Съюз на математиците в България
Американска фондация за България
Фондация Георги Чиликов

Есенен математически турнир ”Академик Стефан Додунеков”

София-Плевен, 8-11 ноември 2019 г.

София, 2019 г.

Условия, кратки решения и критерии за оценяване

Пети клас

Задача 5.1. Числото A е сумата от последните четири цифри на стойността на израза

$$9+99+999+\cdots+\underbrace{99\ldots9}_{2019},$$

а числото B е сбора на числата в таблицата

1990	1991	1992	$\cdots$	2018	2019
1991	1992	1993	$\cdots$	2019	2020
1992	1993	1994	$\cdots$	2020	2021
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
2018	2019	2020	$\cdots$	2046	2047
2019	2020	2021	$\cdots$	2047	2048

Ако числото C е сумата от цифрите на числотоB, да се сравнят числата A и C.

Решение. Последните четири цифри на израза $9+99+999+\cdots+\underbrace{99\ldots9}_{2019}$ са последните четири цифри на сумата $9.2019+9.2018.10+9.2017.100+9.2916.1000$, за която получаваме $9.(2019+20180+201700+2016000)=9.2239899$, т.е. последните четири цифри са 9091. Тогава $A=9+0+9+1=19$.

Таблицата е с 30 реда и 30 стълба, т.е. в нея има $30.30=900$ числа. Най-малкото от тях е 1990, а най-голямото е 2048. Техния сбор е $1990+2048=4038=2.2019$. Имаме два пъти 1991 и два пъти 2047. Техният сбор е $2.1991+2.2047=4.2019$. Имаме три числа 1992 и три числа 2046 със сбор $3.1992+3.2046=6.2019$. Продължавайки по същия начин, получаваме, че сборът на всички числа от таблицата е числото $B=900.2019=181710$. Тогава $C=1+8+1+7+1=18$, т.е. $C<A$.

Критерии за оценяване: 2 т. за получаване на A (1 т. за получаване частично на някои от четирите цифри); 3 т. за намиране на B; 1 т. за довършване. За намиране само на броя на числата в таблицата (900) – 1 т., за намиране само на сума на ред или стълб – 1 т., за достигане до 2019.900, но грешно пресмятане – 2 т.

Задача 5.2. Да се реши ребуса

КОЛЕВ + КОЛЕВ + КОЛЕВ = ПЛЕВЕН

На различните букви отговарят различни цифри, а на еднаквите букви отговарят еднакви цифри.

Решение. От Е+Е+Е+ пренос = _Е следва, че имаме четири възможности: Е = 0 и преносът е 0, Е = 4 и преносът е 2, Е = 5 и преносът е 0 и Е = 9 и преносът е 2.

Случай 1. Е = 0, пренос 0. Пренос 0 е възможен само при В = 1, 2 или 3.

1.1) В = 1 $\Rightarrow$ Н = 3 $\Rightarrow$ Л = 7 $\Rightarrow$ О = 6 $\Rightarrow$ К = 5 и П = 1, т.е. В = П, противоречие.

1.2) В = 2 $\Rightarrow$ Н = 6 $\Rightarrow$ Л = 4 $\Rightarrow$ О = 3 $\Rightarrow$ 3*К + пренос 1 = 14 или 24, което е невъзможно.

1.3) В = 3 $\Rightarrow$ Н = 9 $\Rightarrow$ Л = 1 $\Rightarrow$ О = 0, т.е. Е = О, противоречие.

Случай 2. Е = 4, пренос 2. Пренос 2 е възможен само при В = 7, 8 или 9.

2.1) В = 7 Н = 1 Л = 2 3*О +пренос 0 = _4, което е невъзможно.

2.2) В = 8 Н = 4 $\Rightarrow$ Н = Е, противоречие.

2.3) В = 9 ⇒ Н = 7 ⇒ Л = 9, т.е. В = Л, противоречие.

Случай 3. Е = 5, пренос 0. Тъй като няма пренос, то В = 1, 2 или 3.

3.1) В = 1 ⇒ Н = 3 ⇒ Л = 0 ⇒ О = 5, т.е. О = Е, противоречие.

3.2) В = 2 ⇒ Н = 6 ⇒ Л = 7 ⇒ О = 1 ⇒ К = 9 и П = В = 2р противоречие.

3.3) В = 3 ⇒ Н = 9 ⇒ Л = 4 ⇒ О = 8, т.е. К = 4 = Л, противоречие.

Случай 4. Е = 4, пренос 2. Пренос 2 е възможен само при В = 7, 8.

4.1) В = 7 ⇒ Н = 1 ⇒ Л = 5 ⇒ О = 6 ⇒ К = 8 и П = 2, при което получаваме решение $86597 + 86597 + 86597 = 259791$.

4.2) В = 8 ⇒ Н = 4 ⇒ Л = 2 ⇒ 3*О +пренос 2 = _9, което е невъзможно.

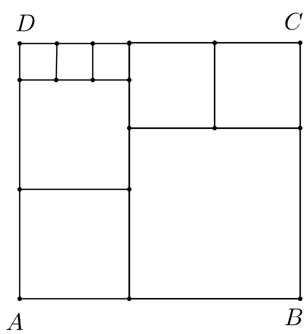
Окончателно, имаме само едно решение $86597 + 86597 + 86597 = 259791$.

Критерии за оценяване: 2 т. за извода за 4 възможности след Е+Е+Е+ пренос = _Е; по 1 т. за всеки описан случай от четирите по 1т. Ако има само отговор – 1 т.

Задача 5.3. Правоъгълникът $ABCD$ на чертежа е съставен от осем квадрата. Страната на всеки квадрат се измерва с точен брой сантиметри. Лицето на правоъгълника $ABCD$ е равно на 7728 кв.см.

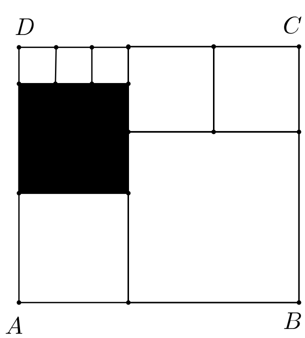
а) Да се намери обиколката на правоъгълника $ABCD$.

б) Един от осемте квадрата, от които е съставен правоъгълникът $ABCD$, е изрязан и останалата фигура има обиколка 424 см. Да се намери лицето на тази фигура.



Решение. а) Нека страната на квадрата с връх D е равна на x см, а страната на квадрата с връх C е равна на y см. Тогава квадратът с връх A има страна $3x$, а квадратът с връх B има страна $2y$. Тъй като $AD = 7x$ и $BC = 3y$, то $7x = 3y$. Тъй като x и y са естествени числа, то $7|3y$ и, тъй като 7 и 3 са взаимнопрости, следва, че $7|y$.

Нека $y = 7k$, където k е естествено число. Тогава $7x = 3.7.k$, откъдето $x = 3k$. Страните на правоъгълника са $AD = 7x = 21k$ и $AB = 3x + 2y = 3.3k + 7.7k = 23k$. Лицето на правоъгълника е $21k.23k = 7728$, откъдето $k.k = 16$ и намираме $k = 4$. Оттук $AD = 21.4 = 84$ см, $AB = 23.4 = 92$ см и търсената обиколка е $2.(84 + 92) = 352$ см.



б) След изрязването се е получила фигура, чиято обиколка е с $424 - 352 = 72$ см по-голяма от обиколката на правоъгълника. Следователно изрязаният квадрат няма общ връх с правоъгълника (защото тогава обиколката не би се променила) и страната му е $72 : 2 = 36$ см. Лицето на този квадрат е $36.36 = 1296$ кв. см и значи лицето на останалата фигура е $7728 - 1296 = 6432$ кв.см. Изрязаният квадрат е оцветен на чертежа.

Критерии за оценяване: а) (4 т.) 1 т. за параметризиране на страните на квадрите с върхове D и C или еквивалентно; 1 т. за получаване на $7x = 3y$; 1 т. за извода, че y се дели на 7; 1 т. за намиране на $k = 4$ и обиколката. б) (3 т.) 2 т. за намиране на разликата между обиколките и извода, че изрязаният квадрат няма общ връх с правоъгълника; 1 т. за определяне на изрязания квадрат; 1 т. за довършване (с чертеж!).

Задача 5.4. Иван и Стоян се разбрали да продават шапки и тениски за ЕМТ. Когато сутринта Стоян пристигнал със закъснение Иван му се похвалил, че вече направил една продажба на стойност 49 лв и втора на стойност 71 лв. Стоян се замислил и казал, че това е невъзможно. Двамата седнали да смятат и установили, че няма комбинация от тениски и шапки (не непременно от двата артикула) на стойност 49 лв, както и няма комбинация на стойност 71 лв. Оказало се обаче, че има комбинация от поне два артикула (не непременно различни) с цена 23 лв. Намерете цената на една шапка и цената на една тениска ако знаете, че шапката е по-евтина от тениската. (Цените на артикулите са цели числа в левове).

Решение. Тъй като няма комбинация с цена 49 лв., цената на една шапка или една тениска не може да бъде 1 лв. или 7 лв. Щом има комбинация, която прави 23 лв. и няма комбинация с цена 71 лв, няма как да има комбинация с цена 48 лв. Последното означава, че нито един от делителите на 48 не може да бъде цена на шапка или тениска, т.е. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24 отпадат като цени. Аналогично заключаваме, че няма комбинация с цени $49 - 23 = 26$ лв., $48 - 23 = 25$ лв., откъдето отпадат и цените 5 и 13. Така възможните стойности за цените, които са по-малки от 23, останаха само 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22. Сега лесно заключаваме, че цената на шапката е 9 лв., а цената на тениската е 14 лв.

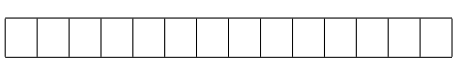
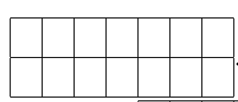
Критерии за оценяване: 1 т. за отхвърляне на цени 1 и 7; 1 т. за извода, че няма комбинация 48; 2 т. за отхвърляне на цени 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16 и 24; 2 т. за отхвърляне на цени 5 и 13; 1 т. за проверка за останалите възможности и откриване на решението. Ако е посочен само отговор – 2 т.

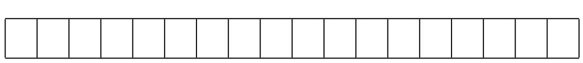
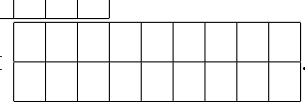
Шести клас

Задача 6.1. Дадени са правоъгълници с размери $1 \times 1, 1 \times 2, \ldots, 1 \times k$, по един от всеки вид, където k е естествено число. Възможно ли е от дадените правоъгълници (като се използват всичките), да се съставят два правоъгълника с равни лица, ако:

а) $k = 7$; б) $k = 8$; в) $k = 9$?

Решение. Отговор: а) и б) - Да, в) - Не!

а) Пример:  и .

б) Пример:  и .

в) Сумата от лицата на всички правоъгълници е $1 + 2 + \cdots + 9 = 45$ и не се дели на 2. Следователно исканото е невъзможно.

Критерии за оценяване: По 2 т. за всяко от подусловията.

Задача 6.2. Даден е правоъгълен паралелепипед. Известо е, че ако едно от измеренията му се увеличи с 2 см, то обемът му се увеличава с 8 см^3, ако друго се увеличи с 3 см, то обемът му се увеличава с 36 см^3, и ако третото се увеличи с 4 см, то обемът се увеличава с 12 см^3.

а) Да се намерят обемът и пълната повърхнина на паралелепипеда.

б) Ако измеренията на паралелепипеда са естествени числа и в него е налята вода с обем 3 см^3, с колко ще се покачи нивото на водата, ако на дъното на паралелепипеда се постави метално кубче с ръб 1 см^3?

Решение. а) Да означим измеренията на дадения паралелепипед с a, b и c, а обема и пълната повърхнина съответно с V и S. От условието следва, че $V+8 = ab(c+2)$, откъдето намираме $8 = 2ab$, т.е. $ab = 4$. Аналогично се получават равенствата $bc = 3$ и $ac = 12$. Следователно

$$V^2 = (abc)^2 = (ab)(bc)(ca) = 3.4.12 = 144,$$

откъдето $V = 12$. От полученото лесно намираме и пълната повърхнина –

$$S = 2(ab + bc + ca) = 2(3 + 4 + 12) = 38.$$

б) От намереното по-горе следва, че измеренията на паралепипеда са 1 см, 3 см и 4 см. Първоначалното ниво на водата зависи от това, коя стена на паралелепипеда е дъно. Тогава и крайното ниво ще зависи от това и следователно имаме три възможности.

Ако дъното е 1×3, то първоначалното ниво на водата е 1 см, което означава, че кубчето потъва изцяло и общият обем (на водата и кубчето) се увеличава с 1 см^3. Тогава височината h, достигната от водата, удовлетворява равенството $4 = 1.3.h$, откъдето $h = 4/3$ и търсеното повишение е $4/3 - 1 = 1/3$ см.

Ако дъното е 1×4, първоначалното ниво на водата е $3/4$ см, което означава, че кубчето не потъва изцяло. Ако кубчето потъва до x см, то общият обем е $3+1.1.x = 4.1.x$, откъдето $x = 1$ и търсеното повишение е $x - 3/4 = 1/4$ см.

Ако дъното е 3×4, първоначалното ниво на водата е $1/4$ см, кубчето не потъва изцяло. Ако кубчето потъва до x см, то общият обем е $3 + 1.1.x = 4.3.x$, откъдето $x = 3/11$ и търсеното повишение е $x - 1/4 = 1/44$ см.

Критерии за оценяване: а) (3 т.) 1 т. за намиране на някое от произведенията ab, bc и ca, по 1 т. за намиране на обема и пълната повърхнина. б) (3 т.) по 1 т. за всеки от трите случая.

Задача 6.3. Естествените числа $1, 2, \ldots, 2019$ са оцветени в синьо или зелено по следното правило: ако съществуват естествени числа a и b, за които $a^3 - b! = x$, то x се оцветява в синьо. В противен случай x се оцветява в зелено. Кои числа са повече – сините или зелените?

Забележка. С $n!$ се означава произведението на естествените числа от 1 до n; например $4! = 1.2.3.4 = 24$ и $5! = 1.2.3.4.5 = 120$.

Решение. Ако в представянето $a^3 - b! = x$ имаме $b \geq 7$, то $b!$ се дели на 7. Тогава, тъй като кубовете на естествените числа дават остатъци 0, 1 и 6 при деление на 7, и x ще дава само такива остатъци. Такива x са $288 + 289 + 288 = 865$.

Ако пък $b \leq 6$, то $a^3 = x + b! \leq 2019 + 720 = 2739$, което означава, че $a \leq 13$. В този случай двойките (a, b) са $13.6 = 78$, което означава, че представяните чрез тях числа x са най-много 78.

Окончателно, сините числа са най-много $865 + 78 = 943$ и са с поне 133 по-малко от зелените.

Критерии за оценяване: 1 т. за разделяне на случаи $b > 6$ и $b \leq 6$ (или друго работещо разделяне); по 3 т. за всеки от двата случая (1 т. за работа по модул 7; 1 т. за намиране на възможните остатъци и 1 т. за оценяване отгоре на броя на сините числа в случая $b > 6$; 1 т. за оценката $a \leq 13$, 1 т. за намиране на броя на двойките (a, b) и 1 т. за за оценяване отгоре на броя на сините числа в случая $b \leq 6$.

Задача 6.4. От 10 ученици двама са без домашно по математика. За една минута учителят може да избере произволни четирима и да разбере дали между тях има ученик без домашно. Най-малко за колко минути със сигурност учителят може да разбере кои двама са без домашно?

Решение. Отговор: 6 минути.

Първо ще докажем, че 6 минути са достатъчни. Да означим учениците с $1, 2, \ldots, 10$ и нека първите две минути учителят да пита за $1, 2, 3, 4$ и $5, 6, 7, 8$. Да разгледаме възможните отговори:

1. Ако и двата отговора са **НЕ**, то учениците без домашно са 9 и 10.

2. Нека и двата отговора са **ДА**. Тогава единият ученик без домашно е между 1,2,3,4, а другият – между 5,6,7,8.

Ще покажем как с още два въпроса можем да намерим ученика без домашно от 1,2,3,4. Нека третия въпрос е за ученици 1,2,9,10.

Ако отговорът е **НЕ** (тогава търсеният ученик от 1,2,3,4 е 3 или 4), то можем да питаме четвърти път за 1,2,3,9 и да разберем кой е ученикът без домашно от 1,2,3,4.

Ако отговорът е **ДА** (тогава търсеният ученик от 1,2,3,4 е 1 или 2), можем да питаме четвърти път за 1,3,9,10 и да разберем кой е ученикът без домашно от 1,2,3,4.

По същия начин за два въпроса разбираме кой е ученикът без домашно от 5,6,7,8. В този случай общо въпросите са 6.

3. Нека отговорът на $1, 2, 3, 4$ е **НЕ**, а на $5, 6, 7, 8$ – **ДА**. Избираме за трети въпрос 1,2,9,10.

Ако отговорът е **НЕ** (тогава и двамата са между 5,6,7,8), питаме за 1,2,3,5; 1,2,3,6 и 1,2,3,7 и намираме двамата без домашно.

Ако отговорът е **ДА** (тогава има един между 5,6,7,8 и един между 9 и 10), с два въпроса 1,2,5,6 и 1,2,5,7 намираме търсения от 5,6,7,8, а с 1,2,3,9 намираме този от 9 и 10. Общо въпросите са отново 6.

Остана да докажем, че с по-малко от 6 въпроса не можем да намерим двамата без домашно. За целта е достатъчно да се убедим, че в този случай възможните валианти за двамата ученици без домашно са повече от възможните комбинации от въпроси. При 5 въпроса общо имаме $2^5 = 32$ възможни изхода, а възможностите за двамата без домашно са $\binom{10}{2} = \dfrac{10.9}{2} = 45$. Тъй като $45 > 32$, то 5 въпроса не са достатъчни.

Критерии за оценяване: 4 т. за доказателство, че 6 минути са достатъчни (1 т. за работещ първи въпрос; по 1 т. за всеки от трите случая); 3 т. за доказателство, че 5 минути не са достатъчни. Само за познат отговор 6 минути – 1 т.

Седми клас

Задача 7.1. а) Да се пресметне нормалният вид на изразите:

$$A = \frac{4^4.50}{2^2.20^3}x + (0,6x+1)^2 + (0,8x-1)^2$$

$$B = (3x+1)^2 + (2+3x)(2-3x).$$

б) Да се докаже, че за всяка стойност на x стойността на $A+B$ е по-голяма или равна на -2.

Решение. а) $A = x^2+2$ и $B = 6x+5$. б) Тъй като $A+B = (x+3)^2-2$, то $A+B \geq -2$.

Критерии за оценяване: а) по 2 т. за всеки от изразите A и B; б) 1 т. за представянето $A+B=(x+3)^2-2$; 1 т. за $A+B \geq -2$.

Задача 7.2. Даден е триъгълник ABC. Точка M от страната AC е такава, че $MC = 2.AM$, а точка N от страната BC е такава, че $NC = 3.NB$. Точката P е средата на MN.

а) Да се намери отношението на лицата на триъгълниците AMP и BNP.

б) Ако лицето на триъгълника ABP е равно на 1001, да се намери лицето на триъгълника ABC.

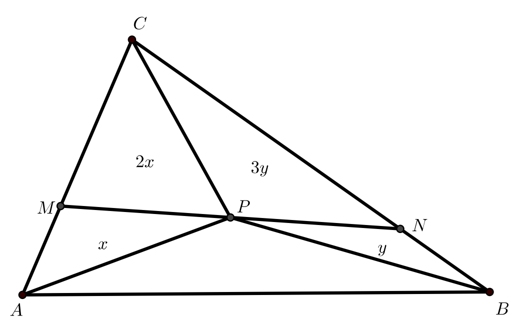
Решение. а) Тъй като

$$\frac{S_{MPC}}{S_{MPA}} = \frac{MC}{AM} = 2,$$

то $S_{MPC} = 2x$ и $S_{MPA} = x$. По същия начин,

$$\frac{S_{NPC}}{S_{NPB}} = \frac{NC}{BN} = 3,$$

следователно $S_{NPC} = 3y$ и $S_{NPB} = y$.

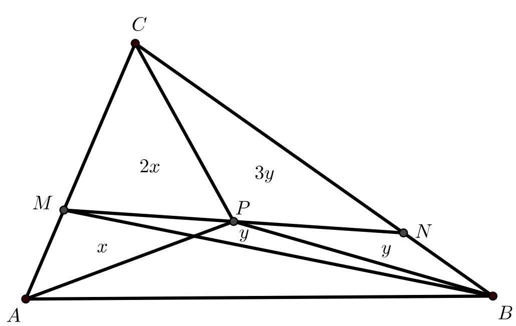


В триъгълника MNC отсечката CP е медиана, следователно

$$S_{MPC} = S_{NPC} \iff 2x = 3y.$$

Оттук $S_{AMP} : S_{BNP} = x : y = 3 : 2$.

б) Построяваме отсечката BM.



В триъгълника BMN отсечката BP е медиана, следователно $S_{BMP} = S_{BNP} = y$. Тогава $S_{BMC} = 5y + 2x = 8y$. Имаме

$$\frac{S_{MBC}}{S_{MBA}} = \frac{MC}{AM} = 2,$$

следователно $S_{MBA} = 4y$ и оттук $S_{ABC} = 12y$. Тъй като

$$S_{ABP} = 12y - (3x + 4y) = 8y - 4,5y = 3,5y,$$

то $S_{ABP} : S_{ABC} = 3,5y : 12y = 7 : 24$ и намираме $S_{ABC} = \dfrac{24}{7}.1001 = 3432$.

Критерии за оценяване: а) за $\dfrac{S_{MPC}}{S_{MPA}} = \dfrac{MC}{AM} = 2$ и $\dfrac{S_{NPC}}{S_{NPB}} = \dfrac{NC}{BN} = 3$ – 1 т.; за $S_{AMP} : S_{BNP} = x : y = 3 : 2$ – 1 т. б) за $S_{MBP} = y$ и $S_{MBA} = 4y$ – 1 т.; за $S_{ABC} = 12y$ – 1 т.; за $S_{ABP} = 3,5y$ – 1 т.; за $S_{ABC} = 3432$ – 1 т.

Задача 7.3. Да се намери броят на естествените числа n с точно 2019 различни естествени делители

$$1 = d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < \cdots < d_{2018} < d_{2019} = n,$$

ако е известно, че $d_{2018}.d_4 = 5n$.

Решение. От $2019 = 3.673$, където 673 е просто число, следва, че $n = p^{2018}$ или $n = p^2q^{672}$ за някакви прости числа p и q.

Тъй като $d_{2018}.d_2 = n$ имаме

$$d_{2018}.d_4 = 5n \iff d_{2018}.d_4 = 5d_{2018}.d_2 \iff d_4 = 5d_2.$$

От $d_4 = 5d_2$ следва, че $5/d_4/n$. Понеже d_2 е най-малкото просто число, което дели n и $5/n$, то $d_2 = 2, 3$ или 5.

1. Ако $d_2 = 2$, то $d_4 = 10$ и единствената възможност за d_3 е $d_3 = 5$. Тъй като $10/n$, то $n = 2^\alpha.5^\beta$, където $\alpha = 2$ или $\alpha = 672$. И в двата случая $4/n$ и тогава $d_3 \neq 5$.

2. Ако $d_2 = 3$, то $d_4 = 15$ и единствената възможност за d_3 е $d_3 = 5$. Тъй като $15/n$, то $n = 3^\alpha.5^\beta$, където $\alpha = 2$ или $\alpha = 672$. И в двата случая $9/n$ и тогава $d_4 \neq 15$.

3. Ако $d_2 = 5$, то $d_4 = 25$ и тогава d_3 е просто число между 5 и 25. Нека $d_3 = p$, където $p = 7, 11, 13, 17, 19$ или 23. За всяка от шестте възможности за p имаме $n = 5^2p^{672}$ или $n = 5^{672}p^2$.

Следователно има 12 числа n с даденото свойство.

Критерии за оценяване: 2 т. за равенството $d_4 = 5d_2$; 1 т. за наблюдението $d_2 = 2$, 3 или 5; по 1 т. за всеки от случаите $d_2 = 2$ и 3; за случая $d_2 = 5$; 2 т. за довършване (получаване на отговора).

Задача 7.4. В група от 2019 човека всеки е приятел с поне 673 от останалите. Да се докаже, че е възможно да разпределим хората в няколко стаи така, че едновременно да имаме:

(1) във всяка стая има поне двама души,

(2) за всяка стая, в която има двама души, те са приятели,

(3) за всяка стая, в която има повече от двама души, най-много двама от хората в стаята не са приятели?

Остава ли вярно твърдението, ако 673 се замени с 672?

Забележка. Приятелството е взаимно, т.е. ако A е приятел с B, то и B е приятел с A.

Решение. Да отбележим първо, че можем преразпределим хората така, че в стаите има само по двама или трима души (ако са повече, разпределяме тези в повече в нови стаи – ако са 4, в две стаи по двама, ако са 5 – в стая и двама и стая с трима и т.н.).

Нека в началото всичките 2019 човека да са отвън и да започнем да ги разпределяме по следното правило – ако даден човек има приятел отвън, разпределяме двамата в една стая. Ако по този начин разпределим всички хора, сме готови. Да допуснем, че в даден момент е невъзможно да продължим. Това означава, че имаме човек A отвън, чиито приятели вече са разпределени по стаи. Разглеждаме настанените по двойки – ако A има приятел от такава стая, настаняваме го там (тази стая става с трима души и в нея най-много двама не се познават). Ако пък A няма приятел в стая, в която са настанени само двама, то всичките му (поне 673) приятели вече са настанени в стаи с по трима души. Тъй като тройките, които вече са сформирани, са най-много 672, има такава от тях, в която A познава двама души. Тогава преразпределяме тази тройка и A в две стаи по двама (очевидно как). Следователно разпределянето по горните правила ще продължи, докато имаме хора за разпределяне, т.е. докато получим исканото.

Пример, в който има човек, който е приятел само с 672 души и исканото разпределение е невъзможно, е следният. Нека хората са в две групи, M от 673 души и N от 1346 души, такива, че: в M всеки двама са приятели, в N никои двама не са приятели, всички от N са приятели с всички от M с изключение на един фиксиран човек, да го наречем B.

Критерии за оценяване: 1 т. за идея за разпределяне по двама и трима в стая; 3 т. за правилно разпределяне (1 т. за предлагане на работещ алгоритъм и 2 т. за доказателство); 3 т. за пример, показващ, че твърдението не е вярно за 672 (1 т. за коректен пример и 2 т. за доказателство).

Задачите са предложени, както следва: 5.1 – Стоян Ненков, 5.2 и 5.4 – Иван Ангелов, 5.3 и 7.2 – Невена Събева, 6.1 и 6.3 – Петър Бойваленков, 6.2 – Диана Данова, 6.4, 7.1. и 7.3. – Емил Колев, 7.4 – Александър Иванов.