

1. Bir  $ABC$  üçgeninde,  $|AB| = 14$ ,  $|BC| = 12$ ,  $|AC| = 10$  ve  $D$ ,  $[AC]$  üstünde bir nokta olmak üzere,  $|AD| = 4$  tür.  $E$ ,  $[BC]$  üstünde bir nokta ve  $Alan(ABC) = 2 Alan(CDE)$  ise,  $Alan(ABE)$  kaçtır?

- a)  $4\sqrt{6}$                       b)  $6\sqrt{2}$                       c)  $3\sqrt{6}$                       d)  $4\sqrt{2}$                       e)  $4\sqrt{5}$

2.  $xy = 4(y^2 + x)$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  tam sayı ikilisi vardır?

- a) 0                              b) 3                              c) 7                              d) 14                              e) Hiçbiri

3. En fazla 3, 5, 7 ve 8 top alabilen dört kutuya birbirinin aynı olan 19 top kaç farklı şekilde dağıtılabilir?

- a) 34                              b) 35                              c) 36                              d) 40                              e) Hiçbiri

4.  $\frac{\sin^3 x}{\cos x} + \frac{\cos^3 x}{\sin x} \geq k$  eşitsizliğini her  $x \in (0, \frac{\pi}{2})$  için sağlayan en büyük  $k$  değeri kaçtır?

- a)  $\frac{1}{2}$                               b)  $\frac{3}{4}$                               c) 1                              d)  $\frac{3}{2}$                               e) Hiçbiri

5.  $ABC$  ikizkenar üçgeninde  $|AB| = |AC| = 10$  ve  $|BC| = 12$  dir.  $[BC]$  üstünde  $|BP| = |RC| = 3$  olacak şekilde  $P$  ve  $R$  noktaları alınıyor.  $S$  ve  $T$  sırasıyla  $AB$  ve  $AC$  nin orta noktaları olmak üzere,  $PT$  ye  $S$  ve  $R$  den inilen dikme ayakları,  $M$  ve  $N$  ise,  $|MN|$  kaçtır?

a)  $\frac{9\sqrt{13}}{26}$       b)  $\frac{12 - 2\sqrt{13}}{13}$       c)  $\frac{5\sqrt{13} + 20}{13}$       d)  $15\sqrt{3}$       e)  $\frac{10\sqrt{13}}{13}$

6.  $a, b, c$  tam sayılar olmak üzere,

$$x \equiv a \pmod{14}$$

$$x \equiv b \pmod{15}$$

$$x \equiv c \pmod{16}$$

denklik sistemini ve  $0 \leq x < 2000$  koşulunu sağlayan  $x$  tam sayılarının sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- a) 0      b) 1      c) 2      d) 3      e) Hiçbiri

7. Üstlerinde 1, 1, 3, 4, 4 ve 5 yazılı altı kart bir torbaya konur. Torbadan rastgele, sırayla ve çekilenler geri konmaksızın üç kart çekilip, üstlerindeki rakamlardan çekiliş sırasına göre oluşturulan üç basamaklı sayının 3 e bölünme olasılığı kaçtır?

a)  $\frac{1}{5}$       b)  $\frac{2}{5}$       c)  $\frac{3}{7}$       d)  $\frac{1}{2}$       e) Hiçbiri

8.  $P(x)$  polinomu her  $x$  gerçel sayısı için  $2P(x) = P(x + 3) + P(x - 3)$  koşulunu sağlıyorsa,  $P$  nin derecesi en çok kaç olabilir?

- a) 0      b) 1      c) 2      d) 3      e) Hiçbiri

9. Köşeleri bir çember üzerinde bulunan dışbükey bir sekizgenin dört kenarının uzunluğu 2, diğer dört kenarının uzunluğu da  $6\sqrt{2}$  ise, bu sekizgenin alanı kaçtır?  
a) 120      b)  $24 + 68\sqrt{2}$       c)  $88\sqrt{2}$       d) 124      e)  $72\sqrt{3}$

10. En büyük ortak bölenleri  $n$  olan tüm  $a, b, c$  tam sayıları için

$$x + 2y + 3z = a$$

$$2x + y - 2z = b$$

$$3x + y + 5z = c$$

denklem sisteminin  $x, y, z$  tam sayılar olmak üzere çözümünün bulunmasını sağlayan en küçük  $n$  pozitif tam sayısı nedir?

- a) 7      b) 14      c) 28      d) 56      e) Hiçbiri
11. 1 den 10 a kadar olan tam sayılar, yandaki şekildeki on kutuya yerleştiriliyor. En üst sıradakiler dışında her kutudaki sayı, hemen üstündeki iki kutuda bulunan sayıların farkına eşitse, en alttaki kutuya yerleştirilen sayı en çok kaç olabilir?  
a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

- 12.

$$x^2 + y^2 + z^2 = 21$$

$$x + y + z + xyz = -3$$

$$x^2yz + y^2xz + z^2xy = -40$$

denklem sistemini sağlayan kaç  $(x, y, z)$  gerçel sayı üçlüsü vardır?

- a) 0      b) 3      c) 6      d) 12      e) Hiçbiri

13. Bir  $ABC$  üçgeninde  $m(\hat{A}) = 90^\circ$ ,  $|AB| = \sqrt{12}$  ve  $|AC| = 2$  olmak üzere, bu üçgenin dışına doğru  $BEDC$  karesi kurulduğunda, karenin merkezi  $F$ ,  $[AF] \cap [BC] = \{G\}$  ise,  $|BG|$  kaçtır?

- a)  $6 - 2\sqrt{3}$       b)  $2\sqrt{3} - 1$       c)  $2 + \sqrt{3}$       d)  $4 - \sqrt{3}$       e)  $5 - 2\sqrt{2}$

14. 72 tane pozitif bölünebilir olan en küçük pozitif tam sayının on tabanına göre yazılımındaki rakamların karelerinin toplamı kaçtır?

- a) 41      b) 65      c) 110      d) 123      e) Hiçbiri

15.  $3 \times 3$  lük bir tahtadaki dokuz kareden dördü, ikisi kırmızı, ikisi maviye olmak üzere ve aynı renkte iki kare ne aynı satır ne de aynı sütunda yer alacak biçimde boyanıyor. Bu boyama işlemi kaç değişik biçimde yapılabilir?

- a) 198      b) 288      c) 396      d) 576      e) 792

16.  $y = \sqrt{x^2 + \frac{1}{1999}}$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  rasyonel sayı ikilisi vardır?

- a) 0      b) 2      c) 3      d) 4      e) Sonsuz sayıda

17. Tabanı  $ABC$  eşkenar üçgeni ve tepe noktası  $T$  olan bir düzgün piramidin  $[AB]$ ,  $[BC]$ ,  $[CT]$ ,  $[TA]$  ayrıtlarının orta noktaları sırasıyla  $P, Q, R, S$  ile gösterilmek üzere, bu piramidin cisim yüksekliği  $2\sqrt{15}$  ve  $|AB| = 6$  ise,  $Alan(PQRS)$  kaçtır?  
a)  $4\sqrt{15}$       b)  $8\sqrt{2}$       c)  $8\sqrt{3}$       d)  $6\sqrt{5}$       e)  $9\sqrt{2}$
18.  $t_k(n)$  ile  $n$  pozitif tam sayısının on tabanına göre yazılımındaki rakamların  $k$  inci kuvvetlerinin toplamını gösterelim. Aşağıdaki  $k$  değerlerinden hangisi için, 3 ün  $t_k(n)$  yi bölmesi 3 ün  $n$  yi bölmesini gerektirmez?  
a) 3      b) 6      c) 9      d) 15      e) Hiçbiri
19.  $2 \times 5$  lik bir satranç tahtasının üst sırasında sol köşeden itibaren ardışık  $k$  kareye siyah pullar konmuştur. Boş olan karelere istediğimiz sırayla beyaz pullar koyuyoruz. En az bir ortak köşeye sahip iki kare komşu sayılmak üzere, her beyaz pul bulunduğu, komşu karelere daha önceden konmuş olan pulların rengi, beyazsa siyaha, siyahsa beyaza dönüşüyor.  $k$  nin aşağıdaki değerlerinden hangisi için tüm kareler dolduğunda pulların hepsi beyaz olabilir?  
a) 0      b) 1      c) 2      d) 3      e) Hiçbiri
20.  $x^4 - 2^{-y^2}x^2 - \lfloor x^2 \rfloor + 1 = 0$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  gerçel sayı ikilisi vardır?  
a) 0      b) 1      c) 2      d) 4      e) Sonsuz sayıda

21.  $ABC$  üçgeninde  $m(\widehat{BAC}) = 10^\circ$  ve  $m(\widehat{ABC}) = 150^\circ$  dir.  $[AC]$  üstünde  $|AX| = |BC|$  olacak şekilde  $X$  noktası alınıyor.  $m(\widehat{BXC})$  kaç derecedir?
- a) 15                      b) 20                      c) 25                      d) 30                      e) 35

22. Aşağıdaki sayılardan hangisi,  $m$  ve  $n$  tam sayılar olmak üzere,  $m^2 + 3mn - 4n^2$  şeklinde ifade edilemez?
- a) 69                      b) 76                      c) 91                      d) 94                      e) Hiçbiri

23. Saat kısmı 1 den 12 ye kadar olan sayıları gösteren dijital bir saatin, dakika kısmı doğru çalışmakta, ancak saat kısmı bir bozukluk sonucu, saat başlarında  $n:59$  dan sonra,  $(n + 1$  ve  $2n, \text{ mod } 12$  düşünölmek üzere),  $(n+1):00$  olacağına,  $2n:00$  a atlamaktadır. (Örneğin, saat,  $7:00$  a ayarlanırsa, bir saat sonra  $8:00$  yerine  $2:00$  olmaktadır.) Saati gelişi güzel bir zamana ayarlar ve aradan bir gün geçtikten sonra saate bakarsak, saat kısmının 4 ü gösteriyor olma olasılığı kaçtır?
- a)  $\frac{1}{12}$                       b)  $\frac{1}{4}$                       c)  $\frac{1}{3}$                       d)  $\frac{1}{2}$                       e) Hiçbiri

24.  $f(x)$  polinomu her  $x$  gerçel sayısı için  $(x - 1)f(x + 1) - (x + 2)f(x) = 0$  koşulunu sağlıyor.  $f(2) = 6$  ise,  $f(\frac{3}{2})$  kaçtır?
- a)  $-6$                       b) 0                      c)  $\frac{3}{2}$                       d)  $\frac{15}{8}$                       e) Hiçbiri

25.  $ABC$  üçgeninde  $m(\widehat{A}) = 80^\circ$  ve  $|AB| = |AC|$  dir.  $[AB]$  üstünde  $K$  ve  $[AB]$  üstünde  $L$  noktaları,  $|AB|^2 = |AK| \cdot |AL|$  ve  $|BL| = |BC|$  olacak şekilde alınıyor.  $m(\widehat{KCB})$  kaç derecedir?

- a) 20                      b) 25                      c) 30                      d) 35                      e) 40

26.  $x, y, z$  tam sayıları

$$x - 3y + 2z = 1$$

$$2x + y - 5z = 7$$

denklem sistemini sağlıyorsa,  $z$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)  $3^{111}$                       b)  $4^{111}$                       c)  $5^{111}$                       d)  $6^{111}$                       e) Hiçbiri

27. Kenar uzunluğu  $c$  olan bir karenin noktaları kırmızı ya da maviye boyanıyor. Bu boyama nasıl yapılırsa yapılsın, aralarındaki uzaklık en az  $\sqrt{5}$  olan aynı renkte iki nokta bulunuyorsa,  $c$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

- a)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$                       b) 2                      c)  $\sqrt{5}$                       d)  $2\sqrt{2}$                       e) Hiçbiri

28. Pozitif gerçel sayılar üzerinde tanımlı,  $f(1) = 1$  koşulu ile tüm  $x, y$  gerçel sayıları için  $f(x^2 y^2) = f(x^4 + y^4)$  koşulunu sağlayan kaç  $f$  fonksiyonu vardır?

- a) 0                      b) 1                      c) 2                      d) 4                      e) Sonsuz sayıda

29. Yüksekliği 3 olan  $ABC$  eşkenar üçgeninin  $[BC]$  kenarına orta noktasında teğet olan ve diğer kenarları da kesen 2 yarıçaplı çember çiziliyor.  $AB$  ve  $AC$  nin çemberi üçgenin dışında kestiği noktalar  $D$  ve  $E$  olmak üzere,  $Alan(ABC)$  nin  $Alan(ADE)$  ye oranı kaçtır?

- a)  $2(5 + \sqrt{3})$       b)  $7\sqrt{2}$       c)  $5\sqrt{3}$       d)  $2(3 + \sqrt{5})$       e)  $2(\sqrt{3} + \sqrt{5})$

30. Her  $0 \leq i \leq 9$  için  $a_i \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$  olmak üzere,  $6 \sum_{i=0}^9 a_i 5^i \equiv 1 \pmod{5^{10}}$  ise,  $a_9$  aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 0      b) 1      c) 2      d) 3      e) 4

31. Birbirinin aynı olan 30 top,  $A$  ve  $B$  deki topların toplam sayısı,  $C$  ve  $D$  dekilerin toplam sayısından fazla olmak üzere,  $A, B, C, D$  kutularına kaç değişik biçimde dağıtılabılır?

- a) 2472      b) 2600      c) 2728      d) 2856      e) Hiçbiri

32.  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$  gerçel sayılar dizisi, her  $n \geq 1$  için  $a_{n+1} = a_n a_{n+2}$  koşulunu sağlıyorsa,  $\{a_n : n \geq 1\}$  kümesinin eleman sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- a) 2      b) 3      c) 4      d) 5      e) Hiçbiri



33.  $|AC| = 8\sqrt{2}$ ;  $[AC]$  nın orta noktası  $B$ ;  $[AB]$  nı kiriş kabul eden bir çemberin  $AB$  yayının orta noktası  $E$ ;  $C$  noktasından bu çembere çizilen teğetin değme noktası da, ( $D$  ile  $E$ ,  $AB$  doğrusunun ters taraflarında olmak üzere)  $D$  dir.  $[DE] \cap [AB] = \{F\}$  ise,  $|CF|$  kaçtır?

- a)  $5\sqrt{2}$                       b)  $4\sqrt{2}$                       c) 8                      d) 6                      e)  $4\sqrt{3}$

34. Kaç  $p$  asal sayısı için,  $x^3 - x + 2 \equiv (x - r)^2(x - s) \pmod{p}$  denkleğinin tüm  $x$  tam sayıları tarafından gerçekenmesini sağlayan  $r, s$  tam sayıları bulunabilir?

- a) 0                      b) 1                      c) 2                      d) 3                      e) Hiçbiri

35. 13 kent arasında, karşılıklı olması gerekmeyen uçak seferleri yapılıyor.  $k \geq 2$  olmak üzere,  $A_1$  den  $A_2$  ye,  $A_2$  den  $A_3$  e,  $\dots$ ,  $A_{k-1}$  den  $A_k$  ye ve  $A_k$  den  $A_1$  e uçak seferi varsa,  $A_1, A_2, \dots, A_k$  dizisine bir çevrim diyelim. Seferler hangi kentler arasında olursa olsun, bir çevrimin oluşmasını gerektiren en küçük toplam sefer sayısı kaçtır?

- a) 14                      b) 53                      c) 66                      d) 79                      e) 156

36.  $x_1, \dots, x_9$  gerçel sayıları,  $i = 1, 2, \dots, 9$  için  $|x_i| \leq 1$  ve  $\sum_{i=1}^9 x_i^3 = 0$  koşullarını

sağlıyorsa,  $\sum_{i=1}^9 x_i$  toplamının alabileceğ i en büyük değ er kaçtır?

- a) 1                      b)  $\frac{3}{2}$                       c) 3                      d)  $\frac{9}{2}$                       e) Hiçbiri

1.  $ABC$  ikizkenar üçgeninde  $|AB| = |AC| = 10$  ve  $|BC| = 12$  dir.  $[BC]$  üstünde  $|BP| = |RC| = 3$  olacak şekilde  $P$  ve  $R$  noktaları alınıyor.  $S$  ve  $T$  sırasıyla  $AB$  ve  $AC$  nin orta noktaları olmak üzere,  $PT$  ye  $S$  ve  $R$  den inilen dikme ayakları,  $M$  ve  $N$  ise,  $|MN|$  kaçtır?

a)  $\frac{10\sqrt{13}}{13}$       b)  $15\sqrt{3}$       c)  $\frac{5\sqrt{13} + 20}{13}$       d)  $\frac{12 - 2\sqrt{13}}{13}$       e)  $\frac{9\sqrt{13}}{26}$

2.  $a, b, c$  tam sayılar olmak üzere,

$$x \equiv a \pmod{14}$$

$$x \equiv b \pmod{15}$$

$$x \equiv c \pmod{16}$$

denklik sistemini ve  $0 \leq x < 2000$  koşulunu sağlayan  $x$  tam sayılarının sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

a) 3      b) 2      c) 1      d) 0      e) Hiçbiri

3. Üstlerinde 1, 1, 3, 4, 4 ve 5 yazılı altı kart bir torbaya konur. Torbadan rastgele, sırayla ve çekilenler geri konmaksızın üç kart çekilip, üstlerindeki rakamlardan çekiliş sırasına göre oluşturulan üç basamaklı sayının 3 e bölünme olasılığı kaçtır?

a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{3}{7}$       c)  $\frac{2}{5}$       d)  $\frac{1}{5}$       e) Hiçbiri

4.  $P(x)$  polinomu her  $x$  gerçel sayısı için  $2P(x) = P(x + 3) + P(x - 3)$  koşulunu sağlıyorsa,  $P$  nin derecesi en çok kaç olabilir?

a) 3      b) 2      c) 1      d) 0      e) Hiçbiri

5. Bir  $ABC$  üçgeninde,  $|AB| = 14$ ,  $|BC| = 12$ ,  $|AC| = 10$  ve  $D$ ,  $[AC]$  üstünde bir nokta olmak üzere,  $|AD| = 4$  tür.  $E$ ,  $[BC]$  üstünde bir nokta ve  $Alan(ABC) = 2 Alan(CDE)$  ise,  $Alan(ABE)$  kaçtır?

- a)  $4\sqrt{5}$       b)  $4\sqrt{2}$       c)  $3\sqrt{6}$       d)  $6\sqrt{2}$       e)  $4\sqrt{6}$

6.  $xy = 4(y^2 + x)$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  tam sayı ikilisi vardır?

- a) 14      b) 7      c) 3      d) 0      e) Hiçbiri

7. En fazla 3, 5, 7 ve 8 top alabilen dört kutuya birbirinin aynı olan 19 top kaç farklı şekilde dağıtılabilir?

- a) 40      b) 36      c) 35      d) 34      e) Hiçbiri

8.  $\frac{\sin^3 x}{\cos x} + \frac{\cos^3 x}{\sin x} \geq k$  eşitsizliğini her  $x \in (0, \frac{\pi}{2})$  için sağlayan en büyük  $k$  değeri kaçtır?

- a)  $\frac{3}{2}$       b) 1      c)  $\frac{3}{4}$       d)  $\frac{1}{2}$       e) Hiçbiri

9. Bir  $ABC$  üçgeninde  $m(\hat{A}) = 90^\circ$ ,  $|AB| = \sqrt{12}$  ve  $|AC| = 2$  olmak üzere, bu üçgenin dışına doğru  $BEDC$  karesi kurulduğunda, karenin merkezi  $F$ ,  $[AF] \cap [BC] = \{G\}$  ise,  $|BG|$  kaçtır?

- a)  $5 - 2\sqrt{2}$       b)  $4 - \sqrt{3}$       c)  $2 + \sqrt{3}$       d)  $2\sqrt{3} - 1$       e)  $6 - 2\sqrt{3}$

10. 72 tane pozitif böleni olan en küçük pozitif tam sayının on tabanına göre yazılımındaki rakamların karelerinin toplamı kaçtır?

- a) 123      b) 110      c) 65      d) 41      e) Hiçbiri

11.  $3 \times 3$  lük bir tahtadaki dokuz kareden dördü, ikisi kırmızı, ikisi maviye olmak üzere ve aynı renkte iki kare ne aynı satır ne de aynı sütunda yer alacak biçimde boyanıyor. Bu boyama işlemi kaç değişik biçimde yapılabilir?

- a) 792      b) 576      c) 396      d) 288      e) 198

12.  $y = \sqrt{x^2 + \frac{1}{1999}}$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  rasyonel sayı ikilisi vardır?

- a) 4      b) 3      c) 2      d) 0      e) Sonsuz sayıda

13. Köşeleri bir çember üzerinde bulunan dışbükey bir sekizgenin dört kenarının uzunluğu 2, diğer dört kenarının uzunluğu da  $6\sqrt{2}$  ise, bu sekizgenin alanı kaçtır?  
a)  $72\sqrt{3}$       b) 124      c)  $88\sqrt{2}$       d)  $24 + 68\sqrt{2}$       e) 120

14. En büyük ortak bölenleri  $n$  olan tüm  $a, b, c$  tam sayıları için

$$x + 2y + 3z = a$$

$$2x + y - 2z = b$$

$$3x + y + 5z = c$$

denklem sisteminin  $x, y, z$  tam sayılar olmak üzere çözümünün bulunmasını sağlayan en küçük  $n$  pozitif tam sayısı nedir?

- a) 56      b) 28      c) 14      d) 7      e) Hiçbiri
15. 1 den 10 a kadar olan tam sayılar, yandaki şekildeki on kutuya yerleştiriliyor. En üst sıradakiler dışında her kutudaki sayı, hemen üstündeki iki kutuda bulunan sayıların farkına eşitse, en alttaki kutuya yerleştirilen sayı en çok kaç olabilir?  
a) 5      b) 4      c) 3      d) 2      e) 1

- 16.

$$x^2 + y^2 + z^2 = 21$$

$$x + y + z + xyz = -3$$

$$x^2yz + y^2xz + z^2xy = -40$$

denklem sistemini sağlayan kaç  $(x, y, z)$  gerçel sayı üçlüsü vardır?

- a) 12      b) 6      c) 3      d) 0      e) Hiçbiri

17.  $ABC$  üçgeninde  $m(\widehat{BAC}) = 10^\circ$  ve  $m(\widehat{ABC}) = 150^\circ$  dir.  $[AC]$  üstünde  $|AX| = |BC|$  olacak şekilde  $X$  noktası alınıyor.  $m(\widehat{BXC})$  kaç derecedir?  
a) 35                      b) 30                      c) 25                      d) 20                      e) 15

18. Aşağıdaki sayılardan hangisi,  $m$  ve  $n$  tam sayılar olmak üzere,  $m^2 + 3mn - 4n^2$  şeklinde ifade edilemez?  
a) 94                      b) 91                      c) 76                      d) 69                      e) Hiçbiri

19. Saat kısmı 1 den 12 ye kadar olan sayıları gösteren dijital bir saatin, dakika kısmı doğru çalışmakta, ancak saat kısmı bir bozukluk sonucu, saat başlarında  $n:59$  dan sonra,  $(n + 1$  ve  $2n, \text{ mod } 12$  düşünölmek üzere),  $(n+1):00$  olacağına,  $2n:00$  a atlamaktadır. (Örneğın, saat,  $7:00$  a ayarlanırsa, bir saat sonra  $8:00$  yerine  $2:00$  olmaktadır.) Saati gelişi güzel bir zamana ayarlar ve aradan bir gün geçtikten sonra saate bakarsak, saat kısmının 4 ü gösteriyor olma olasılığı kaçtır?  
a)  $\frac{1}{2}$                       b)  $\frac{1}{3}$                       c)  $\frac{1}{4}$                       d)  $\frac{1}{12}$                       e) Hiçbiri

20.  $f(x)$  polinomu her  $x$  gerçel sayısı için  $(x - 1)f(x + 1) - (x + 2)f(x) = 0$  koşulunu sağlıyor.  $f(2) = 6$  ise,  $f(\frac{3}{2})$  kaçtır?  
a)  $\frac{15}{8}$                       b)  $\frac{3}{2}$                       c) 0                      d) -6                      e) Hiçbiri

21. Tabanı  $ABC$  eşkenar üçgeni ve tepe noktası  $T$  olan bir düzgün piramidin  $[AB]$ ,  $[BC]$ ,  $[CT]$ ,  $[TA]$  ayrıtlarının orta noktaları sırasıyla  $P, Q, R, S$  ile gösterilmek üzere, bu piramidin cisim yüksekliği  $2\sqrt{15}$  ve  $|AB| = 6$  ise,  $Alan(PQRS)$  kaçtır?  
a)  $9\sqrt{2}$                       b)  $6\sqrt{5}$                       c)  $8\sqrt{3}$                       d)  $8\sqrt{2}$                       e)  $4\sqrt{15}$
22.  $t_k(n)$  ile  $n$  pozitif tam sayısının on tabanına göre yazılımındaki rakamların  $k$  inci kuvvetlerinin toplamını gösterelim. Aşağıdaki  $k$  değerlerinden hangisi için, 3 ün  $t_k(n)$  yi bölmesi 3 ün  $n$  yi bölmesini gerektirmez?  
a) 15                      b) 9                      c) 6                      d) 3                      e) Hiçbiri
23.  $2 \times 5$  lik bir satranç tahtasının üst sırasında sol köşeden itibaren ardışık  $k$  kareye siyah pullar konmuştur. Boş olan karelere istediğimiz sırayla beyaz pullar koyuyoruz. En az bir ortak köşeye sahip iki kare komşu sayılmak üzere, her beyaz pul bulunduğu, komşu karelere daha önceden konmuş olan pulların rengi, beyazsa siyaha, siyahsa beyaza dönüşüyor.  $k$  nin aşağıdaki değerlerinden hangisi için tüm kareler dolduğunda pulların hepsi beyaz olabilir?  
a) 3                      b) 2                      c) 1                      d) 0                      e) Hiçbiri
24.  $x^4 - 2^{-y^2}x^2 - \lfloor x^2 \rfloor + 1 = 0$  eşitliğini sağlayan kaç  $(x, y)$  gerçel sayı ikilisi vardır?  
a) 4                      b) 2                      c) 1                      d) 0                      e) Sonsuz sayıda

25. Yüksekliği 3 olan  $ABC$  eşkenar üçgeninin  $[BC]$  kenarına orta noktasında teğet olan ve diğer kenarları da kesen 2 yarıçaplı çember çiziliyor.  $AB$  ve  $AC$  nin çemberi üçgenin dışında kestiği noktalar  $D$  ve  $E$  olmak üzere,  $Alan(ABC)$  nin  $Alan(ADE)$  ye oranı kaçtır?

- a)  $2(\sqrt{3} + \sqrt{5})$       b)  $2(3 + \sqrt{5})$       c)  $5\sqrt{3}$       d)  $7\sqrt{2}$       e)  $2(5 + \sqrt{3})$

26. Her  $0 \leq i \leq 9$  için  $a_i \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$  olmak üzere,  $6 \sum_{i=0}^9 a_i 5^i \equiv 1 \pmod{5^{10}}$  ise,  $a_9$  aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 4      b) 3      c) 2      d) 1      e) 0

27. Birbirinin aynı olan 30 top,  $A$  ve  $B$  deki topların toplam sayısı,  $C$  ve  $D$  dekilerin toplam sayısından fazla olmak üzere,  $A, B, C, D$  kutularına kaç değişik biçimde dağıtılabılır?

- a) 2856      b) 2728      c) 2600      d) 2472      e) Hiçbiri

28.  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$  gerçel sayılar dizisi, her  $n \geq 1$  için  $a_{n+1} = a_n a_{n+2}$  koşulunu sağlıyorsa,  $\{a_n : n \geq 1\}$  kümesinin eleman sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- a) 5      b) 4      c) 3      d) 2      e) Hiçbiri



29.  $ABC$  üçgeninde  $m(\widehat{A}) = 80^\circ$  ve  $|AB| = |AC|$  dir.  $[AB]$  üstünde  $K$  ve  $[AB]$  üstünde  $L$  noktaları,  $|AB|^2 = |AK| \cdot |AL|$  ve  $|BL| = |BC|$  olacak şekilde alınıyor.  $m(\widehat{KCB})$  kaç derecedir?

- a) 40                      b) 35                      c) 30                      d) 25                      e) 20

30.  $x, y, z$  tam sayıları

$$x - 3y + 2z = 1$$

$$2x + y - 5z = 7$$

denklem sistemini sağlıyorsa,  $z$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)  $6^{111}$                       b)  $5^{111}$                       c)  $4^{111}$                       d)  $3^{111}$                       e) Hiçbiri

31. Kenar uzunluğu  $c$  olan bir karenin noktaları kırmızı ya da maviye boyanıyor. Bu boyama nasıl yapılırsa yapılsın, aralarındaki uzaklık en az  $\sqrt{5}$  olan aynı renkte iki nokta bulunuyorsa,  $c$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

- a)  $2\sqrt{2}$                       b)  $\sqrt{5}$                       c) 2                      d)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$  e) Hiçbiri

32. Pozitif gerçel sayılar üzerinde tanımlı  $f(1) = 1$  koşulu ile tüm  $x, y$  gerçel sayıları için  $f(x^2 y^2) = f(x^4 + y^4)$  koşulunu sağlayan kaç  $f$  fonksiyonu vardır?

- a) 4                      b) 2                      c) 1                      d) 0                      e) Sonsuz sayıda

33.  $|AC| = 8\sqrt{2}$ ;  $[AC]$  nın orta noktası  $B$ ;  $[AB]$  nı kiriş kabul eden bir çemberin  $AB$  yayının orta noktası  $E$ ;  $C$  noktasından bu çembere çizilen teğetin değme noktası da, ( $D$  ile  $E$ ,  $AB$  doğrusunun ters taraflarında olmak üzere)  $D$  dir.  $[DE] \cap [AB] = \{F\}$  ise,  $|CF|$  kaçtır?

- a)  $4\sqrt{3}$                       b) 6                      c) 8                      d)  $4\sqrt{2}$                       e)  $5\sqrt{2}$

34. Kaç  $p$  asal sayısı için,  $x^3 - x + 2 \equiv (x - r)^2(x - s) \pmod{p}$  denkleğinin tüm  $x$  tam sayıları tarafından gerçekenmesini sağlayan  $r, s$  tam sayıları bulunabilir?

- a) 3                      b) 2                      c) 1                      d) 0                      e) Hiçbiri

35. 13 kent arasında, karşılıklı olması gerekmeyen uçak seferleri yapılıyor.  $k \geq 2$  olmak üzere,  $A_1$  den  $A_2$  ye,  $A_2$  den  $A_3$  e,  $\dots$ ,  $A_{k-1}$  den  $A_k$  ye ve  $A_k$  den  $A_1$  e uçak seferi varsa,  $A_1, A_2, \dots, A_k$  dizisine bir çevrim diyelim. Seferler hangi kentler arasında olursa olsun, bir çevrimin oluşmasını gerektiren en küçük toplam sefer sayısı kaçtır?

- a) 156                      b) 79                      c) 66                      d) 53                      e) 14

36.  $x_1, \dots, x_9$  gerçel sayıları,  $i = 1, 2, \dots, 9$  için  $|x_i| \leq 1$  ve  $\sum_{i=1}^9 x_i^3 = 0$  koşullarını

sağlıyorsa,  $\sum_{i=1}^9 x_i$  toplamının alabileceğii en büyük değeri kaçtır?

- a)  $\frac{9}{2}$                       b) 3                      c)  $\frac{3}{2}$                       d) 1                      e) Hiçbiri