

A harmadik „kísérletben” a reagáló anyagok részecskéinek *belső energiáját növeljük meg termikus kölcsönhatással* (l. 6.-os fizika).

A rendszer hőmérsékletét „kísérletünkben” meg lehet változtatni. (Ismét kijelölhetünk egy tanulót a számítógép kezelésére.) Megfigyelhetjük, hogy a mellékelt hőmérőn jelzett magasabb hőmérsékleten a rendszerben több az időegység alatt átalakult anyag mennyisége, mert növekszik a reagáló részecskék kedvező ütközéseinek száma.

A negyedik „kísérletben” az aktivált állapotot *fény besugárzásával* érjük el. Sötétben a hidrogéngáz nem lép reakcióba a klórgázzal. Világítsuk meg a gázelegyet! Fényjelenség és hangjelenség közben hevesen reagál a két gáz egymással, és hidrogén-klorid molekulák keletkeznek.

A hidrogén-klorid képződésének energiaviszonyait diagram is szemlélteti. A diagram után írásban közölt rövid következtetést szóbeli magyarázattal is kiegészíthetjük.

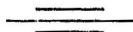
(A gázelegy molekuláit fényenergiával aktivizáltuk, hoztuk magasabb energia-állapotba. Ekkor ment végbe a kémiai reakció. Amikor a kémiai folyamat lejátszódott, az aktiválási energiát visszanyertük.)

Az ötödik „kísérlet” a *katalizátorok* hatását vizsgálja energetikai szempontból. A katalizátorok a reakció végbemeneteléhez szükséges aktiválási energiát csökkentik, és ezáltal növelik a reakciósebességet.

Megoldható didaktikai feladat és alkalmazási terület:

A program demonstrációra alkalmas 7. osztályban „A kémiai reakciók sebessége” c. tanítási egységben, a 8. osztályban „A kémiai alapfogalmak” ismétlésekor és a gimnázium I. osztályában „A kémiai reakciók sebessége” c. témakörben.

A két program megrendelhető a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Kémiai Tanszékén, 6725 Szeged, Boldogasszony sugárút 6.



DR. GAJDOS LÁSZLÓ—BESSENYEI LÁSZLÓ
Nyíregyháza

Módszertani ajánlások A villamosgyújtás c. résztema tanításához

A tárgyat tanítók által ismert, hogy a Művelődési Minisztérium 90 154/87. számú jóváhagyott korrekciója értelmében „A belső égésű motor működési elve” című témakör törzsanyag lett.

Ez a tanárok többségének új kihívást jelent, annál is inkább, mivel a kötelező óraszám 7. osztályban 18 órával csökkent.

Ha tanulmányozzuk a korrekció ide vonatkozó követelményrendszerét: „Ismerje a kétütemű és a négyütemű belső égésű motorok működési elvét!”, arra a megállapításra jutunk, hogy nem kapunk egyértelmű eligazítást munkánkhoz.

Ebből a megállapításból kiindulva megkíséreljük felvázolni koncepciónkat, és ezen belül — tapasztalatunk szerint — a leginkább problematikus résztema tanításához próbálunk használható módszertani ajánlást adni.

1. Meggyőződésünk, hogy motorizált világunkban e téma kiemelten fontos, ezért helyes volt törzsanyaggá módosítani az erre vonatkozó ismereteket. Gondoljunk csak arra, hogy a 8. osztályt túl nem lépő tanulók (számuk sajnos jelentős) csak

ennyi ismerettel rendelkeznek arról a technikai produktumról, amelyet minden napjainkban rendszeresen használni óhajtanak, ill. kényszerülnek.

Szerencsére a jogosítványszerző tanfolyamokon bizonyos műszaki ismereteket oktatnak, ezért a 7. osztály technika tananyagának ide vonatkozó ismereteit felfoghatjuk úgy is, mint jelentős segítséget a jogosítvány megszerzéséhez.

2. A tananyag feldolgozásánál köztudottan minden osztályra vonatkoztatva bizonyos rendszerező elveket érvényesítünk. (L.: Pataki Miklós: Technika tanítása 1986. XVIII/2.)

7. osztályban a rendszerező elv, az összetett technikai rendszer, a módszer pedig a modell és a gépészeti szerelés.

Ennek megfelelően mi a belső égésű motort — a segédmotor-kerékpár energiaforrását —, mint összetett technikai rendszert vizsgáljuk, és meggyőződésünk, hogy a szerkezeti felépítés ismertetése nélkül a működési elvet tanítani nem lehet.

3. Amennyiben a belső égésű motor összetett technikai rendszer, úgy a működéshez elengedhetetlenül fontos két „segédberendezést”, a gyújtást és a keverékképző rendszert is törzsanyagként kell tanítanunk.

Konceptióknak megfelelően tehát a villamos gyújtás kiemelten fontos anyagrésze. Ennek megtanításával kapcsolatos gondolatainkat közöljük.

A villamos gyújtás megtanítására vonatkozó irányelvek:

Az ismeretanyagot az elektromágneses indukció elvéből vezetjük le.

a) *Mozgási indukció:* Készítsünk az elv bemutatására eszközt!

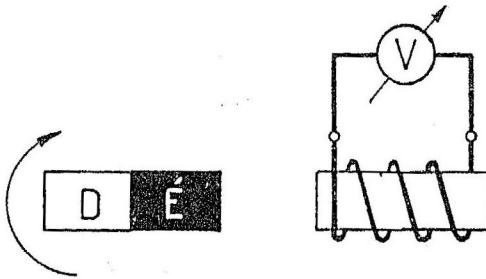
Eszközszükséglet:

1 db 1200 menetes tekercs, lemezelt vasmaggal

1 db rúd-mágnes

1 db középnullás, lengőtekercses műszer

Kapcsolási rajz:



Magyarázat:

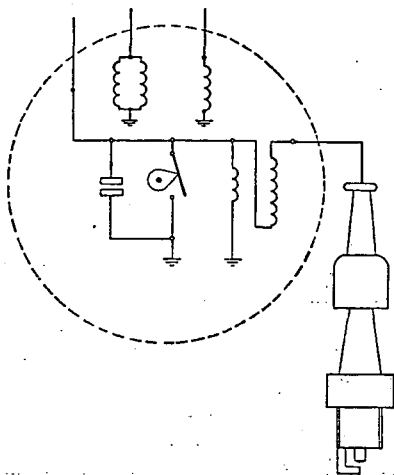
A mágnesrudat középen átkötve, hosszú fonalra függesztjük úgy, hogy forgási síkja a tekercs vasmagjával egyező magasságban legyen.

A mágnes forgása közben a tanulók figyeljék meg a műszer mutatójának mozgását. A mutató lengő mozgása igazolja, hogy a tekercsben váltakozó feszültség indukálódott.

Tudatosítandó: erővonalmetszés közben feszültség indukálódik.

A következő lépésben vetítsük ki a lendkerékmágneses gyújtás elvi kapcsolási rajzát, majd a valós modell lendkerékét forgatva figyeltesse a gyertya elektródái között megjelenő ívet!

Kapcsolási rajz:



Megjegyzések: A lendkerékmágnés munkatankönyvi rajza csak látszati kép, így tanulmányozásra nem használható. Ezért készítettük a fenti rajtot. Soha ne beszéljünk „szikráról”, mert nem szikra, hanem a gyertya elektródái között mérhető, mintegy 60 mWatt energiátartalmú *ív* keletkezik.

A működési elv tisztázásánál külön ki kell térni a kb. 15 kV terheletlen csúcshőfeszültség keletkezésének magyarázatára.

A magyarázathoz a kölcsönös indukció fogalmát kell tisztáznunk.

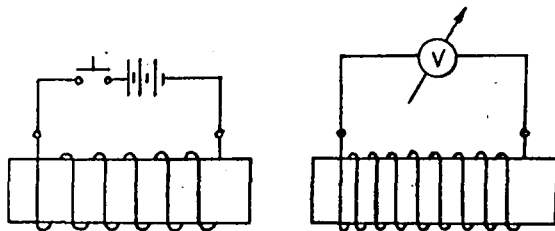
b) Kölcsönös indukció:

Készítsünk a szemléltetéshez eszközt!

Eszközszükséglet:

- 1 db 600 menetes tekercs vas-maggal
- 1 db 1200 menetes tekercs vas-maggal
- 1 db középnullás galvanométer

Kapcsolási rajz:



Magyarázat:

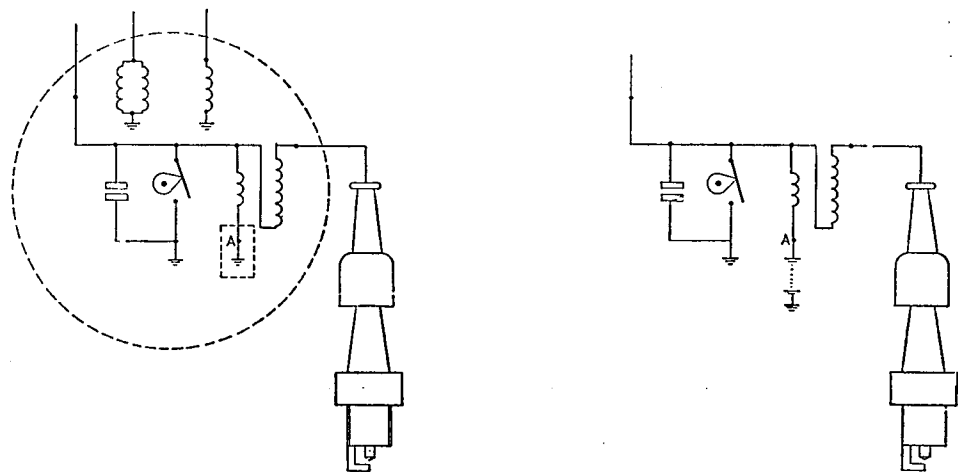
A primer tekercset egyenfeszültségre kötjük, a szekunderkört kapcsoljuk a galvanométert.

Lényeg: Nyugalmi helyzetben nincs indukció.

Ha a primer kört megszakítjuk, a szekunderben feszültség indukálódik. A szekunder tekercset nagyobb menetszámúra cserélve bizonyíthatjuk, hogy az indukált

feszültség értéke a két tekercs menetszámának arányától függ. Ezután a lendkerék-mágneses gyújtást a következő módon alakítsuk át (valójában így hagyományos akkumulátoros gyújtást készítettünk):

Kapcsolási rajz:



Akkumulátort kapcsolva az A pontra, a lendítőkereket eltávolítva, mozgassuk a megszakító kalapácsot, és mutassuk be az így keletkezett ívet!

A hagyományos akkumulátoros gyújtás működési elvének magyarázata:
(A tanulók számára.)

A megszakítószervezet zárt helyzetében felépül a primer mágneses mező. A megszakítás pillanatában a mező összeomlik, ennek következtében — a kölcsönös indukció elvének megfelelően — a szekunderkörben magasfeszültségű gyújtóáram keletkezik. Ez hozza létre a gyertya elektródái között a szükséges ívet.

Következtetések:

1. Kismotorkerékpároknál, segédmotor-kerékpároknál általában lendkerékmágneses, nagymotorkerékpároknál és gépkocsiknál akkumulátoros gyújtókészüléket alkalmaznak.
2. Mindkét rendszer az elektromágneses indukció elve alapján működik.
3. Lendkerékmágneses gyújtásnál a primeráramot erővonalmetszéssel indukált feszültség, akkumulátoros gyújtás esetén az akkumulátor feszültsége hozza létre.
4. A megszakítószervezet feladata mindkét rendszer esetében a primer kör szaggatása, melynek következtében a szekunderkörben az áttételnek megfelelően kb. 15—20 kV nagyságrendű terheletlen csúsfeszültség indukálódik. Ez az indukált feszültség és az általa hajtott áram együttesen hozza létre a gyújtógyertya elektródái közti ívet.

Nem látjuk szükségesnek a hagyományos rendszerektől eltérő, elektronikus gyújtási rendszerek ismertetését. Említeni azonban érdemes, hiszen a jövő útja ez! A kondenzátor szerepéről ne adjunk részletes magyarázatot (fizika tantárgy), mindössze feladatát említsük!

Feladata: A megszakítás pillanatában a megszakítószervezet érintkezői között keletkező ív csökkentése.

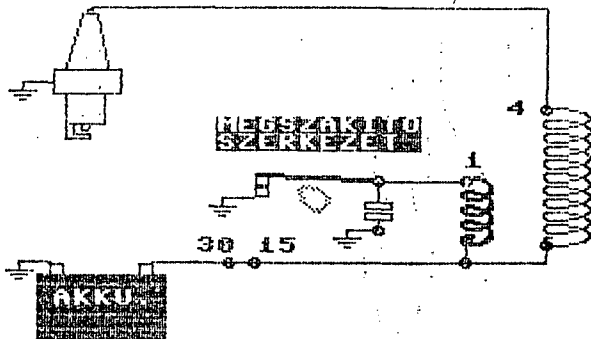
Az általunk felvázolt modellek szemléletesek, és hatékonyan alkalmazhatók.

Nem tudunk azonban megoldani velük egy jelentős problémát, mégpedig azt, hogy vizuálisan érzékelhető legyen a primer- és a szekunderkörben lejátszódó folyamat.

Ezt a problémát a műszaki gyakorlat az oszcilloszkópos gyűjtésvizsgálattal tökéletesen megoldotta.

Ennek bemutatása a középiskolai oktatásban már gyakorlat, de az általános iskolában sajnos néhány évig — úgy gondoljuk — még nem valósul meg. Ezért készítettük el a rendszer számítógépes illusztrációját. Ez nem helyettesíti az oszcilloszkópos vizsgálatot, de a lejátszódó folyamat szemléltetéséhez némi segítséget ad.

A program listája és a kivetített kép:



Ø REM GYUJTOBERENDEZES —C16—116—PLUS/4

1 GOSUB54 : GRAPHIC2, 1 : GOTO14

2 DRAWB, 137, 81TO180, 85 : DRAWB, 136, 80TO180, 84

3 BOXB, E, 81, 140, 85 : RETURN

4 BOX, E, 88, 140, 92

5 DRAWA, E, FTO180, 85 : DRAWA, E, F—1 TO 180, 84,

6 BOXA, E, F, 140, 87 : RETURN

7 DRAW, X, Y TO X—12, Y TO X—12, Y+4 : X=X—12 : Y=Y+9 : FOR I=1 TO 6
STEP2

8 DRAW, X+I, Y—I TO X—I, Y—I : NEXT : RETURN

9 DRAWØ, 125, 123 TO 135, 119

10 DRAW, 125, 123 TO 135, 123 : RETURN

11 DRAWJ, 69, 63 TO 71, 63 : DRAWJ, 69, 63 TO 73, 61

12 DRAWJ, 69, 63 TO 75, 65 : RETURN

13 REM AKKUMULATOR

14 BOX, 50, 129, 100, 159, , 1 : BOX, 55, 124, 60, 129

15 BOX, 90, 124, 95, 129 : CHAR, 7, 17, "AKKU.", 1

16 REM GYERTYA

17 DRAW, 61, 33 TO 67, 8 TO 73, 8 TO 77, 33

18 BOX, 69, 6, 71, 8 : BOX, 56, 34, 82, 45

19 BOX, 61, 45, 76, 59 : CIRCLE, 248, 52, 2

20 DRAW, 61, 59 TO 61, 66 TO 70, 66 TO 70, 64 TO 64, 64 TO 64, 59 : BOX, 67, 59, 70, 62

21 REM SZEKUNDER

22 FOR I=1 TO 10 : X=X+4

23 CIRCLE, 250, 50+10*I—X, 15, 5, 0, 180

24 CIRCLE, 250, 53+10*I—X, 3, 2, 180, 0 : NEXT

25 CIRCLE, 217, 85, 2 : CIRCLE, 248, 115, 2 : CHAR, 29, 6, "4"

26 REM PRIMER

27 FOR R=0 TO 1 : X=0 : FOR I=1 TO 4 : X=X+3

28 CIRCLE, 220, 82+10*I—X—R, 7—R, 5, 0, 180

29 CIRCLE, 220, 85+10*I—X—R, 4+R, 2, 180, 0

30 NEXT : NEXT : CIRCLE, 217, 113, 2

31 CIRCLE, 217, 123, 2 : CHAR, 27, 9, "1"

32 REM VEZETEKEK

33 DRAW, 217, 113 TO 217, 123 : DRAW, 183, 85 TO 183, 95

34 BOX, 178, 95, 188, 98 : BOX, 178, 100, 188, 103

35 DRAW, 183, 104 TO 183, 108 : CIRCLE, 183, 108, 2

```

36 DRAW, 95, 123 TO 125, 123 TO 135, 119 : CIRCLE, 125, 123, 2
37 CIRCLE, 135, 123, 2 : DRAW, 135, 123 TO 248, 123 TO 248, 113
38 CHAR, 14, 14, "30" : CHAR, 17, 14, "15"
39 REM TEST
40 X=183 : Y=108 : GOSUB7 : X=56 : Y=40 : GOSUB7
41 X=55 : Y=123 : GOSUB7 : X=134 : Y=93 : GOSUB7
42 REM MEGSZAKITO
43 DRAW, 186, 85 TO 216, 85 : DRAW, 248, 52 TO 248, 5 TO 71, 5
44 CIRCLE, 183, 85, 2 : GOSUB4 : CHAR, 15, 7, "MEGSZAKITO", 1
45 CHAR, 15, 8, "SZERKEZET", 1 : M=150 : N=85 : GOSUB9
46 GSHAPEB$(0), M, N : POKE 239, 0 : GETKEYAS
47 A=0 : B=1 : GOSUB5 : GOSUB2
48 GSHAPEB$(1), M, N : J=1 : GOSUB11 : SOUND1, 999, 1
49 J=0 : FÜR R=1 TO 30 : NEXT : GOSUB11 : GETKEYAS
50 GSHAPEB$(2), M, N : A=1 : B=0
51 GOSUB2 : GOSUB4 : FOR R=3 TO 7
52 GSHAPE$(R), M, N : NEXT : GOTO 46
53 REM BUTYOK
54 VOL8 : COLOR4, 1 : COLOR0, 1 : COLOR 1, 2
55 A=1 : C=156 : D=102 : E=135 : F=83 : M=315
56 FOR I=0 TO 7 : GRAPHIC2, 1 : CIRCLE, 9, 9, 4, 9, 270, 90, M
57 CIRCLE, 9, 9, 4, 90, 270, M : M=M+45
58 SSHAPEB$(I), 0, 0, 17, 17 : NEXT : RETURN

```

A programhoz fűzött magyarázat:

Egyszerű, a BASIC V. 3.5 utatításkészletét használó program. Ezáltal a futási sebessége nem éri el a kívánalmakat néhány helyen, de a nyelvet ismerők számára jól érthető. Viszonylag könnyen változtatható, tökéletesíthető.

Az 1. számú sor szubrutint hív, amely eltárolja a bütők 45°-os elfordított képeit.

Bekapcsolja a grafikus üzemmódot.

2—12. A program által többször hívott szubrutinokat tartalmazza.

14—15. Az akkumulátort jelképező téglalap és a pólusok megrajzolása.

17—20. A gyújtógyertya képét rajzoló programrészlet.

22—25. A vékony vezetékű, nagy menetszámú szekunder tekercset megrajzoló programsorok.

Szabvány szerint a gyújtókábel csatlakozási pontja a 4. számmal jelzett.

27—31. A vastagabb vezetékű kevesebb menetszámú primer tekercs képének ki-rajzolása.

Csatlakozási pontja a megszakítóhoz, szabvány szerint „1”.

33—38. Az akkumulátort, a gyújtáskapcsolót, a gyújtótranszformátort, a megszakítószervezetet és a gyújtógyertyát összekötő elektromos hálózat megrajzolása.

40—41. A „megfelelő” szerkezeti elemek testelése.

Tudatosítsuk a tanulóknak az egyvezetékes rendszer fogalmát!

43—52. A megszakítószervezet és a „bütők” rajzolása, a bütők elfordított képének rajzolása.

A program működéséről pedig beszéljen maga a működő program!

Tudjuk, hogy munkánk csak akkor lenne teljes, ha a motor működési elvével és a keverékképző rendszerrel kapcsolatos módszertani ajánlásokat is közreadnánk.

A nagy terjedelembre való tekintettel azonban, véleményünk szerint, a legkevésbé kimunkált részét, a villamos gyújtást emeltük ki, arra gondolva, hogy ezzel is adunk némi segítséget a gyakorló pedagógusok számára.

IRODALOM

Dr. Balogh József—dr. Binder Károly: Az általános iskolai technika A és B változatának korrekciós útmutatója, Technika Tanítása XIX. évf. 1987/4.