

A. Titlul proiectului : Fulgere în căutarea metalului

B. Secțiunea: Științe fundamentale

C. Categoria : Juniori

D. Scopul: Caracterizarea poluării cu metale grele din mediul înconjurător, identificarea și precizarea locurilor poluate cu metale grele și propunerea de soluții pentru protejarea mediului.

E. Obiective:

- a) Investigarea și documentarea cu privire la daunele cauzate de către poluarea cu metale grele;
- b) Identificarea efectelor nocive ale metalelor grele atât în mediul înconjurător, cât și în organismul uman și propunerea măsurilor de siguranță;
- c) Identificarea locurilor cu un grad mare de poluare cu metale grele și efectuarea măsurătorilor în zonele rurale și în zonele urbane și compararea rezultatelor;
- d) Realizarea unui dispozitiv pentru identificarea metalelor .

F.Problema identificată spre rezolvare:

Detectarea metalelor grele este esențială pentru a aborda diverse probleme de mediu, sănătate publică și siguranță alimentară. Iată câteva probleme specifice care pot fi rezolvate prin detectarea metalelor grele:

1. Contaminarea apei: Metalele grele, cum ar fi plumbul, mercurul, cadmiul și arsenicul, pot contamina sursele de apă potabilă. Detectarea lor este crucială pentru asigurarea calității apei și prevenirea bolilor cauzate de intoxicațiile cu metale grele.

2. Poluarea solului: Activitățile industriale, mineritul și utilizarea pesticidelor pot introduce metale grele în sol. Monitorizarea acestor contaminanți ajută la evaluarea riscurilor pentru agricultura și sănătatea umană.

3. Siguranța alimentară: Plantele și animalele pot acumula metale grele din sol și apă, care pot ajunge apoi în lanțul alimentară. Detectarea metalelor grele în alimente este esențială pentru protejarea consumatorilor.

4. Impactul asupra sănătății umane: Expunerea pe termen lung la metale grele poate provoca probleme grave de sănătate, inclusiv afectarea sistemului nervos, boli cardiovasculare și cancer. Detectarea precoce în medii locative și industriale poate preveni aceste riscuri.

5. Evaluarea deșeurilor industriale: Gestionarea corespunzătoare a deșeurilor care conțin metale grele este esențială pentru prevenirea poluării mediului. Detectarea acestor metale în deșeuri ajută la implementarea măsurilor de remediere adecvate.

6. Monitorizarea emisiilor atmosferice: Anumite procese industriale pot elibera metale grele în atmosferă. Detectarea acestor metale în aerul ambiental este importantă pentru controlul calității aerului și protejarea sănătății populației.

Prin detectarea metalelor grele, se pot lua măsuri corective și preventive pentru protejarea mediului și a sănătății publice, prevenind astfel consecințele negative pe termen lung.

G. Echipa de proiect:

1.Jugaru Ilinca – Maria, clasa a-VII-a, Școala Gimnazială „Vasile Alecsandri ” Roman , județul Neamț :

- ✓ Etapele parcurse;
- ✓ Metode folosite;
- ✓ Concluzii;
- ✓ Implicarea altor persoane și rolul membrilor echipei în proiect.

2. Doru Sara – Maria, clasa a – VII –a, Școala Gimnazială „Vasile Alecsandri ” Roman , județul Neamț:

- ✓ Scopul;
- ✓ Obiective;
- ✓ Problema identificată spre rezolvare;
- ✓ Date experimentale;
- ✓ A realizat detectorul de metale

Nimeni altcineva nu a fost implicat în acest proiect în afară de reprezentanții echipei și a doamnei profesoare, deoarece am putut finaliza acest proiect pe cont propriu.

Doru Sara și Jugaru Ilinca au avut contribuții egale în acest proiect, informându-se, scriind , experimentând și realizând dispozitivele și efectuând măsurători.

H. Coordonatorul echipei : Pătrăuceanu Roxana – Gabriela Școala Gimnazială „Vasile Alecsandri ” Roman , județul Neamț

I. Etape parcurse:

A) Documentarea cu privire la problema identificată:

- Ce este forța electromagnetică:

Forța electromagnetică este rezultatul interacțiunii dintre câmpul magnetic și conductorul parcurs de curentul electric aflat în acest câmp. Având în vedere că un curent electric produce, în jurul său, un câmp magnetic, se poate spune că această forță descrie interacțiunea a două câmpuri magnetice.

- Care este principiul de functionare a detectoarelor de metale:

Detectorul de metale reprezintă un dispozitiv electronic care permite sesizarea și localizarea de obiecte metalice aflate sub diverse straturi nemetalice (prin inducție electromagnetică).

Aceste dispozitive generează un câmp electromagnetic și detectează schimbările în acest câmp atunci când un obiect metalic este aproape . Aceste schimbări sunt apoi convertite în semnale audio sau vizuale pentru a indica prezența metalului.

Schema electrică a unui detector de metale poate varia în funcție de designul specific al dispozitivului. Cu toate acestea, o schemă simplificată ar putea include următoarele componente principale:

1. Bobină de inducție: Este o bobină de sârmă de cupru care generează un câmp electromagnetic atunci când este parcursă de curent electric.

2. Generator de semnal: Furnizează curent electric către bobina de inducție pentru a genera câmpul electromagnetic.

3. Oscilator: Este un circuit electronic care generează un semnal oscilant de frecvență specifică.

4. Diodă de redresare: Convertește semnalul alternativ produs de bobina de inducție într-un semnal continuu.

5. Circuit de detectare: Detectează schimbările în câmpul electromagnetic induse de prezența unui obiect metalic și convertește aceste schimbări în semnale audio sau vizuale.

6. Amplificator: Mărește semnalul detectat pentru a fi mai ușor observat sau auzit de către utilizator.

7. Dispozitiv de afișare: Poate fi un difuzor pentru semnale audio sau un indicator vizual pentru semnale vizuale.

Aceasta este o schemă simplificată și există multe variante și îmbunătățiri ale acestei configurații de bază, în funcție de specificațiile și cerințele detectorului de metale.

Detectoarele de metale sunt de trei tipuri:

☐ Very Low Frequency (VLF)

Acest tip de detector are la bază două bobine.

☐ Pulse Induction (PI)

Aceste detectoare folosesc una sau două bobine.

☐ Beat Frequency Oscillator (BFO)

Acest detector se bazează pe o bobină de detecție ce oscilează sincron cu aceeași frecvență cu un oscilator de precizie aflat în interiorul detectorului.

- Ce sunt metalele grele:

Cea mai mică densitate dintre metalele grele este cea a calciului (densitate de $1,55 \text{ g/cm}^3$). Totuși, calciul nu este de obicei considerat un metal greu în sensul convențional. Metalele grele sunt, în general, definite ca metale cu densități mai mari de 5 g/cm^3 și care sunt toxice la concentrații mici.

Printre metalele grele comune, cea mai mică densitate o are manganul, cu o densitate de aproximativ $7,21 \text{ g/cm}^3$. Manganul este un metal greu esențial pentru organism în cantități mici, dar devine toxic la concentrații mari.

Așadar, manganul este cel care are cea mai mică densitate printre cele considerate în mod obișnuit ca fiind grele și toxice.

Metalele grele, în general, sunt metalele care au o densitate mai mare de 5 kg/dm^3 și sunt toxice la concentrații mici.

. Acestea sunt găsite în mod natural pe Pământ, dar activitățile umane, cum ar fi industrializarea și utilizarea excesivă a resurselor naturale au contribuit semnificativ la creșterea nivelului de poluare cu metale grele în mediul înconjurător.

- Principalele metale grele ce poluează mediul înconjurător:

☐ Plumbul:

Eliberarea plumbului în mediul înconjurător are loc în principal prin arderea combustibililor fosili, inclusiv prin utilizarea benzinei cu plumb în trecut. De asemenea,

plumbul este introdus în mediu prin vopsirea cu vopsele pe bază de plumb și prin procesele industriale. Aceste surse de poluare contribuie la contaminarea aerului și apei.

☐ Mercurul:

Mercurul, un alt metal greu, este adesea găsit în peștii mari, cum ar fi tonul și rechinul. Consumul excesiv al acestor tipuri de pești poate duce la acumularea de mercur în organismul uman. Industria minieră și procesele industriale, precum fabricarea produselor chimice și a bateriilor reprezintă surse de eliberare a mercurului în mediul înconjurător.

☐ Cadmiul și arsenicul:

Cadmiul și arsenicul sunt alte două metale grele cu consecințe semnificative. Cadmiul este adesea eliberat în aer și în apă prin arderea combustibililor fosili și fabricarea produselor metalice. Arsenicul este prezent în sol și în apă și poate pătrunde în lanțul alimentar prin intermediul plantelor și apei potabile.

☐ Metale folosite pentru fabricarea de mașini și instalații și metale folosite în aliaje.

- Urmările poluării cu metale grele asupra mediului înconjurător și a organismului uman:

☐ Poluarea apei cu metale grele:

Poluarea apelor de suprafață cu metale grele constituie un risc semnificativ atât pentru fauna și flora acvatică, cât și pentru sănătatea umană, deoarece poate afecta organismele marine și poate contamina lanțurile alimentare. În concentrații naturale, aceste metale au un rol esențial în diferite procese, însă depășirea acestor concentrații poate deveni toxică.

☐ Poluarea solului cu metale grele:

Metalele grele pot ajunge în sol ca urmare a diverselor activități umane. Emisiile industriale, practicile agricole intensive, depozitarea inadecvată a deșeurilor și accidentele ecologice reprezintă surse majore de contaminare a solului cu metale grele, contribuind la persistența acestei probleme. Efectele negative ale poluării cu metale grele a solului sunt vaste și afectează diverse aspecte ale ecosistemelor terestre. De la toxicitatea plantelor la contaminarea apelor subterane, acestea au un efect nociv asupra funcționării normale a solului.

☐ Poluarea aerului cu metale grele:

Metalele grele prezente în aer pot fi inhalate de către oameni, pătrunzând în sistemul respirator și, ulterior, în organism. Aceste particule fine pot avea efecte nocive asupra sănătății umane. De exemplu, plumbul ce este prezent în vopselele jucăriilor poate cauza probleme cognitive și dezvoltare încetinită la copii.

☐ Efecte asupra organismului uman:

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) este preocupată de impactul poluării cu metale grele asupra sănătății umane. Aceasta reprezintă un risc pentru sănătate, metalele grele precum plumbul, cadmiul, mercurul și arsenicul fiind nocive și în concentrații foarte mici. Aceste metale pot afecta organele vitale, cum ar fi creierul, rinichii, ficatul, sistemul nervos și sistemul cardiovascular, și pot cauza diverse afecțiuni, inclusiv neurotoxicitate, cancer și probleme de dezvoltare. OMS recomandă monitorizarea regulată a nivelurilor de metale grele în mediu și în alimente, precum și reglementarea adecvată a emisiilor industriale și a altor surse de poluare.

- a) Am efectuat observații asupra zonelor rurale și urbane cu detectorul de metale;

- b) Am realizat un detector de metale care are ca principiu de funcționare circuitul electric simplu și am montat unul după o schemă dată;
- c) Am interpretat rezultatele obținute și am propus măsuri de prevenție a poluării cu metale grele.
- d) Am instalat aplicația informatică „Detector de metale” cu care am făcut măsurători pe care le-am comparat cu măsurătorile făcute cu detectorul de metale performant Garrett.

J. Metode folosite:

- investigația științifică;
- gândirea critică;
- experimentul științific.

K. Date experimentale și detalii esențiale ale experimentelor:

	Zonă Urbană	Rurală
Tipul de detector	Roman (48.644 loc.)	Cotu Vameș (3254 loc.)
Detector Garrett	Semnale puternice – zonă centrală	Semnale puternice - în localitate
	Semnale puternice - zonă periferică	Semnale scăzute - în zonă de câmpie, la periferie
Detector artizanal	Semnale puternice - zonă centrală	Semnale scăzute - în localitate
	Semnale scăzute - zonă periferică	Nici un semnal - în zonă de câmpie, la periferie

Se poate remarca foarte ușor faptul că în zona urbană nivelul de poluare este mai ridicat decât în zona rurală. Totodată, detectorul confecționat de către noi nu are aceeași capacitate ca cel achiziționat.

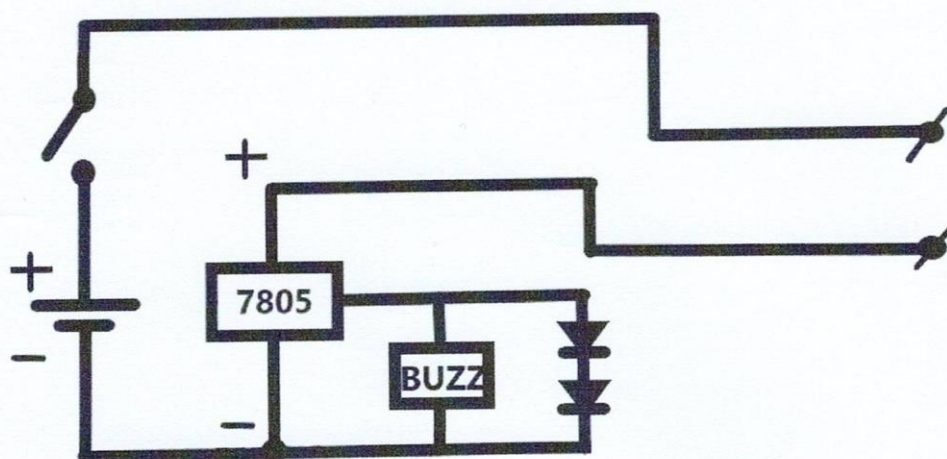
Informații despre lucrarea practică:

1. Am realizat un detector de metale. Acesta a fost confecționat din următoarele materiale:
O baterie de 9 V; Un conector de baterie de 9V;Înterupător;Un suport ; Două LEDuri; Sonerie; Doi electrozi din oțel conductori.

Acest detector poate detecta materialele conductoare doar la contactul cu acestea.

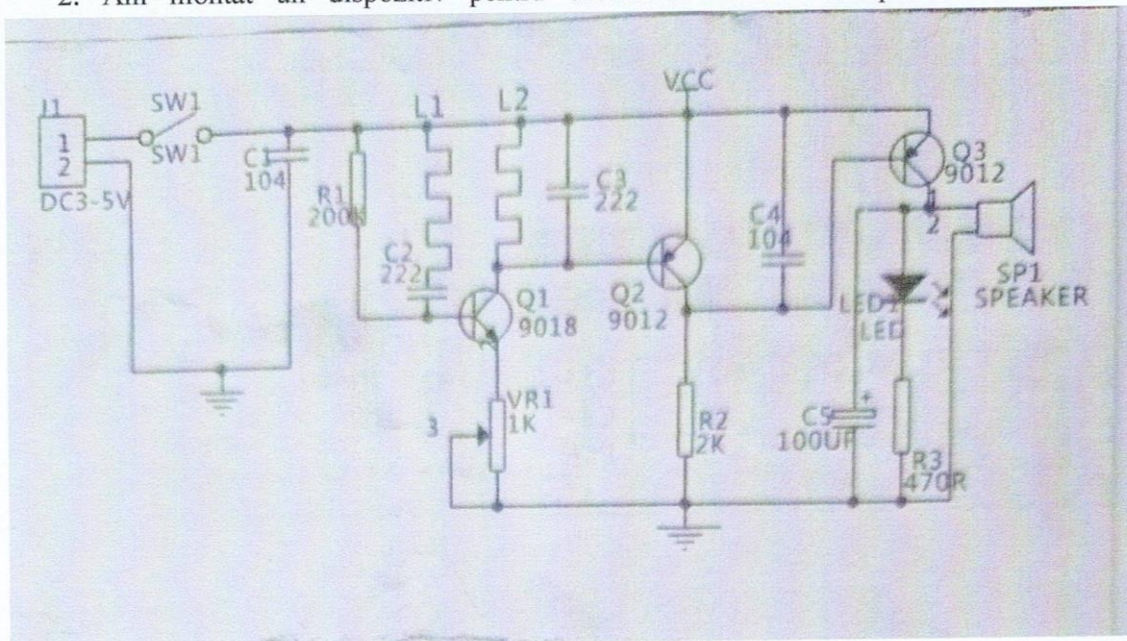
2. Am realizat un dispozitiv , având schema și componentele, care este un circuit LC oscilant, a cărui frecvență se modifică când detectează un metal în câmpul magnetic al bobinelor și atunci luminează LEDurile , iar buzzerul emite sunete.

Dispozitivele sunt realizate pentru studiul în condiții de laborator școlar.
Schemele circuitelor sunt următoarele :



LEGENDĂ: 7805 - stabilizator 5v

2. Am montat un dispozitiv pentru detectarea metalelor după o schema dată.



L). Concluzii:

Poluarea cu metale grele reprezintă o amenințare semnificativă pentru sănătatea umană și pentru mediu. Pentru a aborda această problemă, este esențială o acțiune coordonată și promptă măcar la nivel local. Câteva măsuri care pot fi luate sunt:

- Conștientizarea publicului cu privire la riscurile asociate cu expunerea la metale grele și la modalitățile de protejare a sănătății personale și a mediului;
- Promovarea unor practici agricole și industriale sustenabile care minimizează utilizarea metalelor grele și alte substanțe toxice;
- Monitorizarea regulată a nivelurilor de metale grele în apă, sol și aer;

- Adoptarea de tehnologii de reciclare și refolosire a materialelor în industria metalurgică, cu scopul de a minimiza deșeurile și de a conserva resursele naturale.

M).Anexe:



Sursă foto: www.ecosyenergy.ro



Sursă foto: www.ecosyenergy.ro



Sursă foto: www.rdworldonline.com

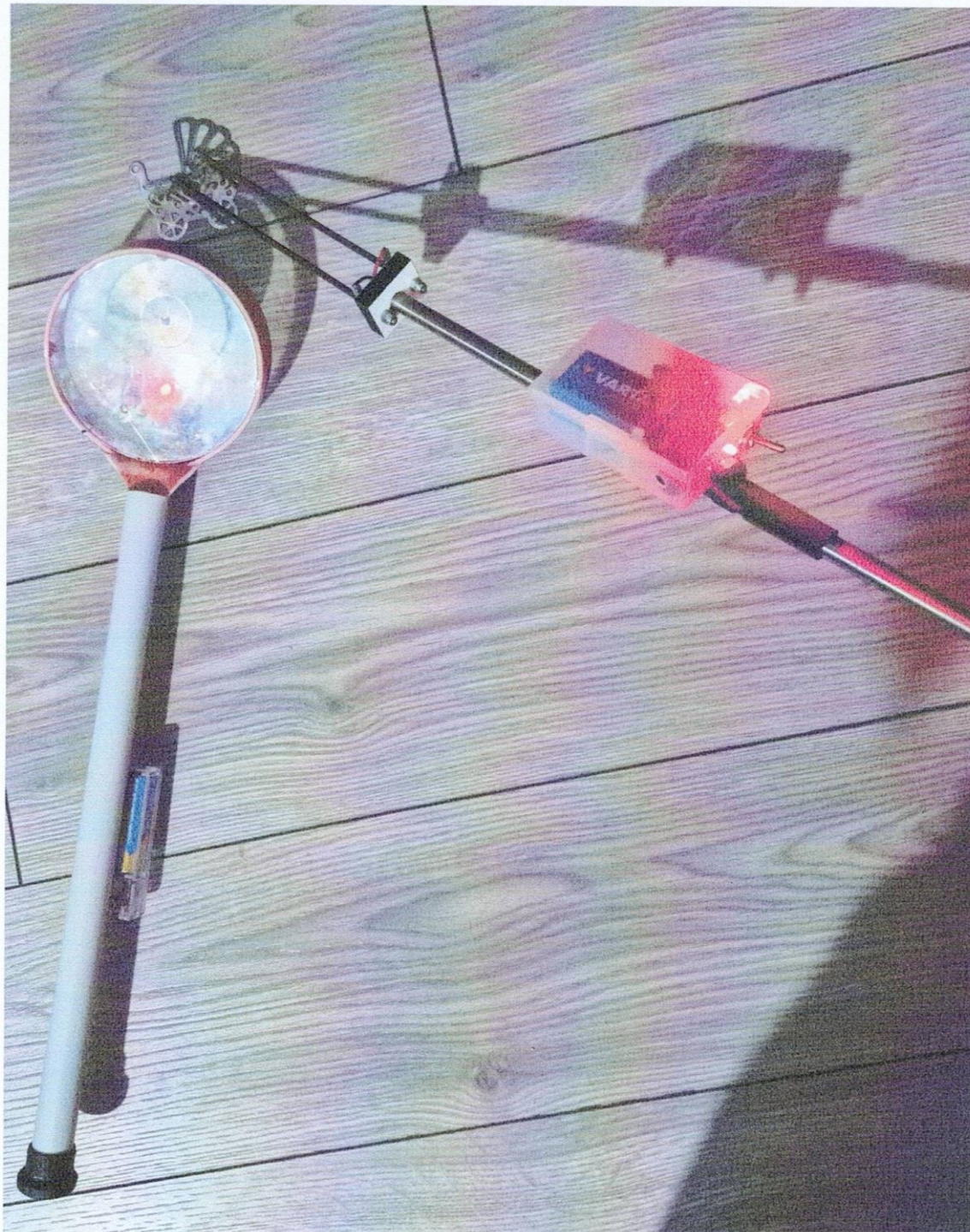


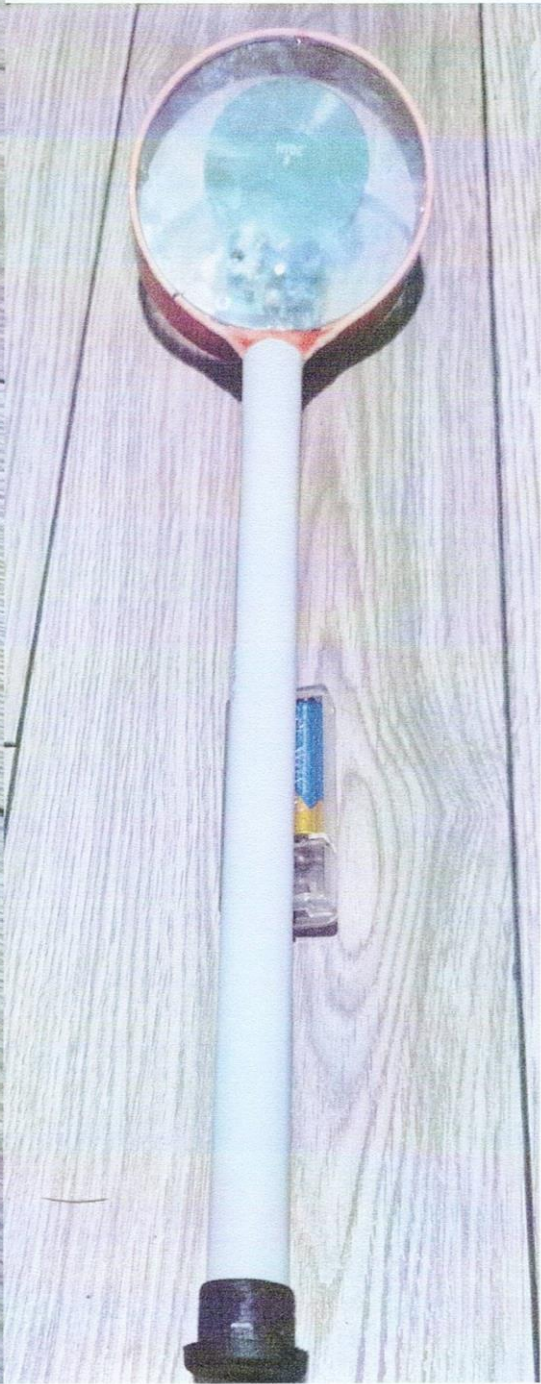
Sursă foto: www.fusion-resonance.com

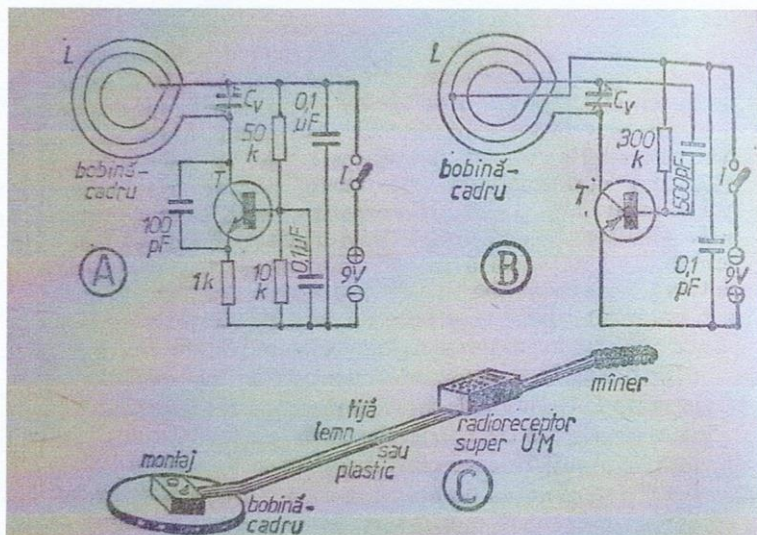


Detector de metale performant Garrett

Detectorul de metale realizat de noi

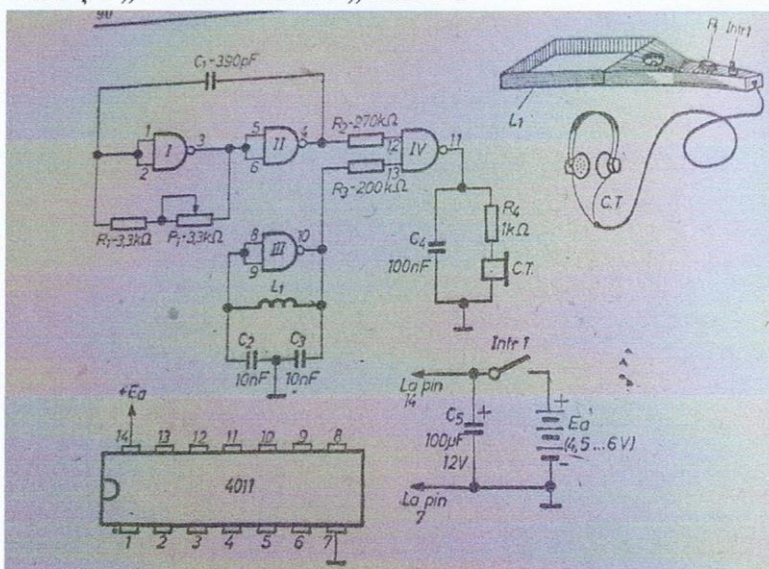






Model de detector

Sursă foto - „Caleidoscop tehnic” de George D. Oprescu
Colecția „Cristal” editura „Albatros”



Model de detector

Sursă foto - „Construcții electronice pentru tinerii amatori” de I. C. Boghițiu,
editura „Albatros”

Bibliografie:

www.ecosyenergy.ro

www.reciclare-carton.ro

www.who.int

www.epa.gov

„Caleidoscop tehnic” de George D. Oprescu

Colecția „Cristal” editura „Albatros”

„Construcții electronice pentru tinerii amatori” de I. C. Boghițiu, editura „Albatros”

https://ro.wikipedia.org/wiki/Pagina_principal%C4%83

<https://ro.frwiki.wiki/wiki/ro>

<https://prezi.com/kpgginiuziw3/inductia-magnetica/>