**Օգոստոսի ֆլեշմոբի խնդիրների լուծումներ**

**Չորրորդ մակարդակ**

1. **Մի՞շտ է հնարավոր ընտրել 10սմ-ից մեծ և 1մ-ից փոքր երկարությամբ յոթ հատվածներ այնպես, որ գոնե երեքով կարողանանք կառուցել եռանկյուն:**

Դիտարկենք, այսպես կոչված վատագույն տարբերակը: Ընտրենք առավել անհարմար երկարություն ունեցող հատվածները, որոնցով հնարավոր չէ կառուցել եռանկյուններ:

Առաջին հատվածի երկարությունը վերցնենք 10 սմ:

Երկրորդ հատվածի երկարությունը նորից վերցնենք 10 սմ:

Եվ, որպեսզի եռանկյուն չկարողանանաք կառուցել, երրորդ հատվածի երկարությունը պետք է մեծ, կամ հավասար լինի 10սմ+10սմ = 20 սմ-ից: Օրինակ՝ վերցնենք 20սմ:

Ավելացնենք ևս մեկ հատված: Որպեսզի չորս հատվածներով եռանկյուն հնարավոր չլինի կառուցել, պետք է չորրորդ հատվածի երկարությունը մեծ, կամ հավասար լինի 20սմ + 10սմ =30 սմ-ից: Օրինակ՝ վերցնենք 30 սմ:

Որպեսզի, հաջորդ հինգ հատվածներով եռանկյուն հնարավոր չլինի կառուցել, պետք է հինգերորդ հատվածի երկարությունը մեծ, կամ հավասար լինի 20սմ + 30սմ =50 սմ-ից: Օրինակ՝ վերցնենք 50 սմ:

Որպեսզի, հաջորդ վեց հատվածներով եռանկյուն հնարավոր չլինի կառուցել, պետք է վեցերորդ հատվածի երկարությունը մեծ, կամ հավասար լինի 30սմ + 50սմ =80 սմ-ից: Օրինակ՝ վերցնենք 80 սմ:

Որպեսզի, հաջորդ յոթ հատվածներով եռանկյուն հնարավոր չլինի կառուցել, պետք է յոթերորդ հատվածի երկարությունը մեծ, կամ հավասար լինի 50սմ + 80սմ =130 սմ-ից: Օրինակ՝ վերցնենք 130 սմ, որը արդեն մեծ է 1 մ-ից: Այսինքն, այդ միջակայքից չկարողացանք ընտրել յոթ հատված, որոնցով հնարավոր չլինի կառուցել եռանկյուն: Այսպիսով՝ 10 սմ-ից մեծ, և 1 մ-ից փոքր երկարությամբ, ինչպիսի յոթ հատված էլ վերցնենք, միշտ հնարավոր է, նրանցից գոնե երեքով կառուցել եռանկյուն:

**Թաթուլ Շահնազարյան**

Նախ նայենք այն դեպքը, երբ հատվածները իրար հավասար են, այսինքն` լավագույն դեպքը:
Եթե յոթ հատվածներն էլ լինեն իրար հավասար, ապա հիշելով եռանկյունների անհավասարությունը` եռանկյան  ցանկացած կողմի երկարությունը միշտ փոքր է, քան մյուս 2 կողմերի երկարությունների գումարը, ապա ցանկացած երեք հատվածով միշտ կարելի է կազմել եռանկյուն:
Այժմ փորձենք գտնել այնպիսի տարբերակ, որ եռանկյան անհավասարությունը խախտվի:

Խնդիրը լուծենք հակասող ենթադրությամբ: Ենթադրենք հակառակը.
այսինքն` հնարավոր չէ ընտրել 10սմ-ից մեծ և 1մ-ից փոքր երկարությամբ յոթ հատվածներ այնպես, որ ցանկացած երեքով կառուցվի եռանկյուն:

Վերցնենք առաջին, երկրորդ հատվածների երկարությունները` 10սմ, որպեսզի հնարավոր չլինի կառուցել եռանկյուն, պետք է խախտվի եռանկյան անհավասարությունը, ուստի երրորդ հատվածը վերցնենք օրինակ 20սմ,

10+10=20սմ

Շարունակենք, չորրոդ հատվածը ընտրենք այնպես, որ ցանկացած երեք հատվածով չստացվի եռանկլյուն, դրա համար վերցնենք օրինակ
10+20=30սմ

Շարունակենք նույն սկզբունքով, հինգերորդ հատվածը վերցնենք օրինակ

20+30=50սմ

Վեցերորդ հատվածի համար`
50+30=80սմ

Յոթերորդ հատվածի երկարությունը`

80+50=130սմ
Յոթերորդ հատվածի երկարությունը ստացվեց մեծ է 1 մ-ից, որը հակասում է խնդրի պայմանին, եկանք հակասության:
Այսպիսով՝ 10սմ-ից մեծ և 1 մ-ից փոքր երկարությամբ յոթ հատվածներից միշտ հնարավոր է ընտրել երեքը այնպես, որ նրանցից կառուցվի եռանկյուն:
**Լիանա Հակոբյան**

Հատվածները դասավորենք ըսռ երկարությունների աճելու կարգով` a, b, c, d, e, f. g: Այս բոլոր հատվածների երկարությունները մեծ են 10 սանտիմետրից և փոքր են 1 մետրից: Փորձենք երկարությունները ընտրել այնպես, որ ոչ մի երեքով հնարավոր չլինի եռանկյուն կառուցել: Որպեսզի a, b և c հատվածներով հնարավոր չլինի եռանկյուն կառուցել, պետք է c>a+b: Այսինքն, c-ն պետք է մեծ լինի 20 սանտիմետրից: Որպեսզի a, b, c, d հատվածներից ոչ մի երեքով հնարավոր չլինի եռանկյուն կառուցել, պետք է d>30 սանտիմետրից: Նման ձևով պետք է e>50սմ, f>80սմ, g>130: Ստացվածը հակասում է խնդրի պայմանին, որ բոլոր հատվածները 1 մետրից կարճ են:

**Գևորգ Հակոբյան**

**Պատասխան` այո:**

1. **1-ից մինչև n բնական թվերի արտադրյալը անվանենք «էն ֆակտորյալ» և գրենք այսպես՝ 𝑛!=1∙2∙3∙…∙(𝑛−1)∙𝑛 , մաթեմատիկայում 0!=1, 1!=1: Լուծի՛ր համակարգը:**



Այս համակարգը լուծելու համար դիտարկենք երկու դեպք:

1) Երբ մեր փոփոխականերից որևէ մեկը հավասար է 0-ի: Օրինակ՝ վերցնենք երբ $x=0$ : Այս դեպքում կունենանք՝ $\left\{\begin{array}{c}0!+y!=z!\\0+y=z\end{array}\right.$ Առաջին տողում y-ի փոխարեն տեղադրելով z կստանանք՝

$$\left\{\begin{array}{c}0!+z!=z!\\y=z\end{array} => \left\{\begin{array}{c}1+z!=z!\\y=z\end{array}\right.\right. => \left\{\begin{array}{c}1=z!-z!=0\\y=z\end{array}\right.$$

Այսինքն`ստացվեց հակասություն, և հետևաբար $x\ne 0: $Նույն տրամաբանությունով կարող ենք հեշտությամբ ցույց տալ, որ $y\ne 0, z\ne 0:$

2) Քանի որ ֆակտորյալը սահմանված է բնական թվերի համար, և ցույց տվեցինք, որ այդ թվերից ոչ մեկը 0 լինել չի կարող, հետևաբար դիտարկենք այն դեպքը, երբ. $x\geq 1, y\geq 1, z\geq 1:$

Այդ դեպքում մեր համակարգի առաջին տողի z-ի փոխարեն տեղադրենք $x+y$ կստանանք՝

$x!+y!=\left(x+y\right)!$ : Այս հավասարման երկու մասը բաժանենք $x!∙y!$ –ի վրա կստանանք՝

$$\frac{1}{y!}+\frac{1}{x!}=\frac{(x+y)!}{x!∙y!}$$

Այժմ գնահատենք մեր հավասարման ձախ և աջ մասերը առանձին-առանձին: Քանի որ

$$y\geq 1=>y!\geq 1=>\frac{1}{y!}\leq 1$$

$$x\geq 1=>x!\geq 1=> \frac{1}{x!}\leq 1$$

Գումարելով այս երկու անհավասարումների ձախ և աջ մասերը կստանանք՝

$$\frac{1}{y!}+\frac{1}{x!}\leq 2$$

Այժմ դիտարկենք հավասարման աջ մասը՝

$$\frac{\left(x+y\right)!}{x!∙y!}=\frac{1∙2∙3∙ … ∙x∙\left(x+1\right)∙\left(x+2\right)∙ … ∙\left(x+y\right)}{x!∙y!}=\frac{x!∙\left(x+1\right)∙\left(x+2\right)∙ … ∙\left(x+y\right)}{x!∙y!}==\frac{\left(x+1\right)∙\left(x+2\right)∙ … ∙\left(x+y\right)}{1∙2∙3∙… ∙y}=\frac{x+1}{1}∙\frac{x+2}{2}∙… ∙\frac{x+y}{y}=(x+1)∙\frac{x+2}{2}∙… ∙\frac{x+y}{y}$$

Եվ քանի որ $x\geq 1 $ հետևաբար, $x+1\geq 2$ այսինքն, վերը նշված ամբողջ արտահայտությունը՝

$$\frac{\left(x+y\right)!}{x!∙y!}\geq 2$$

Այսպիսով ստացվեց, որ մեր հավասարման ձախ մասը $\leq 2$ , իսկ աջ մասը $\geq 2$, այսինքն մեր հավասարման ձախ և աջ մասերը հավասար են 2-ի: Այսպիսով՝

$$\frac{1}{y!}+\frac{1}{x!}=2 և \frac{1}{y!}\leq 1, \frac{1}{x!}\leq 1 => x=1 և y=1$$

Եվ վերջապես կստանանք՝ $z=x+y=2:$

**Թաթուլ Շահբազարյան**

x; y; z փոփոխկանները կարող են լինել 0 կամ 0-ից մեծ թվեր։

Խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ է դիտարկել 2 դեպք․

ա․փոփոխականներից գոնե մեկը 0 է, որի դեպքում կհամոզվենք x; y; z փոփոխականները 0-ից տարբեր են

բ․ կդիտարկենք այն տարբերակը երբ փոփոխականները մեծ են կամ հավասար 1-ի՝
x$\geq 1; $ y$\geq 1; $ z$\geq $1: Այս դեպքում գնահատելով հավասարումները կհանգենք ճիշտ պատասխանին՝ (1;1;2):

**Լուսինե Ներսեսյան**

**Պատասխան`x=y=1, z=2:**

1. **Տրված է ABCD քառանկյունը, այնպես, որ AB=9, AD=8, CD=7 և <𝐵𝐴𝐷=<𝐴𝐷𝐶=<𝐾𝐹𝐶=90°, F կետը BC կողմի միջնակետն է (տե՛ս նկարը): Գտե՛ք ներկված մասի մակերեսը:**

Պատկերը լրացնենք, այնպես, որ դառնա ուղղանկյուն՝

BL=AD =8
LC=AB-CD=2
BC2= BL2+LC2
BC2 =64+4
BC=$\sqrt{68}$, BF=$\sqrt{68}$/2

Ներկված պատկերի մակերեսը հաշվելու համար, նախ, պատկերը տրոհենք 2 ուղղանկյուն եռանկյունների ՝ եռ․ABK, եռ․ BKF:

Այժմ խնդրի պահանջը ձևակերպենք այլ կերպ․

Հաշվի՛ր եռ․ABK և եռ․ BKF մակերեսների գումարը։

Կատարենք նշանակում ․
 AK= x , KD=8-x
եռ․ABK-ից

$BK^{2}$=$9^{2}$+$x^{2}$

 եռ․ BKF -ից

$BK^{2}$=$BF^{2}$+$KF^{2}$
Կատարենք գծագրում լրացում ․ K և C կետերը միացնենք իրար և կառաջանա եռ․KCD , եռ․ KFC , որոնք նույնպես ուղղանկյուն եռանկյունն են ։

Այժմ դիտարկենք եռ․BKF և եռ․FKC
Ըստ պայմանի . BF =FC , < BFK =<KFC =900 , KC - կողմը ընդհանուր է , = > եռանկյունները հավասար են և KC= BK

 Եռ․KCD-ից ․$KC^{2}$=$7^{2}$+$(8-x)^{2}$ ,$KC^{2}$ =$9^{2}$+$x^{2}$
 $7^{2}$+$(8-x)^{2}$=$9^{2}$+$x^{2}$
49+64-16x+$x^{2}$=$9^{2}$+$x^{2}$
x=2
AK= 2 ,
Այժմ հաշվենք եռ․ABK և եռ․ BKF մակերեսները

SABK= 9x2:2= 9
 SBKF =BF\*FK /2
FK2 =BK2-BF2 =85-68/4=68

FK=$\sqrt{68}$
SBKF =$(\sqrt{68}$ \*$\sqrt{68}$/2 ) :2 =17
SABFK =9+17=26

**Սյուզի Հակոբյան**

M

81+AK2=49+(8-AK)2

81+AK2=49+64-16AK+AK2 16AK=32 AK=2

FM=8, AM=4, KM=2

SABFM=34, SKFM=8 SABFK=26

**Գևորգ Հակոբյան**

**Պատասխան` 26:**

1. **Հնարավո՞ր է, որ ամբողջ գործակիցներով քառակուսային հավասարման տարբերիչը հավասար լինի 67-ի:**

Քառակուսային հավասարման ընդհանուր տեսքը սա է․
a$x^{2}$+bx+c =0 , որտեղ տարբերիչը հավասար է
D=$b^{2}$-4ac=67
Քանի որ, 4ac զույգ է, ապա b -պետք է լինի կենտ ( b=2k+1) , որ տարբերությունը լինի կենտ թիվ ։
D=$b^{2}$-4ac= (2k+1)2 -4ac=4k2 -4k+1-4ac= 4 (k2-k-ac)+1 =67
 4 (k2-k- ac) =66
(k2-k- ac) =16,5
 Ստացվեց հնարավոր չէ , քանի որ a , k, c -ամբողջ թվեր են ։

Սյուզի Հակոբյան

**Լյովա Սարգսյան**

**Պատասխան`ոչ:**

1. **Փղերի խմբի երկու ամենաթեթև փղերի քաշը կազմում է ամբողջ խմբի ընդհանուր քաշի 25%- ը: Երեք ամենածանր փղերի քաշը կազմում է ամբողջ խմբի ընդհանուր քաշի 60%- ը: Քանի՞ փիղ կա խմբում:**

Դիցուք 3 ամենածանր փղերից մեկը ամենաթեթև փղերից մեկն է։ Այդ դեպքում կունենանք 4 փիղ և կստացվի, որ հաջորդիվ փղերի քաշերը կկազմեն առավելագույնը ամբողջ խմբի զանգվածի 39%-ը այն դեպքում, երբ փղերից ամենաթեթևի քաշը լինի նվազագույն՝ օրինակ՝ 1%։ Այս դեպքում կստացվի, որ թեթևներից ամենածանրի քաշը կազմում է 24%։ Հետևաբար՝ ամենածանրերը պետք է գոնե ունենան 24%-ից ավել քաշ, իսկ այդ պարագայում կխախտվի այն պայմանը, որ 3 ամենածանրերի քաշը կազմում է ամբողջ խմբի ընդհանուր քաշի 60%- ը: Ստացվեց, որ 2 ամենաթեթևներից և ոչ մեկը չի կարող լինել ամենածանրերի մեջ, քանի որ կխախտվի ևս մեկ պայման, այն դեպքը, երբ 4-ին հաջորդող փղերի քաշերը կկազմեն առավելագույնը ամբողջ խմբի զանգվածի 39%-ը, քանզի այս դեպքում ևս կունենանք ամենաթեթևներից թեթև փիղ։ Հետևաբար խմբում փղերի թիվը 5-ից ավել է։

Ենթադրենք, որ ամենաթեթև փղերի քաշերն ու ամենածանր փղերի քաշերը համապատասխանաբար հավասար են միմյանց, կամ միջինացնենք նրանց զանգվածները։ Կստացվի, որ երկու ամենաթեթև փղերից յուրաքանչյուրի քաշը կկազմի ընդհանուր խմբի քաշի 12,5%-ը, իսկ ամենածանրերից յուրաքանչյուրի քաշը կկազմի ընդհանուր խմբի 20%-ը։ Հետևաբար եթե ունենանք 5-ից ավելի փիղ, ապա նրանց քաշը պետք է լինի 12,5-20%-ի սահմաններում։ Եթե 100%-25%-60%=15%, կստանանք այն պակասուրդը, որը պետք է լրացնեն թվով 6-րդ և այլն փղերը։ Սակայն եթե նրանց քանակը լինի 6-ից ավելի, յուրաքանչյուրի միջին քաշը կստացվի 12,5%-ից քիչ, ինչն էլ կհակասի այն պայմանին, որ երկու ամենաթեթև փղերի քաշը կազմում է ամբողջ խմբի ընդհանուր քաշի 25%- ը։ Ստացվում է, որ խումբը բաղկացած է 6 փղերից։

**Ելենա Օհանյան**

Քանի որ ամենաթեթև 2 փղերի քաշը կազմում է ամբողջի 25%-ը, ապա 75%-ը կլինի ևս 6 փիղ, այսինքն վերջիններս կլինեն միջին և ծանր քաշի փղերը,բայց քանի որ ամենաթեթևներն են 25% -ն են, մնացածները պիտի 25-ից ավել լինեն, հետևաբար առավելագույնը կլինի 7 փիղ: Բայց քանի որ Հիմա նաև ունենք 3 ծանր փղերի քաշը ընդհանուրի 60%-ը, ապա միջին և թեթև փղերի քանակը կլինի 40 %, այսինքն 2 փիղ, բայց քանի որ ամենածանրերն են 3 հատ 60%, ապա առնվազն 3 փիղ պիտի լինի մնացած 40-ում, այսինքն 6 փիղ: Ունենք 2 տարբերակ 6 կամ 7 փիղ: Քանի որ 60%-ը ամենածանրն է և 3 փիղ է, իսկ ամենաթեթև 2 փղերը 25 % են, կլինի 85 %, 15%-ի համար 1 փիղ կստացվի, չի կարող 2-ը լինել, հետևաբար 6 փիղ կլինի:

**Արշակ Մարտիրոսյան**

**Պատասխան` 6:**

1. **360սմ2 մակերեսով ուղղանկյուն խճանկարը պատրաստված է միևնույն չափի քառակուսի սալիկներից: Խճանկարի բարձրությունը 24սմ է, իսկ լայնությունը 5 սալիկ: Որքա՞ն է յուրաքանչյուր սալիկի մակերեսը:**

Եթե քառակուսաձև սալիկի կողմը նշանակենք x-ով, ապա

խճանկարի լայնությունը կլինի 5x:

Եթե 360սմ2 մակերեսով ուղղանկյուն խճանկարը դնենք հատակին, ապա նրա բարձրությունը կդիտվի, որպես երկարություն։ Ուրեմն՝

360=5x·24

x=360:120

x=3(սմ)։

Քառակուսաձև սալիկի մակերեսը՝ 3·3=9(սմ քառ․)

**Գրետա Բակունց**

Եթե ուղղանկյուն խճանկարի մակերեսը 360$սմ^{ 2}$ է, իսկ բարձրությունը 24սմ, ապա այդ խճանկարի լայնությունը հավասար է $360սմ^{2}÷24սմ=15սմ$ : Մյուս կողմից, այդ 15 սմ-ը փակվում է 5 քառակուսաձև սալիկներով: Այսինքն 1 քառակուսաձև սալիկի կողմի երկարությունը հավասար է $15սմ :5=3սմ$ : Եվ հետևաբար, մեկ սալիկի մակերեսը հավասար կլինի $3սմ∙3սմ=9սմ^{2}$ :

**Թաթուլ Շահնազարյան**

**Պատասխան`9սմ2:**

1. **Արմենը և Բագրատը կանգնած են շրջանաձև ճանապարհի տրամագծորեն հակադիր կետերում: Նրանք սկսում են վազել ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ: Արմենի արագությունը 20%- ով ավելի է Բագրատի արագությունից: Քանի՞ պտույտ կկատարի Արմենը, Բագրատին հասնելու համար:**

Քանի որ Արմենը և Բագրատը կանգնած են շրջանաձև ճանապարհի տրամագծորեն հակադիր կետերում, հետևաբար նրանց հեռավորությունը շրջանագծի կամ ճանապարհի կեսն է՝ $\frac{1}{2}$։ Գիտենք նաև նրանց արագությունների տարբերությունը՝ 20% կամ $\frac{1}{5}$ մասը։ Որպեսզի նրանք հանդիպեն, Արմենի հավելյալ արագությունը պիտի անցնի նրանց սկզբնական հեռավորության չափ ճանապարհ, այսինքն՝ ճանապարհի $\frac{1}{2}$: Բաժանելով կստանանք պտույտների քանակը։

$\frac{1}{2} ։ \frac{1}{5}$ = 2.5:

Ստացվեց, որ մինչև հանդիպելը Բագրատը կկատարի 2,5 պտույտ, այդ ընթացքում Արմենը կկատարի 3 պտույտ:

**Հասմիկ Իսրայելյան**

Մտածենք հետևյալ կերպ: Որպեսզի Արմենը հասնի բագրատին, նա պետք է իրենց միջև եղած 180$°$ անկյունը կրճատի դարձնի 0$°$ : Քանի որ Արմենի արագությունը 20$\%$ -ով մեծ է Բագրատի արագությունից, և նրանք շարժվում են նույն շրջանագծով և նույն ուղղությամբ, հետևաբար, երբ Բագրատը կատարում է մեկ պտույտ, այսինքն անցնում է 360$°$ այդ նույն ժամանակաընդացքում Արմենը կանցնի 20$\%$ -ով ավել, այսինքն 360$°$+$\left(\frac{360∙20}{100}\right)°=360°+72°$:

Այսինքն՝ Բագրատի մեկ պտույտի ժամանակ Արմենը, այդ 180$°$ անկյունից կրճատում է 72$°$ -ը: Այսպիսով, որպեսզի Արմենը հասնի Բագրատին, անհրաժեշտ է, որ Բագրատը կատարի $180°÷72°=2,5$ պտույտ:Իսկ այդ ընդացքում Արմենը կկատարի $ 2,5+\left(\frac{2,5∙20}{100}\right)=3$ պտույտ:

**Թաթուլ Շահնազարյան**

Բագրանտի արագությունը v, Արմենինը` 1,2v, Վազքուղու երարությունը` 2S: Արամը Բագրատին կհասնի S/0.2v ժամանակ հետո: Այդքան ժամանակում Արամը կանցնի 1,2S/0.2v=6S=3\*2S ճանապարհ:

**Գևորգ Հակոբյան**

**Պատասխան`3:**

1. **13կգ 410գ կշռով ոսկու և արծաթի համաձուլվածքը ջրի մեջ սուզելիս կշռում է 12կգ 510գ։ Գտե՛ք համաձուլվածքում ոսկու և արծաթի կշիռները, եթե հայտնի է, որ ոսկու խտությունը 19,3 գ/սմ3 է, իսկ արծաթինը՝ 10,5գ /սմ3:**

13կգ 410գ կշռով ոսկու և արծաթի համաձուլվածքը ջրի մեջ սուզելիս կշռում է 12կգ 510գ, ուստի համաձուլվածքը ջրի մեջ թեթևանում է 900գ-ով․

$$13կգ410գ-12կգ510գ=900գ$$

Հաշվենք ծավալները՝

$$\frac{13410}{1000}=13,41 գ/սմ^{3}$$

$$\frac{900}{1000}=0,9 գ/սմ^{3}$$

Ոսկին նշանակենք՝ $x$-ով, արծաթը կլինի՝ $0,9-x$.

$$19,3x+\left(0,9-x\right)10,5=13,41$$

$$x=0,45$$

Ոսկու կշիռը՝

$$0,45∙19,3=8,685$$

Արծաթի կշիռը՝

$$0,9-0,45=0.45$$

$$0.45∙10.5=4.725$$

**Անի Միրզոյան**

13կգ 410գ- 12կգ 510գ= 900 գրամով ( թեթևացել )
19,3 \*x +(900-x) \*10,5 =13410
19,3 x +9450-10,5 x =13410
x=450
19,3 \* 450 =8կգ685գ
10,5 \*450=4կգ725գ

**Սյուզի Հակոբյան**

**Պատասխան ՝ ոսկի՝ 8,685, արծաթ՝ 4,725**

1. **Տատիկն ունի դուստր և թոռնուհի։ Այս տարի նա նկատեսց, որ իրենց երեքի տարիքների գումարը 100 է։ Նրանցից յուրաքանչյուրի տարիքը 2-ի ամբողջ աստիճան է։ Քանի՞ տարեկան է թոռնուհին։**

Խնդիրը լուծելու համար պետք է գտնել այնպիսի տարբերակներ, որ դրանք լինեն 2-ի աստիճաններ և գումարը ստացվի 100։ Եթե համարենք, որ երեխան 4 տարեկան է , մայրիկը՝ 32, իսկ տատիկը՝ 64, ապա նրանց տարիքների գումարը կբավարարի խնդրի պայմաններին, ընդ որում բոլորն էլ երկու ամբողջ աստիճաններ են՝

$$2^{2},2^{5},2^{6}$$

**Զարինե Փանյան**

Նախ գրենք 2-ի ամբողջ աստիճանով այն թվերը, որոնք փոքր են 100 - ից ։
2, 4, 8, 16, 32, 64

Դիտարկելով դեպքեր, պարզ է դառնում, որ տատիկը 64 տարեկան է, իսկ դստեր և թոռնուհու տարքիների գումարը՝ 36, որը հնարավոր է 32 և 4 թվերի դեպքում ։

**Սյուզի Հակոբյան**

**Պատասխան` 4:**

1. **Տրված է ABC հավասարասրուն եռանկյուն, այնպես, որ AB=BC և KB=AC : Գտե՛ք CKB անկյունը, եթե <ABC=20° :**



Կատարենք հետևյալ կառուցումը քայլ առ քայլ:



Քանի որ AB = BC կարող ենք վերցնել B կենտրոնով շրջանագիծ, որը անցնում է A և C կետերով: Որից հետո կառուցենք ADB եռանկյունը այնպես, որ <DBA = 20$°$ : Այնուհետև կառուցենք DFB եռանկյունը այնպես, որ <FBD = 20$°$: Քանի որ FB, DB, AB, CB իրենցից ներկայացնում են նույն շրջանագծի շառավղեր, և $<FBD=<DBA=<ABC$ հետևաբար $∆FDB=∆DBA=∆ABC$ որտեղից էլ հետևում է, որ $FD=DA=AC$ :

Դիտարկենք $∆FBC$ : $<FBC=3∙20°=60°, FB=BC $հետևաբար, մեր եռանկյունը հավասարասրուն եռանկյուն է, որի գագաթի անկյունը $60°$ է: Այսինքն հիմքի անկյունները նույնպես $60° $ են, այսինքն մեր եռանկյունը հավասարակողմ եռանկյուն է: Հետևաբար FC = BC:

Քանի որ <FBD = 20$°$ և այն կենտրոնական անկյուն է, հետևաբար DF աղեղի աստիճանային չափը նույնպես 20$°$ է: Մյուս կողմից <FCD ներգծյալ անկյուն է, որը հենված է DF աղեղի վրա, հետևաբար հավասար է այդ աղեղի աստիճանային չափի կեսին, այսինքն <FCD = 10$°$ :

Մյուս կողմից < DFB = <BAC = 80$°,$ իսկ < CFB = 60$°$ , այսինքն < DFC = 20$°$ :

Այժմ դիտարկենք $∆DFC և ∆KBC$ : Այդ եռանյունների մեջ DF = KB , FC = BC , < DFC = < KBC հետևաբար $∆DFC=∆KBC : $

Եվ վերջապես, մեր որոնելիք անկյունը կարող ենք գտնել՝

<CKB = <CDF = $180°-<DFC-<FCD=180°-20°-10°=150°$:

**Թաթուլ Շահնազարյան**

K կետից կառուցենք BK հատվածին հավասար հատված` KG-ն =>

<KBG = <KGB = $20^{0}$, <GKD = <KBG + <KGB = $40^{0}$:



G կետից կառուցենք KG հատվածին հավասար հատված` DG-ն => <GKD = <KDG և

<DGC = <KBG + <GKD = $20^{0}$+ $40^{0}$= $60^{0}$,այսինքն DGC եռանկյունը հավասարակողմ եռանկյուն է => GC = GK:

<GKC = <GCK = $(180^{0}$ - <KGC):2 =$(180^{0}$ - $160^{0}$ ):2 = $10^{0}$ :

<CKB = $180^{0}$ - ($20^{0}$+ $10^{0}$) = $150^{0}$ :

**Մենուա Հարությունյան**

Ներկայացնենք լուծման ևս երեք տարբերակ: Առաջինը նման է Մենուայի լուծման եղանակին:

Դիտարկենք ABC հավասարասրուն ուղղանկյուն եռանկյունը, որ գագաթի անկյունը 200 է: AB կողմի վրա նշենք M կետն այնպես, որ AM=AC: ACM եռանկյունը կլինի հավասարասրուն, որի գագաթի անկյունը 200 է, իսկ հիմքին առնթեր անկյունները` 800: BC կողմի վրա նշենք N կետը այնպես, որ MN=CM:

M

N

`

CMN եռանկյունը կլինի հավասարակողմ: AC կողմի վրա նշենք K կետը, այնպես, որ KN=MN: KMNեռանկյունը կլինի հավասարասրուն, որի գագաթի անկյունը 1000 է. իսկ հիքին առնթեր անկյունները` 400: Դժվար չէ ապացուցելը, որ BKN եռանկյունը նույնպես կլինի հավասարասրուն է. որի գագաթի անկյունը 1400 է, իսկ հիմքին առնթեր անկյունները` 200: Ստացանք, որ AC=CM=CN=KN=BK և K կետը խնդրում նշված կետն է: CKN հավասարասրուն եռանկյան գագաթին կից արտաքին անկյունը 200 է, հետևաբար CKN և KCN անկյունները 10 - ական աստիճան են և BKC անկյունը 1500 է:

Հաջորդ եղանակը

Եռանկյան B գագաթից տանենք BD բարձրությունը: BD բարձրության վրա նշենք E կետը այնպես, որ AE=AC: AEC եռանկյունը կլինի հավասարակողմ:

D

E

Դիտարկենք ABE և BCK եռանկյունները: AE=BK, AB=BC, BAE և CBK անկյունները 20-ական աստիճան են: Հետևաբար այդ եռանկյունները հավասար են և BCK անկյունը 100 է: BCK եռամկունուց հեշտ է հաշվելը, որ BKC անկյան մեծությունը 1500 է:

Կառուցենք ABC եռանկյանը հավասար BCM եռանկյունը և M կետը միացնենք K կետին: Դժվար չէ ապացուցելը, որ BKM եռանկյունը կլինի հավասարակողմ: Դիտարկենք BCK և CKM եռանկյունները:

M

BC=CM, BK=KM, CK կողմը ընդհանուր է, հետևաբար այդ եռանկյունները հավասար են: Եռանկյունների հավասարությունից հետևում է, որ BCK և KCM անկյունները հավասար են և յուրաքանչյուրը 100 է: Արդեն BCK եռանկյունուց հեշտ է հաշվելը, որ BKC անկյունը 1500 է:

**Գևորգ Հակոբյան**

**Պատասխան` 1500:**

Նշանակենք AC=a, AB=b a=2bsin100

$$\frac{2bsin10°}{sinα}=\frac{b-2bsin10°}{sin\left(α-80°\right)}$$

$$2sin10°sin\left(α-80°\right)=sinα-2sinαsin10°$$

$$2sin10°\left(sin\left(α-80°\right)+sinα\right)=sinα$$

$$4sin10°sin\left(α-40°\right)cos40°=sinα$$

$$2sin20°sin\left(α-40°\right)cos40°=sinαcos10°$$

$$2sin20°sin\left(α-40°)cos40°\right)=2sinαcos40°sin40°$$

$$sin\left(α-40°\right)=2sinαcos20°$$

$$sinαcos40°-cosαsin40°=2sinαcos20°$$

$$tgα=\frac{sin40°}{cos40°-2cos20°}$$

$$\frac{b}{sinα}=\frac{2bsin10°}{sin\left(160°-α\right)}$$

$$sin\left(160°-α\right)=2sin10°sinα$$

$$sin160°cosα-cos160°sinα=2sin10°sinα$$

$$sin160°=sin20°=2sin10°cos10°$$

$$cos160°=-cos20°=2sin10°^{2}-1$$

$$2sin10°cos10°cosα-\left(2\left(sin10°\right)^{2}-1\right)sinα=2sin10°sinα$$

$$tgα\left(\right)$$