DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

9. Sınıf Matematik Dersi 1. Dönem 1. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 4

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

9. Sınıf Matematik · 1. Dönem 1. Ortak Yazılı (Senaryo 4)

1. Bir öğrenci, negatif tam sayı üslü gösterimler için şu kuralı ileri sürmüştür:

> *"Üssü negatif olan bir üslü gösterimin değeri de negatiftir; yani $a \neq 0$ ve n pozitif tam sayı olmak üzere $a^{-n} = -a^{n}$ olur."*

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Öğrencinin kuralını aşağıdaki üç ifadede sınayınız. Her ifade için önce kuralın verdiği sonucu, sonra negatif üslü gösterimin tanımını kullanarak bulduğunuz gerçek değeri yazınız ve ikisini karşılaştırınız. (3 puan)

$$2^{-3} = \qquad (-3)^{-2} = \qquad (-2)^{-3} =$$

1.2. $a^{-n} \cdot a^{n}$ çarpımını üslü gösterimlerde çarpma kuralıyla hesaplayarak öğrencinin kuralının herhangi bir a değeri için geçerli olup olamayacağını gerekçelendiriniz. Ardından aşağıdaki önermede boş bırakılan yerleri tamamlayınız. (4 puan)

Önerme: $a \neq 0$ bir gerçek sayı ve n bir pozitif tam sayı olmak üzere $a^{-n} =$ ..... olur. Bu nedenle a^{-n} ile a^{n} sayılarının çarpımı daima ..... sayısına eşittir ve bu iki sayının işaretleri daima ..... .

1.3. Aşağıdaki ifadede her terimi önce köklü gösterimle yazınız, sonra ifadenin değerini hesaplayınız. Sonucu öğrencinin kuralına göre bulunacak işaretle karşılaştırınız. (5 puan)

$$\left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} + 8^{-\frac{2}{3}}$$

2. Bir ilde kurulu iki güneş enerjisi santralinin (GES) panel alanı ve bir yılda ürettiği elektrik enerjisi aşağıdaki tabloda yaklaşık olarak verilmiştir. Santrallerin karşılaştırılmasında toplam üretimin yanında panellerin metrekaresi başına yıllık üretim de kullanılmaktadır.

	Panel alanı (m^2)	**Yıllık üretim (kWh)**
A santrali	$4{,}0 \cdot 10^{5}$	$8{,}0 \cdot 10^{7}$
B santrali	$2{,}5 \cdot 10^{4}$	$6{,}0 \cdot 10^{6}$

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Her santralde panellerin metrekaresi başına düşen yıllık üretimi hesaplayınız. Sonuçları kWh cinsinden bilimsel gösterimle yazınız. (4 puan)

2.2. Bir öğrenci, "A santrali B santralinden çok daha fazla enerji ürettiğine göre A santralinin panelleri daha verimlidir." demiştir. B santralinin panel alanının A santralinin panel alanına oranını ve B santralinin üretiminin A santralinin üretimine oranını bilimsel gösterimle ve yüzde olarak yazınız. Bu oranlardan ve 2.1'deki sonuçlardan yararlanarak öğrencinin çıkarımını değerlendiriniz. (4 puan)

2.3. Bir konutun yıllık ortalama elektrik tüketimi $4{,}0 \cdot 10^3$ kWh kabul edilmektedir. Her santralin yıllık üretiminin kaç konutun tüketimini karşıladığını bilimsel gösterimle yazınız. B santrali, A santralinin metrekare başına üretimiyle çalışsaydı yıllık üretimi kaç kWh olurdu ve bu durumda kaç konutluk üretim eksilirdi? (4 puan)

3. Güneş çevresinde dolanan gök cisimlerinde, bir tam dolanma süresi T (yıl) ve cismin Güneş'e ortalama uzaklığı a (astronomik birim, AB) olmak üzere

$$T^2 = a^3$$

bağıntısı geçerlidir. Dünya için $a = 1$ AB ve $T = 1$ yıldır. T ve a pozitif gerçek sayılardır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. T değerini a cinsinden rasyonel üslü gösterimle ve köklü gösterimle yazınız. Güneş'e ortalama uzaklığı 4 AB olan bir gök cisminin ve $\frac{1}{4}$ AB olan bir gök cisminin dolanma sürelerini hesaplayınız. (4 puan)

3.2. Bir öğrenci, "Bir gök cisminin Güneş'e uzaklığı 2 katına çıkarsa dolanma süresi de 2 katına çıkar." demiştir. Uzaklıkları a ve $2a$ olan iki gök cisminin dolanma sürelerinin oranını üslü gösterimlerle bularak öğrencinin iddiasını değerlendiriniz. Ardından aşağıdaki önermede boş bırakılan yeri tamamlayınız. (5 puan)

Önerme: k pozitif bir gerçek sayı olmak üzere bir gök cisminin Güneş'e uzaklığı k katına çıktığında dolanma süresi daima ..... katına çıkar.

3.3. Bir tam dolanma süresi 27 yıl olan bir gök cisminin Güneş'e ortalama uzaklığını üslü gösterimden yararlanarak bulunuz. Bu cismin dolanma süresi, Güneş'e uzaklığı 4 AB olan cismin dolanma süresinin kaç katıdır? (3 puan)

4. Bir tarım arazisinin fotoğrafları bir dron ile çekilecektir. Dronun yerden yüksekliği h metre ile gösterilmekte ve h gerçek sayı değerleri almaktadır. Uçuşla ilgili şu bilgiler bilinmektedir:

- Yönetmeliğe göre dron yerden **en çok** 120 metre yükseğe çıkabilir; uçuş sırasında yükseklik 0 metreden büyüktür.
- Dronun kamerası, yüksekliğin 60 metreden farkı 25 metreden **küçük** olduğunda net görüntü alır; fark tam 25 metre olduğunda görüntü net değildir.
- Arazinin üzerinden geçen kuş göç yolu nedeniyle 50 metre ile 100 metre arasındaki yüksekliklerde uçuş yasaktır; tam 50 metre ve tam 100 metre yükseklikler de yasak bölgeye dâhildir.

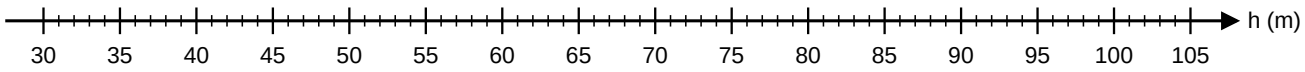
Yönetmeliğe uygun yüksekliklerin kümesi Y, net görüntü alınan yüksekliklerin kümesi K, uçuşun yasak olduğu yüksekliklerin kümesi G ile gösterilmektedir.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. K ve G kümelerinin her birini mutlak değerli eşitsizlik, aralık gösterimi ve ortak özellik yöntemiyle yazınız. (6 puan)

4.2. $K \cap G$ kümesini aralık gösterimiyle yazınız. Hem yönetmeliğe uygun hem net görüntü alınan hem de yasak bölgede olmayan yüksekliklerin kümesini $(K \cap Y) \setminus G$ biçiminde aralık gösterimiyle yazınız ve bu kümeyi Şekil 1'deki sayı doğrusu üzerinde açık ve kapalı uçları belirterek gösteriniz. (5 puan)



Şekil 1. Dron yüksekliği (30–105 m) sayı doğrusu

4.3. Dronun uçabileceği bütün yüksekliklerin kümesini $Y \setminus G$ biçiminde aralıkların birleşimi olarak yazınız. Dron tam 50 metreye ve tam 35 metreye çıkarıldığında uçuşun izinli olup olmadığını ve net görüntü alınıp alınamayacağını küme gösterimini kullanarak açıklayınız. (4 puan)

5. Bir okulun bilim kulübü, okul bahçesine kurduğu hava istasyonunda dört ölçüm aracı kullanmaktadır:

- **Yıldırım sayacı:** Bir gün boyunca bölgeye düşen yıldırımları sayar; ekranda 0, 1, 2, 3, … gibi değerler görünür.
- **Basınç değişim göstergesi:** Hava basıncının bir önceki saate göre değişimini tam hektopaskal (hPa) olarak gösterir; artışlar pozitif, azalışlar negatif sayılarla gösterilir (örneğin -3, 0, 2).
- **Dijital termometre:** Sıcaklığı virgülden sonra tek basamakla gösterir (örneğin $-4{,}7$ °C, $0{,}0$ °C, $18{,}3$ °C).
- **İbreli nem ölçer:** İbresi, 0 ile 100 arasında (0 ve 100 dâhil) bölmelendirilmiş kadranın her noktasında durabilir; ibrenin durduğu her nokta bir nem değerine karşılık gelir.

Nem ölçer dışındaki araçların gösterebileceği değerlerin bir alt ya da üst sınırı olmadığı kabul edilmektedir. Dijital termometrenin gösterebileceği değerlerin kümesi $T = \{x \mid x = \dfrac{k}{10},\ k \in \mathbb{Z}\}$ biçimindedir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Her ölçüm aracının gösterebileceği değerlerin kümesinin, $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$ ve $\mathbb{R}$ kümelerinden hangisinin alt kümesi olduğunu, mümkün olan en dar kümeyi seçerek tabloya yazınız. (4 puan)

Ölçüm aracı	En dar sayı kümesi
Yıldırım sayacı	
Basınç değişim göstergesi	
Dijital termometre	
İbreli nem ölçer	

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

5.2. Aşağıdaki ifadelerin her birinin doğru mu yanlış mı olduğunu belirleyiniz; kararınızın nedenini, ilgili sayı kümesinin özelliğini (sıralama, arada olma, işleme göre kapalılık) kullanarak açıklayınız. Yanlış olan ifadeler için bir karşı örnek veriniz. (12 puan)

I. Yıldırım sayacının art arda iki günde gösterdiği değerlerden ikinci günün değerinden birinci günün değeri çıkarıldığında elde edilen sonuç daima sayacın gösterebileceği bir değerdir.

II. Basınç değişim göstergesinin art arda iki saatte gösterdiği değerlerin toplamı daima göstergenin gösterebileceği bir değerdir.

III. Dijital termometrenin gösterebileceği birbirinden farklı iki değerin arasında, termometrenin gösterebileceği başka bir değer daima bulunur.

IV. İbreli nem ölçerin gösterebileceği birbirinden farklı iki değerin arasında, nem ölçerin gösterebileceği başka bir değer daima bulunur.

5.3. Kenar uzunluğu 1 metre olan kare biçimli bir zemin karosunun köşegen uzunluğu $\sqrt{2}$ metredir. Bu uzunluğun, virgülden sonra iki basamak gösteren dijital bir uzunluk ölçerin ekranında tam olarak görülüp görülemeyeceğini, $\sqrt{2}$ sayısının ait olduğu sayı kümesinin ondalık gösterim özelliğine dayanarak açıklayınız. (2 puan)

6. Bir öğrenci, bir ayın takvim yaprağında alt alta iki haftaya ait sayılardan 2 × 2'lik kareler seçmiştir. Seçtiği bir kare aşağıda gösterilmiştir. Öğrenci her karede sağ üst ile sol alt sayıların çarpımından sol üst ile sağ alt sayıların çarpımını çıkardığında hep aynı sonucu bulmuştur.

Sol üst	Sağ üst
3	4
10	11

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Aşağıdaki tablonun boş satırlarını doldurunuz. Ardından "Görünen düzen" cümlesindeki boşlukları tamamlayınız. Bu düzenin takvimdeki bütün 2 × 2'lik kareler için geçerli olduğu yalnız tablodaki satırlara bakılarak söylenebilir mi? Gerekçenizi yazınız. (6 puan)

Sol üst sayı	Sol üst × Sağ alt	Sağ üst × Sol alt	Fark
3	33	40	7
9			
12			
20			

Görünen düzen: 2 × 2'lik bir karede sağ üst ile sol alt sayıların çarpımı, sol üst ile sağ alt sayıların çarpımından daima ..... fazladır; bu sayı, takvimde alt alta duran iki sayı arasındaki ..... eşittir.

6.2. Sol üst sayı n olsun. Karedeki diğer üç sayıyı n cinsinden yazınız. İki çarpımı açarak farklarını sadeleştiriniz ve açılımda kullandığınız işlem özelliklerinin adlarını belirtiniz. Görünen düzeni "her" niceleyicisini kullanarak sembolik bir önerme biçiminde yazınız ve bu önermeyi cebirsel olarak ispatlayınız. (6 puan)

Önerme: ..... $n \in$ ..... için $(n+1)(n+7) - n(n+8) =$ .....

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

6.3. Öğrenci aynı işlemi 3 × 3'lük karelerin dört köşesindeki sayılarla yapmak istemektedir. 6.2'deki ispata benzeterek sol üst köşesi n olan 3 × 3'lük karede sağ üst ile sol alt köşelerin çarpımından sol üst ile sağ alt köşelerin çarpımını çıkarınız. Aynı yolla 4 × 4'lük karede bulunacak farkı da hesaplayınız. (3 puan)

7. Bir öğrenci, gerçek sayılarda toplama işleminin özelliklerini sembolik önermelerle yazmış ve her birinin çarpma işlemindeki karşılığını analoji kurarak bulmaya çalışmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Öğrencinin toplama işlemi için yazdığı önermeler aşağıda verilmiştir. Her önermenin çarpma işlemindeki karşılığını sembolik olarak tabloya yazınız ve iki önermenin ortak olarak ifade ettiği işlem özelliğinin adını belirtiniz. (6 puan)

- **(T1)** $\forall a, b \in \mathbb{R},\ a + b = b + a$
- **(T2)** $\forall a, b, c \in \mathbb{R},\ (a + b) + c = a + (b + c)$
- **(T3)** $\forall a \in \mathbb{R},\ a + 0 = 0 + a = a$

Önerme	Çarpma işlemindeki karşılığı	Özelliğin adı
T1		
T2		
T3		

7.2. Öğrenci analojiyi sürdürerek şunu yazmıştır: "Toplamada her gerçek sayının bir tersi olduğuna göre çarpmada da her gerçek sayının bir tersi vardır; yani $\forall a \in \mathbb{R}$ için $a \cdot b = 1$ olacak biçimde bir $b \in \mathbb{R}$ vardır." Bu önermenin yanlış olduğunu bir karşı örnekle gösteriniz. Önermenin değilini sembolik olarak yazınız. Ardından çarpma işleminde ters eleman özelliğini doğru biçimde ifade eden sembolik önermeyi yazınız. (5 puan)

7.3. Öğrenci son olarak "Çarpma işlemi toplama işlemi üzerine dağıldığına göre bölme işlemi de toplama işlemi üzerine her iki yönden dağılır." demiş ve paydaların sıfırdan farklı olduğu durumlar için şu iki eşitliği yazmıştır:

$$\text{(i)}\ \ (a + b) : c = a : c + b : c \qquad\qquad \text{(ii)}\ \ c : (a + b) = c : a + c : b$$

(i) eşitliğini $a = 6, b = 9, c = 3$ için; (ii) eşitliğini $a = 2, b = 4, c = 12$ için sınayınız. (i) eşitliğinin her zaman geçerli olduğunu bölmeyi çarpmaya dönüştürerek ve kullandığınız işlem özelliğinin adını yazarak gösteriniz; (ii) eşitliği için öğrencinin analojisi hakkında karar veriniz. (5 puan)

Puanlama anahtarı ve örnek cevaplar Dubba'nın hazırladığı örneklerdir; resmî değerlendirme ölçütleri ODSGM ve okulun tarafından belirlenir.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Soru – Öğrenme Çıktısı – Beceri

Soru	Öğrenme çıktısı	Beceri
1	MAT.9.1.1. Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlere dair muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Doğrulama veya İspat Yapma)
2	MAT.9.1.1. Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlere dair muhakeme yapabilme	MAB2. Matematiksel Problem Çözme MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.3. Çıkarım Yapma)
3	MAT.9.1.1. Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlere dair muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme MAB2. Matematiksel Problem Çözme
4	MAT.9.1.2. Gerçek sayı aralıklarının gösteriminde ve aralıklarla ilgili işlemlerde küme sembol ve işlemlerinden yararlanabilme	MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.1. Temsillerden Yararlanma) MAB2. Matematiksel Problem Çözme
5	MAT.9.1.3. Farklı sayı kümelerinin özellikleri hakkında muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Doğrulama veya İspat Yapma)
6	MAT.9.1.4. Gerçek sayıların işlem özelliklerini cebirsel olarak ifade etmede analojik akıl yürütebilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Doğrulama veya İspat Yapma) MAB2. Matematiksel Problem Çözme
7	MAT.9.1.4. Gerçek sayıların işlem özelliklerini cebirsel olarak ifade etmede analojik akıl yürütebilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme MAB3. Matematiksel Temsil

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	Toplam
3	4	5	4	4	4	4	5	3	6	5	4	4	12	2	6	6	3	6	5	5	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (3 PUAN)

2^{-3}: Kuralla $-2^3 = -8$. Tanımla $2^{-3} = \dfrac{1}{2^3} = \dfrac{1}{8}$. Sonuçlar farklıdır. **(1 puan)**

$(-3)^{-2}$: Kuralla $-(-3)^2 = -9$. Tanımla $(-3)^{-2} = \dfrac{1}{(-3)^2} = \dfrac{1}{9}$. Sonuçlar farklıdır. **(1 puan)**

$(-2)^{-3}$: Kuralla $-(-2)^3 = -(-8) = 8$ (pozitif). Tanımla $(-2)^{-3} = \dfrac{1}{(-2)^3} = -\dfrac{1}{8}$ (negatif). Kural burada negatif bir değer yerine pozitif bir değer vermektedir; üç ifadede de kural geçersizdir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Gerçek değer doğru, kuralın sonucu yazılmamışsa ya da karşılaştırma yapılmamışsa o ifade 0; üç ifadeden yalnız biri ya da ikisi doğruysa doğru olanlar 1'er puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $2^{-3} = -8$ gibi kuralı doğru kabul eden sonuçlar.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

1.2. TAM PUAN (4 PUAN)

$a^{-n} \cdot a^n = a^{-n+n} = a^0 = 1$ olur. Kural doğru olsaydı $a^{-n} \cdot a^n = -a^n \cdot a^n = -a^{2n}$ olurdu; $a \neq 0$ için $a^{2n} > 0$ olduğundan $-a^{2n} < 0$ ve $-a^{2n} \neq 1$'dir. Bu nedenle kural **hiçbir** $a \neq 0$ değeri için geçerli değildir. **(1 puan)**

Önerme: $a \neq 0$ bir gerçek sayı ve n bir pozitif tam sayı olmak üzere $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$ olur. **(1 puan)** Bu nedenle a^{-n} ile a^n sayılarının çarpımı daima **1** sayısına eşittir **(1 puan)** ve bu iki sayının işaretleri daima **aynıdır** (çarpımları pozitiftir). **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Gerekçe yalnız 1.1'deki örneklere dayanıyorsa gerekçe puanı 0, önerme puanları ayrı verilir; "işaretleri zıttır" yazılmışsa son boşluk 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "kural pozitif a değerleri için geçerlidir" kararı.

1.3. TAM PUAN (5 PUAN)

$\left(\dfrac{4}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} = \left(\dfrac{9}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\dfrac{9}{4}} = \dfrac{3}{2}$ **(2 puan)**

$8^{-\frac{2}{3}} = \dfrac{1}{8^{\frac{2}{3}}} = \dfrac{1}{\sqrt[3]{8^2}} = \dfrac{1}{\left(\sqrt[3]{8}\right)^2} = \dfrac{1}{4}$ **(2 puan)**

Toplam: $\dfrac{3}{2} + \dfrac{1}{4} = \dfrac{7}{4}$. Sonuç pozitiftir; öğrencinin kuralı uygulansaydı iki terim de negatif çıkacak ve toplam negatif olacaktı; bu da kuralın yanlışlığını bir kez daha gösterir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Köklü gösterime çevirme doğru, negatif üs ters çevrilmemişse ($\dfrac{2}{3}$ ya da 4 bulunmuşsa) o terim 1 puan; iki terim doğru, toplam hatalıysa 4 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $-\dfrac{2}{3} - 4$ gibi kuralı uygulayan sonuç.

2.1. TAM PUAN (4 PUAN)

A santrali: $\dfrac{8{,}0 \cdot 10^7}{4{,}0 \cdot 10^5} = 2 \cdot 10^{7-5} = 2 \cdot 10^2$ kWh (200 kWh) **(2 puan)**

B santrali: $\dfrac{6{,}0 \cdot 10^6}{2{,}5 \cdot 10^4} = 2{,}4 \cdot 10^{6-4} = 2{,}4 \cdot 10^2$ kWh (240 kWh) **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Bölme doğru, sonuç bilimsel gösterimle yazılmamışsa (200, 240) her biri 1 puan; üslerin farkı yerine toplamı alınmışsa o santral 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da oran ters kurulmuş (alan / üretim).

2.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Alan oranı: $\dfrac{2{,}5 \cdot 10^4}{4{,}0 \cdot 10^5} = 0{,}625 \cdot 10^{-1} = 6{,}25 \cdot 10^{-2} = \%6{,}25$ **(1 puan)**

Üretim oranı: $\dfrac{6{,}0 \cdot 10^6}{8{,}0 \cdot 10^7} = 0{,}75 \cdot 10^{-1} = 7{,}5 \cdot 10^{-2} = \%7{,}5$ **(1 puan)**

B santrali, A santralinin panel alanının yalnız %6,25'i kadar alanla A'nın üretiminin %7,5'i kadar enerji üretmektedir; üretim oranı alan oranından büyük olduğundan B'nin metrekare başına üretimi daha fazladır. Nitekim $2{,}4 \cdot 10^2 > 2 \cdot 10^2$'dir. **(1 puan)**

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Öğrencinin çıkarımı yanlıştır: A'nın toplam üretiminin fazla olması panel alanının çok büyük olmasından kaynaklanır; verimlilik toplam üretimle değil, birim alan başına üretimle karşılaştırılmalıdır. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Oranlar doğru, yorum yalnız "öğrenci yanlış" düzeyinde kalıp gerekçelendirilmemişse son iki adım için 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "öğrenci haklıdır" kararı ve oranlar hatalı.

2.3. TAM PUAN (4 PUAN)

A santrali: $\dfrac{8{,}0 \cdot 10^7}{4{,}0 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^4$ konut; B santrali: $\dfrac{6{,}0 \cdot 10^6}{4{,}0 \cdot 10^3} = 1{,}5 \cdot 10^3$ konut **(2 puan)**

B santrali metrekare başına $2 \cdot 10^2$ kWh üretseydi yıllık üretimi $2 \cdot 10^2 \cdot 2{,}5 \cdot 10^4 = 5 \cdot 10^6$ kWh olurdu. **(1 puan)**

Üretimdeki azalma $6{,}0 \cdot 10^6 - 5 \cdot 10^6 = 1 \cdot 10^6$ kWh olup $\dfrac{1 \cdot 10^6}{4{,}0 \cdot 10^3} = 2{,}5 \cdot 10^2$, yani 250 konutluk üretim eksilirdi. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Konut sayıları doğru, bilimsel gösterimle yazılmamışsa 1 puan; yeni üretim doğru, konut farkı bulunmamışsa son adım 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tüm işlemler hatalı.

3.1. TAM PUAN (4 PUAN)

$T^2 = a^3$ ve $T > 0$ olduğundan $T = a^{\frac{3}{2}} = \sqrt{a^3} = a\sqrt{a}$ olur. **(2 puan)**

$a = 4$ için $T = 4^{\frac{3}{2}} = \left(\sqrt{4}\right)^3 = 2^3 = 8$ yıl. **(1 puan)**

$a = \dfrac{1}{4}$ için $T = \left(\dfrac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\sqrt{\dfrac{1}{4}}\right)^3 = \left(\dfrac{1}{2}\right)^3 = \dfrac{1}{8}$ yıl. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Yalnız bir gösterim (üslü ya da köklü) yazılmışsa ilk adım 1 puan; $T = a^{\frac{2}{3}}$ yazılmışsa ilk adım 0, bu hatalı ifadeyle tutarlı hesaplar 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $T = a^3 : 2$ gibi bağıntıyı bozan ifade.

3.2. TAM PUAN (5 PUAN)

$\dfrac{T_2}{T_1} = \dfrac{(2a)^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{3}{2}}} = \dfrac{2^{\frac{3}{2}} \cdot a^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{3}{2}}} = 2^{\frac{3}{2}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ **(2 puan)**

$2\sqrt{2} \approx 2{,}83 > 2$ olduğundan uzaklık 2 katına çıktığında dolanma süresi 2 katından daha fazla artar; öğrencinin iddiası yanlıştır. **(1 puan)**

Önerme: k pozitif bir gerçek sayı olmak üzere bir gök cisminin Güneş'e uzaklığı k katına çıktığında dolanma süresi daima $k^{\frac{3}{2}} = k\sqrt{k}$ katına çıkar. **(2 puan)** ($\sqrt{k^3}$ biçimi de tam puan alır.)

KISMİ PUAN: Oran doğru kurulmuş, $2^{\frac{3}{2}}$ köklü gösterime çevrilmemişse ilk adım 1 puan; önermede $k^{\frac{3}{2}}$ yerine k^3 ya da $\sqrt{k}$ yazılmışsa önerme 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "öğrenci haklıdır" kararı.

3.3. TAM PUAN (3 PUAN)

$a^3 = T^2 = 27^2$ olduğundan $a = 27^{\frac{2}{3}} = \left(\sqrt[3]{27}\right)^2 = 3^2 = 9$ AB. **(2 puan)**

$\dfrac{27}{8}$; yani 27 yıl, 8 yılın $\dfrac{27}{8} = 3{,}375$ katıdır. (Aynı sonuç $\left(\dfrac{9}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\dfrac{3}{2}\right)^3 = \dfrac{27}{8}$ ile de bulunur.) **(1 puan)**

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN: $a = 27^{\frac{2}{3}}$ kurulmuş, hesap hatalıysa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $a = 27^{\frac{3}{2}}$ gibi ters üs.

4.1. TAM PUAN (6 PUAN)

K: $|h - 60| < 25$ **(1 puan)**; $-25 < h - 60 < 25 \Rightarrow 35 < h < 85$, aralık $(35, 85)$ **(1 puan)**; ortak özellik $K = \{h \mid 35 < h < 85,\ h \in \mathbb{R}\}$ **(1 puan)**

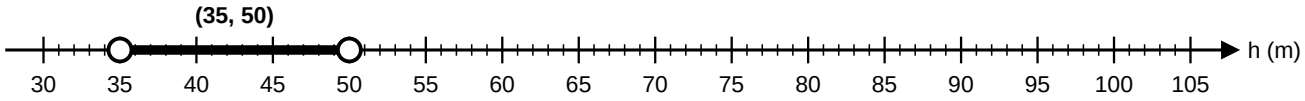
G: Uçlar 50 ve 100 olduğundan merkez $\dfrac{50 + 100}{2} = 75$, yarıçap 25; $|h - 75| \leq 25$ **(1 puan)**; aralık $[50, 100]$ **(1 puan)**; ortak özellik $G = \{h \mid 50 \leq h \leq 100,\ h \in \mathbb{R}\}$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Uçlar doğru, açık/kapalı ayrımı yanlışsa ($[35, 85]$, $|h - 75| < 25$) o gösterim 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da uç noktalar hatalı.

4.2. TAM PUAN (5 PUAN)

$K \cap G = (35, 85) \cap [50, 100] = [50, 85)$; 50 her iki kümededir, 85 ise K'ye ait değildir. **(2 puan)**

$K \subset Y = (0, 120]$ olduğundan $K \cap Y = K$'dir; $(K \cap Y) \setminus G = (35, 85) \setminus [50, 100] = (35, 50)$. 50 yasak bölgeye ait olduğundan kümeye dâhil değildir. **(1 puan)**



Şekil 2. (K ∩ Y) \ G = (35, 50) kümesinin sayı doğrusunda gösterimi

Sayı doğrusunda 35 ve 50 içi boş daire (açık uç) ile işaretlenir, aralarındaki bölge taranır. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: $K \cap G$ için $(50, 85)$ ya da $[50, 85]$ yazılmışsa 1 puan; fark $(35, 50]$ yazılmışsa o adım 0; çizimde doğru aralık taranmış, uç işaretleri yanlışsa çizim 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da kesişim ve fark ters bulunmuş.

4.3. TAM PUAN (4 PUAN)

$Y \setminus G = (0, 120] \setminus [50, 100] = (0, 50) \cup (100, 120]$ **(2 puan)**

$50 \in G$ olduğundan 50 metrede uçuş yasaktır; $50 \in K$ olduğu için görüntü net olsa da $50 \notin Y \setminus G$'dir. **(1 puan)**

$35 \in (0, 50) \subset Y \setminus G$ olduğundan 35 metrede uçuş izinlidir; ancak $|35 - 60| = 25$ olup $25 < 25$ sağlanmadığından $35 \notin K$'dir, görüntü net değildir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Birleşim doğru, uçlardan biri yanlışsa ($[100, 120]$ gibi) 1 puan; 50 ve 35 için yalnız bir küme ilişkisi belirtilmişse her biri için yarım puan düşülür. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $Y \setminus G = [50, 100]$ gibi yasak kümenin kendisi.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

5.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Ölçüm aracı	En dar sayı kümesi
Yıldırım sayacı	$\mathbb{N}$
Basınç değişim göstergesi	$\mathbb{Z}$
Dijital termometre	$\mathbb{Q}$
İbreli nem ölçer	$\mathbb{R}$

Her satır 1 puan. **(4 puan)** (Termometre değerleri $\dfrac{k}{10}$ biçiminde olduğundan rasyoneldir, $-4{,}7$ gibi değerler tam sayı değildir; nem ölçerin ibresi $[0, 100]$ aralığının her noktasında, örneğin $50\sqrt{2}$ değerinde durabildiğinden irrasyonel değerler de gösterilebilir.)

KISMİ PUAN: Termometre için $\mathbb{R}$ yazılmışsa (en dar küme değil) o satır 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tüm satırlar hatalı.

5.2. TAM PUAN (12 PUAN)

Her ifade 3 puan: doğru/yanlış kararı **(1 puan)**, ilgili sayı kümesinin özelliğine dayanan genel gerekçe ya da geçerli karşı örnek **(2 puan)**.

I. **Yanlış.** Sayacın değerleri doğal sayılardır. Birinci gün 5, ikinci gün 2 yıldırım sayılırsa $2 - 5 = -3$ olur ve $-3 \notin \mathbb{N}$'dir; sayaç negatif değer gösteremez. Doğal sayılar kümesi çıkarma işlemine göre kapalı değildir. **(3 puan)**

II. **Doğru.** Göstergenin değerleri tam sayılardır; $m, p \in \mathbb{Z}$ ise $m + p \in \mathbb{Z}$'dir. Tam sayılar kümesi toplama işlemine göre kapalı olduğundan iki saatlik toplam değişim de göstergenin gösterebileceği bir değerdir. **(3 puan)**

III. **Yanlış.** $18{,}3$ ve $18{,}4$ termometrenin gösterebileceği farklı iki değerdir; aralarındaki $18{,}35$ gibi sayılar $\dfrac{k}{10}$ biçiminde yazılamaz, çünkü $183 < k < 184$ olan bir k tam sayısı yoktur. T kümesi arada olma özelliğine sahip değildir. **(3 puan)**

IV. **Doğru.** Nem ölçerin değerleri $[0, 100]$ gerçek sayı aralığını oluşturur. $0 \le x < y \le 100$ ise $x < \dfrac{x+y}{2} < y$ olur ve $\dfrac{x+y}{2}$ de bu aralıktadır. Gerçek sayılar kümesinin arada olma (yoğunluk) özelliği nedeniyle farklı iki değer arasında daima başka değerler bulunur. **(3 puan)**

KISMİ PUAN: Karar doğru, gerekçe yalnız tek bir sayısal örnek düzeyinde kalmış ya da özellik adı verilmemişse ifade başına 2 puan; karar doğru, gerekçe yoksa 1 puan.

Örnek Yanıt (kısmi puan, II için): "Doğru; $-3 + 2 = -1$ de göstergede görünür." — Karar doğru, ancak tek örnek genel geçerliliği göstermez; tam sayıların toplamaya göre kapalı olduğu belirtilmemiş: 2 puan.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Örnek Yanıt (kısmi puan, IV için): "Doğru; 40 ile 41 arasında 40,5 var." — Karar doğru, ancak her iki değer için ortadaki bir sayının bulunduğu ve arada olma özelliği genel olarak gösterilmemiş: 2 puan.

SIFIR PUAN: Boş, karar yanlış ya da yalnız "D/Y" yazılmış ve gerekçe yok.

5.3. TAM PUAN (2 PUAN)

$\sqrt{2}$ irrasyonel bir sayıdır; irrasyonel sayıların ondalık gösterimi sonsuz ve devirsizdir ($\sqrt{2} = 1{,}41421356\ldots$). **(1 puan)**

Virgülden sonra iki basamak gösteren bir ekranda yalnız $\dfrac{m}{100}$ biçimindeki rasyonel sayılar tam olarak görülebilir. Bu nedenle köşegen uzunluğu ekranda tam olarak görülemez; ölçer yalnız $1{,}41$ gibi yaklaşık bir değer gösterir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: "Gösterilemez" denmiş, gerekçe yalnız "basamak sayısı yetmez" düzeyinde kalmışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "$1{,}41$ tam değerdir" kararı.

6.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Sol üst sayı	Sol üst × Sağ alt	Sağ üst × Sol alt	Fark
3	33	40	7
9	$9 \cdot 17 = 153$	$10 \cdot 16 = 160$	7
12	$12 \cdot 20 = 240$	$13 \cdot 19 = 247$	7
20	$20 \cdot 28 = 560$	$21 \cdot 27 = 567$	7

Her satır 1 puan. **(3 puan)**

Görünen düzen: 2 × 2'lik bir karede sağ üst ile sol alt sayıların çarpımı, sol üst ile sağ alt sayıların çarpımından daima **7** fazladır; bu sayı, takvimde alt alta duran iki sayı arasındaki **farka (bir haftadaki gün sayısına)** eşittir. **(1 puan)**

Yalnız tabloya bakılarak söylenemez: tablo yalnız dört kareyi içerir; sonlu sayıda örnek, düzenin **bütün** kareler için geçerli olduğunu göstermez. Genel geçerlilik için cebirsel ispat gerekir. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: "Söylenemez" denmiş, gerekçe yoksa 1 puan; "söylenebilir" kararı 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tablo ve karar hatalı.

6.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Sağ üst $n+1$, sol alt $n+7$, sağ alt $n+8$'dir (yan yana sayılar 1, alt alta sayılar 7 farklıdır). **(1 puan)**

$(n+1)(n+7) = n^2+7n+n+7 = n^2+8n+7$ ve $n(n+8) = n^2+8n$; açılımlarda çarpmanın toplama üzerine **dağılma** özelliği, $7n+n = 8n$ için yine dağılma (ortak çarpan) ile toplamanın **değişme** ve **birleşme** özellikleri kullanılır. **(2 puan)** (dağılma ve en az bir diğer özellik adı yeterlidir)

Önerme: Her $n \in \mathbb{N}^+$ için $(n+1)(n+7) - n(n+8) = 7$ olur. ($\forall n \in \mathbb{N}^+,\ (n+1)(n+7) - n(n+8) = 7$) **(1 puan)** ($\mathbb{N}$ ya da $\mathbb{R}$ yazılması da kabul edilir; eşitlik her gerçek sayı için doğrudur.)

İspat: $(n+1)(n+7) - n(n+8) = (n^2+8n+7) - (n^2+8n) = n^2 - n^2 + 8n - 8n + 7 = 7$; burada toplamaya göre **ters eleman** ($n^2 + (-n^2) = 0$) ve **etkisiz eleman** ($0 + 7 = 7$) kullanılır. Sonuç n'den bağımsız olduğundan eşitlik her n için geçerlidir. **(2 puan)**

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN: Açılım doğru, özellik adı verilmemişse 1 puan; ispat yalnız sayısal örneklerle yapılmışsa ispat puanı 0; önerme sözlü yazılmışsa kabul. **SIFIR PUAN:** Boş ya da açılım hatalı ($(n+1)(n+7) = n^2 + 7$ gibi).

6.3. TAM PUAN (3 PUAN)

3 × 3'lük karede köşeler n, $n+2$ (sağ üst), $n+14$ (sol alt), $n+16$ (sağ alt)'dır. $(n+2)(n+14) - n(n+16) = n^2 + 16n + 28 - n^2 - 16n = 28$ **(2 puan)**

4 × 4'lük karede köşeler n, $n+3$, $n+21$, $n+24$'tür: $(n+3)(n+21) - n(n+24) = n^2 + 24n + 63 - n^2 - 24n = 63$. **(1 puan)** (Farkların $7 = 7 \cdot 1^2$, $28 = 7 \cdot 2^2$, $63 = 7 \cdot 3^2$ olduğunu fark eden yanıtlar ayrıca değerlidir; puan değişmez.)

KISMİ PUAN: Köşeler doğru yazılmış, açılımda hata varsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da 2 × 2'deki 7 sonucunun doğrudan tekrarı.

7.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Önerme	Çarpma işlemindeki karşılığı	Özelliğin adı
T1	$\forall a, b \in \mathbb{R},\ a \cdot b = b \cdot a$	Değişme özelliği
T2	$\forall a, b, c \in \mathbb{R},\ (a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	Birleşme özelliği
T3	$\forall a \in \mathbb{R},\ a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	Birim (etkisiz) eleman (toplamada 0, çarpmada 1)

Her satırda önerme 1 puan, özellik adı 1 puan. **(6 puan)**

KISMİ PUAN: Önerme niceleyicisiz yazılmışsa o önerme için yarım puan düşülür; üçüncü satırda çarpmanın etkisiz elemanı 0 alınmışsa ($a \cdot 0 = a$) önerme 0, "yutan eleman" adı 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da önermeler toplama önermelerinin tekrarı.

7.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Karşı örnek: $a = 0$ için her $b \in \mathbb{R}$ sayısında $0 \cdot b = 0 \neq 1$ olur; $0 \cdot b = 1$ eşitliğini sağlayan bir b yoktur. Tek bir karşı örnek, "her a için" diye başlayan önermenin yanlış olduğunu gösterir. **(2 puan)**

Değil: $\exists a \in \mathbb{R},\ \forall b \in \mathbb{R}$ için $a \cdot b \neq 1$ (çarpmaya göre tersi olmayan bir gerçek sayı vardır; bu sayı 0'dır). **(1 puan)**

Doğru önerme: $\forall a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ için $a \cdot \dfrac{1}{a} = \dfrac{1}{a} \cdot a = 1$ olur; yani sıfırdan farklı her gerçek sayının çarpma işlemine göre tersi $\dfrac{1}{a}$'dır. Analoji, toplamada istisnası olmayan ters eleman özelliğinin çarpmaya $a \neq 0$ koşuluyla taşınabildiğini gösterir. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Karşı örnek doğru, gerekçe yoksa 1 puan; değilde niceleyiciler değiştirilmemişse ($\forall a\, \exists b,\ a \cdot b \neq 1$) değil puanı 0; doğru önermede $a \neq 0$ koşulu yoksa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "öğrenci haklıdır" kararı.

7.3. TAM PUAN (5 PUAN)

(i): $(6+9) : 3 = 15 : 3 = 5$ ve $6 : 3 + 9 : 3 = 2 + 3 = 5$; eşitlik sağlanır. **(1 puan)**

(ii): $12 : (2+4) = 12 : 6 = 2$ ve $12 : 2 + 12 : 4 = 6 + 3 = 9$; $2 \neq 9$ olduğundan eşitlik sağlanmaz. **(1 puan)**

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

(i) her zaman geçerlidir: $c \neq 0$ için $(a+b) : c = (a+b) \cdot \dfrac{1}{c} = a \cdot \dfrac{1}{c} + b \cdot \dfrac{1}{c} = a : c + b : c$; bölme, c'nin çarpmaya göre tersiyle çarpmaya dönüştürülür ve çarpmanın toplama üzerine **dağılma** özelliği kullanılır. **(2 puan)**

(ii) için analoji geçersizdir: tek bir karşı örnek, eşitliğin her a, b, c için doğru olmadığını gösterir. Bölme işlemi toplama üzerine yalnız sağdan dağılır, soldan dağılmaz. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Sınamalar doğru, (i)'nin genel gösterimi yapılmamış ya da özellik adı verilmemişse genel gösterim için 1 puan; (ii) için "yanlış" denmiş, karşı örneğe dayanılmamışsa son adım 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da iki eşitliğin de geçerli olduğu kararı.

© 2026 Dubba. Bu yazılının soruları, şekilleri, puanlama anahtarı ve çözümleri Dubba'nın özgün eseridir (5846 sayılı FSEK); tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde ve değiştirilmeden çoğaltıp öğrencilere, sınıflara, okullara ve kurslara bedelsiz dağıtabilirsin; satılamaz, ücretli bir ürün ya da hizmette kullanılamaz, ticari amaçla kullanılamaz, başka sitede barındırılamaz, kaynak dubba.com.tr gösterilir. Telif Politikası 3. madde: dubba.com.tr/telif