MATEMATİK

11. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 1

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?

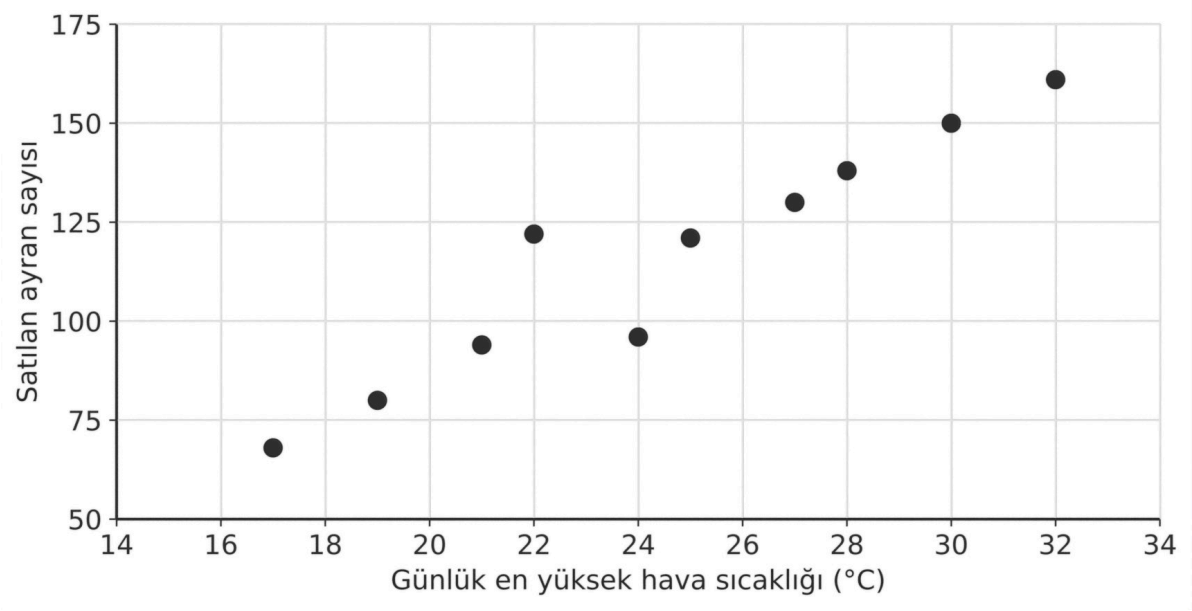
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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. Konya'daki bir lisenin kantin işletmecisi, sıcak günlerde ayranın öğle arasından önce tükendiğini fark etmiş ve sipariş miktarını belirlemek için veri toplamaya karar vermiştir. İşletmeci, mayıs ve haziran aylarında rastgele seçtiği 10 okul gününde günlük en yüksek hava sıcaklığını ve kantinde satılan ayran sayısını kaydetmiştir. Veriler aşağıdaki tabloda, bu verilerle oluşturulan serpme diyagramı ise tablonun altında verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Günlük en yüksek hava sıcaklığı (°C)	19	22	17	25	21	28	24	30	27	32
Satılan ayran sayısı	80	122	68	121	94	138	96	150	130	161



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. İşletmecinin cevap aradığı iki nicel değişkenli istatistiksel araştırma sorusunu yazınız. Bu araştırmadaki değişkenleri belirleyerek neden nicel değişken olduklarını açıklayınız. (4 puan)

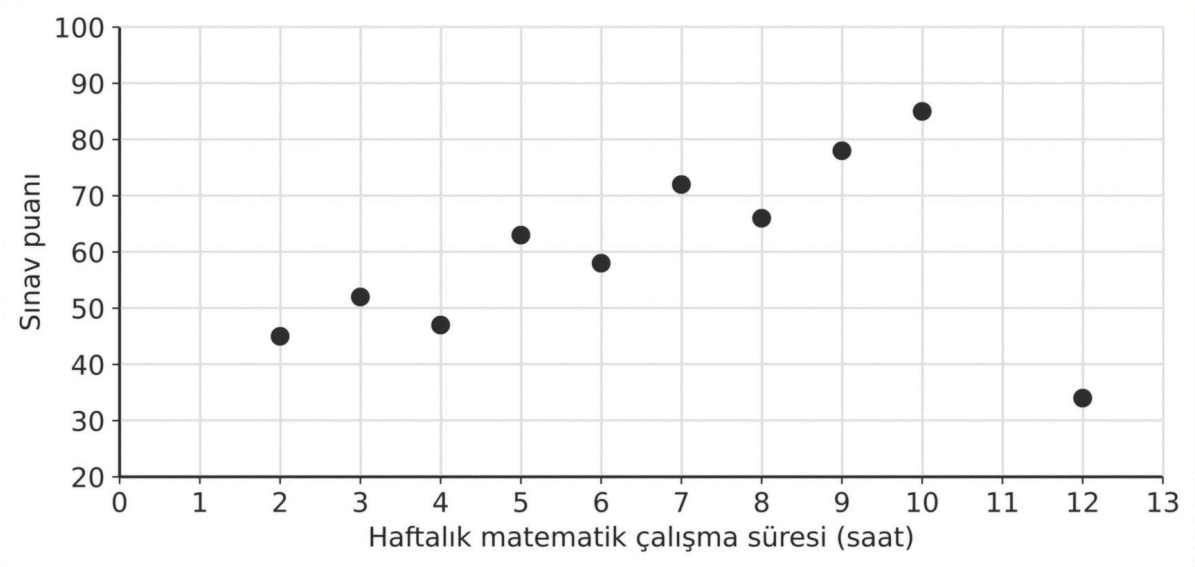
2.2. Sıcaklık değerlerinin aritmetik ortalamasını ($\overline{X}$) ve ayran sayılarının aritmetik ortalamasını ($\overline{Y}$) bulunuz. Ortalama eksenlerini serpme diyagramı üzerine çizerek diyagramı dört bölgeye ayırınız ve verilerin bölgelere göre dağılımını gösteren iki yönlü sıklık tablosunu oluşturunuz. (6 puan)

2.3. Bölgelere göre sayım oranını (BSO) hesaplayınız. Bulduğunuz değere göre iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz. (5 puan)

2.4. İşletmeci, hava tahmininde günlük en yüksek sıcaklığın 25 °C ve üzerinde olacağı bildirilen günlerde kantinde 120 ayran bulundurmaya karar vermiştir. Bu kararı tablodaki verilerden ve 2.3'te bulduğunuz sonuçtan yararlanarak değerlendiriniz. (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. Ege kıyısındaki turistik bir ilçede yaşayan Deniz, bir sosyal medya hesabında şu paylaşımı görmüştür:

"İlçemizde dondurma satışları arttıkça boğulma tehlikesi geçirenlerin sayısı da artıyor! İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı r = 0,96. Dondurma satışı sınırlandırılmalı!"

Paylaşımda kullanılan veriler, ilçede bir yıl boyunca her ay satılan dondurma miktarı ile plajlarda cankurtaranların müdahale ettiği boğulma tehlikesi olaylarının sayısıdır. Veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Ay	Dondurma satışı (bin adet)	Boğulma tehlikesi olayı	Ay	Dondurma satışı (bin adet)	Boğulma tehlikesi olayı
Ocak	12	0	Temmuz	158	17
Şubat	10	0	Ağustos	170	15
Mart	16	0	Eylül	96	12
Nisan	28	0	Ekim	38	3
Mayıs	52	4	Kasım	17	0
Haziran	105	6	Aralık	14	0

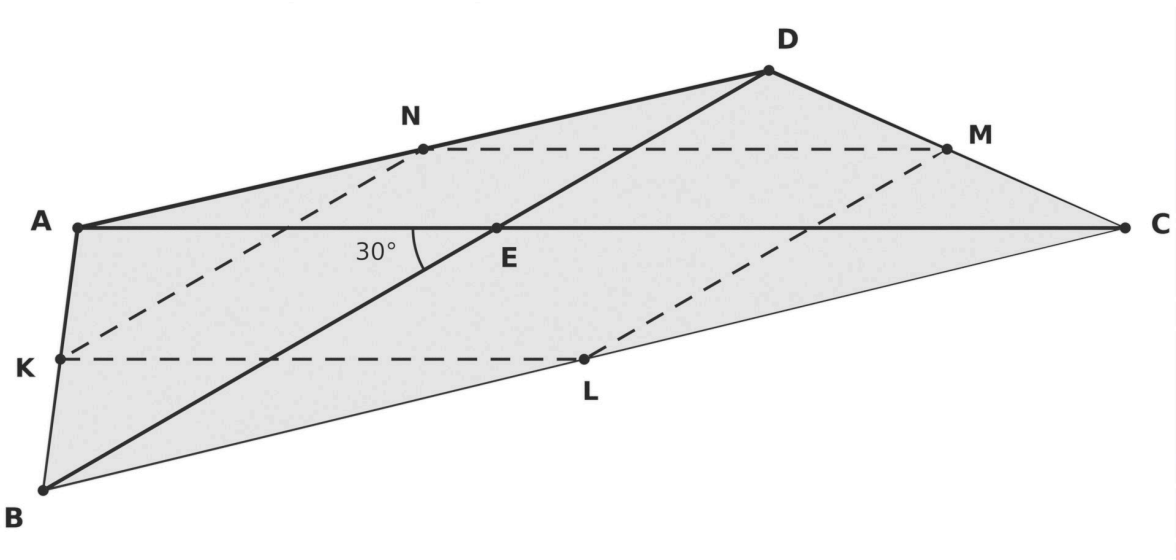
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. r = 0,96 değerine göre iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz. Bu değerin ilçedeki veriler için ne anlama geldiğini açıklayınız. (4 puan)

4.2. Paylaşımdaki "Dondurma satışı sınırlandırılmalı!" önerisini korelasyon ile neden-sonuç ilişkisi arasındaki farkı dikkate alarak değerlendiriniz. Her iki değişkendeki artışı açıklayabilecek gizli değişkenlere örnek veriniz. (6 puan)

4.3. İlçe belediyesi, boğulma tehlikesi olaylarını azaltmak için plajlardaki cankurtaran sayısını aylara göre planlamak istemektedir. Belediyenin bu kararı verirken hangi verileri toplaması ve hangi iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi incelemesi gerektiğini gerekçesiyle açıklayınız. (5 puan)

5. Bir belediye, ABCD dörtgeni biçimindeki bir mahalle parkında karşılıklı köşeleri birleştiren [AC] ve [BD] yürüyüş yollarını yapmıştır. Yollar E noktasında kesişmektedir. |AC| = 100 m, |BD| = 80 m ve m(AEB) = α = 30°'dir. Belediye ayrıca parkın kenarlarının orta noktaları olan K, L, M ve N noktalarını birleştiren [KL], [LM], [MN] ve [NK] bisiklet yollarını (şekilde kesikli çizgiler) yapmayı planlamaktadır. (Yolların genişlikleri ihmal edilmiştir.)



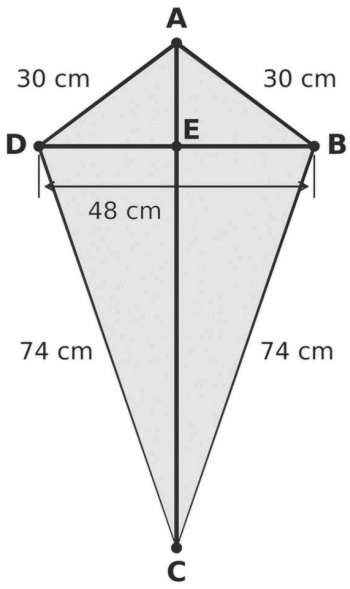
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. ABC ve ADC üçgenlerinin alanlarından yararlanarak A(ABCD) = ½ · |AC| · |BD| · sinα eşitliğinin doğru olduğunu gösteriniz. Parkın alanını bulunuz. (6 puan)

5.2. Bir üçgenin iki kenarının orta noktalarını birleştiren doğru parçasının özelliklerinden yararlanarak KLMN dörtgeninin paralelkenar olduğunu gösteriniz. Bisiklet yolunun toplam uzunluğunu bulunuz. (6 puan)

5.3. Belediye, KLMN bölgesine çim ekmeyi, parkın KLMN dışında kalan dört köşe bölgesine ise çiçek dikmeyi planlamaktadır. Bir görevli "Çim ekilecek bölgenin alanı, çiçek dikilecek bölgelerin alanları toplamından küçüktür." demiştir. Görevlinin ifadesini alan hesabı yaparak değerlendiriniz. (8 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.



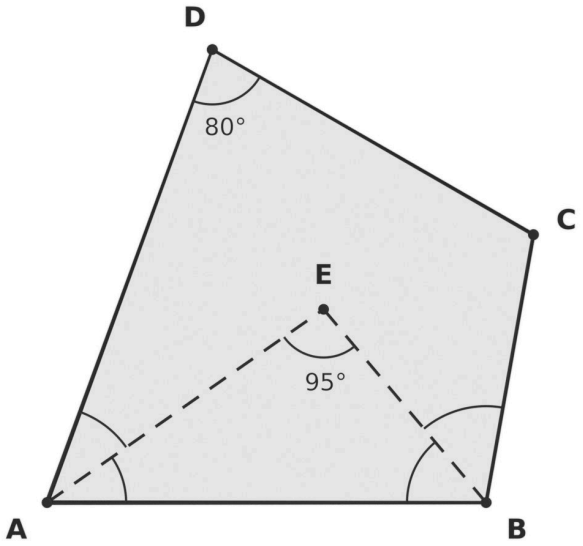
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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 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.

7.1. 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)

7.2. 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; MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.1. Matematiksel Temsillerden Yararlanma)
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.11.2.1. 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
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

PUANLAMA TABLOSU							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**TOPLAM**
10	*20*	*10*	*15*	*20*	*15*	*10*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 1** 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:

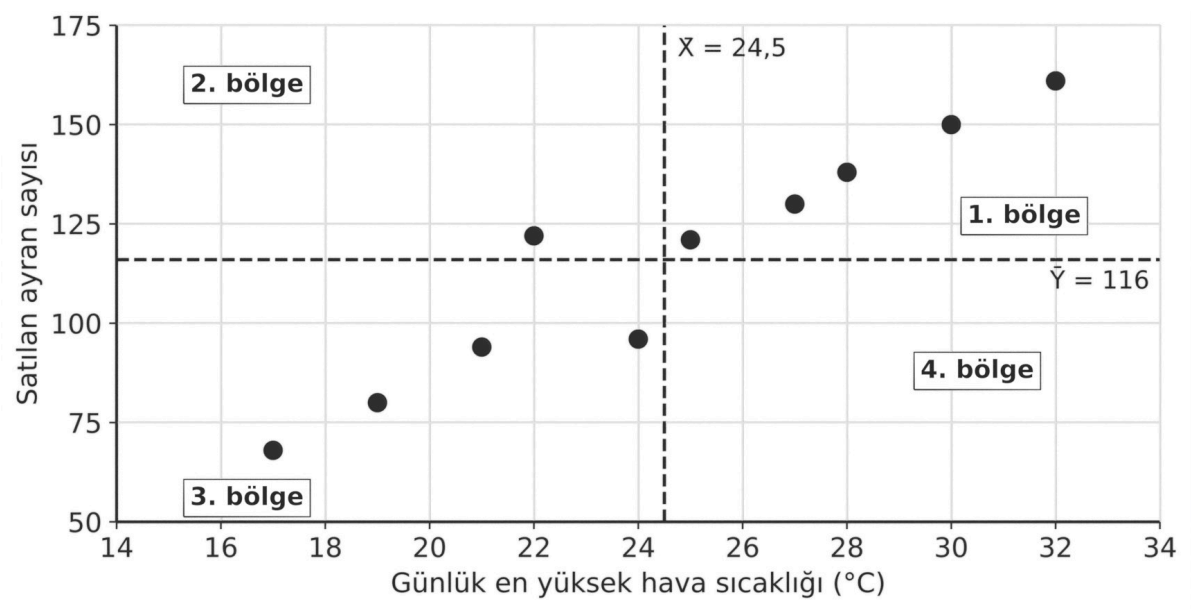
2.1. **(4 puan)**

- "Bu okulda mayıs ve haziran aylarında günlük en yüksek hava sıcaklığı ile kantinde satılan ayran sayısı arasında bir ilişki var mıdır?" biçiminde amacı, evreni ve iki değişkeni açıkça görülen bir araştırma sorusu yazma **(2 puan)**
- Değişkenleri günlük en yüksek hava sıcaklığı (°C) ve satılan ayran sayısı olarak belirleme; sıcaklığın ölçüm, ayran sayısının sayım sonucu elde edilen sayısal değerler olduğu için nicel değişken olduğunu açıklama **(2 puan)**

2.2. **(6 puan)**

- $\overline{X}$ = 245 ÷ 10 = 24,5 °C bulma **(1 puan)**
- $\overline{Y}$ = 1160 ÷ 10 = 116 bulma **(1 puan)**
- x = 24,5 ve y = 116 ortalama eksenlerini serpme diyagramına çizip dört bölgeyi doğru adlandırma **(2 puan)**
- İki yönlü sıklık tablosunu doğru oluşturma: 1. bölgede 5, 2. bölgede 1, 3. bölgede 4, 4. bölgede 0 veri (2 puan; yalnızca bir hücre hatalıysa 1 puan)

Ayran sayısı / Sıcaklık	Ortalamadan küçük	Ortalamadan büyük	Toplam
Ortalamadan büyük	1 (2. bölge)	5 (1. bölge)	6
Ortalamadan küçük	4 (3. bölge)	0 (4. bölge)	4
Toplam	5	5	10



2.3. **(5 puan)**

- BSO = [(5 + 4) − (1 + 0)] ÷ 10 = 8 ÷ 10 = 0,8 bulma (3 puan; formül doğru kurulup işlem hatası yapılırsa 1 puan)
- 0,70 ≤ 0,8 < 1 olduğundan sıcaklık ile ayran satışı arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**

2.4. **(5 puan)**

- Pozitif yönlü güçlü ilişki ve iki yönlü tablodaki dağılım (sıcaklığın ortalamadan büyük olduğu 5 günün 5'inde de satış ortalamanın üzerindedir) dikkate alındığında sıcak günlerde ayran miktarını artırma kararının verilerle desteklendiğini belirtme **(2 puan)**
- Sıcaklığın 25 °C ve üzerinde olduğu 5 günde satışların 121 ile 161 arasında olduğunu, yani her birinde 120'yi aştığını; bu nedenle 120 ayranın bu günlerde yetersiz kalacağını ve miktarın daha yüksek (en az yaklaşık 160) ya da sıcaklık arttıkça artan biçimde belirlenmesi gerektiğini açıklama **(2 puan)**
- Verilerin yalnızca 10 günden elde edildiğini, sınav, gezi veya etkinlik günleri gibi başka etkenlerin de satışı etkileyebileceğini, güçlü ilişkinin her gün aynı satışın olacağı anlamına gelmediğini belirterek kararın yeni verilerle gözden geçirilmesi gerektiğini ifade etme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 2.1. Araştırma sorusu: "Bu okulda mayıs ve haziran aylarında günlük en yüksek hava sıcaklığı ile kantinde satılan ayran sayısı arasında bir ilişki var mıdır?" Değişkenler günlük en yüksek hava sıcaklığı ve satılan ayran sayısıdır. Sıcaklık ölçülerek, ayran sayısı sayılarak elde edilen sayısal değerler olduğu için ikisi de nicel değişkendir. 2.2. $\overline{X}$ = (19 + 22 + 17 + 25 + 21 + 28 + 24 + 30 + 27 + 32) ÷ 10 = 245 ÷ 10 = 24,5 °C, $\overline{Y}$ = (80 + 122 + 68 + 121 + 94 + 138 + 96 + 150 + 130 + 161) ÷ 10 = 1160 ÷ 10 = 116'dır. Diyagram x = 24,5 ve y = 116 doğrularıyla dört bölgeye ayrılır. 1. bölgede (25; 121), (27; 130), (28; 138), (30; 150), (32; 161) olmak üzere 5 nokta; 2. bölgede (22; 122) olmak üzere 1 nokta; 3. bölgede (17; 68), (19; 80), (21; 94), (24; 96) olmak üzere 4 nokta vardır; 4. bölgede nokta yoktur. Ortalama eksenleri üzerinde nokta olmadığından 10 noktanın tamamı hesaba katılır. 2.3. BSO = (9 − 1) ÷ 10 = 0,8'dir. 0,8 değeri 0,70 ile 1 arasında olduğundan sıcaklık ile ayran satışı arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki vardır. 2.4. Sıcaklık arttıkça satış da artma eğiliminde olduğu için sıcak günlerde daha çok ayran bulundurmak doğru bir karardır. Ancak 25 °C ve üzerindeki 5 günde 121, 130, 138, 150 ve 161 ayran satılmıştır. 120 ayran bu günlerin hiçbirinde yetmezdi. İşletmeci bu günlerde en az 160 civarında ayran bulundurmalı ya da 25-27 °C için daha az, 30 °C ve üzeri için daha çok olacak şekilde miktarı sıcaklığa göre artırmalıdır. Veriler yalnızca 10 günden elde edildiği ve sınav, gezi gibi başka etkenler de satışı etkileyebileceği için karar yeni verilerle güncellenmelidir.

Yanlış cevap: Değişkenlerden birini "hava durumu" veya "kantin" gibi ölçülemeyen bir ifadeyle yazan; $\overline{Y}$ değerini yanlış hesaplayıp (22; 122) ve (25; 121) noktalarını yanlış bölgeye yerleştiren; BSO hesabında 2 ve 4. bölgedeki nokta sayılarını çıkarmak yerine toplayan (BSO = 1 bulan) ya da sonucu 4 veya 9'a bölen; 0,8 değerini "orta düzeyde ilişki" olarak yorumlayan; kararı yalnızca "ilişki güçlü olduğu için 120 ayran yeterlidir" diyerek tablodaki satış değerlerine bakmadan destekleyen 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. **(4 puan)**

- 0,70 ≤ 0,96 < 1 olduğundan pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**
- Dondurma satışının yüksek olduğu aylarda (haziran-eylül) boğulma tehlikesi olaylarının da fazla, satışın düşük olduğu aylarda (kasım-mart) olayların az olduğunu; yani iki değişkenin birlikte artıp birlikte azalma eğiliminde olduğunu açıklama **(2 puan)**

4.2. **(6 puan)**

- Korelasyonun iki değişken arasında istatistiksel bir ilişki olduğunu gösterdiğini, birinin diğerine neden olduğunu göstermediğini; dondurma yemenin boğulmaya yol açtığına dair bir kanıt olmadığını belirterek önerinin yanlış bir neden-sonuç çıkarımına dayandığını açıklama **(3 puan)**
- Gizli değişkenlere en az iki uygun örnek verme: hava ve deniz suyu sıcaklığı, plaja gelen ya da denize giren kişi sayısı, turist sayısı, yaz tatili (2 puan; tek örnek için 1 puan)
- Bu gizli değişkenler arttığında hem dondurma satışının hem de denize giren kişi sayısının, dolayısıyla boğulma tehlikesi olaylarının arttığını; dondurma satışı sınırlandırılsa bile denize girenlerin sayısı değişmeyeceği için olayların azalmasının beklenemeyeceğini açıklama **(1 puan)**

4.3. **(5 puan)**

- Plajlara gelen ya da denize giren kişi sayısının (günlük veya aylık) toplanması gerektiğini belirtme; hava ve deniz suyu sıcaklığı gibi verilerin de kullanılabileceğini ifade etme **(1 puan)**
- İncelenmesi gereken değişkenlerin "plajdaki (denize giren) kişi sayısı" ile "boğulma tehlikesi olayı sayısı" olduğunu belirtme **(2 puan)**
- Verilerin güvenilir kaynaklardan (cankurtaran kayıtları, plaj giriş sayımları) ve birkaç yıl için toplanması gerektiğini; bu iki değişken arasında güçlü pozitif ilişki bulunursa cankurtaran sayısının plajdaki kişi sayısının yüksek olduğu ay ve saatlerde artırılmasının uygun bir karar olacağını, dondurma satışının ise bu planlamada ölçüt olmaması gerektiğini açıklama **(2 puan)**

Örnek doğru cevap: 4.1. r = 0,96 değeri 0,70 ile 1 arasında olduğundan pozitif yönlü güçlü bir ilişki vardır. İlçede dondurma satışının yüksek olduğu haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında boğulma tehlikesi olayları da fazladır; satışın düşük olduğu kış aylarında olay neredeyse yoktur. İki değişken birlikte artıp birlikte azalmaktadır. 4.2. Korelasyon, iki değişken arasında neden-sonuç ilişkisi olduğunu göstermez. Dondurma yemek boğulmaya neden olmaz. Yaz aylarında havanın ve denizin ısınması, tatilcilerin ve turistlerin artması hem dondurma satışını hem de denize giren kişi sayısını artırır. Denize giren kişi arttıkça boğulma tehlikesi olayları da artar. Bu gizli değişkenler iki değişken arasında yanıltıcı bir birliktelik oluşturur. Dondurma satışı sınırlandırılsa da denize girenlerin sayısı azalmayacağı için olaylar azalmaz; öneri yanlıştır. 4.3. Belediye, her ay plaja gelen ve denize giren kişi sayısını cankurtaran kayıtları ve plaj sayımlarıyla birkaç yıl boyunca toplamalıdır. İncelenmesi gereken değişkenler plajdaki kişi sayısı ile boğulma tehlikesi olayı sayısıdır. Bu iki değişken arasında güçlü pozitif ilişki bulunursa cankurtaran sayısı plajın kalabalık olduğu aylarda ve saatlerde artırılmalıdır. Dondurma satışı planlamada ölçüt olarak kullanılmamalıdır.

Yanlış cevap: r = 0,96'yı "orta düzey" veya "negatif" ilişki olarak yorumlayan; "Korelasyon güçlü olduğu için dondurma satışı boğulmalara neden olur, öneri doğrudur." diyen; gizli değişken olarak ilgisiz örnekler (ör. dondurmanın fiyatı) veren; cankurtaran planlamasında yine dondurma satış miktarının kullanılmasını öneren cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(6 puan)**

- B ve D noktalarından AC doğrusuna dikmeler çizerek ABC üçgeninin [AC] kenarına ait yüksekliğini |BE| · sinα, ADC üçgeninin [AC] kenarına ait yüksekliğini |DE| · sin(m(CED)) olarak yazma ve m(CED) = m(AEB) = α (ters açılar) olduğunu belirtme **(2 puan)**
- A(ABCD) = A(ABC) + A(ADC) = ½ · |AC| · |BE| · sinα + ½ · |AC| · |DE| · sinα = ½ · |AC| · (|BE| + |ED|) · sinα = ½ · |AC| · |BD| · sinα sonucuna ulaşma **(2 puan)**
- A(ABCD) = ½ · 100 · 80 · sin30° = ½ · 100 · 80 · ½ = 2000 m² bulma **(2 puan)**

5.2. **(6 puan)**

- ABC üçgeninde K ve L orta noktalar olduğundan [KL] ∥ [AC] ve |KL| = |AC| / 2; ADC üçgeninde N ve M orta noktalar olduğundan [NM] ∥ [AC] ve |NM| = |AC| / 2 olduğunu yazma **(2 puan)**
- Benzer biçimde ABD ve CBD üçgenlerinde [KN] ∥ [BD], [LM] ∥ [BD] ve |KN| = |LM| = |BD| / 2 olduğunu yazma; karşılıklı kenarları paralel olduğu için KLMN dörtgeninin paralelkenar olduğu sonucuna ulaşma **(2 puan)**
- Bisiklet yolunun uzunluğunu Ç(KLMN) = 2 · (50 + 40) = 180 m, yani |AC| + |BD| olarak bulma **(2 puan)**

5.3. **(8 puan)**

- AKN üçgeni ile ABD üçgeninin benzer olduğunu ([KN] ∥ [BD], benzerlik oranı ½) ve A(AKN) = ¼ · A(ABD) olduğunu gösterme; aynı şekilde A(CLM) = ¼ · A(CBD), A(BKL) = ¼ · A(BAC), A(DMN) = ¼ · A(DAC) olduğunu yazma **(3 puan)**
- Köşe bölgelerinin alanları toplamını ¼ · [A(ABD) + A(CBD)] + ¼ · [A(BAC) + A(DAC)] = ¼ · 2000 + ¼ · 2000 = 1000 m² bulma **(2 puan)**
- A(KLMN) = 2000 − 1000 = 1000 m² bulma (ya da KLMN paralelkenarında kenarlar 50 m ve 40 m, aralarındaki açı 30° olduğundan A(KLMN) = 50 · 40 · sin30° = 1000 m² olarak doğrulama) **(2 puan)**
- Çim ve çiçek bölgelerinin alanlarının eşit olduğunu, bu nedenle görevlinin ifadesinin yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 5.1. B'den AC doğrusuna çizilen dikmenin uzunluğu, dik üçgende |BE| · sinα'dır. D'den AC doğrusuna çizilen dikmenin uzunluğu |DE| · sin(m(CED))'dir ve ters açılar olduğundan m(CED) = α'dır. A(ABCD) = A(ABC) + A(ADC) = ½ · |AC| · |BE| · sinα + ½ · |AC| · |DE| · sinα = ½ · |AC| · (|BE| + |DE|) · sinα'dır. |BE| + |DE| = |BD| olduğundan A(ABCD) = ½ · |AC| · |BD| · sinα olur. Parkın alanı ½ · 100 · 80 · ½ = 2000 m²'dir. 5.2. ABC üçgeninde K ve L kenarların orta noktaları olduğundan KL ∥ AC ve |KL| = 50 m'dir. ADC üçgeninde de NM ∥ AC ve |NM| = 50 m'dir. ABD ve CBD üçgenlerinde KN ∥ BD, LM ∥ BD ve |KN| = |LM| = 40 m'dir. Karşılıklı kenarları paralel olduğundan KLMN paralelkenardır. Bisiklet yolu 50 + 40 + 50 + 40 = 180 m'dir. 5.3. AKN üçgeni ABD üçgenine benzerdir ve benzerlik oranı ½'dir; alanlar oranı ¼ olur. Aynı şekilde diğer köşe üçgenlerinin her biri, köşegenle ayrılan üçgenin alanının dörtte biri kadardır. Köşe bölgelerinin toplam alanı ¼ · 2000 + ¼ · 2000 = 1000 m²'dir. Çim alanı 2000 − 1000 = 1000 m²'dir. İki alan eşit olduğundan görevlinin ifadesi yanlıştır.

Yanlış cevap: Parkın alanını ½ · 100 · 80 = 4000 m² (sinα'yı kullanmadan) veya 100 · 80 · sin30° = 4000 m² bulan; eşitliği yalnızca formülü yazarak, üçgen alanlarını kullanmadan "gösteren"; KLMN dörtgeninin kenar uzunluklarını köşegenlere eşit alıp bisiklet yolunu 360 m bulan; benzerlik oranı ½ olan üçgenlerin alanlar oranını ½ alıp köşe bölgelerinin alanını 2000 m² bulan 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)**

- 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)**

7.2. **(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: 7.1. 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. 7.2. 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.