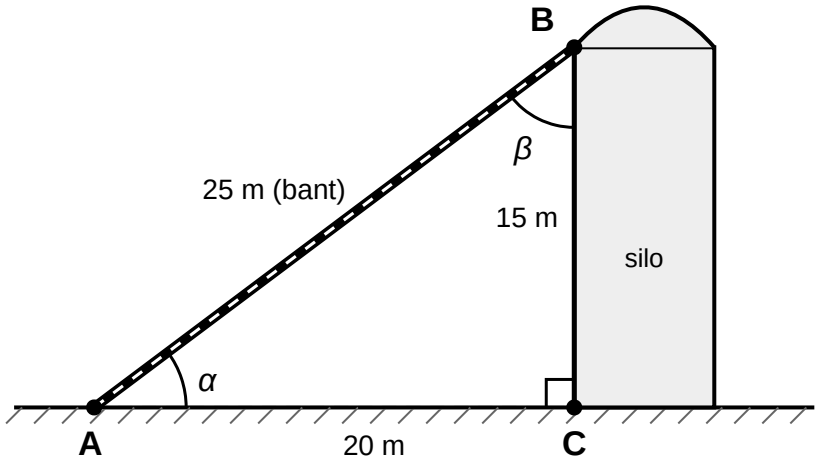
DUBBA · OYSS HAZIRLIK
10. Sınıf Matematik Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 5
Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Adı Soyadı: .....
Sınıf / No: .....
Puan: .....

Telefonda aç: süreli çöz, paylaş

10. Sınıf Matematik · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 5)

1. Bir tahıl işletmesinde buğday, yerdeki A noktasından silonun tepesindeki B ağzına eğik bir taşıma bandıyla çıkarılmaktadır. Silonun dik duvarı $[BC]$ ile gösterilmiştir. Bandın uzunluğu $|AB| = 25$ m, silonun yüksekliği $|BC| = 15$ m ve bandın alt ucunun silo duvarının dibine uzaklığı $|AC| = 20$ m'dir; $m(\widehat{ACB}) = 90^\circ$'dir. Bandın yerle yaptığı eğim açısı α, bandın silo duvarıyla yaptığı açı β ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Silo ve taşıma bandı

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. α açısının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini bulunuz. Bulduğunuz değerlerin $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ ve $\tan\alpha \cdot \cot\alpha = 1$ özdeşliklerini sağladığını gösteriniz. (5 puan)

1.2. α ile β açılarının tümler olduğunu açıklayınız. Uzunlukları kullanmadan, yalnız trigonometrik özdeşliklerden ve tümler açıların oranları arasındaki ilişkiden yararlanarak

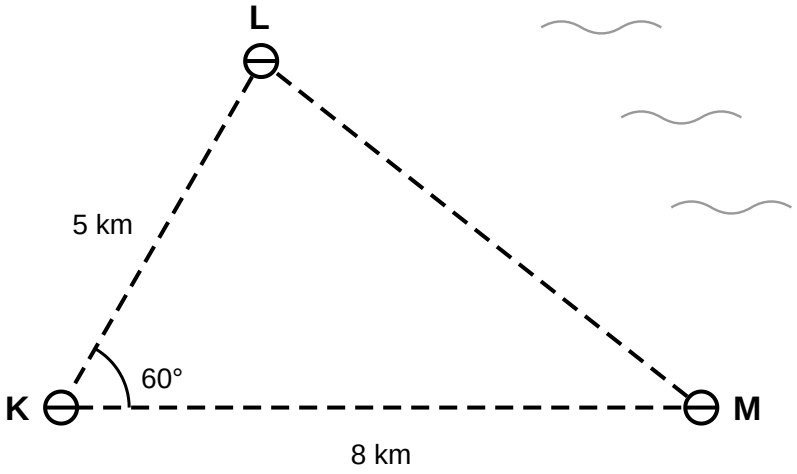
$$\frac{\sin\alpha}{\cos\beta} + \tan\alpha \cdot \tan\beta + \sin^2\alpha + \sin^2\beta$$

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

ifadesinin değerini bulunuz. (5 puan)

1.3. İşletme, 18 m yüksekliğindeki yeni bir silo için aynı tür bant kuracaktır. Güvenlik kuralına göre bandın yerle yaptığı eğim açısının sinüsü $\frac{3}{5}$'ten büyük olamaz. Bu kurala uyan bandın en kısa uzunluğunu ve bu durumda bandın alt ucunun silo duvarına uzaklığını bulunuz. Bu bant için eğim açısının tanjantını yazınız. (4 puan)

2. Bir yelken yarışının parkuru K, L ve M şamandıralarıyla belirlenmiştir. Tekneler K şamandırasından başlayıp sırasıyla L ve M şamandıralarını dolaşarak K'ye dönmektedir. $|KL| = 5$ km, $|KM| = 8$ km ve K şamandırasında parkur kollarının arasındaki açının ölçüsü $m(\widehat{LKM}) = 60^\circ$'dir.



Şekil 2. Yelken yarışı parkuru

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Kosinüs teoremini kullanarak L ve M şamandıraları arasındaki uzaklığı ve parkurun toplam uzunluğunu işlemlerinizle birlikte yazınız. (4 puan)

2.2. Sinüs teoremini kullanarak M şamandırasındaki $\widehat{KML}$ açısının sinüs değerini bulunuz. (3 puan)

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

2.3. Yarış hakemi, sinüs teoreminin verdiği sonucu kosinüs teoremiyle denetlemek istemektedir. $\widehat{KML}$ açısının kosinüs değerini kosinüs teoremiyle hesaplayınız. Bu değerle 2.2'de bulduğunuz sinüs değerinin $\sin^2 M + \cos^2 M = 1$ özdeşliğini sağladığını göstererek iki teoremin bu üçgende tutarlı sonuç verdiğini doğrulayınız. (5 puan)

3. Bir fidanlıkta yetiştirilen 300 adet fide, satışa çıkarılmadan önce kasalara yerleştirilecektir. Her kasada eşit sayıda fide bulunacak, hiç fide artmayacak; her kasada en az 2 fide olacak ve en az 2 kasa kullanılacaktır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. 300 sayısını asal çarpanlarına ayırarak pozitif tam sayı bölenlerinin sayısını bulunuz. Fidelerin kasalara kaç farklı biçimde yerleştirilebileceğini (kasa sayısı farklı olan yerleştirmeler farklı sayılır) gerekçesiyle bulunuz. (6 puan)

3.2. Fidanlık çalışanı "Gelecek ay fide sayısı iki katına çıkarsa pozitif tam sayı bölenlerinin sayısı da iki katına çıkar." demiştir. Bu yargının doğru olup olmadığını asal çarpan gösterimiyle açıklayınız. 300 sayısı hangi en küçük asal sayıyla çarpılırsa pozitif tam sayı bölenlerinin sayısının iki katına çıkacağını, daha küçük asal sayıların neden uygun olmadığını göstererek bulunuz. (5 puan)

4. Bir peyzaj firması, bir parktaki yürüyüş alanını kısa kenarı 16 cm, uzun kenarı 60 cm olan dikdörtgen biçimli özdeş parke taşlarıyla döşeyecektir. Firmanın döşeme kuralına göre taşlar kesilmez, hepsi aynı yönde (uzun kenarları birbirine paralel olacak biçimde) yerleştirilir ve aralarında boşluk bırakılmaz. Firma önce bu kurala uyarak kare biçimli bir örnek bölüm döşeyecektir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Döşenebilecek en küçük kare bölümün kenar uzunluğunu ve bu bölümde kullanılan taş sayısını işlemlerinizle birlikte yazınız. 60 ve 16 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerinin çarpımının bu iki sayının çarpımına eşit olduğunu doğrulayınız. (5 puan)

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

4.2. Firma, uzun kenarı yine 60 cm olan, kısa kenarı ise 20 cm ile 30 cm arasında (iki sayı da dâhil) tam sayı santimetre olan başka bir parke taşı kullanacaktır. Bu taşlarla aynı kurala göre döşenebilecek en küçük kare bölümün bir kenarı boyunca, taşların 60 cm'lik kenarlarından tam 7 tanesi yan yana gelmektedir. Yeni taşın kısa kenar uzunluğunun alabileceği tüm değerleri gerekçesiyle bulunuz. Bulduğunuz her değer için EBOB ve EKOK arasındaki ilişkiyi kullanarak sonucu denetleyiniz. (7 puan)

5. Bir lunaparktaki dönme dolapta 1'den 12'ye kadar numaralanmış 12 kabin vardır. Bilet alan ziyaretçilere 1'den başlayarak ardışık sıra numaraları verilmekte ve ziyaretçiler kabinlere sırayla yerleştirilmektedir: 1. ziyaretçi 1 numaralı kabine, 12. ziyaretçi 12 numaralı kabine, 13. ziyaretçi yeniden 1 numaralı kabine biner ve bu düzen böyle sürer.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

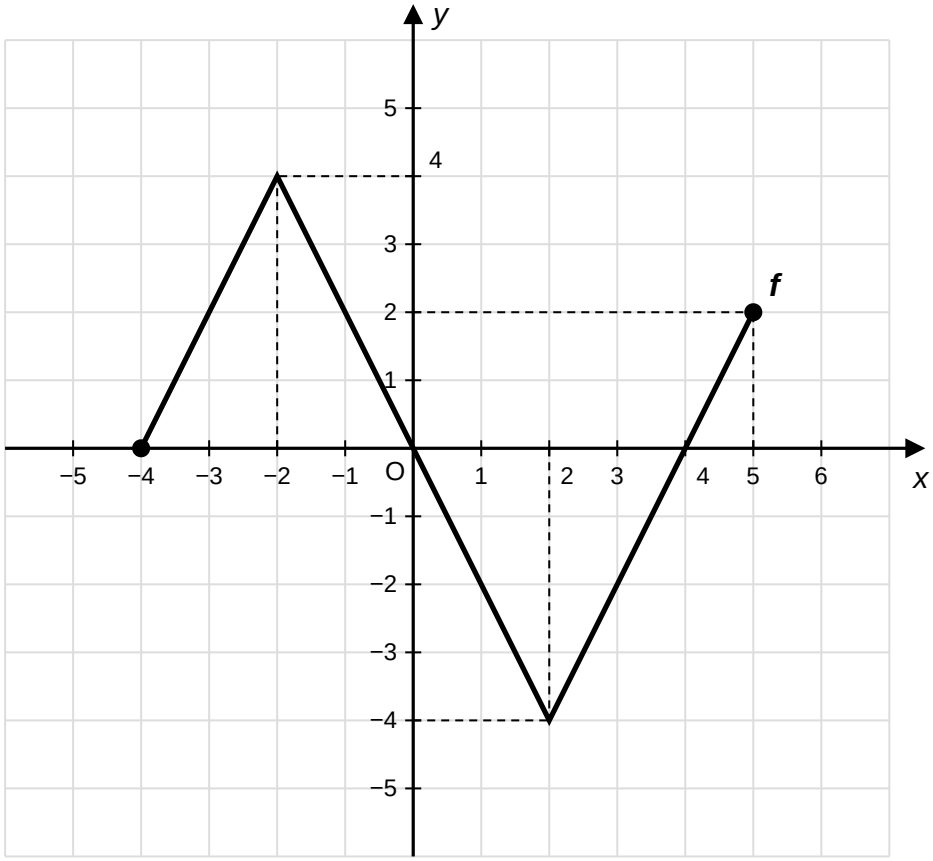
5.1. Sıra numarası dört basamaklı $2b56$ sayısı olan bir ziyaretçi 12 numaralı kabine binmiştir (b bir rakamdır). b rakamının alabileceği değerleri, 12 ile bölünebilmenin hangi iki kurala dayandığını açıklayarak bulunuz. (4 puan)

5.2. 3, 6, 7 ve 8 rakamları birer kez kullanılarak dört basamaklı sıra numaraları yazılmıştır. Bu sıra numaralarından 12 numaralı kabine binen ziyaretçiye ait olabilecek en büyük sayıyı gerekçesiyle bulunuz. (4 puan)

5.3. Aynı rakamlarla yazılabilen en büyük sıra numarası 8763'tür. Bu ziyaretçinin bineceği kabin numarasını, 12 ile bölme işlemi yapmadan, sayının 3 ve 4 ile bölümünden kalanları kullanarak bulunuz. (4 puan)

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

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde $f : [-4, 5] \to \mathbb{R}$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Grafik $(-4, 0)$, $(-2, 4)$, $(2, -4)$ ve $(5, 2)$ noktalarını sırasıyla birleştiren doğru parçalarından oluşmaktadır; grafiğin iki ucu da kapalıdır.



Şekil 3. f fonksiyonunun grafiği

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Grafiğin bir fonksiyon grafiği olduğunu fonksiyon olma şartlarıyla açıklayınız. f fonksiyonunun tanım ve görüntü kümelerini yazınız. (3 puan)

6.2. f fonksiyonunun sıfırlarını, pozitif ve negatif olduğu aralıkları belirleyiniz. (4 puan)

6.3. f fonksiyonunun hangi aralıklarda arttığını, hangi aralıkta azaldığını yazınız. Fonksiyonun en büyük ve en küçük değerini (maksimum ve minimum) hangi x noktalarında aldığıyla birlikte belirleyiniz. (4 puan)

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

6.4. f fonksiyonunun bire bir olup olmadığını grafikten gerekçesiyle belirleyiniz. (2 puan)

6.5. Bir öğrenci, "Grafiğin $[-4, 4]$ aralığındaki parçası orijine göre simetrik olduğundan f tek fonksiyondur." demiştir. Bu yargıyı değerlendiriniz. Fonksiyonun kuralı aynı kalmak koşuluyla tanım kümesi nasıl kısıtlanırsa f'nin tek fonksiyon olacağını açıklayınız. (4 puan)

6.6. f fonksiyonu $f : [-4, 5] \to [-5, 5]$ biçiminde tanımlansaydı örten olur muydu? Gerekçesiyle açıklayınız. Tanım kümesi değiştirilmeden f'nin örten olması için değer kümesinin ne olması gerektiğini yazınız. (3 puan)

7. Bir okulun bilim şenliğinde düzenlenen su roketi yarışmasında bir roket, yatay zemindeki fırlatma noktasından fırlatılmıştır. Roketin fırlatma noktasından yatay uzaklığı x metre, yerden yüksekliği $g(x)$ metre olmak üzere roketin izlediği yol

$$g(x) = -\frac{1}{2}(x - 4)^2 + 8, \qquad 0 \le x \le 8$$

fonksiyonuyla modellenmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. g fonksiyonunun grafiğinin $f(x) = x^2$ referans fonksiyonunun grafiğinden hangi dönüşümlerle hangi sırayla elde edildiğini a, r ve k değerlerini belirterek yazınız. g fonksiyonunun grafiğini $[0, 8]$ aralığında çiziniz. (7 puan)

7.2. g fonksiyonunun tepe noktasını, maksimum değerini, sıfırlarını ve artan ya da azalan olduğu aralıkları belirleyiniz. Sıfırların ve maksimum değerin roketin hareketi için ne anlama geldiğini açıklayınız. (6 puan)

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

7.3. İkinci yarışmacının roketi, birinci roketin fırlatma noktasının 3 m ilerisinden aynı doğrultuda fırlatılmış ve birinci roketinkiyle aynı biçimde bir yol izlemiştir. Birinci roketin fırlatma noktasından yatay uzaklık x metre olmak üzere ikinci roketin yerden yüksekliğini veren h fonksiyonunu g cinsinden ve açık biçimde yazınız; h 'nin grafiğinin g'nin grafiğinden hangi öteleme dönüşümüyle elde edildiğini belirtiniz. Denklem çözmeden, yalnız bu dönüşümü kullanarak ikinci roketin tepe noktasını, yere düştüğü noktanın birinci roketin fırlatma noktasına uzaklığını ve h fonksiyonunun tanımlı olduğu aralığı bulunuz. (6 puan)

Cevap anahtarı: çözdükten sonra okut.
Her maddenin tam puan ölçütü, kısmi ve sıfır puan durumu, olası yanıt. Kendini puanla, aynı sayfadan 40 dakikalık sayaçla yeniden çöz.

© 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

DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

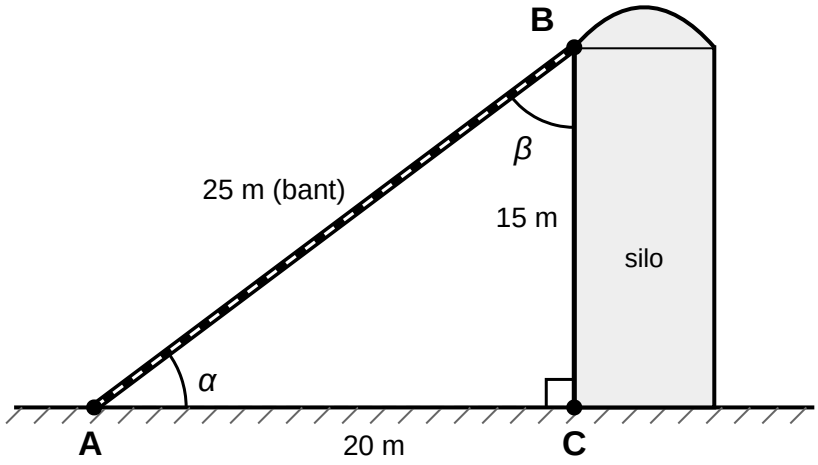
10. Sınıf Matematik Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 5

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

10. Sınıf Matematik · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 5)

1. Bir tahıl işletmesinde buğday, yerdeki A noktasından silonun tepesindeki B ağzına eğik bir taşıma bandıyla çıkarılmaktadır. Silonun dik duvarı $[BC]$ ile gösterilmiştir. Bandın uzunluğu $|AB| = 25$ m, silonun yüksekliği $|BC| = 15$ m ve bandın alt ucunun silo duvarının dibine uzaklığı $|AC| = 20$ m'dir; $m(\widehat{ACB}) = 90^\circ$'dir. Bandın yerle yaptığı eğim açısı α, bandın silo duvarıyla yaptığı açı β ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Silo ve taşıma bandı

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. α açısının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini bulunuz. Bulduğunuz değerlerin $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ ve $\tan\alpha \cdot \cot\alpha = 1$ özdeşliklerini sağladığını gösteriniz. (5 puan)

1.2. α ile β açılarının tümler olduğunu açıklayınız. Uzunlukları kullanmadan, yalnız trigonometrik özdeşliklerden ve tümler açıların oranları arasındaki ilişkiden yararlanarak

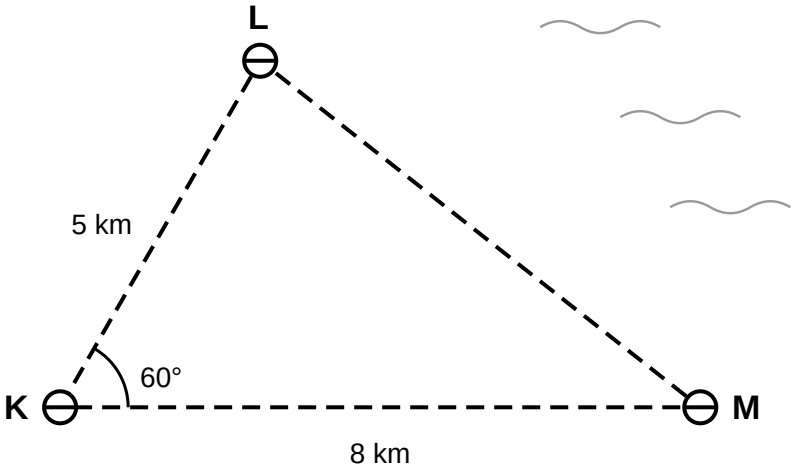
$$\frac{\sin\alpha}{\cos\beta} + \tan\alpha \cdot \tan\beta + \sin^2\alpha + \sin^2\beta$$

ifadesinin değerini bulunuz. (5 puan)

1.3. İşletme, 18 m yüksekliğindeki yeni bir silo için aynı tür bant kuracaktır. Güvenlik kuralına göre bandın yerle yaptığı eğim açısının sinüsü $\dfrac{3}{5}$'ten büyük olamaz. Bu kurala uyan bandın en kısa uzunluğunu ve bu durumda bandın alt ucunun silo duvarına uzaklığını bulunuz. Bu bant için eğim açısının tanjantını yazınız. (4 puan)

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

2. Bir yelken yarışının parkuru K, L ve M şamandıralarıyla belirlenmiştir. Tekneler K şamandırasından başlayıp sırasıyla L ve M şamandıralarını dolaşarak K'ye dönmektedir. $|KL| = 5$ km, $|KM| = 8$ km ve K şamandırasında parkur kollarının arasındaki açının ölçüsü $m(\widehat{LKM}) = 60^\circ$'dir.



Şekil 2. Yelken yarışı parkuru

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Kosinüs teoremini kullanarak L ve M şamandıraları arasındaki uzaklığı ve parkurun toplam uzunluğunu işlemlerinizle birlikte yazınız. (4 puan)

2.2. Sinüs teoremini kullanarak M şamandırasındaki $\widehat{KML}$ açısının sinüs değerini bulunuz. (3 puan)

2.3. Yarış hakemi, sinüs teoreminin verdiği sonucu kosinüs teoremiyle denetlemek istemektedir. $\widehat{KML}$ açısının kosinüs değerini kosinüs teoremiyle hesaplayınız. Bu değerle 2.2'de bulduğunuz sinüs değerinin $\sin^2 M + \cos^2 M = 1$ özdeşliğini sağladığını göstererek iki teoremin bu üçgende tutarlı sonuç verdiğini doğrulayınız. (5 puan)

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

3. Bir fidanlıkta yetiştirilen 300 adet fide, satışa çıkarılmadan önce kasalara yerleştirilecektir. Her kasada eşit sayıda fide bulunacak, hiç fide artmayacak; her kasada en az 2 fide olacak ve en az 2 kasa kullanılacaktır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. 300 sayısını asal çarpanlarına ayırarak pozitif tam sayı bölenlerinin sayısını bulunuz. Fidelerin kasalara kaç farklı biçimde yerleştirilebileceğini (kasa sayısı farklı olan yerleştirmeler farklı sayılır) gerekçesiyle bulunuz. (6 puan)

3.2. Fidanlık çalışanı "Gelecek ay fide sayısı iki katına çıkarsa pozitif tam sayı bölenlerinin sayısı da iki katına çıkar." demiştir. Bu yargının doğru olup olmadığını asal çarpan gösterimiyle açıklayınız. 300 sayısı hangi en küçük asal sayıyla çarpılırsa pozitif tam sayı bölenlerinin sayısının iki katına çıkacağını, daha küçük asal sayıların neden uygun olmadığını göstererek bulunuz. (5 puan)

4. Bir peyzaj firması, bir parktaki yürüyüş alanını kısa kenarı 16 cm, uzun kenarı 60 cm olan dikdörtgen biçimli özdeş parke taşlarıyla döşeyecektir. Firmanın döşeme kuralına göre taşlar kesilmez, hepsi aynı yönde (uzun kenarları birbirine paralel olacak biçimde) yerleştirilir ve aralarında boşluk bırakılmaz. Firma önce bu kurala uyarak kare biçimli bir örnek bölüm döşeyecektir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Döşenebilecek en küçük kare bölümün kenar uzunluğunu ve bu bölümde kullanılan taş sayısını işlemlerinizle birlikte yazınız. 60 ve 16 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerinin çarpımının bu iki sayının çarpımına eşit olduğunu doğrulayınız. (5 puan)

4.2. Firma, uzun kenarı yine 60 cm olan, kısa kenarı ise 20 cm ile 30 cm arasında (iki sayı da dâhil) tam sayı santimetre olan başka bir parke taşı kullanacaktır. Bu taşlarla aynı kurala göre döşenebilecek en küçük kare bölümün bir kenarı boyunca, taşların 60 cm'lik kenarlarından tam 7 tanesi yan yana gelmektedir. Yeni taşın kısa kenar uzunluğunun alabileceği tüm değerleri gerekçesiyle bulunuz. Bulduğunuz her değer için EBOB ve EKOK arasındaki ilişkiyi kullanarak sonucu denetleyiniz. (7 puan)

5. Bir lunaparktaki dönme dolapta 1'den 12'ye kadar numaralanmış 12 kabin vardır. Bilet alan ziyaretçilere 1'den başlayarak ardışık sıra numaraları verilmekte ve ziyaretçiler kabinlere sırayla yerleştirilmektedir: 1. ziyaretçi 1 numaralı kabine, 12. ziyaretçi 12 numaralı kabine, 13. ziyaretçi yeniden 1 numaralı kabine biner ve bu düzen böyle sürer.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

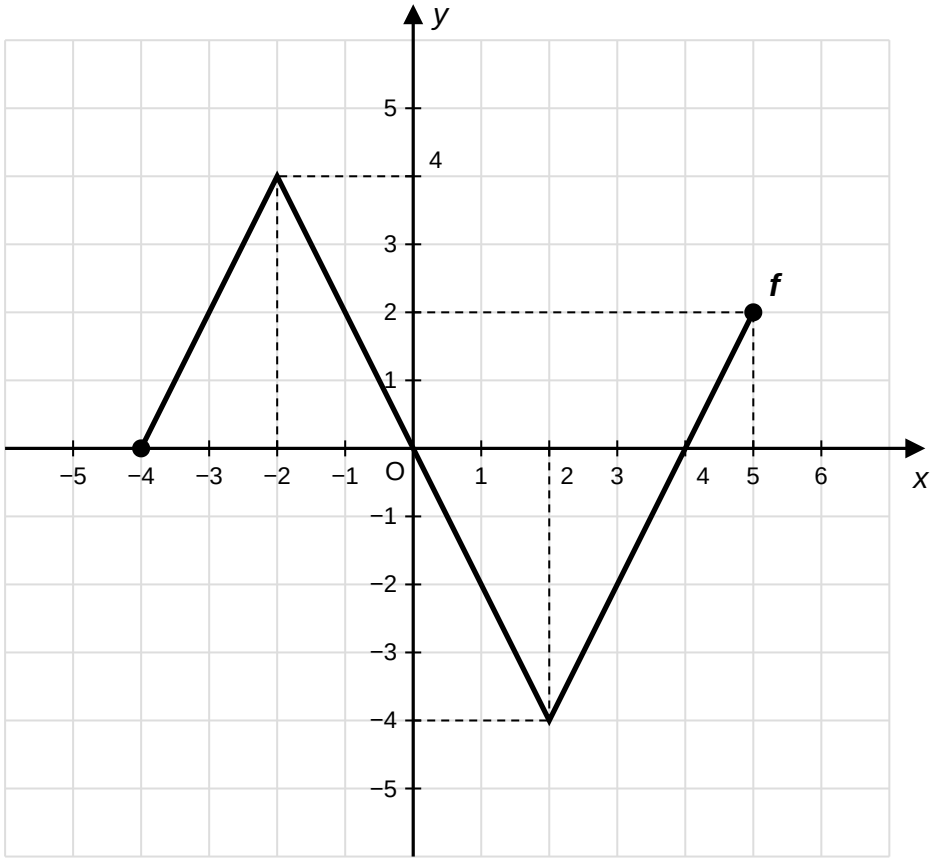
5.1. Sıra numarası dört basamaklı $2b56$ sayısı olan bir ziyaretçi 12 numaralı kabine binmiştir (b bir rakamdır). b rakamının alabileceği değerleri, 12 ile bölünebilmenin hangi iki kurala dayandığını açıklayarak bulunuz. (4 puan)

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

5.2. 3, 6, 7 ve 8 rakamları birer kez kullanılarak dört basamaklı sıra numaraları yazılmıştır. Bu sıra numaralarından 12 numaralı kabine binen ziyaretçiye ait olabilecek en büyük sayıyı gerekçesiyle bulunuz. (4 puan)

5.3. Aynı rakamlarla yazılabilen en büyük sıra numarası 8763'tür. Bu ziyaretçinin bineceği kabin numarasını, 12 ile bölme işlemi yapmadan, sayının 3 ve 4 ile bölümünden kalanları kullanarak bulunuz. (4 puan)

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde $f : [-4, 5] \to \mathbb{R}$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Grafik $(-4, 0)$, $(-2, 4)$, $(2, -4)$ ve $(5, 2)$ noktalarını sırasıyla birleştiren doğru parçalarından oluşmaktadır; grafiğin iki ucu da kapalıdır.



Şekil 3. f fonksiyonunun grafiği

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Grafiğin bir fonksiyon grafiği olduğunu fonksiyon olma şartlarıyla açıklayınız. f fonksiyonunun tanım ve görüntü kümelerini yazınız. (3 puan)

6.2. f fonksiyonunun sıfırlarını, pozitif ve negatif olduğu aralıkları belirleyiniz. (4 puan)

6.3. f fonksiyonunun hangi aralıklarda arttığını, hangi aralıkta azaldığını yazınız. Fonksiyonun en büyük ve en küçük değerini (maksimum ve minimum) hangi x noktalarında aldığıyla birlikte belirleyiniz. (4 puan)

6.4. f fonksiyonunun bire bir olup olmadığını grafikten gerekçesiyle belirleyiniz. (2 puan)

6.5. Bir öğrenci, "Grafiğin $[-4, 4]$ aralığındaki parçası orijine göre simetrik olduğundan f tek fonksiyondur." demiştir. Bu yargıyı değerlendiriniz. Fonksiyonun kuralı aynı kalmak koşuluyla tanım kümesi nasıl kısıtlanırsa f'nin tek fonksiyon olacağını açıklayınız. (4 puan)

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

6.6. f fonksiyonu $f : [-4, 5] \to [-5, 5]$ biçiminde tanımlansaydı örten olur muydu? Gerekçesiyle açıklayınız. Tanım kümesi değiştirilmeden f'nin örten olması için değer kümesinin ne olması gerektiğini yazınız. (3 puan)

7. Bir okulun bilim şenliğinde düzenlenen su roketi yarışmasında bir roket, yatay zemindeki fırlatma noktasından fırlatılmıştır. Roketin fırlatma noktasından yatay uzaklığı x metre, yerden yüksekliği $g(x)$ metre olmak üzere roketin izlediği yol

$$g(x) = -\frac{1}{2}(x - 4)^2 + 8, \qquad 0 \le x \le 8$$

fonksiyonuyla modellenmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. g fonksiyonunun grafiğinin $f(x) = x^2$ referans fonksiyonunun grafiğinden hangi dönüşümlerle hangi sırayla elde edildiğini a, r ve k değerlerini belirterek yazınız. g fonksiyonunun grafiğini $[0, 8]$ aralığında çiziniz. (7 puan)

7.2. g fonksiyonunun tepe noktasını, maksimum değerini, sıfırlarını ve artan ya da azalan olduğu aralıkları belirleyiniz. Sıfırların ve maksimum değerin roketin hareketi için ne anlama geldiğini açıklayınız. (6 puan)

7.3. İkinci yarışmacının roketi, birinci roketin fırlatma noktasının 3 m ilerisinden aynı doğrultuda fırlatılmış ve birinci roketinkiyle aynı biçimde bir yol izlemiştir. Birinci roketin fırlatma noktasından yatay uzaklık x metre olmak üzere ikinci roketin yerden yüksekliğini veren h fonksiyonunu g cinsinden ve açık biçimde yazınız; h 'nin grafiğinin g'nin grafiğinden hangi öteleme dönüşümüyle elde edildiğini belirtiniz. Denklem çözmeden, yalnız bu dönüşümü kullanarak ikinci roketin tepe noktasını, yere düştüğü noktanın birinci roketin fırlatma noktasına uzaklığını ve h fonksiyonunun tanımlı olduğu aralığı bulunuz. (6 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.10.1.1. Dik üçgende trigonometrik oranlara (sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant) ve trigonometrik özdeşliklere ilişkin çıkarım yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma), MAB2. Matematiksel Problem Çözme
2	MAT.10.1.4. Sinüs ve kosinüs teoremlerini doğrulayabilme veya ispatlayabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma), MAB2. Matematiksel Problem Çözme
3	MAT.10.3.1. Bir doğal sayı ile asal çarpanları ve bölenleri arasındaki ilişkilere dair çıkarım yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma, MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma)
4	MAT.10.3.2. Birden çok doğal sayının ortak bölenleriyle bunların en büyüğü ve ortak katlarıyla bunların en küçüğü arasındaki ilişkilere dair muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma, MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma)
5	MAT.10.3.3. Bir doğal sayının belirli doğal sayılara bölümünden kalanlarına dair muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma), MAB3. Matematiksel Temsil
6	MAT.10.4.1. Gerçek sayılarda fonksiyon olma şartları ile gerçek sayılarda tanımlı fonksiyonların nitel özelliklerini matematiksel temsillerle değerlendirebilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme, MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.2. Matematiksel Temsilleri Değerlendirme)
7	MAT.10.4.2. Gerçek sayılarda $f(x) = x^2$ şeklinde tanımlı karesel referans fonksiyonun nitel özellikleri ile bu fonksiyondan türetilen ($g(x) = a \cdot f(x \pm r) \pm k$ ($a, r, k \in \mathbb{R}, a \neq 0$)) karesel fonksiyonların nitel özelliklerine ilişkin matematiksel muhakeme yapabilme	MAB1. Matematiksel Muhakeme, MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.2. Matematiksel Temsilleri Değerlendirme)

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	7.1	7.2	7.3	Toplam
5	5	4	4	3	5	6	5	5	7	4	4	4	3	4	4	2	4	3	7	6	6	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

Hesap maddelerinde puan, çözümdeki adımların yanında yazılıdır; bir adımdaki işlem hatası, bu hatalı sonucu doğru yöntemle kullanan sonraki adımın puanını düşürmez. Açıklama ve yorum maddelerinde **tam puan**, gerekçenin doğru kavramla ve eksiksiz kurulduğu cevaba; **kısmi puan**, yaklaşımı doğru olup gerekçesi eksik ya da tek yönlü kalan cevaba; **sıfır puan**, boş, konu dışı ya da kavramı yanlış kullanan cevaba verilir.

1.1. TAM PUAN (5 PUAN)

ABC dik üçgeninde α açısının karşı dik kenarı $[BC]$, komşu dik kenarı $[AC]$, hipotenüs $[AB]$'dir.

$\sin\alpha = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$, $\cos\alpha = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ **(1 puan)**

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

$\tan\alpha = \dfrac{15}{20} = \dfrac{3}{4}$, $\cot\alpha = \dfrac{20}{15} = \dfrac{4}{3}$ **(1 puan)**

$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = \dfrac{9}{25} + \dfrac{16}{25} = \dfrac{25}{25} = 1$ **(2 puan)**

$\tan\alpha \cdot \cot\alpha = \dfrac{3}{4} \cdot \dfrac{4}{3} = 1$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Karşı ve komşu kenar karıştırılarak $\sin\alpha = \frac{4}{5}$, $\cos\alpha = \frac{3}{5}$ yazılmışsa oran adımları 0 puan alır; bu değerlerle özdeşlikler doğru gösterilmişse özdeşlik adımları tam puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da oranların hiçbiri doğru değil ve özdeşlik gösterimi yok.

1.2. TAM PUAN (5 PUAN)

ABC üçgeninde iç açıların toplamı 180° ve $m(\widehat{C}) = 90^\circ$ olduğundan $\alpha + \beta = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$; α ile β tümler açılardır. **(1 puan)**

Tümler açılarda $\cos\beta = \cos(90^\circ - \alpha) = \sin\alpha$ olduğundan $\dfrac{\sin\alpha}{\cos\beta} = 1$ **(1 puan)**

$\tan\beta = \tan(90^\circ - \alpha) = \cot\alpha$ olduğundan $\tan\alpha \cdot \tan\beta = \tan\alpha \cdot \cot\alpha = 1$ **(1 puan)**

$\sin\beta = \sin(90^\circ - \alpha) = \cos\alpha$ olduğundan $\sin^2\alpha + \sin^2\beta = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ **(1 puan)**

İfadenin değeri: $1 + 1 + 1 = 3$ **(1 puan)**

(Denetim: $\dfrac{3/5}{3/5} + \dfrac{3}{4}\cdot\dfrac{4}{3} + \dfrac{9}{25} + \dfrac{16}{25} = 1 + 1 + 1 = 3$.)

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Özdeşlikler kullanılmadan, 1.1'deki oranlar ve β'nın oranları ($\sin\beta = \frac{4}{5},\ \cos\beta = \frac{3}{5},\ \tan\beta = \frac{4}{3}$) yerine yazılarak 3 bulunmuşsa tümlerlik açıklamasıyla birlikte en fazla 3 puan verilir. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tümlerlik açıklaması ve sonucun ikisi de yanlış.

1.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Yeni bantta eğim açısı θ ve bant uzunluğu L olsun. Silo yüksekliği karşı dik kenar, bant hipotenüs olduğundan $\sin\theta = \dfrac{18}{L}$'dir. Kural: $\dfrac{18}{L} \le \dfrac{3}{5} \Rightarrow L \ge \dfrac{18\cdot 5}{3} = 30$; bandın en kısa uzunluğu 30 m'dir. **(2 puan)**

Bu durumda alt ucun silo duvarına uzaklığı (Pisagor ya da $\cos\theta = \frac{4}{5}$ ile): $\sqrt{30^2 - 18^2} = \sqrt{900 - 324} = \sqrt{576} = 24$ m **(1 puan)**

$\tan\theta = \dfrac{18}{24} = \dfrac{3}{4}$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Eşitsizlik kurulmadan yalnız $\frac{18}{L} = \frac{3}{5}$ eşitliğinden 30 m bulunmuşsa ilk adım 1 puan alır. Hatalı L değeriyle doğru yöntemle bulunan uzaklık ve tanjant tam puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da $\sin\theta = \frac{L}{18}$ gibi yanlış oranla kurulan ve hiçbir adımı doğru olmayan çözüm.

2.1. TAM PUAN (4 PUAN)

KLM üçgeninde kosinüs teoremi: $|LM|^2 = |KL|^2 + |KM|^2 - 2\cdot|KL|\cdot|KM|\cdot\cos 60^\circ$ **(1 puan)**

$\cos 60^\circ = \dfrac{1}{2}$ olduğundan $|LM|^2 = 25 + 64 - 2\cdot 5\cdot 8\cdot\dfrac{1}{2} = 89 - 40 = 49$ **(1 puan)**

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

$|LM| = 7$ km **(1 puan)**

Parkurun toplam uzunluğu: $5 + 7 + 8 = 20$ km **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. $\cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ alınmış ya da işaret hatası yapılmışsa ($|LM|^2 = 129$) teorem adımı 1 puan alır; hatalı uzunlukla toplam doğru hesaplanmışsa son adım tam puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da kosinüs teoremi kullanılmadan Pisagor teoremiyle $\sqrt{89}$ bulunan çözüm.

2.2. TAM PUAN (3 PUAN)

$\widehat{KML}$ açısının karşısındaki kenar $[KL]$, $\widehat{LKM}$ açısının karşısındaki kenar $[LM]$'dir. Sinüs teoremi: $\frac{|KL|}{\sin M} = \frac{|LM|}{\sin K}$ **(1 puan)**

$\frac{5}{\sin M} = \frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$ **(1 puan)**

$\sin M = \frac{5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{7} = \frac{5\sqrt{3}}{14}$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Karşı kenar yanlış eşlenmişse ($|KM| = 8$ kullanılarak $\frac{4\sqrt{3}}{7}$ bulunmuşsa) 1 puan verilir. 2.1'deki hatalı $|LM|$ değeriyle teorem doğru kurulmuşsa tam puan verilir. **SIFIR PUAN:** Boş ya da sinüs teoremi kurulmadan yazılan sonuç.

2.3. TAM PUAN (5 PUAN)

$\widehat{KML}$ açısı için kosinüs teoremi: $|KL|^2 = |KM|^2 + |LM|^2 - 2 \cdot |KM| \cdot |LM| \cdot \cos M$ **(1 puan)**

$25 = 64 + 49 - 2 \cdot 8 \cdot 7 \cdot \cos M \Rightarrow 112 \cos M = 88 \Rightarrow \cos M = \frac{88}{112} = \frac{11}{14}$ **(2 puan)**

$\sin^2 M + \cos^2 M = \left(\frac{5\sqrt{3}}{14}\right)^2 + \left(\frac{11}{14}\right)^2 = \frac{75}{196} + \frac{121}{196} = \frac{196}{196} = 1$ **(1 puan)**

Yorum: Sinüs teoremiyle bulunan $\sin M$ ile kosinüs teoremiyle bulunan $\cos M$ temel özdeşliği sağladığından iki teorem aynı M açısını tutarlı biçimde belirlemektedir; sinüs teoreminin sonucu doğrulanmıştır. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Kosinüs teoremi M açısı yerine başka bir açı için kurulmuşsa ($\cos L = \frac{1}{7}$ bulunmuşsa) ilk iki adım 1 puan alır. 2.1 ya da 2.2'deki hatalı değerlerle özdeşliğin sağlanmadığı doğru hesaplanıp "sonuçlar tutarsız, bir hata vardır" denmişse son iki adım tam puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da yalnız "$\sin^2 M + \cos^2 M = 1$ her zaman doğrudur" yazılıp hesap yapılmayan cevap.

3.1. TAM PUAN (6 PUAN)

$300 = 2 \cdot 150 = 2 \cdot 2 \cdot 75 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 25 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$ **(2 puan)**

Pozitif tam sayı bölenlerinin sayısı: $(2+1) \cdot (1+1) \cdot (2+1) = 3 \cdot 2 \cdot 3 = 18$ **(1 puan)**

Kasa sayısı · bir kasadaki fide sayısı $= 300$ olduğundan her yerleştirmede kasa sayısı 300'ün bir pozitif bölenidir; her bölen tek bir yerleştirme verir. **(1 puan)**

Kasa sayısı 1 olamaz (en az 2 kasa) ve 300 olamaz (her kasada en az 2 fide); diğer bütün bölenler iki koşulu da sağlar. Yerleştirme sayısı: $18 - 2 = 16$ **(2 puan)**

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

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Yalnız bir uç durum çıkarılarak 17 bulunmuşsa son adım 1 puan alır. Bölenler tek tek listelenerek 18 bulunmuş, asal çarpan gösterimi yoksa ilk iki adım birlikte 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da asal olmayan çarpanlarla bırakılan ayrışım, hatalı bölen sayısı ve gerekçesiz sonuç.

3.2. TAM PUAN (5 PUAN)

$600 = 2 \cdot 300 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2$; pozitif tam sayı bölenlerinin sayısı $(3+1)\cdot(1+1)\cdot(2+1) = 24$'tür. $24 \neq 2 \cdot 18 = 36$ olduğundan yargı yanlıştır. 2 sayısı 300'ün asal çarpanı olduğu için 2 ile çarpmak yalnız 2'nin üssünü 1 artırır; bölen sayısındaki $(2+1)$ çarpanı $(3+1)$ olur ve bölen sayısı iki katına çıkmaz. **(2 puan)**

300'ü kendi asal çarpanlarından biriyle çarpmak yalnız o çarpanın üssünü 1 artırır; bölen sayısı 36 olmaz: $2 \cdot 300 \to 4 \cdot 2 \cdot 3 = 24$, $3 \cdot 300 \to 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$, $5 \cdot 300 \to 3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$. **(1 puan)**

300'ün asal çarpanı olmayan bir p asal sayısıyla çarpılırsa asal çarpan gösterimine p^1 eklenir ve bölen sayısı $18 \cdot (1+1) = 36$ olur. 2, 3 ve 5'ten sonra gelen en küçük asal sayı **7**'dir: $300 \cdot 7 = 2100 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7$, bölen sayısı $3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = 36$. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru öge kendi puanını alır. Yargının yanlış olduğu yalnız 24 hesaplanarak gösterilmiş, nedeni (üssün 1 artması) açıklanmamışsa ilk öge 1 puan alır. 7 bulunmuş ama 2, 3 ve 5'in neden uygun olmadığı gösterilmemişse ikinci öge 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "yargı doğrudur" cevabı ve hatalı asal sayı.

4.1. TAM PUAN (5 PUAN)

Taşlar kesilmeden ve aynı yönde dizildiğinden kare bölümün kenar uzunluğu, bir kenar boyunca 60 cm'lik kenarların, diğer kenar boyunca 16 cm'lik kenarların tam sayı katı olmalıdır; kenar uzunluğu hem 60'ın hem 16'nın katıdır ve en küçük değer EKOK'tur. **(1 puan)**

$60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$, $16 = 2^4 \Rightarrow \text{EKOK}(60, 16) = 2^4 \cdot 3 \cdot 5 = 240$ cm **(1 puan)**

Bir kenar boyunca $\dfrac{240}{60} = 4$, diğer kenar boyunca $\dfrac{240}{16} = 15$ taş dizilir; kullanılan taş sayısı $4 \cdot 15 = 60$ 'tır. **(1 puan)**

$\text{EBOB}(60, 16) = 2^2 = 4$; $\text{EBOB} \cdot \text{EKOK} = 4 \cdot 240 = 960$ ve $60 \cdot 16 = 960$; çarpımlar eşittir. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. EKOK yerine EBOB (4 cm) ya da en küçüklük aranmadan $60 \cdot 16 = 960$ cm alınmışsa ilk iki adım 0 puan alır; bu kenar uzunluğuyla taş sayısı doğru yöntemle hesaplanmışsa üçüncü adım tam puan alır. Doğrulamada yalnız EBOB doğru bulunmuşsa son adım 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da kenar uzunluğu, taş sayısı ve doğrulamanın hiçbiri doğru değil.

4.2. TAM PUAN (7 PUAN)

Yeni taşın kısa kenar uzunluğu x cm olsun. En küçük kare bölümün bir kenarı boyunca 7 tane 60 cm'lik kenar yan yana geldiğinden kenar uzunluğu $7 \cdot 60 = 420$ cm'dir; en küçük kare bölüm olduğundan $\text{EKOK}(60, x) = 420$ olmalıdır. **(1 puan)**

EKOK x'in katı olduğundan x, 420'nin bir bölenidir. $420 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$'nin 20 ile 30 arasındaki bölenleri: 20, 21, 28, 30. **(2 puan)**

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

$\text{EKOK}(60,20) = 60$ ✗, $\text{EKOK}(60,21) = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 420$ ✓, $\text{EKOK}(60,28) = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 420$ ✓, $\text{EKOK}(60,30) = 60$ ✗. ($x = 20$ ya da $x = 30$ olsaydı kenarı 60 cm olan, yani bir kenarı boyunca yalnız 1 taş bulunan daha küçük bir kare bölüm döşenebilirdi.) Buna göre $x = 21$ ya da $x = 28$'dir. **(2 puan)**

Denetim: $x = 21$ için $\text{EBOB}(60,21) = 3$ ve $3 \cdot 420 = 1260 = 60 \cdot 21$ ✓; $x = 28$ için $\text{EBOB}(60,28) = 4$ ve $4 \cdot 420 = 1680 = 60 \cdot 28$ ✓. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Yalnız bir değer (21 ya da 28) gerekçesiyle bulunmuşsa üçüncü adım 1 puan alır. 20 ve 30 elenmeden dört değer de cevap olarak verilmişse üçüncü adım 0 puan alır. Denetim yalnız bir değer için yapılmışsa son adım 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da gerekçesiz tek sayı.

5.1. TAM PUAN (4 PUAN)

12 numaralı kabine binen ziyaretçinin sıra numarasının 12 ile bölümünden kalan 0'dır; sayı 12 ile tam bölünür. $12 = 3 \cdot 4$ ve 3 ile 4 aralarında asal olduğundan sayı hem 3 hem 4 ile tam bölünmelidir. **(1 puan)**

4 ile bölünebilme: son iki basamak 56 ve $56 = 4 \cdot 14$ olduğundan her b için sağlanır. **(1 puan)**

3 ile bölünebilme: rakamlar toplamı $2 + b + 5 + 6 = 13 + b$ sayısı 3'ün katı olmalıdır $\Rightarrow b \in \{2, 5, 8\}$ (2256, 2556, 2856). **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Üç değerden yalnız biri ya da ikisi bulunmuşsa son adım 1 puan alır. 12 ile bölünebilme 2 ve 6 gibi aralarında asal olmayan çarpanlara dayandırılmışsa ilk adım 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da gerekçesiz değerler.

5.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Rakamlar toplamı $3 + 6 + 7 + 8 = 24$ ve 24, 3'ün katı olduğundan bu rakamlarla yazılan her sayı 3 ile tam bölünür. Sayının 12 ile bölünmesi için yalnız 4 ile bölünme koşulu kalır. **(1 puan)**

Son iki basamak 4'ün katı olmalıdır. Bu rakamlardan oluşan iki basamaklı sayılardan 4'ün katı olanlar 36, 68 ve 76'dır. **(1 puan)**

Son iki basamak 36 ise 8736, 68 ise 7368, 76 ise 8376 elde edilir. En büyük sıra numarası **8736**'dır ($8736 = 12 \cdot 728$). **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. 4'ün katı olan iki basamaklı sonlardan biri eksik bırakılmış ama en büyük sayı yine de doğru bulunmuşsa ikinci adım 0, son adım 2 puan alır. 3 ile bölünebilme koşulu gerekçelendirilmemişse ilk adım 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da 4 ile bölünmeyen bir sayı (8763, 8673 gibi) cevabı.

5.3. TAM PUAN (4 PUAN)

3 ile bölümünden kalan: rakamlar toplamı $8 + 7 + 6 + 3 = 24$ ve 24'ün 3 ile bölümünden kalan 0 $\Rightarrow$ kalan 0 **(1 puan)**

4 ile bölümünden kalan: son iki basamak $63 = 4 \cdot 15 + 3 \Rightarrow$ kalan 3 **(1 puan)**

8763'ün 12 ile bölümünden kalan m olsun ($0 \le m \le 11$). 12 hem 3'ün hem 4'ün katı olduğundan m'nin 3 ve 4 ile bölümünden kalanlar 8763'ünkiyle aynıdır. 4 ile bölümünden kalanı 3 olanlar 3, 7, 11; bunlardan 3 ile tam bölünen yalnız 3'tür; $m = 3$. Ziyaretçi **3 numaralı kabine** biner. **(2 puan)**

(Başka bir doğru yol: $8763 = 8736 + 27$ ve 8736, 12 ile tam bölünür; $27 = 12 \cdot 2 + 3$ olduğundan kalan 3'tür. Bu yol da tam puan alır.)

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

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Kalan doğru bulunmuş ama kabin numarasına dönüştürülmemişse son adım 1 puan alır. Uzun bölme yapılarak yalnız sonuç yazılmışsa en fazla 1 puan verilir. **SIFIR PUAN:** Boş ya da yanlış kalan ve kabin numarası.

6.1. TAM PUAN (3 PUAN)

Tanım kümesi $[-4, 5]$ aralığındaki her x değerinden çizilen ve y eksenine paralel olan doğru grafiği yalnız bir noktada keser; tanım kümesindeki her elemanın bir ve yalnız bir görüntüsü vardır ve tanım kümesinde açıkta kalan eleman yoktur. Bu nedenle grafik bir fonksiyon grafiğidir. **(1 puan)**

Tanım kümesi: $[-4, 5]$ **(1 puan)**

Görüntü kümesi: en küçük değer -4, en büyük değer 4 olduğundan $f([-4, 5]) = [-4, 4]$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru öge kendi puanını alır. Görüntü kümesi $[-4, 2]$ ya da $[0, 4]$ gibi yalnız uç değerlere bakılarak yazılmışsa o öge 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tanım ve görüntü kümesi karıştırılmış ve fonksiyon şartı açıklanmamış cevap.

6.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Sıfırlar (grafiğin x eksenini kestiği noktaların apsisleri): -4, 0 ve 4. ($(2, -4)$ ile $(5, 2)$ noktalarını birleştiren parça her 1 birimde 2 birim yükselir; $x = 4$'te $f(4) = 0$ olur.) **(2 puan)**

Pozitif olduğu aralıklar: $(-4, 0)$ ve $(4, 5]$ **(1 puan)**

Negatif olduğu aralık: $(0, 4)$ **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru öge kendi puanını alır; sıfırlardan biri eksikse sıfırlar ögesi 1 puan alır. Sıfırlar aralığa dâhil edilmişse ($[-4, 0]$ gibi) ilgili aralık ögesi 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da sıfır yerine y eksenini kestiği nokta yazılmış ve aralıkların hiçbiri doğru değil.

6.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Artan olduğu aralıklar: $[-4, -2]$ ve $[2, 5]$; azalan olduğu aralık: $[-2, 2]$ **(2 puan)**

Maksimum değer 4'tür; f bu değeri $x = -2$ noktasında alır. **(1 puan)**

Minimum değer -4'tür; f bu değeri $x = 2$ noktasında alır. **(1 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru öge kendi puanını alır; artan ve azalan aralıklardan yalnız biri doğruysa ilk öge 1 puan alır. Açık aralıkla yazılan doğru aralıklar ($(-2, 2)$ gibi) kabul edilir. Değer ile nokta karıştırılmışsa (maksimum -2 gibi) o öge 0 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da artan/azalan aralıklar ve uç değerlerin hiçbiri doğru değil.

6.4. TAM PUAN (2 PUAN)

Bire bir fonksiyonda tanım kümesindeki farklı elemanların görüntüleri de farklı olmalıdır. Grafikte $f(-4) = f(0) = f(4) = 0$ olduğundan farklı x değerleri aynı görüntüye sahiptir (x eksenine paralel $y = 0$ doğrusu grafiği üç noktada keser). Bu nedenle f bire bir değildir.

Tam Puan: 2 Kısmi Puan: 1 Sıfır Puan: 0 KISMİ PUAN: "Bire bir değildir" doğru belirtilmiş ancak aynı görüntüye sahip farklı elemanlar gösterilmemişse 1 puan. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "bire birdir" cevabı.

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

6.5. TAM PUAN (4 PUAN)

Örnek cevap: Öğrencinin yargısı yanlıştır. Bir fonksiyonun tek fonksiyon olabilmesi için tanım kümesindeki her x için $-x$'in de tanım kümesinde olması, yani tanım kümesinin sıfıra göre simetrik olması gerekir. f'nin tanım kümesi $[-4, 5]$'tir; örneğin 5 tanım kümesinde iken -5 değildir ve $f(-5) = -f(5)$ eşitliği yazılamaz. Bu nedenle f ne tek ne de çift fonksiyondur. **(2 puan)**

Grafiğin $[-4, 4]$ aralığındaki parçası orijine göre simetriktir: örneğin $f(-2) = 4 = -f(2)$, $f(-4) = 0 = -f(4)$ ve her $x \in [-4, 4]$ için $f(-x) = -f(x)$'tir. Tanım kümesi $[-4, 4]$ olarak (ya da $0 < a \leq 4$ olmak üzere $[-a, a]$ biçiminde) kısıtlanırsa f tek fonksiyon olur. **(2 puan)**

Tam Puan: 4 Kısmi Puan: 1–3 Sıfır Puan: 0 KISMİ PUAN: Yargının yanlış olduğu yalnız "grafik bütünüyle simetrik değil" denerek, tanım kümesinin simetrisine değinilmeden belirtilmişse ilk öge 1 puan alır. Kısıtlanmış tanım kümesi doğru yazılmış ama orijine göre simetri gerekçelendirilmemişse ikinci öge 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "öğrenci haklıdır, f tek fonksiyondur" ya da "f çift fonksiyondur" cevabı.

6.6. TAM PUAN (3 PUAN)

Örten fonksiyonda görüntü kümesi değer kümesine eşit olmalıdır. f'nin görüntü kümesi $[-4, 4]$'tür; değer kümesi $[-5, 5]$ alınırsa örneğin 5 ve -5 değer kümesindeki elemanlar hiçbir x'in görüntüsü olmaz. $[-4, 4] \neq [-5, 5]$ olduğundan f örten olmaz. **(2 puan)**

f'nin örten olması için değer kümesi görüntü kümesine eşit, yani $[-4, 4]$ olmalıdır: $f : [-4, 5] \to [-4, 4]$. **(1 puan)**

Tam Puan: 3 Kısmi Puan: 1–2 Sıfır Puan: 0 KISMİ PUAN: "Örten değildir" denip görüntü kümesiyle değer kümesi karşılaştırılmadan gerekçe yazılmamışsa ilk öge 1 puan alır. 6.1'deki hatalı görüntü kümesiyle tutarlı cevap tam puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da "$[-4, 4]$, $[-5, 5]$'in içinde olduğu için örtendir" cevabı.

7.1. TAM PUAN (7 PUAN)

$g(x) = a \cdot f(x - r) + k$ biçiminde $a = -\dfrac{1}{2}$, $r = 4$, $k = 8$'dir. **(1 puan)**

Dönüşümler (referans grafikten başlayarak):

1. x ekseni boyunca pozitif yönde 4 birim öteleme: $y = (x - 4)^2$ **(1 puan)**
2. 2 kat dikey sıkıştırma: $y = \dfrac{1}{2}(x - 4)^2$ **(1 puan)**
3. x eksenine göre simetri: $y = -\dfrac{1}{2}(x - 4)^2$ **(1 puan)**
4. y ekseni boyunca pozitif yönde 8 birim öteleme: $y = -\dfrac{1}{2}(x - 4)^2 + 8$ **(1 puan)**

(Sıkıştırma ve simetri adımları yatay ötelemeden önce yapılmışsa da doğrudur; dikey öteleme bu üç adımdan sonra gelmelidir.)

Grafik: $[0, 8]$ aralığında, tepe noktası $(4, 8)$ olan, aşağı doğru açılan parabol parçası. Grafik $(0, 0)$, $(2, 6)$, $(4, 8)$, $(6, 6)$, $(8, 0)$ noktalarından geçer; iki ucu kapalıdır ve $x = 4$ doğrusuna göre simetriktir. **(2 puan)**

x	**0**	**2**	**4**	**6**	**8**
$g(x)$	0	6	8	6	0

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

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. Yatay öteleme yönü ters yazılmışsa ("negatif yönde 4 birim") o adım 0 puan alır. Dikey öteleme simetriden önce yazılmışsa (bu sıra $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 - 8$ verir) dördüncü adım 0 puan alır. Grafik doğru tepe noktası ve sıfırlarla çizilmiş ama $[0, 8]$ dışına uzatılmışsa ya da aşağı açılmamışsa grafik ögesi 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** Boş ya da a, r, k değerleri, dönüşümler ve grafiğin hiçbiri doğru değil.

7.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Tepe noktası: $(r, k) = (4, 8)$ **(1 puan)**

$a = -\dfrac{1}{2} < 0$ olduğundan parabol aşağı açılır; maksimum değer 8'dir ve $x = 4$'te alınır. **(1 puan)**

Sıfırlar: $-\dfrac{1}{2}(x-4)^2 + 8 = 0 \Rightarrow (x-4)^2 = 16 \Rightarrow x - 4 = -4$ ya da $x - 4 = 4 \Rightarrow x = 0$ ya da $x = 8$ **(1 puan)**

$[0, 4]$ aralığında artan, $[4, 8]$ aralığında azalandır. **(1 puan)**

Örnek cevap: Sıfırlar roketin yerde olduğu noktalardır: $x = 0$ fırlatma noktası, $x = 8$ roketin yere düştüğü noktadır; roket fırlatma noktasından 8 m uzağa düşer ve model bu nedenle $[0, 8]$ aralığında kullanılır. Maksimum değer, roketin çıkabildiği en büyük yüksekliğin 8 m olduğunu ve bu yüksekliğe fırlatma noktasından 4 m yatay uzaklıkta, yani fırlatma noktası ile düştüğü noktanın tam ortasında ulaştığını gösterir. **(2 puan)**

KISMİ PUAN: Her doğru öge kendi puanını alır. Artan ve azalan aralıklar yer değiştirmişse o öge 0 puan alır. Anlam ögesinde yalnız sıfırlar ya da yalnız maksimum değer yorumlanmışsa 1 puan verilir. **SIFIR PUAN:** Boş ya da tepe noktası $(-4, 8)$ alınıp hiçbir ögesi doğru olmayan çözüm.

7.3. TAM PUAN (6 PUAN)

İkinci roket, birinci roketin $x - 3$ yatay uzaklığındaki yüksekliğine x yatay uzaklığında ulaşır: $h(x) = g(x-3)$ **(1 puan)**

$$h(x) = -\frac{1}{2}\big((x-3) - 4\big)^2 + 8 = -\frac{1}{2}(x-7)^2 + 8$$ **(1 puan)**

h'nin grafiği, g'nin grafiğinin x ekseni boyunca pozitif yönde 3 birim ötelenmesiyle elde edilir. **(1 puan)**

Öteleme her noktayı 3 birim sağa taşır, yüksekliği değiştirmez: tepe noktası $(4 + 3, 8) = (7, 8)$; ikinci roket de en fazla 8 m yükselir. **(1 puan)**

g'nin sıfırları 0 ve 8 olduğundan h'nin sıfırları $0 + 3 = 3$ ve $8 + 3 = 11$'dir; ikinci roket birinci roketin fırlatma noktasından 11 m uzağa düşer. h fonksiyonu $[3, 11]$ aralığında tanımlıdır. **(2 puan)**

(Denetim: $h(3) = -\frac{1}{2} \cdot 16 + 8 = 0$, $h(11) = 0$, $h(7) = 8$.)

KISMİ PUAN: Her doğru adım kendi puanını alır. $h(x) = g(x+3)$ yazılmışsa (negatif yönde öteleme) ilk üç adım 0 puan alır; bu hatalı h ile tepe noktası, düşme noktası ve aralık dönüşümle tutarlı bulunmuşsa son iki adım tam puan alır. Düşme noktası doğru bulunup tanım aralığı yazılmamışsa son adım 1 puan alır. Sonuçlar denklem çözülerek doğru bulunmuşsa da puan verilir. **SIFIR PUAN:** Boş ya da h, dönüşüm, tepe noktası ve aralığın hiçbiri doğru değil.

© 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

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