MATEMATİK

11. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 4 · 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?

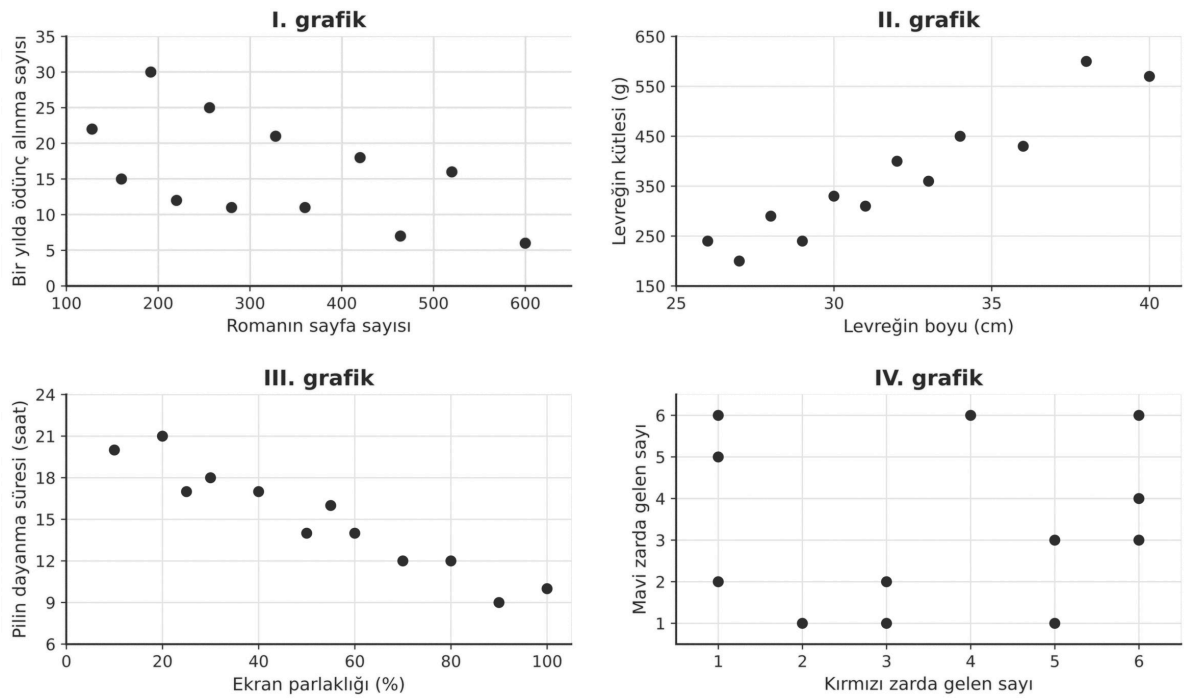
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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. Bir okulun istatistik kulübü, birbirinden farklı dört konuda topladığı verilerle aşağıdaki serpme diyagramlarını çizmiştir. Her diyagram 12 veriden oluşmaktadır. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

- I. grafik: Okul kütüphanesindeki 12 romanın sayfa sayısı ve geçen yıl ödünç alınma sayısı
- II. grafik: Bir balık çiftliğinden alınan 12 levreğin boyu ve kütlesi
- III. grafik: Bir telefon modelinde ekran parlaklığının 12 farklı ayarı ve her ayarda tam dolu pilin bitene kadar dayandığı süre
- IV. grafik: Kırmızı ve mavi iki zarın birlikte atıldığı 12 atışta zarların üst yüzüne gelen sayılar



Bilgi: Levreklerin boyu, ağız ucundan kuyruk yüzgecinin ucuna kadar ölçülmüştür.

Kulüp, dört veri setinin korelasyon katsayılarını istatistik yazılımıyla $r = 0{,}06$; $r = -0{,}96$; $r = 0{,}95$ ve $r = -0{,}57$ olarak bulmuştur. Ancak bu değerler hangi grafiğe ait oldukları yazılmadan kaydedilmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Her korelasyon katsayısının hangi grafiğe ait olduğunu bulunuz. Her eşleştirmeyi noktaların dağılımına dayanarak gerekçelendiriniz. (6 puan)

2.2. Dört grafiğin her birinde iki nicel değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü yazınız. (4 puan)

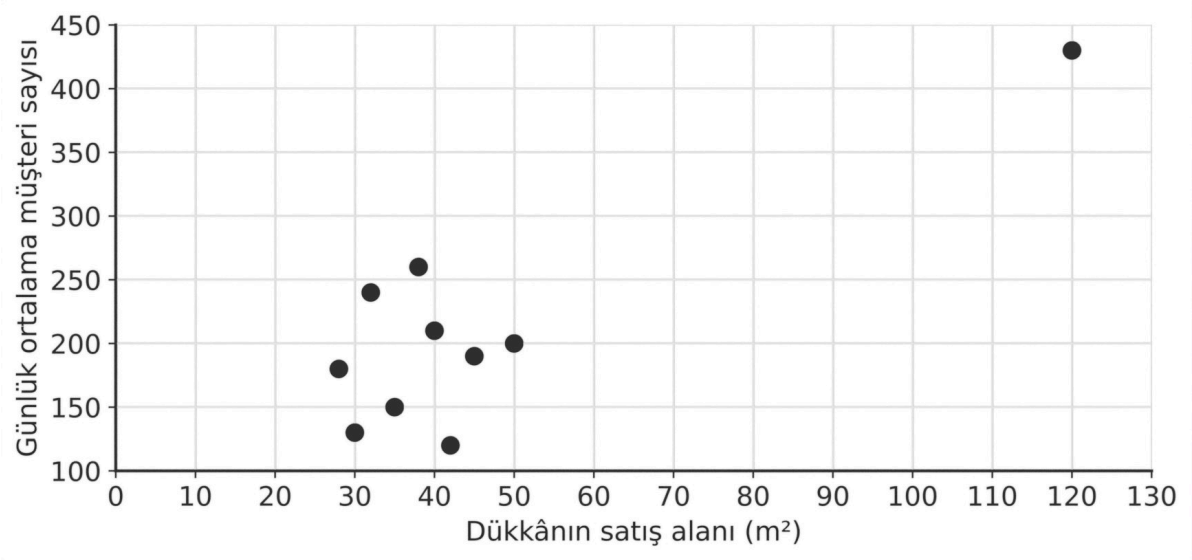
2.3. Kulüp üyeleri grafiklere bakarak şu tahminlerde bulunmuştur:

- Kaan: "Kütüphaneye yeni gelen 350 sayfalık bir roman, bir yılda kesinlikle 15 kez ödünç alınır."
- Tolga: "Ekran parlaklığı %65'e ayarlanan bu model bir telefonun pili yaklaşık 13 saat dayanır."
- Melike: "Kırmızı zarda 6 geldiğinde mavi zarda da büyük bir sayı gelmesi beklenir."

Üç tahmini, ilgili grafikteki ilişkinin gücünü dikkate alarak 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. Lise öğrencisi Zeynep, okul çantalarının ağırlığı üzerine bir proje ödevi hazırlamıştır. Sınıfından araştırmaya katılmayı kabul eden 12 arkadaşının çantasını bir hafta boyunca her sabah tartıp ortalamasını almış, arkadaşlarına son bir ayda kaç gün sırt ağrısı yaşadıklarını da sormuştur. Elde ettiği veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Öğrenci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Çantanın ortalama kütlesi (kg)	4,5	6,5	3,0	8,0	5,5	7,0	3,5	9,0	5,0	5,8	4,0	7,5
Sırt ağrısı yaşanan gün sayısı	9	6	3	9	1	2	3	8	6	6	0	5

Zeynep, iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını istatistik yazılımıyla r = 0,48 olarak bulmuş ve proje raporuna şu yargıları yazmıştır:

- I. r = 0,48 olduğundan çanta kütlesi ile sırt ağrısı yaşanan gün sayısı arasında güçlü bir ilişki vardır.
- II. Çantası 6 kg'dan ağır olan her öğrenci, çantası 6 kg'dan hafif olan her öğrenciden daha çok gün sırt ağrısı yaşamıştır.
- III. Ağır çanta sırt ağrısına yol açmaktadır. Çantasını hafifleten her öğrencinin sırt ağrısı kesinlikle azalır.
- IV. Bu sonuçlar yalnızca araştırmaya katılan 12 öğrencideki eğilimi gösterir. Okuldaki bütün öğrencilere genellenebilmesi için okulun tüm sınıflarından rastgele seçilen daha büyük bir örneklemle araştırma yapılmalıdır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Zeynep'in I ve II numaralı yargılarının doğru olup olmadığını korelasyon katsayısına ve tablodaki verilere dayanarak açıklayınız. (5 puan)

4.2. Zeynep'in III ve IV numaralı yargılarının doğru olup olmadığını gerekçeleriyle açıklayınız. (5 puan)

5. Bir gübre firması, bir tarım dergisinde şu reklamı yayımlamıştır:

"Gübremizi kullanan çiftçilerin dekara attığı gübre miktarı ile buğday verimindeki artış arasındaki korelasyon katsayısı 0,96! Gübremizden ne kadar çok kullanırsanız o kadar çok ürün alırsınız."

Reklamın altındaki küçük yazıda, verilerin firmanın bayileri tarafından "en memnun müşterilerimiz" olarak önerilen 8 çiftçiden alındığı belirtilmiştir. Bu çiftçilerin verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Veriler soru için hazırlanmıştır.)

Çiftçi	1	2	3	4	5	6	7	8
Dekara atılan gübre miktarı (kg)	12	15	18	22	25	30	34	40
Bir önceki yıla göre verim artışı (kg/da)	20	27	31	27	44	43	55	61

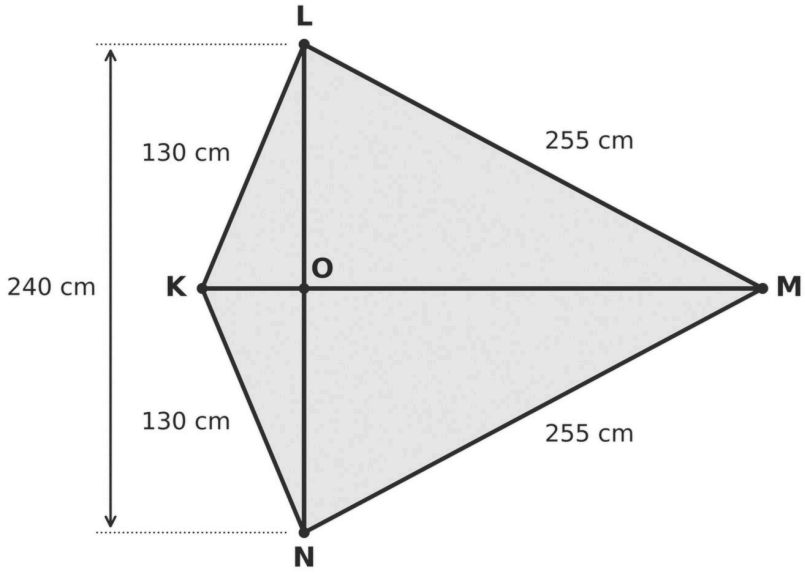
Bilgi: Dekar, 1000 m²'lik bir alan ölçüsüdür. Tarımda verim genellikle dekar başına elde edilen ürün miktarıyla (kg/da) ifade edilir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Reklamda kullanılan verileri, örneklemin büyüklüğü ve seçilme biçimi, rastgelelik ve tarafsızlık açısından değerlendiriniz. (5 puan)

5.2. "Gübremizden ne kadar çok kullanırsanız o kadar çok ürün alırsınız." yargısını değerlendiriniz. Gübre miktarı ile verim artışı arasındaki ilişkiyi güvenilir biçimde incelemek için nasıl bir veri toplama planı yapılması gerektiğini açıklayınız. (5 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.



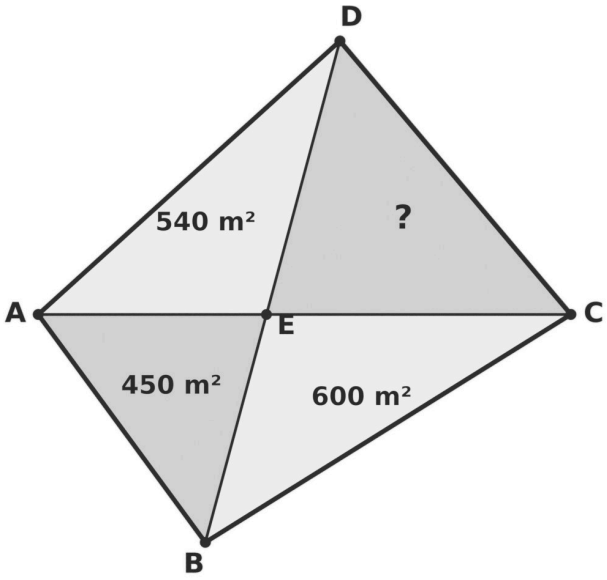
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

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. Bir belediyenin otopark alanı ABCD dörtgeni biçimindedir. Otoparkın içinden geçen iki araç yolu, A ile C'yi ve B ile D'yi birleştiren doğru parçalarıdır; yollar E noktasında kesişir ve otoparkı dört park bölümüne ayırır. Görevliler AEB, BEC ve DEA bölümlerinin alanlarını sırasıyla 450 m², 600 m² ve 540 m² olarak ölçmüş, CED bölümünü henüz ölçmemiştir. (Yolların genişlikleri ihmal edilmiştir.)

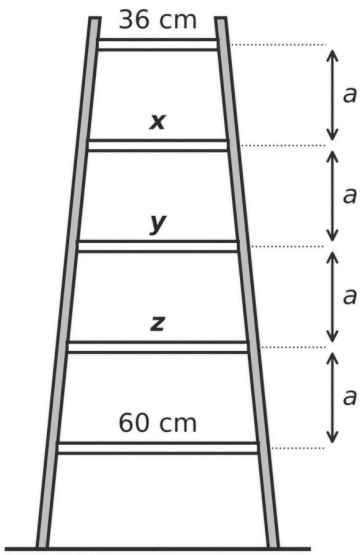


Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Tabanı BD doğrusu üzerinde bulunan ve aynı köşeden inen dikmeyi paylaşan üçgen çiftlerini belirleyiniz. Bu çiftlerde alan oranının taban oranına eşit olmasından yararlanarak A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) olduğunu gösteriniz. Ardından CED bölümünün ve otoparkın tamamının alanını hesaplayınız. (5 puan)

7.2. Görevlilerden biri, otoparkın [AD] ve [BC] kenarlarının birbirine paralel olduğunu ileri sürmektedir. ABC ve DBC üçgenlerinin alanlarını karşılaştırarak bu iddianın doğru olup olmadığını gerekçesiyle belirleyiniz. (5 puan)

8. Bir marangoz, meyve toplarken kullanılacak, yukarıya doğru daralan beş basamaklı bir bahçe merdiveni yapacaktır. Merdiven önden bakıldığında iki düz yan dikmeden ve bunların arasına yerleştirilen basamaklardan oluşmaktadır. En üst basamak, en alt basamak ve yan dikmeler bir ikizkenar yamuk oluşturur. Bütün basamaklar yere paraleldir ve ardışık iki basamak arasındaki dikey uzaklık aynıdır (şekildeki a uzunlukları). Her basamak, iki dikme arasına boşluk kalmadan yerleşmektedir. En üst basamak 36 cm, en alt basamak 60 cm uzunluğundadır; aradaki basamakların uzunlukları yukarıdan aşağıya x, y ve z ile gösterilmiştir. (Basamakların ve dikmelerin kalınlıkları ihmal edilmiştir.)

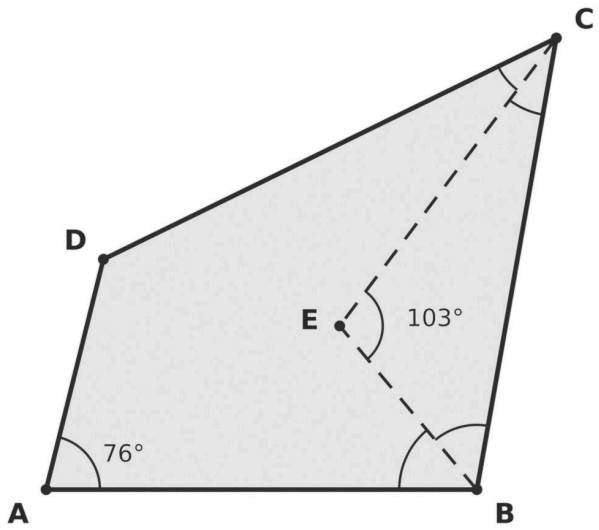


Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. Ortadaki basamağın uçlarının, dikmelerin en üst ve en alt basamak arasında kalan parçalarının orta noktaları olduğunu açıklayınız. Yamuğa bir köşegen çizerek oluşan benzer üçgenler yardımıyla y = (36 + 60) / 2 olduğunu gösteriniz. (5 puan)

8.2. x ve z basamaklarının uzunluklarını bulunuz. Marangoz basamakları 100 cm uzunluğundaki çıtalardan kesecektir. Bir kesim planı yaparak marangozun en az kaç çıtaya ihtiyacı olduğunu belirleyiniz. (Kesim artıkları ihmal edilecektir.) (5 puan)

9. 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.

9.1. 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)

9.2. 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 (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. 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. **(6 puan)**

- I. grafik → r = −0,57; II. grafik → r = 0,95; III. grafik → r = −0,96; IV. grafik → r = 0,06 eşleştirmelerini yapma (her doğru eşleştirme 1 puan, 4 puan)
- Gerekçe **(2 puan)**: II. grafikte x arttıkça y'nin artma eğiliminde olduğunu (pozitif), I ve III. grafiklerde x arttıkça y'nin azalma eğiliminde olduğunu (negatif); III. grafikteki noktaların azalan bir doğrusal eğilim çizgisine I. grafiktekilerden çok daha yakın olduğunu, bu nedenle −0,96'nın III. grafiğe, −0,57'nin I. grafiğe ait olduğunu; IV. grafikteki noktaların hiçbir desen oluşturmadan dağıldığını, bu nedenle 0,06'nın IV. grafiğe ait 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: $-0{,}70 < -0{,}57 \leq -0{,}30$ → negatif yönlü orta düzeyde ilişki
- II. grafik: $0{,}70 \leq 0{,}95 < 1$ → pozitif yönlü güçlü ilişki
- III. grafik: $-1 < -0{,}96 \leq -0{,}70$ → negatif yönlü güçlü ilişki
- IV. grafik: $0 < 0{,}06 < 0{,}30$ → pozitif yönlü zayıf, yok denecek kadar zayıf ilişki ("İlişki yoktur." cevabı serpme diyagramındaki desensiz dağılımla gerekçelendirilirse kabul edilir.)

2.3. **(5 puan)**

- Kaan'ın tahmininin uygun olmadığını açıklama: I. grafikteki ilişki orta düzeydedir, noktalar eğilim çizgisinden oldukça uzaktadır; sayfa sayıları birbirine yakın romanların ödünç alınma sayıları çok farklıdır (328 sayfalık roman 21, 360 sayfalık roman 11 kez ödünç alınmıştır). Romanın konusu, yazarının tanınması, öğretmen önerisi gibi etkenler de ödünç alınma sayısını etkiler; "kesinlikle" denemez **(2 puan)**
- Tolga'nın tahmininin uygun olduğunu açıklama: III. grafikteki ilişki güçlüdür (r = −0,96), noktalar azalan eğilim çizgisine çok yakındır; %60 ayarında 14, %70 ayarında 12 saat dayanan pil için %65 ayarında yaklaşık 13 saat tahmini küçük bir hata payıyla yapılabilir, ancak kesin değildir **(2 puan)**
- Melike'nin tahmininin anlamsız olduğunu açıklama: IV. grafikte ilişki yok denecek kadar zayıftır (r = 0,06, noktalar desensizdir); kırmızı zarda 6 geldiğinde mavi zarda 4, 6 ve 3 gelmiştir; kırmızı zara bakarak mavi zar tahmin edilemez **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 2.1. II. grafikte boy arttıkça kütle artmakta, noktalar artan bir doğruya yakın dizilmektedir; bu grafik 0,95'e aittir. I ve III. grafiklerde x arttıkça y azalmaktadır. III. grafikte noktalar azalan bir doğru boyunca sıkı biçimde dizildiği için −0,96 bu grafiğe, noktaların daha dağınık olduğu I. grafiğe −0,57 aittir. IV. grafikte noktalar desen oluşturmadığı için 0,06 bu grafiğe aittir. 2.2. I. grafikte negatif yönlü orta düzeyde, II. grafikte pozitif yönlü güçlü, III. grafikte negatif yönlü güçlü, IV. grafikte yok denecek kadar zayıf bir ilişki vardır. 2.3. Kaan'ın tahmini uygun değildir; ilişki orta düzeydedir ve 328 sayfalık roman 21, 360 sayfalık roman 11 kez ödünç alınmıştır. Romanın konusu gibi etkenler de önemlidir; "kesinlikle" denemez. Tolga'nın tahmini uygundur; ilişki güçlüdür, %60'ta 14, %70'te 12 saat dayanan pil %65'te yaklaşık 13 saat dayanır, ama bu kesin değildir. Melike'nin tahmini anlamsızdır; zarlar arasında ilişki yok denecek kadar zayıftır, kırmızı zarda 6 geldiğinde mavi zarda 3, 4 ve 6 gelmiştir.

Yanlış cevap: −0,57 ile −0,96'yı I ve III. grafiklere ters yerleştiren; II. grafikteki ilişkiyi "orta" ya da "zayıf" olarak yorumlayan; IV. grafik için "güçlü ilişki vardır" diyen; Kaan'ın tahminini "İlişki negatif olduğu için doğrudur." diyerek destekleyen; Tolga'nın tahminini "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 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. **(5 puan)**

- I. yargının yanlış olduğunu, 0,30 ≤ 0,48 < 0,70 olduğundan ilişkinin pozitif yönlü ve orta düzeyde olduğunu belirtme **(2 puan)**
- II. yargının yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**; tablodan bir karşı örnek gösterme (ör. 7 kg'lık çanta taşıyan 6. öğrenci 2 gün, 4,5 kg'lık çanta taşıyan 1. öğrenci 9 gün sırt ağrısı yaşamıştır) ve orta düzeyde bir ilişkinin yalnızca genel eğilimi gösterdiğini, her öğrencinin bu eğilime uymak zorunda olmadığını açıklama **(2 puan)**

4.2. **(5 puan)**

- III. yargının yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**; korelasyonun neden-sonuç ilişkisi göstermediğini, sırt ağrısını etkileyebilecek başka değişkenlerin (çantayı tek omuzda taşıma, ders çalışırken oturma biçimi, spor yapma alışkanlığı, servis ya da yürüme süresi) bulunabileceğini; ayrıca ilişki orta düzeyde olduğu için "her öğrenci" ve "kesinlikle" ifadelerinin kullanılamayacağını açıklama **(2 puan)**
- IV. yargının doğru olduğunu belirtme ve verilerin yalnızca bir sınıftaki 12 gönüllü öğrenciden rastgele seçim yapılmadan toplandığını, bu örneklemin okuldaki bütün öğrencilerden 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. yargı yanlıştır. 0,48 değeri 0,30 ile 0,70 arasında olduğundan ilişki pozitif yönlü ve orta düzeydedir; güçlü değildir. II. yargı da yanlıştır. 6. öğrencinin çantası 7 kg olduğu hâlde 2 gün, 1. öğrencinin çantası 4,5 kg olduğu hâlde 9 gün sırt ağrısı yaşamıştır. Orta düzeyde bir ilişki, çanta ağırlaştıkça ağrılı gün sayısının genel olarak arttığını gösterir; ama her öğrencinin bu eğilime uyacağı anlamına gelmez. 4.2. III. yargı yanlıştır. Korelasyon neden-sonuç ilişkisi göstermez. Sırt ağrısı çantanın tek omuzda taşınmasından, uzun süre yanlış oturmaktan ya da hareketsizlikten de kaynaklanabilir. İlişki orta düzeyde olduğu için "her öğrenci" ve "kesinlikle" ifadeleri de kullanılamaz. IV. yargı doğrudur. Veriler Zeynep'in sınıfındaki 12 gönüllü öğrenciden toplanmıştır; örneklem rastgele seçilmemiştir ve okulun bütün öğrencilerini temsil etmez. Genelleme yapmak için okulun tüm sınıflarından rastgele seçilmiş daha büyük bir örneklem gerekir.

Yanlış cevap: I. yargıyı "r pozitif olduğu için ilişki güçlüdür." diyerek doğru kabul eden; II. yargıyı tablodaki öğrencileri karşılaştırmadan "r pozitif olduğu için doğrudur." diyerek destekleyen; III. yargıyı "r pozitif olduğu için ağır çanta sırt ağrısı yapar." diyerek doğru bulan; IV. yargıyı gerekçe yazmadan yalnızca "doğru" diye işaretleyen ya da "12 kişi yeterlidir." diyerek yanlış bulan cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(5 puan)**

- Örneklemin yalnızca 8 çiftçiden oluştuğunu ve gübreyi kullanan bütün çiftçilerden oluşan evreni temsil edemeyecek kadar küçük olduğunu belirtme **(1 puan)**
- Çiftçilerin rastgele seçilmediğini; yalnızca bayilerin "en memnun" diye önerdiği çiftçilerin alındığını, verimi artmayan ya da üründen memnun kalmayan çiftçilerin örnekleme hiç girmediğini, bu nedenle örneklemin yanlı olduğunu açıklama **(2 puan)**
- Verileri seçenin ve sonucu yorumlayanın gübreyi satan firma ile bayileri olduğunu, bu nedenle tarafsızlık ilkesinin sağlanmadığını ve verilerin bağımsız bir kaynak tarafından doğrulanması gerektiğini belirtme **(2 puan)**

5.2. **(5 puan)**

- Yargının korelasyonu neden-sonuç ilişkisi gibi yorumladığını; yüksek korelasyonun verim artışının gübreden kaynaklandığını kanıtlamadığını, çok gübre kullanan çiftçilerin aynı zamanda sulama, ilaçlama, iyi tohum seçimi gibi uygulamaları da yapmış ya da daha çok yağış alan bölgelerde bulunmuş olabileceğini (gizli değişkenler: yağış, sulama, toprak yapısı, tohum çeşidi, bakım) açıklama **(2 puan)**. (Gübrenin belli bir miktardan sonra verimi artırmayacağını, aşırı gübrenin bitkiye ve toprağa zarar verebileceğini, bu nedenle "ne kadar çok, o kadar çok" ifadesinin geçerli olmadığını ekleyen cevaplar da kabul edilir.)
- Güvenilir bir veri toplama planı önerme: gübreyi kullanan çiftçiler arasından, memnuniyetine bakılmaksızın, farklı bölgelerden rastgele seçilmiş büyük bir örneklem oluşturma **(1 puan)**; gübre miktarının uygulama ve satın alma kayıtlarından, verimin aynı yılın hasat tartımlarından alınması ve yağış, sulama, toprak türü, tohum çeşidi gibi diğer değişkenlerin de kaydedilmesi **(1 puan)**; araştırmanın firmadan bağımsız bir kişi veya kurum (ör. bir üniversite) tarafından yapılması ve verilerin değiştirilmeden kaydedilmesi **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 5.1. Veriler yalnızca 8 çiftçiden alınmıştır; bu sayı gübreyi kullanan bütün çiftçileri temsil etmek için çok azdır. Çiftçiler rastgele seçilmemiş, bayilerin "en memnun" diye önerdiği kişilerden oluşmuştur. Verimi artmayan ya da memnun kalmayan çiftçiler örneklemde yoktur; örneklem yanlıdır. Verileri seçen ve yorumlayan, gübreyi satan firmadır; tarafsızlık sağlanmamıştır. 5.2. Korelasyon katsayısının yüksek olması, verim artışının gübreden kaynaklandığını kanıtlamaz. Çok gübre kullanan çiftçiler tarlalarını sulayan, ilaçlayan ve iyi tohum kullanan çiftçiler olabilir; o yıl bölgelerine daha çok yağış düşmüş de olabilir. Ayrıca gübrenin fazlası verimi sürekli artırmaz, bitkiye zarar da verebilir. Güvenilir bir araştırma için gübreyi kullanan çiftçiler arasından farklı bölgelerden, memnuniyetine bakılmaksızın rastgele ve yeterli sayıda çiftçi seçilmelidir. Gübre miktarı kayıtlardan, verim aynı yılın hasat tartımlarından alınmalı; yağış, sulama ve tohum çeşidi de kaydedilmelidir. Araştırma firmadan bağımsız bir kurum tarafından yapılmalı ve veriler değiştirilmeden kaydedilmelidir.

Yanlış cevap: "Korelasyon katsayısı 0,96 olduğu için reklam doğrudur." diyerek örneklemi hiç değerlendirmeyen; yalnızca "8 kişi azdır." deyip seçimin yanlılığını açıklamayan; gübrenin verimi kesinlikle artırdığını kabul eden; veri toplama planı olarak "Daha çok çiftçiye sorulmalıdır." gibi rastgelelikten 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)**

- 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)**

- AEB ve DEA üçgenlerinin A köşesinden BD doğrusuna inen yükseklikleri ortak olduğundan A(AEB) / A(DEA) = |BE| / |ED|; BEC ve CED üçgenlerinin C köşesinden inen yükseklikleri ortak olduğundan A(BEC) / A(CED) = |BE| / |ED| olduğunu yazma ve bu iki oranı eşitleyerek A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) eşitliğini elde etme **(2 puan)**
- 450 · A(CED) = 600 · 540 eşitliğinden A(CED) = 720 m² bulma **(2 puan)**
- Otoparkın toplam alanını 450 + 600 + 720 + 540 = 2310 m² bulma **(1 puan)**

7.2. **(5 puan)**

- A(ABC) = A(AEB) + A(BEC) = 450 + 600 = 1050 m² ve A(DBC) = A(BEC) + A(CED) = 600 + 720 = 1320 m² bulma **(2 puan)**
- ABC ve DBC üçgenlerinin tabanı ortak ([BC]) olduğu hâlde alanları farklı olduğundan A ve D noktalarının BC doğrusuna uzaklıklarının (yüksekliklerin) eşit olmadığını; A ve D noktaları BC doğrusunun aynı tarafında bulunduğu ve uzaklıkları farklı olduğu için [AD] ile [BC]'nin paralel olamayacağını açıklama **(2 puan)**. (Paralellik için A(AEB) = A(CED) olması gerektiğini, 450 ≠ 720 olduğunu gerekçesiyle gösteren öğrenci de bu ölçütten tam puan alır.)
- Görevlinin iddiasının yanlış olduğunu belirtme **(1 puan)**

Örnek doğru cevap: 7.1. AEB ve DEA üçgenlerinin A'dan BD'ye inen yükseklikleri aynıdır; bu nedenle alanları oranı taban uzunlukları oranına eşittir: A(AEB) / A(DEA) = |BE| / |ED|. Benzer şekilde BEC ve CED üçgenlerinin C'den inen yükseklikleri aynıdır: A(BEC) / A(CED) = |BE| / |ED|. Buradan A(AEB) / A(DEA) = A(BEC) / A(CED), yani A(AEB) · A(CED) = A(BEC) · A(DEA) olur. 450 · A(CED) = 600 · 540 ise A(CED) = 324.000 ÷ 450 = 720 m²'dir. Otoparkın alanı 450 + 600 + 720 + 540 = 2310 m²'dir. 7.2. A(ABC) = 450 + 600 = 1050 m² ve A(DBC) = 600 + 720 = 1320 m²'dir. İki üçgenin tabanı BC ortaktır ama alanları farklıdır; bu nedenle A ve D noktalarının BC doğrusuna uzaklıkları eşit değildir. A ve D, BC doğrusunun aynı tarafında olduğundan AD, BC'ye paralel olamaz. Görevlinin iddiası yanlıştır.

Yanlış cevap: Bilinmeyen alanı 600 + 540 − 450 = 690 m² veya 450 · 540 ÷ 600 = 405 m² bulan; eşitliği yalnızca yazıp yükseklikleri ortak üçgenlerle göstermeyen; görevlinin iddiasını yalnızca "şekilde paralel görünmüyor" ya da "paralel görünüyor" diyerek, alanları karşılaştırmadan değerlendiren cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

8. Doğru cevap:

8.1. **(5 puan)**

- Basamaklar birbirine paralel ve aralarındaki dikey uzaklıklar eşit olduğundan ortadaki basamağın yamuğun yüksekliğinin tam ortasında bulunduğunu; paralel doğruların yan kenarları orantılı parçalara ayırması nedeniyle bu basamağın uçlarının dikme parçalarının orta noktaları olduğunu açıklama **(1 puan)**
- Yamuğu ABCD ([AB] en alt basamak, [DC] en üst basamak), ortadaki basamağı [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 = 18 cm bulma **(2 puan)**
- CAB üçgeninde CRQ ~ CAB (benzerlik oranı ½) olduğundan |RQ| = |AB| / 2 = 30 cm bulma ve y = |PR| + |RQ| = (36 + 60) / 2 = 48 cm sonucuna ulaşma **(2 puan)**. ([BD] köşegeni çizilerek aynı benzerliklerle yapılan gösterim de kabul edilir.)

8.2. **(5 puan)**

- x basamağının en üst basamak ile y basamağının oluşturduğu yamukta ortadaki basamak olduğunu belirterek x = (36 + 48) / 2 = 42 cm bulma **(1 puan)**
- z = (48 + 60) / 2 = 54 cm bulma **(1 puan)**
- Basamakların toplam uzunluğunu 36 + 42 + 48 + 54 + 60 = 240 cm bulma ve iki çıtanın toplam uzunluğu 200 cm < 240 cm olduğundan iki çıtanın yetmeyeceğini belirtme **(1 puan)**
- Basamakların üç çıtadan kesilebildiğini gösterme (ör. 1. çıta: 60 + 36 = 96 cm, 2. çıta: 54 + 42 = 96 cm, 3. çıta: 48 cm; her parçası 100 cm'yi aşmayan başka planlar da kabul edilir) ve en az 3 çıta gerektiği sonucuna ulaşma **(2 puan)**

Örnek doğru cevap: 8.1. Basamaklar paralel ve aralarındaki dikey uzaklıklar eşit olduğundan ortadaki basamak yamuğun yüksekliğinin ortasındadır; paralel doğrular dikmeleri de eşit parçalara ayırdığı için basamağın uçları P ve Q dikme parçalarının orta noktalarıdır. En alt basamak [AB], en üst basamak [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| = 36 ÷ 2 = 18 cm'dir. CAB üçgeninde RQ ∥ AB ve |CQ| = |CB| / 2 olduğundan CRQ ~ CAB'dir; |RQ| = 60 ÷ 2 = 30 cm'dir. y = 18 + 30 = 48 cm = (36 + 60) / 2 olur. 8.2. x basamağı, en üst basamak ile y basamağı arasındaki yamukta ortadaki basamaktır: x = (36 + 48) / 2 = 42 cm. Benzer şekilde z = (48 + 60) / 2 = 54 cm'dir. Basamakların toplam uzunluğu 240 cm'dir; iki çıta en fazla 200 cm verdiği için yetmez. Birinci çıtadan 60 cm ve 36 cm'lik, ikinci çıtadan 54 cm ve 42 cm'lik, üçüncü çıtadan 48 cm'lik basamak kesilebilir. En az 3 çıta gerekir.

Yanlış cevap: Ortadaki basamağın uzunluğunu benzerlik kullanmadan yalnızca "ortalama alınır" diyerek bulan; x ve z uzunluklarını 40 ve 56 gibi orta basamak özelliğini kullanmadan tahminle bulan; toplam uzunluğu 240 cm bulup kesim planı yapmadan "2,4 çıta" diyen ya da 60 cm ve 54 cm'lik basamakları aynı çıtaya yerleştiren planla 2 çıtanın yeteceğini söyleyen cevaplar ilgili ölçütlerden puan alamaz. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

9. Doğru cevap:

9.1. **(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)**

9.2. **(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: 9.1. 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. 9.2. 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.