MATEMATİK

11. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 4

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Bir lisenin bilim kulübü, öğrencilerin uyku alışkanlıklarıyla ilgili bir istatistiksel araştırma yapmak istemektedir. Kulüp üyelerinin önerdiği araştırma soruları aşağıda verilmiştir.

- I. Okulumuzdaki öğrenciler yeterince uyuyor mu?
- II. Okulumuzdaki 11. sınıf öğrencilerinin hafta içi günlük ortalama uyku süresi (saat) ile sabah ilk ders saatinde uygulanan 20 soruluk dikkat testinden aldıkları puan arasında bir ilişki var mıdır?
- III. Okulumuzdaki öğrencilerin kaç tanesi gece saat 00.00'dan sonra uyuyor?

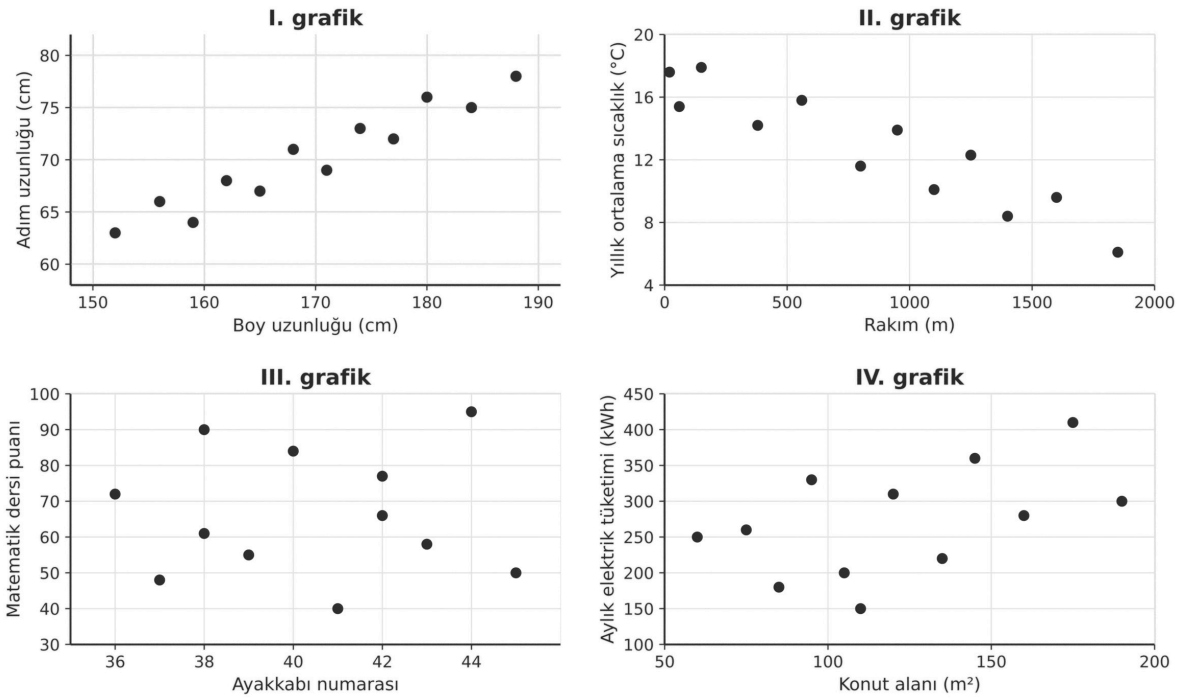
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Hangi sorunun iki nicel değişkenli veri toplamayı gerektiren bir istatistiksel araştırma sorusu olduğunu belirleyiniz. Diğer iki sorunun istatistiksel araştırma sorusu ölçütlerinden hangilerini karşılamadığını açıklayınız. (5 puan)

1.2. 1.1'de belirlediğiniz araştırma sorusu için evren ve örneklemin belirlenmesi, rastgeleliğin sağlanması, değişkenlerin ve ölçüm birimlerinin belirlenmesi, verilerin nerede, ne zaman, nasıl ve kimler tarafından toplanacağı, verilerin kaydedilmesi ve gizliliğinin sağlanması adımlarını içeren bir veri toplama planı hazırlayınız. (5 puan)

2. Bir okulun matematik kulübü, dört farklı veri setiyle aşağıdaki serpme diyagramlarını oluşturmuştur. Her diyagramda 12 veri bulunmaktadır. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

- I. grafik: Bir sınıftaki 12 öğrencinin boy uzunluğu ve adım uzunluğu
- II. grafik: Bir bölgedeki 12 meteoroloji istasyonunun rakımı ve bulunduğu yerin yıllık ortalama sıcaklığı
- III. grafik: Bir sınıftaki 12 öğrencinin ayakkabı numarası ve matematik dersi puanı
- IV. grafik: Bir mahalledeki 12 konutun alanı ve aylık elektrik tüketimi



Bilgi: Adım uzunluğu, yürürken bir ayağın topuğu ile diğer ayağın topuğu arasındaki uzaklıktır ve genellikle boy uzunluğunun yaklaşık %40-45'i kadardır.

Kulüp üyeleri istatistik yazılımıyla dört veri setinin korelasyon katsayılarını hesaplamış ve $r = -0{,}93$; $r = 0{,}02$; $r = 0{,}50$; $r = 0{,}96$ değerlerini bulmuş, ancak hangi değerin hangi grafiğe ait olduğunu not etmeyi unutmuştur.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

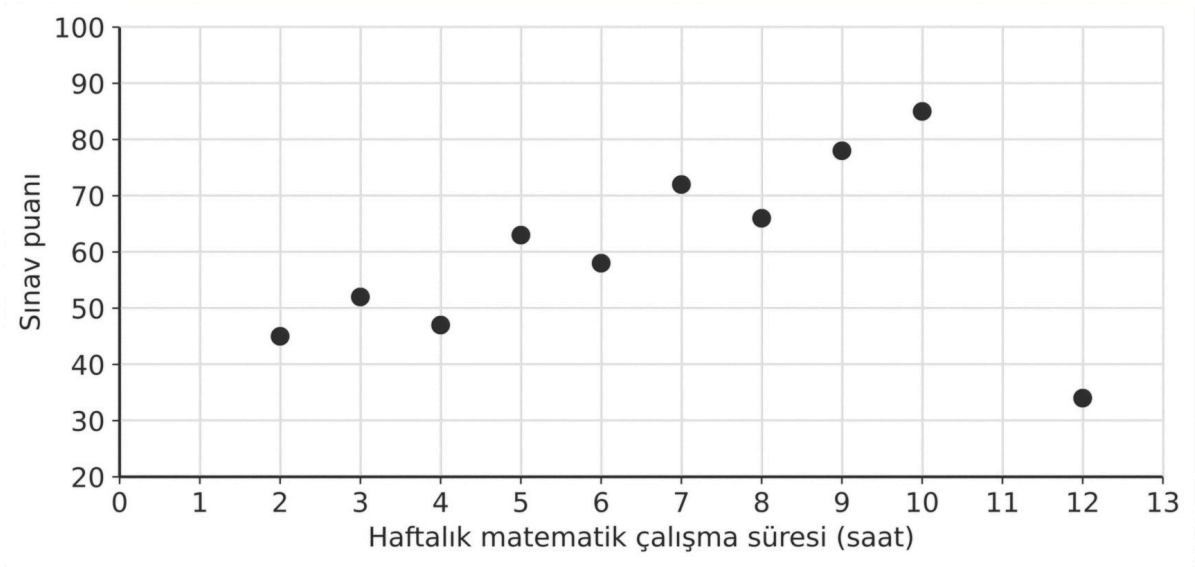
2.1. Korelasyon katsayılarını serpme diyagramlarıyla eşleştiriniz. Eşleştirmelerinizi noktaların dağılımına dayanarak gerekçelendiriniz. (6 puan)

2.2. Her grafikteki iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz. (4 puan)

2.3. Kulüp üyelerinden Ece "IV. grafiğe göre alanı 120 m² olan bir konutun aylık elektrik tüketimi kesinlikle 300 kWh civarındadır." demiştir. Kerem ise "Bir yürüyüş uygulaması, kullanıcının adım uzunluğunu boy uzunluğundan yaklaşık olarak tahmin edebilir." demiştir. Ece ve Kerem'in ifadelerini ilişkinin gücünü dikkate alarak değerlendiriniz. Hangi grafikteki değişkenlerden birinin değerine bakarak diğerini tahmin etmenin anlamsız olduğunu gerekçesiyle belirtiniz. (5 puan)

3. Matematik öğretmeni Selma Hanım, öğrencilerin matematik çalışmaya ayırdığı süre ile sınav puanı arasındaki ilişkiyi incelemek istemiştir. Bunun için araştırmaya katılmayı kabul eden 10 öğrencisinden, sınavdan önceki hafta matematik çalışmaya ayırdıkları süreyi kaydetmelerini istemiştir. Öğrencilerin haftalık çalışma süreleri ve sınav puanları aşağıdaki tabloda, bu verilere ait serpme diyagramı tablonun altında verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Öğrenci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Haftalık çalışma süresi (saat)	5	2	9	12	4	7	3	10	6	8
Sınav puanı	63	45	78	34	47	72	52	85	58	66



Selma Hanım, istatistik yazılımıyla iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını r = 0,28 olarak hesaplamıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Serpme diyagramındaki aykırı değeri belirleyiniz. Bu değerin korelasyon katsayısını nasıl etkilediğini açıklayınız. (5 puan)

3.2. Selma Hanım, aykırı değere sahip öğrencinin sınav günü yüksek ateşle sınava girdiğini öğrenmiş, bu öğrencinin verisini çıkarıp korelasyon katsayısını yeniden hesapladığında r = 0,94 bulmuştur. Okulun rehber öğretmeni ise ilk sonuca bakarak "Çalışma süresi ile sınav puanı arasındaki ilişki zayıf olduğundan öğrencilere düzenli çalışma programı önermenin bir yararı yoktur." demiştir. Rehber öğretmenin yorumunu iki korelasyon katsayısını karşılaştırarak değerlendiriniz. (5 puan)

4. Lise öğrencisi Arda, bir proje ödevi için sınıfından araştırmaya katılmak isteyen 12 arkadaşının bir haftalık günlük ortalama ekran süresi (telefon, tablet, bilgisayar ve televizyon başında geçirilen süre) ile günlük ortalama uyku süresi verilerini toplamıştır. Veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Öğrenci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ekran süresi (saat)	4	2,5	6	9	3	5,5	2	7	4,5	8	3,5	5
Uyku süresi (saat)	7,5	8	7	7,5	7	6,5	8,5	6	7	6,5	8	7,5

Arda, istatistik yazılımıyla iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını $r = -0{,}62$ olarak hesaplamış ve raporuna aşağıdaki sonuçları yazmıştır.

- I. $r = -0{,}62$ olduğundan ekran süresi ile uyku süresi arasında negatif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır.
- II. 4. öğrenci günde 9 saat ekran başında kalmasına rağmen 7,5 saat uyurken 5. öğrenci günde 3 saat ekran başında kalıp 7 saat uyumaktadır. Bu nedenle ekran süresi ile uyku süresi arasında bir ilişki yoktur.
- III. Ekran süresi uyku süresini azaltmaktadır. Ekran süresini azaltan her öğrencinin uyku süresi kesinlikle artar.
- IV. Bu sonuç, Türkiye'deki tüm lise öğrencileri için geçerlidir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Arda'nın I ve II numaralı sonuçlarının doğru olup olmadığını gerekçeleriyle değerlendiriniz. (5 puan)

4.2. Arda'nın III ve IV numaralı sonuçlarının doğru olup olmadığını gerekçeleriyle değerlendiriniz. (5 puan)

5. Bir eğitim uygulaması firması sosyal medyada şu reklamı yayımlamıştır:

"Uygulamamızı kullanan öğrencilerin günlük kullanım süresi ile 3 ayda TYT deneme sınavlarında elde ettikleri net artışı arasındaki korelasyon katsayısı 0,97! Uygulamamızı ne kadar çok kullanırsanız netiniz o kadar artar."

Reklamın altındaki açıklamada verilerin, uygulamaya en yüksek puanı verip olumlu yorum yazan kullanıcılar arasından firmanın seçtiği 8 kullanıcıdan alındığı belirtilmiştir. Veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Kullanıcı	1	2	3	4	5	6	7	8
Günlük ortalama kullanım süresi (dakika)	25	35	40	55	70	85	100	120
3 aydaki net artışı	5	8	6	11	12	17	16	22

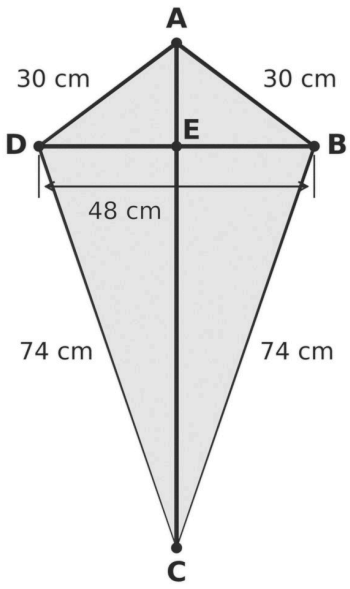
Bilgi: TYT (Temel Yeterlilik Testi) 120 sorudan oluşur; net sayısı, doğru cevap sayısından yanlış cevap sayısının dörtte birinin çıkarılmasıyla bulunur.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Reklamdaki verilerin toplanma biçimini örneklemin seçimi, rastgelelik ve tarafsızlık açısından değerlendiriniz. (5 puan)

5.2. "Uygulamamızı ne kadar çok kullanırsanız netiniz o kadar artar." ifadesini değerlendiriniz. Uygulama kullanım süresi ile net artışı arasındaki ilişkiyi güvenilir biçimde incelemek için nasıl bir veri toplama planı yapılması gerektiğini açıklayınız. (5 puan)

6. Bir okulun uçurtma kulübü, uçurtma şenliği için şekildeki ABCD dörtgeni biçiminde bir uçurtma çerçevesi tasarlamıştır. Çerçevede gergin ipler [AB], [BC], [CD] ve [DA] kenarlarını, iki düz tahta çıta ise [AC] ve [BD] köşegenlerini oluşturmaktadır. Çıtalar E noktasında birbirine bağlanmıştır. |AB| = |AD| = 30 cm, |CB| = |CD| = 74 cm ve |BD| = 48 cm'dir.



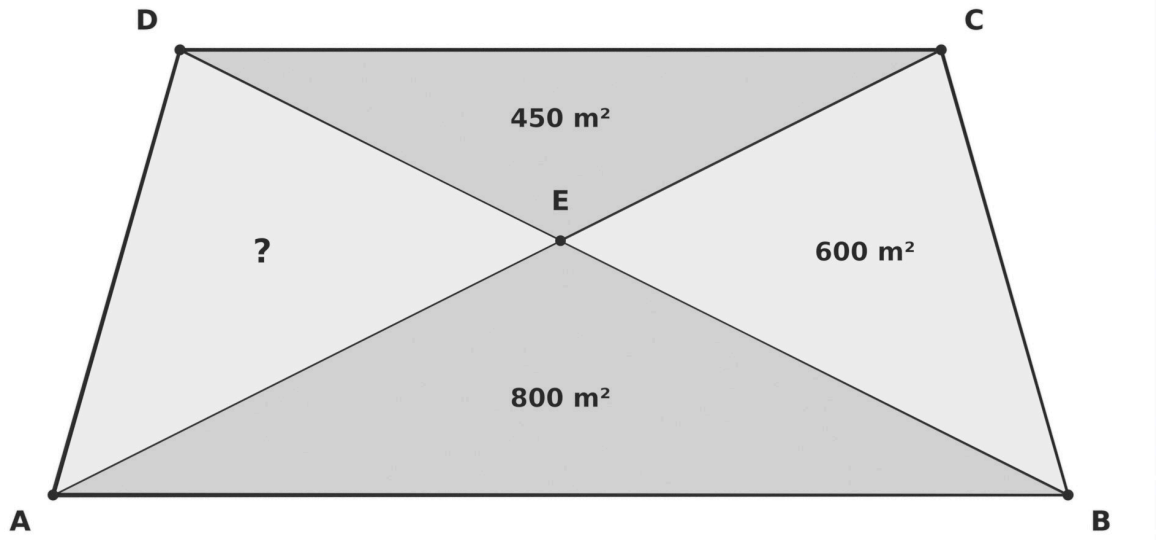
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. ABC ve ADC üçgenlerinin eşliğinden yararlanarak AC doğrusunun ABCD dörtgeninin simetri ekseni olduğunu gösteriniz. Buradan çıtaların birbirine dik olduğunu ve E noktasının [BD] çıtasının orta noktası olduğunu açıklayınız. (5 puan)

6.2. [AC] çıtasının uzunluğunu bulunuz. (5 puan)

6.3. Uçurtmanın yüzeyi kumaşla kaplanacaktır. Kulüp, bu uçurtmadan 25 tane yapmak için 6 m² kumaş almıştır. Kesim artıkları ihmal edildiğinde alınan kumaşın yeterli olup olmadığını, uçurtmanın alanını köşegen uzunlukları yardımıyla hesaplayarak belirleyiniz. (5 puan)

7. Bir çiftçi, ABCD dörtgeni biçimindeki tarlasını [AC] ve [BD] köşegenleri boyunca çektiği tellerle dört bölgeye ayırmış ve her bölgeye farklı bir ürün ekmiştir. Teller E noktasında kesişmektedir. Çiftçinin ölçtüğü alanlar A(AEB) = 800 m², A(BEC) = 600 m² ve A(CED) = 450 m²'dir.

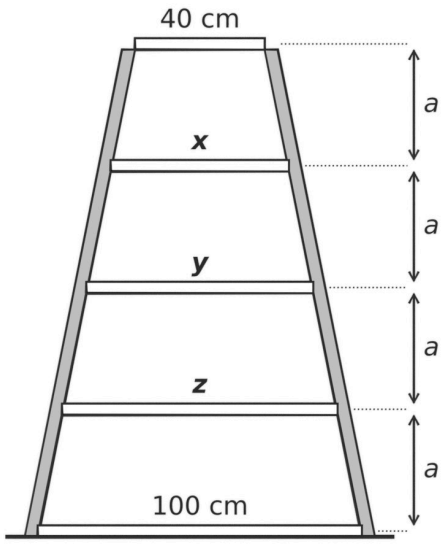


Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Yükseklikleri ortak olan üçgenlerin alanları ile taban uzunlukları arasındaki ilişkiden yararlanarak A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) eşitliğinin doğru olduğunu gösteriniz. DEA bölgesinin alanını ve tarlanın toplam alanını bulunuz. (5 puan)

7.2. Çiftçi, tarlasının [AB] ve [DC] kenarlarının birbirine paralel olduğunu söylemektedir. Çiftçinin ifadesini ABD ve ABC üçgenlerinin alanlarını karşılaştırarak değerlendiriniz. (5 puan)

8. Bir marangoz, önden görünümü ikizkenar yamuk biçiminde olan beş raflı bir kitaplık yapacaktır. Rafların hepsi yere paraleldir ve ardışık iki raf arasındaki dikey uzaklık eşittir (şekildeki a uzunlukları). Rafların uçları yan panellere tam olarak oturmaktadır. En üstteki rafın uzunluğu 40 cm, en alttaki rafın uzunluğu 100 cm'dir. Aradaki rafların uzunlukları yukarıdan aşağıya doğru x, y ve z ile gösterilmiştir. (Rafların ve panellerin kalınlıkları ihmal edilmiştir.)

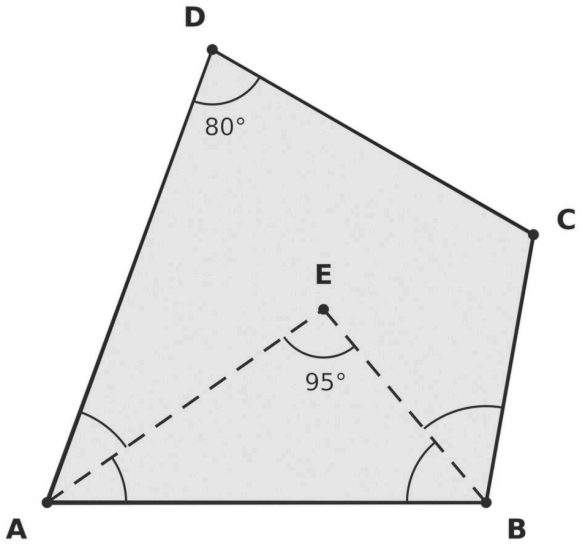


Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. Ortadaki rafın uçlarının yan panellerin orta noktaları olduğunu açıklayınız. Yamuğun bir köşegenini çizerek oluşan üçgenlerdeki benzerlikten yararlanıp ortadaki rafın uzunluğunun (y) en üstteki ve en alttaki rafların uzunlukları toplamının yarısına eşit olduğunu gösteriniz. (5 puan)

8.2. x ve z raflarının uzunluklarını bulunuz. Marangoz rafları 200 cm uzunluğundaki tahtalardan keseceğine göre en az kaç tahtaya ihtiyaç olduğunu bulunuz. (Kesim artıkları ihmal edilecektir.) (5 puan)

9. Bir müzenin ABCD dörtgeni biçimindeki sergi salonunun A ve B köşelerine birer güvenlik kamerası yerleştirilmiştir. Kameralar, bulundukları köşedeki iç açıyı iki eş açıya ayıran doğrultuya (iç açıortay doğrultusuna) yöneltilmiştir. Kameraların görüş doğrultuları, salondaki bir heykelin bulunduğu E noktasında kesişmektedir. Salonun planında m(ADC) = 80° ve m(AEB) = 95° olarak ölçülmüştür.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

9.1. ABE üçgeninin ve ABCD dörtgeninin iç açılarının ölçüleri toplamından yararlanarak m(AEB) = [m(BCD) + m(ADC)] / 2 eşitliğinin doğru olduğunu gösteriniz. Buna göre m(BCD) değerini bulunuz. (5 puan)

9.2. Salonun A köşesindeki iç açının ölçüsü 70°'dir. Müze, C köşesine de iç açıortay doğrultusuna yöneltilmiş üçüncü bir kamera yerleştirmiştir. Bir görevli "A ve C köşelerindeki kameraların görüş doğrultuları birbirine paraleldir." demiştir. A köşesindeki kameranın görüş doğrultusunun [DC] kenarını kestiği noktayı P olarak alıp oluşan açıları kullanarak görevlinin ifadesini değerlendiriniz. İki doğrultu arasındaki dar açının ölçüsünü bulunuz. (5 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	MAT.11.1.1. İki nicel değişkenli veri ile çalışabilme ve iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe dayalı karar verebilme	MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme (KB2.7. Karşılaştırma)
2	MAT.11.1.1. İki nicel değişkenli veri ile çalışabilme ve iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe dayalı karar verebilme	MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme (KB2.14. Yorumlama); MAB3. Matematiksel Temsil
3	MAT.11.1.1. İki nicel değişkenli veri ile çalışabilme ve iki nicel değişken arasındaki ilişkililiğe dayalı karar verebilme	MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme (KB2.14. Yorumlama); MAB3. Matematiksel Temsil
4	MAT.11.1.2. Başkaları tarafından oluşturulan iki nicel değişkenli verilerin ilişkililiğine dayalı istatistiksel sonuç veya yorumları tartışabilme	MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme (KB2.18. Tartışma); MAB1. Matematiksel Muhakeme
5	MAT.11.1.2. Başkaları tarafından oluşturulan iki nicel değişkenli verilerin ilişkililiğine dayalı istatistiksel sonuç veya yorumları tartışabilme	MAB4. Veri ile Çalışma ve Veriye Dayalı Karar Verme (KB2.18. Tartışma); MAB1. Matematiksel Muhakeme
6	MAT.11.2.1. Üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin açı, kenar, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma); MAB2. Matematiksel Problem Çözme
7	MAT.11.2.1. Üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin açı, kenar, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma); MAB2. Matematiksel Problem Çözme
8	MAT.11.2.1. Üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin açı, kenar, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma); MAB2. Matematiksel Problem Çözme
9	MAT.11.2.1. Üçgenlerde açı, benzerlik ve alan özelliklerinden yola çıkarak dörtgenlerin açı, kenar, köşegen, simetri ve alan özelliklerine ilişkin muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma); MAB2. Matematiksel Problem Çözme

PUANLAMA TABLOSU									
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**TOPLAM**
10	*15*	*10*	*10*	*10*	*15*	*10*	*10*	*10*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 4** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 11. sınıf öğretim programı esas alınarak hazırlanmıştır. Hazırlayan: Murat Altun. Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının resmî yayını değildir; görseller Blender ile oluşturulmuştur.

ÇÖZÜMLER

1. Doğru cevap:

1.1. **(5 puan)**

- II. sorunun amacı, evreni (okuldaki 11. sınıf öğrencileri) ve ölçülebilen iki nicel değişkeni (uyku süresi, dikkat testi puanı) açıkça görülen, veri toplanarak cevaplanabilen ve değişebilirliği yansıtan bir soru olduğunu belirtme **(2 puan)**
- I. sorunun amacının ve değişkeninin açık olmadığını ("yeterince" ifadesinin ölçütü yoktur), evrenin belirsiz olduğunu ve iki değişken arasındaki ilişkiyi sorgulamadığını açıklama **(1 puan)**
- III. sorunun tek bir değişkenle (gece 00.00'dan sonra uyuyup uyumama) ilgili olduğunu, iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi sorgulamadığını ve evrenin (hangi sınıflar, hangi günler) açıkça belirtilmediğini açıklama **(1 puan)**
- Gerekçelerde en az iki farklı araştırma sorusu ölçütünü (amaç, evren, değişkenler, nicel veri, ilişki) doğru kullanma **(1 puan)**

1.2. **(5 puan)**: Aşağıdaki adımlardan her biri doğru ve araştırma sorusuyla tutarlı yazılırsa 1'er puan

- Evren ve örneklem: Evren okuldaki tüm 11. sınıf öğrencileridir; tüm öğrencilere ulaşılamıyorsa her şubeden öğrenci seçilerek örneklem oluşturulur.
- Rastgelelik: Örneklemdeki öğrenciler her şubenin listesinden kura ile seçilir; yalnızca gönüllü veya tanıdık öğrencilerle çalışılmaz.
- Değişkenler ve birimler: Hafta içi günlük ortalama uyku süresi (saat) ve dikkat testi puanı (0-20 arası doğru sayısı) nicel değişkenlerdir.
- Toplama ve kayıt: Uyku süreleri öğrencilerin bir hafta boyunca doldurduğu uyku çizelgesinden alınır ve ortalaması hesaplanır; dikkat testi aynı hafta, aynı gün ve saatte, aynı koşullarda kulüp üyeleri tarafından uygulanır; veriler elektronik tablolama programına kaydedilir.
- Gizlilik, nesnellik ve dürüstlük: Öğrenci ve veli onayı alınır, öğrenci adları yerine numara kullanılır, veriler araştırmacıların beklentisine göre değiştirilmeden olduğu gibi kaydedilir.

Örnek doğru cevap: 1.1. II. soru, iki nicel değişkenli veri toplamayı gerektiren bir istatistiksel araştırma sorusudur. Amacı uyku süresi ile dikkat testi puanı arasındaki ilişkiyi incelemektir; evren okuldaki 11. sınıf öğrencileridir; iki değişken de ölçülebilir ve öğrenciden öğrenciye değişir. I. soruda "yeterince" ifadesinin ölçütü yoktur; amaç ve değişken açık değildir, evren belirsizdir ve iki değişken arasındaki ilişki sorulmamaktadır. III. soru yalnızca bir değişkenle ilgilidir; iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi sorgulamaz ve hangi öğrencilerin, hangi günlerin incelendiği açık değildir. 1.2. Evren okuldaki tüm 11. sınıf öğrencileridir. Her şubenin listesinden kura ile 5'er öğrenci seçilerek örneklem oluşturulur. Değişkenler hafta içi günlük ortalama uyku süresi (saat) ve dikkat testi puanıdır (0-20). Öğrenciler bir hafta boyunca yatış ve kalkış saatlerini uyku çizelgesine yazar; ortalama uyku süresi bu çizelgeden hesaplanır. Dikkat testi o haftanın cuma günü ilk ders saatinde bütün öğrencilere aynı koşullarda kulüp üyeleri tarafından uygulanır. Veriler elektronik tablolama programına kaydedilir. Öğrenci ve veli onayı alınır, isim yerine numara kullanılır ve veriler değiştirilmeden kaydedilir.

Yanlış cevap: I. veya III. soruyu iki nicel değişkenli araştırma sorusu olarak seçen; gerekçe yazmadan yalnızca soru numarasını belirten; veri toplama planında yalnızca "Öğrencilere anket yapılır." gibi genel bir ifade yazan; örneklemi yalnızca kulüp üyelerinden veya arkadaşlarından oluşturan; değişkenleri "uyku" ve "dikkat" gibi ölçüm birimi belirtilmeden yazan cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

2.1. **(6 puan)**

- I. grafik → r = 0,96; II. grafik → r = −0,93; III. grafik → r = 0,02; IV. grafik → r = 0,50 eşleştirmelerini yapma (her doğru eşleştirme 1 puan, 4 puan)
- Gerekçe **(2 puan)**: I ve IV. grafiklerde x arttıkça y'nin artma eğiliminde olduğunu (pozitif), II. grafikte x arttıkça y'nin azalma eğiliminde olduğunu (negatif); I. grafikteki noktaların varsayılan bir doğrusal eğilim çizgisine IV. grafiktekilerden çok daha yakın olduğunu, bu nedenle 0,96'nın I. grafiğe, 0,50'nin IV. grafiğe ait olduğunu; III. grafikteki noktaların herhangi bir desen oluşturmadan dağınık olduğunu açıklama (yalnızca yön gerekçesi verilirse 1 puan)

2.2. **(4 puan)**: Her grafik için yönü ve gücü doğru belirleme 1'er puan

- I. grafik: 0,70 ≤ 0,96 < 1 → pozitif yönlü güçlü ilişki
- II. grafik: −1 < −0,93 ≤ −0,70 → negatif yönlü güçlü ilişki
- III. grafik: 0 < 0,02 < 0,30 → pozitif yönlü zayıf, yok denecek kadar zayıf ilişki ("İlişki yoktur." cevabı serpme diyagramındaki desensiz dağılımla gerekçelendirilirse kabul edilir.)
- IV. grafik: 0,30 ≤ 0,50 < 0,70 → pozitif yönlü orta düzeyde ilişki

2.3. **(5 puan)**

- Ece'nin ifadesinin yanlış olduğunu açıklama: IV. grafikteki ilişki orta düzeydedir, noktalar eğilim çizgisinden oldukça uzaktır; alanları birbirine yakın konutların tüketimleri çok farklı olabilir (ör. 110 m²'lik konutta 150 kWh, 120 m²'lik konutta 310 kWh). Hane halkı sayısı, ısınma ve pişirme için elektrik kullanılıp kullanılmaması, cihazların sayısı gibi başka etkenler de tüketimi etkiler; bu nedenle "kesinlikle" denemez **(2 puan)**
- Kerem'in ifadesinin uygun olduğunu açıklama: I. grafikteki ilişki güçlüdür (r = 0,96), noktalar eğilim çizgisine çok yakındır; boy uzunluğundan adım uzunluğu küçük bir hata payıyla tahmin edilebilir, ancak bu tahmin kesin değil yaklaşıktır **(2 puan)**
- III. grafikte ilişki yok denecek kadar zayıf olduğu (r = 0,02, noktalar desensiz dağıldığı) için ayakkabı numarasından matematik puanını tahmin etmenin anlamsız olduğunu belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 2.1. I. grafikte boy uzunluğu arttıkça adım uzunluğu artmakta ve noktalar bir doğru boyunca sıkı biçimde dizilmektedir; bu grafik 0,96'ya aittir. II. grafikte rakım arttıkça sıcaklık azalmaktadır ve noktalar bir doğruya yakındır; bu grafik −0,93'e aittir. IV. grafikte konut alanı arttıkça tüketim artma eğilimindedir ancak noktalar oldukça dağınıktır; bu grafik 0,50'ye aittir. III. grafikte noktalar hiçbir desen oluşturmadan dağılmıştır; bu grafik 0,02'ye aittir. 2.2. I. grafikte pozitif yönlü güçlü, II. grafikte negatif yönlü güçlü, III. grafikte yok denecek kadar zayıf, IV. grafikte pozitif yönlü orta düzeyde ilişki vardır. 2.3. IV. grafikteki ilişki orta düzeydedir. 110 m²'lik bir konut 150 kWh, 120 m²'lik bir konut 310 kWh tüketmiştir. Tüketim hanede yaşayan kişi sayısı, kullanılan cihazlar gibi başka etkenlere de bağlıdır. Bu nedenle Ece'nin "kesinlikle" ifadesi yanlıştır. I. grafikteki ilişki güçlü olduğundan boy uzunluğu bilinen bir kişinin adım uzunluğu yaklaşık olarak tahmin edilebilir; Kerem'in ifadesi uygundur. III. grafikte ilişki yok denecek kadar zayıf olduğundan ayakkabı numarasına bakarak matematik puanını tahmin etmek anlamsızdır.

Yanlış cevap: Eşleştirmeyi yalnızca işaretlere bakarak yapıp 0,50 ile 0,96'yı I. ve IV. grafiklere ters yerleştiren; II. grafikteki ilişkiyi "zayıf" olarak yorumlayan; III. grafik için "negatif yönlü güçlü ilişki vardır" diyen; Ece'nin ifadesini "İlişki pozitif olduğu için doğrudur." biçiminde destekleyen; Kerem'in ifadesini "Korelasyon tahmin yapmaya yaramaz." diyerek reddeden cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

3.1. **(5 puan)**

- Aykırı değerin 4. öğrenciye ait (12 saat; 34 puan) noktası olduğunu belirleme **(2 puan)**
- Diğer 9 noktanın çalışma süresi arttıkça puanın arttığı belirgin bir eğilim oluşturduğunu, bu noktanın ise en uzun çalışma süresine karşılık en düşük puanla eğilimin çok dışında kaldığını; aykırı değerlerin korelasyon katsayısını yanıltıcı biçimde azaltabileceğini veya artırabileceğini ve bu verilerde katsayıyı düşürdüğünü açıklama **(3 puan)**

3.2. **(5 puan)**

- $r = 0{,}28$ için $0 < 0{,}28 < 0{,}30$ olduğundan pozitif yönlü zayıf, $r = 0{,}94$ için $0{,}70 \leq 0{,}94 < 1$ olduğundan pozitif yönlü güçlü ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**
- Rehber öğretmenin yorumunun, çalışma süresiyle ilgisi olmayan bir nedenden (hastalık) kaynaklanan tek bir aykırı değerin etkisiyle oluşan yanıltıcı katsayıya dayandığını; aykırı değerin nedeni açıklandığında iki değişken arasında güçlü pozitif ilişki görüldüğü için yorumun uygun olmadığını açıklama **(2 puan)**
- Güçlü ilişkinin bile tek başına neden-sonuç ilişkisi göstermediğini ve verilerin yalnızca 10 gönüllü öğrenciden alındığını belirterek önerinin dikkatli bir genellemeyle desteklenebileceğini ifade etme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 3.1. Aykırı değer 4. öğrencinin (12 saat; 34 puan) verisidir. Diğer dokuz öğrencide çalışma süresi arttıkça sınav puanı da artmakta, noktalar artan bir doğrusal eğilim çizgisine yakın dizilmektedir. 4. öğrenci en uzun süre çalıştığı hâlde en düşük puanı almıştır, bu nokta eğilimin çok dışındadır. Aykırı değerler korelasyon katsayısını yanıltıcı biçimde artırabilir veya azaltabilir. Bu veride tek bir aykırı değer katsayıyı düşürmüş ve ilişkinin olduğundan zayıf görünmesine yol açmıştır. 3.2. $r = 0{,}28$ pozitif yönlü zayıf bir ilişkiyi, $r = 0{,}94$ pozitif yönlü güçlü bir ilişkiyi gösterir. İlk katsayı, sınav günü hasta olan tek bir öğrencinin puanından etkilenmiştir; bu düşük puanın nedeni çalışma süresi değil hastalıktır. Bu öğrenci çıkarıldığında çalışma süresi ile puan arasında güçlü bir ilişki görülmektedir. Bu nedenle rehber öğretmenin yorumu yanıltıcı bir katsayıya dayanmaktadır ve uygun değildir. Ancak güçlü ilişki de çalışma süresinin puanı tek başına artırdığını kanıtlamaz ve veriler yalnızca 10 gönüllü öğrenciye aittir. Yine de veriler, düzenli çalışma önerisini desteklemektedir.

Yanlış cevap: Aykırı değer olarak (2; 45) veya (10; 85) noktasını gösteren; aykırı değerin korelasyon katsayısını etkilemediğini söyleyen; $r = 0{,}28$'i "orta" veya "güçlü" ilişki olarak yorumlayan; rehber öğretmenin yorumunu "Katsayı 0,28 olduğu için doğrudur." diyerek destekleyen ya da $r = 0{,}94$'e dayanarak "Çalışma süresi puanı kesinlikle artırır." biçiminde neden-sonuç ilişkisi kuran cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

4.1. **(5 puan)**

- I. sonucun doğru olduğunu, $-0{,}70 < -0{,}62 \leq -0{,}30$ olduğundan ilişkinin negatif yönlü ve orta düzeyde olduğunu belirtme **(2 puan)**
- II. sonucun yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**; iki nicel değişken arasındaki ilişkiye bir veya iki kişinin verisine bakılarak karar verilemeyeceğini, ilişkinin tüm veriler (serpme diyagramı, korelasyon katsayısı) incelenerek değerlendirilmesi gerektiğini; orta düzeyde bir ilişkide genel eğilime uymayan bireylerin bulunabileceğini açıklama **(2 puan)**

4.2. **(5 puan)**

- III. sonucun yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**; korelasyonun neden-sonuç ilişkisi göstermediğini, uyku süresini etkileyebilecek başka değişkenlerin (ders ve ödev yükü, okula başlama ve servis saati, spor, kurs) bulunabileceğini; ayrıca ilişki orta düzeyde olduğundan "her öğrenci" ve "kesinlikle" ifadelerinin kullanılamayacağını açıklama **(2 puan)**
- IV. sonucun yanlış olduğunu belirtme ve verilerin yalnızca bir sınıftaki 12 gönüllü öğrenciden rastgele seçim yapılmadan toplandığını, bu örneklemin Türkiye'deki tüm lise öğrencilerinden oluşan evreni temsil etmediğini, genelleme için evreni temsil eden, rastgele seçilmiş daha büyük bir örneklem gerektiğini açıklama **(2 puan)**

Örnek doğru cevap: 4.1. I. sonuç doğrudur. −0,62 değeri −0,70 ile −0,30 arasında olduğundan ilişki negatif yönlü ve orta düzeydedir. II. sonuç yanlıştır. İki değişken arasındaki ilişkiye yalnızca iki öğrencinin verisine bakılarak karar verilemez. 12 öğrencinin verisi bir arada incelendiğinde ekran süresi arttıkça uyku süresinin azalma eğiliminde olduğu görülür. İlişki orta düzeyde olduğu için 4. öğrenci gibi genel eğilime uymayan öğrenciler bulunabilir. 4.2. III. sonuç yanlıştır. Korelasyon, neden-sonuç ilişkisi olduğunu göstermez. Ödev yükü fazla olan bir öğrenci hem daha uzun süre bilgisayar başında kalabilir hem de daha geç yatabilir; bu durumda iki değişkeni birlikte etkileyen başka bir değişken vardır. Ayrıca ilişki orta düzeyde olduğundan "her öğrenci" ve "kesinlikle" ifadeleri kullanılamaz. IV. sonuç da yanlıştır. Veriler yalnızca Arda'nın sınıfındaki 12 gönüllü öğrenciden toplanmıştır. Örneklem rastgele seçilmemiştir ve Türkiye'deki tüm lise öğrencilerini temsil etmez. Bu nedenle sonuç tüm lise öğrencilerine genellenemez.

Yanlış cevap: I. sonucu "−0,62 negatif olduğu için ilişki zayıftır." veya "güçlüdür" diyerek yanlış bulan; II. sonucu "4. öğrencinin verisi ilişkinin olmadığını kanıtlar." diyerek doğru kabul eden; III. sonucu "r negatif olduğu için ekran süresi uykuyu azaltır." diyerek destekleyen; IV. sonuç için gerekçe yazmadan yalnızca "yanlış" diyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(5 puan)**

- Örneklemin yalnızca 8 kullanıcıdan oluştuğunu ve uygulamayı kullanan tüm öğrencilerden oluşan evreni temsil edemeyecek kadar küçük olduğunu belirtme **(1 puan)**
- Kullanıcıların rastgele seçilmediğini; yalnızca uygulamadan memnun olup en yüksek puanı veren kullanıcıların seçildiğini, netleri artmayan veya uygulamayı bırakan kullanıcıların örnekleme hiç girmediğini, bu nedenle örneklemin yanlı olduğunu açıklama **(2 puan)**
- Verileri seçen ve sonucu yorumlayanın ürünü satmak isteyen firma olduğunu, bu nedenle tarafsızlık ilkesinin sağlanmadığını ve verilerin bağımsız bir kaynak tarafından doğrulanması gerektiğini belirtme **(2 puan)**

5.2. **(5 puan)**

- İfadenin korelasyonu neden-sonuç ilişkisi gibi yorumladığını; yüksek korelasyonun uygulamanın net artışına neden olduğunu göstermediğini, düzenli ve çok çalışan öğrencilerin hem uygulamayı uzun süre kullanıp hem de başka kaynaklarla çalışarak netlerini artırmış olabileceğini (gizli değişken: toplam çalışma süresi, motivasyon, kurs, öğretmen desteği) açıklama **(2 puan)**
- Güvenilir bir veri toplama planı önerme: uygulamayı kullanan öğrenciler arasından memnuniyetine bakılmaksızın rastgele seçilmiş büyük bir örneklem oluşturma **(1 puan)**; kullanım süresinin uygulama kayıtlarından, net artışının aynı dönemde yapılan denemelerden alınması ve toplam ders çalışma süresi gibi diğer değişkenlerin de kaydedilmesi **(1 puan)**; araştırmanın bağımsız bir kişi veya kurum tarafından yapılması ve verilerin değiştirilmeden kaydedilmesi **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 5.1. Veriler yalnızca 8 kullanıcıdan alınmıştır. Bu kullanıcılar rastgele seçilmemiş, uygulamaya en yüksek puanı veren memnun kullanıcılar arasından firma tarafından seçilmiştir. Neti artmayan ya da uygulamayı bırakan öğrenciler örneklemde yoktur. Bu nedenle örneklem yanlıdır ve uygulamayı kullanan tüm öğrencileri temsil etmez. Verileri seçen ve yorumlayan, ürünü satmak isteyen firmadır; tarafsızlık sağlanmamıştır. 5.2. Korelasyon katsayısının yüksek olması, uygulamanın netleri artırdığını kanıtlamaz. Uygulamayı uzun süre kullanan öğrenciler genellikle daha çok ders çalışan ve başka kaynaklardan da yararlanan öğrenciler olabilir; netlerdeki artış bu toplam çalışmadan kaynaklanabilir. Güvenilir bir araştırma için uygulamayı kullanan öğrenciler arasından rastgele ve yeterli sayıda öğrenci seçilmelidir. Kullanım süreleri uygulama kayıtlarından, net artışları aynı dönemde yapılan denemelerden alınmalı; öğrencilerin toplam ders çalışma süresi de kaydedilmelidir. Araştırma firmadan bağımsız bir kişi veya kurum tarafından yapılmalı ve veriler değiştirilmeden kaydedilmelidir.

Yanlış cevap: "Korelasyon katsayısı 0,97 olduğu için reklam doğrudur." diyerek örneklemi hiç değerlendirmeyen; yalnızca "8 kişi azdır." deyip seçimin yanlılığını açıklamayan; uygulamanın netleri kesinlikle artırdığını kabul eden; veri toplama planı olarak "Daha çok kişiye sorulmalıdır." gibi rastgelelik ve değişkenlerden söz etmeyen genel ifadeler yazan cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

6.1. **(5 puan)**

- ABC ve ADC üçgenlerinde |AB| = |AD|, |CB| = |CD| ve [AC] ortak kenar olduğundan Kenar-Kenar-Kenar eşlik kuralına göre ABC ≅ ADC olduğunu ve buradan m(BAC) = m(DAC), m(BCA) = m(DCA) olduğunu yazma **(2 puan)**
- ABE ve ADE üçgenlerinde |AB| = |AD|, m(BAE) = m(DAE) ve [AE] ortak kenar olduğundan Kenar-Açı-Kenar eşlik kuralına göre ABE ≅ ADE olduğunu; buradan |BE| = |ED| ve m(AEB) = m(AED) olduğunu, bu iki açı bütünler olduğu için her birinin 90° olduğunu gösterme **(2 puan)**
- AC doğrusu [BD] doğru parçasını dik olarak ortaladığından B'nin AC doğrusuna göre simetriğinin D olduğunu, A ve C noktaları da bu doğru üzerinde olduğundan AC doğrusunun dörtgenin simetri ekseni olduğunu açıklama **(1 puan)**

6.2. **(5 puan)**

- |BE| = |ED| = 48 ÷ 2 = 24 cm olduğunu belirtme **(1 puan)**
- AEB dik üçgeninde Pisagor teoreminden $|AE|^2 = 30^2 - 24^2 = 324$, |AE| = 18 cm bulma **(2 puan)**
- CEB dik üçgeninde $|CE|^2 = 74^2 - 24^2 = 4900$, |CE| = 70 cm bulma ve |AC| = 18 + 70 = 88 cm sonucuna ulaşma **(2 puan)**

6.3. **(5 puan)**

- Köşegenleri dik kesişen dörtgenin alanını A(ABCD) = ½ · |AC| · |BD| = ½ · 88 · 48 = 2112 cm² bulma **(2 puan)**
- 25 uçurtma için gereken kumaş alanını 25 · 2112 = 52.800 cm² bulma ve 1 m² = 10.000 cm² olduğundan 5,28 m² olarak ifade etme **(2 puan)**
- 5,28 m² < 6 m² olduğundan kumaşın yeterli olduğunu (0,72 m² kumaş artacağını) belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 6.1. ABC ve ADC üçgenlerinde |AB| = |AD| = 30 cm, |CB| = |CD| = 74 cm ve AC kenarı ortaktır. Kenar-Kenar-Kenar eşlik kuralına göre bu üçgenler eştir; buradan m(BAC) = m(DAC) olur. ABE ve ADE üçgenlerinde |AB| = |AD|, m(BAE) = m(DAE) ve AE ortak olduğundan Kenar-Açı-Kenar kuralına göre üçgenler eştir. Buradan |BE| = |ED| ve m(AEB) = m(AED) bulunur. Bu iki açının toplamı 180° olduğundan her biri 90°'dir. Yani çıtalar diktir ve E, [BD] çıtasının orta noktasıdır. AC doğrusu [BD]'yi dik olarak ortaladığı için B'nin bu doğruya göre simetriği D'dir; A ve C doğru üzerindedir. Bu nedenle AC doğrusu dörtgenin simetri eksenidir. 6.2. |BE| = 24 cm'dir. AEB dik üçgeninde $|AE| = \sqrt{(900 - 576)} = \sqrt{324} = 18$ cm, CEB dik üçgeninde $|CE| = \sqrt{(5476 - 576)} = \sqrt{4900} = 70$ cm'dir. |AC| = 88 cm'dir. 6.3. Köşegenler dik kesiştiğinden uçurtmanın alanı ½ · 88 · 48 = 2112 cm²'dir. 25 uçurtma için 25 · 2112 = 52.800 cm² = 5,28 m² kumaş gerekir. 5,28 m² < 6 m² olduğundan alınan kumaş yeterlidir.

Yanlış cevap: Eşlik kuralını belirtmeden "şekilde dik görünüyor" diyerek çıtaların dik olduğunu kabul eden; |AE| ve |CE| değerlerini 30 − 24 = 6 cm ve 74 − 24 = 50 cm gibi Pisagor teoremi kullanmadan bulan; uçurtmanın alanını |AC| · |BD| = 4224 cm² (½ çarpanı olmadan) hesaplayan; cm² ile m² arasındaki dönüşümü 1 m² = 100 cm² alarak yapan cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

7. Doğru cevap:

7.1. **(5 puan)**

- AEB ve BEC üçgenlerinin B köşesinden AC doğrusuna inen yükseklikleri ortak olduğundan A(AEB) / A(BEC) = |AE| / |EC|; DEA ve CED üçgenlerinin D köşesinden inen yükseklikleri ortak olduğundan A(DEA) / A(CED) = |AE| / |EC| olduğunu yazma ve bu iki oranı eşitleyerek A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) eşitliğini elde etme **(2 puan)**
- 800 · 450 = 600 · A(DEA) eşitliğinden A(DEA) = 600 m² bulma **(2 puan)**
- Tarlanın toplam alanını 800 + 600 + 450 + 600 = 2450 m² bulma **(1 puan)**

7.2. **(5 puan)**

- A(ABD) = A(AEB) + A(DEA) = 800 + 600 = 1400 m² ve A(ABC) = A(AEB) + A(BEC) = 800 + 600 = 1400 m² bulma **(2 puan)**
- ABD ve ABC üçgenlerinin tabanı ortak ([AB]) ve alanları eşit olduğundan D ve C noktalarının AB doğrusuna uzaklıklarının (yüksekliklerin) eşit olduğunu; D ve C noktaları AB doğrusunun aynı tarafında bulunduğundan [DC] ∥ [AB] olduğunu açıklama **(2 puan)**
- Çiftçinin ifadesinin doğru olduğunu, tarlanın yamuk biçiminde olduğunu belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 7.1. AEB ve BEC üçgenlerinin B'den AC'ye inen yükseklikleri aynıdır; bu nedenle alanları oranı taban uzunlukları oranına eşittir: A(AEB) / A(BEC) = |AE| / |EC|. Benzer şekilde DEA ve CED üçgenlerinin D'den inen yükseklikleri aynıdır: A(DEA) / A(CED) = |AE| / |EC|. Buradan A(AEB) / A(BEC) = A(DEA) / A(CED), yani A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) olur. 800 · 450 = 600 · A(DEA) ise A(DEA) = 360.000 ÷ 600 = 600 m²'dir. Tarlanın alanı 800 + 600 + 450 + 600 = 2450 m²'dir. 7.2. A(ABD) = 800 + 600 = 1400 m² ve A(ABC) = 800 + 600 = 1400 m²'dir. İki üçgenin tabanı AB ortak ve alanları eşit olduğundan D ve C noktalarının AB doğrusuna uzaklıkları eşittir. D ve C, AB doğrusunun aynı tarafında olduğundan DC ∥ AB'dir. Çiftçinin ifadesi doğrudur; tarla yamuk biçimindedir.

Yanlış cevap: Bilinmeyen alanı 800 + 450 − 600 = 650 m² veya 600 · 450 ÷ 800 = 337,5 m² bulan; eşitliği yalnızca yazıp yükseklikleri ortak üçgenlerle göstermeyen; çiftçinin ifadesini yalnızca "şekilde paralel görünüyor" diyerek ya da alanları karşılaştırmadan değerlendiren cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

8. Doğru cevap:

8.1. **(5 puan)**

- Raflar birbirine paralel ve aralarındaki dikey uzaklıklar eşit olduğundan ortadaki rafın yamuğun yüksekliğinin tam ortasında bulunduğunu; paralel doğruların yan kenarları orantılı parçalara ayırması nedeniyle bu rafın uçlarının yan panellerin orta noktaları olduğunu açıklama **(1 puan)**
- Yamuğu ABCD ([AB] alttaki raf, [DC] üstteki raf), ortadaki rafı [PQ] (P ∈ [AD], Q ∈ [BC]) ve [AC] köşegeninin [PQ] ile kesim noktasını R alarak ADC üçgeninde APR ~ ADC (benzerlik oranı ½) olduğundan |PR| = |DC| / 2 = 20 cm bulma **(2 puan)**
- CAB üçgeninde CRQ ~ CAB (benzerlik oranı ½) olduğundan |RQ| = |AB| / 2 = 50 cm bulma ve y = |PR| + |RQ| = (40 + 100) / 2 = 70 cm sonucuna ulaşma **(2 puan)**

8.2. **(5 puan)**

- x rafının üstteki raf ile y rafının oluşturduğu yamukta ortadaki raf olduğunu belirterek x = (40 + 70) / 2 = 55 cm bulma **(1 puan)**
- z = (70 + 100) / 2 = 85 cm bulma **(1 puan)**
- Rafların toplam uzunluğunu 40 + 55 + 70 + 85 + 100 = 350 cm bulma ve 350 > 200 olduğundan tek tahtanın yetmeyeceğini belirtme **(1 puan)**
- Rafların iki tahtaya yerleştirilebildiğini gösterme (ör. 1. tahta: 100 + 85 = 185 cm, 2. tahta: 70 + 55 + 40 = 165 cm) ve en az 2 tahta gerektiği sonucuna ulaşma **(2 puan)**

Örnek doğru cevap: 8.1. Raflar paralel ve aralarındaki dikey uzaklıklar eşit olduğundan ortadaki raf yamuğun yüksekliğinin ortasındadır; paralel doğrular yan kenarları da eşit parçalara ayırdığı için rafın uçları P ve Q yan panellerin orta noktalarıdır. Alttaki raf [AB], üstteki raf [DC] olsun ve [AC] köşegeni [PQ]'yu R noktasında kessin. ADC üçgeninde PR ∥ DC ve |AP| = |AD| / 2 olduğundan APR ~ ADC'dir, benzerlik oranı ½'dir; |PR| = 40 ÷ 2 = 20 cm'dir. CAB üçgeninde RQ ∥ AB ve |CQ| = |CB| / 2 olduğundan CRQ ~ CAB'dir; |RQ| = 100 ÷ 2 = 50 cm'dir. y = 20 + 50 = 70 cm = (40 + 100) / 2 olur. 8.2. x rafı, üstteki raf ile y rafı arasındaki yamukta ortadaki raftır: x = (40 + 70) / 2 = 55 cm. Benzer şekilde z = (70 + 100) / 2 = 85 cm'dir. Rafların toplam uzunluğu 350 cm'dir; tek tahta yetmez. Birinci tahtadan 100 cm ve 85 cm'lik raflar (185 cm), ikinci tahtadan 70 cm, 55 cm ve 40 cm'lik raflar (165 cm) kesilebilir. En az 2 tahta gerekir.

Yanlış cevap: Ortadaki rafın uzunluğunu benzerlik kullanmadan yalnızca "ortalama alınır" diyerek bulan; x ve z uzunluklarını 40 ile 100'ün ortalamasının yarısı veya 50 ve 90 gibi değerlerle bulan; toplam uzunluğu 350 cm bulup kesim planını yapmadan en az 1,75 tahta diyen ya da 3 tahta gerektiğini söyleyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

9. Doğru cevap:

9.1. **(5 puan)**

- ABE üçgeninde m(AEB) = 180° − [m(DAB) / 2 + m(ABC) / 2] yazma **(1 puan)**
- ABCD dörtgeninde m(DAB) + m(ABC) = 360° − [m(BCD) + m(ADC)] eşitliğinin her iki tarafını 2'ye bölerek m(DAB) / 2 + m(ABC) / 2 = 180° − [m(BCD) + m(ADC)] / 2 yazma **(1 puan)**
- Bu eşitliği ilk eşitlikte yerine yazarak m(AEB) = [m(BCD) + m(ADC)] / 2 sonucuna ulaşma **(1 puan)**
- 95° = [m(BCD) + 80°] / 2 eşitliğinden m(BCD) = 110° bulma **(2 puan)**

9.2. **(5 puan)**

- A köşesindeki kameranın doğrultusunun [AD] ile 70° / 2 = 35°'lik, C köşesindeki kameranın doğrultusunun [CD] ile 110° / 2 = 55°'lik açı yaptığını belirtme **(1 puan)**
- APD üçgeninde m(APD) = 180° − 35° − 80° = 65° bulma **(2 puan)**
- DC doğrusu iki doğrultuyu kesen bir doğru olarak alındığında doğrultular paralel olsaydı yöndeş açıların eşit (65° = 55°) olması gerektiğini, açılar eşit olmadığından doğrultuların paralel olmadığını ve aralarındaki dar açının 65° − 55° = 10° olduğunu belirterek görevlinin ifadesinin yanlış olduğu sonucuna ulaşma **(2 puan)**. (m(ABC) = 360° − 70° − 110° − 80° = 100° bulup karşılıklı iki iç açının açıortayları arasındaki dar açının |m(ABC) − m(ADC)| / 2 = |100° − 80°| / 2 = 10° olduğunu gerekçesiyle gösteren öğrenci de tam puan alır.)

Örnek doğru cevap: 9.1. ABE üçgeninde m(AEB) = 180° − m(DAB) / 2 − m(ABC) / 2'dir. Dörtgende m(DAB) + m(ABC) + m(BCD) + m(ADC) = 360° olduğundan m(DAB) / 2 + m(ABC) / 2 = 180° − [m(BCD) + m(ADC)] / 2 olur. Bu ifade yerine yazılırsa m(AEB) = 180° − 180° + [m(BCD) + m(ADC)] / 2 = [m(BCD) + m(ADC)] / 2 bulunur. 95° = [m(BCD) + 80°] / 2 ise m(BCD) + 80° = 190° ve m(BCD) = 110°'dir. 9.2. A'daki kamera DAB açısını iki eş parçaya ayırdığından m(DAP) = 35°'dir. APD üçgeninde m(APD) = 180° − 35° − 80° = 65°'dir. C'deki kamera BCD açısını ikiye ayırdığından doğrultusu [CD] ile 55°'lik açı yapar. DC doğrusu iki doğrultuyu kesmektedir; doğrultular paralel olsaydı aynı taraftaki yöndeş açılar 65° ve 55° eşit olurdu. Bu açılar eşit olmadığından doğrultular paralel değildir; aralarındaki dar açı 65° − 55° = 10°'dir. Görevlinin ifadesi yanlıştır.

Yanlış cevap: m(BCD) değerini 95° − 80° = 15° veya 2 · 95° + 80° = 270° bulan; açıortayların açıyı ikiye böldüğünü kullanmadan m(AEB) = 180° − 70° − 100° gibi işlemler yapan; m(APD) değerini 180° − 70° − 80° = 30° bulan; açılar arasındaki farkı hesaplamadan "Kameralar karşılıklı köşelerde olduğu için doğrultuları paraleldir." diyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.