

ԽՆԴԻՐՆԵՐ

Խնդիրների լուծման համար տրվում է 75 րոպե

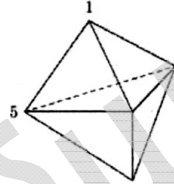
11-րդ դասարան

- 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

- Ակվարիումում կա 200 ձուկ: Դրանց 1%-ը կապույտ է, մնացածը՝ դեղին: Քանի՞ դեղին ձուկ պետք է վերցնել ակվարիումից, որպեսզի կապույտ ձկները կազմեն ակվարիումի ձկների 2%-ը:  
(A) 2 (B) 4 (C) 20 (D) 50 (E) 100
- Բերված թվերից  $n$  ըն է ամենամեծը:  
(A)  $\sqrt{2} - \sqrt{1}$  (B)  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$  (C)  $\sqrt{4} - \sqrt{3}$  (D)  $\sqrt{5} - \sqrt{4}$  (E)  $\sqrt{6} - \sqrt{5}$
- Քանի՞ տարբեր դրական ամբողջ թվերի համար  $n^2+n$  -ը պարզ թիվ է:  
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) վերջավոր թիվ, բայց 2-ից մեծ (E) անվերջ թվով
- Մարիամը, Վիգենը և Լուսինեն գնացին սրճարան: Նրանցից յուրաքանչյուրը վերցրեց երեք բաժակ հյութ, երկու պաղպաղակ և հինգ կարկանդակ: Որքա՞ն է կազմել վերջնական հաշիվը:  
(A) 39,20 (B) 38,20 (C) 37,20 (D) 36,20 (E) 35,20

- Նկարում պատկերված է 6 եռանկյուն նիստերից բաղկացած մարմին: Դրա յուրաքանչյուր գագաթին գրված է թիվ: Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր նիստի գագաթներին գրված երեք թվերի գումարը նույնն է, իսկ գագաթների թվերից երկուսը 1 և 5 են: Գտեք բոլոր 5 թվերի գումարը:  
(A) 9 (B) 12 (C) 17 (D) 18 (E) 24



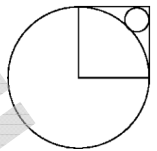
- $f(F;13)$ ,  $g(G;15)$  շրջանագծերը հատվում են P, Q կետերում: PQ լարի երկարությունը 24 է: Որքա՞ն է FG հատվածի երկարությունը:  
(A) 2 (B) 5 (C) 9 (D) 14 (E) 18

- Աղյուսակի քառակուսիներն ուզում ենք ներկել՝ օգտագործելով A, B, C և D գույներն այնպես, որ հարևան քառակուսիները ներկված լինեն տարբեր գույներով (ընդհանուր գագաթ ունեցող քառակուսիները համարվում են հարևան քառակուսիներ): Քառակուսիներից մի քանիսի գույները ցույց են տրված

A	B		
C	D		
		B	
B			

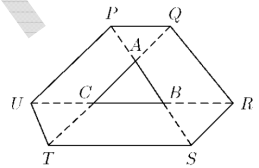
նկարում: Ի՞նչ գույն կարող է ունենալ նշված քառակուսին:  
(A) A կամ B-ից որևէ մեկը (B) միայն C (C) միայն D  
(D) C կամ D-ից որևէ մեկը (E) A, B, C, D-ից որևէ մեկը

- Արկղում կա 2 սպիտակ, 3 կարմիր և 4 կապույտ գուլպա: Լիլիթը գիտի, որ գուլպաների մեկ երրորդ մասը մաշված է, բայց չգիտի դրանց գույները: Նա պատահական ընտրությամբ արկղից հերթով հանում է գուլպաները՝ հուսալով գտնել նույն գույնի երկու լավ գուլպա: Քանի՞ գուլպա նա պետք է վերցնի, որ վստահ ունենա մեկ լավ գույգ:  
(A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 7 (E) 8



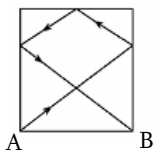
- Նկարում պատկերված քառակուսու կողմը հավասար է 1-ի: Այդ դեպքում, փոքր շրջանագծի շառավիղը հավասար է:  
(A)  $\sqrt{2} - 1$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (D)  $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$  (E)  $(1 - \sqrt{2})^2$

- ABC եռանկյան կողմերը շարունակել են երկու ուղղությամբ մինչև P, Q, R, S, T և U կետերն այնպես, որ  $|PA| = |AB| = |BS|$ ,  $|TC| = |CA| = |AQ|$  և  $|UC| = |CB| = |BR|$ : Եթե ABC-ի մակերեսը 1 է, ապա որքա՞ն է կազմում PQRSTU վեցանկյան մակերեսը:  
(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 13  
(E) տվյալները բավարար չեն



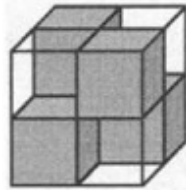
4 միավոր գնահատվող խնդիրներ

- 2մ երկարությամբ քառակուսի բիլյարդի սեղանի A գագաթից հարվածում են գնդակին: Երեք պատերին բախվելուց հետո, գնդակն ընկնում է B անկյունի ցանցը (տե՛ս նկարը): Քանի՞ մետր է անցել գնդակը: (Հիշեցնենք, որ գնդակի անդրադարձման անկյունը հավասար է բախման անկյանը, ինչպես ցույց է տրված նկարում):  
(A) 7 (B)  $2\sqrt{13}$  (C) 8 (D)  $4\sqrt{3}$  (E)  $2(\sqrt{2} + \sqrt{3})$



- 2009 կենգուրու, որոնց մի մասը բաց գույնի է, մյուսը՝ մուգ, համեմատում են իրենց հասակները: Հայտնի է, որ մեկ բաց կենգուրուն բարձրահասակ է ճիշտ 8 մուգ կենգուրուներից, մեկ բաց կենգուրուն բարձրահասակ է ճիշտ 9 մուգ կենգուրուներից, մեկ բաց կենգուրուն բարձրահասակ է ճիշտ 10 մուգ կենգուրուներից, և այդպես շարունակ, իսկ ճիշտ մեկ բաց կենգուրուն բարձրահասակ է բոլոր մուգ կենգուրուներից: Քանի՞ բաց կենգուրու կա:  
(A) 1000 (B) 1001 (C) 1002 (D) 1003 (E) դա հնարավոր չէ

13.  $2 \times 2 \times 2$  չափերով խորանարդը կազմված է չորս  $1 \times 1 \times 1$  չափերով թափանցիկ և չորս  $1 \times 1 \times 1$  չափերով սև անթափանց խորանարդներից (տե՛ս նկարը): Դրանք դասավորված են այնպես, որ մեծ խորանարդը անթափանց է, այսինքն՝ հնարավոր չէ նայել դրա միջով  $n$  չ վերից վար,  $n$  չ դիմացից հետև և  $n$  չ էլ նույնիսկ ձախից աջ: Առնվազն քանի՞  $1 \times 1 \times 1$  չափերով անթափանց խորանարդ պետք է վերցնել  $3 \times 3 \times 3$  չափերով անթափանց մեծ խորանարդ ստանալու համար:



- (A) 6 (B) 9 (C) 10 (D) 12 (E) 18

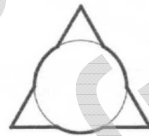
14. Ազնիվների և ստախոսների կղզում 25 մարդ կանգնած է հերթում: Առաջինից բացի՝ հերթի բոլոր մարդիկ ասացին, որ իրենց առջևում կանգնած մարդը ստախոս է, իսկ առաջին կանգնածն ասաց, որ իրենից հետո կանգնած բոլոր մարդիկ ստախոս են: Քանի՞ ստախոս կա հերթում: Ազնիվները միշտ ճիշտ են խոսում, ստախոսները միշտ ստում են:

- (A) 0 (B) 12 (C) 13 (D) 24 (E) հնարավոր չէ որոշել

15. Ո՞րն է  $1^2 - 2^2 + \dots - 2008^2 + 2009^2$  թվի վերջին թվանշանը:

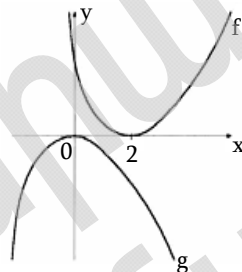
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

16. 1 շառավղով շրջանագիծը դնենք 3 երկարությամբ կողմ ունեցող հավասարակողմ եռանկյունու վրա այնպես, որ դրանց կենտրոնները համընկնեն: Գտեք ստացված երկրաչափական մարմնի պարագիծը:



- (A)  $3 + 2\pi$  (B)  $6 + \pi$  (C)  $9 + \frac{\pi}{3}$  (D)  $3\pi$  (E)  $9 + \pi$

17. Նկարում բերված են  $g$  և  $f$  իրական ֆունկցիաների գրաֆիկները: Ո՞րն է  $f$ -ի և  $g$ -ի միջև առնչությունը:

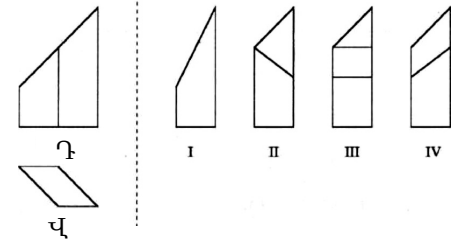


- (A)  $g(x) = f(x + 2)$   
 (B)  $g(x - 2) = -f(x)$   
 (C)  $g(x) = -f(-x + 2)$   
 (D)  $g(-x) = -f(-x + 2)$   
 (E)  $g(2 - x) = -f(x)$

18. Մաթեմատիկայի օլիմպիադայի 100 մասնակիցներից յուրաքանչյուրին առաջարկվել է չորս խնդիր: Առաջին խնդիրը լուծեցին 90 մասնակից, երկրորդը՝ 85 մասնակից, երրորդը՝ 80 մասնակից, իսկ չորրորդ խնդիրը՝ 70 մասնակից: Մասնակիցներից նվազագույնը քանի՞սն էին լուծել բոլոր չորս խնդիրները:

- (A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30

19. Նկարում տարածական մարմինը պատկերված է դիմացից (Դ) և վերևից (Վ): I-ից IV նկարներից որո՞ւմ է այդ մարմինը պատկերված ձախից:



- (A) I-ում (B) II-ում  
 (C) III-ում (D) IV-ում  
 (E) բերվածներից ոչ մեկում

20. Կառուցել ենք  $3 \times 3$  աղյուսակ, որի վանդակներում գրված են թվեր այնպես, որ դրանց գումարը յուրաքանչյուր տողում, սյունակում և անկյունագծում նույնն է: Այդ թվերից երկուսը բերված են նկարում: Ի՞նչ թիվ պետք է լինի  $a$ -ի տեղում:

$a$		
		47
	63	

- (A) 16 (B) 51 (C) 54 (D) 55 (E) 110

**5 միավոր գնահատվող խնդիրներ**

21. A և B վազողները մարզվում են մարզադաշտում: Նրանցից յուրաքանչյուրը վազում է հաստատուն արագությամբ: A-ն B-ից արագ է վազում և մարզադաշտում մեկ պտույտը կատարում է 3 րոպեում: A-ն և B-ն սկսում են միաժամանակ վազել, իսկ 8 րոպե անց A-ն առաջին անգամ հասնում է B-ին: Որքա՞ն ժամանակ է հարկավոր B-ին՝ մարզադաշտում մեկ պտույտ կատարելու համար:

- (A) 6 ր (B) 8 ր (C) 4 ր 30 վ (D) 4 ր 48 վ (E) 4 ր 20 վ

22. Դիցուկ  $Z$ -ը այն 8-անիշ թվերի քանակն է, որոնց բոլոր թվանշանները տարբեր են և ոչ մեկը հավասար չէ 0-ի: Քանի՞ այդպիսի թիվ կա, որ բաժանվում է 9-ի:

- (A)  $\frac{Z}{8}$  (B)  $\frac{Z}{3}$  (C)  $\frac{Z}{9}$  (D)  $\frac{8Z}{9}$  (E)  $\frac{7Z}{8}$

23. 10-անիշ թիվը կազմված է 1, 2 և 3 թվանշաններից: Քանի՞ նման 10-անիշ թիվ գոյություն ունի, որում բոլոր հարևան թվանշանները տարբերվում են 1-ով:

- (A) 16 (B) 32 (C) 64 (D) 80 (E) 100

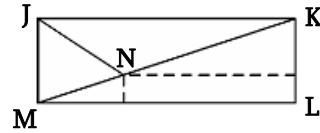
24. Դիցուք ամբողջ թիվ  $n \geq 3$ : Քանի՞ հատ ուռուցիկ  $n$ -անկյուն գոյություն ունի, որի անկյունները հարաբերվում են ինչպես  $1 : 2 : \dots : n$ :

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

25. 55 դպրոցական մասնակցեցին մաթեմատիկական օլիմպիադային: Խնդիրները ստուգելիս՝ հանձնաժողովը աշխատանքները գնահատում էր «+», եթե խնդիրը ճիշտ էր լուծված, «-», եթե խնդիրը սխալ էր լուծված և «0», եթե մասնակիցը բաց էր թողել խնդիրը: Արդյունքում պարզվեց, որ ոչ մի երկու աշխատանք չէր արժանացել նույն քանակի «+» և «-» գնահատականի: Նվազագույնը քանի՞ խնդիր էր առաջադրվել օլիմպիադային:

- (A) 6 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12

26. JKLM ուղղանկյան մեջ KJM անկյան կիսորդը հատում է KM անկյունագիծը N կետում: N-ի հեռավորությունը ուղղանկյան LM և KL կողմերից հավասար է համապատասխանաբար 1 և 8: Այդ դեպքում, LM-ը հավասար է.



- (A)  $8 + 2\sqrt{2}$  (B)  $11 - \sqrt{2}$  (C) 10 (D)  $8 + 3\sqrt{2}$  (E)  $11 + \frac{\sqrt{2}}{2}$
27. Եթե  $k = \frac{a}{b+c} = \frac{b}{c+a} = \frac{c}{a+b}$ , ապա  $k$ -ի հնարավոր արժեքների քանակը հավասար է.

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6
28. 1; 2; 3; ... ; 99 թվերը բաշխված են  $n$  խմբի՝ ըստ հետևյալ պայմանների.

1. յուրաքանչյուր թիվ կա միայն մեկ խմբում,
2. յուրաքանչյուր խումբ պարունակում է առնվազն երկու թիվ,
3. եթե երկու թիվ գտնվում են միևնույն խմբում, ապա դրանց գումարը չի բաժանվում 3-ի:

Այս պայմաններին բավարարող խմբերի նվազագույն  $n$  քանակը հավասար է.

- (A) 3 (B) 9 (C) 33 (D) 34 (E) 66
29. Մանեն ու նրա 3 քույրերը գնացին թատրոն: Նրանց օթյակում կա չորս նստեկատեղ: Մանեն և նրա երկու քույրերը ժամանեցին ավելի շուտ, և նրանցից յուրաքանչյուրը զբաղեցրեց չորս տեղերից մեկը: Որքան է հավանականությունը, որ Մանեն ստիպված կլինի վեր կենալ իր տեղից, եթե նրա կրտսեր քույր Լիլիթը ուշացած գա ու կամենա նստել տոմսակով իր տեղը, և եթե նման ձևով վարվի քույրերից յուրաքանչյուրը, ով ստիպված լինի վեր կենալ իր տեղից:

- (A)  $\frac{3}{4}$  (B)  $\frac{1}{2}$  (C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{1}{4}$  (E)  $\frac{1}{6}$
30. Ամբողջ թվերի  $a_n$  հաջորդականությունը սահմանվում է այսպես.  $a_0 = 1$ ,  $a_1 = 2$ ,  $a_{n+2} = a_n + (a_{n+1})^2$ , երբ  $n \geq 0$ : Եթե  $a_{2009}$  բաժանենք 7-ի, ապա մնացորդը կկազմի.
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 5 (E) 6