaki veriler dikkate alındığında, keşif yapılan bu gezegenin yüzeyindeki yer çekimi ivmesi kaç m/s² dir?**

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

$x = v \cdot t \quad 48 = 12 \cdot 4$

$h = \frac{1}{2} a t^2 \quad 48 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 16$

$a = 6$

2. **M kapsülü için verilen fırlatıldığı yükseklik (h) ile ulaştığı yatay menzil (x) değerleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?**

	h (m)	x (m)
A)	27	45
B)	27	30
C)	36	45
D)	54	60
E)	54	45

$\frac{1}{2} a t^2 \quad \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 9 = 27$

3. Bir nehir köprüsü üzerinde bulunan devriye personeli, akıntıya kapılan boş bir can fillkasına müdahale etmek için elindeki ağırlık bağlama ipini düşey doğrultuda aşağıya doğru 15 m/s ilk hızla fırlatıyor.

İp 2 saniye sonra fillkaya ulaştığına göre, köprünün nehirden yüksekliği kaç m'dir?
(Hava sürtünmesi ihmal edilmektedir, g = 10 m/s²)

A) 30 B) 50 C) 60 D) 80 E) 100

$h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$

$h = 15 \cdot 2 + 5 \cdot 4$

$30 + 20 = 50$

4. Bir inşaatın 45 m yüksekliğindeki iskelesinde çalışan bir usta, elindeki bir civatayı kaza ile ilk hızsız olarak düşürüyor.

Hava sürtünmesi ihmal edildiğine göre, civatanın hareketi ile ilgili

I. Yere 3 saniyede ulaşır. +
II. Yere çarpma hızının büyüklüğü 30 m/s olur.
III. Hareketinin son 1 saniyesi içinde 25 m yol alır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

$45 = 5t^2 \quad t = 3 \quad v = 30$

$v = 10t$

0
5 10
15 20
25 30

5. Bir beden eğitimi öğretmeni, voleybol servisi antrenmanında topu düşey olarak yukarı doğru 20 m/s ilk hızla fırlatıyor.

Hava sürtünmesi ihmal edildiğine göre

I. Top tepe noktasına ulaştığı anda ivmesi sıfır olur. (g olur) −
II. Top fırlatıldıktan 2 saniye sonra maksimum yüksekliğe ulaşır. +
III. Topun fırlatıldığı seviyeden itibaren çıkabileceği maksimum yükseklik 20 m'dir. +

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

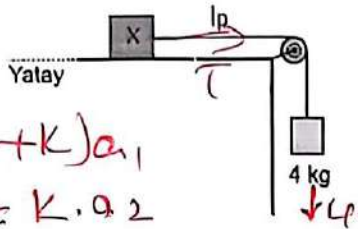
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

$h = 5t^2$

$v^2 = 2gh \quad 20^2 = 2 \cdot 10 \cdot h$

$h = 20$

6. Yapılan bir deneyde; düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmelerin önemsenmediği düzenek kurulup, X cismi bir iple 4 kg kütleli cisme bağlanıp serbest bırakılıyor. Bu durumda X'in ivmesinin büyüklüğü a_1, X'e etki eden net kuvvetin büyüklüğü ise F_1 oluyor.



1.Durum $40 = (4+K)a_1$

2.Durum $40 = K \cdot a_2$

Aynı deney, 4 kg kütleli cisim çıkarılıp, X'e bağlı Ip 40 N kuvvetle çekilerek tekrarlandığında X'in ivmesinin büyüklüğü a_2, X'e etki eden net kuvvetin büyüklüğü ise F_2 oluyor.

$a_2 > a_1$

Buna göre

I. İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü değişmez. —

II. $F_2 > F_1$ olur. +

III. $a_2 > a_1$ olur. +

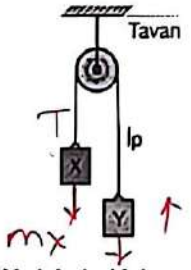
yargılarından hangileri doğrudur? ($g = 10\ m/s^2$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

(D) II ve III E) I, II ve III

$T = K \cdot a_1$ $T < 40$

7. X ve Y cisimleri ve sürtünmesi önemsiz makara ile kurulmuş şekildeki düzenekte serbest bırakıldığında X cismi alçalmaya Y cismi de yükselmeye başlıyor.



$mx - T = mx \cdot a$

$T - my = my\ a$

Buna göre X ve Y cisimleri için

I. kütle, +

II. ivme büyüklüğü, —

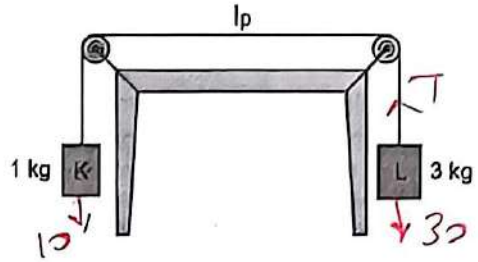
III. etki eden net kuvvetin büyüklüğü +

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

(D) I ve III E) I, II ve III

8. Kütleleri sırasıyla 1 kg ve 3 kg olan, birbirine esnemeyen iple bağlı K ve L cisimleri ile oluşturulmuş düzenek şekildeki gibidir.



Buna göre, cisimler serbest bırakıldığında iptеki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N olur? (Sürtünmeler önemsenmiyor. $g = 10\ m/s^2$)

A) 5 B) 10 (C) 15 D) 20 E) 40

$30 - 10 = 4a \quad a = 5\ m/s^2$

$30 - T = 3 \cdot 5 \quad T = 15$

9. Bir tatbikat alanında hava direncinin önemsiz olduğu koşullarda, bir hava savunma mermisi yatay düzlemin K noktasından v_0 ilk hızıyla ve yatayla 30° açı yapacak şekilde fırlatılıyor. Mermi, atıldığı yatay düzlemin L noktasında yere düşüyor.

Eğer aynı mermi K noktasından yine v_0 büyüklüğündeki ilk hızla ve yatayla 60° açı yapacak şekilde fırlatılsaydı ilk atış durumuna göre

I. Merminin tepe noktasına ulaşma süresi artar. +

II. Merminin çıkabileceği maksimum yükseklik artar. +

III. Merminin tepe noktasındaki anlık hızının büyüklüğü azalır. +

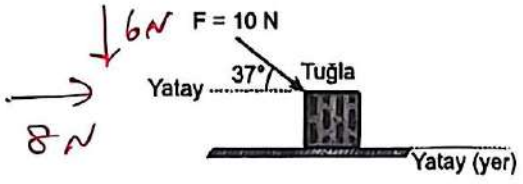
yargılarından hangileri doğru olurdu?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III (E) I, II ve III

Birbirini 90 derece eşit tamamlayan açıların menzili eşittir.

10. Bir tuğla, sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde F = 10 N büyüklüğünde bir kuvvetle şekildeki gibi itiliyor. Bu durumda tuğlanın ivmesinin büyüklüğü 16 m/s^2 dir.



Buna göre tuğla, aynı büyüklükteki kuvvetle yatay olarak itilirse tuğlanın ivmesi kaç m/s^2 olur? ($\sin 37° = 0,6$; $\cos 37° = 0,8$)

A) 16 B) 18 (C) 20 D) 24 E) 30

$F = ma$

$8 = m \cdot 16 \quad m = 0,5\ kg$

$10 = \frac{1}{2} \cdot a \quad a = 20\ m/s^2$

11 - 12. soruları aşağıdaki metne ve şekle göre cevaplayınız.

Bir depodaki görevli, içlerinde eşyalar bulunan A ve B kutularını yatay bir zemin üzerinde aynı doğrultuda, A kutusuna şekildeki gibi uyguladığı yatay 20 N'lik kuvvet ile birlikte hareket ettirmektedir.



A ve B kutularının, içlerindeki eşyalarla birlikte toplam kütleleri sırasıyla 6 kg ve 4 kg'dır. Kutuların hareketi sırasında sürtünme kuvveti ihmal edilmektedir.

$20 = (6+4)a$

$a = 2 m/s^2$

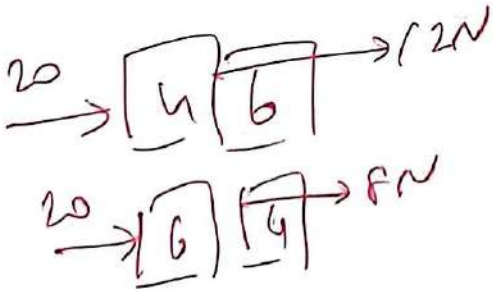
11. Buna göre, A ve B kutularının birlikte hareket ettiği ivmenin büyüklüğü kaç m/s² dir?

A) 1 (B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

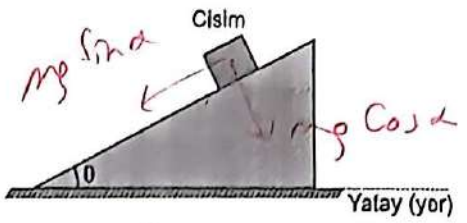
12. Görevli, bir süre sonra A kutusundan 2 kg kütleli eşyayı B kutusuna aktardıktan sonra kutuları yine 20 N büyüklüğündeki yatay kuvvetle hareket ettiriyor.

Buna göre, A kutusunun B kutusuna uyguladığı kuvvetin büyüklüğü ve kutuların ivmesinin büyüklüğü ilk duruma göre nasıl değişir?

	A'nın B'ye uyguladığı kuvvet	Kutuların ivmesi
(A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır



13. Bir cisim, sürtünmesi önemsiz eğik düzlem üzerine bırakıldığında aşağı doğru sabit ivme ile kaymaya başlıyor.



Buna göre, eğik düzlemin yatayla yaptığı açı (θ) daha büyük olsaydı

I. cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü,
II. eğik düzlemin cisme uyguladığı normal kuvvetinin büyüklüğü,
III. cismin ivmesi

niceliklerinden hangileri daha büyük olurdu?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

(D) I ve III E) II ve III

$mg\sin\alpha = ma \quad a = g\sin\alpha$

$x = v \cdot t$

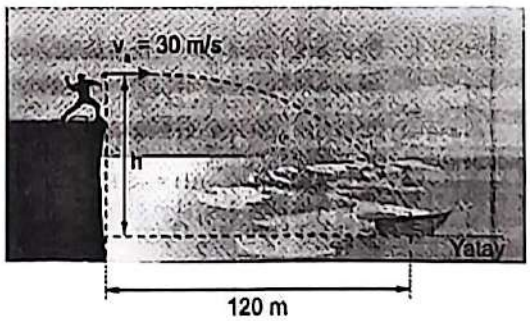
$120 = 30 \cdot t \quad t = 4s$

$h = \frac{1}{2} g t^2$

$h = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 16$

$h = 72m$

14. Deniz kenarındaki dik bir falezden yatay doğrultuda 30 m/s ilk hızla fırlatılan bir kaya parçası, falezden yatay olarak 120 m uzaklıkta bulunan teknenin içine çarpmaktadır.



Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin g = 9 m/s² alındığı bu bölgede, kayanın fırlatıldığı noktanın tekneden yüksekliği (h) kaç metredir?

A) 55 (B) 72 C) 84 D) 86 E) 90

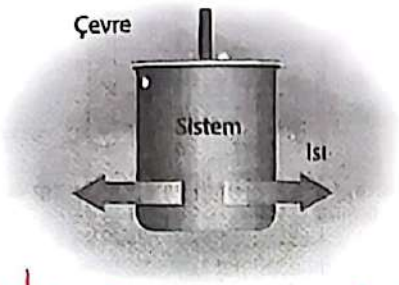
$f_{NET} = m_T a$

$20 = 10 \cdot a$

$a = 2 m/s^2$

15. Fiziksel veya kimyasal bir değişimdeki ısı değişimlerinin bazıları çevresinden ısı alarak gerçekleşirken, bazıları da çevreye ısı vererek gerçekleşir.

Bu durumlardan birisi aşağıdaki gibi görselleştirilmiştir.



Sistem çevreye ısı veriyor

Buna göre, görseldeki enerji değişimine örnek olarak;

I. Elektroliz — EKZOTERMİK

II. Nötralleşme — Asit + Baz → Tuz + Isı

III. Donma — A(s) → A(k) + Isı

hangileri verilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) II ve III E) I, II ve III

16. I. $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$ — Analiz Tepkimesi, Endotermik

II. $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ — Yanma Tepkimesi, Ekzotermik

III. $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$ — Endotermik

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde ürünlerin potansiyel enerjileri toplamından tepkenlerin potansiyel enerjileri toplamı çıkarıldığında elde edilen değer pozitiftir? — İyonlaşma Enerjisi, Endotermik

A) Yalnız I B) I ve III C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

17. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -395$ kJ/mol — CO_2 oluşum Enerjisi

$245\ kJ + H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ — Ters çevirirsek H_2O oluşum enerjisi olur, $\Delta H = -245$

$2C(k) + 3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta H = -85$ kJ/mol — C_2H_6 oluşum enerjisi

Yukarıdaki tepkimelere göre 6 gram $C_2H_6(g)$ bileşiğinin tamamen yanması sonucunda kaç kJ ısı açığa çıkar? (C = 12 g/mol, H = 1 g/mol)

A) +288 B) +1440 C) −570

D) +144 E) −288

$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$\Delta H = (2 \cdot -395 + 3 \cdot -245) - (1 \cdot -85)$

$= -1440$

1 mol 1440 kJ

0,2 x ?

= 288 kJ ısı çıkar

18. Standart koşullarda gerçekleşen;

$C(k,grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

tepkimesinin entalpi değişimi −395 kJ/mol dür. — Ekzotermik

Buna göre, tepkime ile ilgili;

I. Ekzotermiktir.

II. $CO_2(g)$ nin yerine $CO_2(k)$ oluşursa açığa çıkan ısı artar.

III. $CO_2(g)$ nin molar oluşum ısısı −395 kJ/mol dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) Yalnız III

D) I, II ve III E) II ve III

19. **Sabit basınçlı bir kapta gerçekleşen;**

$PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g) + ısı$

tepkimesi ile ilgili; — mol azalmış, sıcaklık artar

I. Tepkime sonucunda kabın hacmi kesinlikle artmıştır.

II. Ürünlerin potansiyel enerjisi toplamının girenlerinkinden küçük olduğu bir tepkimedir. — $\Delta H = Ü - G$

III. Toplam entalpi artar. — azalır — $= Ü - G$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) Yalnız III

D) I, II ve III E) I ve III

2 x − y

y y

$\rightarrow x \equiv x + 3y - y$

$\Delta H = (2 \cdot 391) - (946 + 3 \cdot 436)$

$\Delta H = (2 \cdot 346) - (2254)$

$\Delta H = -92$

20.

Bağ	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
Y – Y	436
X ≡ X	946
X – Y	391

Yukarıdaki tabloda verilen ortalama bağ enerjisi değerlerine göre, normal koşullarda 4,48 litre XY_3 gazının;

$2XY_3(g) \rightarrow X_2(g) + 3Y_2(g)$

denklemine göre, tamamen parçalanması sonucunda meydana gelen ısı değişimi kaç kJ'dür?

2 mol 92

0,2 ?

0,2 mol — +9,2

$\Delta H = +92$

A) +18,4 B) +9,2 C) +4,6

D) −9,2 E) −18,4

21 - 22. soruları aşağıdaki parçaya göre cevaplayınız.

Bir gıda firması, yaz aylarında taşımacılık yaptığı soğuk zincir kasalarında ürünlerin bozulmaması için farklı soğutma sistemlerini karşılaştırmaktadır. Mühendisler, aynı sıcaklıktaki eşit hacimli yalıtımlı kasalara;

1. kasada : 1 litre saf su içeren beherglasta 50 g NH_4Cl çözülüyor.
2. kasada : 1 litre saf su içeren beherglasta 50 g NaOH çözülüyor.
3. kasada : Yiyecekler yerleştirildikten sonra kasa içi vakumlanıp kapatılıyor.

işlemleri uygulanıp 10 dakika sonraki gözlem verilerini kaydetmiştir.

	10 dakika sonraki gözlem
1	Sıcaklık düşmüş, buz akülerinde erime gözlenmemiştir.
2	Sıcaklık yükselmiş, buz aküleri hızla erimiştir.
3	İç sıcaklık sabit kalmış, buz akülerinde erime gözlenmemiştir.

Laboratuvar raporunda NH_4Cl katısı suda çözünürken çevresinden ısı aldığı, NaOH katısının ise çözünme sırasında çevresine ısı verdiği belirtilmiştir. Ayrıca çözünen tuzların suyun donma noktasını da etkileyebildiği ifade edilmiştir. Firma yetkilileri, hassas dondurulmuş gıdaların taşınmasında sadece anlık soğutma değil, aynı zamanda kasanın düşük sıcaklıkta uzun süre kalmasını istemektedir.

21. Deney verileri ve laboratuvar raporu birlikte değerlendirildiğinde 1 uygulamasında, kasa içi sıcaklığının düşmesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) NH_4Cl katısının suda çözünmesi endotermik olduğundan sistem çevreden ısı almış ve kasa içindeki gaz/sıvı ortamın sıcaklığı azalmıştır.

B) NH_4Cl katısının çözünmesi sırasında sistem çevreye ısı verdiği için kasa içindeki maddelerin kinetik enerjisi artmıştır.

C) NH_4Cl katısı suyun donma noktasını düşürdüğü için sıcaklık değişiminin çözünme olayıyla bir ilişkisi yoktur.

D) Kasa içi sıcaklığının düşmesi, dış ortamdan kasaya giren ısı miktarının artmasından kaynaklanır.

E) Buz akülerinin yapısı ekzotermik olduğundan NH_4Cl katısı ile birleşerek ortamın enerjisini artırmıştır.

22. Firma, dış ortam hava sıcaklığının taşıma sırasında 35 °C ye çıkacağını öngörmektedir. Amaç, kasa içinde eritilmek istenmeyen hassas ürünler için en uzun süreli düşük sıcaklık dengesini ve kararlılığını sağlamaktır.

Bağlamdaki veriler dikkate alındığında firmanın tercih etmesi gereken uygulama ve bu tercihin en güçlü gerekçesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2 uygulaması seçilmelidir; çünkü ekzotermik çözünme kasa içindeki maddeleri hızla ısıtarak bozulmayı önler.

B) 3 uygulaması seçilmelidir; çünkü mekanik vakum değişimi ortamda hiçbir kimyasal bırakmadığından sıcaklığı sabit tutar.

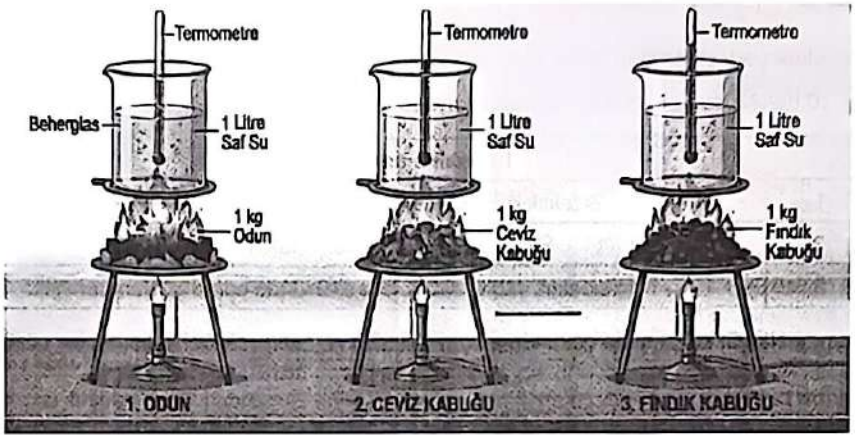
C) 1 uygulaması seçilmelidir; çünkü NH_4Cl katısının endotermik çözünmesi ortamdan ısı çekerek iç sıcaklığı düşürür ve düşük sıcaklıkta kalma süresini uzatır.

D) 2 uygulaması seçilmelidir; çünkü sıcaklığın artması, çözeltinin daha düşük sıcaklıklarda sıvı kalmasını tek başına garanti eder.

E) 1 ve 3 uygulamaları eşit derecede uygundur; çünkü her iki yöntem de kasaya dışarıdan madde girişini engeller.

23 - 24. soruları aşağıdaki parçaya göre cevaplayınız.

Bir biyokütle enerji laboratuvarında, tarımsal ve orsansal atıkların yakıt olarak verimliliklerini karşılaştırmak amacıyla özdeş koşullarda bir deney tasarlanmıştır. Tasarlanan düzenekte eşit kütleli (1 er kg) odun, ceviz kabuğu ve fındık kabuğu ayrı ayrı tamamen yakılmış; açığa çıkan ısı enerjisi üzerlerinde bulunan, başlangıç sıcaklıkları aynı olan 1 er litre saf suların bulunduğu beherglaslara aktarılmıştır.



Deney süresince fındık kabuğunun yakıldığı sistemdeki suyun sıcaklık artışının en fazla, odun yakılan sistemdeki suyun sıcaklık artışının ise en az olduğu kaydedilmiştir.

23. Bu deneysel veriler ve kimyasal bağ – enerji ilişkileri dikkate alındığında, aşağıdaki çıkarımlardan hangisi en doğrudur?

A) Odunun moleküler yapısındaki yanma entalpisi fındık kabuğunkinden büyüktür; bu yüzden suya daha az ısı aktarılmıştır.

B) Deneyde kullanılan yakıtların kütleleri eşit olduğundan üç düzenekte de suyun son sıcaklıkları tamamen aynı olmalıdır

C) Su sıcaklığının artması, yanma olayının endotermik bir süreç olduğunu kanıtlar.

D) Fındık kabuğunun yanması sırasında su buharlaşmadığı için açığa çıkan toplam enerji sıfırlanmıştır.

E) Yakıtların birim kütle başına açığa çıkardığı ısı enerjisi (yanma kapasitesi) maddelerin kimyasal türüne ve yapısal içeriğine bağlı olarak değişir.

24. Deneydeki değişkenlerin (bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri) sınıflandırılması ve bilimsel çıkarım adına aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yakıt olarak kullanılan odun, ceviz kabuğu ve fındık kabuğu bağımsız değişkenlerdir.

B) Suyun sıcaklığındaki değişim, bağımlı değişkendir.

C) Kaplardaki ısı alışverişi, sadece suyun hacmine bağlıdır.

D) Yakıt kütlesi ve suyun hacmi kontrol değişkenlerindendir.

E) Farklı türdeki yakıtların birim kütle başına çevreye yaydığı ısı enerjisi birbirinden farklıdır.

25.

Madde	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$NH_3(g)$	–46
$H_2O(g)$	–242
$NO(g)$	+90

Yukarıdaki tabloda verilen standart entalpi değişimi değerlerine göre,

$4NH_3(g) + 6NO(g) \rightarrow 5N_2(g) + 6H_2O(g)$

tepkimesinin sonucunda meydana gelen enerji değişimi kaç kJ dür?

A) +904 B) –352 C) +1808

D) –904 E) –1808

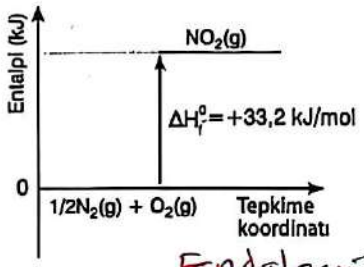
$\Delta H = (5.0 + 6.(-242)) - (4.-46 + 6.90)$

$= (-1452) - (-184 + 540)$

$= -1452 - 356$

$= -1808$

26.



Endotermik

Standart koşullarda N_2 ve O_2 gazları arasında gerçekleşen bir tepkimeye ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

$\frac{1}{2}N_2 + O_2 \rightarrow NO \quad \Delta H = +33,2$

I. Tepkime sonunda toplam entalpi artmıştır.

II. NO_2 gazının molar oluşum ısısı +33,2 kJ/mol dür.

III. Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder. Endotermik devam etmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

27. I. Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.

II. Bir tepkimenin bağ enerjisi ile entalpi değişimi ölçülürken tepkimeye girenlerin ve ürünlerin fiziksel hâllerinin aynı olması gerekli değildir. Gaz katı

III. Atom büyüklükleri, molekül yapısı, elektronegatiflik gibi faktörlere bağlıdır.

Bağ enerjisi ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) I ve III E) I, II ve III

28. Bir araştırmacı aşağıdaki iki farklı bitki hareketini inceliyor.

I. Pencere kenarına konulan sardunya ışığa doğru yönelir.

II. Akşamsefası bitkisinde güneş doğup ışık şiddeti yükseldiğinde çiçekler kapanır, akşamüstü güneş battıktan sonra çiçekler açılır.

Bu hareketlerle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

A) Her iki hareket de tropizmadır.

B) I. hareket nasti, II. hareket tropizmadır.

C) Her iki hareket de turgor basıncı değişimine bağlı olarak gerçekleşir.

D) I. hareket tropizma, II. hareket nastidir.

E) Her iki hareketin yönü de uyaranın yönüne bağlıdır.

29. Güneşgülü bitkisinin yapraklarındaki yapışkan tüylere böcek dokunduğunda, alt hücrelerin üst hücrelere göre daha fazla su alıp şişmesiyle yaprak içe doğru kıvrılarak böceği yakalar ve sindirir.

Bu olayla ilgili

I. Tepki sürecini başlatan ilk etken, yaprağa böceğin dokunmasıyla oluşan fiziksel temastır.

II. Tepki sürecinde yaprağın hareket edebilmesi, hücrelerde turgor basıncının değişmesiyle sağlanır.

III. Tepki süreci bitkinin böceği yakalamasıyla sınırlıdır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

25.

Madde	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$NH_3(g)$	–46
$H_2O(g)$	–242
$NO(g)$	+90

Yukarıdaki tabloda verilen standart entalpi değişimi değerlerine göre,

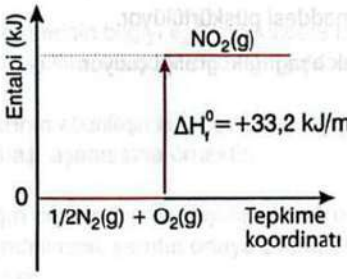
$4NH_3(g) + 6NO(g) \rightarrow 5N_2(g) + 6H_2O(g)$

tepkimesinin sonucunda meydana gelen enerji değişimi kaç kJ dür?

A) +904 B) –352 C) +1808

D) –904 E) –1808

26.



Standart koşullarda N_2 ve O_2 gazları arasında gerçekleşen bir tepkimeye ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. Tepkime sonunda toplam entalpi artmıştır.

II. NO_2 gazının molar oluşum ısısı +33,2 kJ/mol dür.

III. Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

27. I. Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.

II. Bir tepkimenin bağ enerjisi ile entalpi değişimi ölçülürken tepkimeye girenlerin ve ürünlerin fiziksel hâllerinin aynı olması gerekli değildir.

III. Atom büyüklükleri, molekül yapısı, elektronegatiflik gibi faktörlere bağlıdır.

Bağ enerjisi ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) I ve III E) I, II ve III

28. Bir araştırmacı aşağıdaki iki farklı bitki hareketini inceliyor.

I. Pencere kenarına konulan sardunya ışığa doğru yönelir.

II. Akşamsefası bitkisinde güneş doğup ışık şiddeti yükseldiğinde çiçekler kapanır, akşamüstü güneş battıktan sonra çiçekler açılır.

Bu hareketlerle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

A) Her iki hareket de tropizmadır.

B) I. hareket nasti, II. hareket tropizmadır.

C) Her iki hareket de turgor basıncı değişimine bağlı olarak gerçekleşir.

D) I. hareket tropizma, II. hareket nastidir.

E) Her iki hareketin yönü de uyaranın yönüne bağlıdır.

Sardunya ışığa yönelir, tropzma hareketidir. Akşam sefası uyaranın etkisiyle ama uyaranın yönünden bağımsız olarak hareket eder yani nasti hareketidir.

29. Güneşgülü bitkisinin yapraklarındaki yapışkan tüylere böcek dokunduğunda, alt hücrelerin üst hücrelere göre daha fazla su alıp şişmesiyle yaprak içe doğru kıvrılarak böceği yakalar ve sindirir.

Bu olayla ilgili

I. Tepki sürecini başlatan ilk etken, yaprağa böceğin dokunmasıyla oluşan fiziksel temastır.

II. Tepki sürecinde yaprağın hareket edebilmesi, hücrelerde turgor basıncının değişmesiyle sağlanır.

III. Tepki süreci bitkinin böceği yakalamasıyla sınırlıdır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Tepki süreci sindirim ve emilimle devam eder.

30 - 31. soruları aşağıdaki bilgiye göre cevaplayınız.

Etilen, meyvelerde olgunlaşmayı ve tatlanmayı sağlayan bir hormondur. Olgunlaşmakta olan meyvelerde yoğun olarak üretilir. Olgunlaşma sürecinde hücre çeperinin enzimler aracılığıyla parçalanması meyvenin yumuşamasını, nişastanın hidrolizi ise tatlanmasını sağlar. Etilen, gaz hâlinde olduğundan bulunduğu ortama difüzyonla yayılır ve yakınındaki diğer meyvelerin de olgunlaşmasını hızlandırır. Olgunlaşma tamamlandıktan sonra etilen üretimi devam ederse hücrelerin yaşlanarak ölümü sonucu mikroorganizmaların etkisiyle meyve çürümeye başlar.

30. Buna göre, kontrollü depolama ve taşıma süreçleriyle ilgili aşağıdaki uygulamalardan hangisi ticari olarak hatalı bir yaklaşımdır?

A) Uzun süreli deniz taşımacılığında, limana tam olgunluğa ulaşarak varması istenen meyvelerin konteynerlerine yolculuk boyunca sürekli yüksek dozda etilen gazı verilmesi

Bu uygulama meyvelerin hızla olgunlaşmasına ve çürümesine yol açar.

B) İthal edilen muzların taşındığı konteynerlere, ortamdaki etilen gazını emerek ortamdan uzaklaştıran filtrelerin yerleştirilmesi

C) Bir kamyon dolusu olgunlaşmamış domatesin arasına, tamamen olgunlaşmış ve tatlanmış birkaç kasa domatesin yerleştirilmesi

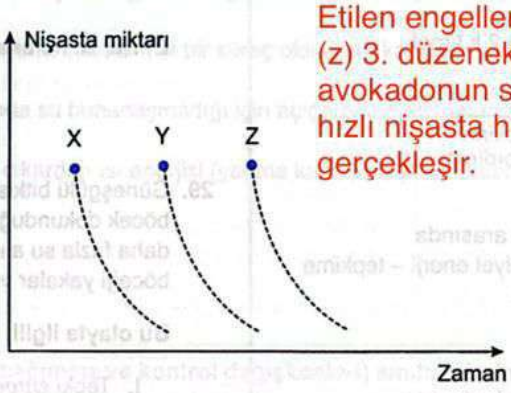
D) Erken hasat edilmiş yeşil limonların, satışa sunulmadan önce kapalı odalarda etilen gazına maruz bırakılması

E) Uzun süre depolanacak elmaların bulunduğu odalarda etilen oluşumunu durduran maddelerin kullanılması

31. Bir araştırmacı, aynı gün ağaçtan toplanmış henüz tam olgunlaşmamış yeşil muzları üç farklı depolama düzeneğine yerleştiriyor.

1. Düzenek: Sadece yeşil muzlar konuluyor.
2. Düzenek: Yeşil muzların yanına iyice olgunlaşmış sarı bir avokado bırakılıyor.
3. Düzenek: Yeşil muzların bulunduğu ortama etilen sentezini engelleyen X maddesi püskürtülüyor.

Bir süre sonra muzlardaki nişasta miktarının zamana bağlı değişimini inceleyerek aşağıdaki grafiği çiziyor.



Etilen engellendiği için en yavaş nişasta yıkımı (z) 3. düzenekte gerçekleşir. Olgunlaşmış avokadonun salgıladığı etilen nedeniyle en hızlı nişasta hidrolizi(X) 2. düzenekte gerçekleşir.

Buna göre X, Y ve Z eğrilerinin ait olduğu düzenekler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	X	Y	Z
A)	1.düzenek	2. düzenek	3. düzenek
B)	2. düzenek	1. düzenek	3. düzenek
C)	3. düzenek	2. düzenek	1. düzenek
D)	2. düzenek	3. düzenek	1. düzenek
E)	1. düzenek	3. düzenek	2. düzenek

32. Gözü meydana getiren

I. damar tabaka,

II. ağ tabaka,

III. sert tabaka

yapıları aşağıdakilerin hangisinde dıştan içe doğru sıralanmıştır?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III

D) III - I - II E) III - II - I

33. Bir öğrenci, elini yanlışlıkla sıcak bir tencerenin metal yüzeyine dokundurmuştur. Elindeki duyu yapıları sıcaklığı algılamış, oluşan bilgi sinir hücreleri aracılığıyla ilgili merkezlere iletilmiş ve değerlendirildikten sonra el kaslarının etkinleşmesiyle öğrenci elini hızla geri çekmiştir.

Buna göre öğrencinin yaşadığı olayda gerçekleşen uyarının alınması, sinyalin işlenmesi ve yanıtın oluşturulması süreçleriyle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

A) Elin sıcak yüzeye temas etmesi, tepkinin ortaya çıkması aşamasını oluşturur. Uyarın alınması

B) Sıcaklığın duyu yapıları tarafından algılanması, uyarının alınması aşamasına örnektir.

C) Sinir hücrelerinin bilgiyi ilgili merkezlere taşıması, uyarının algılanmasından önce gerçekleşir. sonra

D) El kaslarının etkinleşmesi, çevresel değişimin algılanması aşamasına örnektir. tepki

E) Sıcaklığın organizmanın koşullarına göre değerlendirilmesi, yanıtın ortaya çıkmasından sonra gerçekleşir. önce

34. Sitokinin hormonu

I. gövdenin ışığa yönelmesini sağlama, Oksin etkisiyle...

II. klorofil sentezini uyarma,

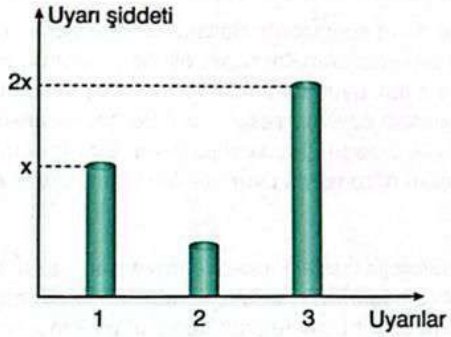
III. yaprakların ve çiçeklerin yaşlanmasını geciktirme

etkilerinden hangilerine sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

35. Eşik değeri X olan bir nörona grafikteki gibi farklı zamanlarda 3 farklı uyarı gönderiliyor.



Bu uyarılar eşit süre boyunca uygulandığında, nöronda meydana gelen değişimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) 3. uyarı nöronda daha fazla sayıda impuls oluşmasına neden olur.

B) 2. uyarı eşik değerini düşürerek hücrenin daha kolay depolarize olmasını sağlar.
Uyarı şiddeti eşik değeri değiştirmez

C) 3. uyarının şiddeti daha fazla olduğu için impuls iletimi sırasında harcanan ATP miktarı 2. uyarının iki katı olur.
2. Uyarı impuls oluşturmaz.

D) 2. uyarının frekansı (gönderilen uyarı sıklığı) düşük olduğu için sinir hücresinde tepki oluşumu gecikir.
2. Uyarı impuls oluşturmaz.

E) 1 ve 3. uyarılar sonucu akson ucundan salgılanan nörotransmitter madde miktarı eşittir.
Uyarı şiddetleri farklı olduğu için oluşan impuls sayısı ve salgılanan nörotransmitter miktarı farklı olur.

Nörotransmitter sinaptik aralıkta impuls sağlar 1. nöronda impuls oluşumunu ve 2. nöronda iletim hızını etkilemez.

36. Biyoloji öğretmeni, aralarında sinaps bağlantısı bulunan iki nöron ile ilgili öğrencilerine aşağıdaki deneyi yaptırıyor.

Ortama, nörotransmitter maddeleri parçalayan enzimi normalden çok daha hızlı çalıştıran bir madde ekleniyor. Hemen ardından 1. nöron uyarılıyor.

Deney sonucuyla ilgili öğrencilerin yorumları aşağıda verilmiştir.

Ayşe: 1. nöronda impuls oluşmaz.

Berk: Sinaptik iletim zayıflar.

Can: 2. nöronda impuls oluşma olasılığı azalır.

Deniz: 2. nöronda akson boyunca impuls iletim hızı artar.

Buna göre öğrencilerden hangilerinin yorumu doğrudur?

A) Yalnız Ayşe B) Berk ve Can

C) Ayşe ve Deniz D) Can ve Deniz

E) Ayşe, Berk ve Can

37 - 38. soruları aşağıdaki bilgiye göre cevaplayınız.

Aksonların sonlandığı, dallanarak genişlediği uç bölgelere akson ucu denir. Burada çok sayıda dallanma görülebilir. Akson ucundaki dallanmaların çok olması, nöronun etki alanını genişletir ve aynı anda birden fazla hücreye uyarı göndermesini sağlar. Her bir dal, uyarıları alıcı hücreye (başka bir nöron, kas veya bez hücresi) aktaran bir sinaptik uç ile sonlanır. Akson ucundan salgılanan özel kimyasal maddeler (nörotransmitterler) sayesinde, gelen uyartının bir sonraki nörona veya hedef hücreye (efektör organa) geçmesi sağlanır. Bir aksonun çapı ne kadar kalınsa, uyartı iletim hızı da o kadar yüksektir. Ayrıca miyelin kılıf bulunan nöronlarda uyartı iletimi bulunmayanlar göre daha hızlıdır.

37. Bir nörolojik hastalık üzerine araştırma yapan bilim insanları, laboratuvarda izole ettikleri bir nöronu bağlantılı olduğu alıcı hücreyle (kas hücresi) birlikte inceliyorlar. Nöron yapay olarak uyarıldığında akson boyunca impuls iletimi kusursuz ve hızlı bir şekilde gerçekleşiyor. Ancak akson ucuna ulaşıldığında, hedef kas hücresinde herhangi bir kasılma veya tepki oluşmuyor.

Buna göre, bu aksaklığın nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Nöronun akson çapının ince olması

B) Akson gövdesindeki miyelin kılıfın zarar görmüş olması

C) Akson boyunca impuls iletim hızının yer yer düşmesi

D) Akson ucundaki dallanma sayısının çok fazla olması

E) Akson ucundan salgılanması gereken özel kimyasal maddelerin (nörotransmitterlerin) salgılanamaması

38. Aşağıdaki tabloda aynı uzunluğa sahip K, L ve M nöronlarının akson çapları ile bu nöronlarda miyelin kılıf bulunma durumları gösterilmiştir.

Nöron	Akson Çapı	Miyelin Kılıf
K	10 µm	Var
L	10 µm	Yok
M	5 µm	Var

Buna göre, bu nöronlar ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi kesin olarak doğrudur?

A) Uyartı iletim hızı en yüksek olan nöron M'dir.

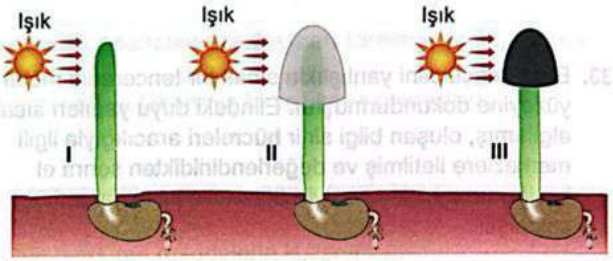
B) K nöronunun birim zamanda uyardığı hedef hücre sayısı, L nöronundan fazladır.

C) L nöronundaki impuls iletim hızı, K nöronundaki impuls iletim hızından düşüktür.

D) Miyelinsiz bir nöronun akson çapı kalın olursa, her zaman miyelinli bir nörondan daha hızlı iletim yapar.

E) K ve L nöronlarının akson çaplarının eşit olması, impuls iletim hızlarının da eşit olmasını sağlar.

39. Karanlık bir odada büyütülmekte olan yulaf koleoptilleri (gövde uçları) kullanılarak hazırlanan üç farklı deney düzeneği ve bırakıldıkları sol taraftan ışık gönderilen yeni ortam koşulları aşağıda verilmiştir.



Doğal hâlinde bırakılmış koleoptil | Ucu ışık geçiren (saydam) başlıkla kapatılmış koleoptil | Ucu ışık geçirmeyen (opak) başlıkla kapatılmış koleoptil

Buna göre, yeni ortam koşullarında uygun bir bekleme süresinin ardından düzeneklerdeki koleoptillerin yönelim hareketleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I. koleoptil	II. koleoptil	III. koleoptil
A)	Sola yönelir.	Sağa yönelir.	Yönelim olmaz.
B)	Yönelim olmaz.	Sağa yönelir.	Sağa yönelir.
C)	Sola yönelir.	Yönelim olmaz.	Yönelim olmaz.
D)	Sağa yönelir.	Sola yönelir.	Sola yönelir.
E)	Sola yönelir.	Sola yönelir.	Yönelim olmaz.

40. Bir nöronun hücre gövdesinde

I. Ranvier boğumu, Miyelinli aksonlarda...

II. sinaptik yumru, Akson uçlarında...

III. nörofibril

yapılarından hangileri bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III