

ԽՆԴԻՐՆԵՐ

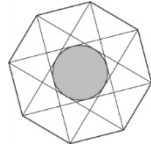
Խնդիրների լուծման համար տրվում է 75 րոպե

11-12-րդ դասարաններ

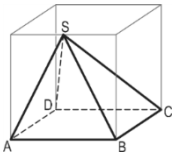
- հաշվիչ օգտագործել չի թույլատրվում.
- յուրաքանչյուր խնդրի համար տրված պատասխաններից ճիշտ է միայն մեկը.
- չլուծված խնդրի համար միավորներ չեն գումարվում և չեն հանվում.
- մրցույթի մասնակիցը կարող է վաստակել առավելագույնը 120 միավոր.
- մրցույթի ավարտին խնդիրների թերթիկը մնում է մասնակցի մոտ.
- գլխավոր պահանջը մրցույթի մասնակիցներից և կազմակերպիչներից հանձնարարությունը ինքնուրույն և ազնիվ կատարելն է:

3 միավոր գնահատվող խնդիրներ

1. Բերված թվերից n -րն է ամենամեծը:
(A) 2013 (B) 2^{0+13} (C) 20^{13} (D) 201^3 (E) $20 \cdot 13$
2. Նկարում պատկերված կանոնավոր ութանկյան կողմը 10 սմ է: Բերված թվերից n -րն է հավասար մոխրագույն շրջանագծի շառավղին, որը ներգծված է տրված ութանկյան նշված անկյունագծերով կազմված փոքր ութանկյանը:
(A) 10 սմ (B) 7,5 սմ (C) 5 սմ (D) 2,5 սմ (E) 2 սմ
3. Պրիզման ունի ընդհանուր թվով 2013 նիստ: Քանի՞ կող ունի այդ պրիզման:
(A) 2011 (B) 2013 (C) 4022 (D) 4024 (E) 6033
4. Խորանարդ արմատը $(3)^3$ -ից հավասար է.
(A) 3^3 (B) $(3)^{3-1}$ (C) $(3)^{2^3}$ (D) $(3)^{3^2}$ (E) $(\sqrt{3})^3$
5. 2013 տարեթիվն ունի այն հատկությունը, որ իր թիվը կազմված է հետևյալ հաջորդական թվանշաններից՝ 0, 1, 2 և 3: Քանի՞ տարի է անցել այն տարուց, երբ վերջին անգամ տարեթիվը կազմված էր չորս հաջորդական թվերից:
(A) 467 (B) 527 (C) 581 (D) 693 (E) 990
6. Դիցուք f -ը գծային ֆունկցիա է, որի դեպքում $f(2013) - f(2001) = 100$: Ինչի՞նչ է հավասար $f(2031) - f(2013)$ թիվը:
(A) 75 (B) 100 (C) 120 (D) 150 (E) 180
7. Եթե հայտնի է, որ $2 < x < 3$, ապա բերված պնդումներից քանի՞սն են ճիշտ. $4 < x^2 < 9$, $4 < 2x < 9$, $6 < 3x < 9$, $0 < x^2 - 2x < 3$:
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
8. Վեց գերհերոս բունեց 20 չարագործի: Առաջին գերհերոսը բունեց մեկ, երկրորդը՝ երկու, երրորդը՝ երեք չարագործի: Չորրորդ գերհերոսը բունեց մնացած հինգից յուրաքանչյուրի բունածից ավելի մեծ թվով չարագործների: Նվազագույնը քանի՞ չարագործի կարող էր բունել չորրորդ գերհերոսը:
(A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 3



9. Նկարում պատկերված խորանարդում տեղադրված է հոծ, ոչ թափանցիկ ABCDS բուրգը, որի հիմքը ABCD-ն է, և S գագաթը գտնվում է խորանարդի կողի միջնակետում: Դուք նայում եք այս բուրգին վերևից, տակից, ետևից, դիմացից, աջից և ձախից: Բերված պատկերներից n ըր հնարավոր չէ տեսնել:

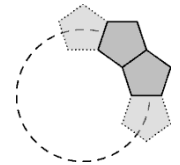


- (A) (B) (C) (D) (E)

10. Հավելիս՝ պինդ մարմնի ծավալն աճեց սկզբնական ծավալի $\frac{1}{12}$ -ով: Ստացված հեղուկ նյութի ծավալի n մասով կնվազի այդ նյութի ծավալը պնդանալուց հետո:
(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{11}$ (C) $\frac{1}{12}$ (D) $\frac{1}{13}$ (E) $\frac{1}{14}$

4 միավոր գնահատվող խնդիրներ

11. Ռուբենն ունի կանոնավոր հնգանկյունների տեսք ունեցող նույնանման պլաստմասե մարմիններ: Նա այդ մարմինները ստանձում է կողմերով այնպես, որ լրացնի շրջանագիծը, ինչպես ցույց է տրված նկարում: Քանի՞ հնգանկյուն կա այդ շրջանագծի վրա:
(A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 12 (E) 15
12. Քանի՞ այնպիսի n բնական թիվ կա, որի դեպքում թե՛ $\frac{n}{3}$ -ը և թե՛ $3n$ -ը եռանիշ թվեր են:
(A) 12 (B) 33 (C) 34 (D) 100 (E) 300
13. Շրջանաձև գորգը տեղադրված է քառակուսի սալիկներով հատակին: Բոլոր այն սալիկները, որոնք գորգի հետ ունեն մեկից ավելի ընդհանուր կետ, ներկում են մոխրագույն: Բերված նկարներից n ըր հնարավոր չէ ստանալ արդյունքում:
(A) (B) (C) (D) (E)
14. Դիտարկենք հետևյալ պնդումը՝ ամբողջ թվերի վրա սահմանված f ֆունկցիայի մասին. «Ցանկացած գույգ x -ի համար $f(x)$ -ը գույգ է»: Ինչպե՞ս է հնչում այդ պնդման ժխտումը:
(A) Ցանկացած գույգ x -ի համար $f(x)$ -ը կենտ է:
(B) Ցանկացած կենտ x -ի համար $f(x)$ -ը գույգ է:
(C) Ցանկացած կենտ x -ի համար $f(x)$ -ը կենտ է:
(D) Գոյություն ունի գույգ x , որի համար $f(x)$ -ը գույգ չէ:
(E) Գոյություն ունի կենտ x , որի համար $f(x)$ -ը կենտ է:
15. Ունենք $W(x) = (a - x)(b - x)^2$ ֆունկցիան, որտեղ $a < b$: Բերված նկարներից որի՞ վրա է ներկայացված դրա գրաֆիկը:
(A) (B) (C) (D) (E)

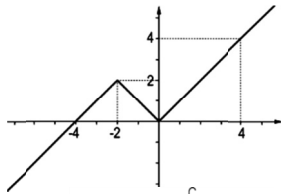


16. Դիտարկենք մի ուղղանկյուն, որի կողմերից մեկի երկարությունը 5 սմ է: Այդ ուղղանկյունը կարելի է կտրել այնպես, որ ստացվի մեկ քառակուսի և մեկ ուղղանկյուն: Ստացված պատկերներից մեկի մակերեսը 4 սմ² է: Քանի՞ այդպիսի ուղղանկյուն գոյություն ունի:

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

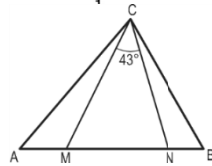
17. Վարդանը նկարեց $f: R \rightarrow R$ ֆունկցիայի գրաֆիկը, որը բաղկացած է երկու ճառագայթներից և մեկ հատվածից (տես նկարը): Քանի՞ լուծում ունի $f(f(f(x))) = 0$ հավասարումը:

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 (E) 0



18. ABC եռանկյան AB կողմի վրա ընտրված են M և N կետերը այնպես, որ AN = AC և BM = BC: Գտեք $\angle ACB$ անկյան արժեքը, եթե $\angle MCN = 43^\circ$:

- (A) 86° (B) 89° (C) 90° (D) 92° (E) 94°



19. Բնական թվերի քանի՞ (x, y) գույգ է բավարարում $x^2y^3 = 6^{12}$ հավասարմանը:

- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) այլ թիվ

20. Արկղում կա 900 քարտ՝ համարակալված 100-ից մինչև 999-ը: Ցանկացած երկու քարտի վրա նշված են տարբեր համարներ: Վազգենը վերցնում է քարտեր և յուրաքանչյուրի համար որոշում դրա վրա գրված համարի թվանշանների գումարը: Առնվազն քանի՞ քարտ պետք է նա վերցնի, որպեսզի վստահ լինի, որ ունի միևնույն գումարով երեք քարտ:

- (A) 51 (B) 52 (C) 53 (D) 54 (E) 55

5 միավոր գնահատվող խնդիրներ

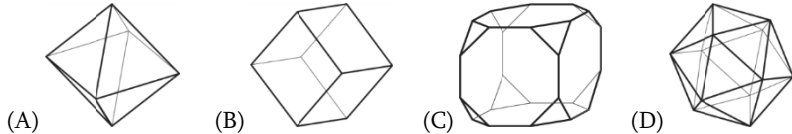
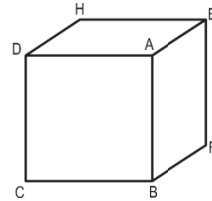
21. Ամբողջ թվերի քանի՞ (x, y) գույգ գոյություն ունի, որ $x \leq y$ և այդ թվերի արտադրյալը 5 անգամ մեծ է դրանց գումարից:

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

22. Դիցուք $f: R \rightarrow R$ ֆունկցիան որոշվում է հետևյալ հատկություններով. f -ը պարբերական է, պարբերությունը 5 է, և $[-2, 3]$ -ում f -ի համար ունենք $x \mapsto f(x) = x^2$: Որքա՞ն է $f(2013)$ թիվը:

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4 (E) 9

23. Նկարում պատկերված հոծ խորանարդը կտրում են մի հարթությամբ, որն անցնում է A գագաթի D, E և B հարևան գագաթներով: Նմանապես, խորանարդը կտրում են հարթություններով, որոնք անցնում են մնացած յոթ գագաթների երեք հարևան գագաթներով: Այդ գործողություններից հետո ի՞նչ տեսք կունենա խորանարդի կենտրոնը պարունակող կտորը:



- (E) Խորանարդի կենտրոնը չի պատկանում բերված մարմիններից ոչ մեկին:

24. Քանի՞ այնպիսի (x, y) լուծում ունի $x^2 + y^2 = |x| + |y|$ հավասարումը, որտեղ x -ը և y -ը իրական թվեր են:

- (A) 1 (B) 5 (C) 8 (D) 9 (E) Անվերջ շատ:

25. Դիցուք $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ ֆունկցիան բոլոր բնական n թվերի համար սահմանված է այսպես. $f(n) = \frac{n}{2}$, եթե n -ը գույգ է, $f(n) = \frac{n-1}{2}$, եթե n -ը կենտ է: k բնական թվի համար $f^k(n)$ -ը նշանակում է $f(f(\dots f(n)\dots))$, որտեղ f -ը կրկնվում է k անգամ: Ո՞րն է $f^{2013}(n) = 1$ հավասարման լուծումների քանակը:

- (A) 0 (B) 4026 (C) 2^{2012} (D) 2^{2013} (E) Անվերջ թվով լուծումներ:

26. Հարթության վրա պատկերված են որոշ քանակությամբ ուղիղ գծեր: a ուղիղը հատում է ճիշտ երեք ուղիղ գիծ, b ուղիղը հատում է ճիշտ չորս ուղիղ գիծ, և c ուղիղը հատում է ճիշտ n թվով ուղիղ գիծ, ընդ որում՝ $n \neq 3, 4$: Քանի՞ ուղիղ գիծ է պատկերված հարթության վրա:

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) այլ թիվ

27. Առաջին n բնական թվերի գումարը եռանիշ թիվ է, որի բոլոր նիշերը նույնն են: Ինչի՞նչ է հավասար n թվի թվանշանների գումարը:

- (A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 15 (E) 18

28. Ասպետների և խաբեբաների կղզում ապրում են միայն երկու տեսակի մարդիկ՝ ասպետները, ովքեր միշտ ճիշտ են խոսում, և խաբեբաները, ովքեր միշտ ստում են: Կղզում ես հանդիպեցի այնտեղ բնակվող երկու տղամարդու և նրանցից բարձրահասակին հարցրեցի, թե արդյո՞ք նրանք երկուսն էլ ասպետներ են: Նրա պատասխանից ես չկարողացա հասկանալ, թե նրանք ինչ տեսակի մարդիկ են: Այդ պատճառով ես հարցրեցի կարճահասակին, թե արդյո՞ք բարձրահասակն ասպետ է: Կարճահասակի պատասխանից ես իմացա նրանց ով լինելը: Ովքե՞ր էին այդ մարդիկ. ասպետներ, թե՞ խաբեբաներ:

- (A) Նրանք երկուսն էլ ասպետ էին:
 (B) Նրանք երկուսն էլ խաբեբա էին:
 (C) Բարձրահասակը ասպետ էր, կարճահասակը՝ խաբեբա:
 (D) Բարձրահասակը խաբեբա էր, կարճահասակը՝ ասպետ:
 (E) Տվյալները բավարար չեն:

29. Գոհարը գրել է պզորիթ՝ թվերի հաջորդականություն ստեղծելու համար. $a_1 = 1$, $a_{m+n} = a_m + a_n + mn$, որտեղ m -ը և n -ը բնական թվեր են: Գտեք a_{100} -ի արժեքը:

- (A) 100 (B) 1000 (C) 2012 (D) 4950 (E) 5050

30. Հինգ ավտոմեքենա միաժամանակ մտնում է շրջանաձև երթուղի, ամեն մեկը՝ տարբեր ճանապարհով, ինչպես ցույց է տրված նկարում: Յուրաքանչյուր ավտոմեքենա կատարում է մեկից քիչ պտույտ, և ոչ մի երկու ավտոմեքենա չի դուրս գալիս երթուղուց նույն ճանապարհով: Քանի՞ տարբեր եղանակով մեքենաները կարող են դուրս գալ երթուղուց:

- (A) 24 (B) 44 (C) 60 (D) 81 (E) 120

