

az állatvilág szélesebb bajnokai előtt. Persze akadnak lassú „rekorderek” is. A közismerten lusta dél-amerikai legfeljebb 1,5 km/h „sebességgel” változtatják helyüket a dzsungel fájának egyik ágáról a másikra.

A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: *Balogh Deák Anikó* tanárnő,
Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

feladat megoldók rovata

Kémia

A 2003. évi érettségi vizsga szerves kémia és tanári versenyvizsga feladatai.

K. 412.

1. Hány elektron található p típusú pályán a ${}^{79}_{34}\text{X}$ atom két negatív töltésű ionjának elektronburkában?

2. 100g 17 tömeg%-os kénsav-oldatot 200g $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -oldattal reagáltattak. A csapadék eltávolítása után a szűret 4,9 tömeg% H_2SO_4 -at tartalmazott. Számítsd ki a felhasznált $\text{Ba}(\text{OH})_2$ oldat tömeg%-os töménységét!

3. Írd fel a 82,75 tömeg% szenet tartalmazó alkán molekulaképletét!

4. Az **A** szerves vegyület elemi analízisekor 54,50 tömeg% szenet és 9,09 tömeg% hidrogént találtak. Az **A** vegyület molekulaképlete:

a: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ b: CH_2 c: C_2H_4 d: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

5. Normálállapotban mért 1,12m³ metán fotokémiai klórozásakor metilklorid és kloroform ekvimoláris elegye keletkezett. Mekkora tömegű klórra volt szükség a sztöchiometrikus viszonyoknak megfelelő reakció esetében?

6. A metán fotokémiai klórozásakor nyert termékelegye a monoklórmétánt, diklórmétánt, triklórmétánt és a nem reagált metánt 4:2:1:1 mólarányban tartalmazta. Mekkora térfogatú normálállapotú metánt kellett felhasználni 20,2 kg monoklórmétán előállítására?

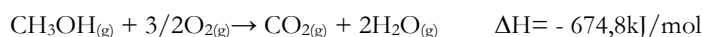
7. Metilklorid és etilklorid elegye 59,33 tömeg% klórt tartalmaz. Mekkora a két vegyület mólaránya az elegyben?

8. Hány ml 0,2M töménységű Br_2 -oldatot színtelenít el 112mL normálállapotú propén?

9. Az **A** aciklikus telített szénhidrogén moláris tömege 72g. Brómozásakor egyetlen monobrómozott termék keletkezett. Nevezd meg az **A** szénhidrogént!

10. A toluol fotokémiai klórozásakor 28,06 tömeg% klórtartalmú **A** anyag keletkezett. Írd fel az **A** molekulaképletét és nevezd meg!

11. A metanol rakétaindításnál üzemanyagként használható a következő reakció-egyenlet alapján:



Az 1kmol metanol elégése során felszabaduló hőmennyiség:

a: 6,7448.105kJ b: 6,748.102kJ c: 21593,6kJ d: 674,8kJ

12. Mekkora térfogatú 0,1M töménységű $K_2Cr_2O_7$ -oldat szükséges 0,1mol 3-hexénnek kénsavas közegben való oxidációjára a sztöchiometrikus reakcióegyenlet értelmében?

13. Metanol az **A** monokarbonsavval 88g moláris tömegű **B** észtert képez. Határozd meg az **A** sav molekulaképletét és nevét!

14. Mekkora tömegű (mg) nátrium-hidroxid szükséges 1g palmitinsav semlegesítésére?

15. Egy monoamino-monokarbonsav dipeptidje 21,21 tömeg% nitrogént tartalmaz. Írd fel a dipeptid molekulaképletét!

16. 500mL térfogatú, 20tömeg%-os glükóz-oldatot, melynek sűrűsége 1,2g/mL, alkoholos erjesztésnek vetettek alá, ami közben 11,2 L normálállapotú CO_2 keletkezett. Határozd meg hány %-a alakult át a glükóznak!

17. 1g szacharóz biokémiai oxidációjakor 16,5kJ energia szabadul fel. Mekkora energiamentiség szabadul fel 1mol szacharóz elégetésekor?

18. Az etánt 850-900°C hőmérsékletre melegítve részben eténné alakul. Amennyiben az átalakulási fok 30%, mekkora a reakcióelegy sűrűsége normálkörülmények között?

19. Azonos szénatomszámú alkán és alkin keverékének hidrogénhez viszonyított sűrűsége 21. Melyek a keveréket alkotó szénhidrogének?

20. V térfogatú C_2H_2 és H_2 elegyet Ni katalizátoron vezetnek át. A képződött gázelegy térfogata a kezdeti elegy térfogatának fele. Mekkora volt a kezdeti elegyben a $C_2H_2 : H_2$ mólarány, ha a termékelegy nem reagál Tollens-reagenssel?

21. Mekkora tömegű benzolt szulfonáltak 490g 5 tömeg% SO_3 tartalmú oleummal, ha a monoszulfonált termék mellett a savoldat 82% H_2SO_4 -at tartalmazott?

22. Egy zsír jódszámának meghatározására 10g mintát 200g 10 tömeg%-os jóddalattal reagáltattak. A jódfelesleg megkötésére 0,5L 0,2N töménységű nátrium-tioszulfát oldatra volt szükség. Mennyi a zsír jódszáma?

Fizika

A 2003. március 30-án megtartott Augustin Maior fizikaverseny feladatai (XI. o.)

F. 292.

I. Egymástól $d = 100$ m távolságból egymás felé egyszerre indul két, egyenként $m_1 = 4$ kg és $m_2 = 6$ kg tömegű test. A testek mozgása súrlódásos ($\mu = 0,2$). Tudva, hogy az első test kezdeti sebessége $v_{01} = 20$ m/s, illetve a testek ütközése az indulásuktól számítva 4 s -ra történik, határozzuk meg:

a) a második test kezdeti sebességét;

- b) a testek ütközés utáni sebességét, ha az ütközés rugalmatlan volt;
- c) a rugalmatlan ütközés miatti mozgási energia veszteséget;
- d) a testek által megtett utat ütközés után.

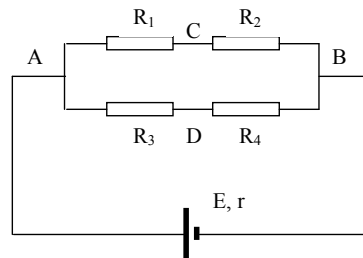
II. Egy a sugarú fémgömböt V potenciálra töltünk fel, majd egy elhanyagolható ellenállású vezető szál segítségével, egy b sugarú fémgömbbel kötjük össze. Számítsuk ki:

- a) az a sugarú gömb kezdeti töltését (ϵ_0 ismert);
- b) a gömbök töltését az összekötés után;
- c) a gömbök potenciálját az összekötés után.
- d) Elvágjuk a szálát és eltávolítjuk az a sugarú gömböt. Mekkora munkára van szükség ahhoz, hogy a b sugarú gömbön levő töltéssel azonos előjelű Q töltésmennyiséget, a gömb sugara mentén, $3b$ távolságból $2b$ távolságra vigyük?

Figyelem: a megoldásokat az ismert mennyiségek függvényében adjuk meg!

III. Egy $E = 12\text{ V}$ elektromotoros feszültségű, $r = 2\ \Omega$ belső ellenállású áramforrással az ábrán látható ellenállásokból álló hálózatot táplálunk ($R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 2\ \Omega$, $R_4 = 10\ \Omega$). Számítsuk ki:

- a) Az áramerősségeket a hálózat minden ágában
- b) Meghagyva az R_1 , R_2 és R_3 ellenállásokat, mekkora kell legyen R_4 ahhoz, hogy a külső áramkör által felvett teljesítmény maximális legyen?
- c) Az R_4 ellenállást egy $C = 10\ \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorral helyettesítjük. Mekkora elektromos töltést fog a kondenzátor elraktározni?



- d) Mekkora lesz az áramerősség az áramkör fő ágában, ha a C és D pontokat összekötjük egy elhanyagolható ellenállású vezetővel?

IV. Tekintsünk egy m tömegű, egyatomos ideális gázt, melynek móltömege μ és a kezdeti 1-es állapotban p_1 nyomáson és T_1 hőmérsékleten található. A gáz a következő állapotváltozásokon megy végig: 1 – 2 IZOCHOR ($p_2 = 2p_1$), 2 – 3 IZOTERM és 3 – 1 IZOBÁR.

- a) Ábrázoljuk (p, V) koordinátákban a gáz állapotváltozásait.
- b) Számítsuk ki a T_2 – es hőmérsékletet és a V_3 – as térfogatot.
- c) Számítsuk ki az 1-es és 2-es állapotokban a molekulák számát és határozzuk meg a négyzetes középsebességek arányát.
- d) Ha a 2 – 3 átalakulás ADIABATIKUS lenne, számoljuk ki a V_3' – as térfogatot és az adiabatikus kitevőt (γ).

Egyatomos gázokra adott: $C_V = 3R/2$. Az Avogadro féle számot (N_A) ismertnek tekintjük.

Figyelem: a megoldásokat a kezdeti mennyiségek függvényében adjuk meg!

- V.**
- a.) Adjuk meg az általános tömegvonzás törvényének kifejezését, értelmezzük a felhasznált fizikai mennyiségeket és adjuk meg mértékegységeiket.
 - b.) Jelentsük ki és írjuk fel a termodinamika I. törvényét, megadva a felhasznált jelölések értelmét és a mennyiségek mértékegységét.

Informatika

A Nemes Tihamér Számítástechnika Verseny

II. fordulójának feladatai (2003)

II. kategória: 9-10. osztályosok

1. feladat: Mássalhangzók

(12 pont)

Angol szavakban időnként több mássalhangzót is írnak egymás mellé.

Készíts programot (MASSAL.PAS, MASSAL.C, ...), amely megadja az egymás melletti mássalhangzók számát!

A MASSAL.BE szöveges állomány egyetlen sorában egy legalább 1 és legfeljebb 255 karakterrel leírt angol szó van.

A MASSAL.KI szöveges állományba annyi számot kell írni, amennyi a bemeneti szóban levő mássalhangzó sorozatok száma. Az i -edik szám a szó i -edik csupa mássalhangzóból álló része mássalhangzószáma legyen!

Példa:

	MASSAL.BE	MASSAL.KI
1. példa:	computers	1 2 1 2
2. példa:	toast	1 2

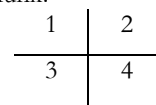
2. feladat: Képkódolás

(18 pont)

Egy $N \times N$ -es színes képet (N kettőhatvány) a következőképpen kódolunk:

Ha a kép egyszínű, akkor a kódja: 0 szín

Ha nem egyszínű, akkor bontsuk négy egyforma részre:



Ezzel négy kódrészlet áll elő, a kód első jele a fenti 4 számjegy, s ezután a 4 részre alkalmazzuk újra ugyanezt a módszert.

Példa

5666 kódja: 1105; 1206; 1306; 1406; 206;
6666 306; 4107; 4207; 4308; 4409
6677
6689

Írj programot (DEKODOL.PAS, DEKODOL.C, ...), amely egy adott kódhalmazhoz megadja az általa kódolt képet!

A DEKODOL.BE szöveges állomány első sorában a kép N mérete ($1 \leq N \leq 128$, N kettőhatvány) és a kódhalmaz M elemszáma ($1 \leq M \leq N^2$) van. A következő M sor mindegyikében egy-egy négyzet alakú tartomány kódja van. A kód nem tartalmaz semmilyen elválasztójelet. A szín jele tetszőleges karakter lehet.

A DEKODOL.KI állományba pontosan $N+1$ sort kell írni, az első sorba a kép méretét (N), minden további sorában pedig pontosan N jel legyen, a kép egy-egy sora kép-pontjai színe.

Példa:

DEKODOL.BE	DEKODOL.KI	DEKODOL.BE	DEKODOL.KI
4 1	4	4 10	4
0a	aaaa	110a	a666
	aaaa	1206	6666

aaaa	1306	66bb
aaaa	1406	6689
	206	
	306	
	410b	
	420b	
	4308	
	4409	

3. feladat: Harmadolás (15 pont)

A Magyarországot elkerülő autópálya építésével megbíztak egy vállalkozót X forintért. A vállalkozó két dolgot tehet: ha el tudja végezni a munkát, akkor a pénzt megtartja magának; ha pedig nem, akkor a munkát és a pénzt három egyenlő részre osztja, egyet megtart, kettőt pedig két új vállalkozónak ad. (Ebből következik, hogy senki sem kaphat kétszer megbízást.) Az újabb vállalkozók ugyanezt a stratégiát követik.

Írj programot (HARMAD.PAS, HARMAD.C, ...), amely megadja, hogy hányan vannak az olyan vállalkozók, akiknél kevesebb pénzt senki sem kapott, azok, akiknél többet senki nem kapott, valamint azok, akik nem adták tovább a munkát másoknak!

A HARMAD.BE szöveges állomány első sorában a megbízások (munka- és pénz-harmadolások) N száma van ($1 \leq N \leq 1000$). A következő N sor mindegyike három számot tartalmaz, egy-egy szóközzel elválasztva: a munkát harmadoló vállalkozás sorszámát, valamint a harmadrészt megkapó két újabb vállalkozás sorszámát. Az egyes vállalkozókat sorszámukkal azonosítjuk, az 1-es sorszámú kapja a kiinduló összeget.

A HARMAD.KI állomány első sorába azon vállalkozók számát kell írni, akiknél kevesebb pénzt senki sem kap az autópálya építés során; a második sorba azok számát, akiknél többet nem kap senki, a harmadik sorba pedig azok számát, akik nem adták tovább a munkájukat senkinek! Mind a három sorba a darabszám mögé, egy-egy szóközzel elválasztva ki kell írni a megfelelő tulajdonságú vállalkozók sorszámát növekvő sorrendben.

Példa:

HARMAD.BE	HARMAD.KI
4	3 7 8 9
1 2 3	2 1 3
2 4 5	5 3 5 6 8 9
4 6 7	
7 8 9	

4. feladat: Konténer rendezés (15 pont)

Egy konténer raktárban N db konténer van egy sorban tárolva. A konténereket el akarják szállítani, ezért mindegyikre rá van írva, hogy melyik városba kell szállítani. A városokat 1-től 4-ig sorszámozzák. A konténereket át kell rendezni úgy, hogy balról jobbra először az 1-essel, majd a 2-essel, aztán a 3-assal, végül a 4-essel jelölt konténerek álljanak. A raktár majdnem tele van, csak az utolsó konténer után van egy konténer számára szabad hely. A rendezést a konténerek fölött mozgatható daruval végezhetjük, amely egy lépésben kiemel a helyéről egy konténert és átteszi azt a szabad helyre, ezzel az átmozgatott konténer helye lesz szabad.

Írj programot (KONTENER.PAS, KONTENER.C, ...), amely kiszámítja, hogy legkevesebb hány lépésben lehet rendezni a konténersort! A rendezés végén a szabad helynek a sor végén kell lennie!

A KONTENER.BE szöveges állomány első sorában a konténerek N száma van ($1 \leq N \leq 10000$). A második sor N egész számot tartalmaz egy-egy szóközzel elválasztva.

Az i -edik szám annak a városnak a sorszáma (1 és 4 közötti érték), ahova az i -edik konténert szállítani kell.

A KONTENER.KI állomány első és egyetlen sorába a rendezés végrehajtásához minimálisan szükséges lépések számát kell írni!

Példa:

KONTENER.BE	KONTENER.KI
12	7
1 2 1 3 3 2 2 4 3 4 1 4	

5. feladat: Verem (15 pont)

A veremautomata olyan gép, amely a bemenetként kapott számsorozaton az alábbi módon működik. Sorban balról jobbra egyesével olvassa a számsorozatot és vagy a sorozat aktuális elemével, vagy a verem tetején lévő elemmel végezhet műveletet. Egy lépésben az alábbi három művelet valamelyikét hajthatja végre:

1. A bemenet aktuális elemét kiírja a kimenetre.
2. A bemenet aktuális elemét beteszi a verembe az ott lévő sorozat elé.
3. A verem tetején lévő (a sorozatban első) elemet kivesszi a veremből és kiírja a kimenetre.

Kezdetben a verem üres. Feladatunkban a veremautomatát arra akarjuk használni, hogy bemenetként kap egy számsorozatot, amely az $1, \dots, N$ számokat tartalmazza tetszőleges sorrendben, és a kimenetre írja ki az $1, \dots, M$ ($1 \leq M \leq N$) számsorozatot, a lehető legnagyobb M -ig. (A kimenetben minden számnak szerepelnie kell M -ig és sorrendben kell lenniük!)

Írj programot (VEREM.PAS, VEREM.C, ...), amely kiszámítja, hogy melyik az a legnagyobb M érték, amelyre a veremautomata kimenete az $1, \dots, M$ sorozat lehet!

A VEREM.BE szöveges állomány első sorában a bementi sorozat N elemszáma van ($1 \leq N \leq 10000$). A második sor N különböző egész számot tartalmaz egy-egy szóközzel elválasztva. Minden x számra teljesül, hogy $1 \leq x \leq N$.

A VEREM.KI állomány első és egyetlen sorába azt a legnagyobb M számot kell írni, amelyre a veremautomata kimenete az $1, \dots, M$ sorozat lehet!

Példa:

VEREM.BE	VEREM.KI
10	8
3 2 1 5 4 6 9 7 10 8	

Megoldott feladatok

Kémia (Fírka 1/2003-2004)

K. 411.

1. $m_o = m_{oa} + m_{osz} = 2 + 8 = 10$ g
 10 tr old. ... 2 tr oa ahol o—oldat, oa—oldott anyag, osz—oldószer, tr—tömegrészesz
 $100 \dots \dots \dots x = 20$ tr \Rightarrow C% m/m=20
2. 100 g o₁..... 20 g só 100 g o₂..... 40 g só \Rightarrow C_{O₂}=40% m/m

$$200\text{g} \dots\dots\dots x = 40\text{g} \quad m_{o1} - m_{o2} = m_{\text{H}_2\text{O}} \text{ elpárologtatandó}$$

A feladat adataiból könnyen belátható, hogy ha töményítés során az oldat koncentrációja kétszereződik, az oldat tömegének felére kell csökkennie. Tehát az eredeti oldatból 100 g vizet kell elpárologtatni.

3. Kristálysóda molekulaképlete: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, annak moláris tömege $106+18n$
 100g kristálysóda $62,973\text{g H}_2\text{O}$
 $106+18n$ $n \cdot 18$
 $100/(106+18n)=62,973/18n$, ahonnan $n=10$

4. $m_{o2} = m_{o1} + m_{\text{cukor}} = 400\text{g}$
 o_1 -ben levő cukor tömege $300 \cdot 0,2 = 60\text{g}$ $400\text{g } o_2 \dots\dots 160\text{g cukor}$
 o_2 -ben levő cukor tömege $60+100=160\text{g}$ $100\text{g} \dots\dots\dots x = 40$ $C_{O_2}=40\%$

5. $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
 $1\text{mol} \quad 1\text{mol} \quad 1\text{mol}$
 1000 mL KCl old. $0,2\text{ mol KCl}$ 1000 mL AgNO_3 old. $0,1\text{ mol AgNO}_3$
 50 mL $v_{\text{KCl}} = 0,01\text{ mol}$ 150 mL $v_{\text{AgNO}_3} = 0,015$
 $v_{\text{KCl}} < v_{\text{AgNO}_3}$ a feladat adatai alapján tehát a csapadék mennyiségét a KCl mennyisége határozza meg, mivel a feleslegben levő AgNO_3 -nak nincs mivel reagálnia.
 $v_{\text{AgCl}} = v_{\text{KCl}}$ $v_{\text{AgCl}} = m_{\text{AgCl}} / M_{\text{AgCl}}$ $m_{\text{AgCl}} = 1,435\text{g}$

6. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ A reakcióegyenlet alapján, ha a reagáló oldatok azonos moláris töménységűek, azonos térfogatú oldatok semlegesítik egymást. Mivel a keverék pH-ja 2, az oldat savas, tehát $V_2 > V_1$.
 $1\text{mol} \quad 1\text{mol}$
 $V_1 \quad V_2$
 A V_1+V_2 elegyben a pH ha 2, akkor annak minden litere 10^{-2} mol H^+ -t tartalmaz, ami 10^{-2} mol töménységű sósavat jelent. A V_2 oldat 100 mL-ben tartalmaz ennyi sósavat, tehát ennyivel nagyobb a sósavoldat térfogata, mint a bázis oldaté. Ezért írhatjuk $V_1+V_2=1000$, $V_2-V_1=100$. Ennek az egyenletrendszernek a megoldásával $V_2=550$, $V_1=450$, ezért $V_1/V_2=9/11$

7. A anyag vegyi képlete Fe_xO_y . Az állandó összetétel törvénye alapján az 1 mólnyi és a 100g tömegű anyagmennyiségben az alkotó elemek mennyiségének aránya ugyanaz. Tehát $x \cdot 56/y \cdot 16 = 70/30$, innen $x/y = 2/3$. Ezért az anyag vegyi képlete Fe_2O_3 .

8. Az izotóp keverék relatív atomtömege nem lehet kisebb, mint a legkisebb tömegszámú komponenséé, s nem lehet nagyobb vagy ugyanakkora mint a legnagyobb tömegszámú komponens tömegszáma. Ezért a feladat adatai alapján számítás nélkül is megállapítható, hogy a d felelet a helyes.

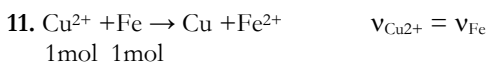
9. $\text{M} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{MCl}_2$
 $m_{\text{Cl}} = m_{\text{MCl}_2} - m_{\text{M}} \Rightarrow m_{\text{Cl}} = 28,4\text{g}$
 $25,6\text{gM} \dots\dots 28,4\text{g Cl}$
 $M/2 \dots\dots\dots 35,5$ $M=64$ A Cu atomtömegével egyenlő érték $\Rightarrow M=\text{Cu}$

10. Mész: szennyezett CaCO_3 $\text{CaCO} \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $M_{\text{CaCO}_3} = 100\text{g/mol}$ $m_{\text{CaCO}_3} = 150 \cdot 0,8 = 120\text{g}$

$$M_{\text{CaO}} = 56\text{g/mol} \qquad 100\text{g CaCO}_3 \dots 56\text{g CaO}$$

$$120\text{g} \dots \dots \dots x, \text{ ha az \u00e1talak\u00edtas teljes } (\eta=100\%)$$

M\u00edvel a hat\u00e1sfok 60%-os, a fent sz\u00e1m\u00edtott mennyis\u00e9gnek csak 60%-a keletkezik, 40,32g.



100 mL CuSO_4 oldatban $2 \cdot 10^{-2}$ mol Cu^{2+} van. Akkor $2 \cdot 10^{-2}$ mol Fe sz\u00fcks\u00e9ges, aminek a t\u00f6mege $56 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 1,12\text{g}$

12. A reakci\u00f3egyenlet ugyanaz, mint az el\u00f3bbi feladatn\u00e1l.

$$m_1 = 100\text{g} \quad m_o = 200\text{g} \quad C_o = 32\% \text{CuSO}_4 \quad m_{\text{CuSO}_4} = 64\text{g}$$

$$m_2 = m_1 - m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}}$$

$$M_{\text{CuSO}_4} = 160\text{g/mol} \quad 160\text{g CuSO}_4 \dots 1\text{mol Cu} \quad v_{\text{Fe}} = v_{\text{Cu}} = 0,4\text{mol}$$

$$64\text{g} \dots \dots \dots v = 0,4\text{mol} \quad m_{\text{Fe}} = 22,4$$

$$m_{\text{Cu}} = 25,6$$

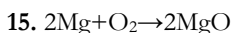
$$m_2 = 100 + (25,6 - 22,4) = 103,2\text{g}$$

13. $v_{\text{HCl}} = \frac{11,2\text{L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = \frac{1}{2} \text{mol}$

$$5000\text{ mL old.} \dots \dots \dots 1/2 \text{ mol HCl} \quad [\text{H}^+] = [\text{HCl}] \quad \text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

$$1000\text{ mL} \dots \dots \dots x = 0,1\text{ mL} \quad \text{pH}_{\text{old}} = 1$$

14. 1 m\u00f3lnyi ^{12}C t\u00f6mege 12, ebben $6,023 \cdot 10^{23}$ atom van.
 Ez\u00e9rt 1 atom t\u00f6mege $12 / 6,023 \cdot 10^{23} = 1,99 \cdot 10^{-23} \text{g}$



$v_{\text{Mg}} = 2v_{\text{O}_2} = v_{\text{MgO}}$ $v_{\text{Mg}} = 12/24 = 1/2\text{mol}$, ehhez $1/4$ mol O_2 sz\u00fcks\u00e9ges, aminek a t\u00f6mege 8g, tehát az O feleslegben van. A keletkező MgO mennyiség\u00e9t a Mg mennyis\u00e9ge hat\u00e1rozza meg, ez\u00e9rt $1/2$ mol MgO keletkezik, ennek t\u00f6mege 20g.



$v_{\text{N}_2} = v_{\text{NH}_3}/2$ azonos \u00e1llapot\u00fa g\u00e1zok azonos t\u00e9rfogatai tartalmaznak azonos anyagmennyis\u00e9get. Teh\u00e1t $V_{\text{N}_2} = V_{\text{NH}_3}/2 = 10 \text{m}^3$

17. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \quad [\text{H}^+] = [\text{HCl}] \Rightarrow [\text{HCl}] = 10^{-2} \text{mol/L}$

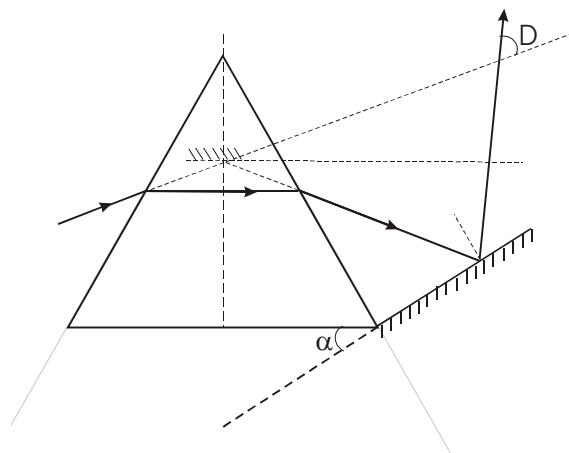
18. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \quad [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \quad [\text{OH}^-] = [\text{KOH}]$
 $[\text{H}^+] = 10^{-14} / 10^{-2} = 10^{-12} \quad \text{pH} = 12$

19. $v_{\text{O}} = 2v_{\text{CO}_2}$ $0,1\text{Kmol} = 100 \text{mol}$
 $n_{\text{CO}_2} = 100 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 6,023 \cdot 10^{25} \text{CO}_2$ $n_{\text{O}} = 1,2 \cdot 10^{26} \text{O}$

20. A rendsz\u00e1mmal azonos sz\u00e1m\u00fa elektron van a semleges atomokban. M\u00edvel a feladat adatai szerint mindegyik elemre igaz, hogy $2 < Z < 10$, az X \u00e9s Y a 2. peri\u00f3dus elemeinek atomjai, ez\u00e9rt vegy\u00e9rt\u00e9kelektronjainak sz\u00e1ma Z-2. Ennek \u00e9rtelm\u00e9ben a b). felt\u00e9tel felel meg az XY_3 k\u00e9pletnek

Fizika (Firka 6/2002-2003)

F. 268. A sugármenet az ábrán követhető. A prizma a minimális eltérítés körülményei között úgy viselkedik, mintha a beeső és kilépő sugarak metszéspontjába a prizma lapjával párhuzamos síktükört helyeztünk volna el. Ez a prizmával egyenértékű tükör és a prizma alapjával α szöget bezáró tükör szögtükört alkot, amelynek eltérítése az α szög kétszerese. Tehát $D=2\alpha$.



F. 269. Az ábra alapján

$$L = d + 2a$$

és

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta p_x}{p} = \frac{a}{l}$$

ahonnan

$$a = \frac{l \Delta p_x}{mv}, \text{ de}$$

$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{2\pi} \text{ és így } a = \frac{lh}{2\pi m v \Delta x}$$

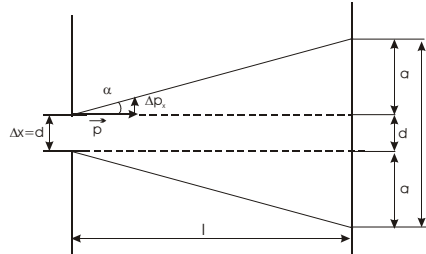
Δx -et egyenlőnek véve d -vel, L -re kapjuk:

$$L = d + \frac{2lh}{2\pi m v d}$$

Deriválva d függvényében és a deriváltat nullával egyenlővé téve, d azon értékére, amelyre a rés képe az ernyőn a legkisebb

$$d = \sqrt{\frac{2lh}{2\pi m v}} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

adódik.



Informatika

*A Nemes Tihamér Számítástechnika Verseny II. fordulójának feladatai (2003),
I. kategória: 5-8. osztályosok*

1. feladat: Hangok száma

```
{*****  
Nemes Tihamer - 2003, I. kat. 1. feladat  
HANG.PAS  
INPUT: szo  
OUTPUT: hangok szama  
*****}
```

program HANG;

var

s: string;

hsz: word;

i: byte;

begin

{Beolvasas}

readln(s);

hsz := length(s);

for i := 1 **to** length(s)-1 **do**

begin

if upcase(s[i]) = upcase(s[i+1]) **then** dec(hsz);

case upcase(s[i]) **of**

'C': **if** upcase(s[i+1]) **in** ['H', 'S'] **then** dec(hsz);

'D': **if** upcase(s[i+1]) = 'Z' **then** dec(hsz);

'G', 'L', 'N': **if** upcase(s[i+1]) = 'Y' **then** dec(hsz);

'T': **if** upcase(s[i+1]) **in** ['Y', 'S'] **then** dec(hsz);

'S': **if** upcase(s[i+1]) = 'Z' **then** dec(hsz);

'Z': **if** upcase(s[i+1]) = 'S' **then** dec(hsz);

end;

end;

{Kiiras}

writeln(hsz);

readln;

end.

2. feladat: Eszperantó számok

```
{*****  
Nemes Tihamer - 2003, I. kat. 2. feladat  
SZAM.PAS  
INPUT: 1 <= N <= 9999  
OUTPUT: eszperanto szam  
*****}
```

```

program SZAM;
type {tipusok}
    TEszpStr = string[4];
    TSzamok = array[1..9] of TEszpStr;
    TCsoportok = array[0..3] of TEszpStr;

const {konstansok}
    Szamok: TSzamok = ('unu', 'du', 'tri', 'kvar', 'kvin',
                       'ses', 'sep', 'ok', 'nau');
    Csoportok: TCsoportok = ('', 'dek', 'cent', 'mil');

var
    n, i: integer;
    s: string;
begin
    {Beolvasas}
    repeat
        write('Kerek egy szamot (1 <= N <= 9999): '); readln(n);
    until (n >= 1) and (n <= 9999);
    {Kezdoertekek megadasa}
    s := '';
    i := 0;
    {Atalakitas eszperantora}
    while n >= 1 do
        begin
            if (n mod 10) <> 0 then
                if ((n mod 10) = 1) and (i > 0)
                    then s := Csoportok[i] + ' ' + s
                else s := Szamok[n mod 10] + Csoportok[i] + ' ' + s;
                n := n div 10;
                inc(i);
            end;
        {Kiiras}
        writeln(s);
        readln;
    end.

```

3. feladat: Virág

```

{*****}
Nemes Tihamer - 2003, I. kat. 3. feladat
VIRAG.PAS
INPUT: 1 <= SOR <= 20
        1 <= OSZLOP <= 20
        K, N, V, T, E
OUTPUT: het
        viragok szama
{*****}

```

```

program VIRAG;
uses crt;

type {tipus}
    TKert = array[1..20, 1..20] of char;

    {Hasznos fuggvények}
function Kovetkezo(ch: char): char;
begin
    Kovetkezo := #0;
    case ch of
        'K': Kovetkezo := 'N';
        'N': Kovetkezo := 'V';
        'V': Kovetkezo := 'T';
        'T': Kovetkezo := 'E';
    end;

```

```

    'E': Kovetkezo := 'K';
  end;
end;

function Szamol(const Kert: TKert; s, o: byte): word;
var
  i, j: byte;
  sz: word;
begin
  sz := 0;
  for i := 1 to s do
    for j := 1 to o do
      if Kert[i, j] = 'V' then inc(sz);
    Szamol := sz;
  end;

var
  Kert: TKert;
  sor, oszlop, i, j, sz, m: byte;
  ch: char;
  het, viragszam: byte;
begin
  FillChar(Kert, SizeOf(Kert), #0); {feltoltjuk #0-val a Kert
matrixot.}
  {Beolvasas ellenorzessel}
  repeat
    read(sor);readln(oszlop);
  until (sor in [1..20]) and (oszlop in [1..20]);
  for i := 1 to sor do
    begin
      for j := 1 to oszlop do
        begin
          repeat
            ch := ReadKey;
          until (ch in ['K', 'N', 'V', 'T', 'E']);
          write(ch);
          Kert[i, j] := ch;
        end;
      writeln;
    end;
  {Szimulacio}
  het := 1;
  viragszam := 0;
  m := Szamol(Kert, sor, oszlop);
  if m > viragszam then viragszam := m;
  for sz := 1 to 5 do
    begin
      for i := 1 to sor do
        for j := 1 to oszlop do
          Kert[i, j] := Kovetkezo(Kert[i, j]);
        m := Szamol(Kert, sor, oszlop);
        if m > viragszam then
          begin
            viragszam := m;
            het := sz+1;
          end;
        end;
      {Kiiras}
      writeln(het, ' ', viragszam);
      readln;
    end.
end.

```