MATEMATİK

11. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 1 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Bir lisenin spor kulübü, öğrencilerin fiziksel etkinlik alışkanlıklarını incelemek için bir araştırma yapacaktır. Kulüp toplantısında araştırma için şu sorular önerilmiştir:

- I. Okulumuzun spor salonunun taban alanı kaç metrekaredir?
- II. Okulumuzdaki öğrencilerin en sevdiği spor dalı ile haftada kaç gün spor yaptığı arasında bir ilişki var mıdır?
- III. Okulumuzdaki 10. sınıf öğrencilerinin haftalık spor yapma süresi (dakika) ile dinlenme hâlindeki nabız sayısı (atım/dakika) arasında bir ilişki var mıdır?

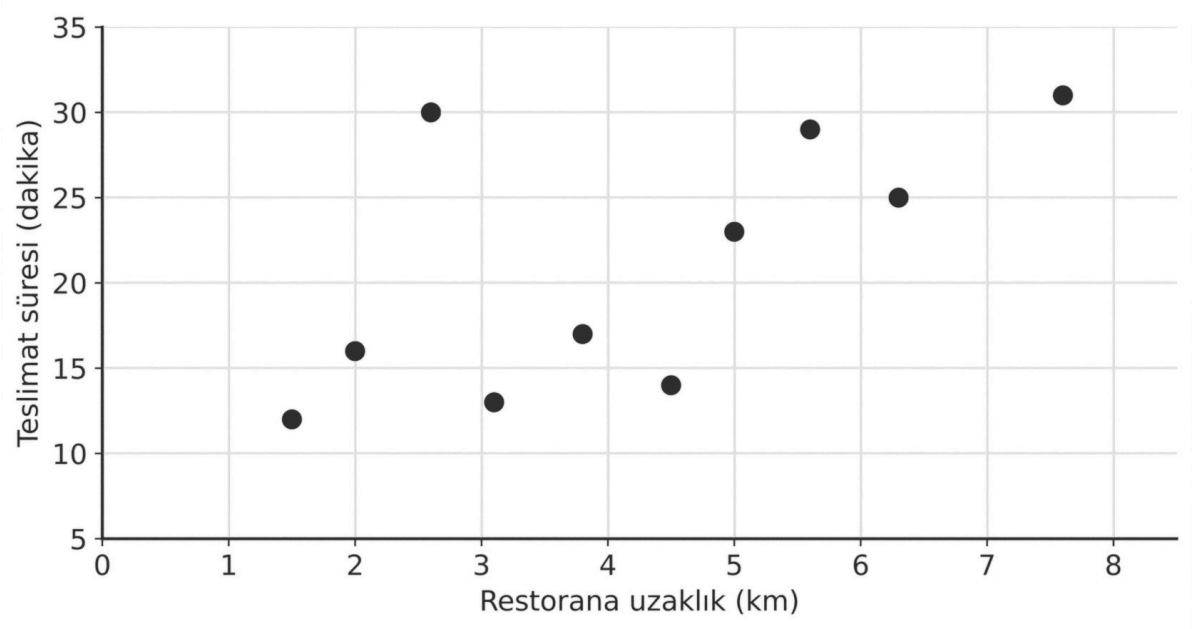
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Önerilen sorulardan hangisinin iki nicel değişkenli veri toplamayı gerektiren bir istatistiksel araştırma sorusu olduğunu gerekçesiyle belirtiniz. Diğer iki soru için karşılanmayan araştırma sorusu ölçütlerini açıklayınız. (5 puan)

1.2. Belirlediğiniz araştırma sorusu için bir veri toplama planı yazınız. Planınızda veri toplama aracı ve değişkenler; evren ve örneklem; rastgeleliğin sağlanması; verilerin nerede, ne zaman, kimler tarafından toplanacağı ve nasıl kaydedileceği; gizlilik, nesnellik ve dürüstlük adımlarına yer veriniz. (5 puan)

2. Samsun'da bir pide salonu işleten Ayten Hanım, bazı müşterilerin paket siparişlerinin geç ulaştığından yakındığını fark etmiştir. Teslimatın adresin uzaklığına göre nasıl değiştiğini görmek için kuryelerin kayıtlarından rastgele 10 sipariş seçmiştir. Her sipariş için adresin restorana olan yol uzunluğunu ve siparişin restorandan çıkışından müşteriye ulaşmasına kadar geçen süreyi kaydetmiştir. Kayıtlar aşağıdaki tabloda, bu kayıtlarla çizilen serpme diyagramı tablonun altında verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Sipariş	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Restorana uzaklık (km)	3,1	5,6	1,5	4,5	7,6	2,6	5,0	3,8	6,3	2,0
Teslimat süresi (dakika)	13	29	12	14	31	30	23	17	25	16



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Ayten Hanım'ın bu verilerle cevap aradığı, iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi sorgulayan istatistiksel araştırma sorusunu yazınız. Sorudaki iki değişkenin nicel değişken olmasının nedenini açıklayınız. (4 puan)

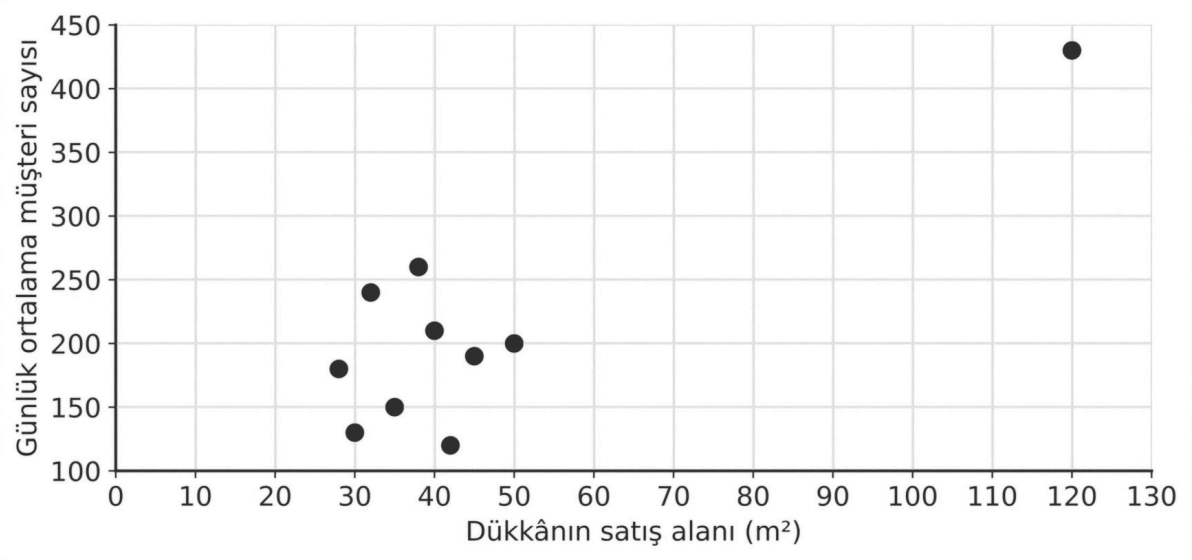
2.2. Uzaklıkların aritmetik ortalamasını ($\overline{X}$) ve teslimat sürelerinin aritmetik ortalamasını ($\overline{Y}$) hesaplayınız. Bu değerlere ait ortalama eksenlerini serpme diyagramına çiziniz. Oluşan dört bölgedeki nokta sayılarını iki yönlü sıklık tablosunda gösteriniz. (6 puan)

2.3. İki yönlü sıklık tablosundan yararlanarak bölgelere göre sayım oranını (BSO) bulunuz. Bu değere göre restorana uzaklık ile teslimat süresi arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü yorumlayınız. (5 puan)

2.4. Ayten Hanım, müşterilere adresin uzaklığına göre farklı teslim süresi bildirmeye karar vermiştir. Restorana uzaklığı 5 km ve üzerinde olan adreslere "Siparişiniz en geç 20 dakikada kapınızda." bilgisini verecektir. 2.3'teki sonucu ve tablodaki verileri kullanarak bu kararı değerlendiriniz. (5 puan)

3. Mahallesinde bakkal işleten Hasan Bey, dükkânını genişletmeyi düşünmektedir. Kararını vermeden önce çevredeki 10 dükkânın satış alanını ve bir haftalık kayıtlara göre günlük ortalama müşteri sayısını öğrenmiştir. Bu bilgiler aşağıdaki tabloda, bunlara ait serpme diyagramı tablonun altında verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Dükkân	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Satış alanı (m²)	32	45	28	40	50	38	120	30	42	35
Günlük ortalama müşteri sayısı	240	190	180	210	200	260	430	130	120	150



Hasan Bey'in üniversitede okuyan oğlu, iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını istatistik yazılımıyla r = 0,85 olarak hesaplamıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Diyagramdaki noktalardan hangisinin aykırı değer olduğunu gerekçesiyle yazınız. Bu noktanın, oğlunun bulduğu korelasyon katsayısı üzerindeki etkisini açıklayınız. (5 puan)

3.2. Hasan Bey, aykırı değerin bir bakkala değil, zincir bir marketin mahalle şubesine ait olduğunu öğrenmiştir. Yalnızca bakkalların verileriyle yeniden hesaplanan katsayı r = 0,10 çıkmıştır. Oğlu ise ilk hesaba güvenerek "Satış alanı ile müşteri sayısı arasında güçlü bir ilişki var. Dükkânı genişletirsek müşterimiz de artar." demektedir. r = 0,85 ve r = 0,10 değerlerinin gösterdiği ilişkileri karşılaştırarak oğlunun önerisini tartışınız. (5 puan)

4. Yerel bir haber sitesinde trafik kazalarıyla ilgili bir haberin altına bir okur şu yorumu yazmıştır:

"İlimizin ilçelerinde eczane sayısı arttıkça trafik kazası sayısı da artıyor. İkisi arasındaki korelasyon katsayısı r = 0,95! Kazaları azaltmak için yeni eczane açılmasına izin verilmemeli."

Okurun dayandığı veriler, ildeki 12 ilçenin her birindeki eczane sayısı ve geçen yıl o ilçede meydana gelen ölümlü ya da yaralanmalı trafik kazası sayısıdır. Veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

İlçe	Eczane sayısı	Trafik kazası sayısı	İlçe	Eczane sayısı	Trafik kazası sayısı
1. ilçe	96	640	7. ilçe	26	180
2. ilçe	9	150	8. ilçe	12	60
3. ilçe	54	520	9. ilçe	61	410
4. ilçe	17	110	10. ilçe	7	30
5. ilçe	38	300	11. ilçe	21	250
6. ilçe	5	95	12. ilçe	33	190

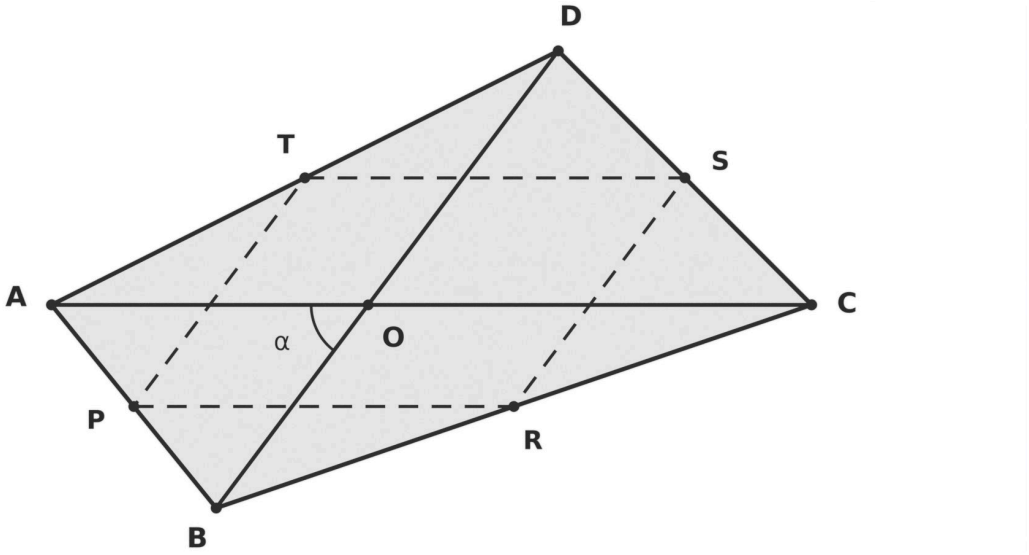
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. r = 0,95 değerine göre eczane sayısı ile trafik kazası sayısı arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirleyiniz. Tablodan örnekler vererek bu değerin ilçeler için ne anlama geldiğini açıklayınız. (4 puan)

4.2. Eczane sayısı ile kaza sayısının birlikte artması, eczanelerin kazalara yol açtığını gösterir mi? Okurun önerisini bu açıdan tartışınız. İki değişkenin birlikte artmasına yol açabilecek gizli değişkenlere örnekler veriniz. (6 puan)

4.3. İldeki trafik denetimlerini planlayan birim, denetim ekiplerini ilçelere dağıtırken veriye dayalı bir karar vermek istemektedir. Bu birimin hangi verileri toplaması ve hangi iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi incelemesi gerektiğini gerekçesiyle açıklayınız. (5 puan)

5. Bir kültür merkezinin girişine yapılacak cam saçağın üstten görünümü ABCD dörtgenidir. Saçak, köşegenler boyunca uzanan [AC] ve [BD] çelik gergileriyle taşınmaktadır; gergiler O noktasında kesişir. Gergilerin uzunlukları |AC| = 6 m ve |BD| = 4,5 m'dir. AOB açısının ölçüsü α ile gösterildiğinde sinα = 0,8'dir. Saçağın [AB], [BC], [CD] ve [DA] kenarlarının orta noktaları sırasıyla P, R, S ve T'dir; bu noktalar alüminyum profillerle birleştirilerek PRST dörtgeni (şekilde kesikli çizgiler) oluşturulacaktır. (Gergilerin ve profillerin kalınlıkları ihmal edilmiştir.)



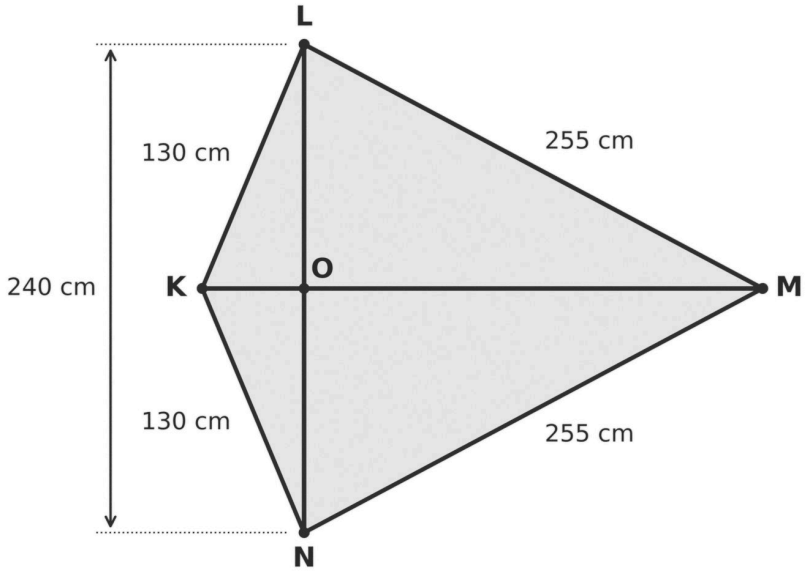
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. A ve C köşelerinden BD doğrusuna inen dikmelerin uzunluklarını α'ya bağlı olarak yazınız. ABD ve CBD üçgenlerinin alanlarını toplayarak saçağın alanının ½ · |AC| · |BD| · sinα olduğunu gösteriniz ve bu alanı hesaplayınız. (6 puan)

5.2. Üçgende iki kenarın orta noktalarını birleştiren doğru parçasının özelliğini kullanarak PRST dörtgeninin kenarlarının köşegenlere paralel olduğunu gösteriniz ve PRST'nin paralelkenar olduğu sonucuna ulaşınız. Kaç metre alüminyum profil gerektiğini hesaplayınız. (6 puan)

5.3. Saçağın PRST bölgesi buzlu camla, PRST'nin dışında kalan dört köşe bölgesi şeffaf camla kaplanacaktır. Ustabaşına göre "Buzlu cam, saçağın yarısından fazlasını kaplayacak." Köşe bölgelerinin ve PRST bölgesinin alanlarını hesaplayarak ustabaşının görüşünü değerlendiriniz. (8 puan)

6. Bir okulun çevre kulübü, okul bahçesinde şekildeki KLMN dörtgeni biçiminde, kenarları taş bordürle çevrili bir çiçek tarhı yapmıştır. Tarhın ölçüleri |KL| = |KN| = 130 cm, |ML| = |MN| = 255 cm ve |LN| = 240 cm'dir. Tarhı sulamak için [KM] ve [LN] köşegenleri boyunca iki düz damla sulama borusu döşenmiş, borular O noktasında bir bağlantı parçasıyla birleştirilmiştir.



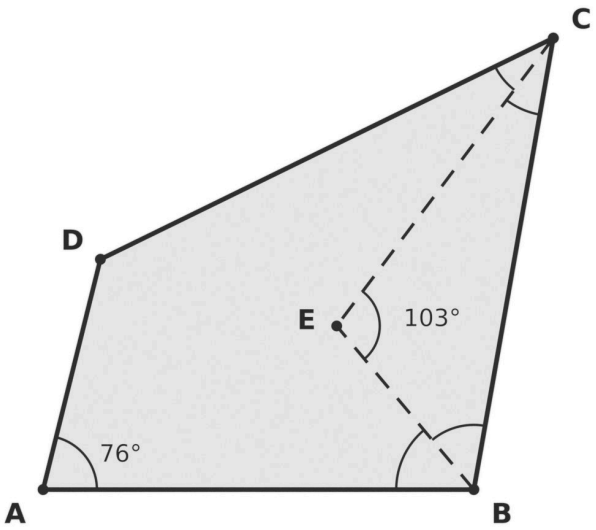
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. KLM ve KNM üçgenlerinin eş olduğunu göstererek KM doğrusunun tarhın simetri ekseni olduğunu açıklayınız. Buradan sulama borularının birbirine dik olduğunu ve O noktasının [LN] borusunu iki eş parçaya ayırdığını gösteriniz. (5 puan)

6.2. [KM] borusunun uzunluğunu bulunuz. (5 puan)

6.3. Kulüp, tarhın her metrekaresine 16 fide dikmeyi planlamaktadır. Belediye fidanlığından okula 50 fide gönderilmiştir. Tarhın alanını köşegen uzunluklarını kullanarak hesaplayınız ve gönderilen fidelerin yetip yetmeyeceğini belirleyiniz. (5 puan)

7. Matematik kulübünde öğrencilere ABCD dörtgeni biçiminde kesilmiş kartonlar dağıtılmıştır. Yusuf, kartonunu önce [BA] kenarı [BC] kenarının üzerine gelecek biçimde katlayıp açmış, sonra aynı işlemi [CB] kenarı [CD] kenarının üzerine gelecek biçimde yapmıştır. Kartonda oluşan iki kat izi, B ve C köşelerindeki iç açıları iki eş parçaya ayırmakta ve E noktasında kesişmektedir. Yusuf, açıölçerle m(DAB) = 76° ve m(BEC) = 103° olarak ölçmüştür.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. BEC üçgeninin ve ABCD dörtgeninin iç açılarının ölçüleri toplamını kullanarak m(BEC) = [m(DAB) + m(ADC)] / 2 olduğunu gösteriniz. Buradan m(ADC) değerini bulunuz. (5 puan)

7.2. Yusuf, B köşesindeki iç açının ölçüsünü 100° olarak ölçmüş ve kartonu bir kez de [DA] kenarı [DC] kenarının üzerine gelecek biçimde katlamıştır. D köşesindeki kat izi [AB] kenarını P noktasında kesmektedir. Sınıf arkadaşı Selin "B ve D köşelerindeki kat izleri birbirine paraleldir." demiştir. ADP üçgeninin açılarını kullanarak Selin'in ifadesini değerlendiriniz. İki kat izi 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. Bu kâğıt, aynı senaryonun 2. sürümüdür: öğrenme çıktıları, soru sayısı ve puanlar 1. sürümle aynı, sorular farklıdır. 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)**

- III. sorunun amacı (ilişkiyi incelemek), evreni (okuldaki 10. sınıf öğrencileri) ve birimleriyle iki nicel değişkeni (haftalık spor yapma süresi, dinlenme nabzı) açıkça görülen, veri toplanarak cevaplanabilen ve değişebilirliği yansıtan bir soru olduğunu belirtme **(2 puan)**
- I. sorunun tek bir ölçümle ya da okulun planına bakılarak cevaplandığını; değişebilirliği yansıtmadığını, evren ve değişken içermediğini, bu nedenle istatistiksel araştırma sorusu olmadığını açıklama **(1 puan)**
- II. sorudaki "en sevdiği spor dalı" değişkeninin kategorik olduğunu, bu nedenle sorunun iki nicel değişkenli veri toplamayı gerektirmediğini açıklama **(1 puan)**
- Gerekçelerde en az iki farklı araştırma sorusu ölçütünü (amaç, evren, değişkenler, değişebilirlik, veri toplanarak cevaplanabilme, nicel veri) doğru kullanma **(1 puan)**

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

- Veri toplama aracı ve değişkenler: Haftalık spor yapma süresi (dakika) bir haftalık etkinlik çizelgesiyle, dinlenme nabzı (atım/dakika) nabız ölçerle ya da bilekten bir dakika sayılarak ölçülür.
- Evren ve örneklem: Evren okuldaki tüm 10. sınıf öğrencileridir; tümüne ulaşılamıyorsa her şubeden öğrenci alınarak örneklem oluşturulur.
- Rastgelelik: Öğrenciler her şubenin listesinden kura ile seçilir; yalnızca kulüp üyeleri, sporcular veya gönüllüler alınmaz.
- Toplama ve kayıt: Nabız aynı hafta, aynı saatte, öğrenciler beş dakika oturup dinlendikten sonra beden eğitimi öğretmeninin gözetiminde kulüp üyelerince ölçülür; çizelgeler hafta sonunda toplanır, veriler elektronik tablolama programına kaydedilir.
- Gizlilik, nesnellik ve dürüstlük: Öğrenci ve veli onayı alınır; nabız sağlık verisi olduğu için adlar yerine numara kullanılır; veriler beklentiye göre değiştirilmeden kaydedilir.

Örnek doğru cevap: 1.1. III. soru, iki nicel değişkenli veri toplamayı gerektiren bir istatistiksel araştırma sorusudur. Amacı haftalık spor süresi ile dinlenme nabzı arasındaki ilişkiyi incelemektir; evren okuldaki 10. sınıf öğrencileridir. İki değişken de ölçülebilir, birimleri bellidir ve öğrenciden öğrenciye değişir. I. soru tek bir ölçümle cevaplanır; değişebilirlik, evren ve değişken içermediği için istatistiksel araştırma sorusu değildir. II. sorudaki "en sevdiği spor dalı" kategorik bir değişkendir; soru iki nicel değişkenli veri gerektirmez. 1.2. Evren okuldaki tüm 10. sınıf öğrencileridir. Her şubenin listesinden kura ile 6'şar öğrenci seçilir. Değişkenler haftalık spor yapma süresi (dakika) ve dinlenme nabzıdır (atım/dakika). Öğrenciler bir hafta boyunca yaptıkları sporu ve süresini çizelgeye yazar. Nabız, aynı hafta sabah ilk derste, öğrenciler beş dakika oturduktan sonra beden eğitimi öğretmeninin gözetiminde ölçülür. Veriler elektronik tablolama programına kaydedilir. Öğrenci ve veli onayı alınır, isim yerine numara kullanılır ve veriler değiştirilmeden kaydedilir.

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

2. Doğru cevap:

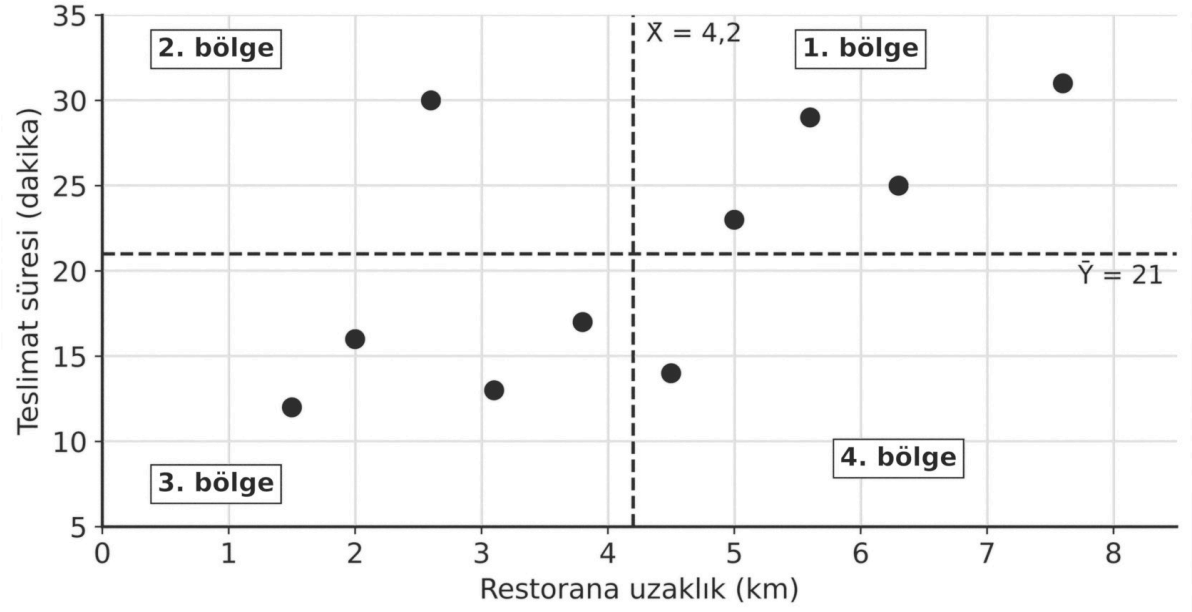
2.1. **(4 puan)**

- "Bu pide salonunun paket siparişlerinde adresin restorana uzaklığı ile teslimat süresi arasında bir ilişki var mıdır?" biçiminde amacı, evreni (pide salonunun paket siparişleri) ve iki değişkeni açıkça görülen bir araştırma sorusu yazma **(2 puan)**
- Değişkenleri restorana uzaklık (km) ve teslimat süresi (dakika) olarak belirleme; ikisinin de ölçülerek elde edilen ve siparişten siparişe değişen sayısal değerler olduğu için nicel değişken olduğunu açıklama **(2 puan)**

2.2. **(6 puan)**

- $\overline{X}$ = 42 ÷ 10 = 4,2 km bulma **(1 puan)**
- $\overline{Y}$ = 210 ÷ 10 = 21 dakika bulma **(1 puan)**
- x = 4,2 ve y = 21 ortalama eksenlerini serpme diyagramına çizip dört bölgeyi doğru adlandırma **(2 puan)**
- İki yönlü sıklık tablosunu doğru oluşturma: 1. bölgede 4, 2. bölgede 1, 3. bölgede 4, 4. bölgede 1 veri (2 puan; yalnızca bir hücre hatalıysa 1 puan)

Teslimat süresi / Uzaklık	Ortalamadan küçük	Ortalamadan büyük	Toplam
Ortalamadan büyük	1 (2. bölge)	4 (1. bölge)	5
Ortalamadan küçük	4 (3. bölge)	1 (4. bölge)	5
Toplam	5	5	10



2.3. **(5 puan)**

- BSO = [(4 + 4) − (1 + 1)] ÷ 10 = 6 ÷ 10 = 0,6 bulma (3 puan; formül doğru kurulup işlem hatası yapılırsa 1 puan)
- 0,30 ≤ 0,6 < 0,70 olduğundan restorana uzaklık ile teslimat süresi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**

2.4. **(5 puan)**

- Pozitif yönlü ilişki ve iki yönlü tablodaki dağılım (uzaklığı ortalamadan büyük olan 5 siparişin 4'ünde süre ortalamanın üzerinde, uzaklığı ortalamadan küçük olan 5 siparişin 4'ünde ortalamanın altındadır) dikkate alındığında uzak adreslere teslimatın genellikle daha uzun sürdüğünü; bu nedenle uzaklığa göre farklı süre bildirme düşüncesinin verilerle desteklendiğini belirtme **(2 puan)**
- 5 km ve üzerindeki 4 siparişin 23, 25, 29 ve 31 dakikada teslim edildiğini, hiçbirinin 20 dakika içinde ulaşmadığını; bu nedenle "en geç 20 dakika" sözünün tutulamayacağını ve bu adresler için sürenin verilere uygun biçimde daha uzun (ör. en az 31 dakika, yaklaşık 35 dakika) bildirilmesi gerektiğini açıklama **(2 puan)**
- İlişki orta düzeyde olduğu için uzaklığın teslimat süresini tek başına belirlemediğini (ör. 2,6 km'lik adrese teslimat 30 dakika sürmüştür), trafik yoğunluğu, hava durumu, siparişin verildiği saat gibi başka etkenlerin de süreyi etkileyebileceğini ve verilerin yalnızca 10 siparişe dayandığını belirterek kararın daha fazla veriyle gözden geçirilmesi gerektiğini ifade etme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 2.1. Araştırma sorusu: "Bu pide salonunun paket siparişlerinde adresin restorana uzaklığı ile teslimat süresi arasında bir ilişki var mıdır?" Değişkenler restorana uzaklık (km) ve teslimat süresidir (dakika). İkisi de ölçülerek elde edilen, siparişten siparişe değişen sayısal değerler olduğu için nicel değişkendir. 2.2. $\overline{X}$ = 42 ÷ 10 = 4,2 km, $\overline{Y}$ = 210 ÷ 10 = 21 dakikadır. Diyagram x = 4,2 ve y = 21 doğrularıyla dört bölgeye ayrılır. 1. bölgede (5,0; 23), (5,6; 29), (6,3; 25), (7,6; 31) olmak üzere 4 nokta; 2. bölgede (2,6; 30) noktası; 3. bölgede (1,5; 12), (2,0; 16), (3,1; 13), (3,8; 17) olmak üzere 4 nokta; 4. bölgede (4,5; 14) noktası vardır. Ortalama eksenleri üzerinde nokta yoktur. 2.3. BSO = (8 − 2) ÷ 10 = 0,6'dır. 0,6 değeri 0,30 ile 0,70 arasında olduğundan pozitif yönlü, orta düzeyde bir ilişki vardır. 2.4. Uzaklık arttıkça süre de artma eğiliminde olduğundan uzak adreslere farklı süre bildirmek yerindedir. Ancak 5 km ve üzerindeki adreslere teslimatlar 23, 25, 29 ve 31 dakika sürmüştür; 20 dakika sözü hiçbirinde tutulamazdı. Bu adresler için en az 31 dakika, daha güvenli olarak 35 dakika bildirilmelidir. İlişki orta düzeyde olduğundan süre yalnızca uzaklığa bağlı değildir; 2,6 km'lik bir adrese teslimat bile 30 dakika sürmüştür. Trafik ve sipariş saati de süreyi etkiler. Veriler yalnızca 10 siparişe ait olduğu için karar daha çok veriyle gözden geçirilmelidir.

Yanlış cevap: Değişkenlerden birini "trafik" veya "kurye" gibi sayısal olmayan bir ifadeyle yazan; ortalamaları yanlış hesaplayıp (4,5; 14) ya da (2,6; 30) noktasını yanlış bölgeye yerleştiren; BSO hesabında 2 ve 4. bölgedeki nokta sayılarını çıkarmak yerine toplayan ya da farkı 8 veya 2'ye bölen; 0,6 değerini "güçlü ilişki" olarak yorumlayan; kararı tablodaki sürelere bakmadan "İlişki pozitif olduğu için 20 dakika uygundur." diyerek destekleyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

3.1. **(5 puan)**

- Aykırı değerin 7. dükkâna ait (120 m²; 430 müşteri) nokta olduğunu belirleme **(2 puan)**
- Diğer 9 noktanın 28-50 m² ve 120-260 müşteri aralığında belirgin bir eğilim oluşturmadan dağınık durduğunu, bu noktanın ise hem satış alanı hem müşteri sayısı diğerlerinden çok büyük olduğu için tüm noktalardan uzakta, sağ üst köşede kaldığını; aykırı değerlerin korelasyon katsayısını yanıltıcı biçimde artırabileceğini veya azaltabileceğini ve bu verilerde katsayıyı yükselterek güçlü bir ilişki varmış gibi gösterdiğini açıklama **(3 puan)**

3.2. **(5 puan)**

- $r = 0{,}85$ için $0{,}70 \leq 0{,}85 < 1$ olduğundan pozitif yönlü güçlü, $r = 0{,}10$ için $0 < 0{,}10 < 0{,}30$ olduğundan pozitif yönlü zayıf (yok denecek kadar zayıf) ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**
- Yorumun, incelenen gruba (mahalledeki bakkallar) ait olmayan tek bir aykırı değerin etkisiyle oluşan yanıltıcı katsayıya dayandığını; bu dükkân çıkarıldığında bakkallar arasında satış alanı ile müşteri sayısı arasında yok denecek kadar zayıf bir ilişki kaldığı için verilerin "Dükkânı genişletirsek müşterimiz de artar." yorumunu desteklemediğini açıklama **(2 puan)**
- Güçlü bir ilişki bulunsaydı bile korelasyonun tek başına neden-sonuç ilişkisi göstermediğini (müşteri sayısını konum, ürün çeşidi, fiyat, hizmet gibi başka etkenler de belirler) ve verilerin yalnızca birkaç dükkândan alındığını belirterek genişletme kararının başka verilerle de desteklenmesi gerektiğini ifade etme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 3.1. Aykırı değer 7. dükkânın (120 m²; 430 müşteri) verisidir. Diğer dokuz dükkân 28-50 m² arasındadır ve müşteri sayıları 120 ile 260 arasında belirgin bir eğilim göstermeden dağılmıştır. 7. dükkân hem alanı hem müşteri sayısı çok büyük olduğu için diğer noktalardan çok uzakta, sağ üst köşededir. Aykırı değerler korelasyon katsayısını yanıltıcı biçimde artırabilir veya azaltabilir. Bu verilerde tek bir aykırı değer katsayıyı yükseltmiş ve ilişki olduğundan çok güçlü görünmüştür. 3.2. $r = 0{,}85$ pozitif yönlü güçlü bir ilişkiyi, $r = 0{,}10$ pozitif yönlü zayıf bir ilişkiyi gösterir. İlk katsayı, bakkal olmayan bir zincir market şubesinin verisinden etkilenmiştir. Bu şube çıkarıldığında bakkallar arasında alan ile müşteri sayısı arasında yok denecek kadar zayıf bir ilişki kalmaktadır. Bu nedenle oğlunun yorumu yanıltıcı bir katsayıya dayanmaktadır ve veriler dükkânı genişletme kararını desteklemez. Ayrıca güçlü bir ilişki olsaydı bile bu, genişletmenin müşteri sayısını artıracağını kanıtlamazdı; müşteri sayısı dükkânın konumuna, ürün çeşidine ve fiyatlara da bağlıdır.

Yanlış cevap: Aykırı değer olarak (38; 260) veya (42; 120) noktasını gösteren; aykırı değerin korelasyon katsayısını etkilemediğini ya da düşürdüğünü söyleyen; $r = 0{,}10$'u "orta" veya "güçlü" ilişki olarak yorumlayan; oğlunun yorumunu "Katsayı 0,85 olduğu için doğrudur." diyerek destekleyen ya da "Genişletilen her dükkânın müşterisi kesinlikle artar." 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 ≤ 0,95 < 1 olduğundan pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğunu belirtme **(2 puan)**
- Eczanesi çok olan ilçelerde (1. ilçe: 96 eczane, 640 kaza; 3. ilçe: 54 eczane, 520 kaza) kaza sayısının da fazla, eczanesi az olan ilçelerde (6. ilçe: 5 eczane, 95 kaza; 10. ilçe: 7 eczane, 30 kaza) az olduğunu; iki değişkenin ilçeden ilçeye birlikte artıp birlikte azalma eğiliminde olduğunu açıklama **(2 puan)**

4.2. **(6 puan)**

- Korelasyonun istatistiksel bir ilişki gösterdiğini, birinin diğerine neden olduğunu göstermediğini; eczanelerin kazalara yol açtığına dair bir kanıt bulunmadığını belirterek önerinin yanlış bir neden-sonuç çıkarımına dayandığını açıklama **(3 puan)**
- Gizli değişkenlere en az iki uygun örnek verme: ilçenin nüfusu, trafiğe kayıtlı araç sayısı, trafik yoğunluğu, yol ağının uzunluğu, şehirleşme düzeyi (2 puan; tek örnek için 1 puan)
- Nüfusu ve araç sayısı fazla olan ilçelerde hem daha çok eczaneye ihtiyaç duyulduğunu hem de trafiğin ve kazaların arttığını; eczane açılması engellense bile nüfus ve araç sayısı değişmeyeceği için kazaların azalmasının beklenemeyeceğini açıklama **(1 puan)**

4.3. **(5 puan)**

- İlçelerdeki trafiğe kayıtlı araç sayısı ya da yollardan geçen günlük araç sayısı (trafik yoğunluğu) verilerinin toplanması gerektiğini belirtme; nüfus, kazaların yeri ve saati gibi verilerin de kullanılabileceğini ifade etme **(1 puan)**
- İncelenmesi gereken değişkenlerin "trafik yoğunluğu (ya da araç sayısı)" ile "trafik kazası sayısı" olduğunu belirtme **(2 puan)**. (Kaza sayısını kazalarla bağı gerekçelendirilen başka bir nicel değişkenle, ör. ilçe nüfusu ya da trafik kuralı ihlali sayısıyla ilişkilendiren cevaplar da kabul edilir.)
- Verilerin güvenilir kaynaklardan (kaza ve araç kayıtları, yol sayımları) ve birkaç yıl için toplanması gerektiğini; bu iki değişken arasında güçlü pozitif ilişki bulunursa ekiplerin trafiğin yoğun olduğu ilçe, yol ve saatlere daha çok yönlendirilmesinin uygun olacağını, eczane sayısının ise ölçüt olmaması gerektiğini açıklama **(2 puan)**

Örnek doğru cevap: 4.1. r = 0,95 değeri 0,70 ile 1 arasında olduğundan pozitif yönlü güçlü bir ilişki vardır. 96 eczanenin bulunduğu 1. ilçede 640, 54 eczanenin bulunduğu 3. ilçede 520 kaza olmuştur. Eczane sayısı 5 olan 6. ilçede 95, 7 olan 10. ilçede 30 kaza olmuştur. İki değişken birlikte artıp birlikte azalmaktadır. 4.2. Korelasyon neden-sonuç ilişkisi göstermez; bu birliktelik eczanelerin kazalara yol açtığını kanıtlamaz. Nüfusu kalabalık ilçelerde ihtiyacı karşılamak için daha çok eczane açılır. Aynı ilçelerde araç sayısı ve trafik yoğunluğu da fazladır; bu nedenle kaza da çoktur. Nüfus, araç sayısı ve trafik yoğunluğu gizli değişkenlerdir. Eczane açılmasına izin verilmese de araç sayısı azalmayacağı için kazalar azalmaz; öneri yanlıştır. 4.3. Birim, her ilçedeki kayıtlı araç sayısını ve yollarda sayılan günlük araç sayısını kaza kayıtlarıyla birlikte birkaç yıl için toplamalıdır. İncelenmesi gereken değişkenler trafik yoğunluğu ile kaza sayısıdır. Aralarında güçlü pozitif ilişki bulunursa ekipler trafiğin yoğun olduğu ilçelere, yollara ve saatlere daha çok gönderilmelidir. Eczane sayısı ölçüt olarak kullanılmamalıdır.

Yanlış cevap: r = 0,95'i "orta düzey" veya "negatif" ilişki olarak yorumlayan; "Korelasyon güçlü olduğu için eczaneler kazalara neden olur." diyen; gizli değişken olarak ilgisiz örnekler (ör. ilaç fiyatları) veren; denetim planlamasında yine eczane sayısının kullanılmasını öneren cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(6 puan)**

- A ve C noktalarından BD doğrusuna dikmeler çizerek ABD üçgeninin [BD] kenarına ait yüksekliğini |AO| · sinα, CBD üçgeninin [BD] kenarına ait yüksekliğini |OC| · sin(m(COD)) olarak yazma ve m(COD) = m(AOB) = α (ters açılar) olduğunu belirtme **(2 puan)**
- A(ABCD) = A(ABD) + A(CBD) = ½ · |BD| · |AO| · sinα + ½ · |BD| · |OC| · sinα = ½ · |BD| · (|AO| + |OC|) · sinα = ½ · |AC| · |BD| · sinα sonucuna ulaşma **(2 puan)**
- A(ABCD) = ½ · 6 · 4,5 · 0,8 = 10,8 m² bulma **(2 puan)**

5.2. **(6 puan)**

- ABD üçgeninde P ve T orta noktalar olduğundan [PT] ∥ [BD] ve |PT| = |BD| / 2; CBD üçgeninde R ve S orta noktalar olduğundan [RS] ∥ [BD] ve |RS| = |BD| / 2 olduğunu yazma **(2 puan)**
- Benzer biçimde ABC ve ADC üçgenlerinde [PR] ∥ [AC], [TS] ∥ [AC] ve |PR| = |TS| = |AC| / 2 olduğunu yazma; karşılıklı kenarları paralel olduğu için PRST dörtgeninin paralelkenar olduğu sonucuna ulaşma (karşılıklı kenarlarının hem paralel hem eşit olduğu gerekçesi de kabul edilir) **(2 puan)**
- Profilin toplam uzunluğunu Ç(PRST) = 2 · (3 + 2,25) = 10,5 m, yani |AC| + |BD| olarak bulma **(2 puan)**

5.3. **(8 puan)**

- APT üçgeni ile ABD üçgeninin benzer olduğunu ([PT] ∥ [BD], benzerlik oranı ½) ve A(APT) = ¼ · A(ABD) olduğunu gösterme; aynı şekilde A(CRS) = ¼ · A(CBD), A(BPR) = ¼ · A(BAC), A(DTS) = ¼ · A(DAC) olduğunu yazma **(3 puan)**
- Köşe bölgelerinin alanları toplamını ¼ · [A(ABD) + A(CBD)] + ¼ · [A(BAC) + A(DAC)] = ¼ · 10,8 + ¼ · 10,8 = 5,4 m² bulma **(2 puan)**
- A(PRST) = 10,8 − 5,4 = 5,4 m² bulma (ya da PRST paralelkenarında kenarlar 3 m ve 2,25 m, kenarlar köşegenlere paralel olduğu için aralarındaki açının sinüsü 0,8 olduğundan A(PRST) = 3 · 2,25 · 0,8 = 5,4 m² olarak bulma) **(2 puan)**
- Buzlu camın saçağın tam yarısını kapladığını, iki bölgenin alanlarının eşit olduğunu, bu nedenle ustabaşının ifadesinin yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 5.1. A'dan BD doğrusuna çizilen dikmenin uzunluğu |AO| · sinα'dır. C'den BD doğrusuna çizilen dikmenin uzunluğu |OC| · sin(m(COD))'dir; COD ile AOB ters açılar olduğundan m(COD) = α'dır. A(ABCD) = A(ABD) + A(CBD) = ½ · |BD| · |AO| · sinα + ½ · |BD| · |OC| · sinα = ½ · |BD| · (|AO| + |OC|) · sinα = ½ · |AC| · |BD| · sinα olur. Saçağın alanı ½ · 6 · 4,5 · 0,8 = 10,8 m²'dir. 5.2. ABD üçgeninde P ve T orta noktalar olduğundan PT ∥ BD ve |PT| = 2,25 m'dir; CBD üçgeninde de RS ∥ BD ve |RS| = 2,25 m'dir. ABC ve ADC üçgenlerinde PR ∥ AC, TS ∥ AC ve |PR| = |TS| = 3 m'dir. Karşılıklı kenarları paralel olduğundan PRST paralelkenardır. Profilin uzunluğu 3 + 2,25 + 3 + 2,25 = 10,5 m'dir. 5.3. APT üçgeni ABD üçgenine benzerdir, benzerlik oranı ½, alanlar oranı ¼'tür. Diğer köşe üçgenleri de bir köşegenin ayırdığı üçgenin dörtte biri kadardır. Köşe bölgelerinin toplam alanı ¼ · 10,8 + ¼ · 10,8 = 5,4 m², buzlu camın alanı 10,8 − 5,4 = 5,4 m²'dir. Buzlu cam saçağın tam yarısını kaplar; ustabaşının ifadesi yanlıştır.

Yanlış cevap: Saçağın alanını ½ · 6 · 4,5 = 13,5 m² (sinα'yı kullanmadan) veya 6 · 4,5 · 0,8 = 21,6 m² bulan; eşitliği üçgen alanlarını kullanmadan yalnızca formülü yazarak "gösteren"; PRST'nin kenarlarını köşegenlere eşit alıp profili 21 m bulan; benzerlik oranı ½ olan üçgenlerin alanlar oranını ½ alan cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

6.1. **(5 puan)**

- KLM ve KNM üçgenlerinde |KL| = |KN|, |ML| = |MN| ve [KM] ortak kenar olduğundan Kenar-Kenar-Kenar eşlik kuralına göre KLM ≅ KNM olduğunu ve buradan m(LKM) = m(NKM), m(LMK) = m(NMK) olduğunu yazma **(2 puan)**
- KLO ve KNO üçgenlerinde |KL| = |KN|, m(LKO) = m(NKO) ve [KO] ortak kenar olduğundan Kenar-Açı-Kenar eşlik kuralına göre KLO ≅ KNO olduğunu; buradan |LO| = |ON| ve m(KOL) = m(KON) olduğunu, bu iki açı bütünler olduğu için her birinin 90° olduğunu gösterme **(2 puan)**
- KM doğrusu [LN] doğru parçasını dik olarak ortaladığından L'nin KM doğrusuna göre simetriğinin N olduğunu, K ve M noktaları da bu doğru üzerinde bulunduğundan KM doğrusunun tarhın simetri ekseni olduğunu açıklama **(1 puan)**

6.2. **(5 puan)**

- |LO| = |ON| = 240 ÷ 2 = 120 cm olduğunu belirtme **(1 puan)**
- KOL dik üçgeninde Pisagor teoreminden $|KO|^2 = 130^2 - 120^2 = 2500$, |KO| = 50 cm bulma **(2 puan)**
- MOL dik üçgeninde $|MO|^2 = 255^2 - 120^2 = 50.625$, |MO| = 225 cm bulma ve |KM| = 50 + 225 = 275 cm sonucuna ulaşma **(2 puan)**

6.3. **(5 puan)**

- Köşegenleri dik kesişen dörtgenin alanını A(KLMN) = ½ · |KM| · |LN| = ½ · 275 · 240 = 33.000 cm² bulma **(2 puan)**
- 1 m² = 10.000 cm² olduğundan tarhın alanını 3,3 m² olarak ifade etme ve gereken fide sayısını 3,3 · 16 = 52,8, yani en az 53 fide olarak bulma (52,8 bulunup yuvarlama yapılmazsa da tam puan verilir) **(2 puan)**
- 50 < 53 olduğundan gönderilen fidelerin yetmediğini (en az 3 fide daha gerektiğini) belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 6.1. KLM ve KNM üçgenlerinde |KL| = |KN| = 130 cm, |ML| = |MN| = 255 cm ve KM kenarı ortaktır. Kenar-Kenar-Kenar eşlik kuralına göre bu üçgenler eştir; buradan m(LKM) = m(NKM) olur. KLO ve KNO üçgenlerinde |KL| = |KN|, m(LKO) = m(NKO) ve KO ortak olduğundan Kenar-Açı-Kenar kuralına göre üçgenler eştir. Buradan |LO| = |ON| ve m(KOL) = m(KON) bulunur. Bu iki açının toplamı 180° olduğundan her biri 90°'dir. Yani borular diktir ve O, [LN] borusunun orta noktasıdır. KM doğrusu [LN]'yi dik olarak ortaladığı için L'nin bu doğruya göre simetriği N'dir; K ve M doğru üzerindedir. Bu nedenle KM doğrusu tarhın simetri eksenidir. 6.2. |LO| = 120 cm'dir. KOL dik üçgeninde $|KO| = \sqrt{(16.900 - 14.400)} = \sqrt{2500} = 50$ cm, MOL dik üçgeninde $|MO| = \sqrt{(65.025 - 14.400)} = \sqrt{50.625} = 225$ cm'dir. |KM| = 275 cm'dir. 6.3. Köşegenler dik kesiştiğinden tarhın alanı ½ · 275 · 240 = 33.000 cm² = 3,3 m²'dir. Her metrekareye 16 fide dikileceği için 3,3 · 16 = 52,8, yani en az 53 fide gerekir. 50 < 53 olduğundan gönderilen fideler yetmez; en az 3 fide daha gerekir.

Yanlış cevap: Eşlik kuralını belirtmeden "şekilde dik görünüyor" diyerek boruların dik olduğunu kabul eden; |KO| ve |MO| uzunluklarını 130 − 120 = 10 cm ve 255 − 120 = 135 cm gibi Pisagor teoremini kullanmadan bulan; tarhın alanını |KM| · |LN| = 66.000 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)**

- BEC üçgeninde m(BEC) = 180° − [m(ABC) / 2 + m(BCD) / 2] yazma **(1 puan)**
- ABCD dörtgeninde m(ABC) + m(BCD) = 360° − [m(DAB) + m(ADC)] eşitliğinin her iki tarafını 2'ye bölerek m(ABC) / 2 + m(BCD) / 2 = 180° − [m(DAB) + m(ADC)] / 2 yazma **(1 puan)**
- Bu eşitliği ilk eşitlikte yerine yazarak m(BEC) = [m(DAB) + m(ADC)] / 2 sonucuna ulaşma **(1 puan)**
- 103° = [76° + m(ADC)] / 2 eşitliğinden m(ADC) = 130° bulma **(2 puan)**

7.2. **(5 puan)**

- D köşesindeki kat izinin [DA] ile 130° / 2 = 65°'lik, B köşesindeki kat izinin [BA] ile 100° / 2 = 50°'lik açı yaptığını belirtme **(1 puan)**
- ADP üçgeninde m(APD) = 180° − 76° − 65° = 39° bulma **(2 puan)**
- AB doğrusunu iki kat izini kesen doğru olarak alıp kat izleri paralel olsaydı aynı taraftaki iç açıların toplamının 180° olması gerektiğini; m(DPB) = 180° − 39° = 141° ve 141° + 50° = 191° ≠ 180° olduğundan kat izlerinin paralel olmadığını, aralarındaki dar açının 191° − 180° = 11° olduğunu belirterek Selin'in ifadesinin yanlış olduğu sonucuna ulaşma **(2 puan)**. (Yöndeş açıları 39° ve 50° olarak karşılaştırıp aradaki dar açıyı 50° − 39° = 11° bulan ya da m(BCD) = 360° − 76° − 100° − 130° = 54° bulup karşılıklı iki iç açının açıortayları arasındaki dar açının |m(DAB) − m(BCD)| / 2 = |76° − 54°| / 2 = 11° olduğunu gerekçesiyle gösteren öğrenci de bu ölçütten tam puan alır.)

Örnek doğru cevap: 7.1. BEC üçgeninde m(BEC) = 180° − m(ABC) / 2 − m(BCD) / 2'dir. Dörtgende m(DAB) + m(ABC) + m(BCD) + m(ADC) = 360° olduğundan m(ABC) / 2 + m(BCD) / 2 = 180° − [m(DAB) + m(ADC)] / 2 olur. Bu ifade yerine yazılırsa m(BEC) = 180° − 180° + [m(DAB) + m(ADC)] / 2 = [m(DAB) + m(ADC)] / 2 bulunur. 103° = [76° + m(ADC)] / 2 ise 76° + m(ADC) = 206° ve m(ADC) = 130°'dir. 7.2. D'deki kat izi ADC açısını iki eş parçaya ayırdığından m(ADP) = 65°'dir. ADP üçgeninde m(APD) = 180° − 76° − 65° = 39°'dir. B'deki kat izi ABC açısını ikiye ayırdığından [BA] ile 50°'lik açı yapar. AB doğrusu iki kat izini kesmektedir. P'de kat izinin B tarafında kalan açısı m(DPB) = 141°'dir; B'deki açıyla toplamı 141° + 50° = 191° olur. Kat izleri paralel olsaydı bu toplam 180° olurdu. Bu nedenle kat izleri paralel değildir; aralarındaki dar açı 191° − 180° = 11°'dir. Selin'in ifadesi yanlıştır.

Yanlış cevap: m(ADC) değerini 103° − 76° = 27° veya 2 · 103° + 76° = 282° bulan; kat izlerinin açıları ikiye böldüğünü kullanmadan m(BEC) = 360° − 76° − m(ADC) gibi işlemler yapan; m(APD) değerini D açısının yarısı yerine B açısının yarısını kullanarak 180° − 76° − 50° = 54° bulan; açıları hesaplamadan "Kat izleri karşılıklı köşelerden çıktığı için paraleldir." diyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.