Költészet és fizika

Az erdélyi magyar irodalom gyöngyszemeiként tartjuk számon **Reményik Sándor** (1890-1941) verseit. Költőnk a transzilván szellem képviselője volt, aki programjaként fogalmazta meg az erdélyi hagyományokhoz való ragaszkodást. Sajnálatos, hogy nevével a mai diák irodalomórákon nem, legfennebb iskolai vagy templomi ünnepélyek alkalmával találkozik, ahol gyakran elhangzanak versei (*Templom és iskola*, *Az ige*, *A fordító*, stb.).

1940-ben megjelent kötete a *Magasfeszültség*, amely a címével kiváltképpen az elektromosságtannal foglalkozó verskedvelők figyelmét vonja magára. A kötet egyik verse az *Egeres körül.* Ajánlom mindazok figyelmébe, akik a fizikát és az irodalmat egyaránt kedvelik, valamint azoknak a fizikatanároknak, akik szeretik az óráikat irodalommal is „fűszerezni”.

Rend Erzsébet

Egeres körül

Egeres… a táj egyre otthonabb,
Otthonibb színű a föld és az ég.
S már látom a vas-polip-karokat –
A magasfeszültségű vezeték
Városom felé, rajtuk át halad.
Szikár, merész acél-madárijesztők,
Hegy-völgyön át dombról-dombra szökellők.
Kézről-kézre adják az áramot,
Mely itt fejlődik s innen indul el,
Erdélyi erőkkel itt telítődik
És meg nem áll a „kincses” háztetőkig.
Egeres… Otthon, az én kicsi lámpám
Verset bevilágló sugár-köre
Innen ered. Fénynek és költeménynek
Itt van talán a rejtett gyökere.
Nyár van. Vonatom még csak nem is lassít
Áramfejlesztő Egeresnek táján.
De töprengésnek téli éjszakáján
Egeres lát el engem titkos fénnyel,
S ahogy száguldok, megtelik itt lelkem
Magasfeszültséggel.

feladat megoldók rovata

Kémia

K. 448. Melyik az az elem, amelyik 10^{24} darab atomjának tömege 135g?

K. 449. Mi a vegyjele annak a nemesgáznak, amelyiknek standard körülmények között mért sűrűsége $1,63 kg/m^3$?

K. 450. Hány dm^3 standardállapotú klórgáz reagál 5,52g Na ?

K. 451. Mekkora a tömegszázalékos összetétele annak a metán – oxigén gázelegynek, amely 8:5 térfogatarányban tartalmazza a két gázt ?

K. 452. Mennyi a *p*H-ja a 8m/m%-os sósavnak, amelynek a sűrűsége 1,04g/cm^3 ?

K. 453. Mennyi az oxónium-ion koncentráció abban az oldatban, amelynek 1dm^3 – es térfogatában 6g ecetsav van? Az adott körülmények között az ecetsav disszociációs foka 2%.

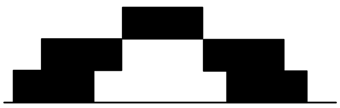
K. 454. Milyen a kémhatása annak az oldatnak, amelyet 50cm^3 0,1mólos NaOH – oldat és 80g 5m/m%-os sósav elegyítésével kaptak ?

K. 455. Hány tömegszázalék propánt tartalmaz az a propén – propán gázelegy, amelynek 1,1grammja 450cm^3 standard állapotú hidrogénnel telíthető?

A feladatok szerzői:
Baloghné Vámos Mária, Juhász Jenőné, Tóth Albertné
a Középiskolás fokon tanítani *(Pécs, 2004) CD alkotói.*

Fizika

F. 316. Dominókockából „hidat" építünk az ábrán látható módon. Mekkora maximális hosszúságú híd készíthető 5 kockából?



F. 317. M tömegű, S keresztmetszetű dugattyúval lezárt, függőleges állású, henger alakú edényben egyatomos ideális gáz található. Egységnyi idő alatt mennyi hőt kell közölnünk a gázzal, hogy a dugattyú v sebességgel egyenletesen emelkedjék? Ismert p_0 légköri nyomás és a dugattyú mozgása súrlódásmentes.

F. 318. Egy elektron B indukciójú homogén mágneses térbe hatol be. Sebessége egy adott A pontban α szöget zár be az ezen a ponton áthaladó erővonalakkal. Határozzuk meg úgy B értékét, hogy az elektron pályája az A-n áthaladó erővonalakat az A ponttól l távolságra található C pontban metsze.

F. 319. 50 cm hosszú cső egyik végén 2 dioptriás gyűjtőlencse, a másikon 2 dioptriás szórólencse található. A szórólencse mögé, tőle x távolságra, a cső tengelyére merőlegesen síktükröt helyezünk. A gyűjtőlencse előtt, 100 cm-re a lencsétől kicsiny tárgy található. Határozzuk meg az x távolságot úgy, hogy a tárgy képe a tárgy síkban keletkezzék.

F. 320. Az alumínium K sorozatának 7,97 A^0 hullámhosszúságú vonalára a σ árnyékolási állandó értéke 1,65. Milyen átmenet eredményeként jelenik meg ez a vonal az alumínium röntgen spektrumában.

Megoldott feladatok

Kémia

Firka 2/2004-2005

K. 445.

a.) 50g vízben feloldódott LiI tömege = 100-17,5 = 82,5g,
100g vízben ennek kétszerese, vagyis 165g LiI oldódik

b.) (165 + 100)g telített oldatban……165 oldott só
100g ………………………………..x = 62,26
A 20°C hőmérsékleten telített oldat 62,23% LiI-ot tartalmaz.

c.) Az első oldat tartalmaz több iont, mivel ugyanannak az anyagnak különböző tömegű mennyiségei közül az tartalmaz több részecskét, amelynek nagyobb a tömege. A LiI ionos vegyület minden mólnyi mennyiségében 2 mólnyi ion van. A víz molekulákból épül fel (a víz molekulák ionizációja elhanyagolható az ionos vegyületekéhez képest).

d.) Az első oldat 600g-ja 100/133 mol = 0,75mol LiI-ot tartalmaz, 1g oldat 0,75/600 mol = $1{,}25\cdot10^{-3}$molt. Tudva, hogy egy mol anyag $6{,}02\cdot10^{23}$ionpárt tartalmaz, akkor 1g-ban $2\cdot1{,}25\cdot6{,}02\cdot10^{20}$ ion van. A második oldat (50+ 82,5)g-ja 82,5/133 mol =0,62mol LiI-ot tartalmaz, 1g oldat 0,62/132,5 = 0,0047molt, amiben $2\cdot4{,}7\cdot6{,}02\cdot10^{20}$ ion van. Tehát a második oldat 1g-jában van több ion.

e.) A második oldat a telített, ebben $5{,}66\cdot10^{21}$ ion van.

K. 447. Az alkán égésének reakcióegyenlete:

$C_nH_{2n+2} \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ M_{CO2} = 44g/mol M_{H2O}= 18g/mol

n.44/(n+1).18 = 6,14/2,92 ahonnan n = 6, tehát az alkán molekulaképlete:

C_6H_{14}, molekulatömege = 86g/mol

86g alkán…..6.44gCO_2

m …………..6,14g m = 2g

Tehát 2g alkánt égettek el a feladat feltételeinek megfelelően.

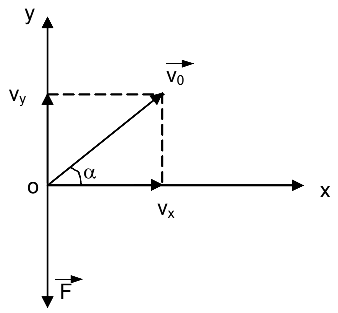
Fizika

Firka 5/2002-2003

F. 281. A megadott sebességek értékeiből azonnal megállapítható, hogy az $\vec{F}$ erő a kezdősebesség irányával zérustól különböző szöget zár be. (Hasonló esettel találkozunk például a ferde hajítás felmenő ágán.) Válasszuk koordinátarendszerünk O_y tengelyét az $\vec{F}$ erővel ellentétes irányításúnak, a függőlegesen felfelé, míg az O_x tengelyt vízszintes irányban.

Így a kezdetben az O_x tengellyel α szöget bezáró sebesség O_x irányú $v_x=v_0\cos\alpha$ értéke nem változik, O_y irányú összetevőjének értékei pedig

$$v_{1y}=v_0\sin\alpha-at_0 \text{ és}$$
$$v_{2y}=v_0\sin\alpha-2at_0, \text{ ahol } a=\frac{F}{m}$$



Figyelembe véve, hogy

$$\sqrt{v_x^2+v_{1y}^2}=\frac{v_0}{2} \quad \text{és} \quad \sqrt{v_x^2+v_{2y}^2}=\frac{v_0}{4},$$

meghatározhatók t_0 és a $2at_0v_0\sin\alpha$ szorzat értékei.

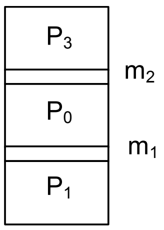
Ezek $t_0=\dfrac{3v_0}{4\sqrt{2g}}$ és

$$2at_0v_0\sin\alpha=\frac{33v_0^2}{32}.$$

Behelyettesítve a $v_3=\sqrt{v_x^2+v_{3y}^2}=\sqrt{v_0^2\cos^2\alpha+\left(v_0\sin\alpha-3at_0\right)^2}$ kifejezésbe, kapjuk: $v_3=\dfrac{v_0\sqrt{7}}{4}$

F. 282. Kezdetben a rekeszek térfogatai egyforma nagyok. Jelöljük V_1-gyel egyetlen rekesz térfogatát. Legyenek a térfogatok a henger függőleges helyzetében V_1', V_2' és V_3'.

Figyelembe véve, hogy ezek számtani haladványt képeznek, azonnal adódik, hogy $V_2'=V_1$, tehát a középső rekeszben található gáz paraméterei nem változnak meg.

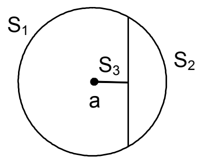


A dugattyúk egyensúlyi feltételéből következik, hogy

$$p_3=p_0-\frac{m_2g}{S} \quad \text{és} \quad p_1=p_0-\frac{m_1g}{S}.$$

Felhasználva, hogy az 1-es és 3-as rekeszekben található gáz izoterm változásnak van alávetve, és hogy $V_1'+V_3'=2V_2'$, a keresett összefüggés $\dfrac{m_1m_2}{m_1-m_2}=\dfrac{p_0S}{2g}$ alakban adható meg.

F. 283. Gauss-tétele értelmében a gömb $S=S_1+S_2$ teljes felületén a fluxus $\Phi=\dfrac{Q}{\varepsilon_0}=\dfrac{4\pi R^3}{3}\dfrac{\rho}{\varepsilon_0}$



Ez az S_1 és S_2 felületű gömbsüveg-felületeken áthaladó Φ_1 és Φ_2 fluxusok összegével egyenlő. Mivel a gömb felületén az E térerősség nagysága állandó, ezek aránya megegyezik az S_1 és S_2 felületek arányával:

$$\frac{\Phi_1}{\Phi_2}=\frac{2\pi R(R+a)}{2\pi R(R-a)}=\frac{R+a}{R-a}$$

Φ kifejezését is felhasználva Φ_2-re kapjuk: $\Phi_2=\dfrac{2\pi R^2(R-a)}{3\varepsilon_0}\rho$. Az S_2 és S_3 felületeken áthaladó teljes fluxus $\Phi_t=\Phi_2+\Phi_3$, ahol Φ_3 a keresett, keresztmetszeti síkon áthaladó fluxus. Újból alkalmazva az S_2+S_3 zárt felületre a Gauss-tételt, írhatjuk: $\Phi_2 + \Phi_3 = \frac{Q_2}{\varepsilon_0}$, ahol $Q_2=\rho V_2$, a zárt felület belsejében található teljes töltés. Felhasználva, hogy a gömbsüveg térfogata $V_2 = \frac{\pi h^2}{3}(3R-h)$, ahol h=R-a a gömbsüveg magassága, Φ_3-ra kapjuk:

$$\Phi_3 = \frac{\pi(R-a)^2(2R+a)\rho}{3\varepsilon_0} - \Phi_2 = -\frac{\pi\rho a}{3\varepsilon_0}\left(R^2-a^2\right)$$

A negatív előjel arra utal, hogy több erővonal lép be az S_3 felületen az S_2 felületű gömbsüvegbe, mint ami kilép belőle ugyanazon a felületen.

F. 284. Amikor az S keresztmetszetű, ρ sűrűségű rúd x hosszúságú szakasza az érdes felületen található, a rúdra, mozgásának irányára ellentétesen $F_f = -\mu S x \rho g$ fékező erő hat, amely mint elasztikus erő viselkedik, ameddig a rúd teljes hosszában az érdes felületre nem kerül. Ezen erő hatására a rúd fékezési gyorsulása arányos az x elmozdulással és vele ellentétes:

$a = -\frac{\mu g}{l}x = -\omega^2 x$, ahol bevezettük az $\omega^2 = \frac{\mu g}{l}$ jelölést. Ez megegyezik a harmonikus rezgőmozgást végző test gyorsulásával, melynek mozgásegyenlete $x = A\sin\omega t$.

A rúd v_0 sebessége az analóg rezgőmozgás maximális sebességének szerepét tölti be, ezért

$$A = \frac{v_0}{\omega} = v_0\sqrt{\frac{l}{\mu g}}$$

Ha $v_0 \le \sqrt{\mu g l}$, akkor $A \le l$ és a rúd az analóg rezgőmozgás egy negyed periódus ideje alatt fékeződik le, tehát

$$t = \frac{1}{4}T = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{l}{\mu g}}$$

idő múlva áll meg.

Ha $v_0 > \sqrt{\mu g l}$, az A-ra A>l feltétel adódik, és ekkor a rúdra csak t_1 ideig hat az elmozdulással arányos erő, amelyre az $l = A\cdot\sin\omega t_1$ egyenletből

$$t_1 = \frac{1}{\omega}\arcsin\frac{l}{A} = \sqrt{\frac{l}{\mu g}}\arcsin\left(\frac{\sqrt{\mu g l}}{v_0}\right)$$

érték adódik. Ezen idő után a rúdra az állandó μslρg fékezési erő hat és a rúd v kezdősebességű, $a = -\mu g$ gyorsulású mozgást végez t_2 ideig. Az egyenletesen lassuló mozgás v kezdősebességét az

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{kl^2}{2}$$

energia-megmaradási egyenletből határozzuk meg, ahol $\frac{kl^2}{2}$ a t_1 ideig ható egyenértékű harmonikus rezgőmozgás elasztikus fékezési erejének munkája. Figyelembe véve, hogy

$$k = m\omega^2,$$

v-re a

$$\mathrm{v} = \sqrt{\mathrm{v}_0^2 - \mu g l}$$
értéket kapjuk, amely felhasználásával a t_2 időre a
$$t_2 = \frac{\mathrm{v}}{\mu g} = \frac{\sqrt{\mathrm{v}_0^2 - \mu g l}}{\mu g}$$
adódik. Tehát a megállásig eltelt teljes idő
$$t = \sqrt{\frac{l}{\mu g}}\arcsin\left(\frac{\sqrt{\mu g l}}{\mathrm{v}_0}\right) + \frac{\sqrt{\mathrm{v}_0^2 - \mu g l}}{\mu g}$$

F. 258. *n* törésmutatójú és *e* vastagságú rétegen merőleges beeséskor, ha figyelembe vesszük, hogy a réteg mindkét határoló felületén π értékű fázisugrás lép fel, az interferáló hullámok útkülönbsége
$$\Delta = 2ne$$
Legyen k_1 a minimum rendje λ_1 hullámhosszúságú fény esetében és k_2 a maximum rendje λ_2 hullámhosszúságú fénnyel történő megvilágításkor. Akkor
$$2ne = (2k_1 + 1)\frac{\lambda_1}{2}$$
és
$$2ne = k_2\lambda_2$$
A $k_2\lambda_2 = (2k_1 + 1)\frac{\lambda_1}{2}$ egyenletből, figyelembe véve λ_1 és λ_2 értékeit a
$$6(k_2 - k_1) + k_2 = 3$$
összefüggéshez jutunk, amely k_1 és k_2 egész értékeire a $k_1=k_2=3$ megoldást adja. Ezt felhasználva a réteg e vastagságára e=0,84μm adódik.

Informatika

2004. május 15-én a kézdivásárhelyi Nagy Mózes Gimnáziumban megtartották a Datas-NMG megyeközi informatika versenyt. Két kategóriában IX-X. osztályosoknak, illetve XI-XII. osztályosoknak.

Ebben a FIRKA számban Szabó Zoltán, a szászrégeni Petru Maior Iskolaközpont informatika tanára által adott megoldási útmutatókat közöljük a IX-X. osztályosok számára.

1. *A Kocka feladat* megoldása

1. megoldás

Ha a futószalagról **4 piros és 2 fehér** szín érkezik, ugyanannyi megoldás lesz, mintha **4 kék és 2 fekete** érkezne. A megoldások száma tehát nem a színektől függ, hanem attól, hogy a 6-ot hogyan bontotta fel. (4+2 a mi esetünkben)

Továbbá vegyük észre, hogy **piros, piros, fehér, fehér, piros, piros** eset ugyanaz, mint a **fehér, piros, piros, piros, fehér, piros.** A megoldások száma nem függ a permutációtól. (mindkettő 4+2).

Az eseteket könnyen azonosíthatjuk, ha a különböző színek megjelenéseit növekvően rendezzük: (2+4)

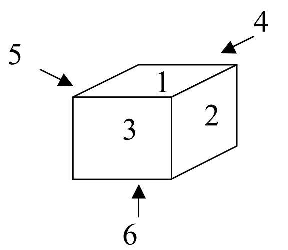
Az eseteket tanulmányozva, 11 csoportba sorolhatjuk ezeket:

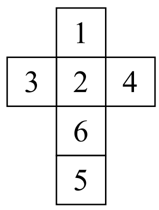
Sorszám	Színeloszlás	Színezések száma.
1.	1+1+1+1+1+1	30
2.	1+1+1+1+2	15
3.	1+1+1+3	5
4.	1+1+2+2	8
5.	1+1+4	2
6.	1+2+3	3
7.	1+5	1
8.	2+2+2	6
9.	2+4	2
10.	3+3	2
11.	6	1

Ennek a módszernek a nagy előnye, hogy azonnali eredménnyel szolgál, mert 11 feltétellel megoldható, s annyi működik belőle ahányat helyesen ismertünk fel.

2. megoldás

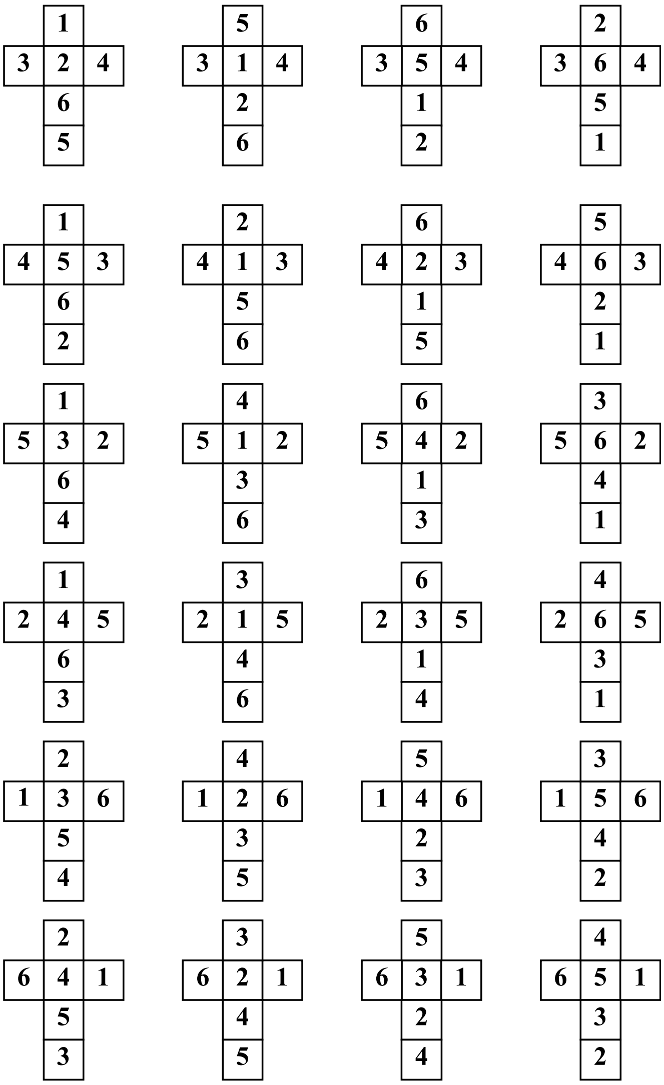
Visszalépéses algoritmust használunk. Minden permutációt kigenerálunk, és megszámoljuk a különböző megoldásokat. Ügyeljünk, hogy ugyanannak a megoldásnak a különböző permutációiból csak egyet számoljunk meg.





Az esetek kódolása érdekében tekintsük a klasszikus dobókockát, melyben a szemközti oldalak összege mindig 7.

A dobókockának 24 különböző síkbeli kifejtése lehetséges:



Minden eset legenerálásánál összehasonlítjuk a 24 vele ekvivalens esettel. A 24 különböző esetnek megfeleltetünk egy-egy 10-es számrendszerbeli számot, kiszámoljuk mind a 24 variánst, s az esetet csak akkor számoljuk meg, minimális az értéke.

A megoldások helyes megszámolása végett, arra is ügyelünk, hogy ugyanaz a megoldás kétszer ne kerüljön a verembe.

Ez az algoritmus minden megoldást generál, és tekintettel, hogy 6!=720 különböző esetből kell választania, gyors is.

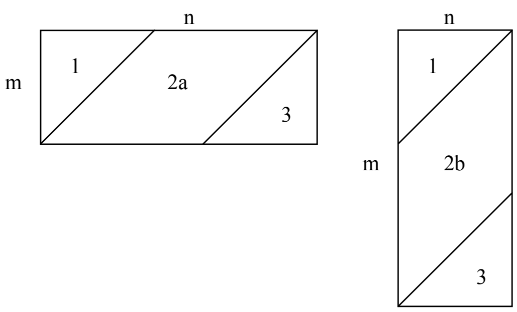
Ha az *a* tömb tárolja a színek sorszámait, a *v* tömb pedig a visszalépéses algoritmus verme, egy 6 elemű permutáció akkor megoldás, ha a fent említett 24 variáns közül egy bizonyos kritérium szerint a legkisebb. Az alábbi függvény ezt ellenőrzi le:

```
function legkisebb:boolean;
var m1,m2,m3,m4,m5,m6,m7,m8,m9,m10:longint;
    m11,m12,m13,m14,m15,m16,m17,m18:longint;
    m19,m20,m21,m22,m23,m24:longint;
begin

m1:=100000*a[st[1]]+10000*a[st[2]]+1000*a[st[6]]+100*a[st[5]]+10*a
[st[4]]+a[st[3]];

m2:=100000*a[st[5]]+10000*a[st[1]]+1000*a[st[2]]+100*a[st[6]]+10*a
[st[4]]+a[st[3]];
...

m24:=100000*a[st[4]]+10000*a[st[5]]+1000*a[st[3]]+100*a[st[2]]+10*
a[st[1]]+a[st[6]];
  legkisebb:=(m1<=m2)and
(m1<=m3)and(m1<=m4)and(m1<=m5)and(m1<=m6)and

(m1<=m7)and(m1<=m8)and(m1<=m9)and(m1<=m10)and(m1<=m11)and

(m1<=m12)and(m1<=m13)and(m1<=m14)and(m1<=m15)and(m1<=m16)and

(m1<=m17)and(m1<=m18)and(m1<=m19)and(m1<=m20)and(m1<=m21)and
             (m1<=m22)and(m1<=m23)and(m1<=m24);
end;
```

2. ***A kicsorbult fűnyíró gép feladat*** **megoldása**

Tekintettel, hogy a mátrix méretei nagyok, matematikai képleteket használunk.

A mátrix három területre osztható:



a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	
a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}		
a_{41}	a_{42}	a_{43}		...	
a_{51}	a_{52}				
a_{61}					

Észrevesszük, hogy az első háromszög, minden ferde sora eggyel több elemet tartalmaz, mint az előző sor. Tehát az első hat ferde sor összesen 1+2+3+4+5+6 elemet fog tartalmazni.

Felhasználjuk azt, hogy bármelyik ferde sorban az indexek $i+j$ összege állandó.

Ha $i+j$ páros, akkor „felfelé" irányunk van

Ha $i+j$ páratlan, akkor „lefelé" irányunk van

Jelöljük **min** = min(m, n), és **max** = max(m, n).

A felső háromszög (1): azokat az $a_{i,j}$ elemeket tartalmazza, amelyekre $i+j < min+1$

A középső sáv (2a,2b): azokat az $a_{i,j}$ elemeket tartalmazza, amelyekre $min+1 \leq i+j \leq max+1$

Az alsó háromszög (3): azokat az $a_{i,j}$ elemeket tartalmazza, amelyekre $i+j > max+1$

A felső háromszög:

Az $a_{i,j}$ előtt $i+j-2$ teljes sor van, ezeket megszámozva $s=1+2+3+...+(i+j-2) = (i+j-2)*(i+j-1)$ div 2 lépést tesz a nyírógép, majd az $(i+j)$-edik sorban az iránynak megfelelően hozzáadjuk a megfelelő különbözetet. Ha $i+j$ páratlan, akkor $s:=s+i$, ha $i+j$ páros, akkos $s:=s+j$.

Az alsó háromszög:

A fenti módszert használjuk, csak m*n -től visszafelé gondolkodunk.

A középső ferde sáv:

Az első háromszöget $min*(min+1)$div 2 lépéssel járhatjuk be, a ferdesáv teljes sorai $p*min$ sorok, majd az utolsó nem teljes sort i,j,m,n függvényében tárgyaljuk páros és páratlan esetekben.

3. *A Baráti-kör feladat* megoldása

A feladat követelménye két programmal oldható meg:

1. generáljuk a baráti-kör számokat 1 500 000-ig,
2. növekvő sorrendbe rendezzük a kapott számokat.

A baráti-kör számok megkeresése érdekében szükségünk van egy gyors algoritmusra, amelyik összeadja egy szám osztóit.

n osztóinak az összegét elvégezhetjük ***minden i := 2-től √n-ig*** utasítással.

Minden számra elvégezzük a következőt: kiszámoljuk az osztók összegét, majd a kapott szám osztóinak összegét, ..., mindaddig, amíg eredményhez nem jutunk (visszajutunk egy már megtalált számhoz), vagy zsákutcába nem kerülünk (az osztók összege <2 vagy az osztók összege > 1 500 000).

A baráti kör elemeit tároljuk átmeneti eredménynek is, hogy nehogy többszörösen is kigeneráljuk.

Miután egy új fájlba növekvően rendeztük az elemeket, még egyszer ajánlatos átnézni, hogy minden rendben van-e a szövegállományunkban (egyenlő elemeket kitörölni, stb.).

híradó

Érdekességek a génkutatás újabb erdményeiről

A propionibacterium acnes az a korokozó, amely a serdülők életét megkeseríti hamvas arcbőrüknek csúnya pattanásokkal való beborításával. A jelenleg használt antibiotikumok, mellyel gyógyítják ezeket a pattanásokat, a szervezet más hasznos baktrériumait is elpusztítják, s ugyanakkor a baktériumok elég hamar rezisztensekké válnak ezekkel az antibiotikumokkal szemben. Ezért jelentős, hogy a párizsi Pasteur Intézet és a göttingai George August Intézet kutatóinak sikerült megfejteni a propionibacterium géntérképét. Azonosítottak 2333 gént és megállapították, hogy DNS-e 2,5 millió bázisból áll. A gének között több olyant találtak, amelyek az emberi bőr lebontását biztosító enzimek előállításához szükséges információkat kódolnak. A baktérium örökítőanyagának isme-