

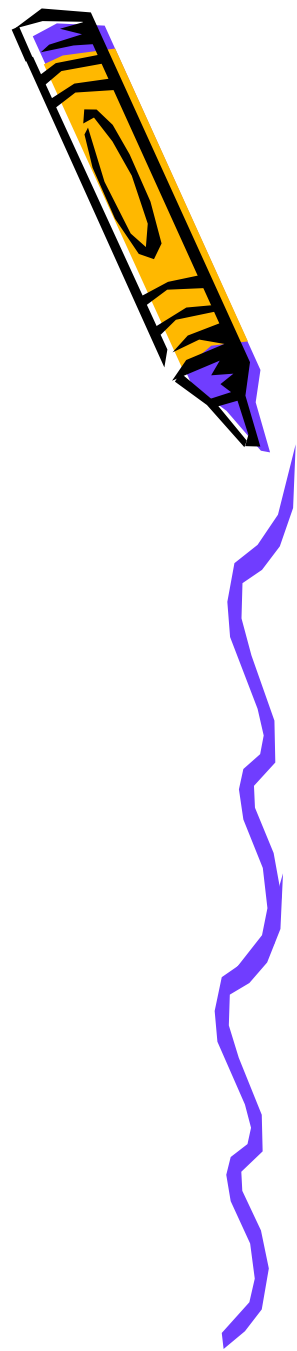


ENERGIA NUCLEARA

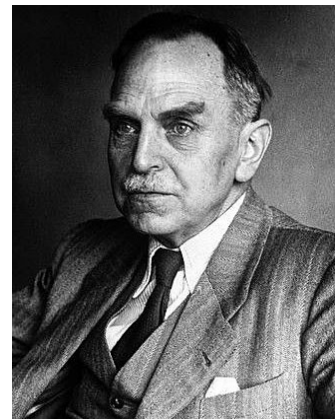
Calfa Iulian Valentin
Cls a X-a A



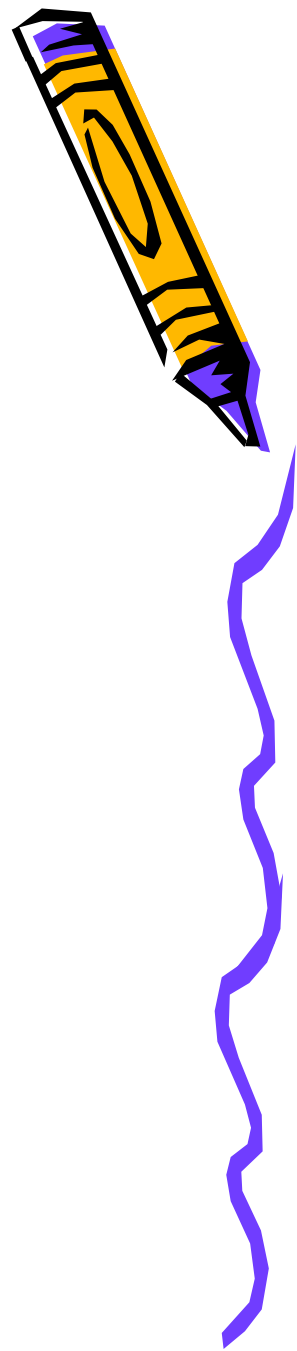
ISTORIC



- Lise Meitner (1878-1968) a demonstrat ca atomii grei pot fi scindati in atomi mai usori-proces pe care ea l-a numit "fisiune nucleara".
- Otto Hahn (1879-1968) a lucrat alaturi de Meitner la scindarea atomilor si a primit in anul 1944 Premiul Nobel pentru chimie.



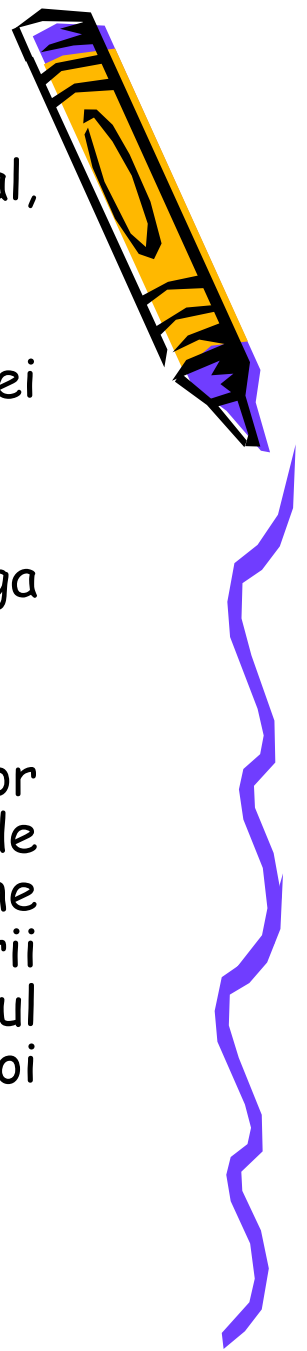
- Enrico Fermi (1901-1954) a construit in anul 1942 primul reactor nuclear si mai tarziu a lucrat la proiectul bombei atomice.



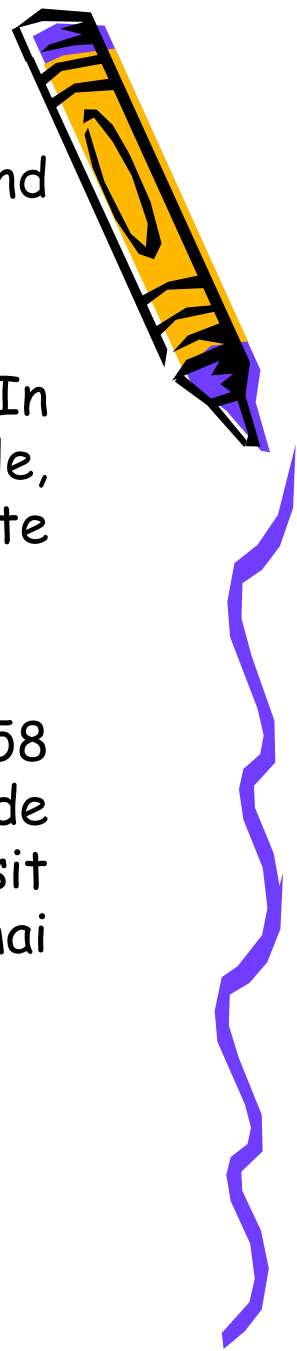
ISTORIC NUCLEAR

- Decembrie 1938: Fermi, fisiunea nucleara
- Enrico Fermi cistiga Premiul Nobel in fizica pentru descoperirile sale in domeniul puterii nucleare. Fermi devine primul fizician care a divizat atomul. Cercetarile sale ulterioare vor constitui punctul de plecare pentru generatia puterii nucleare. In acelasi an, doi fizicieni germani, Lise Meitner si Otto Frisch, au reusit sa divida primul atom de uraniu. Ei au numit procesul "fisiune nucleara".
- August 1939: Scrisoarea lui Einstein
- Fizicianul Albert Einstein ii trimite o scrisoare presedintelui american Franklin D. Roosevelt, prin care il avertizeaza asupra faptului ca doi cercetatori germani lucreaza la construirea unei bombe atomice. Roosevelt organizeaza un comitet special pentru a analiza implicatiile militare ale cercetarii atomice.

- Decembrie 1941: Pearl Harbor
- Statele Unite ale Americii intra in Al Doilea Razboi Mondial, ca urmare a atacului japonez de la Pearl Harbor.
- Septembrie 1942: Proiectul Manhattan
- Este initiat Proiectul Manhattan, avind ca scop crearea unei arme atomice inaintea germanilor.
- Iulie 1945: Trinity Test
- Statele Unite detoneaza prima arma atomica linga Alamogordo, New Mexico.
- August 1945: Hiroshima/Nagasaki
- Statele Unite lanseaza bombele atomice asupra oraselor japoneze Hiroshima si Nagasaki. Aproximativ 110.000 de oameni sint ucisi in urma exploziei. Zeci de mii de persoane au murit in lunile si anii urmatori ca o consecinta a infestarii cu radiatii. Japonezii s-au predat la citeva zile dupa atacul cu bombe, punind astfel capat Celui De-al Doilea Razboi Mondial.

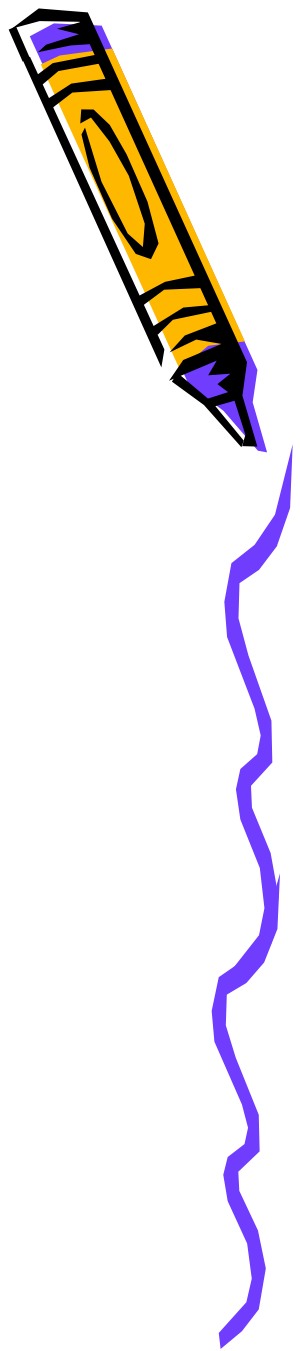
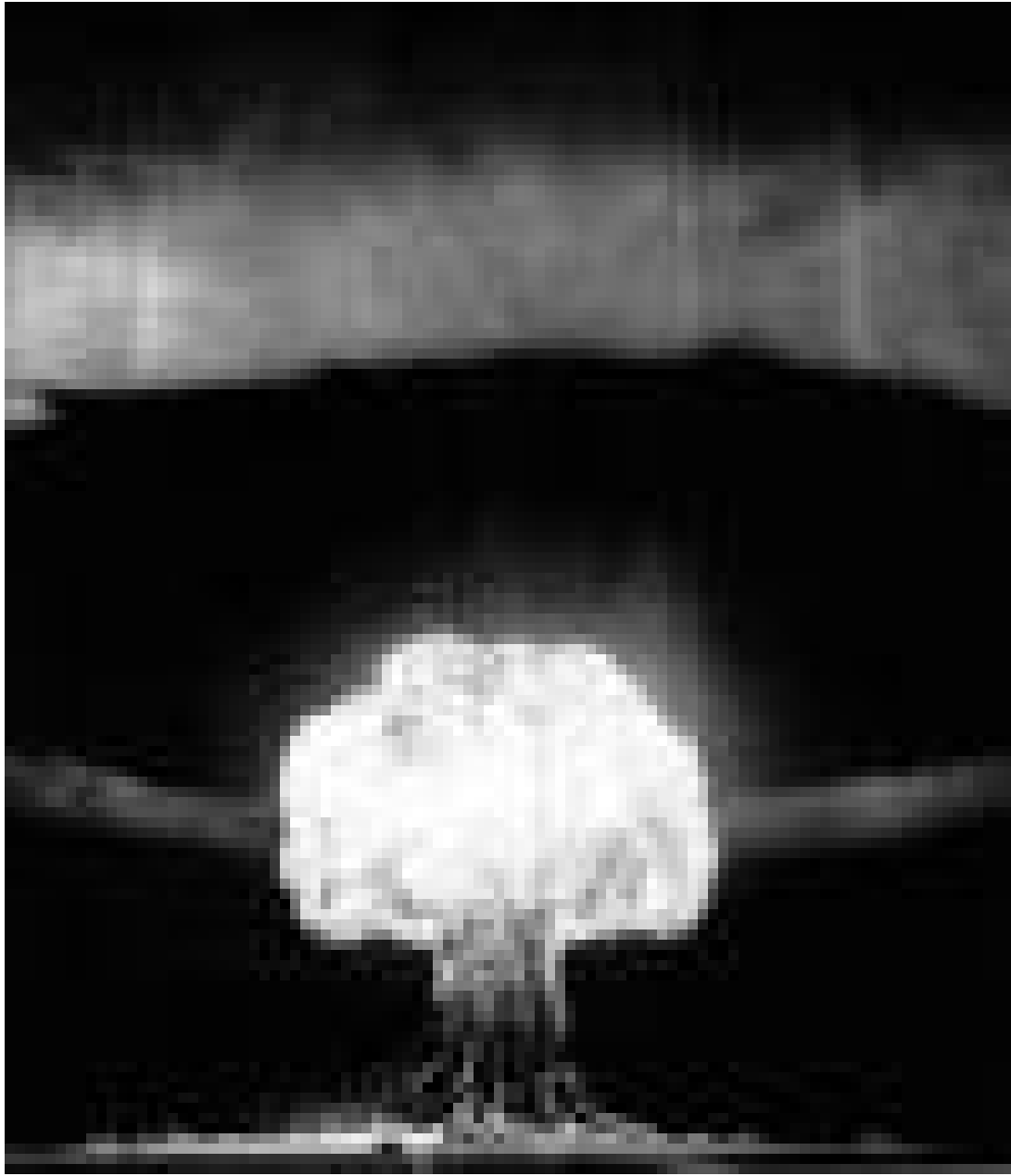


- August 1949: Bomba sovietica
- Uniunea Sovietica detoneaza prima arma atomica, punind astfel capat monopolului nuclear al Americii.
- Octombrie 1957: Sputnik
- Uniunea Sovietica lanseaza prima nava in spatiu, Sputnik. In acelasi an, in luna octombrie, la reactorul nuclear Windscale, din Marea Britanie, izbucneste un incendiu. Sint emanate radiatii toxice.
- Octombrie 1961: Mega-Bomba sovietica
- Uniunea Sovietica detoneaza o arma nucleara de 58 megatone, echivalentul a mai mult de 50 milioane de tone de TNT sau echivalentul a mai mult decit tot explozibilul folosit in timpul Celui De-al Doilea Razboi Mondial. A fost cea mai puternica arma nucleara cunoscuta pina atunci.



- August 1963: Tratatul pentru interzicerea testelor nucleare
- Statele Unite, Marea Britanie si Uniunea Sovietica semneaza Tratatul pentru Limitarea Testelor cu armament, care interzicea testele nucleare in atmosfera, in mediul subacvatic sau in spatiu. Mai mult de 100 de tari au aderat la acest tratat incepind din anul 1963.
- Ianuarie 1966: Broken Arrow



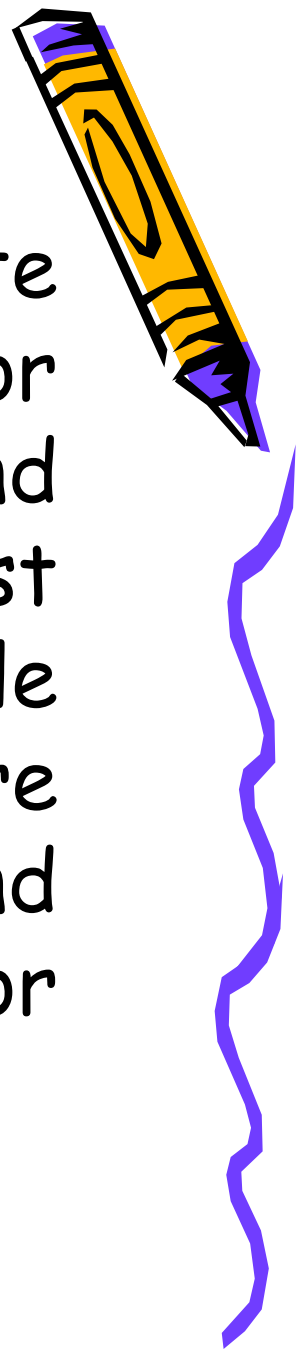


ENERGIA NUCLEARA



- Energia nucleara inseamna producere de electricitate folosind caldura eliberata prin schimbari ce au loc in nucleeele atomilor, proces numit reactie controlata.

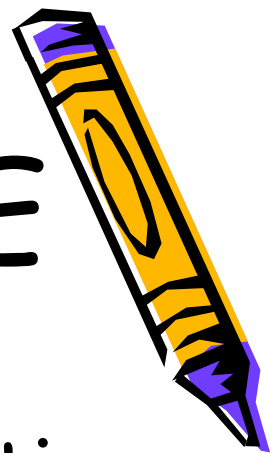




- Centrul unui atom se numeste nucleu. Nucleeele elementelor radioactive se pot scinda, eliberand energie, inclusiv caldura. In acest timp se elimina 2-3 particule minuscule, numite neutroni, care pot lovi alte nuclee, provocand scindarea lor si disocierea altor neutroni.



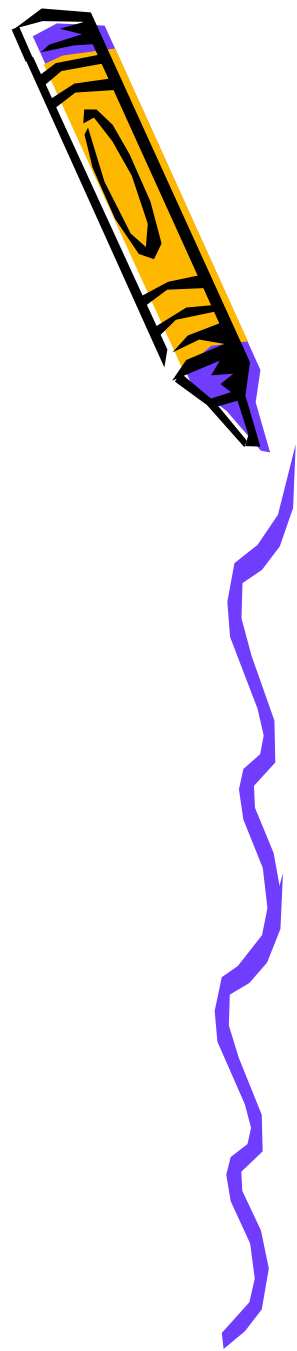
CENTRALE NUCLEARE



- Industrial, energia electrica se obtine in principal, in:
- hidrocentrale
- termocentrale
- centrale nucleare



- Intr-o hidrocentrala, energia potentiala gravitationala a apei din lacul de acumulare este transformata in energie cinetica, in galeriile de fuga. Apa pune in miscare rotorul turbinei, care este cuplata la generatorul electric



Lac de acumulare



Galerii de fuga



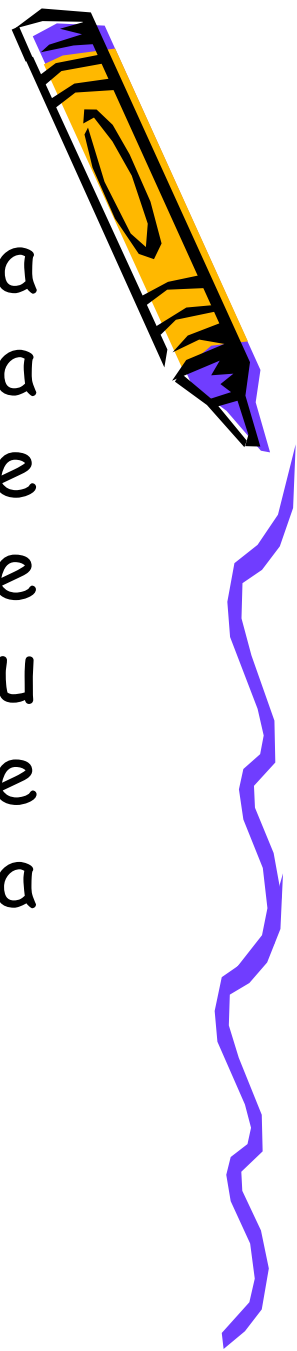
Turbina

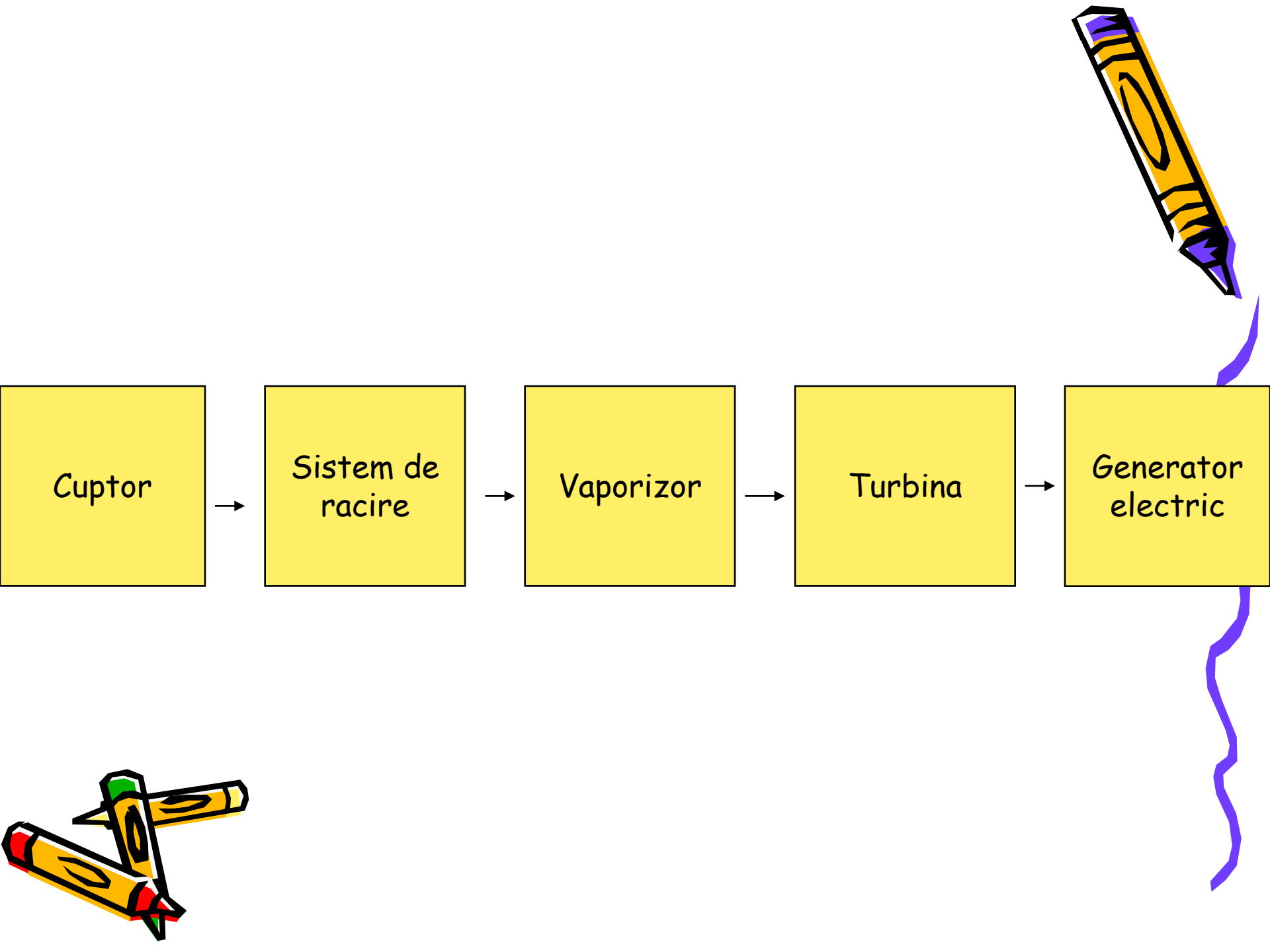


Generator electric

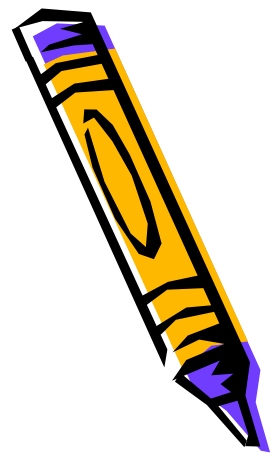


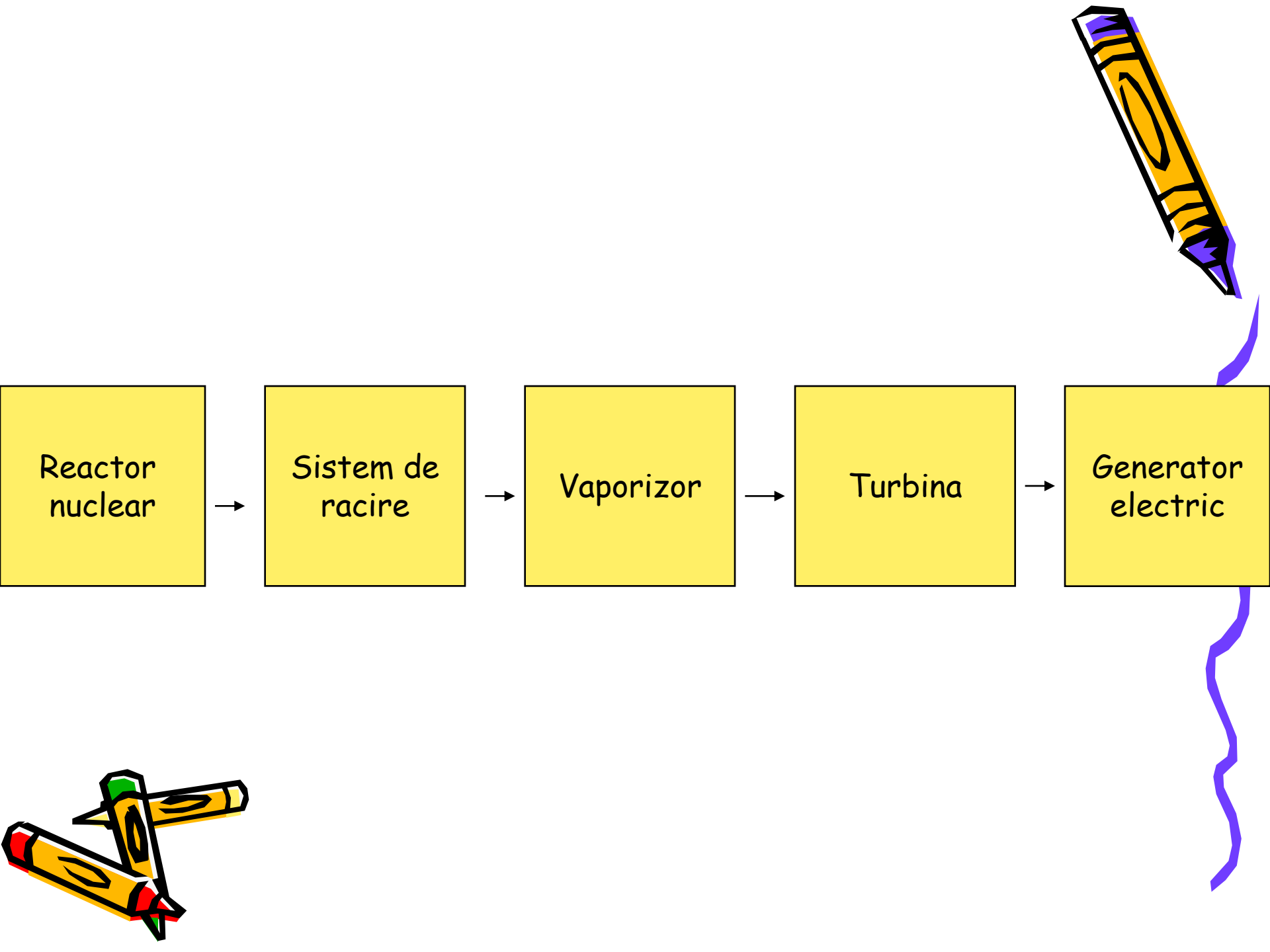
- Intr-o termocentrala, arderea combustibilului in cuptor furnizeaza energie termica; aceasta este preluata de sistemul de racire si este utilizata in vaporizor pentru producerea de vapori, care antreneaza turbina cuplata la generatorul electric





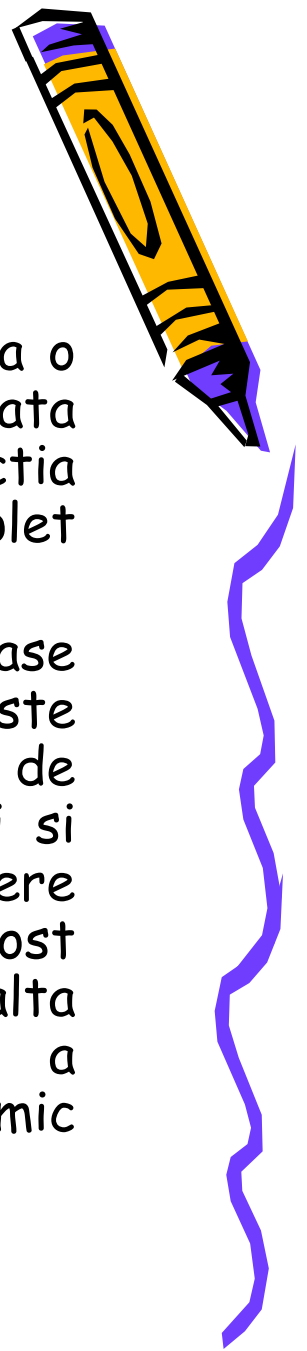
- Conversia energiei nucleare in energie electrica se realizeaza in centrale nucleare



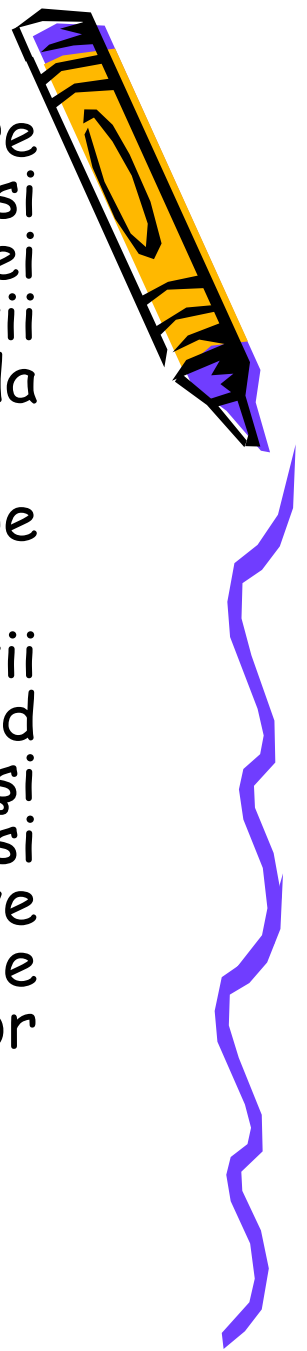


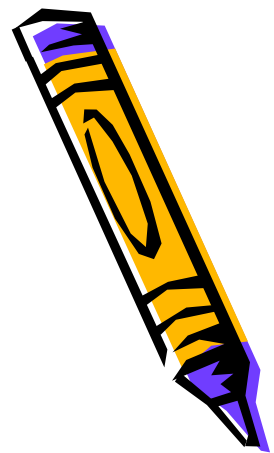
REACTORUL NUCLEAR

- **Reactorul nuclear** este o instalatie în care este initiata o reactie nucleara în lant, controlata si sustinuta la o rata stationara (in opozitie cu o bomba nucleara, in care reactia in lant apare intr-o fractiune de secunda si este complet necontrolata).
- Reactoarele nucleare sunt folosite pentru numeroase scopuri. Cea mai semnificativa utilizarea curenta este pentru generarea de putere electrica. Reactoarele de cercetare sunt folosite pentru producerea de izotopi si pentru experimente cu neutroni liberi. Din punct de vedere istoric, prima folosire a reactoarelor nucleare a fost producerea plutoniului pentru bomba atomica. O alta utilizare militara este propulsia submarinelor si a vapoarelor (desi aceasta presupune un reactor mult mai mic decat cel folosit intr-o centrală nuclearo-electrica).

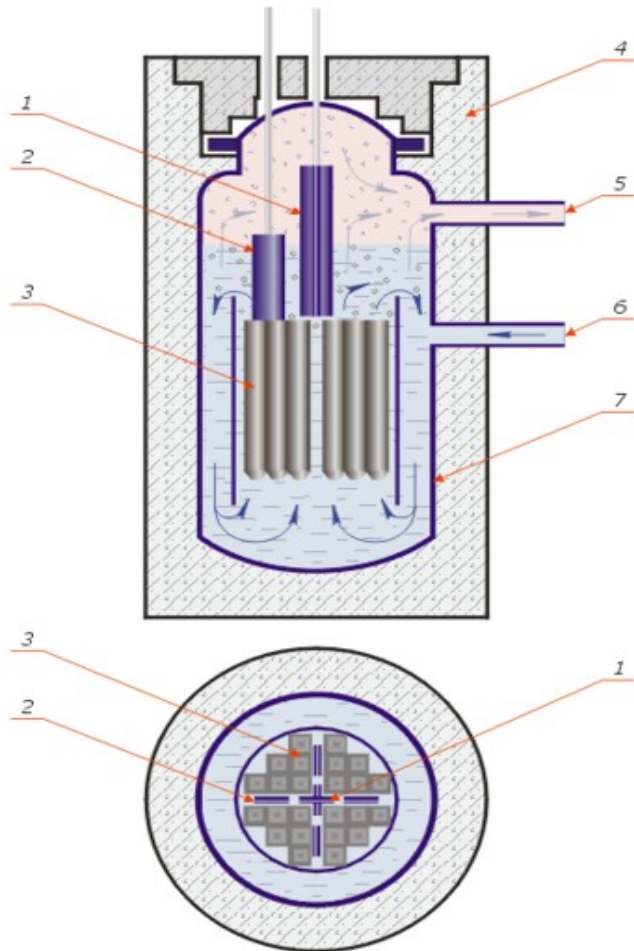


- In mod curent, toate reactoarele nucleare comerciale sunt bazate pe fisiunea nucleara si sunt considerate problematice datorita sigurantei lor si riscurilor asupra sanatatii. Din contra, altii considera centrala nucleara ca fiind o metoda sigura si nepoluanta de generare a electricitatii.
- Instalatiya de fuziune este o tehnologie bazata pe fuziunea nucleara in locul fisiunii nucleare.
- Exista si alte instalatii in care au loc reactii nucleare intr-o maniera controlata, incluzand generatoarele termoelectrice radioizotope si bateriile atomice, care genereaza caldura si putere exploatatand dezintegrarile radioactive pasive, cum ar fi, de exemplu, instalatiile Farnsworth-Hirsch de producere a radiatiilor neutronice.





Schema simplificata a unui reactor nuclear

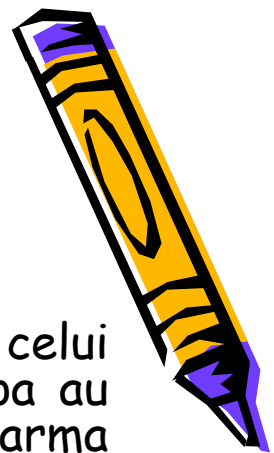


1. bara pentru oprire de urgenta
2. bare de control
3. combustibil
4. protectie biologica
5. iesirea vaporilor
6. intrarea apei
7. protectie termica



ARMAMENT NUCLEAR

- Datorita prigoanei fasciste din anii `30 si imediat dupa inceperea celui de-al doilea razboi mondial, un mare numar de savanti din Europa au emigrat in SUA. Incepand din 1941, Hitler ameninta mereu cu "arma finala". Constienti de faptul, odata cu descoperirea in Germania, in 1937, a reactiei de fisiune in lant, exista posibilitatea construirii de catre Germania fascista a bombei atomice, unii dintre savanti au atras atentia presedintelui SUA asupra acestui pericol. S-a lansat astfel un proiect de realizare a unei bombe atomice, proiect la care au participat numerosi fizicieni. Dupa 3 ani de cercetari, in aprilie 1945, in desertul Alamogordo, in apropiere de localitatea Los Alamos (statul New Mexico, SUA) a avut loc primul experiment constand in detronarea unei bombe bazate pe fisiunea uraniului.
- La 6 august 1945, Statele Unite a lansat prima bomba atomica asupra orasului Hiroshima (Japonia). In urma acestei explozii au murit peste 100.000 de oameni din cei aproximativ 350.000 de locuitori si au ramas fara adapost inca aproximativ 170.000 de locuitori (orasul a fost distrus in proportie de 60%).

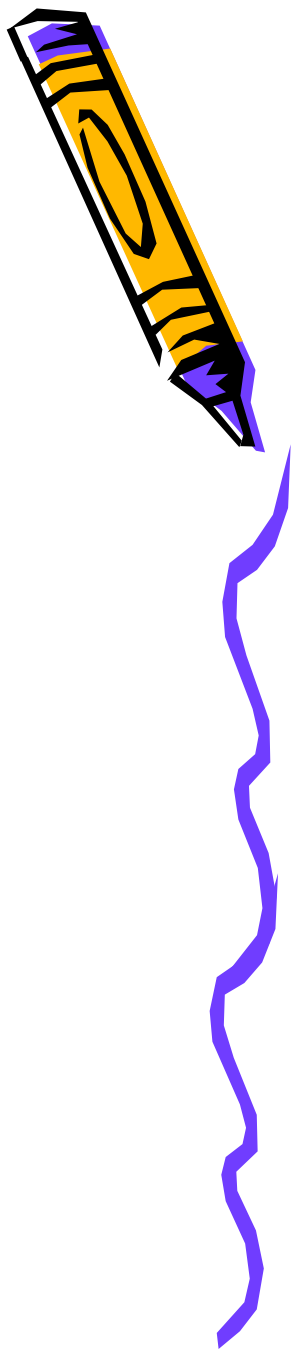


- La 9 august 1945, Statele Unite au lansat a doua bomba atomica asupra orasului Nagasaki(Japonia).Au murit aproximativ 40.000 de oameni si a fost distrusa aproape o treime din oras.
- Efectele acestei explozii au fost devastatoare.Ele au fost depasite, probabil, numai de efectele bombardamentelor cu bombe conventionale in toata Anglia si in orasele Dresda, Hamburg si Tokio (luate la un loc!) in timpul celui de-al doilea razboi mondial.Cele doua bombe lansate impotriva oraselor japoneze au fost singurele utilizate intr-un conflict armat.
- Primele bombe nucleare construite au utilizat reactia de fusiune. Principiul de constructie al acestora este urmatorul: 2 bucati de material fisionabil (depasind doar impreuna masa critica) sunt aduse rapid in contact.Energia uriasa transferata mediului inconjurator prin violenta reactie in lant, care curpinde intregul material fisionabil intr-o fractiune de secunda, are efecte devastatoare.La locul exploziei bombei se produce o uriasa "ciuperca" ce ridica de pe sol o cantitate enorma de material.



- Efectele unei explozii nucleare sunt:
- mecanice: datorita temperaturilor uriase, presiunea aerului creste foarte mult. Aceasta perturbatie a presiunii aerului se propaga sub forma unei unde de soc, care determina distrugerile mecanice;
- termice: in centrul exploziei, temperatura atinge valori enorme (milioane de grade)
- de iradiere: radiatiile nucleare care insotesc reactiile fisiune(formate, in general, din fluxuri de neutroni si radiatii gama) determina efecte biologice atat pe termen scurt, cat si pe termen mediu si lung;
- luminoase: intensitatea luminoasa este ata de mare incat poate provoca leziuni grave ale retinei





UN COMBUSTIBIL IDEAL

- Spre deosebire de carbune, petrol sau gaze naturale, cantitati foarte mici de uraniu pot produce foarte multa energie electrica, fara a polua aerul. Energia nucleara este ideala pentru propulsarea navelor spatiale si a submarinelor: o nava spatiala cu combustibil nuclear poate functiona ani de zile, iar un submarin cu energie nucleara poate face inconjurul lumii fara a se alimenta cu combustibil si fara a polua.



Solutie pentru viitor

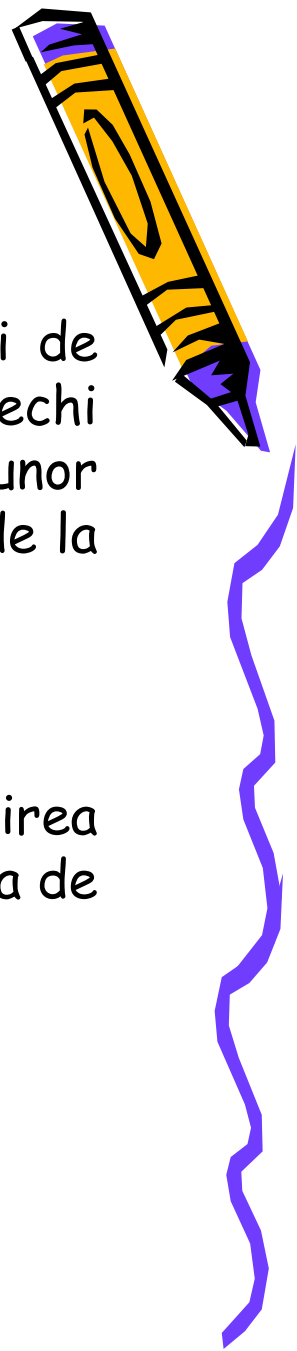


- In 1950, puterea nucleara a fost vazuta ca solutia nenecesitatilor energetice. Prima centrala nucleara, Calder Hall, din Marea Britanie, a inceput sa furnizeze energie electrica in 1956. Anumite tari, printre care si Franta, se bazeaza pe energia nucleara. Datorita riscurilor posibile, se contruiesc putine centrale nucleare.

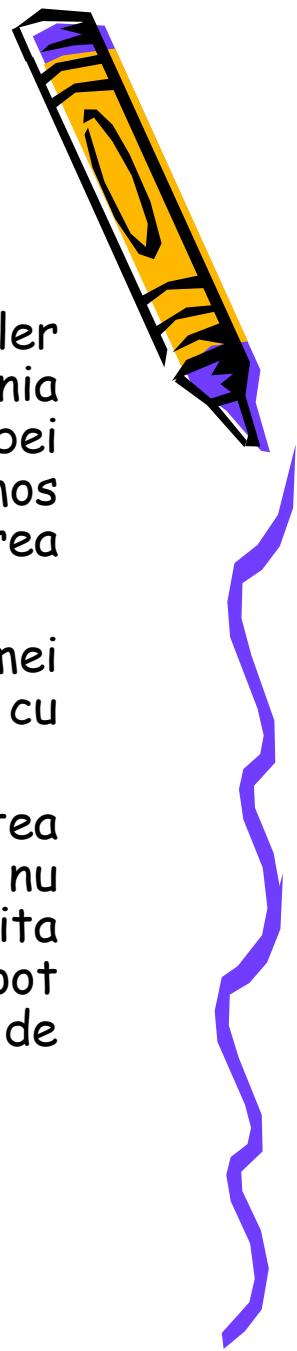


HAZARDE NUCLEARE

- Deseurile nucleare sunt greu de indepartat, ramanad mii de ani radioactive. Este costisitor sa pui in functiune vechi reactoare nucleare. Totodata exista posibilitatea unor accidente, cum a foast cel din 1986, la centrala nucleara de la Cernobal, din U.R.S.S.
- Efectul acestui accident a fost contaminarea cu substante radioactive a unor suprafete de mii de km patrati.
- Fuziunea nucleara, care elibereaza energie prin unirea nucleelor, nu prin scindare, poate oferi in viitor modalitatea de productie in conditii de siguranta a energiei.

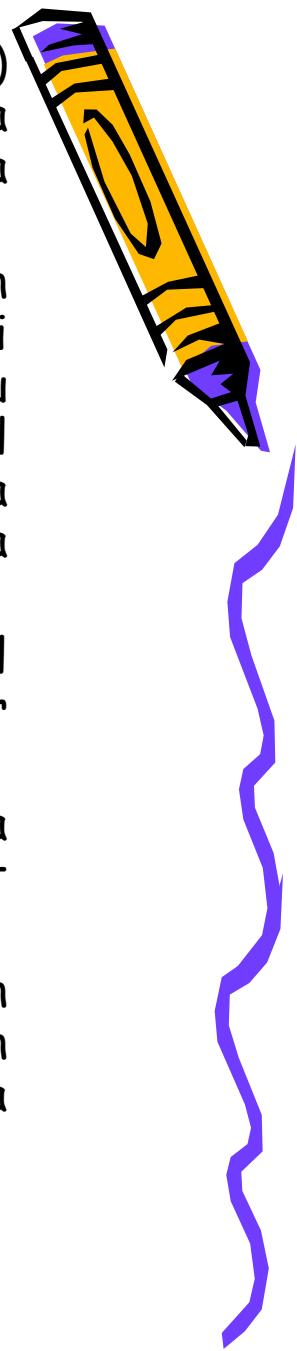


Accidente nucleare



- In 1937, in timpul prigoanei fasciste a acelor ani, in care Hitler ameninta cu „bomba finala”, a fost descoperita in Germania „reactia de fisiune in lant”, a dat posibilitatea construirii bombei atomice, care a fost experimentata in localitatea Los Alamos (New Mexico, SUA), pentru prima data, constand in detonarea unei bombe bazate pe fisiunea uraniului.
- Primul dezastru nuclear a avut loc odata cu detonarea primei bombe atomice asupra orasului Hiroshima, care s-a soldat cu peste 100000 morti.
- In prezent s-au emis multe ipoteze privind posibilitatea exploziei unui reactor nuclear precum o bomba, lucru care nu este posibil. Dar sunt insa posibile accidente datorita supraincalzirii reactoarelor in care componentele lor se pot topi. Reactoarele moderne sunt inchise in conditii extrem de izolate precum ar fi containerele.





- In 1979 la centrala din Three Mile Island (Pennsylvania, SUA) datorita defectarii sistemului de racire al centralei, s-a supraincalzit reactorul, dar paguba a fost reparata in catava minute (pagubele materiale fiind „mici”, de peste un miliard \$).
- Cel mai mare accident nuclear a avut loc la Cernobil (Ucraina) in 1986, cand reactorul 4 a suferit o supraincalzire, provocand mari pagube, cum ar fi pierderi de vietii omenesti, precum si boli sau mutatii genetice, zona fiind, in prezent, sub radioactivitate, totul fiind datorita temperaturilor mari si a nerespectarii regulilor si a disciplinelor tehnologice fapt care a dus chiar la aparitia accidentelor genetice, cum ar fi mutantii (animale, etc.)
- In prezent, datorita sistemelor avansate pentru prevenirea a astfel de accidente, posibilitatile producerii unui accident asemenator Cernobil-ului sunt aproape nule.
- O mare problema in energetica nucleara o reprezinta depozitarea rezidurilor nucleare, care sunt produse de reactoare. Acestea pot infecta grav mediul inconjurator.
- Reziduurile sunt depuse in containere speciale, puse sub pamant in vechi mine parasite. In 1957, in Rusia, intr-un loc de depozitare din muntii Ural, rezidurile s-au aprins si au explodat, fapt care a dus la moartea a zeci de oameni.



CENTRALELE CANDU

- Centrala de la Cernavoda, construita in colaborare cu societatea "Canadian Deuterium Uranium", utilizeaza reactoare CANDU. Acestea au fost proiectate ca o replica la alte tipuri de reactoare nucleare care nu folosesc uraniu imbogatit. Ele au castigat incredere datorita faptului ca nu utilizeaza presiuni care ar putea sparge recipientele si nu necesita costisitoare operatie de imbogatire a uraniului.

