DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

9. Sınıf Matematik Dersi 1. Dönem 1. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 2

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

9. Sınıf Matematik · 1. Dönem 1. Ortak Yazılı (Senaryo 2)

1. Bir öğrenci, üslü ve köklü gösterimler arasındaki ilişkiden yola çıkarak şu kuralı ileri sürmüştür:

> *"Bir gerçek sayının karesinin karekökü o sayının kendisidir; yani her a gerçek sayısı için $\sqrt{a^2} = a$ olur."*

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Öğrencinin kuralını $a = 7$, $a = -4$ ve $a = 0$ değerleri için sınayınız. Her değer için önce kuralın verdiği sonucu, sonra kök içini hesaplayıp karekökü alarak bulduğunuz gerçek sonucu yazınız ve ikisini karşılaştırınız. (6 puan)

1.2. Sınama sonuçlarınıza dayanarak kuralın hangi gerçek sayılar için geçerli olduğunu belirleyiniz. Ardından kuralı **bütün** gerçek sayılar için doğru olacak biçimde düzelterek aşağıdaki önermelerde boş bırakılan yerleri tamamlayınız. (5 puan)

Önerme 1: ..... olan her a gerçek sayısı için $\sqrt{a^2} = a$ olur.

Önerme 2: Her a gerçek sayısı için $\sqrt{a^2} =$ .....

1.3. Aynı öğrenci kuralını küp köke taşıyarak "Her a gerçek sayısı için $\sqrt[3]{a^3} = a$ olur." demiştir. Bu ifadeyi $a = -2$ değeri için sınayınız; kök derecesinin tek ya da çift olmasının sonucu nasıl etkilediğini açıklayınız. Ardından

$$\sqrt{\left(2 - \sqrt{7}\right)^2} + \sqrt[3]{(-3)^3}$$

ifadesinin değerini hesaplayınız. (5 puan)

2. Bir depremin açığa çıkardığı enerji, depremin büyüklüğü M olmak üzere

$$E = E_0 \cdot 10^{1{,}5M}$$

bağıntısıyla modellenmektedir. Burada E_0 sabit bir enerji birimidir. Büyüklük ölçeğinde 1 birimlik artışın enerjiyi "birkaç kat" değil, "onlarca kat" artırdığı bilinmektedir. Hesaplamalarda $\sqrt{10} \approx 3{,}16$ alınacaktır.

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Büyüklüğü 6 olan bir depremin açığa çıkardığı enerjinin, büyüklüğü 4 olan bir depremin enerjisine oranını üslü gösterimlerle bölme yaparak bulunuz. Büyüklükteki 1 birimlik artışın enerjiyi kaç kat artırdığını köklü gösterimle yazınız ve bu katsayının hangi iki ardışık onluk (10, 20, 30, …) arasında olduğunu belirleyiniz. (5 puan)

2.2. Büyüklüğü 7 olan bir depremin enerjisinin, büyüklüğü 4 olan bir depremin enerjisine oranını üslü ve köklü gösterimle yazınız; bu oranın yaklaşık değerini bilimsel gösterimle ifade ediniz. Bir öğrenci, "Büyüklüğü 8 olan deprem, büyüklüğü 4 olan depremin iki katı enerji açığa çıkarır; çünkü 8, 4'ün iki katıdır." demiştir. Öğrencinin bu çıkarımını oran hesabı yaparak değerlendiriniz. (6 puan)

2.3. Büyüklüğü 5 olan bir depremin enerjisinin 1000 katı enerji açığa çıkaran bir depremin büyüklüğünü bulunuz. Büyüklüğün 1 birim yerine yalnız $\frac{1}{3}$ birim artması durumunda enerjinin kaç kat artacağını köklü gösterimle yazınız. (5 puan)

3. Bir orkestrada "la" notası 440 Hz frekansına akortlanmaktadır. Akort cihazı, ölçtüğü frekansın 440 Hz'den sapması **en fazla 3 Hz** olduğunda "akortlu" uyarısı vermektedir. Konser öncesi kontrolde ise orkestra şefi, frekansı 438 Hz'den **büyük** ve 448 Hz'den **küçük** olan telleri kabul etmekte; tam 438 Hz ve tam 448 Hz değerlerini kabul etmemektedir.

Cihazın "akortlu" saydığı frekans değerlerinin kümesi A ile, şefin kabul ettiği frekans değerlerinin kümesi B ile gösterilmektedir. Frekanslar Hz cinsinden gerçek sayı değerleri almaktadır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. A ve B kümelerinin her birini mutlak değerli eşitsizlik, aralık gösterimi ve ortak özellik yöntemiyle yazınız. (6 puan)

3.2. Hem cihazın akortlu saydığı hem de şefin kabul ettiği frekansların kümesini $A \cap B$ biçiminde ve aralık gösterimiyle yazınız. Cihazın akortlu saydığı ancak şefin kabul etmediği frekansların kümesini $A \setminus B$, şefin kabul ettiği ancak cihazın akortlu saymadığı frekansların kümesini $B \setminus A$ biçiminde aralık gösterimiyle yazınız. (5 puan)

3.3. Cihaz ya da şeften en az birinin kabul ettiği frekansların kümesini $A \cup B$ biçiminde yazınız. Frekansı tam 438 Hz olan bir tel için cihazın ve şefin kararlarını küme gösterimini kullanarak açıklayınız. Ne cihazın ne de şefin kabul ettiği frekansların kümesini aralıkların birleşimi olarak yazınız. (5 puan)

4. Bir öğrenci, sayı kümelerinin özellikleriyle ilgili aşağıdaki dört iddiayı defterine yazmıştır.

I. Birbirinden farklı iki tam sayı arasında daima başka bir tam sayı vardır.

II. Birbirinden farklı iki rasyonel sayı arasında daima başka bir rasyonel sayı vardır.

III. İki irrasyonel sayının toplamı daima irrasyonel bir sayıdır.

IV. İki rasyonel sayının çarpımı daima rasyonel bir sayıdır.

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. İddiaların her birinin doğru mu yanlış mı olduğunu belirleyiniz; kararınızın nedenini, ilgili sayı kümesinin özelliğini (sıralama, arada olma, işleme göre kapalılık) kullanarak açıklayınız. Yanlış olduğunu düşündüğünüz iddialar için bir karşı örnek veriniz. (12 puan)

4.2. Aynı öğrenci, hesap makinesinde $1 \div 3$ işleminin sonucunu $0{,}3333333$ olarak gördüğü için "Ondalık basamakları bitmediğine göre $\frac{1}{3}$ irrasyonel bir sayıdır." demiştir. Öğrencinin bu çıkarımının doğru olup olmadığını, rasyonel ve irrasyonel sayıların ondalık gösterimlerinin özelliklerine dayanarak açıklayınız. (4 puan)

5. Bir öğrenci, ardışık iki tek doğal sayının karelerinin farkını hesaplamış; sonuçların her seferinde aynı sayının katı olduğunu fark etmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Aşağıdaki tablonun boş satırlarını doldurunuz. Ardından "Görünen düzen" cümlesindeki boşlukları, tablodan gözlemlediğiniz düzene göre tamamlayınız. Bu düzenin bütün ardışık tek sayı çiftleri için geçerli olduğu yalnız tablodaki satırlara bakılarak söylenebilir mi? Gerekçenizi yazınız. (7 puan)

Küçük tek sayı	Büyük tek sayı	İki sayının toplamı	Karelerin farkı
1	3	4	8
3	5		
5	7		
7	9		

Görünen düzen: Ardışık iki tek sayının karelerinin farkı daima ..... sayısının bir katıdır ve bu fark, iki sayının toplamının ..... katıdır.

5.2. Küçük tek sayı $2n - 1$ (n pozitif bir doğal sayı) olsun. Büyük tek sayıyı n cinsinden yazınız. Karelerin farkını açarak sadeleştiriniz ve sadeleştirmede kullandığınız işlem özelliklerinin adlarını belirtiniz. Tablodaki düzeni "her" niceleyicisini kullanarak sembolik bir önerme biçiminde yazınız ve bu önermeyi cebirsel olarak ispatlayınız. (9 puan)

Önerme: ..... $n \in$ ..... için $(2n+1)^2 - (2n-1)^2 =$ .....

6. Bir öğrenci, dinamik matematik yazılımında a, r ve k sürgülerini kullanarak gerçek sayılarda $f(x) = x$ şeklinde tanımlı f doğrusal referans fonksiyonundan yeni bir doğrusal fonksiyon türetmektedir. Sürgüler sırasıyla şu adımlarla ayarlanmıştır:

- f fonksiyonunun aldığı her değer -2 ile çarpılmıştır.
- Elde edilen grafik x ekseni boyunca **1 birim sağa** ötelenmiştir.
- Son olarak grafik y ekseni boyunca **4 birim yukarı** ötelenmiştir.

Elde edilen fonksiyon g ile gösterilmektedir.

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

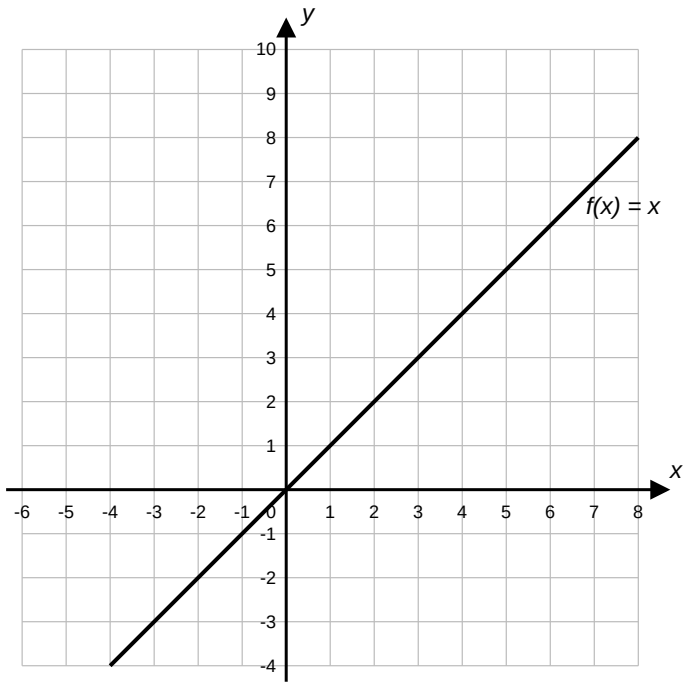
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Her adımdan sonra elde edilen fonksiyonun cebirsel temsilini f cinsinden yazınız. g fonksiyonunu $g(x) = a \cdot f(x \pm r) \pm k$ biçiminde ifade ediniz ve $g(x) = mx + n$ biçiminde düzenleyiniz. (6 puan)

6.2. f doğrusal referans fonksiyonunun nitel özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. g fonksiyonunun cebirsel temsilinden yararlanarak tablonun g sütununu doldurunuz. (8 puan)

Nitel özellik	$f(x) = x$	$g(x)$
Tanım kümesi	$\mathbb{R}$	
Görüntü kümesi	$\mathbb{R}$	
Sıfırı	0	
Negatif olduğu aralık	$(-\infty, 0)$	
Pozitif olduğu aralık	$(0, \infty)$	
Artan / azalan	Artan	
Maksimum ve minimum noktası	Yok	
Bire birlik	Bire bir	

6.3. g fonksiyonunun grafiğini Şekil 1'deki dik koordinat düzlemine çiziniz; grafiğin eksenleri kestiği noktaları işaretleyerek koordinatlarını yazınız. g fonksiyonunun grafiğinin, f fonksiyonunun grafiğine göre eğim ve eksenleri kesme bakımından nasıl konumlandığını açıklayınız; iki doğrunun paralel olup olmadığını gerekçesiyle yazınız. (6 puan)



Şekil 1. Birimkareli dik koordinat düzlemi ve f(x) = x doğrusal referans fonksiyonunun grafiği

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

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

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) MAB2. Matematiksel Problem Çözme
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.9.1.2. Gerçek sayı aralıklarının gösteriminde ve aralıklarla ilgili işlemlerde küme sembol ve işlemlerinden yararlanabilme	MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.1. Temsillerden Yararlanma) MAB2. Matematiksel Problem Çözme
4	MAT.9.1.3. Farklı sayı kümelerinin özellikleri hakkında muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Doğrulama veya İspat Yapma)
5	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
6	MAT.9.2.1. Gerçek sayılarda f(x) = x şeklinde tanımlı doğrusal referans fonksiyonun nitel özellikleri ile bu fonksiyondan türetilen g(x) = a · f(x ± r) ± k, (a, r, k ∈ ℝ, a≠0) doğrusal fonksiyonların nitel özelliklerine ilişkin matematiksel muhakeme yapabilme	MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.1. Temsillerden Yararlanma) MAB1. Matematiksel Muhakeme

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	Toplam
6	5	5	5	6	5	6	5	5	12	4	7	9	6	8	6	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (6 PUAN)

$a = 7$: Kuralla $\sqrt{7^2} = 7$. Hesapla $\sqrt{49} = 7$. İki sonuç aynıdır; kural bu değerde geçerlidir. **(2 puan)**

$a = -4$: Kuralla $\sqrt{(-4)^2} = -4$. Hesapla $\sqrt{16} = 4$. Karekök negatif olamayacağından sonuçlar farklıdır ($4 \neq -4$); kural bu değerde geçersizdir. **(2 puan)**

$a = 0$: Kuralla $\sqrt{0^2} = 0$. Hesapla $\sqrt{0} = 0$. İki sonuç aynıdır; kural bu değerde geçerlidir. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Bir değerde yalnız tek yolla sonuç bulunmuş ya da karşılaştırma yazılmamışsa o değer için 1 puan; $a = -4$ için $\sqrt{16} = \pm 4$ yazılmışsa o değer 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da üç sınama da hatalı.

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

1.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Kural yalnız **negatif olmayan** ($a \geq 0$) gerçek sayılar için geçerlidir; $a < 0$ iken $\sqrt{a^2}$ pozitif, a ise negatiftir. **(2 puan)**

Önerme 1: $a \geq 0$ (negatif olmayan) olan her a gerçek sayısı için $\sqrt{a^2} = a$ olur. **(1 puan)**

Önerme 2: Her a gerçek sayısı için $\sqrt{a^2} = |a|$ olur. **(2 puan)**

Önerme 2 "$a \geq 0$ ise a, $a < 0$ ise $-a$" biçiminde parçalı olarak da yazılabilir. **KISMİ PUAN:** Koşul "$a > 0$" yazılmışsa (sıfır dışlanmışsa) koşul açıklaması 1 puan; Önerme 2'de $\sqrt{a^2} = \pm a$ yazılmışsa o önerme 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "kural her gerçek sayı için geçerlidir" kararı.

1.3. TAM PUAN (5 PUAN)

$a = -2$: $(-2)^3 = -8$ ve $\sqrt[3]{-8} = -2$ olduğundan $\sqrt[3]{(-2)^3} = -2 = a$ bulunur; küp kök için ifade bu değerde doğrudur. **(1 puan)**

Kök derecesi **tek** olduğunda negatif sayının kökü tanımlıdır ve işaret korunur: her a için $\sqrt[3]{a^3} = a$. Kök derecesi **çift** olduğunda kök negatif olamaz; bu nedenle $\sqrt{a^2} = |a|$ olur. **(2 puan)**

$\sqrt{7} > \sqrt{4} = 2$ olduğundan $2 - \sqrt{7} < 0$ ve $\sqrt{\left(2-\sqrt{7}\right)^2} = |2 - \sqrt{7}| = \sqrt{7} - 2$; $\sqrt[3]{(-3)^3} = -3$. Toplam: $\sqrt{7} - 2 + (-3) = \sqrt{7} - 5$. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Sınama doğru, tek–çift açıklaması eksikse 1 puan; hesapta $2 - \sqrt{7}$ işareti gözetilmeyip $-1 - \sqrt{7}$ bulunmuşsa hesap adımı 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $\sqrt[3]{-8}$ tanımsız denmiş.

2.1. TAM PUAN (5 PUAN)

$\dfrac{E_6}{E_4} = \dfrac{E_0 \cdot 10^{1{,}5 \cdot 6}}{E_0 \cdot 10^{1{,}5 \cdot 4}} = \dfrac{10^9}{10^6} = 10^{9-6} = 10^3 = 1000$. Büyüklüğü 6 olan deprem, büyüklüğü 4 olanın 1000 katı enerji açığa çıkarır. **(2 puan)**

1 birimlik artış: $\dfrac{10^{1{,}5(M+1)}}{10^{1{,}5M}} = 10^{1{,}5} = 10^{\frac{3}{2}} = \sqrt{10^3} = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10}$ kat. **(2 puan)**

$3 < \sqrt{10} < 4$ olduğundan $30 < 10\sqrt{10} < 40$; katsayı 30 ile 40 arasındadır (yaklaşık 31,6). **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Oran kurulmuş, üslü bölme hatalıysa 1 puan; $10^{1{,}5}$ bulunmuş, köklü gösterime çevrilmemişse 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da oran yerine fark alınmış.

2.2. TAM PUAN (6 PUAN)

$\dfrac{E_7}{E_4} = \dfrac{10^{10{,}5}}{10^6} = 10^{4{,}5} = 10^4 \cdot 10^{0{,}5} = 10^4 \cdot \sqrt{10} = 10^4\sqrt{10}$ (ya da $\sqrt{10^9} = 10^4\sqrt{10}$). **(2 puan)**

Yaklaşık değer: $\sqrt{10} \approx 3{,}16$ ile $10^4\sqrt{10} \approx 3{,}16 \cdot 10^4$ (yaklaşık 31 600 kat). **(1 puan)**

Öğrencinin çıkarımı: $\dfrac{E_8}{E_4} = \dfrac{10^{12}}{10^6} = 10^6 = 1\,000\,000$; büyüklüğü 8 olan deprem, 2 kat değil **bir milyon kat** enerji açığa çıkarır. **(2 puan)**

Çıkarım yanlıştır: büyüklük üste yazıldığından büyüklükler toplandıkça enerji **çarpılarak** artar; büyüklüğün iki katına çıkması enerjinin iki katına çıkması anlamına gelmez. **(1 puan)**

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

KISMİ PUAN: $10^{4,5}$ bulunmuş, köklü gösterime çevrilmemişse 1 puan; bilimsel gösterimde $31{,}6 \cdot 10^3$ yazılmışsa o adım 0; "yanlış" denmiş, oran hesaplanmamışsa değerlendirme için 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da öğrencinin çıkarımı doğru kabul edilmiş.

2.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Aranan büyüklük M olsun: $\dfrac{10^{1,5M}}{10^{1,5\cdot 5}} = 1000 = 10^3 \Longrightarrow 10^{1,5M-7,5} = 10^3 \Longrightarrow 1{,}5M - 7{,}5 = 3$. **(2 puan)**

$1{,}5M = 10{,}5 \Longrightarrow M = 7$. **(1 puan)**

$\dfrac{1}{3}$ birimlik artış: $10^{1,5\cdot\frac{1}{3}} = 10^{0,5} = 10^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10}$ kat (yaklaşık 3,16). **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Denklem kurulmuş, üs eşitliği yazılmamışsa 1 puan; $M = 7$ denemeyle bulunmuşsa denklem puanı 1. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $M = 5000$ gibi doğrusal düşünülmüş.

3.1. TAM PUAN (6 PUAN)

A kümesi (sapma en fazla 3 Hz, uç değerler dâhil): $|x - 440| \le 3$; $[437, 443]$; $A = \{x \mid 437 \le x \le 443,\ x \in \mathbb{R}\}$. **(3 puan)**

B kümesi (438'den büyük, 448'den küçük; uçlar hariç): aralığın orta noktası 443, yarı genişliği 5 olduğundan $|x - 443| < 5$; $(438, 448)$; $B = \{x \mid 438 < x < 448,\ x \in \mathbb{R}\}$. **(3 puan)**

Her kümede gösterim başına 1 puan. **KISMİ PUAN:** Eşitsizlikte uç değer ayrımı ($\le$ yerine $<$ ya da tersi) hatalıysa o gösterim 0; B için mutlak değer merkezi yanlış ama aralık doğruysa 2 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da her iki küme de hatalı.

3.2. TAM PUAN (5 PUAN)

$A \cap B = \{x \mid 438 < x \le 443,\ x \in \mathbb{R}\} = (438, 443]$: 438 cihazca kabul edilse de şefçe edilmediğinden açık, 443 her ikisince kabul edildiğinden kapalı uçtur. **(2 puan)**

$A \setminus B = [437, 438]$: 437 ile 438 arasındaki değerler (438 dâhil) cihazca akortlu sayılır, şefçe kabul edilmez. **(2 puan)**

$B \setminus A = (443, 448)$. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Kesişim aralığı doğru, uç türü (açık/kapalı) hatalıysa 1 puan; $A \setminus B = [437, 438)$ yazılmışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da kesişim yerine birleşim yazılmış.

3.3. TAM PUAN (5 PUAN)

$A \cup B = \{x \mid 437 \le x < 448,\ x \in \mathbb{R}\} = [437, 448)$. **(2 puan)**

438 Hz: $438 \in A$ olduğundan cihaz "akortlu" der; $438 \notin B$ olduğundan şef kabul etmez. Dolayısıyla $438 \in A \setminus B$'dir. **(2 puan)**

Ne cihaz ne şef: $A \cup B$ kümesinin tümleyeni, $(-\infty, 437) \cup [448, \infty)$. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Birleşimde 448 kapalı yazılmışsa 1 puan; 438 için yalnız biri doğru açıklanmışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da birleşim yerine kesişim yazılmış.

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

4.1. TAM PUAN (12 PUAN)

I. Yanlış. Karşı örnek: 3 ile 4 farklı tam sayılardır fakat aralarında başka bir tam sayı yoktur. Tam sayılar kümesi **arada olma** (yoğunluk) özelliğine sahip değildir; ardışık tam sayılar arasında boşluk vardır. **(3 puan)**

II. Doğru. $p < q$ rasyonel sayıları için $\dfrac{p+q}{2}$ sayısı rasyoneldir (rasyonel sayıların toplamı ve 2'ye bölümü rasyoneldir) ve $p < \dfrac{p+q}{2} < q$ sağlanır. Bu, rasyonel sayılar kümesinin **arada olma** özelliğidir. **(3 puan)**

III. Yanlış. Karşı örnek: $\sqrt{2}$ ve $-\sqrt{2}$ irrasyoneldir, fakat $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$ rasyoneldir. İrrasyonel sayılar kümesi toplama işlemine göre **kapalı değildir**. **(3 puan)**

IV. Doğru. $\dfrac{a}{b}$ ve $\dfrac{c}{d}$ $(a, b, c, d \in \mathbb{Z};\, b, d \neq 0)$ rasyonel sayıları için $\dfrac{a}{b} \cdot \dfrac{c}{d} = \dfrac{a \cdot c}{b \cdot d}$ olur; $a \cdot c \in \mathbb{Z}$ ve $b \cdot d \in \mathbb{Z}$, $b \cdot d \neq 0$ olduğundan çarpım rasyoneldir. Rasyonel sayılar kümesi çarpma işlemine göre **kapalıdır**. **(3 puan)**

KISMİ PUAN: Karar doğru, gerekçe yalnız sayısal örnek düzeyinde kalmış ya da özellik adı verilmemişse iddia başına 2 puan; karar doğru, gerekçe yoksa 1 puan. Yanlış iddialarda karşı örnek tek başına tam gerekçe sayılır (özellik adı yoksa 2 puan).

Örnek Yanıt (kısmi puan, II için): "Doğru; çünkü $\dfrac{1}{2}$ ile $\dfrac{3}{4}$ arasında $\dfrac{5}{8}$ vardır." — Karar doğru, ancak tek bir örnek bütün rasyonel çiftler için geçerliliği göstermez; genel gerekçe ve özellik adı eksik: 2 puan.

Örnek Yanıt (kısmi puan, IV için): "Doğru; $\dfrac{2}{3} \cdot \dfrac{3}{5} = \dfrac{2}{5}$ rasyonel çıkıyor." — Karar doğru, ancak sonlu örnek genel geçerliliği göstermez; $\dfrac{ac}{bd}$ gerekçesi eksik: 2 puan.

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

4.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Çıkarım yanlıştır. $\dfrac{1}{3}$ iki tam sayının bölümü biçiminde yazılabildiğinden tanım gereği **rasyoneldir**. **(1 puan)**

Rasyonel sayıların ondalık gösterimi ya sonludur ya da **devirlidir**: $\dfrac{1}{3} = 0{,}\overline{3}$ sonsuz fakat devirli bir açılımdır. İrrasyonel sayıların ondalık gösterimi ise sonsuz **ve devirsizdir** ($\sqrt{2}$, π gibi). **(2 puan)**

Hesap makinesi sınırlı sayıda basamak gösterdiğinden açılımın devirli olup olmadığını göstermez; "basamakların bitmemesi" tek başına irrasyonellik ölçütü değildir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: "Rasyoneldir" denmiş, devirli–devirsiz ayrımı yapılmamışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da öğrenci haklı bulunmuş.

5.1. TAM PUAN (7 PUAN)

Küçük tek sayı	Büyük tek sayı	İki sayının toplamı	Karelerin farkı
1	3	4	8
3	5	8	16
5	7	12	24
7	9	16	32

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

Her satır 1 puan. **(3 puan)**

Görünen düzen: Ardışık iki tek sayının karelerinin farkı daima **8** sayısının bir katıdır ve bu fark, iki sayının toplamının **2** katıdır. **(2 puan)**

Yalnız tabloya bakılarak söylenemez: tablo dört örnek içerir; sonlu sayıda örnek düzenin **bütün** ardışık tek sayı çiftleri için geçerli olduğunu göstermez, genel geçerlilik için cebirsel ispat gerekir. **(2 puan)**

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

5.2. TAM PUAN (9 PUAN)

Küçük tek sayı $2n-1$ ise ardışık (bir sonraki) tek sayı $2n-1+2=2n+1$'dir. **(1 puan)**

Açılım: $(2n+1)^2=(2n+1)(2n+1)=4n^2+2n+2n+1=4n^2+4n+1$ ve $(2n-1)^2=(2n-1)(2n-1)=4n^2-2n-2n+1=4n^2-4n+1$. Açılımda çarpmanın toplama (ve çıkarma) üzerine **dağılma** özelliği kullanılır. **(2 puan)**

Fark: $(4n^2+4n+1)-(4n^2-4n+1)=4n^2-4n^2+4n+4n+1-1=8n$. Sadeleştirmede $4n^2+(-4n^2)=0$ ve $1+(-1)=0$ için toplamanın **ters eleman** özelliği, terimlerin yer değiştirmesi ve gruplanması için toplamanın **değişme** ve **birleşme** özellikleri, $8n+0=8n$ için toplamanın **birim (etkisiz) elemanı** kullanılır. **(2 puan)** (dağılma ve en az iki diğer özellik adı yeterlidir)

Önerme: Her $n\in\mathbb{N}^+$ için $(2n+1)^2-(2n-1)^2=8n$ olur. ($\forall n\in\mathbb{N}^+,\ (2n+1)^2-(2n-1)^2=8n$) **(2 puan)**

İspat: Yukarıdaki açılım her n için geçerli olduğundan $(2n+1)^2-(2n-1)^2=8n$'dir. $8n=8\cdot n$ olduğundan fark daima 8'in bir katıdır. İki sayının toplamı $(2n-1)+(2n+1)=4n$ olup $8n=2\cdot 4n$ olduğundan fark, toplamın 2 katıdır. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Açılım doğru, özellik adı verilmemişse açılım ve sadeleştirme adımlarının her biri 1 puan; önerme sözlü yazılmışsa kabul; ispat yalnız sayısal örnekle yapılmışsa ispat puanı 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da açılım hatalı ($(2n+1)^2=4n^2+1$ gibi).

6.1. TAM PUAN (6 PUAN)

1. adım (-2 ile çarpma): $h(x)=-2\cdot f(x)=-2x$. **(2 puan)**
2. adım (1 birim sağa öteleme): $m(x)=-2\cdot f(x-1)=-2(x-1)$. **(2 puan)**
3. adım (4 birim yukarı öteleme): $g(x)=-2\cdot f(x-1)+4$; düzenlenirse $g(x)=-2(x-1)+4=-2x+2+4=-2x+6$. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Sağa ötelemede $f(x+1)$ yazılmışsa 2. adım 0, sonraki adım kendi içinde tutarlıysa 1 puan; $g(x)=-2f(x-1)+4$ doğru, düzenleme hatalıysa 3. adım 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da adımlar yazılmadan hatalı sonuç.

6.2. TAM PUAN (8 PUAN)

$g(x)=-2x+6$ için:

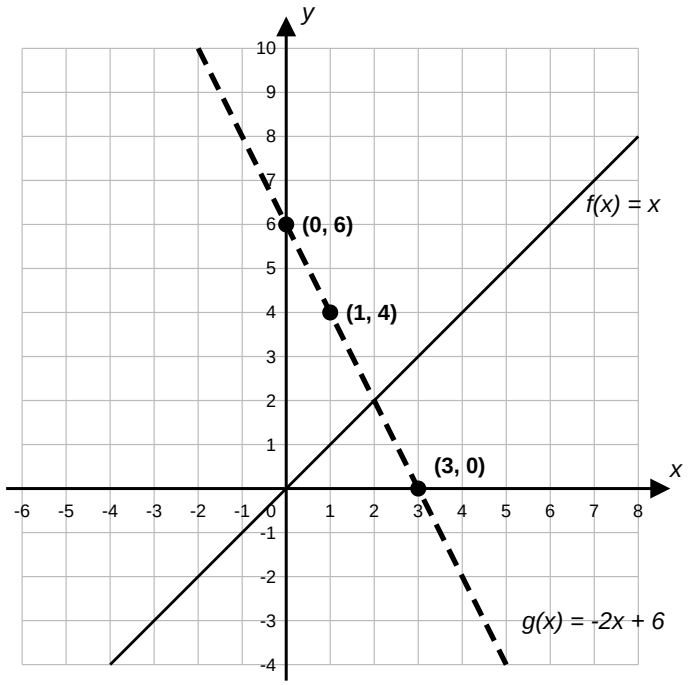
© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Nitel özellik	$f(x) = x$	$g(x) = -2x + 6$
Tanım kümesi	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$
Görüntü kümesi	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$
Sıfırı	0	3 ($-2x + 6 = 0 \Longrightarrow x = 3$)
Negatif olduğu aralık	$(-\infty, 0)$	$(3, \infty)$
Pozitif olduğu aralık	$(0, \infty)$	$(-\infty, 3)$
Artan / azalan	Artan	Azalan ($a = -2 < 0$)
Maksimum ve minimum noktası	Yok	Yok
Bire birlik	Bire bir	Bire bir

Her hücre 1 puan. **(8 puan)**

KISMİ PUAN: Sıfır yanlış bulunmuş, işaret aralıkları bu sıfıra göre tutarlı yazılmışsa aralık hücreleri puanlanır; işaret aralıkları birbirinin yerine yazılmışsa (azalanlık gözetilmemişse) ikisi de 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da sütun f sütununun kopyası.

6.3. TAM PUAN (6 PUAN)



Şekil 2. f(x) = x ve g(x) = -2x + 6 fonksiyonlarının grafikleri

Grafik için iki nokta: $g(0) = 6 \Longrightarrow (0, 6)$ ve $g(3) = 0 \Longrightarrow (3, 0)$ (ya da $g(1) = 4$). Noktalar düzlemde doğru işaretlenmiş ve doğru çizilmiş. **(2 puan)**

Eksen kesim noktaları: y eksenini $(0, 6)$, x eksenini $(3, 0)$ noktasında keser. **(1 puan)**

Eğim: f doğrusunun eğimi 1, g doğrusunun eğimi -2'dir; x ekseni boyunca 1 birim sağa gidildiğinde f 1 birim yükselir, g ise 2 birim alçalır. Bu nedenle g, f'ye göre daha dik ve ters yönlüdür (azalan). **(1 puan)**

Kesim noktaları: f her iki ekseni de orijinde keserken g'nin sıfırı 3 birim sağa, y eksenini kestiği nokta 6 birim yukarı kaymıştır. **(1 puan)**

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

Paralel değildir: eğimleri farklıdır ($1 \neq -2$). Yalnız öteleme eğimi değiştirmez; eğimin değişmesi ilk adımdaki -2 ile çarpmanın sonucudur. İki doğru $x + 0 = -2x + 6 \Longrightarrow x = 2$ için $(2, 2)$ noktasında kesişir. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Doğru çizilmiş, kesim noktaları yazılmamışsa çizim 2 puan, kesim 0; "paralel değil" denmiş, gerekçe (eğim) yazılmamışsa o adım 0. **SIFIR PUAN:** Boş ya da çizilen doğru artan.

© 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