

The image is a book cover for 'Química-física implicada' by Jordi Alemany Sabater. The background is a green, textured surface with a large, semi-transparent green number '100' in the center. At the top, there is a periodic table of elements, with a blue molecular structure diagram overlaid on it. The title 'Química-física implicada' is written in large, white, sans-serif font across the middle. Below the title, the author's name 'JORDI ALEMANY SABATER' is written in a smaller, white, sans-serif font. The periodic table includes elements from Be to Tm, with atomic masses in parentheses for some elements. The molecular structure diagram shows a central blue atom bonded to several yellow atoms.

Química-física implicada

JORDI ALEMANY SABATER

Índex.

Capítol 1.....1

Graus de llibertat

Translació

Rotació

Vibració

Molècula lineal o no lineal

Les 3 orientacions

Molècules monoatòmiques i poliatòmiques

Espectre de vibració Raman

Modus vibracionals

Capítol 2.....6

Enllaç nuclear

DUALITAT ONA- CORPUSCLE.....7

De Broglie

Einstein

Principi d'Incertesa d'Heisenberg i col·lisió electro- fotó

TEORIA D'ENLLAÇ NUCLEAR I ENERGIA

NUCLEAR.....9

Reacció nuclear

Energia d'atracció del nucli

Relació massa- energia

Partícules interconnectades

Ràtio $\Delta E/ A$ (energia d'enllaç/ n^o màssic).

Fluctuació

Estabilitat

Capítol 3.....17

Tipus de Sòlids

Cristalls iònics
Cristalls moleculars (forces de VdW (Van der Waals), polaritat, forces intermoleculars...)
Sòlids de reds covalents (cel·la unitat)
Cristalls metàl·lics
Equació de difracció de Bragg (reds o xarxes, distàncies interplanars dispersió dels R-X, intensitat, distribució)
Tipus d'empaquetament
Nº coordinació
Sistema cristallí
Conductors, semiconductors, aïllants, superconductors
Semiconducció intrínseca i extrínseca
Teoria de bandes
Donors o acceptors
Resistivitat

Capítol 4.....35

Repàs docent

Polymers
Mòdul, direcció i sentit
Energia potencial produïda per q (càrregues) puntuals
L'Hôpital
Nº's primers
Problema
Xarxes dopades
Semiconductors
Successió (I)
Preguntes
Circulació
Transposicions (en química orgànica).
Rotor rigid

Estadística
Classificació dels números.
Born- Haber
Limits I i II i derivades en 3-D
Cocaïna
Successió (II)
Caixa de ressonància i nodes
Teorema de Bolzano
Ozó
Pasteur
Fumar
Plans òptics
Electricitat estàtica

Capítol 5.....67

Teoria Cinètica de la matèria

Gasos
Sòlids
Líquids
Llei de Boyle

Capítol 6.....71

Física astronòmica I

Reproducció pilot de l'Univers a petita escala
Aniquilació
Conspiració còsmica
Espectre
Forat negre
Expansió i inflació
Quàsar

Forat de cuc

Principi d'exclusió
Força repulsiva
Nebulosa
“es féu la llum”
Púlsar
“Gigante roja”

Capítol 7.....84

Física astronòmica II

Òrbita+ perturbacions
Éter
Efecte papallona
Solstici i Equinocci
Nodes (ascendents i descendents)
Eclipsis
Perigeo i Apogeo
Estat mig
Densitat i T^a
Progressió geomètrica i aritmètica
Temps de retràs
“ens” viu
Eclíptica

Capítol 8.....96

Incisos de Física i química

Ctnt de permitivitat (ϵ_0)
Dielèctric
Condensador i capacitat
Equacions diferencials
Fórmula de Taylor i Euler
Energia potencial

Òrbita elíptica i nodes

Capítol 9.....110

Més sobre els operadors

Operador Hamiltonià
Coordenades cartesianes i polars
Nº's complexes
Estat estacionari
Estats degenerats
Entrellaçament
Energia potencial
Oscil·lador harmònic
Hooke
Nº de desdoblaments
Energia vibracional
Massa reduïda
Energia de rotació
Polaritat

Capítol 10.....121

Més sobre la Teoria quàntica

Experiment del cocodril
Apantallament
Multiplet
Quarks
Mar de Dirac
Equacions diferencials
Derivades
Kaó
Bosó
Isoespin

Hadrons
Fermions
Pions
Mesons
Leptons
Neutrí
Barions
Transformació gauge

Capítol 11.....129

Més sobre la química- física

Plasma
Forces nuclears febles
Forces nuclears fortes
Commutació entre operadors
Punts morts
"Acció fantasmal a distància"
Interferencia
Entrellaçament
Young
Espai de Gilbert
Eefcte Compton
Cascada atòmica
Conversió a la baixa
Desfase- incertesa
Spin i polaritat
Teleportació

Capítol 12145

Més sobre l'origen de l'Univers

Relació de la T^a entre les variables ja conegudes.

T_i i t_r (temps imaginari i temps real).

Descripció d'interaccions entre partícules (5 tipus).

Big- Bang.

Rayleigh- Jeans \neq Planck

Bombolles.

Capítol 13.....151

Recull d'info. Referent a la Física

Beneficis i veritats o vida de la física.

El·lipse de l'òrbita terrestre.

Cercles.

Supergravetat.

Teoria de CORDES.

Supersimetria.

Inercia i massa inercial.

Colors galàctics.

Forces atractives respecte distància i massa.

Gravetat.

Nebuloses.

Electromagnetisme.

Potencial 4- vector.

Invariància i simetria.

Teoria i transformació gauge.

p- brana.

Capítol 14168

Respecte al caos

Operador de Perron- Frobenius.

Física clàssica i física quàntica.

Estadística.

Teoria del caos.

Equació de moviment o de trajectòria individuals.

Inexistència del límit.

Probabilitat global (o total).

Liouville- von Neumann.

Prpi. d'Aufbau.

La permuta.

Polinomis de Bernouilli.

Poincaré.

Supersimetria.

Capítol 15181

Teoria atòmica

Dalton.

Rutherford.

Bohr.

Força electroestàtica i Força centrífuga.

P.I. i V. (potencial d'ionització i energia potencial).

Capítol 16188

Espectroscopia Mössbauer

Radiació gamma

Ressonància

Multiplicitat

Estructura fina i hiperfina
Isoespin

Capítol 17194

Altres estudis dignes de menció

Efecte Doppler

Capítol 18198

Tracte amb els elements metàl·lics

Teoria del camp lligand

Teoria del camp cristal·lí complexe de baix i d'alt espin

Δ_0 entre els orbitals d (diferents nivells energètics dels orbitals "d" que estan separats per un "gap" Δ_0).

Estructura dels complexos geomètrics.

Capítol 19204

Obtenció de plàstics derivats del petroli

Residus

Plàstics

Bufat

Polymers

Capítol 20209

Equacions variables que es desprenen de la teoria de cordes

Hubble

Teoria de la unificació

Intensitat vs distància

Trigonometria

Densitat crítica

Equacions de Maxwell

Camp gravitatori

Plasma

Principi cosmològic i entròpic

Propietats de l'Univers

Big-Bang vs Estat estacionari

Energia fosca

Forat negre

Defectes topològics

Capítol 21214

Curiositats respecte l'Univers

Velocitat i acceleració constants

Moviment de retrocés

Teoria de cordes

TOE (theory of Everything)

Teoria especial de la relativitat

Teoria general de la relativitat

Muons

Principi d'equivalència

Alabejat

Rellotge de fotó
Lleis naturals [...]
Progressió de la Física
Feynman
Clusters
Simetria gauge
Tensió
Paràmetre vibracional i d'enrotllament
Calabi-Yau
Big-Crunch
Ctnt d'acoblament
Efecte mirall
Dualitat
“Flop- transitions”
Transició de fase
Entropia
Cosmologia

Capítol 22.....245

Repesca

Bibliografia246

CAPÍTOL 1

GRAUS DE LLIBERTAT.

Graus de llibertat:

Com tots els aspirants a 1^{er} de carrera, anàvem mig espantats pel que poguéssim passar; n'hi havia que havien repetit el curs i ara eren els veterans i ens deïen que el nivell de batxiller no tenia res a veure amb la facultat, que hi anàvem enganyats i altres coses...

Jo també tinc el meu respecte al llibre que teniu entre mans, ja que voldria que fos d'ajut per als estudiants.

Començaré indicant el codi que es té present en la definició dels graus de llibertat (i posteriorment ho entendreu gràcies a la equació de la teoria cinètica):

Tenim 3 tipus de *Graus de Llibertat*:

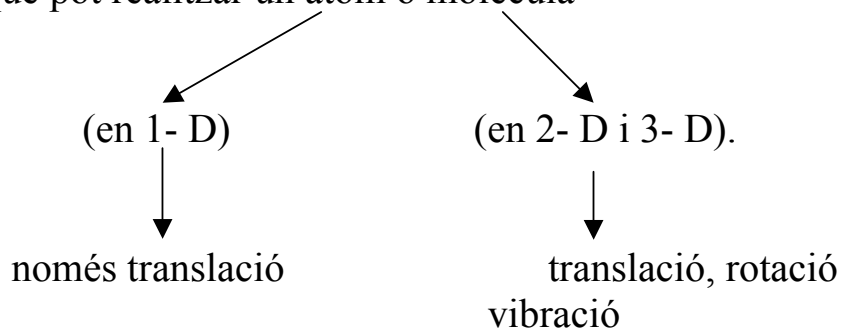
:

1. **Translació:** (les orientacions en l'espai o els moviments que poden realitzar)
2. **Rotació:** (més endavant ho descriuré en forma de dibuix: fig.1)
3. **Vibració:** (més endavant ho descriuré en forma de dibuixos, com el cas del CO₂)

Resulta que tenim **m/n**, on:

n són el n^o d'àtoms de la molécula i m el n^o de translacions, rotacions o vibracions que poden realitzar (depenent de la molécula), i tot plegat s'anomenen graus de llibertat.

És a dir, que la translació, rotació i vibració són els tres moviments que pot realitzar un àtom o molècula



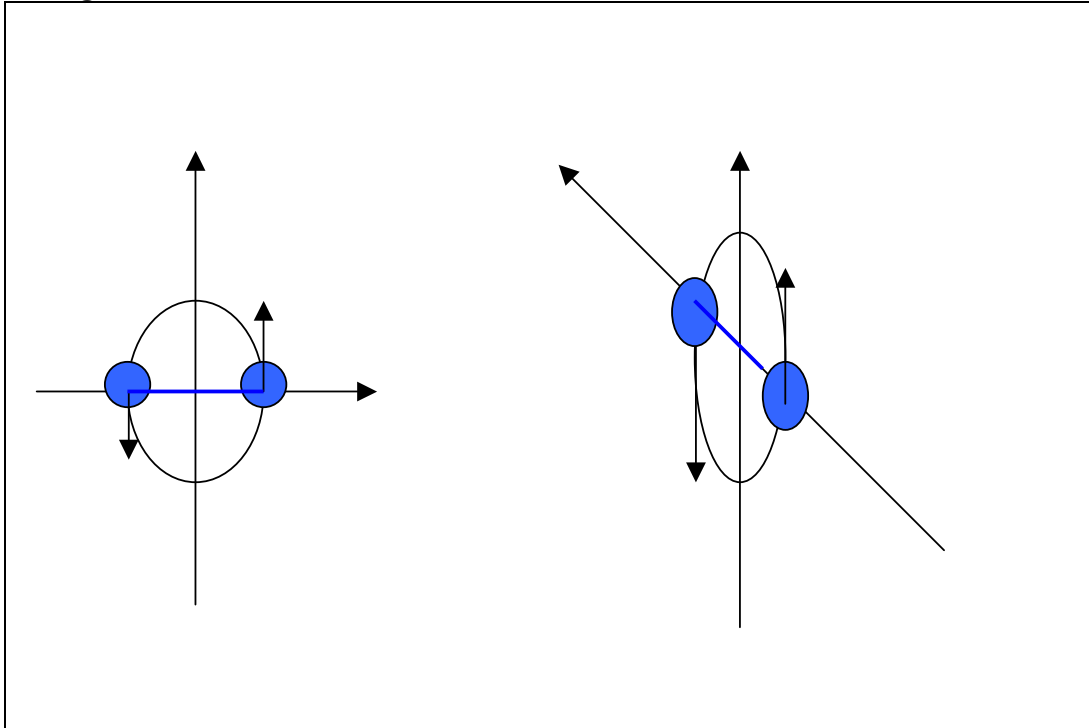
Els graus de llibertat, com explicaré a la següent pàgina, es contenen en el n° que apareix aquí: **Ec. Na= (3/2). R. T**



i prenen el nom de graus de llibertat.

En una translació se “gasten” 3 graus de llibertat ja que \exists tres dimensions. En una rotació depèn de si és una **molècula lineal** o **no lineal** (en el cas d’una molècula lineal només hi quep una rotació en 2 dimensions; vegem la gràfica 1; mentre que en el cas d’una molècula no lineal són les esperades **3 orientacions**).

Fig. 1:



Mentre que una vibració conté la resta de graus de llibertat.

La única E que pot canviar amb la T és la E translació, en molècules monoatòmiques; resulta que la E_t , E_r , E_v tenen diferents freqüències o temperatures, aleshores:

$\Delta E/\Delta T$ és una mena de divisió que deixa clara la relació bàsica. Coincideix amb C_v o $C_p = 3/2R$ en el cas de la translació i on $1/2R$ representa la direcció de cada translació; per entendre millor aquesta realitat sabem, d'estudis més avançats, que $C_p - C_v = R$ on no està de més ressenyar que $C_p = dH/dT$ i $C_v = dE/dT$. És més, a partir de la relació entre la E obtinguda en el capítol 7 de Teoria Cinètica:

$N_a \cdot E_c = 3/2 \cdot R \cdot T$, podem aclarar que $1/2R$ correspon a cada coordenada.

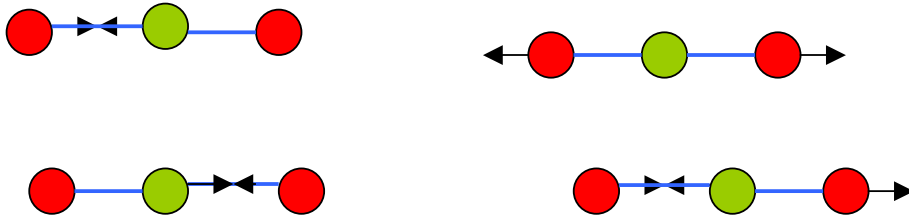
$$C_v = 3/2.R + 2/2.R + 1/2.R$$

que se
representen a la
figura 1

Aquesta és la contribució de la vibració:



Un altre exemple fàcil per calcular directament: CO₂



És a dir que conté 4 modus vibracionals (apart dels 2 rotatius i els 3 translacionals); que, apart de l'estequiometria AB₂ també pot servir per a definir ABC.

Per a entendre que totes les **molècules** tenen “x” graus de llibertat malgrat siguin **monoatòmiques** o **poliatòmiques** cal experimentar i comprovar que el n° total de descripcions de cada modus (trans, rot, vibr) concorden amb el n° total de graus de llibertat.

L'**espectre de vibració** (per exemple **Raman**) és el que te dóna el n° de línees (o sigui de **modus de vibració**) i, per tant, pots intuïr les diferents formes (extensió, tensió, stretching...)

Els diferents espectres se sobreposen i obtenim o podem endevinar cada vibració a quin enllaç correspòn (fem un escombrat).

CAPÍTOL 2

ENLLAÇ NUCLEAR.

Dualitat ona-corpúscle, De Broglie...

Només de veure la fórmula de **De Broglie** vaig intuir que algú l'hauria de descobrir tard o d'hora; de les moltes relacions que hi ha entre variables, podem entendre-les com directament o inversament proporcionals, exponencials, parabòliques, lineals o consecutives, progressions aritmètiques o geomètriques...

I és que, tal i com es pot veure en la física clàssica, totes o gairebé totes les formules tenen el sentit que hem indicat:

$$W = F \cdot r$$

$$F = k \cdot x$$

$$F = m \cdot a$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow \text{(teoria cinètica de la materia).}$$

$$\text{Pressió} = F / \text{Àrea}$$

$$F = G \cdot q \cdot q' / r^2$$

$$I = q / t$$

També resulta habitual que les equacions diferencials siguin el punt de partida de moltes fórmules ja assentades, per exemple:

$$E = m \cdot g \cdot h \quad \text{a partir de: } W = \int_i^f F \cdot dr, \quad F = -m \cdot g \quad \text{i} \quad h = h_f - h_i$$

$$E = (1/2) \cdot m \cdot v^2 \quad \text{a partir de: } dx = v_x \cdot dt, \quad a_x = v_x / dt \quad \text{i} \quad W = \int_i^f F \cdot dr$$

Etc...

De Broglie prengué equacions usades anteriorment per **Einstein** i Planck i les reordenà per a calcular les λ (*longituds d'ona*) de les partícules en moviment;

$$E = m \cdot v^2 = h \cdot \nu = c / \lambda$$

$$\lambda = h / p = h / m \cdot v = [(E/v) / (m \cdot v)]$$

Al augmentar la massa o la velocitat, més petita se fa la λ .

Tal longitud d'ona, de la majoria d'objectes com una pilota de "béisbol" o una partícula de pols no se poden mesurar perquè el sistema físic per a calcular-les és de dimensions reduïdes.

Un altre incís: amb De Broglie deduïm que al augmentar el temps a l'hora de fer el *trajecte* (o sigui, transformant a nivell visible el desplaçament dels e^- ja que pesen més i per tant van més a poc a poc) la longitud d'ona baixa; en canvi si anem més ràpid (o sigui, disminueix el temps) la λ augmenta.

Pot ser que els e^- tinguin moments en què les seves λ tinguin la mateixa dimensió que *l'espai interatòmic* dels cristalls.

Principi d'incertesa de Heisenberg:

Mesura simultània entre *posició i velocitat*; no es pot determinar el moment de l' e^- al mateix temps que se determina la seva posició. Al determinar la seva posició se canvia el seu moment en una *magnitud* desconeguda. [Un fotó de longitud d'ona λ té un moment $p = h/\lambda$ i en la *col·lisió "e⁻ - fotó"* se transferirà a l' e^- una fracció desconeguda del moment del fotó].

Al localitzar l' e^- a una distancia $\Delta x \approx \pm \lambda$ se produeix una "incertesa" en el seu moment $\Delta p = h/\lambda$. El producte de les dues "incerteses" és: $\Delta x \cdot \Delta p \approx h$ (perquè són *inversament proporcionals*).

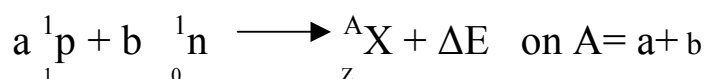
Continuació de la Energia Nuclear. E enllaç entre nucleons i equació d'Einstein:

El meu germà m'ha ajudat fins a extrems absoluts. Cada diumenge de cada setmana de cada mes de gairebé tot el curs em portava a caminar pel bosc (Torroella, l'Estartit, Vall de St. Daniel, Escala...) fins que arribà el moment dolorós de la despedida d'un costum que teniem ben arrelat. Recordo que durant aquelles passejades a vegades fins i tot cridàvem a pulmó obert i arrapats a la mare natura per a descongestionar tensió (era com una fusió amb ella i sabent que als nuclis s'hi engloba molta energia).

Per a visualitzar una mica més la **reacció nuclear** i la Equació d'Einstein diré i repetiré respectivament tres òptiques, al menys:

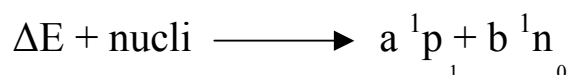
- : En l'Energia alliberada al fusionar-se els nucleons, el nucli guanya estabilitat tal i com s'ha pogut veure en la equació $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ (on la massa i la energia estan lligades).

Ex:



$\Delta E / A$ representa la E d'atracció d'un nucleó respecte als altres nucleons, sabent que $A = n^\circ \text{màssic} = n^\circ \text{neutrons} + n^\circ \text{protons}$, i $Z = n^\circ \text{electrons} = n^\circ \text{atòmic}$.

ΔE és la **Energia que manté unit el nucli** ja que a la inversa tenim que:



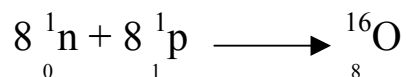
Tals partícules (protons i neutrons) despenen energia, i com més partícules més E despresa.

En un principi, $\Delta E/ A \approx 14'1$ MeV cosa que significa la E d'un nucleó que pot combinar-se amb l'entorn.

- Ens diu el següent:

Suma dels pesos atòmics del total de nucleons. Pes atòmic del nucleó en concret $\neq 0$.

Per exemple per a calcular la *pèrdua de massa originada en la formació d'un nucli* d'oxigen cal fer el següent:



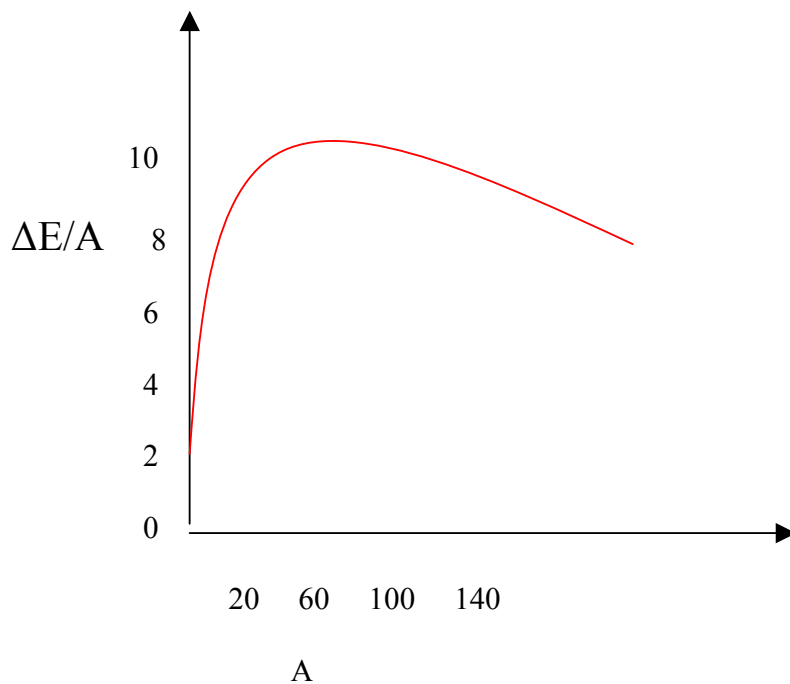
on la massa del neutró és 1'0087 uma i la del protó 1'0078 uma.

La massa d'un àtom d'oxigen és 15'995. Llavors el procediment és $\Delta m = 15'995 - [8(1'0087) + 8(1'0078)] = -0'137$ uma's.

Per tant: $\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = (-0'137) \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = -1'223 \cdot 10^{16}$ J sabent que el Joule és $\text{Kgr} \cdot \text{m}^2 / \text{sg}^2$.

- Partint de la relació entre massa i E, la diferència de massa existent existent al restar el que pesa un àtom i la seva suma de nucleons es tradueix en la E que es desprèn.

Diré com a mínim que he descobert que per un valor de A menor o igual que 20, la relació és més *inexacte*, en canvi amb $A \approx 60$ (de 30 a 80 o 90...) tal relació millora quan a estabilitat.



La gràfica $\Delta E/ A$ vs. A , té una forma vertiginosament ascendent fins a $A \leq 30$, mentre que per A superiors (fins a 120 o similars) la gràfica es manté força cntnt; al avançar més, la corba sofreix un descens lleuger.

Per acabar-ho d'adobar la **ràtio $\Delta E/ A$** baixa de 14'1 MeV a la de 8 MeV degut a la repulsió entre protons (per tant l'única explicació és que les interaccions p-p influeixen en la estabilitat, tal i com expresso en la fig.2).

Tal símptoma es pot assimilar a la presa de mostra d'un parcel·la:

Si agafes 3 mostres en 1 dia i t'estàs un mes sense fer res, la fiabilitat és mínima, en canvi si cada dia del mes en prens 3 el

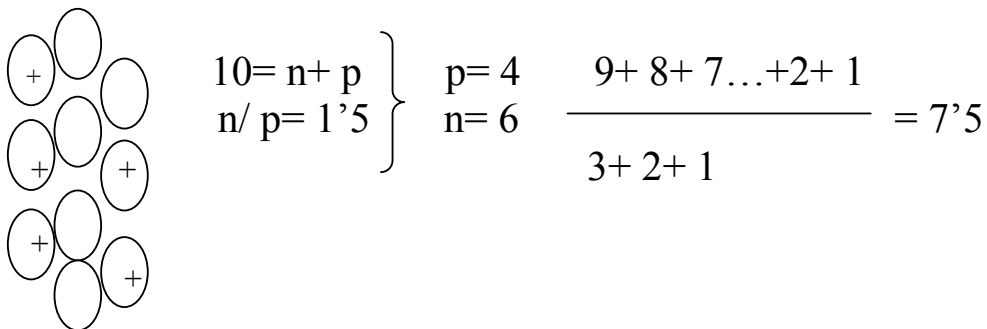
resultat és més creïble. Tal i com ho exposo la variable t pot substituir-se per la d'espai.

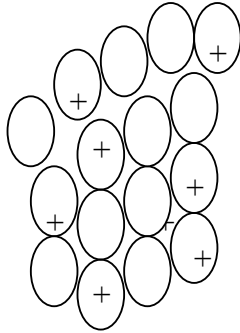
M'agrada agradar i estar al meu lloc: tinc la sensació de que m'imagino el que em pot contestar un individu "x" davant una pregunta o comentari "y" i que es pot respondre usant una actitud "z". Per tant sempre hi haurà algú per sobre nostre que ens vigila.

Al \uparrow la quantitat de partícules nuclears (*nucleons*) dóna com a mínim més esdeveniments perquè \exists connexions de tots els nucleons entre tots, per tant és més fiable (*si hi ha poques partícules interconnectant és més inexacte*).

I és que hem d'encaixar on podem, i hi ha feines més agradables que d'altres, que "em van grans". Sembla qüestió d'enllaç nuclear o "d'enllaç de vibracions positives" o "d'enllaç d'intercanvi de sensacions"... que semblen afins a la meva realitat actual i concorden (al menys mínimament) en el meu radi d'acció sense necessitat d'haver de fer esforços per a mantenir el pabelló alt (en aquests moments sembla una relació en parella).

Fig. 2:





$$\left. \begin{array}{l} 16 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 6 \\ n = 10 \end{array} \frac{15 + 14 + \dots + 2 + 1}{5 + 4 + \dots + 2 + 1} = 8'0$$

$$\left. \begin{array}{l} 30 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 12 \\ n = 18 \end{array} \frac{29 + 28 + \dots + 2 + 1}{11 + 10 + \dots + 2 + 1} = 6'59$$

$$\left. \begin{array}{l} 70 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 28 \\ n = 42 \end{array} \frac{69 + 68 + \dots + 2 + 1}{27 + 26 + \dots + 2 + 1} = 6'39$$

$$\left. \begin{array}{l} 80 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 32 \\ n = 48 \end{array} \frac{79 + 78 + \dots + 2 + 1}{31 + 30 + \dots + 2 + 1} = 6'37$$

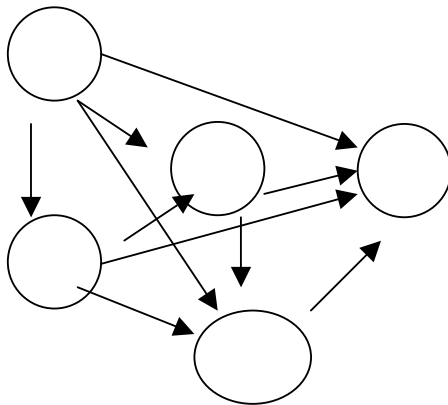
$$\left. \begin{array}{l} 150 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 60 \\ n = 90 \end{array} \quad \frac{149 + 148 + \dots + 2 + 1}{59 + 58 + \dots + 2 + 1} = 6'40$$

$$\left. \begin{array}{l} 130 = n + p \\ n/p = 1'5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} p = 52 \\ n = 78 \end{array} \quad \frac{129 + 128 + \dots + 2 + 1}{51 + 50 + \dots + 2 + 1} = 6'32$$

Usem $n/p = 1'5$ ja que estadísticament és la relació entre protons i neutrons de tots els elements, encara que caldria calcularho cas per cas(a vegades n i p tenen el mateix valor, mentre que d'altres no).

Ensenyem aquest petit exemple de quan tenim 5 partícules , on la combinació de tots amb tots dóna $4 + 3 + 2 + 1$ (tenint en compte que la expressió de la figura 2 és:

$$[(n-n) + (n-p) + (p-p)] / (p-p).$$



Com veiem en la figura 2, la relació neutró- protó ha d'èsser constant (ja que en cas contrari no tindria sentit el càlcul de n° d'interaccions entre nucleons/ n° d'interaccions entre protons).

Gràcies ala resolució dels sistemes d'equacions veiem que al augmentar el n° partícules (n i p) la relació o ràtio entre de les interaccions entre elles pren una uniformitat (com hem vist a la figura: 7'5, 8, 6'5, 6'3, 6'37, 6'39, 6'32...).

Si el lector em permet, he aprofundit en aquest “muntatge” de la figura 2:

Enlloc d'usar la divisió d'el n° d'interaccions de tots els nucleons amb tots /protons amb protons per tal de visualitzar i entendre, amb els resultants obtinguts, la gràfica abans esmentada ($\Delta E/A$ vs. A), us presento la inversa: suma d' interaccions entre els protons / suma d'interaccions entre tots els nucleons (tant protons com neutrons);

A més, m'he permès de calcular la mateixa equació però quan n° p+ n° n sumen 190; els resultats varien de la següent manera:

n+p= 10	→	0'13
n+p= 16	→	0'17
n+p= 30	→	0'15
n+p= 70	→	0'16
n+p= 80	→	0'16
n+p= 150	→	0'16
n+p= 190	→	0'158

1- En clau de probabilitat tenim que:
 El n° d'interaccions entre nucleons $(n-n) + (p-n) + (p-p) / n°$
 interaccions entre protons $(p-p) = "x"$ i x **fluctua** força quan la $A \leq 30$.

2- Com ja hem dit, en quantitats d'A entre 30 i 90 la relació anterior és "y" i no fluctua tant.

Atenció que de la gran quantitat d'elements que es troben a la terra, els més *pesants* estan a l'interior i els més *lleugers* a la superfície.

On hi ha més quantitat d'elements és amb $A \approx 60$, cosa que significa que aquests se senten **estables** (hi ha més quantitat de nuclis amb tal valor d'A). Aleshores sorgeix la *fissió* i la *fusió*; la primera consisteix en unir 2 nuclis per a obtenir-ne un tercer amb $A \approx 60$, en canvi la segona es tracta de dividir un nucli més pesat en dos de més lleugers que tinguin un n° màssic de 60 aproximadament, també.

Habitualment al augmentar l'edat augmenta el sentit comú i la capacitat de seguir les normes que imperen en cada escenari (aula universitària, despatx, partida d'escacs, partit de tennis...) i callar quan s'escau; encara que pel sol fet d'haver nascut a l'Empordà estic una mica tocat per la tramuntana.

CAPÍTOL 3

TIPUS DE SÒLIDS.

Tipus de sòlids:

El tema del progrés, visualitzat amb estructures com l'empaquetament cúbic compacte o l'empaquetament hexagonal compacte, en el seu moment fou innovador.

Personalment, i rememorant aquelles tardes d'infant, me les vaig empecar per construir tals empaquetaments amb boles de plastilina.

Ara em posaré a descriure els tipus de sòlids:

Cristalls iònics: (els descriu a Born-Haber).

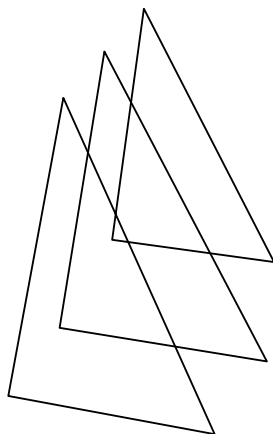
Cristalls moleculars: unitat de repetició: àtom o molécula sense càrrega efectiva.

Se cohesionen per forces de Van Der Waals (depenent de la polaritat i el n^o d'e⁻); com que $F_{v d w} < F_{iònica} \Rightarrow$ la E enllaç molecular és relativament petita.

Són força volàtils: $\downarrow P_f$ i $\downarrow P_{eb}$.

Tenen dèbils *forces intermoleculares* i se componen de *plans reticulars* i entre ells les forces no varien.(fig.3)

Fig. 3:



Sòlids reds covalents: sòlids en què els atòms estan units per enllaços de parells electrònics. Tots els cristalls formen una sola molècula, en 3-D. En el cas del diamant, se busca d'una banda la *cel·la unitat* i de l'altra les capes que en el cas del grafit estan unides per forces de V.d.W.

Cristalls metàl·lics: molècules que se poden estirar o doblegar sense que se trenquin.

Només diré una cosa: el metall se considera com una sèrie de d'ions positius submergits en un mar d' e^- mòbils.

Degut a la malaltia que he contret (esquizofrenia) tinc una sensibilitat especial per a veure la puresa de les coses i per això observo la natura i en trec informació comparable amb l'home i les formes geomètriques com ara les pedres de quars, cargols, (i si recordeu haver llegit "El codi Da Vinci" es parla de la successió de Fibbonacci), l'arc de St. Martí....

Una altra curiositat és que el món aquàtic té similitud amb el terrestre. D'altra part els arbres semblen pulmons (tan per la seva forma com per la seva funció).

I la difracció de Bragg esdevé un mecanisme, per intentar descriure un fenomen natural com ara la dilucidació de les reds cristal·lines (a través també de R-X).

Comencem per analitzar l'**equació de difracció de Bragg**

$$n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

1. A partir de l' θ i de la radiació difractada se'ns permet descobrir les estructures de les *reds o xarxes* i els seus punts.
2. A partir de la equació de Bragg i l'angle θ podem obtenir la *distància interplanar*.
3. Els e^- de la molécula causen la *dispersió dels raigs R-X*.
4. La *dispersió* i la *intensitat* depenen de la distribució dels e^- en la xarxa i del seu n° .

Fins i tot recordo, de l'adolescència, les preguntes vitals que em feia, provinents del no-res (igual que les següents figures que intenten explicar els sòlids) i que al capítol 6 anomenaré.

Conèixer als altres no implica cap esforç físic sinó que cal delicadesa i mà esquerre.

La unió pot basar-se en enllaçar, cuidar i acaronar l'èxit o la satisfacció d'ésser coherent i agraït amb qui cal.

També analitzem diferents **tipus d'empaquetaments** a partir dels ions:

Empaquetament hexagonal compacte → fig.4. Quan la successió és ababab...ens trobem davant un empaquetament hexagonal compacte. (fig.5)

Empaquetament cúbic compacte → fig.6. Quan la successió és abcabcabc...l'empaquetament és cúbic compacte. (fig.7)

Fig.4:

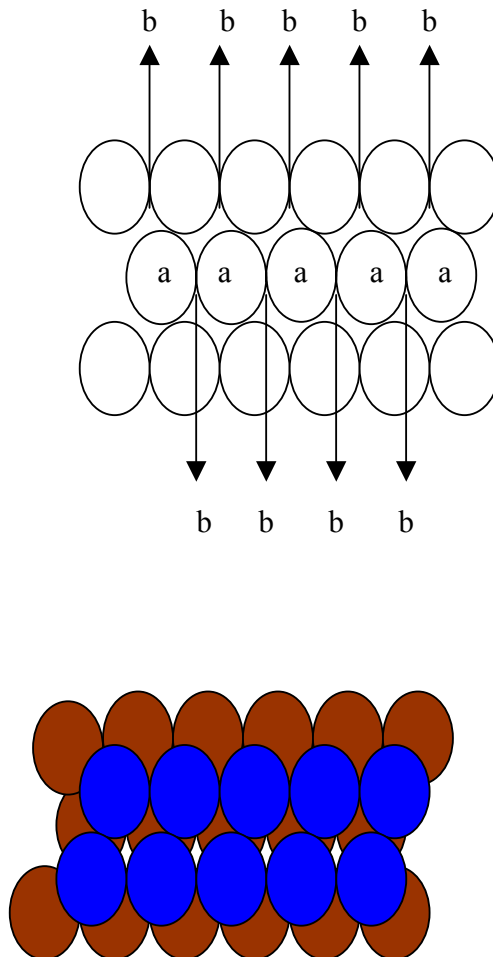


Fig. 5:

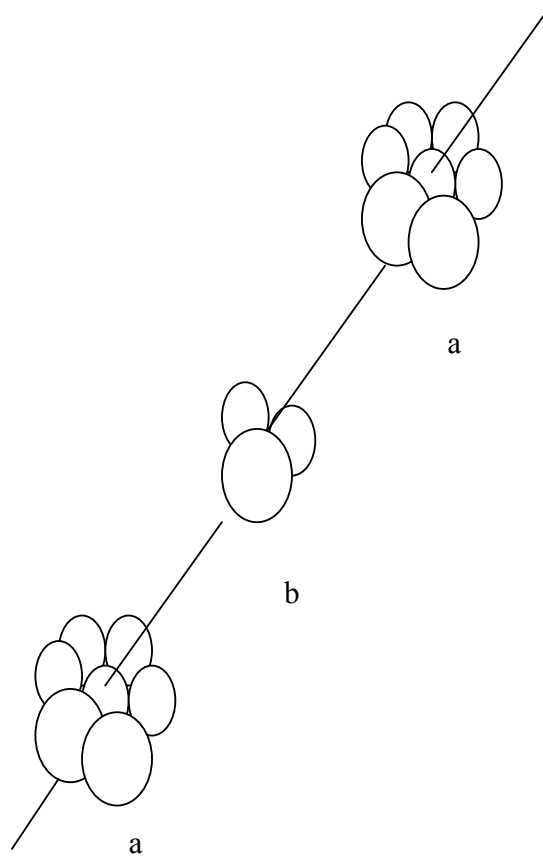


Fig. 6:

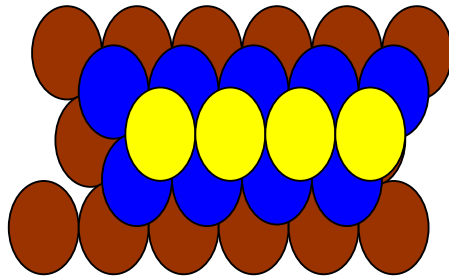
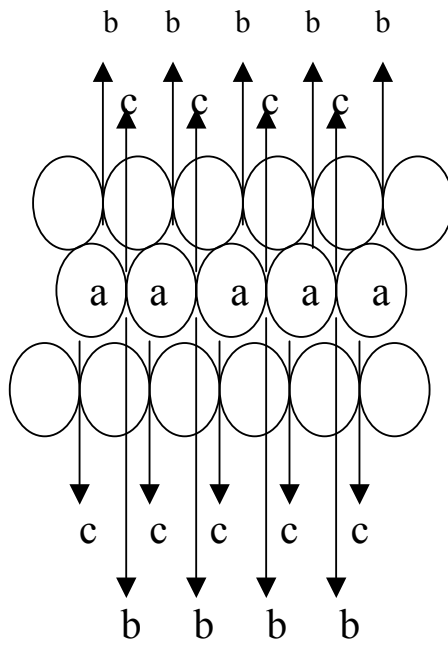


Fig. 7:

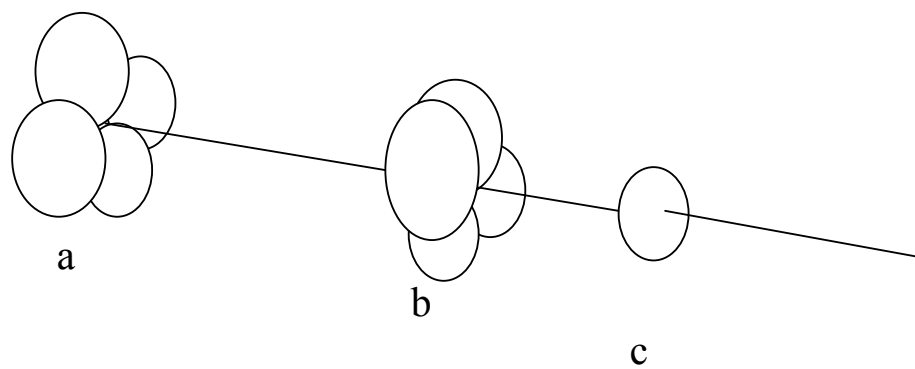


Fig. 8:

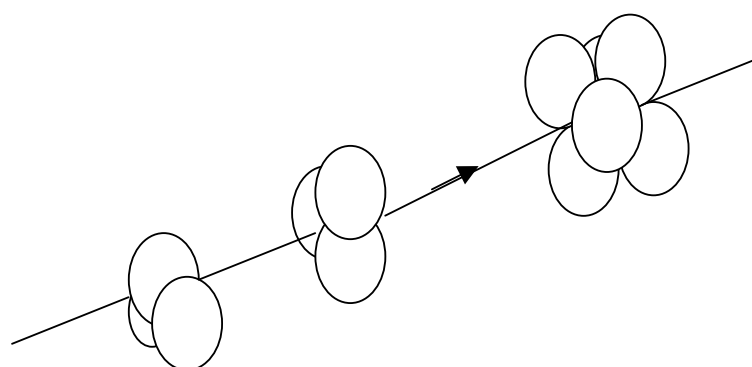
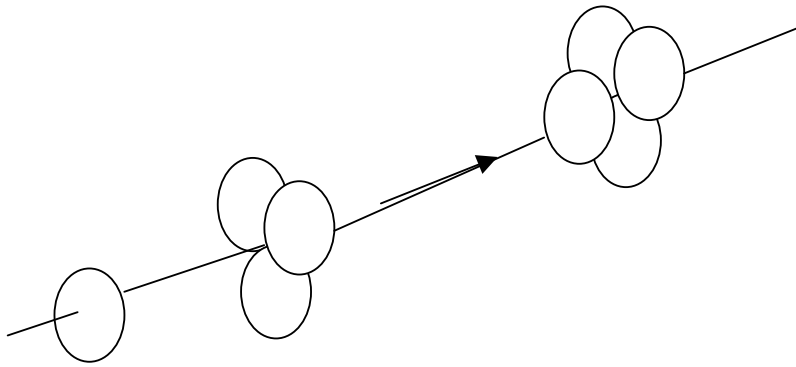


Fig. 9:



Estructures relacionades amb empaquetament compacte:

Tetraedre \longrightarrow 4 cares. (fig.9)

Octaedre \longrightarrow 8 cares. (fig.8)

Nº de coordinació és el nº d'àtoms que conté més aprop. És l'*esfera de coordinació*; donen o *generen estequiometria*.

D = 8, D = 6, D = 4, són nº's de coordinació.

Per a calcular l'estequiometria o el nº d'àtoms, procedim de la següent manera segons la ocupació de cada estructura en 3-D.

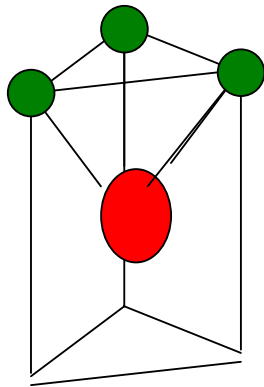
En el cas de cubs:

1. si l'àtom es troba al mig, val 1 ja que totes les seves esferes de coordinació estan dins el cub.
2. si es troba en un vèrtex pot valdre 1/8
3. si es troba al mig d'una aresta pot valdre 1/4
4. mentre que si es troba al centre d'una cara valdrà 1/2.

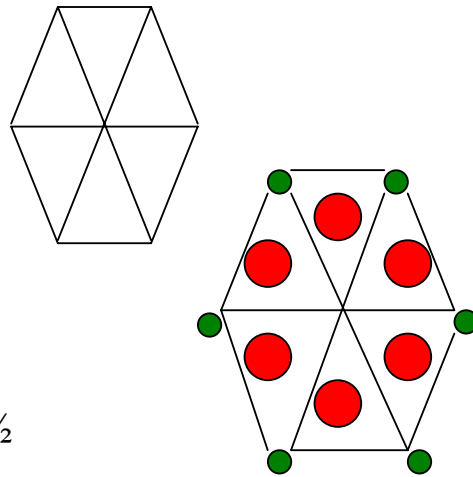
Exemples a la fig.10 a, b, c, d, e. Existeixen problemes per a trobar la cel·la unitat; un cop es té, calcular l'estequiometria esdevé immediat.

En l'apartat d i e, depenent de si el cristall té continuïtat en forma de capes superior o inferior, els vèrtexs en contacte se coordinen en forma de 1/2.

Fig.10 (a):



O vist en 2 dimensions:



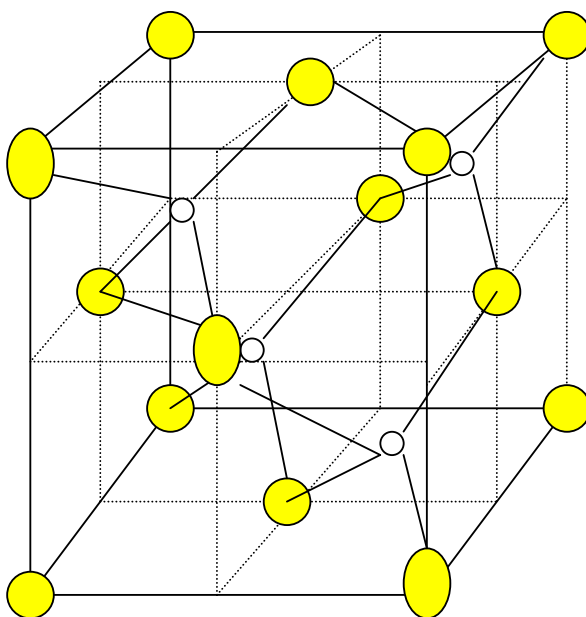
L'esfera vermella correspon al Iode (I) i l'esfera verda al Cadmi (Cd).

Per calcular l'estequiometria:

- Cd: $3 \times 1/6$, que equival a $1/2$
- I: 1 per cada cel·la

Aleshores: $Cd_{1/2}I_1$ o CdI_2

Fig. 10 (b):



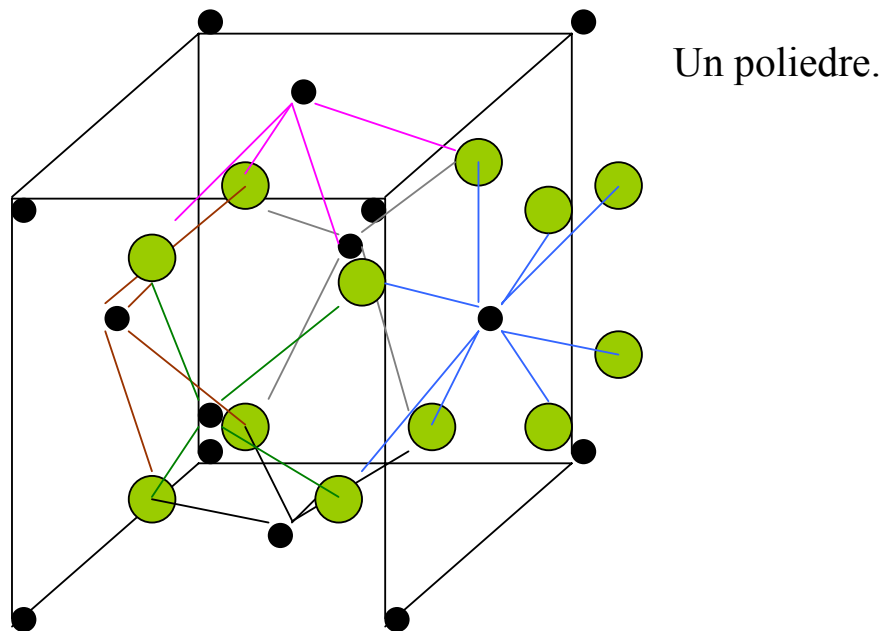
On les esferes grogues són sofre i les blanques de Zn.

Per calcular l'estequiometria:

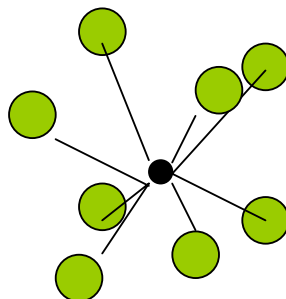
- Zn: 4
- S: $(8 \times 1/8) + (6 \times 1/2), \Rightarrow 4$

Per tant ZnS .

Fig. 10 (c):



O sigui:

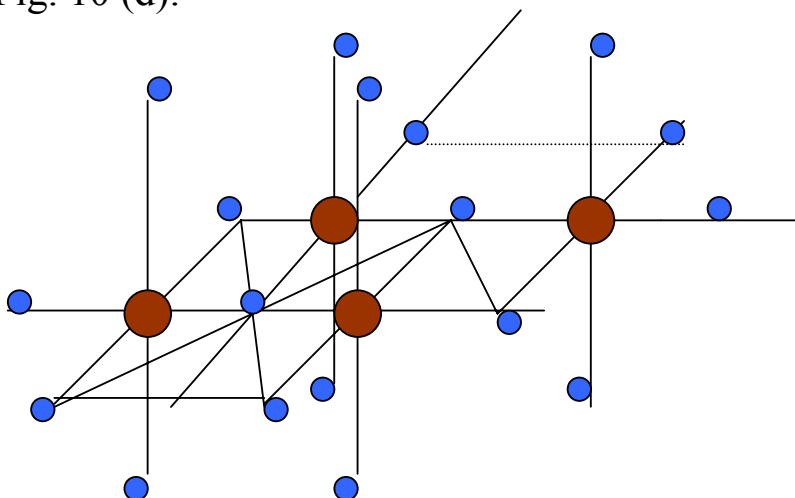


El Calci (negre) té la següent estequiometria:

➤ Ca: $(6 \times 1/2) + (8 \times 1/8) \Rightarrow 4$

➤ Fluor (verd clar): $(8 \times 1) \Rightarrow 8$. aleshores CaF_2 .

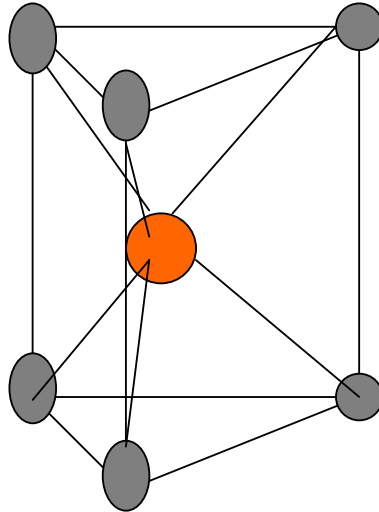
Fig. 10 (d):



Està clar que parlem d'un octaedre que s'extén en 2 dimensions.

- W (marró): 1
- (blau): $(4 \times 1/4) + (2 \times 1) \Rightarrow 3$

Fig. 10 (e):



- Níquel (gris): $(6 \times 1/6) \Rightarrow 1$
 - Arseni (taronja): 1
- Per tant tenim NiAs.

El **sistema cristal·lí** és definit per l'angle que formen els 3 eixos.

Existeix el *cúbic*: $a = b = c$ i $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Ortorròmbic: $a \neq b \neq c$ i $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Tetragonal: $a \neq b = c$ i $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

Monoclínic: $a \neq b \neq c$ i $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

Romboèdric: (similar a un paral·lelogram en 3-D)

Triclínic: $a \neq b \neq c$ i $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$.

Hexagonal: com per exemple grafit o diamant.

Només de llegir o deixar-te portar pel magnetisme que desprenen molts grans pensadors o científics se m'obre la gana de participar jo també en aquest joc. I és que descobrir que pots prendre part en el coneixement universal és bo i pots afegir-t'hi a través de molts "links" o connexions, fins i tot observant la senzillesa de moviments de la gata de casa (atenció que l'amor que puc treure de mi cap als altres éssers vius genera confiança i pau i és un fil conductor).

Conductors, semiconductors, aïllants, superconductors:

Electrons en un metal en absència d'un camp elèctric: es mouen en \forall direccions però sense una quantitat de moviment net en cap direcció.

La *conducció* és deguda a un excés d' e^- o a una deficiència d' e^- . Els semiconductors són compostos que mostren conductivitat (es troben entre conductors i aïllants).

Aïllants:

1. en un model simple i sense E_0 (*camp elèctric*) l'àtom es comporta com un cos neutre, on la $q(+)$ $\longrightarrow +Z.e$
i la $q(-)$ $\longrightarrow -Z.e$
se superposen i coincideixen en posició, $\Rightarrow p$ (o moment dipolar, que és el producte de la càrrega per la distància) = 0
2. en un model on s'hi incideix E_0 degut a l'efecte del *rotor rígid*, no se superposen $+Z.e$ i $-Z.e$, i per tant existeix *moment dipolar induït*.
3. En el cas de l'aigua, té un *moment dipolar permanent*.

La **semiconducció** pot ésser:

- a) **Intrínseca** \longrightarrow basada en cristalls perfectes.
- b) **Extrínseca** \longrightarrow on analitzarem els defectes de les estructures sòlides, com ara:

- 1- estructures cristal·lines on \exists places vacants.
- 2- Estructures cristal·lines on hi ha àtoms en places incorrectes.
- 3- Estructures cristal·lines on hi ha àtoms amb valències que generen $q(+)$ o $q(-)$ netes.

Recordo que a les aules de la univesitat també hi havia “empaquetaments”: sempre ens asseiem a 1^a fila i preniem apunts com bojos per a que no se’ns escapés res; inclús els professors ens deien que havíem de consultar més els llibres de la biblioteca.

En un cas extrem un tal Joan Miró del departament de Química- Física de la UdG (un dels pares d’aquesta pàgina web) deia que les hores en què impartia classes podien molt ben ésser de resolució de dubtes.

Incloem **la teoria de bandes** per a analitzar els cristalls metàl·lics: *banda de valència* i *banda de conducció*;

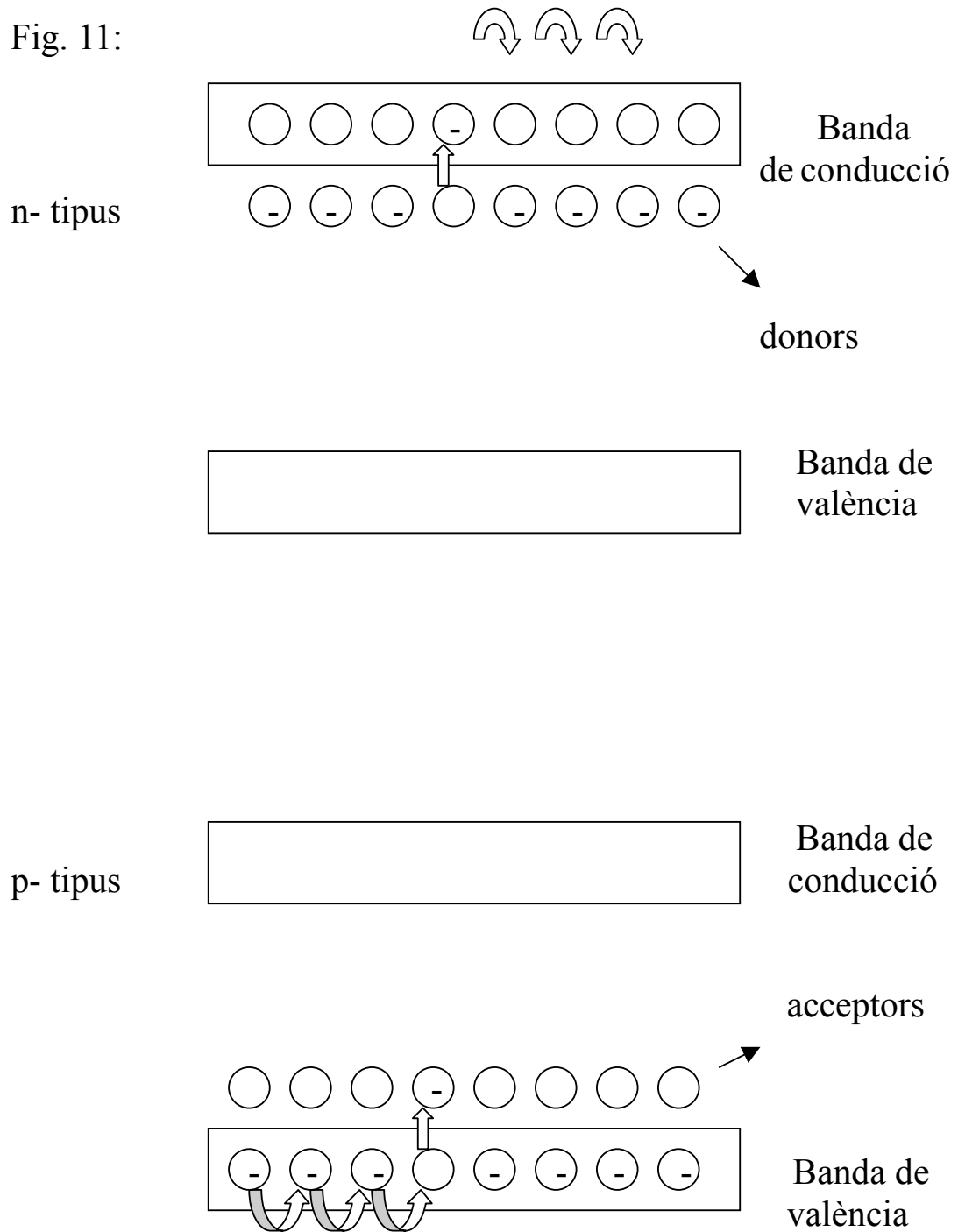
La primera comença a baix de tot quan a e^- , i arriba fins a l’últim nivell d’ e^- (incomplerts). Aleshores, al augmentar la T, els e^- són excitats des de la banda de valència fins a la banda de conducció, passant pel “gap”.

La **semiconducció extrínseca**: parla de **donors** i **d’acceptors**.

El 1^{er} tipus s’anomena n-tipus, mentre que el segon és: p-tipus.

(Vegem fig.11)

Fig. 11:



Passem a parlar dels superconductors:

A una determinada T, com si es tractés d'un *contrari a l'estat magma*.

Els e^- de conducció (e^- lliures de moure's pel metall) baixen al disminuir també la T. La E_c dels e^- baixa també, i quedarien atrapatats al voltant dels ions del metall.

Hi incloem la resistència elèctrica: $R = V/I$. nosaltres usarem un nou concepte: *resistivitat*, ja que la R varia amb la llargada i l'amplada del conductor; per comparar la resistència entre els diferents materials s'usa la **resistivitat** (resistència d'un conductor per unitat de secció i llargada).

Llavors *la variació de la resistivitat amb la T és inversa*.

Cert científic anomenat Onnes descobrí que al baixar la T no sempre s'augmentava la resistivitat, sinó que arribava un punt en què s'entrava en un nou estat.

Per a estudiar tal fenòmen usà Hg perquè és un dels materials que en condicions normals era dels més purs.

I al introduïr impureses tampoc \uparrow la resistivitat.

Per tant deduïm que certs metalls, a molt baixa T, condueixen l'electricitat sense cap mena de resistència.

CAPÍTOL 4

REPÀS DOCENT

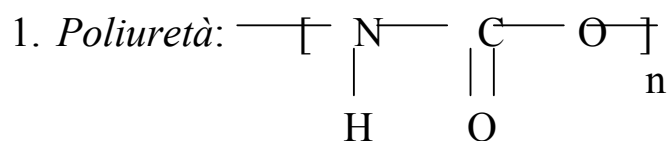
Repas docent:

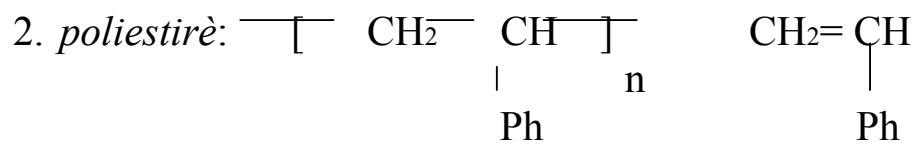
De totes les tesis que sorgeixen de la nostra imaginació n'hi ha només unes poques que se tiren endavant (entre elles hi ha observacions com ara la hipertensió -que veurem més endavant en aquest capítol-, el fumar, a propòsit de l'antimatèria, cyberspai, bagabundeig, òsmosis, àcid làctic, sistema de defensa dels cargols, el misteri de la vida, la vellesa prematura.... És com aquell qui surt de "marxa" i escull les noies amb qui parlar; de les moltes opcions només se'n prenen unes quantes i la majoria per simple atzar.

Tot plegat sembla una història de probabilitats però amb més d'una variable: bellesa femenina, temps que passes a cert local, ràtio mascle/femella, edat...

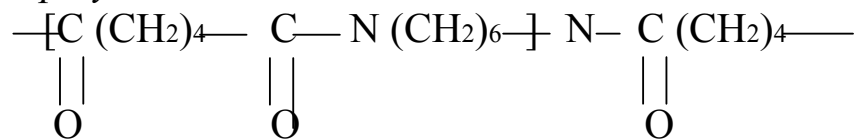
Com a antídoto per a la por al públic cal estar obert i receptiu a les conferències o mítings i prendre notes de com es fa. Concebre un estil propi i confiança en un mateix. A partir de la primera vegada ja agafes costum i pràctica. D'aquí el nom del capítol Repàs Docent, que fa referència entre d'altres coses a una sèrie de observacions interessants que pots anar desgranant durant el transcurs d'una classe.

Començarem amb una exposició de molècules i **polímers** famoses que convé conèixer:



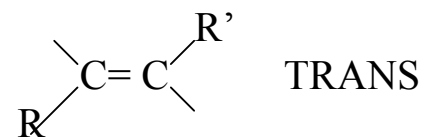
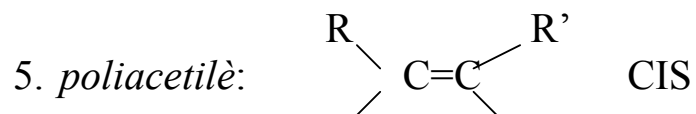
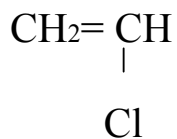


3. *polyester*:



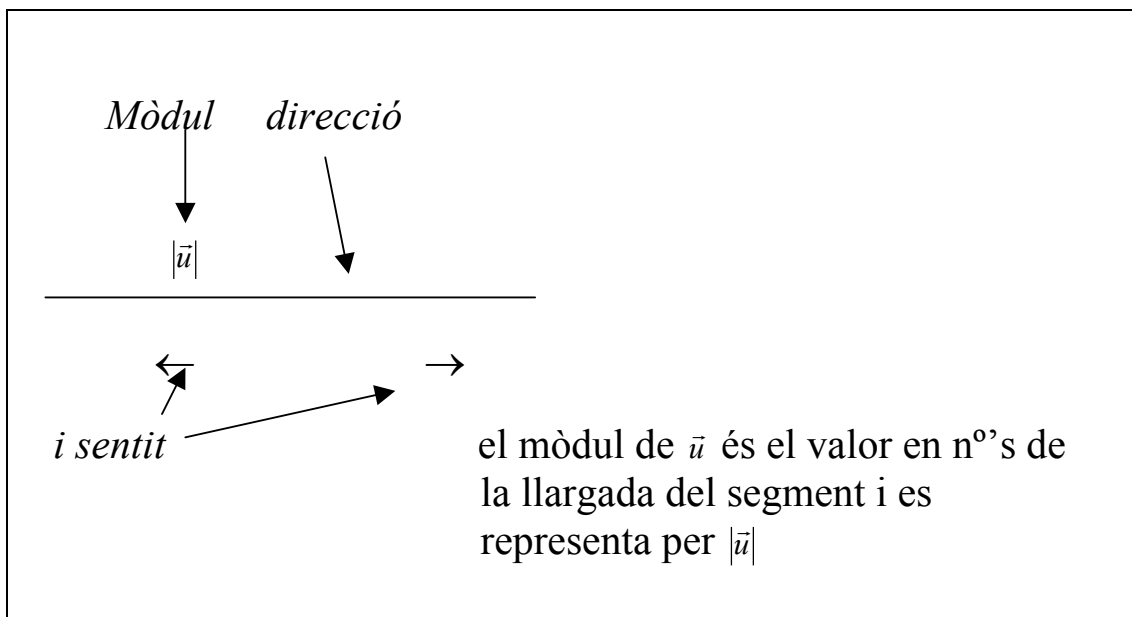
Altrament dit Nylon 6,6

4. *policlorur vinil* (PVC): el monòmer és el següent:



Mòdul, direcció i sentit:

A partir d'ara, els vectors els assenyalareu com a: \vec{a} , \vec{v} , etc... i els moments magnètics, camps elèctrics o electromagnètics també (\vec{H} , $\vec{\mu}$, \vec{B} , ...).



Potencial produït per càrregues puntuals carregades.
Calcular el potencial al punt P.

$q_1 \cdot$

$q_2 \cdot$

$q_3 \cdot$

q_0 (punt P)

$q_4 \cdot$

Ara bé, cal saber la equació següent:

$$V = [1/(4\pi\epsilon_0)] \cdot \sum_{i=1}^n q_i / r_i$$

on sabem que E (camp elèctric) = F (força) / q_0 (càrrega puntual).

Mentre que:

$$\Delta V \text{ (diferència de potencial)} = V_b - V_a = \int_a^b E \cdot dr$$

i la cntnt de proporcionalitat pot provenir del càlcul de la superfície d'una esfera junt amb la ϵ_0 de permitivitat al buit: $4\pi r^2$. (¿una hipòtesi?).

Càlcul de *límits*:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n n_i / n!$$

si dóna ∞ / ∞ haurem d'aplicar L'**Hôpital**
en canvi si ens trobem amb $\infty / 0$, resultarà ∞ .

L'Hôpital significa derivar el numerador i denominador per separat i obtenir una nova expressió amb la que sí que es pot calcular el límit.

Entre temes i temes també proposo càlculs senzills per a agilitzar el cervell amb càlculs abstractes:

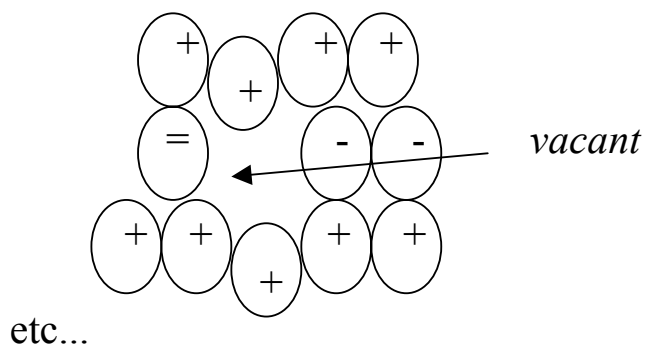
Com és que hi ha tants n^os entremig dels n^os primers?
 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47....

Si en una hora es vessa el $\frac{3}{4}$ de la capacitat del tanc, quan vessarà en 2 hores? I si en 12'5 hores vessa la seva meitat?
 I en una hora, quan vessarà un altre dipòsit que té $\frac{2}{3}$ menys de capacitat que el primer?.

Més endavant n'inclouré de més.

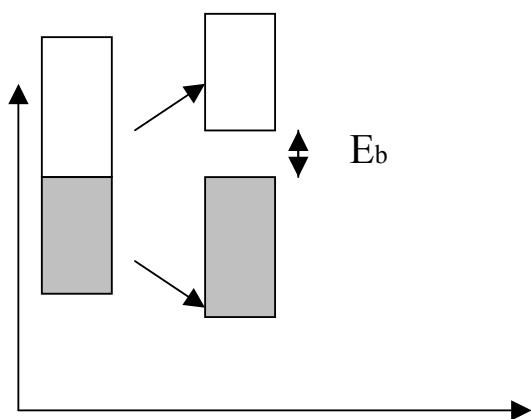
Xarxes dopades:

Cal addicionar un ió de q (2+) per a neutralitzar les càrregues, però el volum farà el cristall deforme, i per tant amb capacitat per a desintegrar-se:



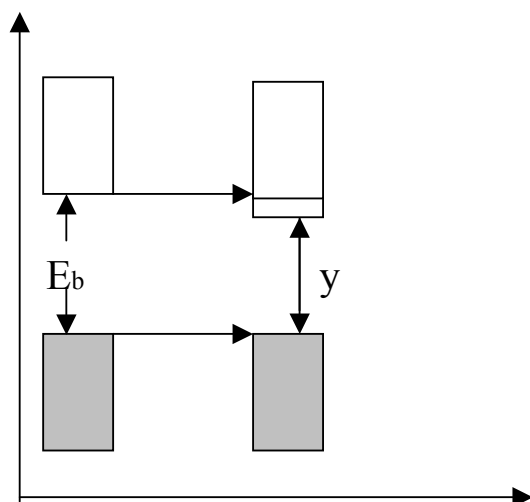
on les – indiquen q- i els + indiquen q+.

Passem ara a parlar dels **semiconductors**:



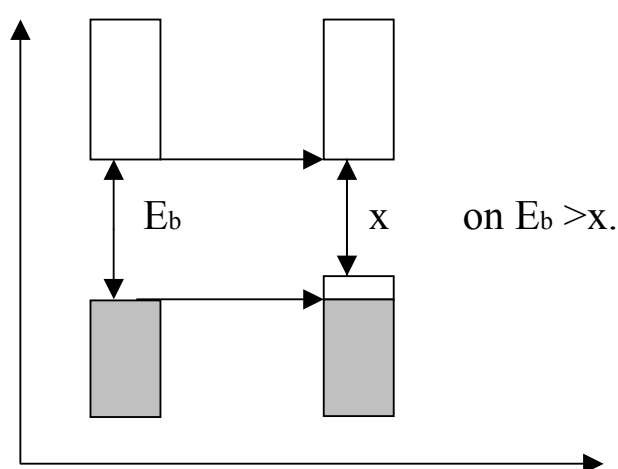
E_b o “*gap*”,
característica de
cada
semiconductor

si ara adicionem el Li^0 , que és *substància electrodonora*, farà la següent forma, que correspon a un semiconductor *tipus n*:



on $E_b > y$.
Ex: trans-poliacetilè + Li^0

En canvi, si s'usa una *substància electroacceptora* (Br_2), obtindrem un semiconductor *tipus p*:



Analitzant ara el poliacetilè, si és TRANS les distàncies són força dins el rang, i són semiconductors. Per això que la E_b diferencia els semiconductors dels conductors (des del punt de vista elèctric). En canvi, si és CIS les distàncies són diferents i no existeix conducció (es tracta doncs d'un cas d'aïllant). Podria ésser degut a impediments estèrics.

La gràfica és una mena de conxorxa en la que posem les coordenades d'una determinada manera.

Una visió clara de la matèria a impartir. Això pot entendre's com a una revisió en silenci dels coneixements grabats al cervell i que a continuació han d'ésser exposats en una aula on tu ets el

màxim responsable. Tal símptoma és considerat esquizofrènic o malaltís, però al cap i a la fi al món hi ha d'haver de tot i no me n'haig d'averkonyir sinó portar-ho amb dignitat. Tal enfermetat en bona part és considerada farmacèutica i provinent de l'organisme, i m'atrau, ja que comprobo en carns pròpies els efectes que produeix la medicació.

L' e^- produeix un *moment magnètic* ($\vec{\mu}$) que es posa en manifest quan apliquem un moment magnètic extern (\vec{H}).

L'atzar està més implicat en el món artístic. En la ciència (física quàntica o altres com per exemple la funció d'ona) i en el discurs científic comença a estar més acceptada.

Un aeròfago és un petaner.

El colmo d'un músic és que la seva dona es digui tecla... i el d'un químic com jo...que es mediqui per a trobar la salut quan molts dels meus col·legues generen medicaments per a sanar als altres (!!!). És com un cercle viciós.

2 5 11 23 47... és $n^2 + 1$.

A Mart, la gravetat és $\frac{1}{4}$ que la de la terra.

Mentre que les ones de llum estan quantitzades, les ones hertzianes de ràdio també?

òsmosi: traspàs d'una part de la dissolució meys concentrada cap a l'altre costat del recipient (separat per una membrana semipermeable) amb la finalitat d'igualar concentracions.

La **circulació** s'assimila als cucs de terra.

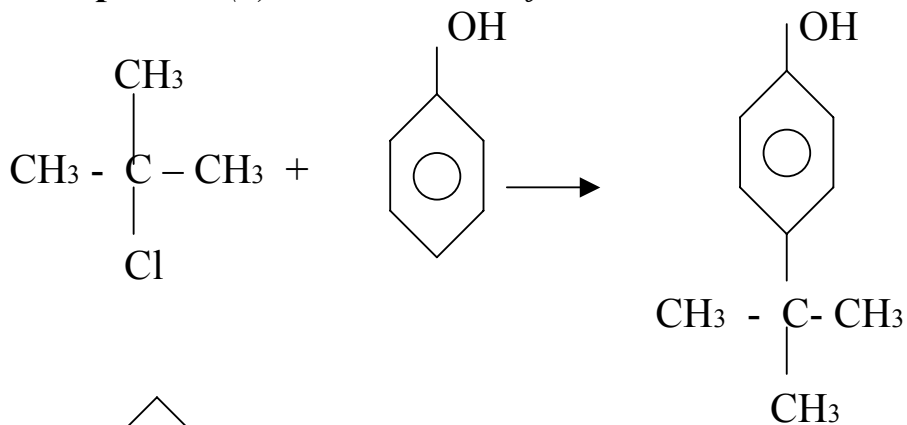
Va bé tenir un cotxe davant teu quan circules perquè així tens noció de la velocitat a la que vas.

Com més velocitat més preferència, fins que te la fots.

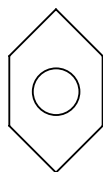
Resultat: joves tenen més possibilitat de tenir un accident.

Al augmentar d'edat també augmenta la seguretat, en canvi qui comença no veu els perills.

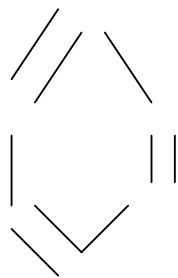
Transposició (1); de Friedl-Crafts:



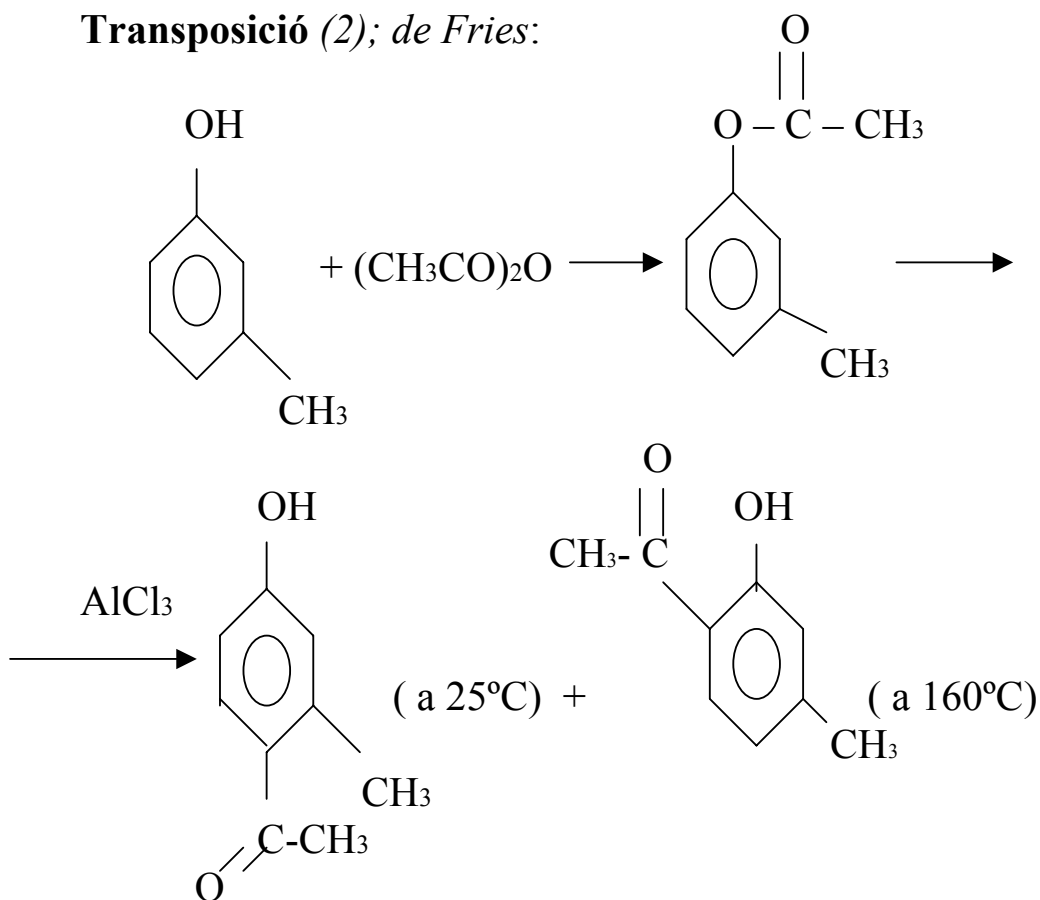
On



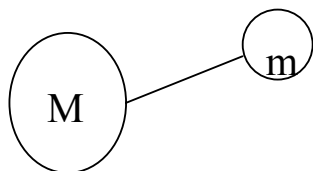
és el *benzè* i significa:



Transposició (2); de Fries:



Rotor rigid: d'ell se desprèn que mai la massa de l'àtom està al centre. L'e⁻ i el nucli formen tal rotor:



Tal centre esdevé el centre de gravetat, i llavors cal calcular la massa reduïda:

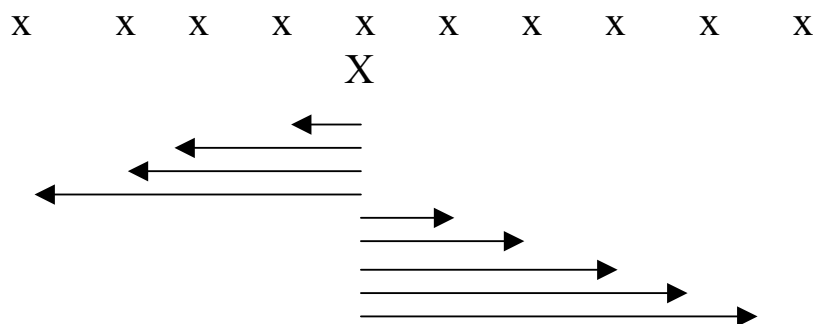
Un jersey, que com que és sintètic, agafa el calor i deixa de banda el fred (així l'aigua gelada mai s'acabarà de fondre).

Estadística:

Regressió lineal múltiple: de molts resultats, escriure la recta que més s'ajusta a una recta (la ideal).

La diferència entre el valor dit i l'ideal

Correlació múltiple: mitjana els valors i llavors:



Mitjana : $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$ mentre que *Mediana* fa referència al

valor més repetit de la distribució ordenada de dades (x_1, \dots, x_n) o sigui, el que està al mig; en cas de haver-n'hi 2, es fa la seva mitja

Classificació dels n^os:

Naturals (N): 1, 2, 3...

Enters (Z): -1, -2, -3, 0, 1, 2, 3.....

Racionals: tots els anteriors més els fraccionaris (2/3, 1/3...)

Irracionals: altrament dits ideals: π , el n^o e,...

Reals (R): tots els anteriors.

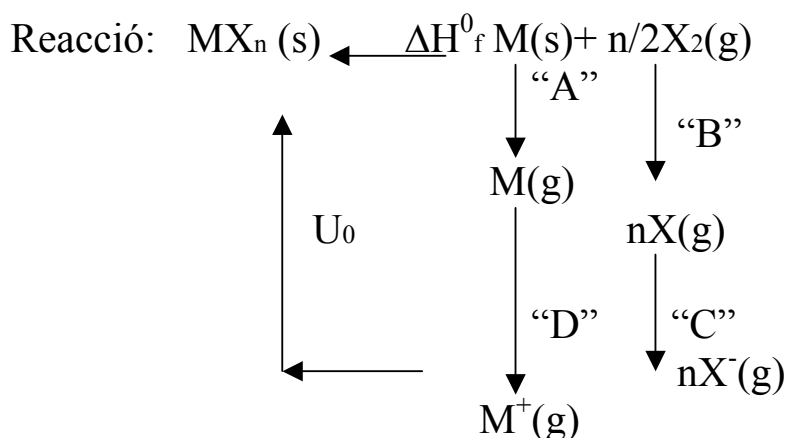
Imaginaris: $a+ bi$ on $i= \sqrt{-1}$

Cicle de Born-Haber:

- *entalpia* de sublimació (“A”)
- energia de *dissociació* (“B”)
- *afinitat* electrònica (“C”)
- *energies d’ionització* del metall (“D”)
- *energia reticular* (U_0)
- entalpia formal de formació de l’halur metàl·lic (ΔH_f^0).

L’atracció i repulsió poden ésser enteses com una relació en parella amb les vicissituds i alegries, alts i baixos...

La fusió encara és més intensa i energètica i profunda, ja que genera vida.



L'energia reticular (U_0) té una forma que, juntament amb el paràmetre següent: $[1-(1/n)]$.

És a dir:

$$U_0 = \frac{N_A \cdot A \cdot z_+ \cdot z_- \cdot e^2}{4\pi \epsilon_0 \cdot r} \cdot [1 - (1/n)].$$

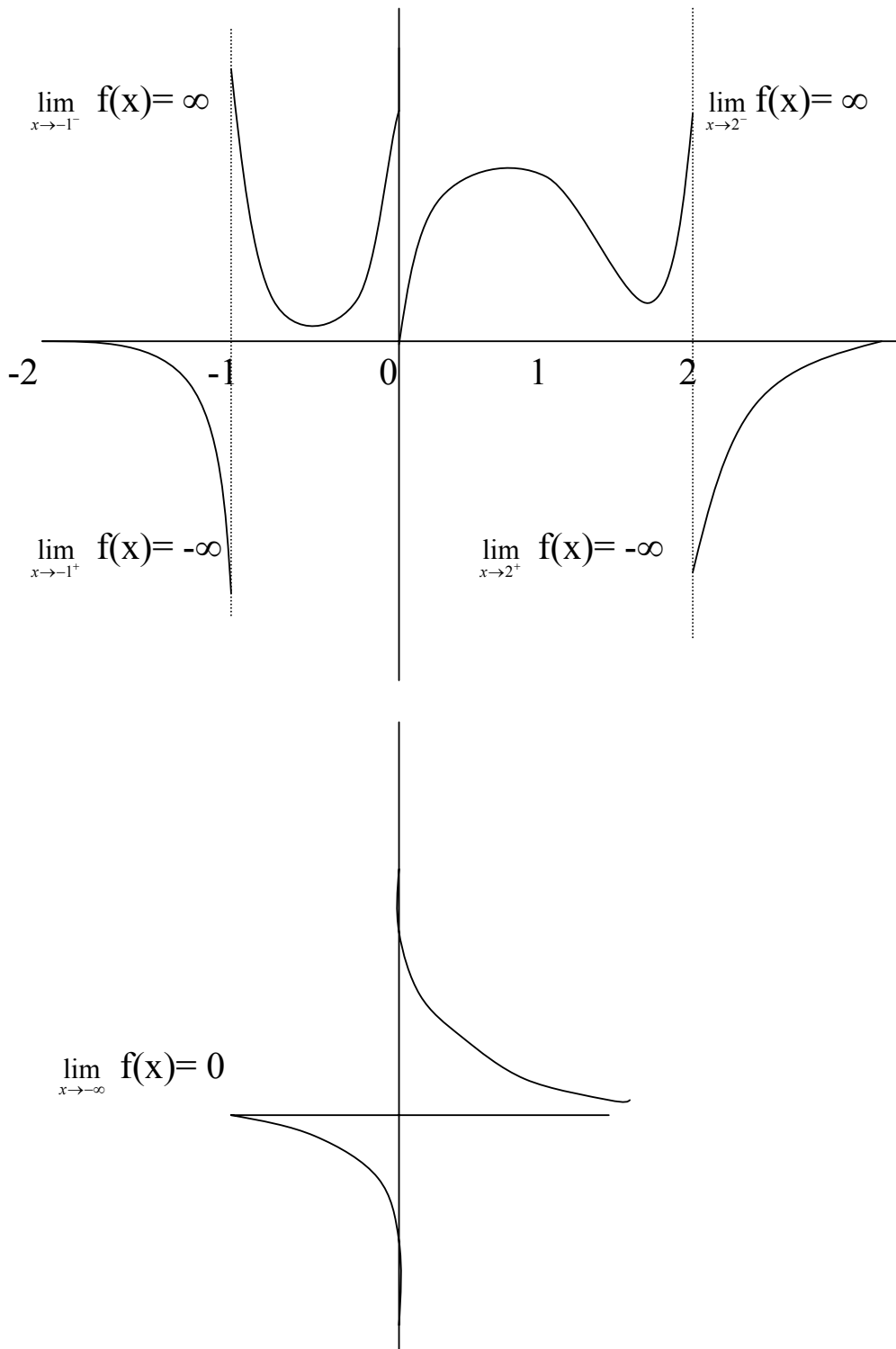
On A, igual que n (abnomenat exponent deBorn), és una cntt que s'obté experimentalment o a partir d'unes taules. N_A és el n° Avogadro. La U_0 és negativa ja que

La semirreacció $\text{M}^{n+}(\text{g}) + n\text{X}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{MX}_n(\text{s})$ és *exotèrmica*

Abans de tornar a veure els límits, faré un nou incís en el tema dels vicis: prefereixo més el tabac que pas nits perdudes en locals de lleure on tothom es posa careta i semblen grans triomfadors ajudats de l'alcohol i es transformen en el que somien ésser. Tota decissió porta implícit renunciar a algo, i això passa en moltes disciplines de la vida

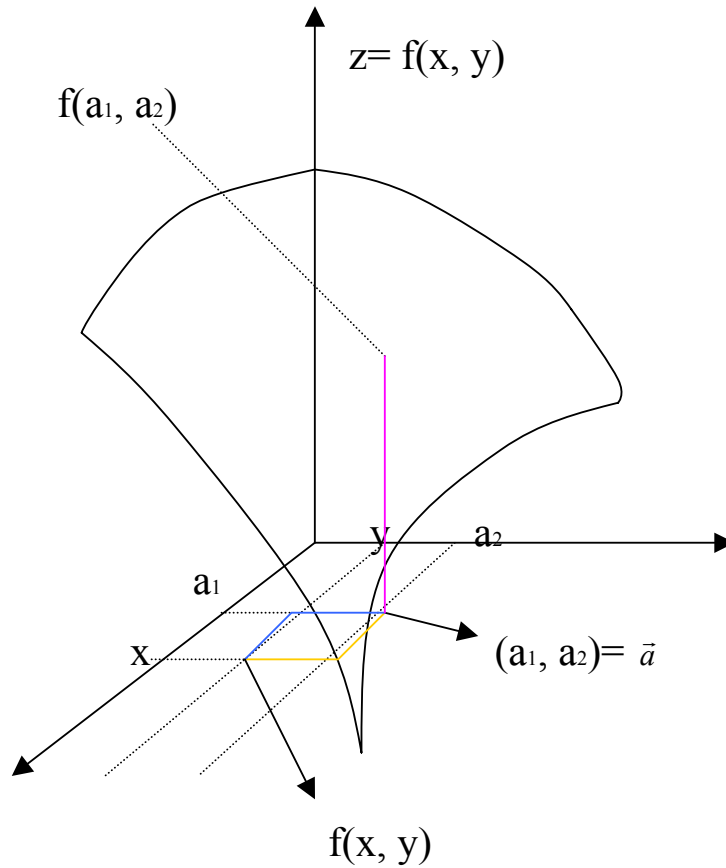
Límits I (fig.13)

Fig. 13



(fig.14) en 3-D parlem de vectors enloc de $x=ctnt$:
 $\bar{a} = (a_1, a_2)$. Tant en el camí 1 com en el 2 s'hauria de produir el mateix resultat.

Fig. 14



on la linia
 blava representa el camí 1 i la groga el camí 2

$$\text{Camí 1: } \lim_{y \rightarrow a_2} [\lim_{x \rightarrow a_1} f(x,y)] = l_1$$

$$\text{Camí 2: } \lim_{x \rightarrow a_1} [\lim_{y \rightarrow a_2} f(x,y)] = l_2$$

I atenció que si $l_1 \neq l_2$ vol dir que $\lim_{(x,y) \rightarrow \vec{a}} f(x,y)$ no existeix
mentre que si $l_1 = l_2$ pot ésser que existeixi o que no.

Quan 2 éssers ens mirem l'un a l'altre en presència d'un obstacle entremig, veig una part de l'ésser 1 sense que ell se n'adoni, mentre que l'ésser 2 veu una part meva sense que jo me n'adoni.

La mà de sant que ho cura tot.

Atenció que el que s'entén per operació derivada és un càlcul de pendent en un punt, mentre que l'operador integral (Riemann...) el que fa és calcular àrees.

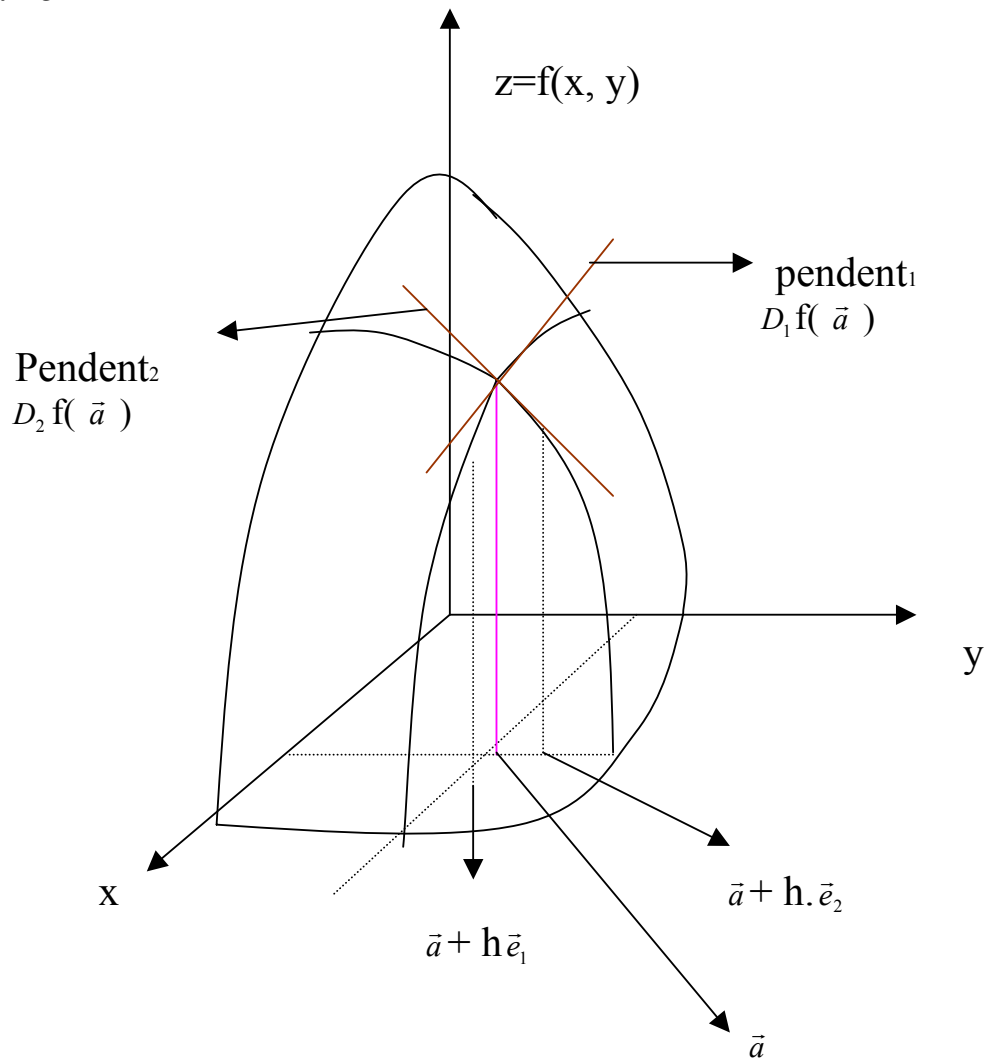
Definicions de derivada en 3-D:

$$\lim_{h \rightarrow 0} [f(\vec{a} + h \cdot \vec{e}_k) - f(\vec{a})] / h = D_k f(\vec{a}) \quad \text{on, segons fig.15,}$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

$$i \quad n=2.$$

Fig. 15



On $\bar{a} = (a_1, a_2)$

Per tant, la pendent és: $D_1 f(\bar{a})$ i $D_2 f(\bar{a})$

I es representa com a: $\partial f(\bar{a})/\partial x$ i $\partial f(\bar{a})/\partial y$

“Ho vull tot” no esdevé cap norma ja que em canso aviat i perdo consciència de com funciona el relax i el temps mort; aigües tranquil·les.

Cocaïna: alcaloide (proteïna); en forma bàsica (sense ions H^+) és soluble en alcohol, éter, però insoluble en aigua.

Extret de plantes

juntament amb altres terminacions -ina (alanina, codeïna...)

n^2+1 : 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...

Pes del producte net/ pes del producte total brut → % de quantitat

Trobeu sentit a aquest temari numèric:

$3 \cdot 3 = 9$ $16 - 9 = 7$, $25 - 16 = 9$, $36 - 25 = 11$, $49 - 36 = 13$, etc...

$4 \cdot 4 = 16$

$5 \cdot 5 = 25$

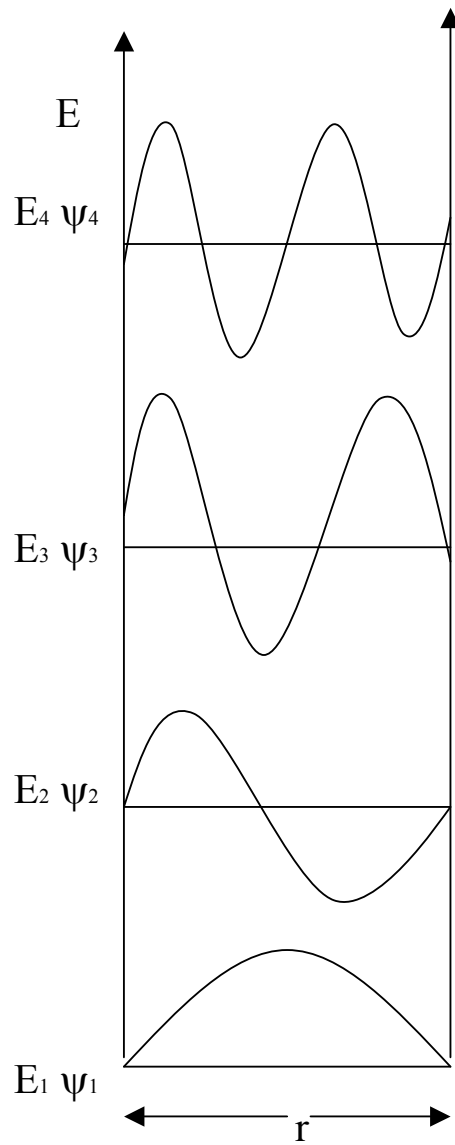
$6 \cdot 6 = 36$

$7 \cdot 7 = 49$

...

En una *caixa de ressonància* hi ha partícules tancades i quantificadament formen ones: (fig.12).

Fig. 12:



Els punts en contacte de les ones amb l'eix x

(distància "l") són els *nodes*, i n'hi ha n-1 (on n és el n° quàntic principal).

L'ona se propaga i s'encabalga o se superposa i forma petites ones o muntanyes formades per interaccions entre les ones (se van *propagant* al llarg del paper).

El sistema mètric decimal nasqué a França.

Teorema de Bolzano: en el fragment d'"x" d'(a, b), si $f(a) > 0$ i $f(b) < 0$, aleshores existeix un punt d'intersecció on $f(c) = 0$.

Les formigues poden aguantar fins a 7 vegades el seu propi pes.

La hipertensió pot ésser massa tensió que pot provenir de les cèl·lules amb molta pressió, i les calgui descarregar líquid (per això suem).

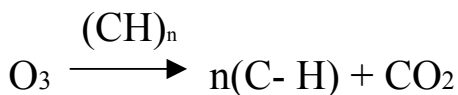
Per a mantenir en un sol equilibri el sistema solar cal que uns planetes es mantinguin units gràcies al poder d'atracció dels més grans front als més petits. A més el sol, com a centre de l'Univers també conté girs.

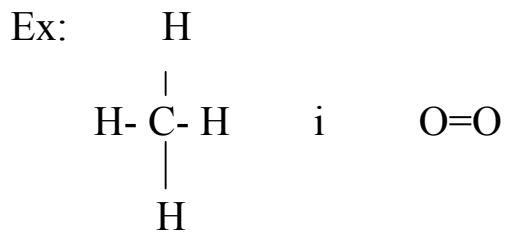
La potència d'un telèfon mòbil dura uns 2 anys. A la tésta (el cap) hi produeixen mal ja que ataquen les neurones amb les seves radiacions electromagnètiques i produeixen una alteració i mala circulació del potencial neurotransmissor : ions de càrregues diferent

Orto- en un hexàgon aromàtic que rep el nom de benzè
 Meta- cada posició del radical rep un d'aquests noms.
 Para-

Aparell locomotor: té en el seu màxim hàndicap l'àcid làctic que provoca agulletes al cristal·litzar-se i al reaccionar amb els músculs que al dilatar-se creen espais buits.

Ozó: A la part baixa de l'atmòsfera aquesta molècula és nociva perquè irrita els pulmons i fa que disminueixi la seva capacitat de consumir i destruir bacteris. D'altra banda és un oxidant molt potent i ajuda a destruir microbis; a l'estiu la concentració d'ozó pot pujar fins a quantitats perilloses degut a l'acció de la llum solar sobre el diòxid de nitrògen que emeten els tubs d'escapament dels cotxes. Altres maneres de produir ozó com a desinfectant és exposar aire a la llum ultraviolada. A la part alta l'ozó se desintegra degut a PVC i així els raigs UV penetren a l'atmòsfera i no en surten (l'ozó és com una mena d'escut)

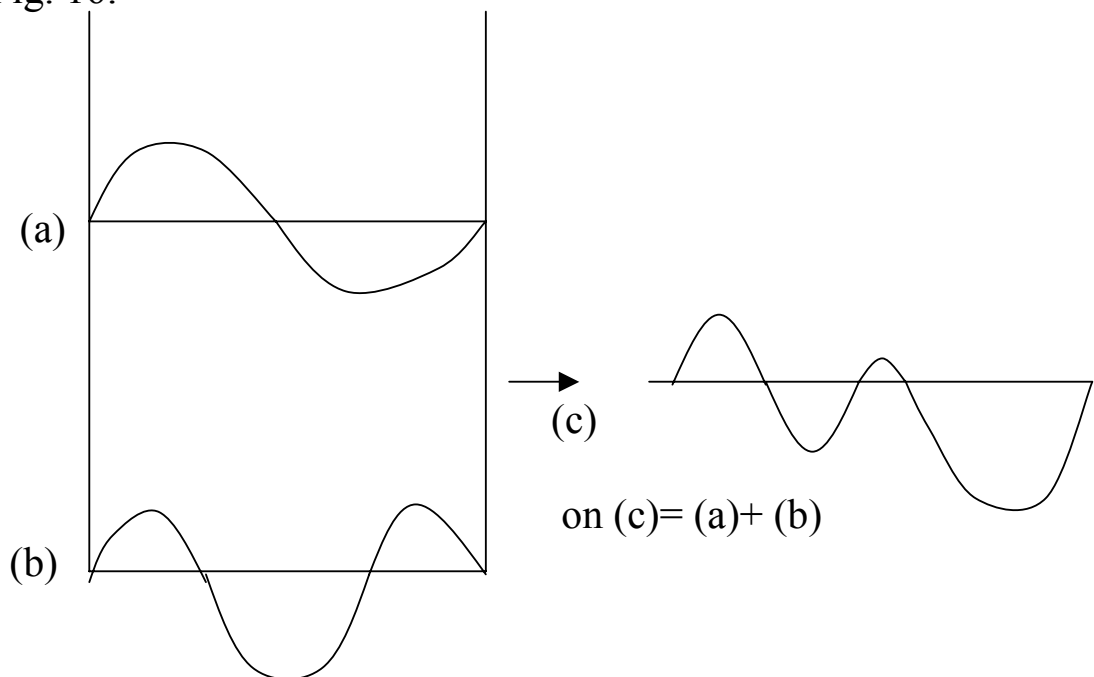




$$4 |E_{C-H}| + |E_{O=O}| - 2 |E_{C=O}| < 0$$

fig.16: *distorsió* d'ones sonores. Es produeix una superposició d'ones (en fase i en desfase).

Fig. 16:



La crema de protecció de la solar impedeix que determinades λ entrin o penetrin a la pell.

El bombeig de la sang dóna calor a venes i artèries i ha de lluitar contra la Pressió de l'ambient. Al augmentar la circulació, augmenta la irregació i fa que el cor vagi més ràpid; aquest bombeja menys sang (i no li cal ja que hi ha calor exterior). al bonmbejar menys, baixa la P i sorgeixen lipotímies.

La veritat se concentra en espais concrets i aïllats de la resta.

$a = dv/dt$ —————→ $v = v_0 + a \cdot t$
 $s = s_0 + v \cdot t$

quan al moviment angular: $\omega = d\phi/dt$
 $\omega = \text{rad /sg}$
 $\alpha = \text{rad /sg}^2$

i les relacions: $v = \omega \cdot R$ o $\alpha = \omega^2 \cdot R$

del·liris: si te granifiques (et tornes granític) i contraus o concentres els teus àtoms fins ara dissipats i disgregats per l'atmòsfera i dins altres cossos on tu tens confiança. Llavors potser el rebuf dels camions i cotxes potents no te causarà tanta incomoditat sinó que te'n sortiràs més airós.

Pes específic: d'una substància suposada és el pes que té una unitat de volum. $\% = (P.\text{isòtop} / P.\text{total}) \cdot 100$ → és el major entre ells. El pes al qual s'exposa el major isòtop dins del % de la majoria d'ells.

Electricitat estàtica Quan l'aigua o els núvols se carreguen molt d'ions, aquests comencen a impactar i interaccionar entre ells fins que troben un parallamps o toma de terra.

La importància de l'error.

Quan s'uneixen els extrems basats en la trempera i el repòs de qui es considera que ha fet la feina que es considera que havia d'enllestir es produeix una sensació semblant a la mortalitat,

La ment es pot valorar com el que és o provar de potencial-la.

Quan ens movem per un ambient determinat acabem adquirint o agafant "dejes" de dit entorn. Si no és molt demanar aconsellaria canviar una mica de fredor en benefici d'intel·lectualitat i de sensibilitat: és a dir, no sotmetre's a tants disgustos ni ésser l'orga de les pors a vencer.

Parlar del poder de la paraula és dolorós ja que per molts és l'únic mitjà de comunicació (em refereixo a la ignorància i la ràbia que això comporta).

Potser sí que no usem més que un % baix de la nostra ment, però hi ha connexions neuronals que juguen a favor de la comunicació, metabolisme corporal, desenvolupament físic... (i no només en favor de la capacitat intel·lectual o memorística o aprenentatge vital o intuïtiu).

Apart del que aprenem via oral, cal tenir en compte el missatge subliminal que "traspuen".

També és interessant interaccionar amb els aparells que l'home ha creat (ràdio, equip de música, TV...) i que són populars i d'ús corrent.

Atenció: tenim una peça de tela i la volem repartir en 3 persones. A la primera li correspon la meitat, a la segona un quart del que resta i a la tercera un vuitè del que resta; quina és la llargada real de la peça?

Inducció magnètica: transportador de corrent en jerseys de nylon (fibra sintètica) i la corrent o les càrregues del nostre exterior o superfície van circulant pel jersey en forma de salts en les curtes distàncies en què es troben

El nobel és un tabac negre per a fumar de tipus individual, és a dir, igual que el premi per el qual ha estat creat.

Les marxes automàtiques per a cotxes destinats a fer llargs trajectes. Motor d'elongació. Mentre que els cotxes de batalla de mitjana tecnologia (esportius...) de mitjans trajectes tenen en les marxes el seu aliat.

L'expedició del color és el negre perquè despedeix calor, en canvi el blanc no despedeix sinó que absorbeix.

Regla de l'Hôpital: derivar el numerador i en denominador per a lograr descobrir el valor del límit d'una de les discontinuïtats o extrems de la funció que estem estudiant.

M.C.D., i M.C.M.: són termes que se confonen; NCM és el n° que dividit per cadascú d'ells dona enter positiu (el mínim n° divisible per tots ells).

MCD és descomposar en n° s primers i llavors agafar-los en el màxim exponent.

La *medicina homeopàtica* i occidental és diferent a la oriental; aquesta última es basa en l'estudi de les parts referent al global, mentre que la occidental es basa en la micro i aspecte en concret aïllat de la resta.

Ex: els peus i les seves parts tenen relació amb la resta del cos. Una correcta teràpia podòloga pot solucionar problemes de columna, dolor d'extremitats, correcte funcionament dels ronyons, ceguera, i també absorció d'E o potencial pel que fa al cervell (degut als *neurotransmissors* que es van comunicant en distàncies curtes justes).

Pasteur: procediment per a la conservació dels aliments que consisteix en llur escalfament a T°C's variables. Resulta més suau que l'esterilització (i durant un temps "x"). Així són destruïdes les formes patògenes, germens sense necessitat de matar tota la resta de microorganismes beneficiosos (és a dir: actuar selectivament).

Al no ésser esterilitzats, els aliments pasteuritzats han d'ésser conservats en fred. Es pasteuritza el vi, la cervesa, suc de fruita, i sobretot llet i derivats làctics.

Si deixes de respirar amb el nas i ho passes a fer amb la boca, és a dir, via directe a l'estómac, aquest creix en detriment dels pulmons, que són els que en teoria haurien de treballar més (llavors la gent es queixa que no tenen el tòrax desenvolupat i formen taps als pulmons).

Termòmetre que abans dels 100°C ja bullen les molècules d'aigua. Això depèn de les impureses que fan que les molècules no s'associïn com ho haurien de fer.

Empiristes i racionals ≠ científics i anatòmics

En principi l'empirisme es basa en l'exterior de l'home, mentre que els metges i científics anatòmics contenen l'interior del cos i així expliquen els seus desenvolupaments i regeneracions igual que els metges expliquen els símptomes i metabolismes.

A les Universitats, cal saber lluitar per l'estrat social en el que et trobes.

Fumar inclou combustió de l'aire, llavors l'home necessita més aire o oxígen per a poder subsistir i així crear les combustions internes del pròpi metabolisme. Crea més rapidesa en el camp del desenvolupament i per tant accelera la cremació de les neurones i la asertivitat o despertament intel·lectual desvetllament de l'intel·lecte.

Patmosfèrica tubularment és el pes a sota l'aigua; les forces laterals impedeixen que l'home s'esclafi. Els pulmons d'aire també ajuden a que la pressió no esberli el cos; és un força que es dirigeix cap a la superfície.

Inclús estornudant també s'escup líquid o fluïd corporal.

Les vies del tren a l'estiu se dilaten, per tant, per evitar una mínima però apreciable "tectònica de plaques" s'han de separar uns centímetres:



Per alguna cosa les fulles de les plantes desèrtiques no tenen gran superfície sinó que es presenten en forma d'agulles o espines per evitar la pèrdua d'aigua i que els animals se les cruspeixin.

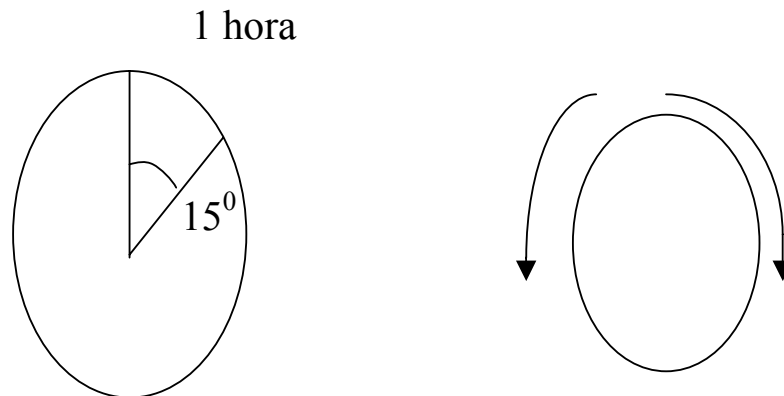
Plans òptics: Aquests mesuren d'alguna manera l'estat de la geometria i la seva activitat o decantament cap a una orientació que si és mescla racèmica no se mou però si és òpticament activa va dirigida cap a una altra orientació. D'alguna manera depenen de problemes estèrics que fan que els isòmers siguin més quantificats en una forma que en l'altra.

L'electricitat estàtica que se forma a l'exterior del cotxe, gràcies a la interna, desapareix quan connectem una cinta que contacta amb el terra. El cotxe esdevé com una mena de esfera on a dins on a dins hi ha la càrrega i a fora se troba la neutralització i per això, per a poder perllongar la formació de q , s'han d'eliminar les q externes.

Moltes tecnologies modernes es basen en la natura i tenen similituds amb animals o vegetals. Per exemple: quan hom se llença en parapent o paracaigudes semblen llavors de llepsó o dent de lleó.

L'avió va més ràpid que la terra i va restant fins que arriba al punt retrocedint o, segons la direcció, avançant. (fig.17)

Fig. 17:



$$15 \times 24 = 360$$

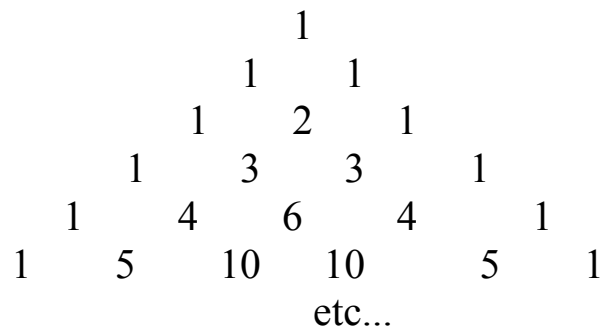
A mesura que viatgem en avió, si ho fas en el sentit de la rotació de la terra, no passen tantes hores com si ho fas en l'oposat.

La gravetat pren cos quan donem voltes sobre nosaltres mateixos ja que guanyem v i perdem estabilitat.

A més, si voltem en la mateixa direcció de la terra, perdem la noció del pes i la gravetat ens fa caure com un plom.

Sòlid rígid té a veure amb la massa reduïda i la gravetat.

Triangle de Tartàglia.



La paràbola que forma una funció té variables que la fan més oberta o tancada. Ex: $y= a'.x^2+ b'$. Quan la obertura de la funció creix és que a' es fa més gran, i quan la paràbola es tanca és que a' s'empetiteix. Quan a b' , està destinada a fer pujar o baixar la paràbola al llarg de l'eix de les y 's.

Hi ha coses per les que val la pena sofrir o viure (entre una i l'altra hi ha una velocitat punta).

CAPÍTOL 5

TEORIA CINÈTICA DE LA MATÈRIA.

Teoria Cinètica de la matèria:

A la ciutat la cinètica està més augmentada que pas a les zones perifèriques o als pobles de menys de 10 000 habitants.

Als pobles, em dona la impressió que es manté la teoria de fer les coses fàcils i simplificar els problemes, encara que la tranquil·litat que això produeix sembla que té un preu.

Anar d'oficina en oficina, emplenar formularis... tot genera experiència, però sembla que perds el temps quan amb la meitat de passos s'aconsegueix el mateix objectiu i et fan pagar a pertot.

1. **Gasos:** la pressió augmenta amb el *nº de molècules que colpegen les parets*. Si 2 gasos tenen la mateixa T, les seves molècules posseiran la mateixa E_c [$E_c = 3.R.T/2Na$].

La llei dels Gasos Ideals: $P.V' = R.T$ (on $V' = V/n$) se genera de la següent manera: $V = k.n$, $P.V = k'$ i $V = k''.T$, i un cop definides les relacions passarem a agrupar-les:

$$P.V = n.R.T \text{ on } R = k.k'.k''$$

La llei de Boyle que desenvoluparé més tard és:

$P.V = (2/3).Na.(m.c^2/2)$ on $Na = N.n$ i n equival a dir el nº de mols

Llavors $m.c^2/2 = [3/(2.Na)].P.V'$, i per tant:

$$E_c = [3/(2.Na)].R.T.$$

En un mateix gas quan augmenta la E_c també ho fa la seva velocitat mitjana ($E_c = m.v^2/2$).

2. **Sòlids:** la llibertat de moviment quasi ha desaparegut. Se troben *oscil·lant* entre les seves *posicions fixes*. El moviment tèrmic entre les partícules és incapaç de vèncer les forces que existeixen entre elles.
3. **Líquids:** P_v del líquid (*estat d'equilibri*).
En un recipient tancat la P ambient o atmosfèrica de la fase gasosa se limita i la P_v del líquid evoluciona fins que s'hi iguala (o sigui, que les molècules que escapen del líquid sigui

igual al n° de molècules que hi tornen degut a una determinada T).

Calor de vaporització: mesura la intensitat de les forces intermoleculars, mentre que el calor de fusió és molt més petita ja que en la fusió només tenen lloc un *debilitament de tals forces*.

Llei de Boyle:

L'afinitat o el rendiment en les reaccions i els impactes entre partícules és interessantíssim i acaba desenvocant en la llei dels gasos ideals.

Tals teories tenen un interès que un cop assimilat o absorbit passa a un segon pla (segons el meu punt de vista) ja que tal com està muntat el món avui sempre necessitem novetats perquè resulta molt aburrit explicar sempre el mateix.

És necessari trobar nous enfocaments per a jugar amb el coneixement i fer participar els teus oïdors de la meravella de la ciència.

$$F = m \cdot a = m \cdot (dv/dt)$$

$$F = (m \cdot dv)/dt \quad \longrightarrow$$

$$\longrightarrow F = \Delta(m \cdot v)/\Delta t$$

Força = (canvi de moment de la molècula/ impacte). (n° impactes/ unitat de temps).

Es pot assimilar a:

(Canvi de moment de la molècula/ col·lisió). (n° xocs amb la paret/ unitat de temps).

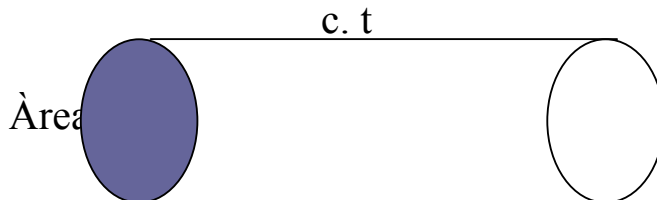
$$N/V \equiv n^\circ \text{ molècules/ unitat de volum}$$

$$(N/V) \cdot (A \cdot c \cdot t) \cdot 1/6 \cdot 1/t$$

on "A.c.t" i "1/t" representa el n° xocs dins de l'àrea A en un temps t.

És 1/6 perquè només, de x partícules, 1/3 es mou al llarg de qualsevol dels 3 eixos i només la meitat se mou en la direcció correcta. (fig.18)

Fig. 18:



tal i com està definit al capítol, $A \cdot c \cdot t$ és el nº de xocs dins del volum.

Referent a l'antigüitat, hi havia savis que explotaven el seu talent en més d'una disciplina. Avui en dia, entrar a formar part d'una terapia psicològica ja implica aprendre coses noves... el consultori psicològic \equiv acadèmia de psicologia; és més, un dels objectius o raons per les que entrar en aquest món són les de curació de mals emocionals, adonant-se de les mancances i dels teus problemes a resoldre d'un manera adulta i assenyada i l'ajuda d'un professional qualificat hi fa molt.

Tal exercici també contempla buidar el pap de les teves pors, i el resultat sembla equiparable a la llei d'Arquímedes:
 "tot cos submergit en un líquid experimenta una força cap amunt proporcional al pes del volum desallotjat."

$$\text{Llavors, } -m \cdot c - (m \cdot c) = -2 \cdot m \cdot c$$

El moment final se li resta el valor inicial ja que al ésser en direcció contrària a l'eix de les x, té signe negatiu.

Si a més substituïm F per $P = F/A$; ens trobem amb què:

$$P \cdot V = (1/3) \cdot N \cdot m \cdot c^2$$

CAPÍTOL 6

FÍSICA

ASTRONÒMICA I.

Física astronòmica (amb referències de l'assaig “BANG!, Història completa del Univers”, per Brian May):

Hi ha qui concep *l'Univers* com una història cíclica.

Altres ho veuen com un sistema “ganatinc-ganavull” i que dins seu s'hi juga amb temperatures altíssimes, més que la d'un cigarret (fig.19).

Fig. 19:

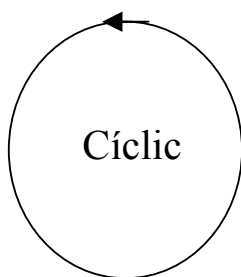
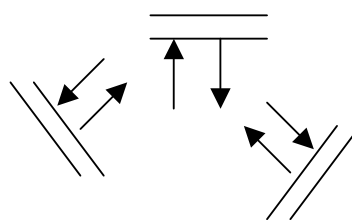


Fig. 20:



Galileo, Laplace, Kepler. També, encara que en un altre nivell, Brian May, el guitarrista de “Queen”, un grup que va durar uns 20 anys i estava liderat per Freddie Mercury (més aprop de la lírica i de l'òpera que del rock dur) i que començà amb el glam- rock per acabar als anys 80's i principis dels 90 com a pop- rock. I és que la persona de Freddie era una atracció i tothom volia saber coses d'ell (era un tema de tesi constant!!!).

L'Univers no té cantons (fig.20).

Igual que les diferents generacions d'una família, al distanciar-se en l'espai se'n generen o *subdivideixen* de nous.

La **reproducció** d'un sistema reduït **de l'inici de l'Univers** no s'ha pogut representar (acumula massa E en un petit espai).

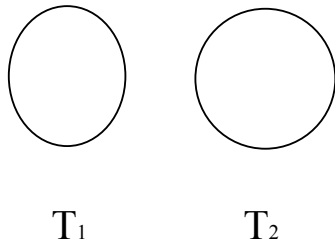
Els extrems se toquen

La materia de l'Univers és ctnt.

Tal i com deia Stephen Hawking apart de la *fusió* també existeix la "*producció*". Analitzem superficialment l'**aniquilació**:

sorgeix quan se troben una partícula + la seva antipartícula, per exemple un electró i un positró (e^-e^+).

"Conspiració còsmica": suposem que tenim 2 galàxies; i no hi ha connexió entre elles; com podem alegrement afirmar que només n'existeix una?

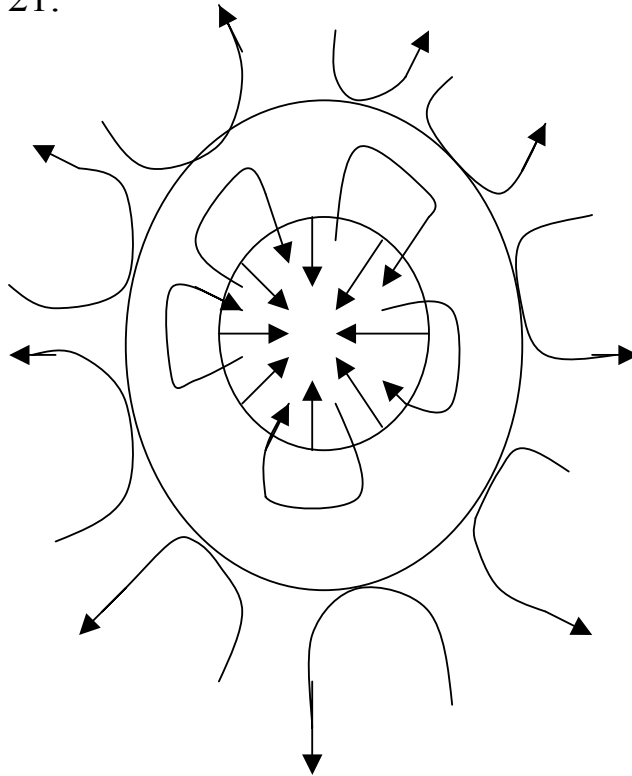


Si $T_1 \gg T_2$, no podem evitar pensar que el calor flueïxi d'una zona a l'altra

En l'**espectre**, una absorció genera línies negres o fosques (el sistema es refreda), mentre que l'emissió en genera de brillants i suposa un escalfament. Cal tenir present que existeixen λ diferents (i com a conseqüència E diferents).

Forat negre sembla implicar una *supernova* i *horitzó d'esdeveniments* (fig.21).

Fig. 21:



Al refredar-se, la matèria es fragmenta.

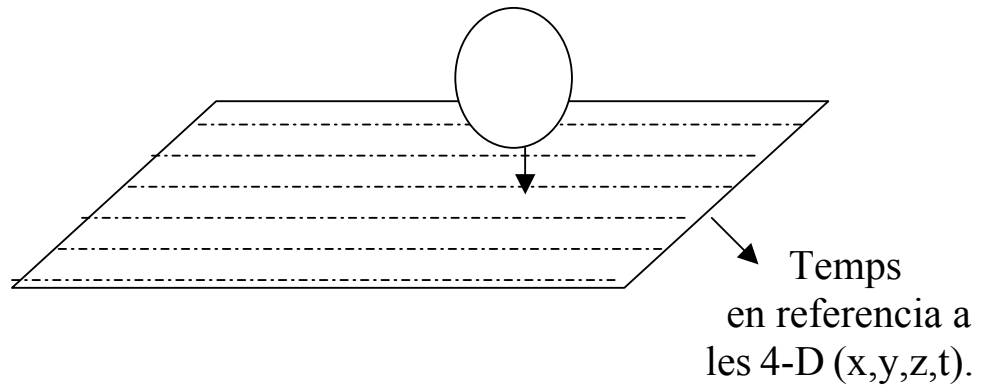
És difícil trobar 2 partícules iguals, cosa que indueix a pensar en una **expansió** abrumadora (**inflació**). Al guanyar apilotonament es perd velocitat o força centrífuga però es guanyen col·lisions degut al poc espai, i a la vegada intercanvi d'energia.

Quan merma la quantitat o embalum, els fotons tenen més espai per a moure's i es féu la llum (apareixen les primeres unitats neutres: els àtoms).

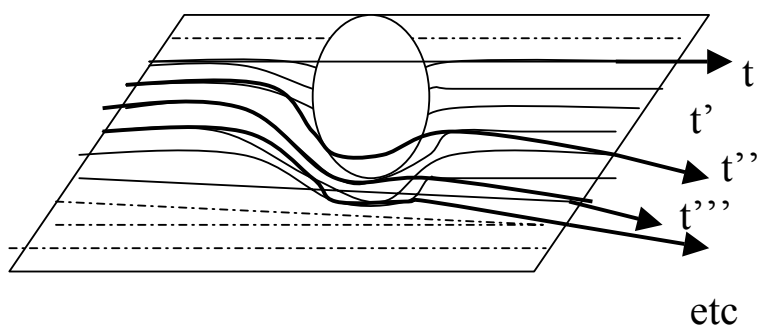
Depenent de la evolució dels canvis podem entendre que hi ha diferents percepcions del temps (fig.28).

Fig. 28:

3-D

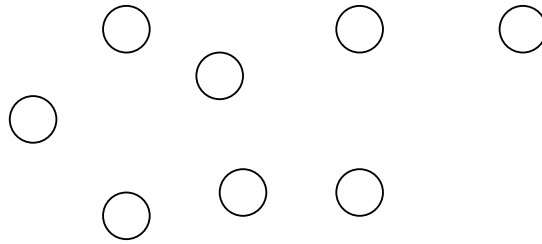


temps



Quàsar: “chorros de luz emitidos por los agujeros negros al atraer gas y polvo de estrellas...” (fig.23) al atraure tant de pes, s’acumula fins que explota (fotons, radiació d’antimatèria...).

Fig. 22:

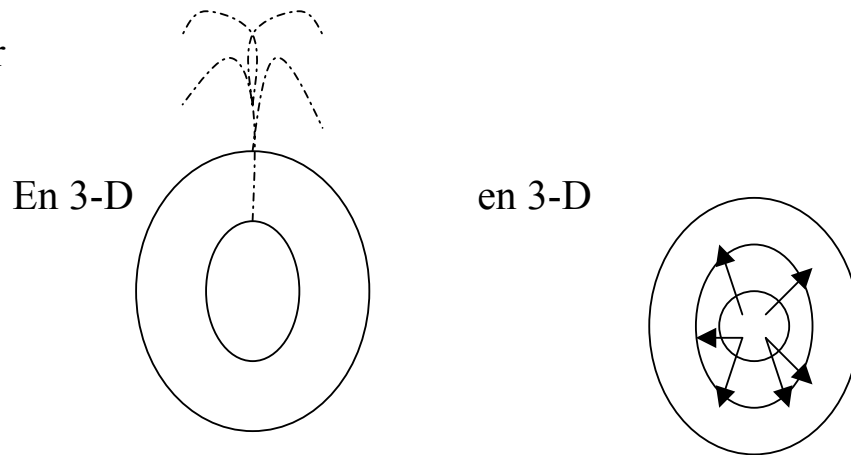


Àtoms neutres.

Augmenta el buit i \Rightarrow la transparència

Fig. 23:

Quàsar



Al baixar la densitat, augmenta l'espai buit i té lloc la transparència (un estadi de l'Univers crític).

Ara el límit d'edat adulta és de 16 anys!! Mentre que abans era de 18!! (voleu dir que estan preparats?). Fins on creiem que arriben les capacitats dels nois i noies encara “teenagers? I lligat a això...quan comença l'instint sexual?

Són preguntes que només podem respondre mirant dins nostre i només a partir d'un edat en què podem mirar una mica en perspectiva.

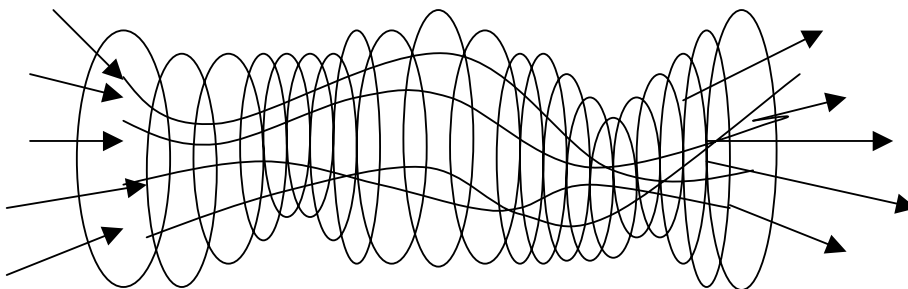
Crec del cert que apart de la vida laboral i estudiantil hi ha una vida privada que poca gent mostra en públic (sovint se'm pregunta per aquesta, cosa que vol dir que se'm coneix més del que jo pugui imaginar i per això em dedico a tasques, com ara la consecució d'aquest llibre, amb entrega, dedicació i interès)

$P = m \cdot g$, on P equival a la força i m mesura la quantitat.

Generar calor o E al nucli de la galaxia (o espiral) i de l'estrella gràcies a la formació de nuclis pesats i més estables (com ara el Fe) és un fet constatat per l'astronomia; emet radiació al anar-se fent gran (*non-stop*).

Cicle protó-protó: inici de tot; forma deuteri i en la fusió perd partícules lluminoses.

Fig.24. **Forat de cuc:**



Forat de cuc

Com més grossa és la partícula, major és la seva λ .

La lluna provoca una inclinació d'uns pocs graus (α) respecte a l'equador terrestre (Fig. 25 i 29). És curiós que els eclipsis succeeixin, ja que per una raó sorprenent tot encaixa perquè en la plenitud e l'eclipsi no hi hagi cap espai on s'alviri el cos lluminós.

Fig. 25.

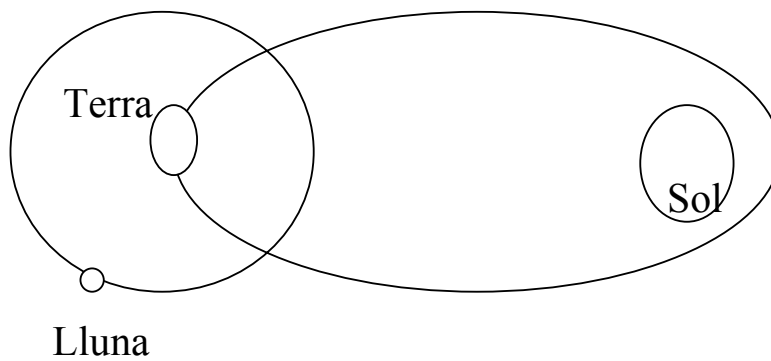
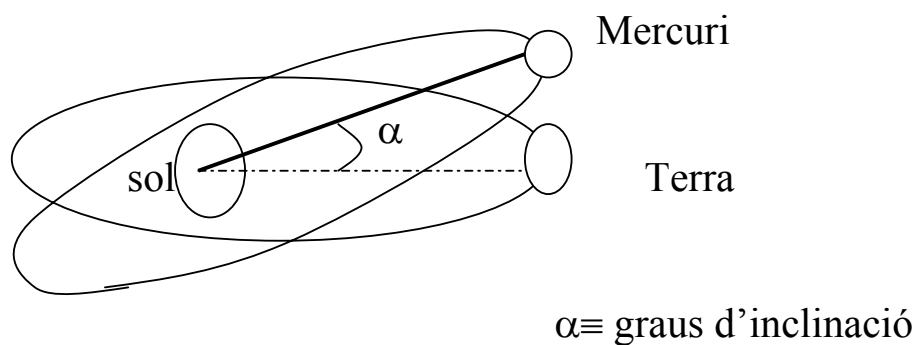


Fig. 29:



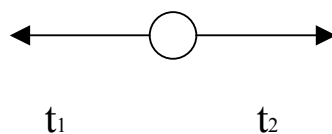
L'òrbita que la lluna experimenta al voltant del sol pateix un desfase depenent de la distància a que està de la terra (al \uparrow la distància, \uparrow la velocitat i al revés).

Ones de ràdio viatgen a la velocitat de la llum.

És tard per restar callats; cal assolir la pau per a ésser constructius i mirar endavant.

Els biòlegs no poden donar respostes clares sobre l'origen de la vida, mentre que els astròlegs han arribat a un cul de sac. Condicions fràgils en què s'ha donat el miracle de la vida.

Principi d'exclusió (2 partícules amb la mateixes característiques quàntiques se repel·len i provoquen un augment de la pressió i quan la contracció deguda a tal pressió pot amb la gravetat, llavors s'acaba el *col·lapse*).



El temps augmenta quan els 2 focus se separen, cosa que no passa si ells s'ajunten.

Densitat implica velocitat? No! és la buidor la que l'implica, ja que hi ha menys col·lisions.

Força repulsiva: la dels forats negres (E fosca).

Quan arribem a veure la llum de l'estrella potser ja fa anys que ella s'ha mort i no radia. No se sap amb certesa si al produir-se la emissió de llum per part de les estrelles hi ha relació amb la fusió dels nuclis (enllaç nuclear) i la fagocitació de e^- per repulsió entre ells.

L'interior de la **nebulosa** (coneguda com “guarderies estelars”) és freda degut a dues coses:

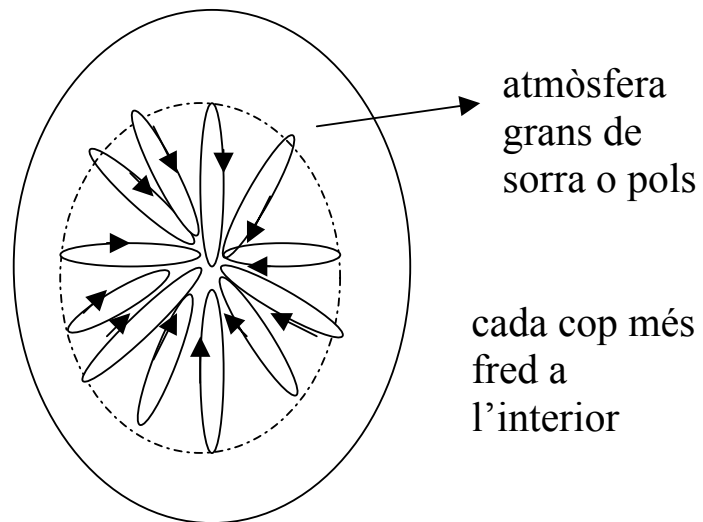
- a) Els núvols de pols i gas de la seva atmòsfera protegeixen els seus nuclis (o materia).
- b) Partícules o gasos com l'hidrògen (diatòmic) emeten llum des de l'interior a l'exterior gràcies a les interaccions entre molècules senzilles de gasos com H_2 , CO_2 , metà ...

Quan $T^a \uparrow$ el “grumoll” mai col·lapsarà, però al trobar-nos amb densitat \downarrow i $T^a \downarrow$, les molècules no poden superar l'atracció de la gravetat del seu “core” \Rightarrow la gravetat guanya \Rightarrow es produeix el col·lapse \Rightarrow s'acaba fagocitant una estrella.

El “core” o centre de la futura estrella esdevé un buit.

El volum de l'estrella depèn de l'entorn de pols. Fig.27: la pantalla freda pot anomenar-se *atmòsfera* o *grumolls i grans de pols o sorra*. Els nuclis, al trobar-se cada cop més encastats en les partícules de pols exterior, van augmentant de densitat fins que en un moment donat es donen les condicions perquè interaccionin i **estalla la llum** degut a aquestes interaccions entre mol·lècules.

Fig. 27:

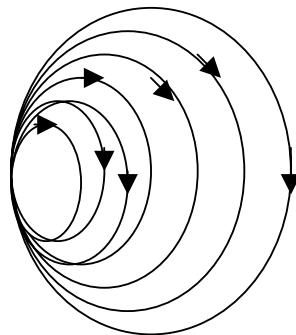


En cada constel·lació o galaxia hi entra a formar part una mica de tot per a poder-se anomenar així, ja que qualsevol mancança impedeix el lliure funcionament del procés amb total naturalitat i magnitud mesurable.

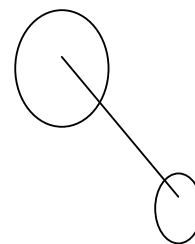
El **púlsar** (fig.26).

Fig. 26:

Púlsar



rotor rígid



Recordem que al sol, algun dia s'acabarà l'H₂ com a combustible, i serà llavors quan l'He que fins aquell moment s'ha format participa en una altre nivell de fusió: Be i Li. Tal fusió o reacció provoca una altra explosió energètica i d'això se'n diu "**gigante roja**".

Intenció real de canviar el sistema? Com que sempre apareixen diferències en aquest món i qui trenca és mal vist, llavors cadascú fa la guerra pel seu compet i quan tot col·lapsa és quan apareix la crisi. I aquesta crisi pot ésser deguda a temes astrològics on el mínim canvi de constants pot provocar diferències a gran escala (efecte papallona, temps real i imaginari, inflació...).

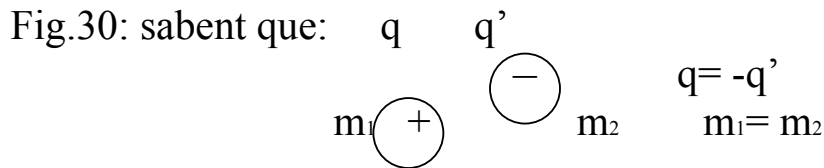
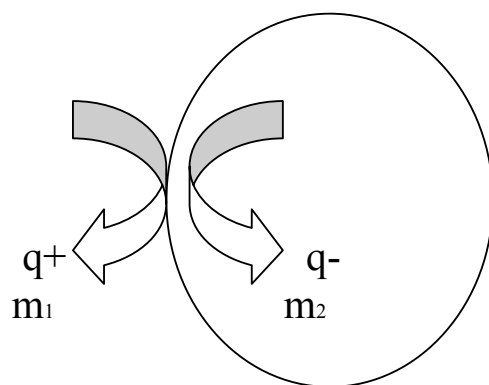


Fig. 30:



el *forat negra* va perdent m fins que acaba evaporant-se i produïnt l'explosió final: aquest és el destí de molts forats negres.

La velocitat o acceleració augmenta quan t'allunyes (\equiv *guanyar llibertat*).

Expansió de l'Univers és exponencial, en termes generals, fins que es van arribant a moments de major estabilitat uns que d'altres.

CAPÍTOL 7

FÍSICA

ASTRONÒMICA II

Física astrològica II (amb referències de l'assaig “Exposición del Sistema del Mundo”, per Pierre-Simon Laplace):

Laplace establí un pont entre fenòmens estel·lars i terraclis.

Què passa quan has d'anar per força a un cert espai i no et ve de gust?

Vagis on vagis cal una finalitat. Inclús el tema de la mort té un significat. El suïcidi és per sol un aprenentatge.

Del meu germà he après a jugar al mil·límetre, així com la meditació com a curació (malgrat tot sóc una mica hipocondríac).

L'alliberació és un bé preuat que cal posar en pràctica sempre que sigui possible i deixar de banda les pors i la vergonya; tothom té dret a la llibertat (en teoria estem en un país lliure). També podem definir-ho com “desmelenarse” i veure que el dia d'avui mai més es repetirà, \Rightarrow aprofitar-ho.

Ànimes buides que, mirat des del punt de l'astrologia, poden semblar l'inici de l'espai obert dins la unitat atòmica (“i es féu la llum”) concebible com a plasma (que és un estat de màxima T^a).

Òrbita+ perturbacions degudes a la interacció amb altres planetes i la seva llei de forces.

Mentre Newton optava per la *distància gravitacional*, Descartes anomenava **éter** a tot el que ens envolta.

Un fet o acció dut a terme en un temps t_1 i espai e_1 pot tenir repercussió a molts Kms o temps de distància en un altre lloc (**efecte papallona**).

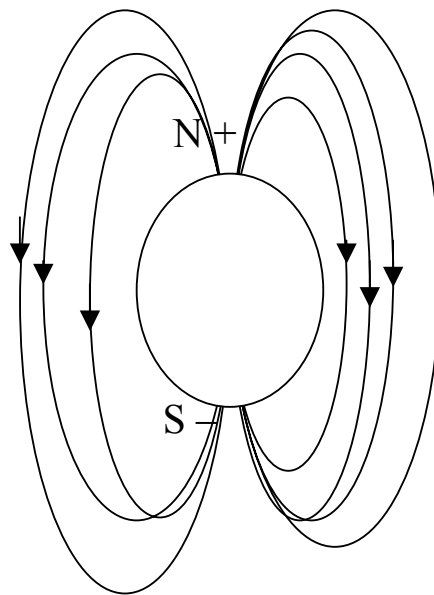
Solstici: dia més llarg (o nit més curta).

Equinoccis: nit més llarga.

Mentre la gravitació se situa en nivells macroscòpics, á atracció molecular ho fa a nivells microscòpics.

En termes macroscòpics, la terra té pols oposats, i la ferrita així ho corrobora. Fig.31.

Fig. 31:

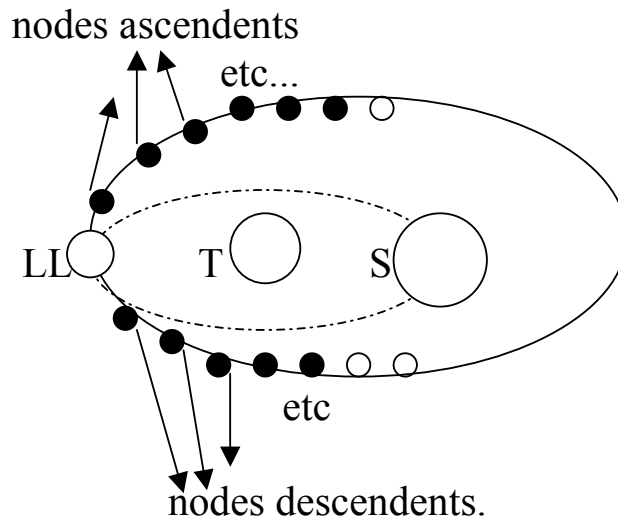


En navegació, primer, a la llunyania, veus el màstil i llavors tot ell.

Normalment els 3 costats d'un triangle sumen 180° .

D'altra banda ara ens referirem als nodes: hi ha **nodes ascendants i nodes descendents** (fig.32). El n° de nodes també pot servir per a comptar anys d'una forma diferent.

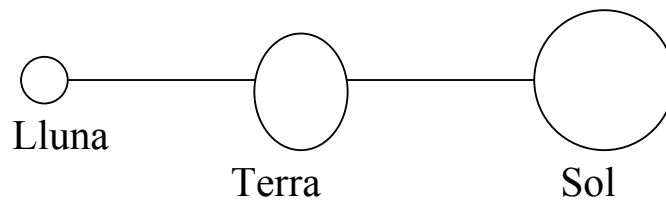
Fig. 32:



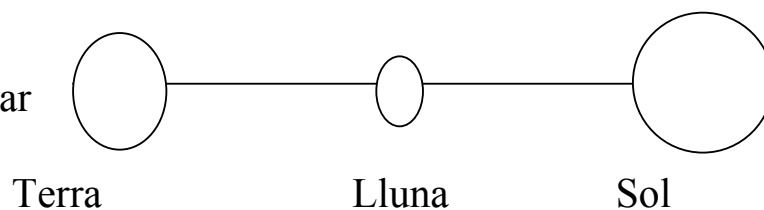
Hi ha **eclipse llunar i eclipse solar**: fig.33.

Fig. 33:
Eclipsis

Eclipsi llunar



Eclipsi solar



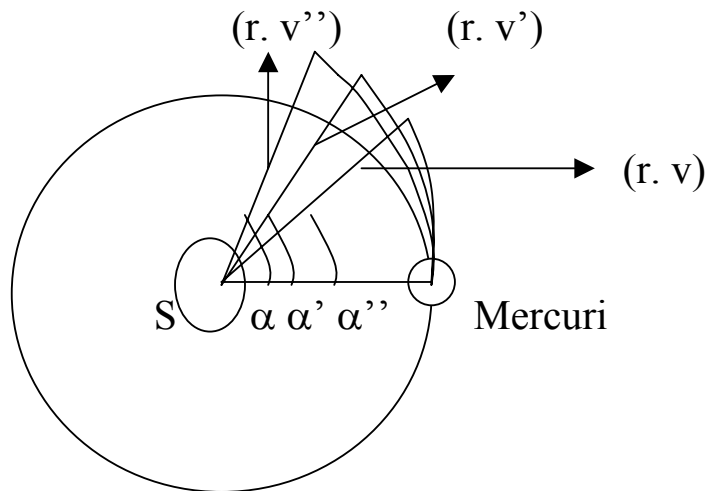
A la Fig.34 veiem que entre el Sol i Mercuri hi existeix un arc de retrogradació que no és proporcional a l'angle que va descrivint el planeta en la seua òrbita el·líptica:

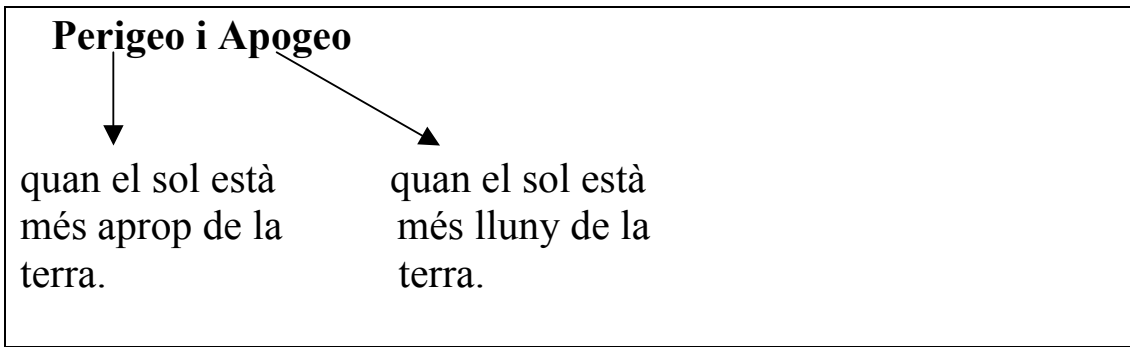
$$(r.v) \times \alpha < (r.v)' \times \alpha'$$

$$(r.v)' \neq (r.v)$$

$$(r.v)'' \neq (r.v)$$

Fig. 34:

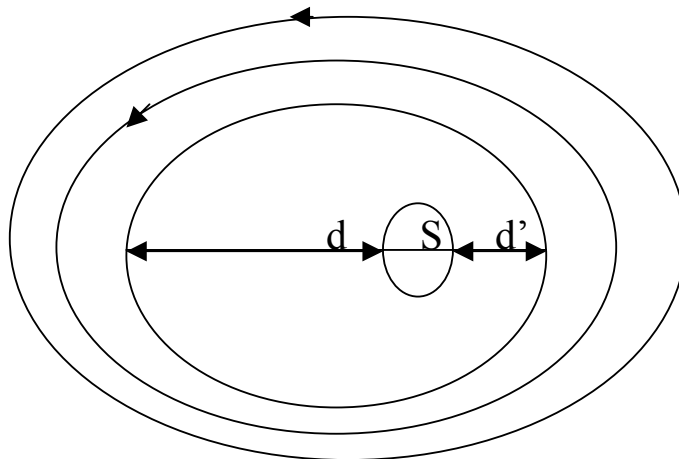




Les fluctuacions de les forces retrassen o adelanten tal moviment del pèndol.

Fig.35. Entre el Sol i Mart, si $d > d'$ quan més proper esta del sol, més ràpid gira.

Fig. 35:

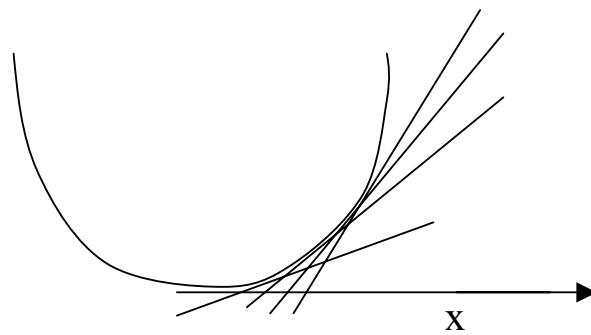


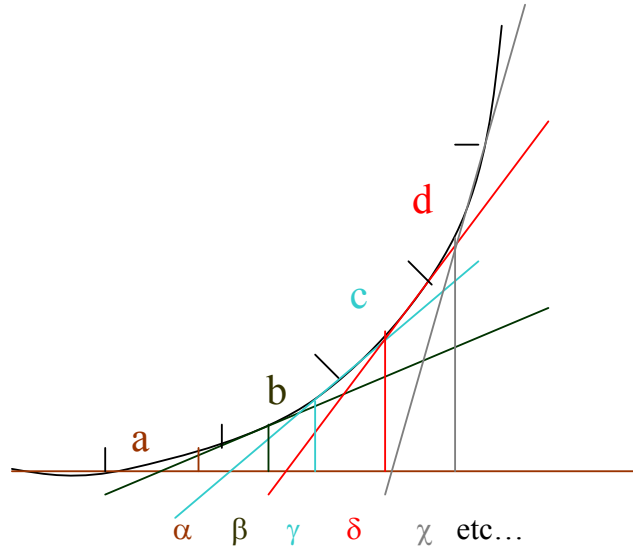
Estrella té un seguit de caracsterístiques:

- tipus de llum
- resplandor del sol
- població nutrida
- el seu moviment personal
- la brillantor propia.

Fig.36: els angles disminueixen proporcionalment: $\alpha > \beta > \gamma \dots$ i em baso en això per a dir que: $(\beta - \alpha)$, o $(x_b - x_a)$ són proporcionals a x_n^c , on c és una ctnt. que \in als n° s naturals. Aleshores el que vull transmetre és que la disminució dels angles és exponencial però negativa (o inversa).

Fig. 36:





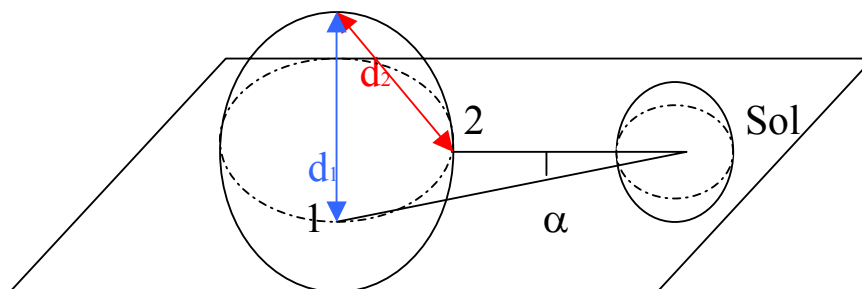
Allò més simple i allò més complicat per acabar arribant a l'estat mig.

Tot gira al voltant del foc (o sol).

Hi ha la *anomia "heliaca"*: als pols hi ha més gravetat (perquè la terra és com un meló), en canvi a l'equador no hi ha tanta gravetat.

Fig.37: en aquest dibuix es pot deduir que: $|d_1 - d_2| \propto f(\alpha)$. o proporcional a l'angle α .

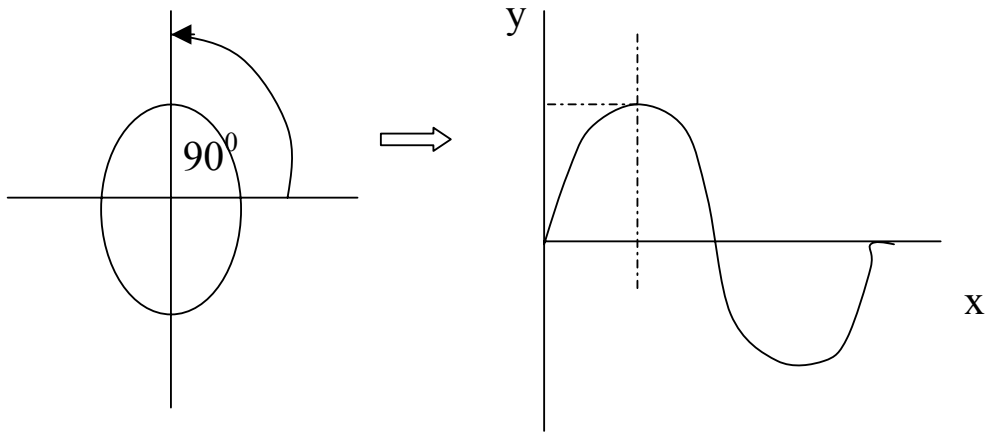
Fig. 37:



Un dia: el que tarda a fer una corba completa i tornar al mateix punt (també pot equivaler a un node).

Fig.38:
 $y = \sin x$.

Fig. 38:



Si ara toquem el tema de la **densitat i la T^a**, és de la meva collita que la densitat ↓ al ↑ la alçada.

La **progressió geomètrica** és la que defineix la densitat:
 $a_k = a_{k-1} \cdot r$ on r és una constant. La densitat va perdent pistonada al ↑ l'alçada, per tant la proporció amb què perd (%) és ctnt però decreixent i a més geomètricament.

La **progressió aritmètica** correspon a la temperatura:

$a_k = a_{k-1} + d$ on d és ctnt.

Experiència de petit: al girar entorn teu i veure com tota la terra i el pla en què et mous gira per sí sol i et fa caure a terra marejat.

La llum, i per extensió les forces, no se transmeten directament ni a l' instant des de l'astre o planeta cap a la terra. És el “**temps de retràs**”.

Atenció que tothom desenvolupa alguna feina diferent i això provoca experiència en la labor i un punt de veterania. Tal concepte em recorda el cas d'un meu company de carrera que al acabar la formació va agafar la 1^a feina que se li va presentar amb la intenció d'aprendre encara que no tingués massa a veure amb la disciplina que dominava. Era la seva norma, i era com començar per un principi i llavors anar consturuint el futur com si fos arrel d'una expansió.

L'home \neq centre de la terra. Els naturalistes i biòlegs també ho desmenteixen.

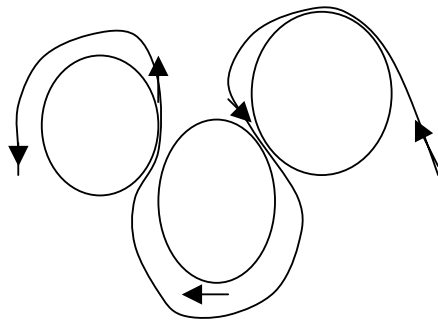
$$F = f(v).$$

La força és igual a: $F = m \cdot a$

Fig.39. (dibuix representatiu de la continuïtat del moviment dels planetes gràcies a la força gravitacional i centrífuga.

També pot entendre's com el moviment dels cossos o partícules degut a les forces anomenades abans.

Fig. 39:



Tot planeta té un “ens” viu (una mena d'ànima) que li dóna instint de supervivència i així evita fondre's amb el sol, que per altra part dóna ones energètiques i emana llum i empenta el satèl·lit cap enfora.

Preguntes com ara d'on venim, cap on anem, qui som, perquè som com som (primer físicament i llavors mirats interiorment) em fan reflexionar que al augmentar l'edat també augmenta la profunditat de les qüestions, respostes i observacions.

És arrel d'això que sempre se m'ha titllat de “jove vell” (perquè preferia i prefereixo romandre sol a sortir de festa desproporcionadament).

L'**eclíptica**: òrbita que la terra segueix amb el sol; hi ha el pla de l'eclíptica. L'**obliquïtat** és concretament l'angle entre l'eix de rotació i el pla de l'eclíptica. Fig.40.

Fig.41: $E_{p_{max}} = E_{c_{max}} = \frac{1}{2} k \cdot A^2$
 $E = E_c + E_p$
 $E_p = \frac{1}{2} k \cdot x^2$ i $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} k \cdot (A^2 - x^2)$.

Fig. 40:

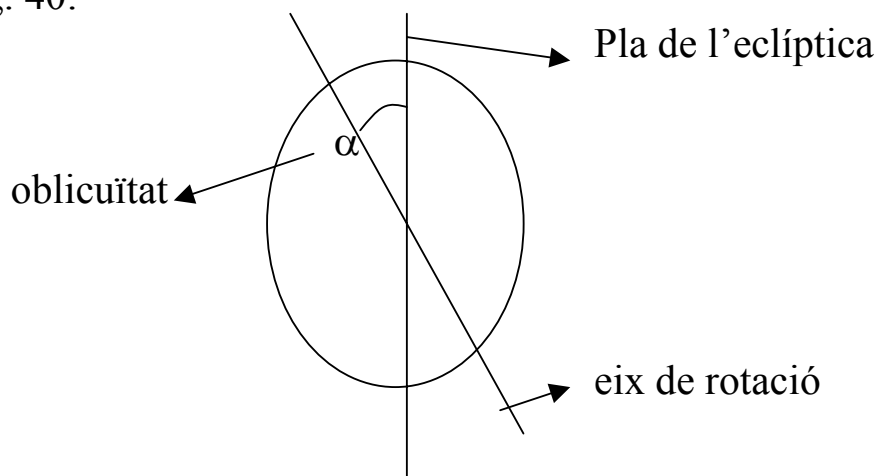
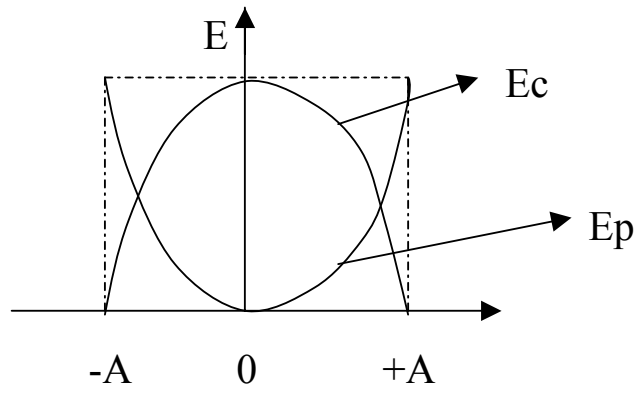


Fig. 41:



CAPÍTOL 8

RESOLUCIÓ D'EQUACIONS DIFERENCIALS I BREU RESSENYA D'ELECTRICITAT

Ressolució d'equacions diferencials i breu ressenya d'electricitat:

De les diferents constants que se'ns apareixen en cada apartat de física o química, analitzaré la **ctnt de permitivitat**:

ϵ_0 \longrightarrow ctnt de permitivitat en el buit.

Com el seu nom indica. Es pot anomenar també ctnt dielèctrica.

El buit impedeix *impureses o reaccions secundàries* (com el gas ideal).

Ctnt dielectrica: $k = \epsilon / \epsilon_0$

Al pujar la ϵ_0 baixa el *rendiment del dielèctric*.

Parlant ara de **condensadors**, si hi posem un material aïllant al mig (dielèctric), es mesura com a **capacitat** (característica de cada condensador), que té la forma:

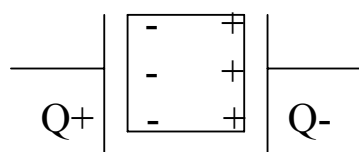
Depenen del mitjà que hi ha dins del condensador.

$$C = Q/V$$

Segons l'expressió del *fluxe de Gauss* $E \times dS = \Phi$; $S = 4\pi r^2$.

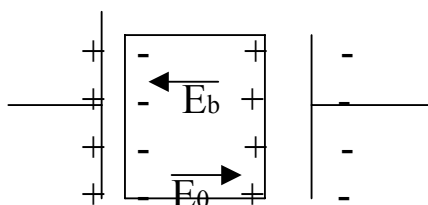
Sabent que $k = \epsilon / \epsilon_0$ i $k = E_0 / E$ i $E = F/q$ $E =$ camp elèctric

Podem adherir l'expressió de la constant de permitivitat amb la E , i l'expressió de E com a camp elèctric en funció de F i q .



C i k són pròpies de cada condensador o element.

1) $E = E_0/k$, on $k > 1$



$E = E_0 - E_b$ on E_0 correspòn al condensador i E_b al

dielèctric.

2) $k = V_0/V$, on $k > 1$

3) $k = U_0/U$

4) $C = C_0 \cdot k$

5) Resulta que el dielèctric augmenta la capacitat del condensador ja que obliga a que existeixi més q als externs (o plaques).

Augmenta la capacitat d'emmagatzament de q .

L'aïllant o dielèctric té l'objectiu de fer créixer el valor de la C .

$k = \epsilon / \epsilon_0$. \longrightarrow si $k = 1$ no hi ha dielèctric.
si $k > 1$ hi ha dielèctric.
si $k < 1$ hi ha dielèctric

Passem ara a **equacions diferencials**:

El sacrifici d'aguantar el tipus i mantenir-se homogeni (tal i com expliquen certes equacions diferencials) malgrat les inclemències pot ésser degut a l'instint i a la impressió de no deixar-te anar perquè poden passar moltes coses imprevistes que cal tenir en compte (principi d'equivalència).

Fórmules de Taylor:

Suposem que $y = f(x)$, i $y = P_n(x)$ i prenent un valor de $x = a$,
 $P_n(a) = f(a)$ $P_n'(a) = f'(a)$ $P_n''(a) = f''(a)$ $P_n^n(a) = f^n(a)$.

Ara descomposarem *el polinomi* $P_n(x)$ en:

$$P_n(x) = C_0 + C_1(x-a) + C_2(x-a)^2 + C_3(x-a)^3 \dots + C_n(x-a)^n$$

i:

$$P'(x) = C_1 + 2C_2(x-a) + 3C_3(x-a)^2 + \dots + nC_n(x-a)^{n-1}$$

$$P''(x) = 2C_2 + 3 \cdot 2C_3(x-a) + n \cdot (n-1) \cdot C_n(x-a)^{n-2}$$

$$P_n^n(x) = n \cdot (n-1) \dots 2 \cdot 1 \cdot C_n$$

Ara substituïrem per $x=a$:

$$f(a) = C_0, \quad f'(a) = C_1, \quad f''(a) = 2 \cdot C_2, \quad f'''(a) = 3 \cdot 2 \cdot C_3, \dots$$

$$f^n(a) = n \cdot (n-1) \dots 2 \cdot C_n$$

on:

$$C_0 = f(a), \quad C_1 = f'(a), \quad C_2 = (1/2) \cdot f''(a), \quad C_n = (1/1 \cdot 2 \dots n) \cdot f^n(a)$$

$$P_n(x) = f(a) + [(x-a)/1] \cdot f'(a) + [(x-a)^2/1 \cdot 2] \cdot f''(a) + \dots + [(x-a)^n/1 \cdot 2 \dots n] \cdot f^n(a)$$

Ara desenvoluparem les funcions e^x , $\sin x$ i $\cos x$ mitjançant tal fórmula de Taylor:

Seguint els passos anteriors, per $y = P_n(x) = f(x) = e^x$, tenim:

$$\sin x = x - (x^3/3!) + (x^5/5!) + \dots + (-1)^{n+1} \cdot [(x^{2n-1}/(2n-1)!)] + R_{2n}(x)$$

$$\text{on: } \lim_{n \rightarrow \infty} R_n(X) = 0$$

I quan $a=0$, obtenim la

Fórmula d'Euler (en termes complexos):

$$e^{x+iy} = e^x(\cos y + i \sin y)$$

$$e^x = 1 + (x/1) + (x^2/2!) + (x^3/3!) + \dots + (x^n/n!) + \dots$$

per $x=0$ tenim:

$$e^{iy} = \cos y + i \sin y$$

$$e^{iy} = 1 + (i \cdot y/1!) + [(i \cdot y)^2/2!] + [(i \cdot y)^3/3!] + \dots + [(i \cdot y)^n/n!] + \dots$$

$$e^{iy} = [1 - y^2/2! + y^4/4! - \dots] + i[y/1! - y^3/3! + y^5/5! - \dots]$$

equació homogènia:

$$a_n(x) \cdot d^n y/dx^n + a_{n-1}(x) \cdot d^{n-1} y/dx^{n-1} + \dots + a_1(x) dy/dx + a_0(x) \cdot y = 0$$

mentre que l'*equació no homogènia:*

$$a_n(x) \cdot d^n y/dx^n + a_{n-1}(x) \cdot d^{n-1} y/dx^{n-1} + \dots + a_1(x) \cdot dy/dx + a_0(x) \cdot y = g(x)$$

i per resoldre-la usem 2 passos:

1^{er} pas: resoldre la seva equació homogènia inserida (o sigui, igualant $g(x)$ a 0).

Exemple: $m \cdot dv/dt + k \cdot v = m \cdot g \Rightarrow dv/dt + k/m \cdot v = 0 \Rightarrow$
i ens trobem amb una eq. dif. de 1^{er} ordre $\Rightarrow v(t) = c_1 \cdot e^{-k/m \cdot t}$

2^{on} pas: usar l'operador anul·lador; tal operador representa això:

$$D^n y = \frac{d^n y}{dx^n} \quad \text{o} \quad D^n v = \frac{d^n v}{dt^n}$$

i ens permet obtenir una altra eq. dif. per poder, així, trobar les incògnites.

Com a primer exemple: la equació $1 - 5x^2 + 8x^3$ pot sotmetre's a l'operador anul·lador i així obtenir:

$$D^4(1 - 5x^2 + 8x^3) = 0 \quad \text{ja que} \quad D^4(Ax^3) = 0$$

o partint de la eq. dif. $d^2 y/dx^2 + 3dy/dx + 2y = 4x^2$ ♠ (2^{on} exemple)

$$D^3(AD^2 + BD + C)y = D^3(Ex^2) = 0 \quad \clubsuit$$

Tal operador me duu a "l'equació auxiliar"; (3^{er} exemple)

de: $(D-3).(D^2+1).(D^2-3D)y=0$

trobem: $(m-3).(m^2+1).(m^2-3m)=0$ està clar que $D^n y \equiv m$.

Així, de ♣: $m^3.(m^2+3m+2)=0$ o $m^3.(m+1).(m+2)=0$ i es troba l'equació de 2^{on} grau: $A+Bx+Cx^2$.

Llavors agrupem les solucions de cada pas (el 1^{er} i el 2^{on}):
usant com a exemple: ♠.

$$y = \underbrace{(c_1 e^{-x} + c_2 e^{-2x})}_{y_c} + \underbrace{A + Bx + Cx^2}_{y_p}$$

Operador anul·lador (o $P_1(D)$): se multipliquen els operadors que anul·len cada terme de $g(x)$ perquè el raonament diu que el producte d'operadors dona la suma de resultats o valors propis; exemple:

$$g(x) = f(x) + h(x)$$

$$P_2(D)[f(x)] = 0$$

$$P_3(D)[h(x)] = 0$$

$$\begin{aligned} \text{aleshores: } P_2(D).P_3(D).g(x) &= P_2(D).P_3(D)[f(x) + h(x)] = \\ &= P_3(D).P_2(D).g(x). \end{aligned}$$

Més endavant, i recuperant una de les solucions de la equació diferencial no homogènia i que vam anomenar y_p , podem aïllar els valors A, B, C...i els que calgui:

Exemple:

de l'equació $d^2y/dx^2 + 3dy/dx + 2y = 4x^2$

$$y_p'' + 3y_p' + 2y_p = (A + Bx + Cx^2)'' - 3(A + Bx + Cx^2)' + 2(A + Bx + Cx^2) = 4x^2.$$

i igualant termes: $2A + 3B + 2C = 0$

$$2B + 6C = 0$$

$$2C = 4$$

I ja tindriem la sol·lució de y completa.

Sabem que el terme $g(x)$ pot ésser suma de termes independents com ara $g(x) = 8e^{3x} + 4\sin x$ i específicament: (i) una cnt., (ii) polinomi en x , (iii) funció exponencial, (iv) $\sin \beta x$ o $\cos \beta x$...

Com que els $\sin x$ i $\cos x$ satisfan $y'' = -y$, $\Rightarrow (D^2 + 1)y = 0$, i concretament $(D^2 + \beta^2)$ per $\sin \beta x$ i $\cos \beta x$, aleshores:

I, com a axioma, direm que en el cas de $g(x)$ amb vàris termes ($7 - x + 6\sin 3x$, $8e^{3x} + 4\sin x$, $5x + 2e^{-x}$, ...) el $P_1(D)$ és el producte de cada "semi- operador" que anul·la cada un dels termes. També podem expressar $P_1(D)$ factoritzant-lo com en aquest exemple:

$$D^2 + 4D + 4 \Rightarrow (D+2).(D+2), D^2 + 5D + 6 \Rightarrow (D+2).(D+3) \Rightarrow (D+3).(D+2).$$

Aprofundint més en els operadors anul·ladors, veiem que si $f(x) = y(x) = v(t) = e^{\alpha x}$ o $x \cdot e^{\alpha x} \dots 0 \dots x^{n-1} \cdot e^{\alpha x}$.

La resolució de la equació homogènia serà $(D-\alpha)^n y = 0 \leftarrow (a)$
o $(m-\alpha)^n = 0 \leftarrow (b)$

o sigui que l'operador anul·lador serà (a).

Tenim altres formats d'equacions, com ara:

$$dy/dx = g(x)/h(y)$$

$$h(y).dy/dx = g(x)$$

$$\text{si } y = f(x), \text{ aleshores: } h(f(x)).f'(x) = g(x)$$

$$\int h(y).dy + C_1 = \int g(x).dx + C_2$$

Resoldre la següent equació lineal:

$$dx/dt = k.x \quad \text{on } x(t_0) = x_0$$

$$d(e^{-kt} \cdot N)/dt = 0 \quad \text{i integrant: } e^{-kt} \cdot N = C \quad \text{o} \quad N(t) = C \cdot e^{kt}$$

Energia potencial:

No em situo a lloc i si vull donar la talla em sembla em sembla que “rasco” molt el meu cor i agrejo el meu interior.

Tinc més fe en la ment i en l'impacte inicial (si és que existeix) que pas en guardar contínuament la impressió que pot provocar una pel·lícula de suspens o de por.

Potencial que descriu la interacció entre un ió i una molécula neutral no polar. (fig.42).

$$V_{\text{eff}}(r) = U(r) + f(r) + g(r).$$

Depenent de la forma de la gràfica sabrem quina és la $g(r)$ i la $f(r)$.

Al aprofundir més podrem fins i tot deduir $U(r)$.

Al augmentar la “accuracy” veiem que a $V(r)$ s'hi van afegint paràmetres o termes:

$$(i): V(r) = Z_1 \cdot Z_2 \cdot e^2/r$$

$$(ii): V(r) = Z_1 \cdot e \cdot \mu_2 \cdot \cos\alpha / r^2.$$

(fig.43)

$$(iii): U(r) = - \int_{\infty}^r F \cdot dr$$

$$V(r) = f(r^{-4})$$

$$(iv): V(r, \alpha) = f(r^{-6})$$

(v): Termes com ara $f(r^{-8})$ o $f(r^{-10})$ són possibles si tenim en compte les *interaccions dipol-dipol, quadropol-quadropol...*

Fig. 42:

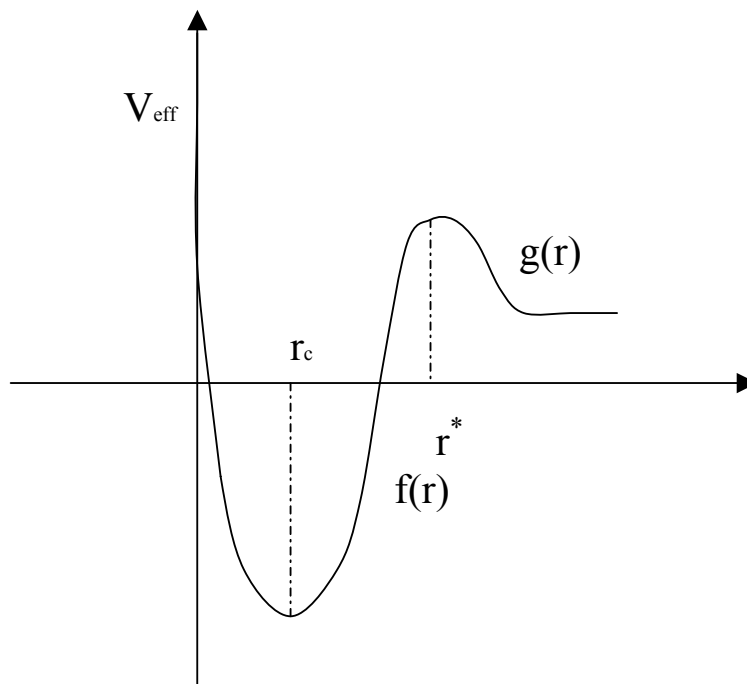
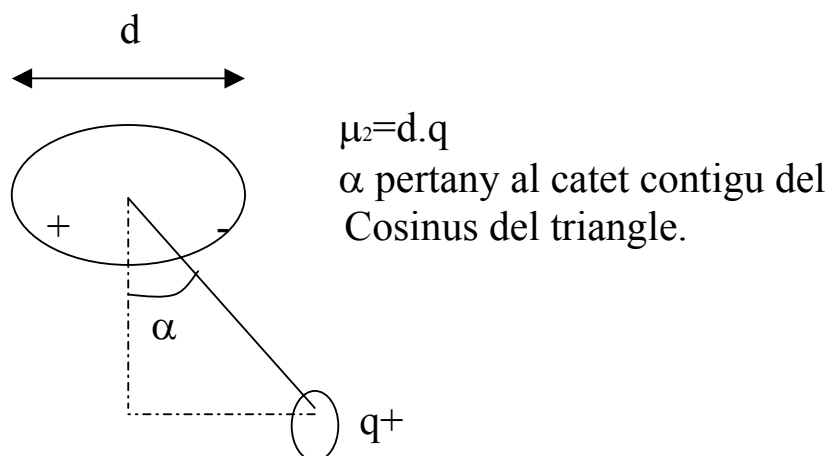
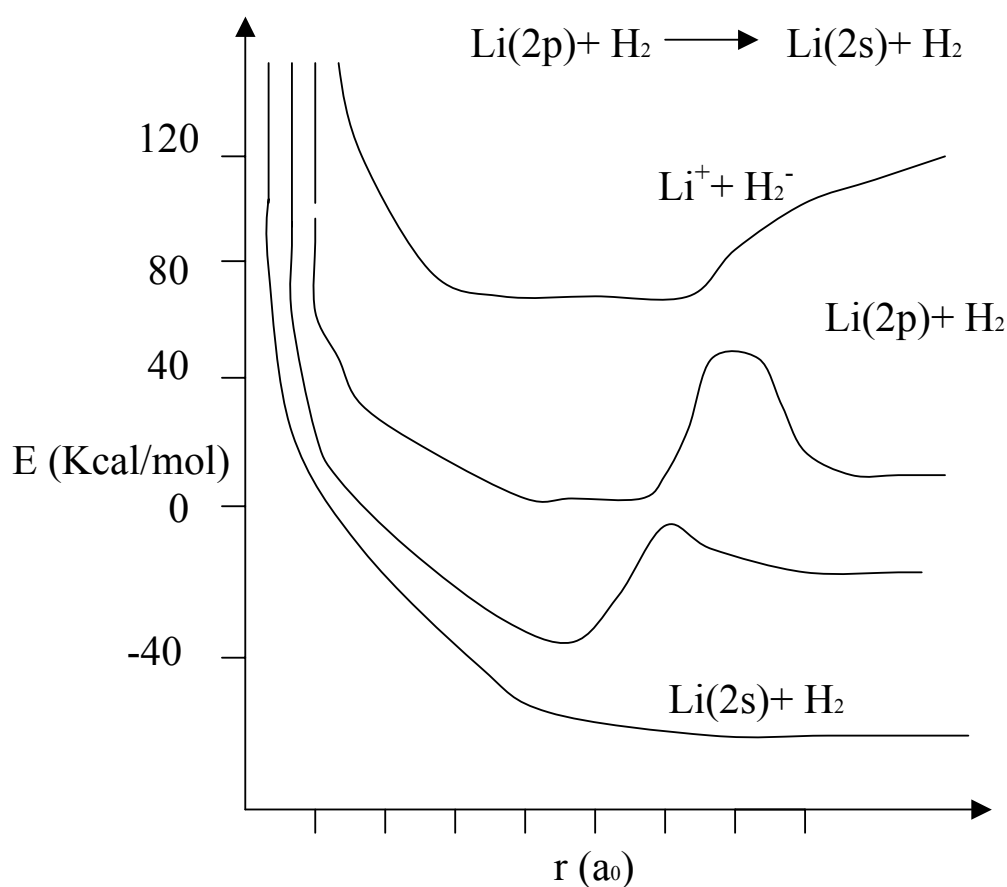


Fig. 43:



Ara passarem full i analitzarem un altre aspectede les funcions potencials o energia interna: (fig. 44).

Fig. 44:



si ens trobem amb un Li excitat (2p) és probable que, per qüestió d'electronegativitat, l' H_2 passi a ésser oxidant, $i \Rightarrow$ l'electró de valència del Li passarà de 2p a 2s i així l'hidrògen haurà fet la seva funció com a suport.

Si existeix la innovació pot ésser que les repeticions resultin pesades; l'última rebel·lió contra el sistema està en marxa: l'home ha d'ésser torturat per la femella fins que aprengui a viure amb ella (vulgarment es diu que a casa les dones porten els pantalons)... i l'energia femenina potencialment és més valenta.

Sabent que amb una petita i simple dosi d'energia podem passar d'un model a un altre.

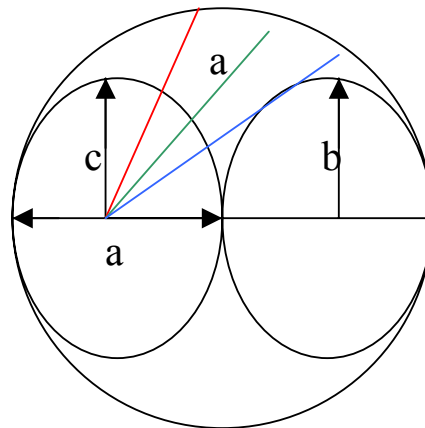
31/12/05.

Sabem que el planeta que gira en una **òrbita el·líptica** té a veure amb la posició a cada **node** o punt per a desxifrar l'*equador*.

Per a deduir l'*equador* en un planeta que descriu una òrbita el·líptica cal saber la posició en cada punt de la seva *trajectòria*.

El node és com una partició quàntica.

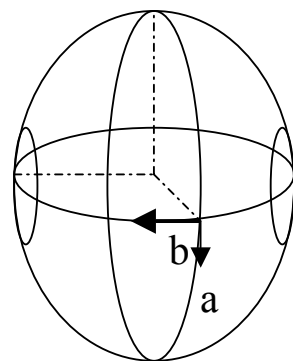
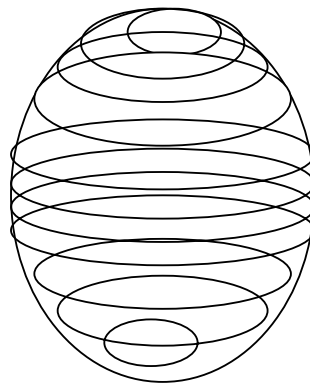
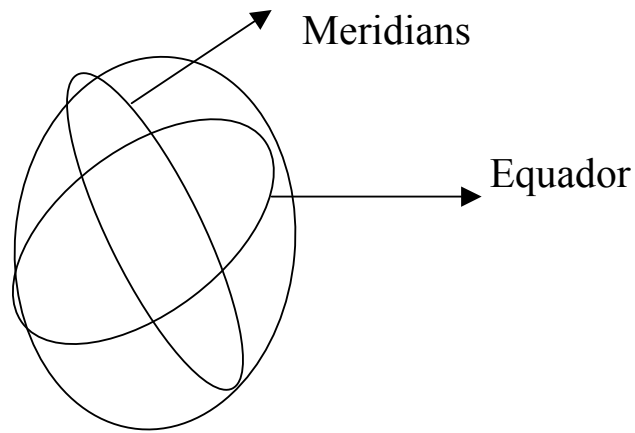
Fig. 45:



on $a/2 = c$

Meridians, equador, paral·lels, longitud i latitud (fig.46).

Fig. 46:



$b \equiv$ longitud
 $a \equiv$ latitud

Tres lleis d'òptica geomètrica:

1) *Propagació rectilínia*. En un medi homogeni els raigs de llum es propaguen en línia recta

2) *Llei de reflexió* $\theta_1 = \theta_r$ o dit d'una altra manera: angle d'incidència = angle de reflexió. (fig.47).

3) *Llei d'Snell*: l'ona que se propaga des de C arribarà a la frontera e un temps $t_0 = CB/v_1$, on v_1 és la velocitat de la llum en el medi 1. l'ona que se propaga des d'A en el segon medi viatja a la velocitat de la llum v_2 i avança a una distància $v_2 \cdot t_0$ durant el temps t_0 . (fig.48).

Índex de refracció n per a una substància donada és : $n = c/v$

La llei d'Snell diu així: $n_1/n_2 = v_2/v_1$. La llum viatja més a poc a poc en medis d'índex de refracció major.

Per a establir tal llei s'ha de notar la següent relació trigonomètrica:

$$\sin\theta_1 = BC/BA \quad \text{i} \quad \sin\theta_2 = AN/BA$$

I agrupant-les:

$$\sin\theta_1 / \sin\theta_2 = BC/AN = (v_1 \cdot t_0) / (v_2 \cdot t_0).$$

$$\sin\theta_1 / v_1 = \sin\theta_2 / v_2$$

(fig.49).

Fig. 47 i 48:

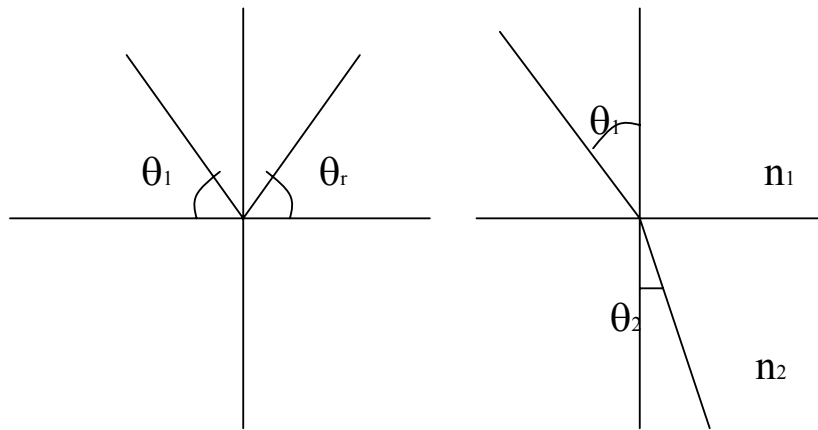
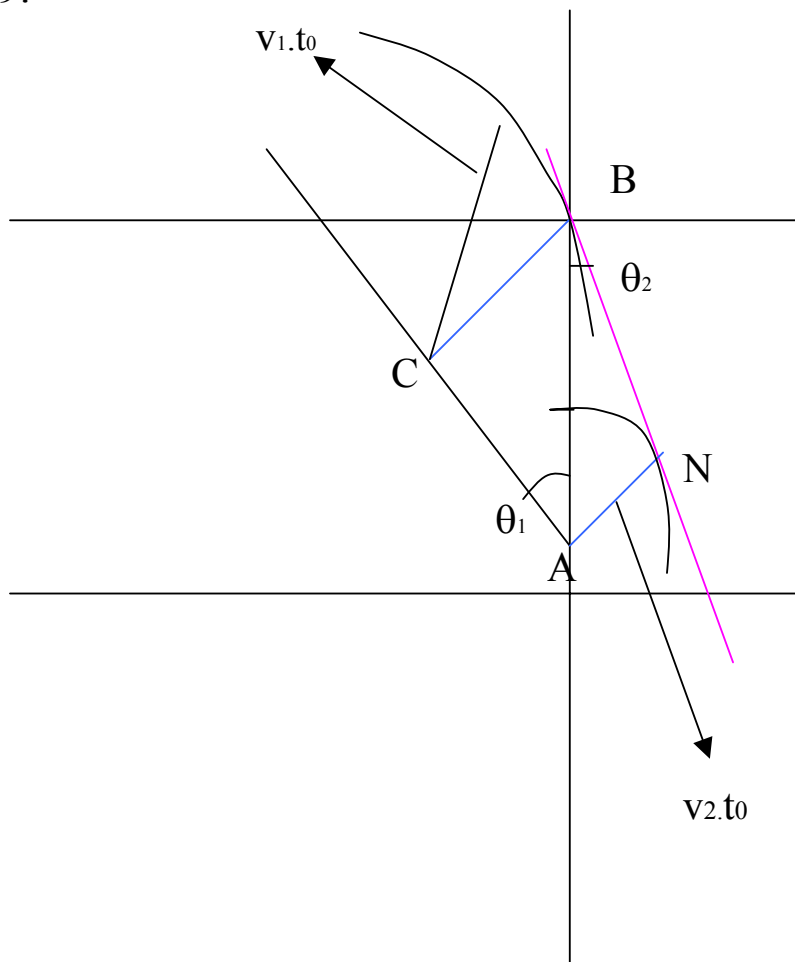


Fig. 49:



CAPÍTOL 9

MÉS SOBRE ELS OPERADORS

Més sobre els operadors:

En aquest capítol entenem com a operadors una expressió matemàtica que s'aplica a una equació per a obtenir posteriorment un valor (valor propi) numèric per a alguna finalitat. Tals resultats com ara aquest aïllament de la incògnita de les equacions pot equiparar-se a un entorn hospitalari on el metge és l'operador i el pacient l'equació i el resultat la curació en sí o la salut traduïda en anys de vida.

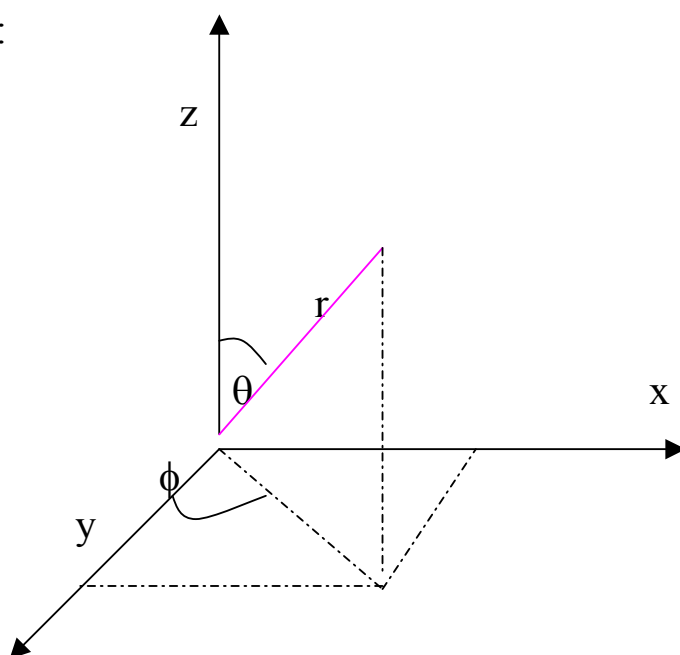
Jugant amb les fórmules apreses fins al moment, es pot arribar a concebre la equació de Schrödinger i resoldre-la usant diferents *operadors* (que es denominen amb un ^ a sobre).

Primer passarem l'**operador Hamiltonià** (el que correspon a l'Energia cinètica i representat per \hat{H}) i en 3-D:

$$\hat{H} \cdot \psi = -(\hbar^2/2m) \cdot [\partial^2/\partial x^2 + \partial^2/\partial y^2 + \partial^2/\partial z^2] \Psi + [V(x,y,z)] \Psi = E \cdot \Psi$$

On de moment no inclourem la Energia potencial (per tant $V(x,y,z) = 0$).

Fig. 50:



De coordenades cartesianes (x,y,z) a polars (r,θ,φ).

$$\hat{H}.\Psi = E.\Psi$$

$$\begin{aligned} \text{D'on deduïm: } x &= r.\text{Sin}\theta. \text{Cos}\phi \\ y &= r.\text{Sin}\theta. \text{Sin}\phi \\ z &= r. \text{Cos}\theta \end{aligned}$$

(la deducció us la deixo per vosaltres).

Ara ens centrarem en la nova forma d'H: quan a la variable polar r, com que és ctnt. i no depèn de cap altre variable sinó només d'ella mateixa, ens podem estalviar un terme (més endavant ho entendreu).

Quan al segon terme, tenim una doble dependència: θ i φ, així que la segona derivada de x o de y (∂x^2 i ∂y^2) estan relacionades, per tant no ens trobem davant una derivada al quadrat absoluta, i haurem d'aïllar una relació entre elles de 2 equacions amb 2 incògnites:

$$x^2 + y^2 = r^2. \text{Sin}^2\theta$$

$$\text{i } y = x. \text{tg}\phi$$

cosa que implica que $\partial y = \partial x. \text{tg}\phi$, per tant:

$$\partial y = r.\text{Cos}\theta. \text{Cos}\phi. (\text{Sin}\phi / \text{Cos}\phi) = r. \text{Cos}\theta. \text{Sin}\phi$$

on $\text{Sin}\phi = y / (r. \text{Sin}\theta)$.

$$y / (r^2. \text{Sin}\theta) = \text{Cos}\theta \quad \text{i} \quad \partial y / (r^2. \text{Sin}\theta) = -\text{Sin}\theta$$
$$\partial y / r^2. \text{Sin}\theta = \text{Sin}\theta$$

$$\text{i quan a: } \partial z = -r. \text{Sin}\theta, \quad \partial z^2 = r^2. \text{Sin}^2\theta$$

D'aquesta manera

$$\begin{aligned} \hat{H} \cdot \psi &= \\ &= \left\{ \left[\frac{1}{r^2} \cdot \sin\theta \right] \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin\theta \cdot \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \right) + \left[\frac{1}{r^2} \cdot \sin^2\theta \right] \cdot \frac{\partial^2 \psi}{\partial \phi^2} \right\} = \\ &= \left(2mr^2 E / \hbar^2 \right) \cdot \psi \end{aligned}$$

el segon terme ja és absolut perquè no depèn de més d'una variable, i li assignem la derivada respecte a ϕ ; el primer, en canvi, està entre la ∂_x i la ∂_y , i per lògica li assignem ∂_θ .

Fem la segona derivada perquè les funcions d'ona compleixen ($\sin x = y$ i $y'' = -y$) i concorden amb la equació Schrödinger.

Com que en coordenades polars $1/r^2$ és comú en tots els termes del Hamiltonià podem concloure que:

$$\lambda = h/p \quad 2\pi r = n \cdot \lambda \quad E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

aleshores: $(2mr^2 \cdot E) / \hbar^2$ és l'element cntnt (o valor propi).

Normalment, malgrat el conveni de signes, no he aplicat el signe $-$ al Hamiltonià; sabem que al augmentar el n , el valor de la E també puja ja que es fa menys negatiu; per això apliquem el **nº complex** i . $i = \sqrt{-1}$, mentre que $i^2 = -1$.

Canviant de registre, veiem que $\psi(q, t) = \varphi(q) \cdot \Phi(t)$ ja que els **estats estacionaris** no depenen de t [$\neq f(t)$]. Per tant els separem com a 2 variables independents.

$$\begin{aligned} H \cdot \psi &= H \cdot (c_1 \cdot \varphi_1 + c_2 \cdot \varphi_2) = c_1 H \cdot \varphi_1 + c_2 H \cdot \varphi_2 = c_1 E_1 \varphi_1 + c_2 E_2 \varphi_2 \neq \\ &\neq E_1 (c_1 \varphi_1 + c_2 \varphi_2) = E \cdot \psi \quad \text{cosa que sí que seria igual si els 2 estats} \\ &\text{amb què es descriu la } \psi \text{ fóssin } \textit{degenerats} \text{ (és a dir: } E_1 = E_2 \text{)}. \end{aligned}$$

També, respecte al criteri de Normalització, cal complir que:
 $\int \psi_i \cdot \psi_j^* \cdot dx = 1$ si $i = j$, és a dir, que existeix **entrellaçament**,
 mentre que $\int \psi_i \cdot \psi_j^* \cdot dx = 0$ si $i \neq j$.

Tenim diferents operadors apart dels que coneixem (\hat{H} i \hat{P}_x):

- 1) impuls angular: $\hat{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p} \Rightarrow \mathbf{r} \cdot m \cdot \partial / \partial \mathbf{x}$.
- 2) impuls lineal, que $\equiv \hat{p}_x$ (quantitat de moviment)
- 3) impuls angular: $(\hbar / i) \cdot \partial / \partial \phi = \hat{M}$ (en 3-D).

Relació entre E i l (impuls angular):
 S'obté despejant E de les següents fórmules:
 $E = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot v^2$ on $\mu = (m \cdot M) / (m + M)$ i $I = \mu \cdot a^2$ on a = ctnt com el radi r.
 $(2\pi r)^2 = (n \cdot \lambda)^2$ i $\lambda = h / p$ i $r^2 = (n^2 \cdot h^2) / (4\pi^2 \cdot p^2)$.
 així s'obté $l^2 = n^2 \cdot \hbar^2$ i $2 \cdot I \cdot E = l^2$.
 i $L^2 \cdot \psi = 2I \cdot E \cdot \psi$

Tenint en compte que $\partial^2 \Phi / \partial \phi^2 = m^2 \cdot \Phi$ té com a solució

$\Phi(\phi) = C \cdot e^{-i \cdot m \cdot \phi}$ podrem entendre més sobre les deduccions

posteriors.

també afegiré: $\hat{M}_z \cdot \psi = \hat{M}_z \cdot \Theta \cdot \Phi = l_z \cdot \Theta \cdot \Phi$
 $\hat{M}_z \cdot \Phi = l_z \cdot \Phi$

Ja que: $\Theta \neq f(\phi)$.

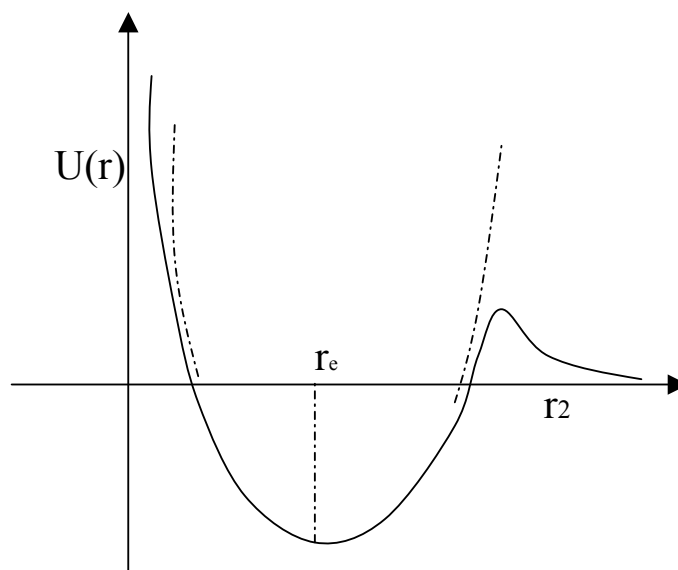
$$i \hat{M}_z \cdot \Phi = \hbar \cdot m \cdot \Phi$$

on $\Phi(\phi) = C \cdot e^{im\phi}$ on $C = \text{ctnt}$

cosa que desenboca en: $l_z = m \cdot \hbar$

Si ara fem entrar la U (**energia potencial**) en acció començarem analitzant la funció $U(r)$ vs r (o distància “nucli- e^- “, que ve a ésser el mateix): fig.51:

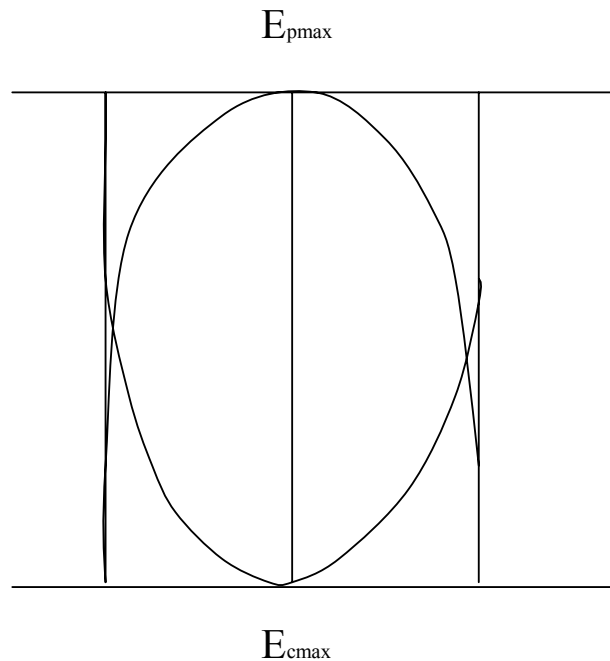
Fig. 51:



Al punt r_2 la E augmenta ja que l' e^- entra primer en contacte amb el camp electrònic i hi ha una oposició inicial que es transforma en una estabilitat posterior al anar-se aproximant al nucli (de p^+ i neutrons). A partir de llavors tot col·lapsa i per això la gràfica puja fins a l'infinit.

I ara dibuixarem una altra figura (fig.52) on entendrem perquè quan la $E_{\text{cinètica}}$ augmenta la $E_{\text{potencial}}$ disminueix:

Fig. 52:



Quan incloem la energia potencial a l'operador, ens trobem amb el primer cas: l'**oscil·lador harmònic**; és el cas més senzill on afegim la $V(x)$ (o $V(r)$) a l'operador, ja que el terme $V(x,y,z)$ implicaria uns càlculs molt avançats per a trobar tant la funció d'ona com la E associada.

Tornant a la meua realitat, a vegades no sé a qui comentar les meves incidències i acabo buidant als meus pares les meves vicissituds de la feina, que adopten una forma oscil·lant (ara va bé, ara va malament). La meua presència no sembla quadrar gaire enlloc més que en la visió que de mi se n'extreu.

Igual que d'altres, no m'agrada perdre (però guanyar em fa poro o respecte perquè no sé com ho podria portar, no sé si hauria de canviar molts costums que tinc, tipus de vida...)

Tinc un estigma que m'impedeix ésser d'aquells que se'ls anomena "fantasmes" (tanto tienes tanto vales) o materialistes de mena, o vividors, o que se'n riuen dels altres...); i és que "al món hi ha de tot i mal repartit".

$m \cdot a = -k \cdot x$ sabent que $F = k \cdot x$ és la llei de Hooke.

$$dV = f \cdot dx,$$

$$a = -k \cdot x / m = -\omega^2 \cdot x \quad \omega = 2\pi \nu = \sqrt{k/m} \quad \text{i} \quad V = k \cdot x^2 / 2$$

Llavors ja podem escriure sense por:

$$(-\hbar^2 / 2m) \cdot [\partial^2 \psi / \partial x^2] + [1/2 \cdot k \cdot x^2 \cdot \psi] = E \cdot \psi$$

i a partir d'aquí fer canvi de variables:

$$(-\hbar^2 / 2m) \cdot [\partial^2 \psi / \partial x^2] + [1/2 \cdot k \cdot x^2 - E] \cdot \psi = 0$$

$$\partial^2 \psi / \partial x^2 + (\alpha - \beta^2 \cdot x^2) \cdot \psi = 0 \quad \text{on} \quad \alpha = 2mE / \hbar^2$$

$$\text{sabent que: } \hbar = h / 2\pi \quad \text{i} \quad \beta = \sqrt{mk} / \hbar = 2\pi m \nu / \hbar$$

ν (freqüència) s'expressa en sg^{-1}

període (T) en sg

longitud d'ona (λ) en cms

c (velocitat de la llum) en cms/sg.

I ara, amb molta perspicàcia, obtenim la fórmula d'E gràcies a la relació α / β : $\alpha / \beta = 2E / (h \cdot \nu)$. lo que dóna:

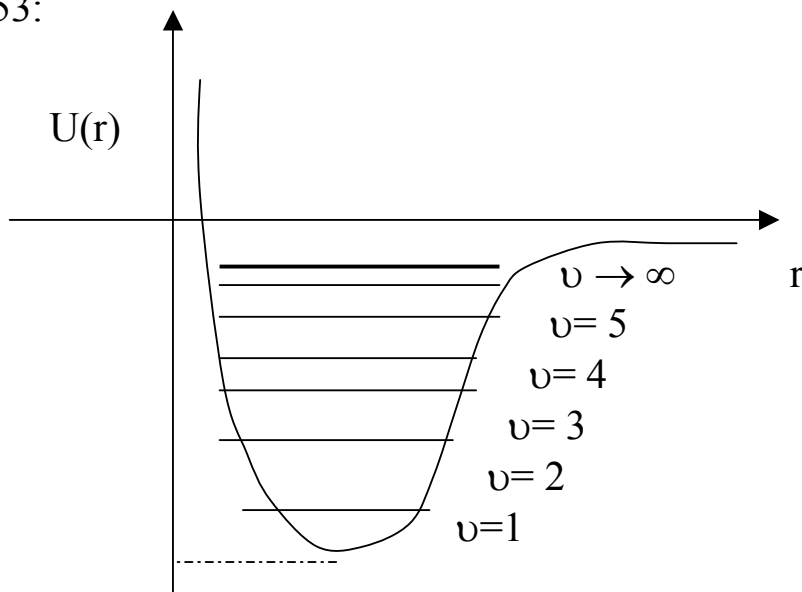
$$E = (h \cdot \nu / 2) \cdot (\alpha / \beta).$$

Com que sabem que la Energia és quantitzada pels n° s quàntics (que abarquen des de l'inicial fins al d'spin passant per l'azimutal i el magnètic) i la fórmula de la E exposada per Max Planck és $E = h \cdot \nu$, podem veure que tot encaixa si interpretem: $\alpha / \beta = (2\nu + 1)$ on $\nu = n^{\circ}$ s enters = 0, 1, 2, 3... ja que el **n° de desdoblaments** energètics és el mateix per cada nivell amb o sense la $V(x)$.

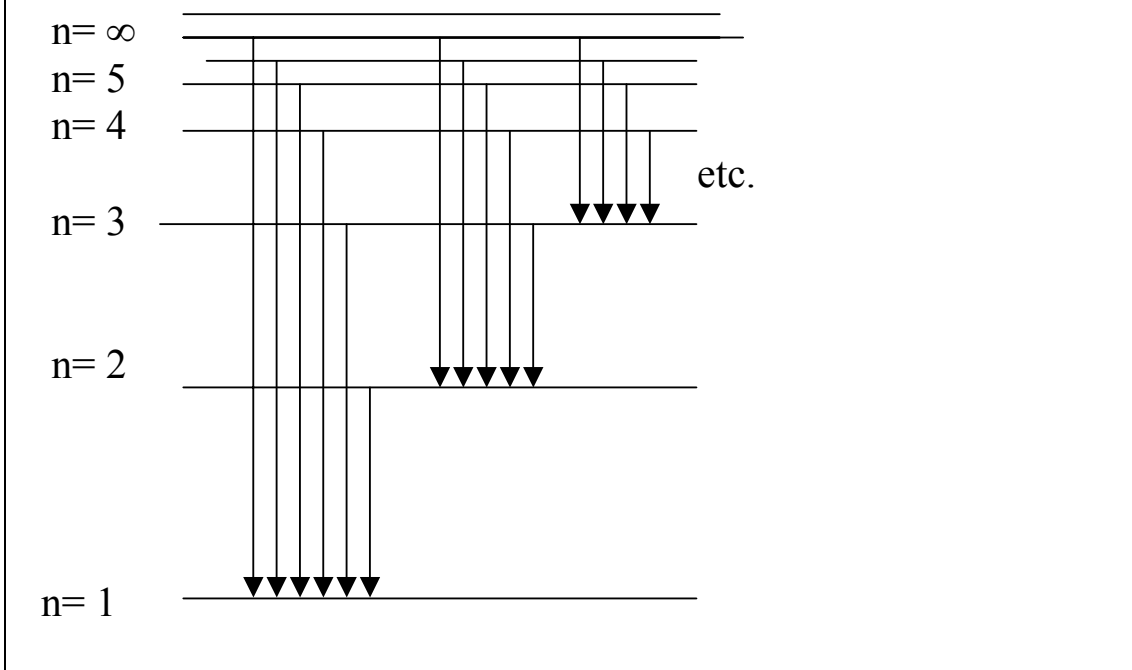
A la següent figura (fig.53) veiem que la **Energia** corresponent al sistema oscil·lador harmònic es pot definir com **vibracional**, i val:

$E = (2\nu + 1)h \cdot \nu$ energia que representa el conjunt de desdoblaments en una línia

Fig.53:



Com que sabem que en el cas simple de l'espectre d'H₂ i la partícula tancada en una caixa, la $E = f(1/n^2)$, cosa que vol dir que al $\uparrow n$, la E cada cop té un valor més gran però ΔE és més petita en relació exponencial (o dit d'una altra manera, parabòlicament). Això ho podem veure en el dibuix dels nivells energètics següent; també pot servir per entendre el fenomen "cascada".



En altres molècules diatòmiques en què A- B usem la **massa reduïda** ($\mu = m_A \cdot m_B / (m_A + m_B)$).

Quan a **rotació**, podem augurar que un cos que rota lliurement en els 3 eixos té una $E = \frac{1}{2} \cdot I_x \cdot \omega_x^2 + \frac{1}{2} \cdot I_y \cdot \omega_y^2 + \frac{1}{2} \cdot I_z \cdot \omega_z^2$

On $I_x = m \cdot x^2$, $I_y = m \cdot y^2$... i $\omega_x, \omega_y, \dots$ és la velocitat angular.

Si $L^2 = 2 \cdot I \cdot E$ la expressió de la E quedarà de la següent manera:
 $E = L_x^2 / 2 \cdot I_x + L_y^2 / 2 \cdot I_y + L_z^2 / 2 \cdot I_z$.

En el cas simple d'una molècula diatòmica "heteronuclear" (com ara A- B) s'usa la massa reduïda μ .

En rotors on la **polaritat** és nul·la, $I_x = I_y = I_z = I$
i $E = (1/2.I) \cdot (L_x^2 + L_y^2 + L_z^2)$, per tant $E = L^2 / 2.I$

És més, si intuïm que, igual que en el cas de la vibració, hi ha nivells amb $l^2 = n^2 \cdot \hbar^2 \dots$ i si acceptem que $n \longrightarrow n+1$ o dit d'altra manera n tendeix a $n+1 \dots$

CAPÍTOL 10

TEORIA QUÀNTICA I QUARKS.

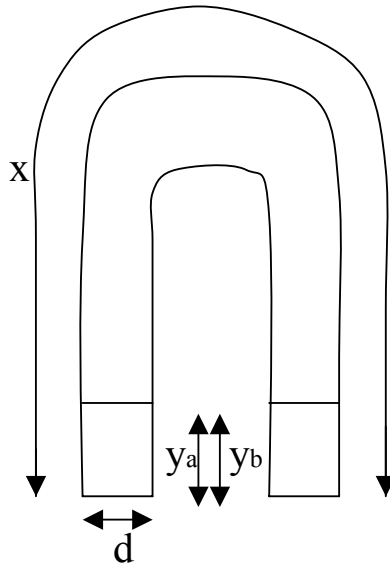
Teoria quàntica i quarks:

He arribat a dir o comentar o a donar les gràcies als meus pares pel fet de ingressar-me a un hospital psiquiàtric durant un període de temps ja que he millorat com a persona; entre d'altres coses he deduït que no és el mateix saber teòricament una cosa que entendre-la amb els teus propis ulls i en carn pròpia. Així, us presento un experiment que certa gent féu usant uns animals tan perillosos com els cocodrils.

Abans de prosseguir amb l'explicació de les novetats de la teoria quàntica de Bohr i les seves disputes amb la física mecànica d'Einstein, faré referència a un **experiment dut a terme amb cocodrils** per mesurar la força de la seva queixalada:

Disposant d'un tub en forma d'U (fig.54) amb un diàmetre d (com més petit millor), perímetre x (com més llarg millor) i ple d'un líquid fins a $2/3$ parts de la seva capacitat (de manera que $2/3 \cdot x + y_a + y_b$ signifiqui que el tub està ple) podrem argumentar que si la x augmenta i la d disminueix tindrem més exactitud en la mesura de l'acceleració de líquid que portarà al càlcul de la força de la boca del cocodril en mossegar-lo.

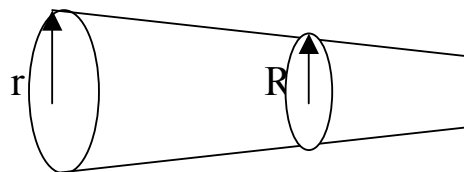
Fig. 54:



Partint de mecànica de fluids, sabem que l'àrea del tub multiplicat per la velocitat del fluid en un punt 1 és igual a l'àrea del tub multiplicat per la velocitat del fluid en en punt 2, on 1 i 2 poden tenir seccions diferents:

$$v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2$$

on $A_1 = \pi \cdot r^2$
i: $A_2 = \pi \cdot R^2$



Òbviament cal un període de temps Δt que permetrà limitar la y i la y' i així fer el raonament següent: en un Δt ha passat de $v = 0$ a $v = v_1$. com que $\Delta v = v_1 - v_0$, $\Delta v = v_1$ i $\Rightarrow a = v_1 / \Delta t$.

$$\Delta(e/t) = (e/t)_2 - (e/t)_1$$

llavors només cal aplicar la fórmula arxiconeguda de Newton:

$F = m \cdot a$ i a la lleugera sabem que $\text{densitat} = \text{massa} / \text{volum}$, aleshores: $F = (\text{densitat} \times \text{volum}) \cdot \text{Acceleració}$.

I si el fet de tenir inquietuds intel·lectuals suposés perdre amics?...què hauria d'escollir?: val més no pensar-hi i anar fent el dia a dia, que ja és un gran descobriment!!.

Hi ha noies que emanen més sexualitat que sensualitat, mentre que d'altres tenen una bellesa inconcebible en el món de les paraules("charm"), i passem a una visió química de la relació en parella on la fusió i intensitat prenen caire i forma.

Passem ara a parlar de la **química quàntica**, que representa una visió més atòmica de la vida que pas la *energia* molecular o *enllaçant i antienllaçant* de "parella":

Aniré esmentant diverses normes o principis que ens poden ésser útils en tal disciplina:

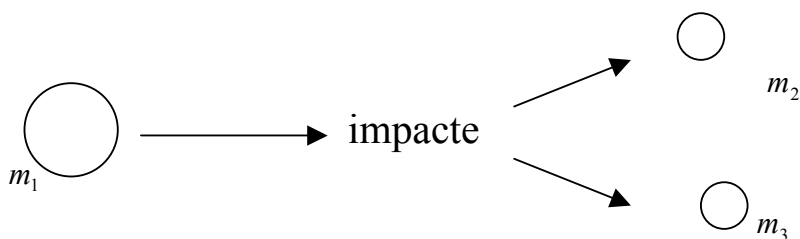
- 1) per poder desintegrar les partícules cal una certa Energia, la quantitat de la qual ens permet fer-ho o no.

Igual que els més retrògrads en el tema de la violència... de què serveix? (excitació de partícules).

M'atreviria a dir que, quan ets petit, és necessari barallar-te perquè és un aprenentatge que cal assolir (per a perdre la por als crits i discussions... (encara que en el meu cas no sembla fet per a mi) i és com la base de les matemàtiques que s'ha de comprendre i que comença per la taula de les multiplicacions, les divisions... les equacions, sistemes d'equacions, les funcions, les derivades, la trigonometria...

- 2) els electrons (e^-) **s'apantallen** entre ells.
- 3) un **multiplet** equival a dir una multitud de línies espectrals (doblet, triplet, octet...) organitzades "ensemble".
- 4) Depenent del valor de l'Energia, q (càrrega) o spin les partícules les anomenarem en clau k, w (bosons carregats), z que són algo així com mediadors o intermediaris per a que el procés i la igualtat es conservi. També cal incloure-hi els fotons ordinaris.
- 5) El "**camp de Dirac**" \longrightarrow cada partícula té el seu camp creat a partir d'ella, i en el cas de l'electró s'anomena camp de Dirac.

6)



$$m_2 < m_1$$

$$m_3 < m_1$$

al col·lisionar sempre es dissocia la partícula amb major massa.

- 7) en la dilucidació d'un model hi entren les **equacions diferencials** i elles contenen derivades. Quan volem precisar més incloem **derivades** parcials i segones derivades, que afinen més els resultats finals (ja que doten d'exactitud, com ara la presència de la 3-D apart de la 1^{era} i la 2^{ona}).
- 8) ens trobem amb molts de **quarks** diferents:
u (“up”), d (“down”), s (estraný), b (bellesa), t (“top”), c (encant o “charm”, en anglès), on cadascú té la seva antipàrtícula [descriu per s (quark) i \bar{s} (antiquark), i en totes igual]; per entendre'ns explicaré el cas de l'electró com a *partícula* (e^-) i la seva *antipàrtícula*: e^+ , o la matèria i antimateria, que generen un simple feix de fotons (partícules sense q ni massa).
- 9) gràcies a la mesura del pes i la càrrega podem diferenciar entre les partícules noves que es van detectant.
- 10) si tornem a veure els mediadors, **kaó** es representa com a k^0 i per a descriure la seva orientació (com per exemple el cas de l'spin electrònic: els dos m_s 's) usem la nomenclatura k_l i k_s (tenim un 50% de probabilitat que la partícula es trobi a k_s i 50% de prob. que es trobi a k_l).
Òbviament l'antipàrtícula de k^0 és \bar{k}^0 , i cada una conté k_l i k_s .
- 11) c i \bar{c} en contacte s'equilibren. w^+ i w^- s'anomenen **bosons**. Els z també tenen antípode (z^0 i \bar{z}^0).
- 12) I_3 es defineix com “**isoespin**” i actua en l'àmbit nuclear. És a dir que els quarks també tenen spin.
- 13) temps de vida mitja de les partícules ($t_{1/2}$).
- 14) **gluons** \longleftrightarrow colors dels quarks. Els seus antiquarks són

els colors conjugats i donen el blanc.

15) *Interacció dèbil i interacció forta*: depenen del radi o distància entre els àtoms i de la q (càrrega) i de la freqüència amb què tenen lloc.

16) també existeix el **pió** $\rightarrow \pi$.

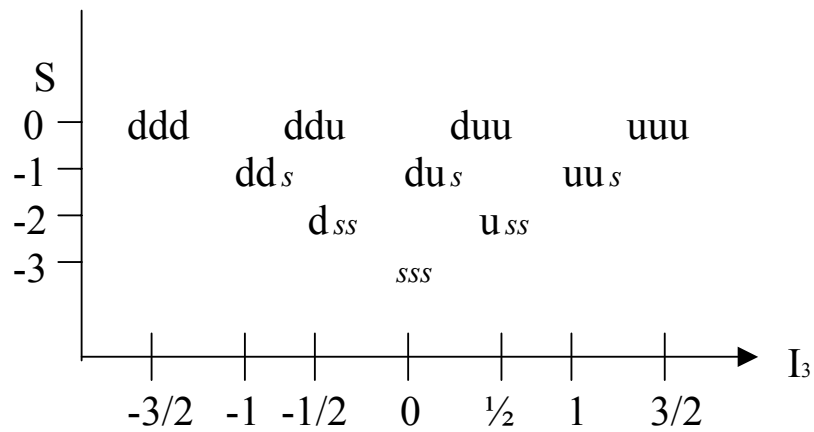
17) els **hadrons** consten de **barions** i **mesons**. El kaó és un tipus de mesó. El *leptó* té similitud de característiques amb l' e^- i aï a treballar amb ell. El *neutrí* es representa per ν_e i $\bar{\nu}_e$. Els **bosons** no tenen spin (són neutres); dins d'ells trobem *mesons i fotons*.

Els **fermions** sí que tenen spin (1/2, 3/2...) i dins d'ells trobem els barions i leptons. Els hadrons són mesons i barions.

18) “**transformació gauge**” és un concepte que diu que encara que es transformin les coordenades (o els anomenats 4-vectors que representen x, y, z, t) per a localitzar una mateixa partícula mitjançant una equació de moviment, no passa res (*invariància*).

19) els estats amb 3 degeneracions (*triplets*), igualment poden entendre's com a entrellaçament de 3 partícules. Llavors l' I_3 pot prendre els valors $-1/2, 0, 1/2$ si són dobles o $-3/2, -1, -1/2, 0, 1/2, 1, 3/2$ si són triplets amb una combinació tal que es produeixin totes les possibles:

Sense intenció de remenar més la “tifa” però per demostrar que tot pot descriure's o tot pot ésser anomenat o adjectivat d'alguna manera he sentit comentaris que fan referència als mestres d'institut on diuen que són com “porcs que van al matadero”. És trist i desalentador però... de tòpics tothom en treu, encertats o desencertats.



S es defineix com “estranyesa”, i representa una cntnt de conservació ($\Sigma S_{\text{reactius}} = \Sigma S_{\text{productes}}$).

Mentre que I_3 pot entendre's com la conservació del *moment de rotació* o *espín* [$u \equiv$ up; $d \equiv$ down; $s \equiv$ strange; així entenem, el perquè dels valors de I_3].

Em dona la impressió que molta gent usa la mala llet sense mesura (fins i tot grans personalitats tenen problemes d'aquest tipus) però... perquè perdre-hi temps? és clar que mantenir claretat mental cada dia és quelcom així com impossible però, tal i com vaig escriure un dia en una carta a un diari, sovint els catalans ens trobem amb un esforç extra de voler ésser els millors o els més en tot.

Si provenim d'una família aventurera o que ha viatjat pel món és més probable que surtis a la informació internacional ja que no són la majoria... en canvi si ets d'àmbit local... només et coneix aquest entorn i l'expansió és limitada.

Tal i com vaig entendre en un episodi d'un llibre titulat: “una mente prodigiosa”, cal baixar a les cendres per a carregar les piles i la informació i vislumbrar com està l'assumpte als nivells més radicals de la societat, així com sofrir unes quantes transformacions al llarg de la vida!!. Encara que el millor lloc per a discutir i raonar és envoltat dels teus semblants.

CAPÍTOL 11

VÀRIES DEFINICIONS
PER A ENTENDRE LA
FÍSICA MODERNA.

Vàries definicions per a entendre la física moderna:

Començarem definint l'estat **plasma**: la frontera entre els àtoms deixa d'existir i tot es comporta com un ens individual: micropartícules fluctuant lliurement i flotant en l'espai.

És un estat que tenen certs materials en què se sotmeten a molta T^a (de forma que les seves partícules tenen un alta energia cinètica).

Té un comportament més enllà d'un gas!!.

Plasma Gas Líquid Sòlid

Sempre podem permetre'ns el luxe d'analitzar l'abans i el després d'un procés, el que equival a un procés reversible.

En canvi com més ràpid avançem menys fàcil serà calcular la nostra trajectòria.

Per mi que els capítols es van entrelaçant entre ells, ja que si parem atenció veurem que en el paràgraf anterior fa referència al Principi d'Incertesa de Heisenberg, mentre que les definicions que venen a continuació fan referència als tipus de forces que acaben convergint en la Teoria de la Unificació (capítol 20).

Força nuclear feble: responsable de la desintegració de partícules fonamentals en els seus components.

Força nuclear forta: manté units els components dels nuclis atòmics i actua indistintament entre els 2 nucleons: p_1^+ i n_1^0 .

Quan un professor o qualificat en alguna matèria (“subject”) veu que les noves generacions el superen pot optar per a empenyar-se (tirar pedres al propi teulat) i no donar suport als nous talents, o adoptar un comportament generós i ajudar als possibles caps de brot o superdotats; per això cal deixar sempre un espai a la incertesa. D’aquí pot comprendre’s que la energia negativa no es transforma en matèria sinó en antimatèria.

La commutació entre operadors: $AB \neq BA$

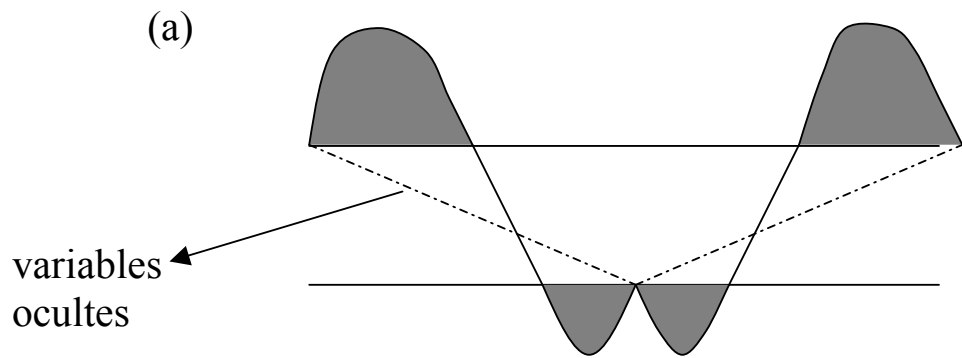
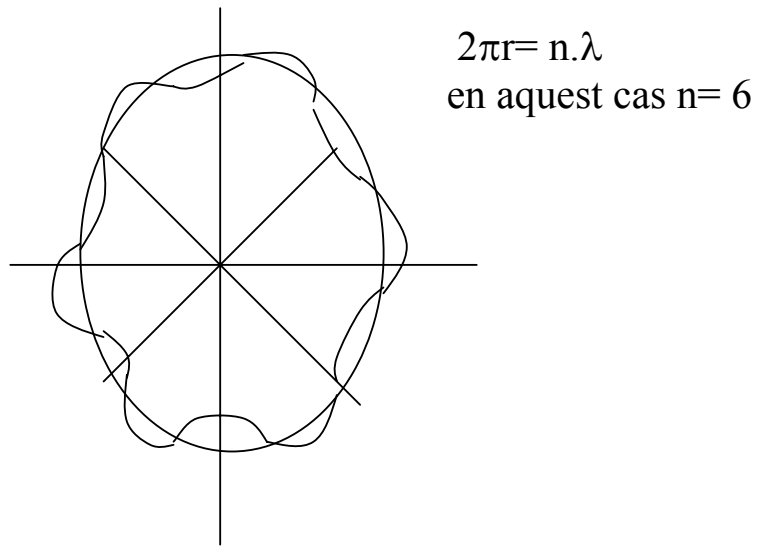
Això significa que els operadors operen entre ells (és a dir que quan AB commuten, s’obté igual resultat que BA) o, dit d’una altra manera, $A(B) = B(A)$. Exemple: si A és l’operador posició i B és el velocitat: $A = x$ i $B = \partial / \partial x$, veiem que no commuten ja que $AB - BA \neq 0$

$$[x \cdot \partial / \partial x - \partial / \partial x \cdot x](f(x)) \neq 0$$

El valor de la E de Schrödinger és el mateix que el resultat obtingut dels postulats de Bohr.

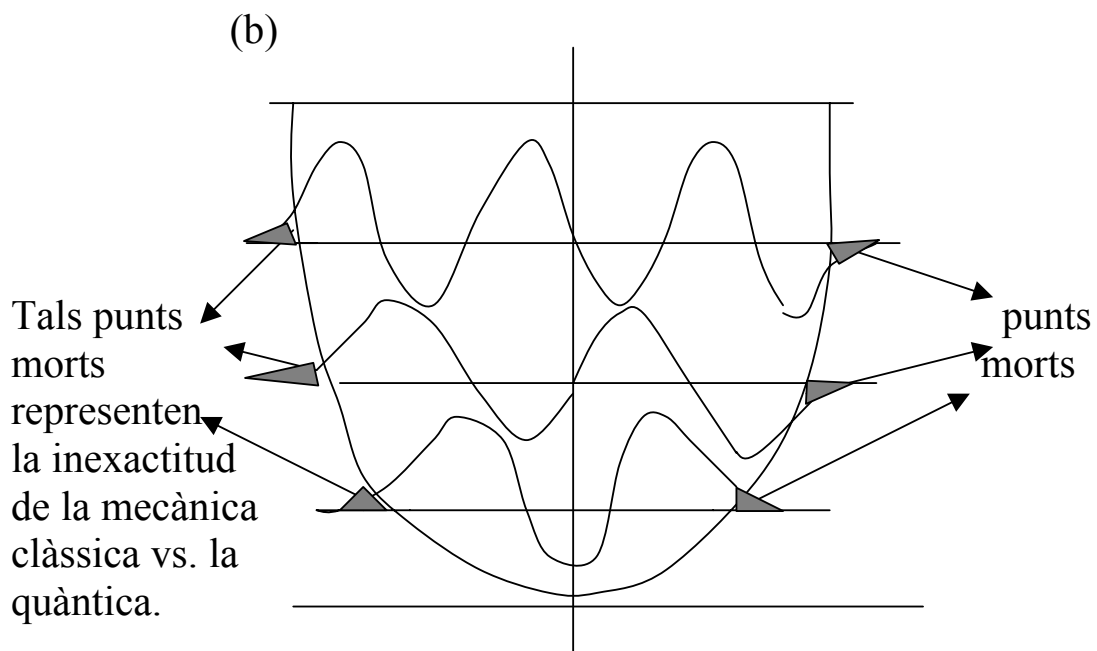
Atenció que si veiem la figura 55 “a” i “b” comprendrem que existeixen uns *punts morts* que representen la inexactitud i incertesa de la teoria quàntica (en aquest cas en els nivells de vibració) vs. la teoria física clàssica que postula el valor absolut de la magnitud.

Fig. 55:



en negreta es prova la “no-localitat” o el “no-absolutisme” de la mecànica clàssica vs. la quàntica.

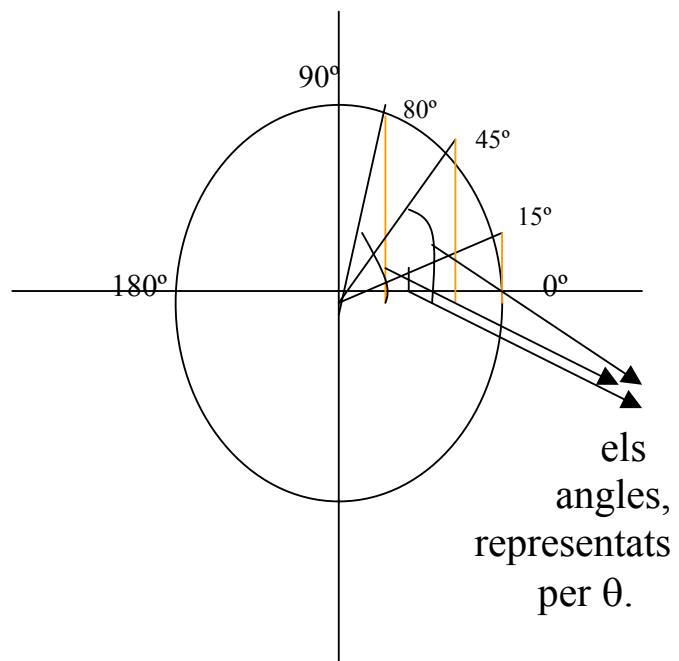
Variables ocultes serveixen per a anivellar la mecànica clàssica i la quàntica (\approx coeficients?).



Referent als estats energètics vibracionals, al \uparrow la vibració (o, dit d'una altra manera, $\nu \rightarrow \infty$) el valor de $E \rightarrow 0$. ν és el n^o quàntic que fa referència a la vibració: $E = (2\nu + 1) h \cdot \nu$.

Els modus vibracionals també tenen forma sinusoidal al anant-se moguent en el temps.

Quan a la rotació, també té aspecte sinusoidal:



T (temps que dura un cicle o λ) = $2\pi / \omega$

I així, com que $\omega_z = d\theta / dt$

$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \phi)$ on ϕ és l'angle de desfase.

És més, les freqüències (ν) de translació, rotació i vibració són diferents.

M'imagino que el seu moviment segueix el següent ordre:

- Translació: tot és desplaçament
- Rotació: degut a la inèrcia es desplaça una mica
- Vibració: no es desplaça.

Si a l'operador A li assignem ψ i té una posició i quantitat de moviment P i Q respectivament, i a l'operador B si assignem ψ' i té una posició i quantitat de moviment P', Q', veiem que si $\psi \cdot \psi' \neq \psi' \cdot \psi$ no commuten, no pot ésser que ψ i ψ' tinguin realitat per sí soles a la vegada.

“Acció fantasmal a distància”: tot el que afecta a una de les 2 partícules, per definició també afecta l'altra malgrat la distància a la que es troba. Les 2 partícules han interaccionat en el passat, \Rightarrow estan correlacionades.

Com més temps fa que s'ha produït una dissociació, més difícil és tornar a l'origen.

Cert episodi com a estudiant es remonta a la meva relació d'amistat (que encara perdura) amb un company que era mecànic per a assistir a un concert de "Dr. Explosión"; ell no es va presentar i vaig entendre que jo actuava una mica egoïstament i veia allò que en condicions normals no correspon a la meva visió però que té la seva part de veritat: estudiants \equiv vividors. Si jo m'incloc en ells... com puc criticar el seu "modus- vivendi"?

La resposta és la de sempre: tinc el sentit del deure molt arrelat i no em defineixo simplement com un llicenciat sinó, per sobre de tot, com a persona.

En les meves èpoques d'estudiant quan tenia el temps just per arribar a classe em posava a córrer i entrava a l'aula de puntetes i "bleixant com un vedell". Hi ha alguns animals famosos en la història de la ciència, com ara el gat d'Schrödinger: un gat tancat en una caixa on hi ha la probabilitat que un material radiactiu (en el termini d'una hora es desintegri i activi un verí que mati al gat; al cap d'una hora hi haurà tant la opció que el gat hagi mort enverinat com que encara estigui viu dins la caixa!!

Probabilitat que el fotó o el gat d'Schödinger es trobi a un costat o l'altre és $\frac{1}{2}$ (aleshores hi ha la meitat de possibilitats que es trobi en A que en B. Traslladat a l'inici de l'Univers, trobem la concepció que pugui existir o no (recordem la partícula i l'antipartícula, matèria o antimatèria, rellotge i contrarellotge, reflexió i refracció...) i trobem senyal en cada una de les 2 direccions!!! Ja que es produeix **interferència**.

Resulta estrany viure amb les presses al cor i per altra part voler calmar-se; simplificadament, no tinc més que una forma d'actuar, i si vull forçar acabo malament o perdent. Per tant, no negar-me les satisfaccions perquè són el que m'ajuda a existir.

Quan apliquem un operador a una ψ hem de saber quin usem. Si volem calcular el moment o la posició hem d'usar-ne els adients:

Aquest paràgraf és com una extensió del capítol 9 que versa sobre els operadors.

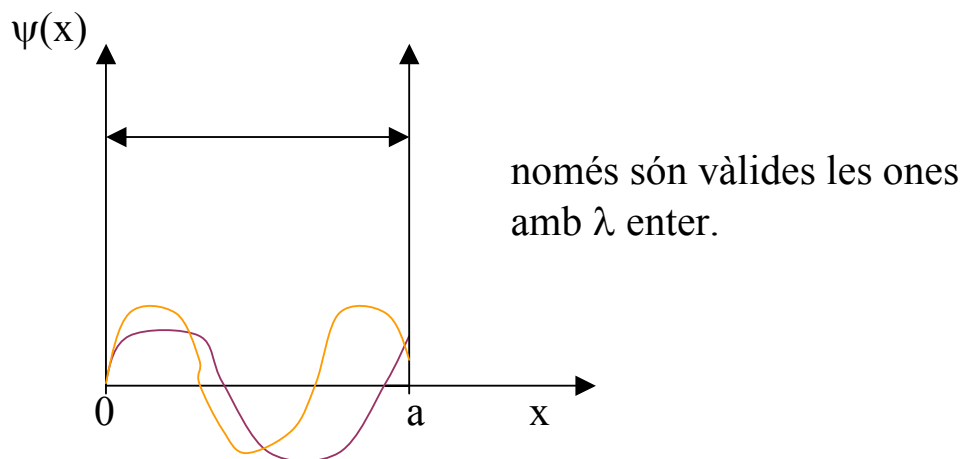
$p = m \cdot v$, \Rightarrow , $p \cdot \psi = \xi \cdot \psi$,
 que és la equació d'Schrödinger dependent del temps; en el cas de la *partícula lliure* vam veure que $\psi = C \cdot e^{+i \cdot C_1 \cdot x}$, on $C_1 = (\sqrt{2mE}) / \hbar$, i $x \equiv \Delta x \equiv x_2 - x_1 \equiv \lambda$ (o $n \cdot \lambda$). A partir de $E = p_x^2 / 2m$ trobem el valor de E, sabent que $p_x = (\hbar/i)(\partial/\partial x)$ i $p_x^2 = -\hbar^2 \cdot \partial^2 / \partial x^2$ \longrightarrow que és la forma reduïda a una dimensió de l'operador Hamiltonià $[\hat{H} \cdot \psi = E \cdot \psi, \Rightarrow -(\hbar^2/2m) \cdot (\partial^2 \psi / \partial x^2) = E \cdot \psi]$.

$$p_x = \pm \sqrt{2mE}$$

(o ξ , segons el codi que he usat per a definir el valor propi);

en canvi si tenim per objectiu calcular la posició trobem que $A = r$, aleshores $r = \text{ctnt}$.

Aprofitant l'avinentesa descriuré un altre sistema:
Potencial d'una partícula en una caixa:



$$a = n(\lambda/2) \quad \text{on } n = n^{\circ}\text{'s enters} = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{Llavors } a = n \cdot [\pi \hbar / \sqrt{2mE}], \text{ i conseqüentment: } E = (h^2/8ma^2) \cdot n^2$$

Fins a quin nivell de profunditat o de magnitud terrestre hem de transportar les nostres queixes? O les nostres veritats? o teoremes? Potser evitar parlar de temes que et fan pensar és un costum que esdevé un càncer social ja que la cultura per definició no és dolenta.

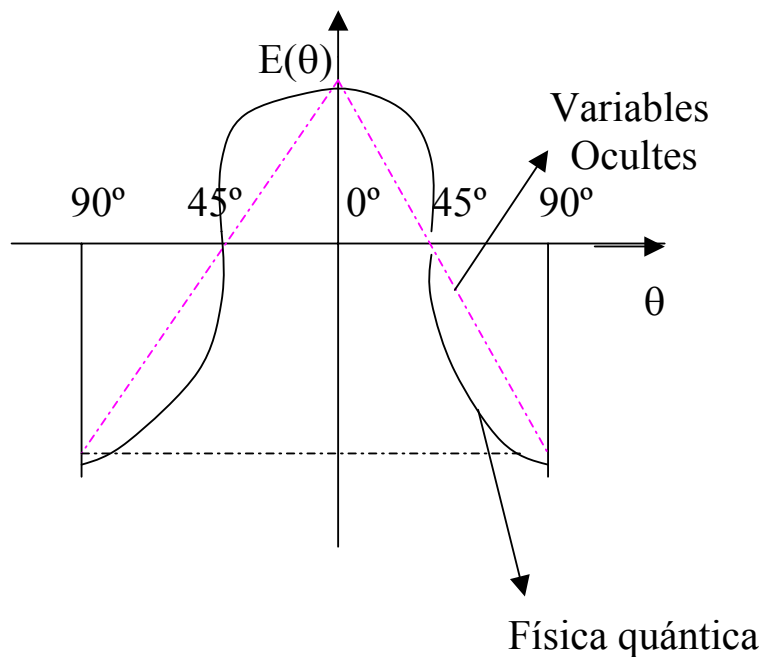
Entrellaçament: partícules “A” i “B”. hi ha la mateixa probabilitat que la partícula passi per la reixa i arribi el receptor (o detector) “a”; al existir les antipartícules d’”A” i “B” (\bar{A} i \bar{B}). Si col·loquem detectors en les reixetes “a” i “a” i “b” i “b”. Si “ \bar{A} ” passa per a’ i \bar{B} per b’, A ho farà per “a” i B per “b”; és a dir òbviament en sentits oposats.

La foto final mostra com hi ha possibilitat que estigui en A i en B al mateix temps; llavors es troben en un punt (**Young**) i constitueixen la raó que en la gràfica x vs. I (o posició versus intensitat) hi hagi una fluctuació d’ones.

A l'analitzar el gràfic 56 veiem que en partícules entrelaçades només coincideixen els valors quan $\alpha = 0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}$.

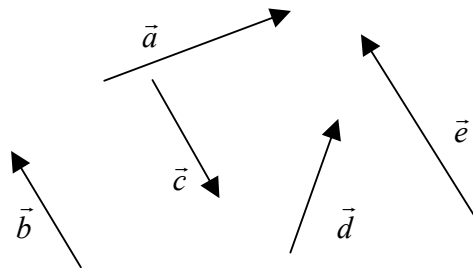
La disjuntiva que plantejen les diferents òptiques a través de la història de la química- física, i que ja en faig referència en d'altres capítols, poden resumir-se en tres apartats: Newton (física clàssica)- Einstein (teoria de la relativitat que no contradeia la aleatorietat) - Bohr (mecànica quàntica, ondulatoria, que permet l'entrellaçament no- local).

Fig. 56:



Hi ha diverses maneres d'estudiar: llegir-ho tot, memoritzar com un lloro, ésser selectiu, fer-te teves les descobertes (o fer que encaixin amb les teves premisses o paràmetres, avançar posant de la teva part en les essències del que s'aprèn.

Espai de Gilbert



si el n° de vectors és de dimensió > 2 , existeix dispersió.

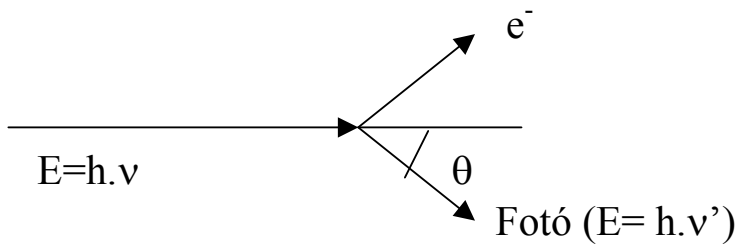
La passió per dormir pot resultar malaltissa o no depenent de si, per una banda, se treballa sense descans fins que al final se superposen i s'entenen les coses tergiversades (i ja hi veus doble) o si d'altra banda tal necessitat fisiològica representa un aïllament de la realitat (i pot venir del pànic a afrontar els problemes que toquen).

El món és dels valents i dels covards mai se n'ha escrit res, per tant anem a endinsar-nos de ple en el món dels investigadors com ara Compton:

Efecte Compton.

Es basa en l'impacte d'un fotó contra un e^- en repòs.

En els R-X els raigs dispersats tenien una freqüència igual a la ν' .



Aplicant la llei de la conservació de la Energia:

$$E_i = h \cdot \nu + m \cdot c^2$$

Fotó electró

$$E_f = h \cdot \nu' + \gamma m \cdot c^2$$

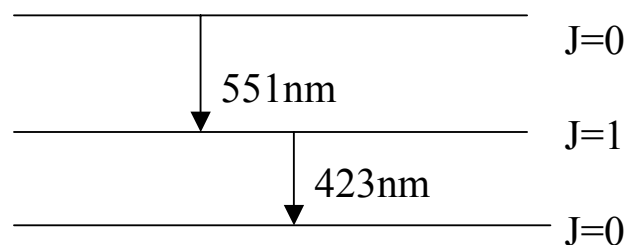
Si les igualem i substituïm ν per c/λ , obtenim:

$$hc (1/\lambda - 1/\lambda') + m \cdot c^2 = \gamma \cdot m \cdot c^2.$$

Cascada atòmica.

Per si no havieu sentit a parlar de *la Cascada atòmica* o experiment d'Aspect, és un efecte pel qual s'exciten els electrons d'àtoms com el calci i quan aquests descendiesen per tornar a la posició estable ho fan escalonadament i emetent fotons a cada nivell intermig;

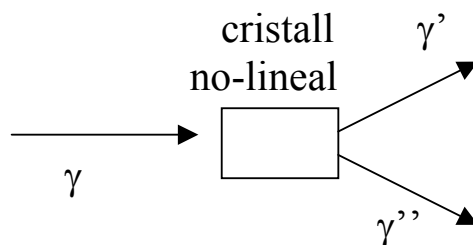
L'estat inicial i final tenen $j=0$ (moment angular nul), aleshores els fotons emesos deixen d'ésser inestables o excitats i la simetria creix.



Intercanvi d'entrellaçament postula que potser s'envien senyals entre les 2 partícules separades (o entrellaçades).

Arrel de l'experiment d'*Aspect*, la font de fotons que excita un n^o determinat d'e⁻ (millor n= 2 ja que hi haurà possibilitat d'estudiar l'entrellaçament). Quan aquests 2 electrons tornen a l'estat inicial no ofereixen la mateixa ΔE que la ΔE inicial:

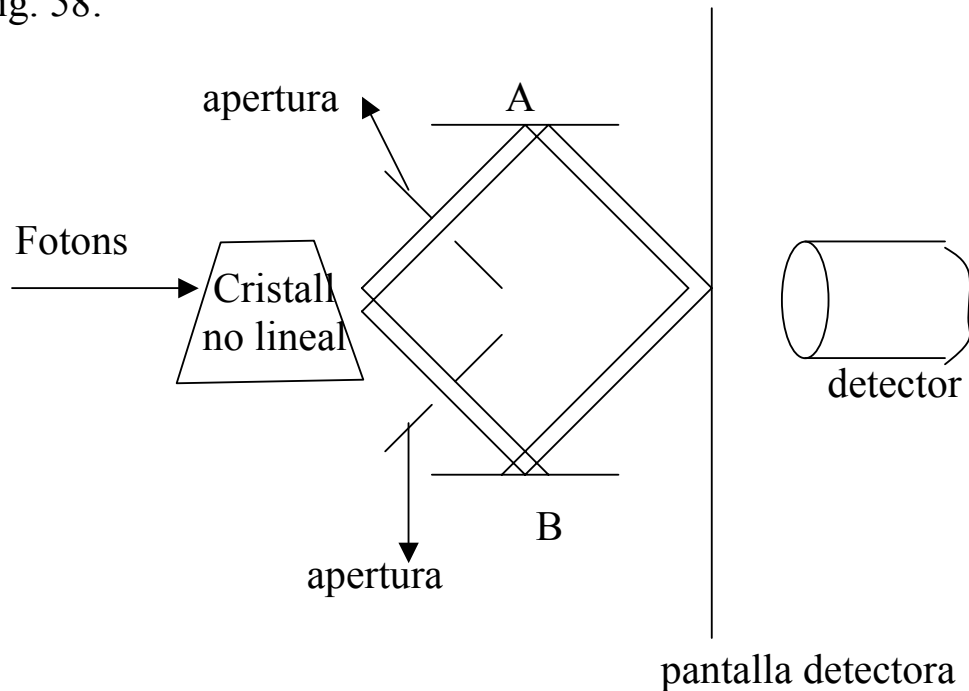
“Conversión a la baja”:



La pantalla de Young en 3-D és un experiment que produeix imatges en relleu si se sap construir l'aparell adient.

Figura 58: quan les ones de cada feix (“a” i “b”) arriben a la pantalla en fase, el detector, com en el’experiment de Young,

Fig. 58:

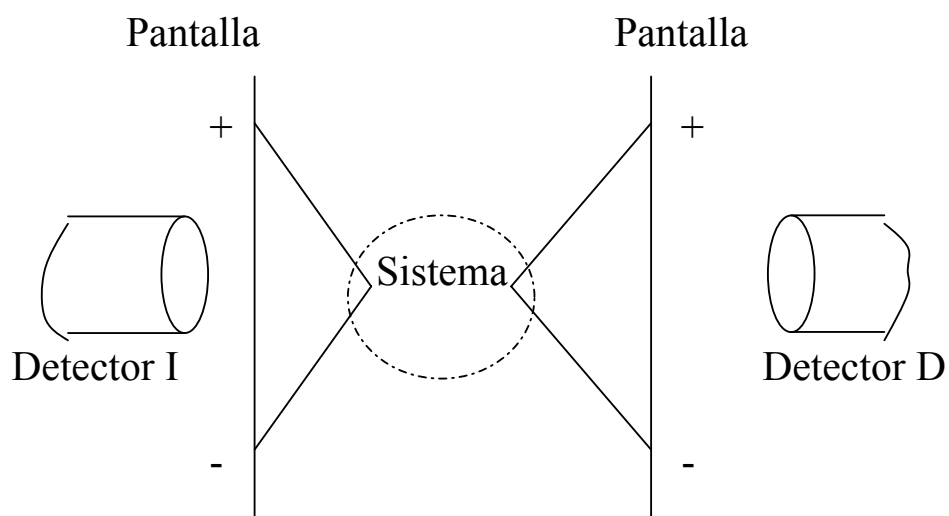


capta un pic i a mesura que es produeix **desfase**, pot equiparar-se a la **incertesa** anomenada ja anteriorment.

En partícules carregades el moment dipolar és l'**spin**, mentre que en partícules no carregades (fotons...) existeix la **polaritat**.

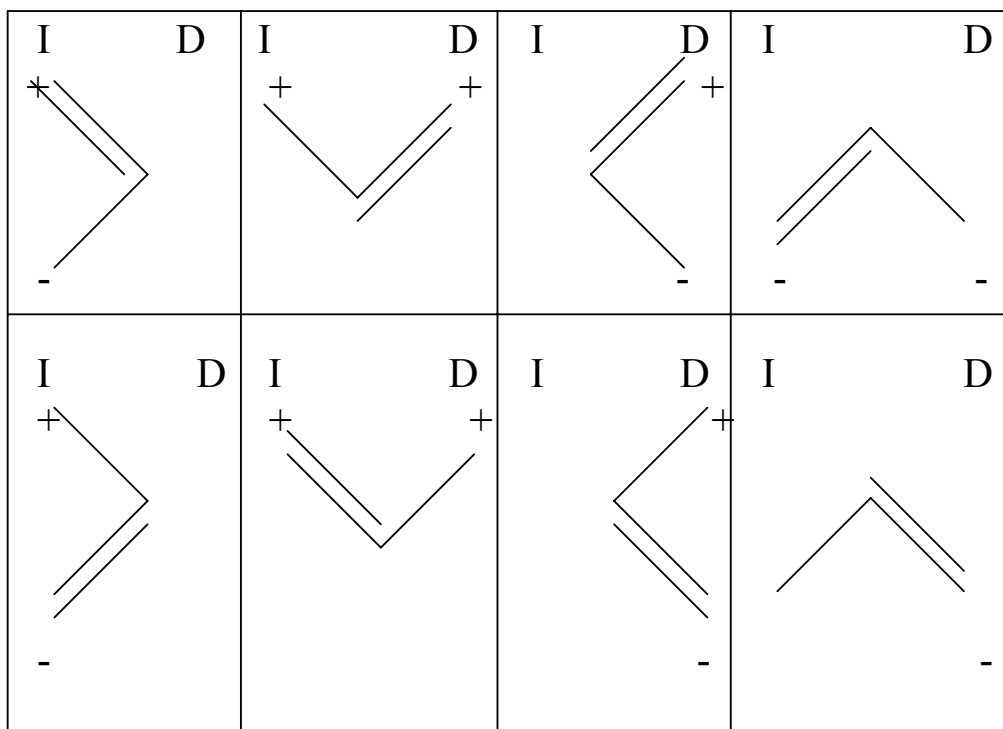
Perquè no es poden trobar 3 partícules en una sola direcció “+, +, +” o “-, -, -”? El problema és que la partícula sense parell (+ o - a seques) es comporten amb entrellaçament respecte a l'altre parell (és a dir: entrellaçament entre 3 partícules) ...i no totes poden anar en la mateixa direcció!. Ho veurem a la figura 57 i 59.

Fig. 57:



I ≡ esquerre i D ≡ dret

Fig. 59:



Qualsevol **teleportació** d'una partícula que n'afecti una altra sempre deixarà seqüel·les a la que és objecte del transport.

És a dir, mesurar, gràcies a una partícula missatgera, una propietat (com la x o la v) de la "1/2" partícula que té "a" i així la seva entrellaçada que és 1/2 de "b" sabrà què se li ha d'afegir per a obtenir la exacte informació per a no perdre cap totalitat.

CAPÍTOL 12

SOBRE L'ORÍGEN DE L'UNIVERS I LES T^a'S.

Sobre l'origen de l'Univers i les T^a's:

Descobriment que la relació espai temps inclou o conté també la **T^a com a variable**..

Hi ha éssers més propers a la idealitat que d'altres i tenen el **t_{imaginari} i el t_{real}** semblants.

Amb les qualitats humanes podem fer-ne un joc i valorar positivament i amb “ganxo” a la vegada que ens anem superant a nosaltres mateixos.

Il·lusió i motivació són paraules clau, així com saber-se explicar; llavors, l'iniciador del moviment és qui hi té més a dir.

Per experiència sé que no és bo menjar-s'ho tot el primer dia; el descans i repòs no són dolents. És més, quan més et coneixes, menys possibilitat de caure malalt.

“se juntan la noche y el día”; quan fa hores que no reposo tot em cau a sobre i m'haig de conèixer i ésser-ne conscient i arrecerarme, relaxar-me i ubicar-me (si m'escolto el cos, aquest em diu que estic nerviós).

Igual que en el cas de la classificació de proteïnes segons la seva conformació, hi ha diverses maneres de **descriure les partícules i les seves interaccions**. *5 de conegudes*.

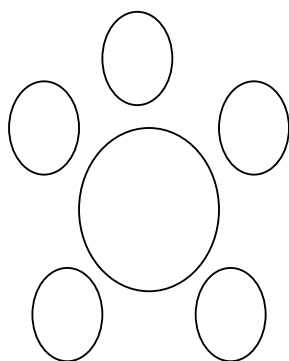
Primer: són interaccions com un xoc elàstic.

Segon: s'estableixen connexions entre un xoc i la seva posterior separació.

Tercer: incloem la seva natura sinusoidal.

Quart: la fusió entre les dues partícules produeix una tercera amb energia i trajectòries dispars abans no es desfan.

Cinquè: s'hi té en compte la dimensió temporal \Rightarrow cada una de les parts és per sí sol un univers ben definit.



Com que l'esfera és d'una geometria perfecte s'usa per a representar diversos sistemes.

Una pantalla bidimensional que inclogui intensitats puntuals d'interacció entre àtoms del cristall o objecte en estudi i interferències té relació amb una imatge en 3-D; es coneix com la "imatge fantasma" (en relleu i ideada a partir de les partícules entrelaçades) i en fem referència al capítol 11.

Cada punt dels infinits que són projectats des del **BIG- BANG** acabaria descrivint la posició d'una estrella o punt lluminós.

La gravetat de l'estrella (que és E en estat més pur que un planeta) serveix per a l'autosuficiència (feed) de la seva vida ja que atrau nova matèria.

No hi ha coses més romàntiques que veure un niu d'ocells al cim d'un arbre. Això és estimar la mare natura i actuar conscient de que la sostenibilitat és una política positiva, així com seguir el lliure funcionament de les *lleis naturals*. La majoria coneixem que tals lleis governen el planeta, per exemple els fenòmens reversibles i irreversibles, teoria de la relativitat, aspecte dels macrosistemes que vénen derivats de microsistemes (com ara el quars, grafit, diamant...), principi de conservació de l'energia, estructures geomètriques perfectes com ara l'esfera (o d'altres d'equilibrades), balanços nets de massa i càrrega, equilibri de forces present al sistema solar (sistemes de referència), naturalesa ona- partícula...

Si tot és possible no té gràcia. Contradiccions o negacions en el dia a dia de la gent. Qui no té memòria ha de tenir cames; mica en mica anem absorbint les noves tecnologies.

Concentrar-me en coses implica que la vista no se't perdi en altres coses que no vénen al cas (respecte a tenir la ment desperta); alguna cosa que pot relacionar-se amb aquests canvis és l'ordre mental: allò que no interessa no val la pena parar-hi atenció.

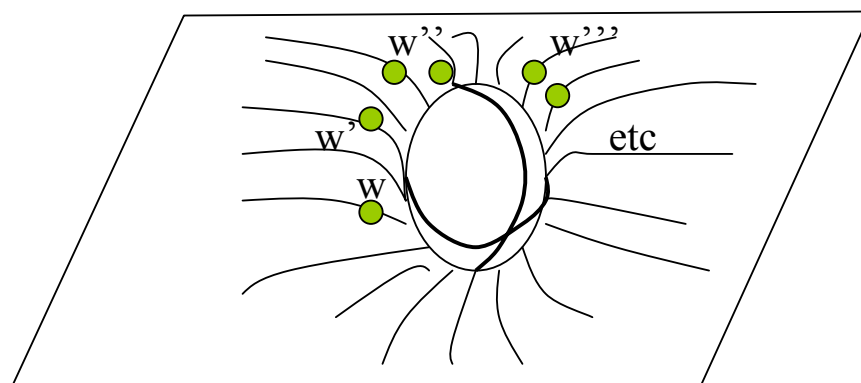
M'estimo més mantenir el meu "ens" i no voler sentir el plaer de l'anonimat o d'haver arribat a un límit (perquè normalment les coses no s'acaben, i una prova és la quantització que mai arriba a preveure les partícules primeres; "sempre n'hi ha més endins").

Som part activa de l'evolució constant de l'Univers.

Vegem figura 60 on dibuixem el pla de gravetat. Les estrelles w , w' , w'' , w''' ...giren al voltant del planeta i tendeixen a caure cap a ell si no fos per la seva força centrífuga.

Com més intensa i aprofitada és la vida, més desviacions i fluctuacions tindrà la gràfica $t_{\text{imaginari}} - t_{\text{real}}$.

Fig. 60



On les estrelles les represento en verd, i anomenades w , w' , w'' , w''' ...

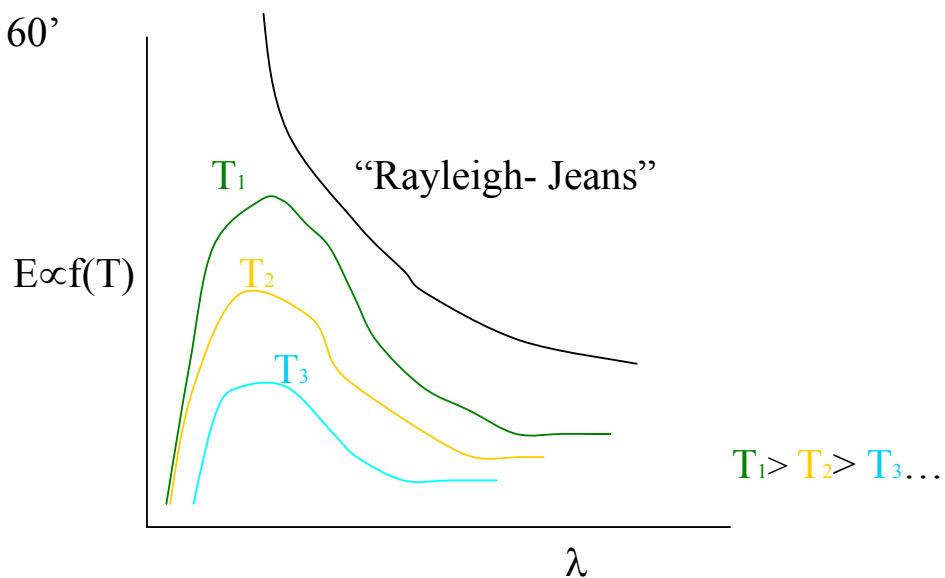
Com més se separen les galàxies , amb major velocitat s'allunyen de nosaltres. A més, $\Delta U= 0$, per tant q (calor) i W (treball) se resolen amb una dissipació mínima o un aprofitament màxim (\uparrow % de rendiment material).

La il·lusió es basa en saber explicar el que se't requereix en cada moment i no defugir responsabilitats; és més, \exists col·lapse entre l'obligació i el passatemp, i no hem se mesclar-ho.

Ésser el rei de la nit es descobreix a mesura que va avançant la festa, i no el que fa més merder és qui té més classe de líder. Jo, l'únic que pretenc és divertir-me (tan amb nois com amb noies) mentre que el sexe em resulta complementari. Hi ha coses que només es troben a l'inconscient o subconscient col·lectiu.

Rayleigh- Jeans \neq Planck, gràcies a la gràfica 60', veiem la catàstrofe ultravioleta, que desfà la creença que la temperatura creixia linealment (el lector pot fer les seves pròpies deduccions i veure com començà la quàntica).

Fig. 60'



Normalment ens ocupem de la velocitat i no del temps, per tant volem construir edificis per exemple, i lo més rapid millor, cosa que comporta poca qualitat i poc temps de fiabilitat.

Igual que les **bombolles** i el seu impacte o interacció entre elles a partir de les seves membranes, si la membrana terràclea col·lisionés amb una altra, podria ésser catastròfic.

CAPÍTOL 13

TEORIA DE CORDES.

Teoria de Cordes:

Conèixer la història de molts personatges rellevants en la història (físics, filòsofs, lletrats, economistes, biòlegs...) i fer inevitables balanços d'aprofitament i treball dur per part del lector poden arribar a generar-los depressió o mala gestió del temps de què disposen.

La creativitat pot entendre's al menys de dos maneres:
(a) treballar un projecte usant "los mismos perros con diferentes collares" o (b) obrir-se pas en un sentit i no badar; i és aquest segon esperit el que genera noves perspectives.

Quina és la lògica i la realitat? Com entendre el que afecta a un i **beneficia** a l'altre.

Cal veure lo encarnissada que és la lluita per aconseguir els primers llocs; hi ha qui es refia dels apunts dels altres o de la capacitat que alguns tenen per enrotllar-se (potser infundadament).

Hi ha qui tard o d'hora li toca el procés, ja que tenen fusta de líder (heus aquí el secret pel qual és tan atractiu: "és ell").

És l'ensenyament immobiliista? Cal "carburar" per aconseguir posar-se al dia... i això s'ha de passar perquè els mestres tinguin més pes específic. Ningú més que ells saben què passa a les aules i com arreglar-ho (doncs domen-els en). Precisament ara que tot es reformula, cal un rediclatge i reconduir la situació en aquest camp; mai s'ha d'anar a contracorrent (em refereixo a què quan es preveuen canvis hem d'ésser valents i afrontar-los; canvis com ara el de la Teoria de Cordes).

Sempre venerem qui busca la **veritat**, i no tot el que generem és vida.

A través de la figura 62 veurem com estudiar l'el·lipse que forma l'òrbita terrestre:

La pendent és b/a , i fluctua de 0 a ∞ .

D'altra banda podem formular una funció que descriu tal comportament:

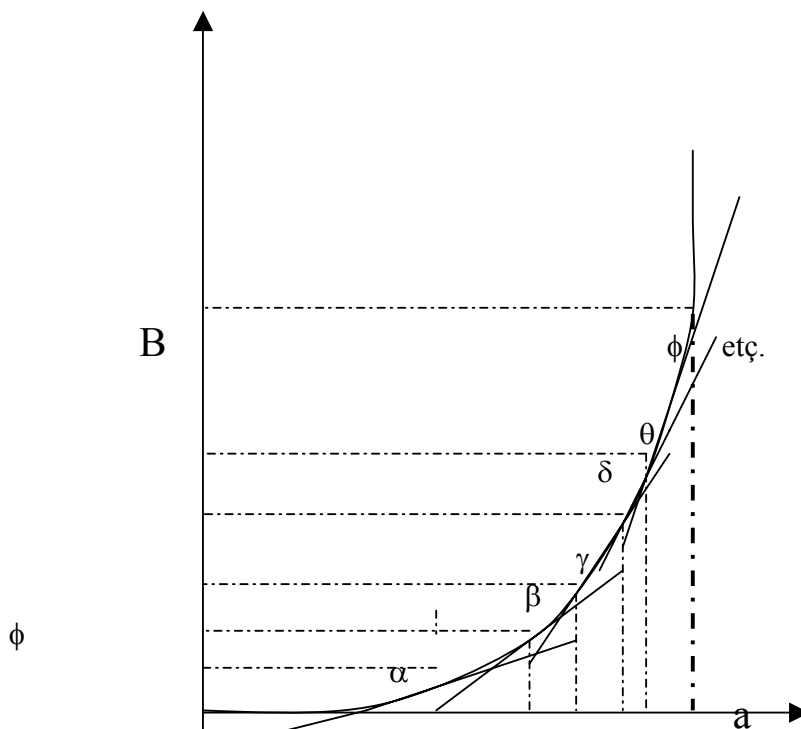
$y_1 = (x_1)^{2n}$, mirant la gràfica com

$b = a^{2n}$.

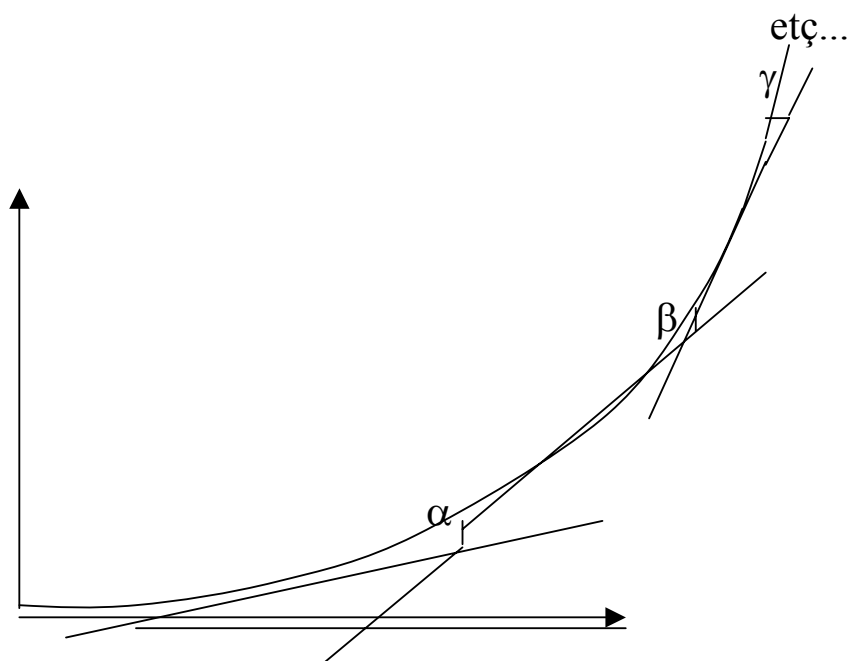
També val la pena centrar-nos en la fluctuació dels angles, que tenen una tendència també parabòlica:

$\alpha / \beta, \alpha / \gamma, \alpha / \delta, \alpha / \theta, \alpha / \phi \dots$

Fig. 62:



On la pendent és b/a , i és igual a la tangent de l'angle:



$$i \alpha/\beta < \alpha/\gamma < \alpha/\delta < \alpha/\theta < \alpha/\phi \dots$$

Al col·lectiu que està al poder no li interessa que la societat sigui massa culte ja que pot desbancar-los del seu pedestal; la sabiduria obre els ulls i és progressista per definició, encara que com més ignorant és la gent més descalabros es porten a terme.

Qui contempla totes les coses té més números per a ésser estàtic (físicament) que pas bellugadís.: és com aquell qui parla dels cosmopolites o estudiants d'Erasmus, que en certa manera representen els abanderats de la progressió a Europa però invertint en ells mateixos i en la seva experiència, i sense implicar-s'hi en excés ja que somien desperts. Individualment sembla que superin el "modus- vivendi" dels polítics perquè ells no representen la terra d'on han vingut.

L'inmobilisme té el seu origen en la defensa d'uns interessos per la via sedentària.

L'alcoholització és un dels punts més foscos de la història de certes persones i s'acumula.

Hi ha gent que per ànsia de saber actuen de mecenes (si s'ho poden permetre, així com aristòcrates o milionaris actuals).

Perquè el típic vividor o triomfador compulsiu es troba en molts escenaris classes que hi ha al món: col·lectiu ric, multimilionari, del món de la moda, món del vici i drogodependència, món dels estudiants, món de la delinqüència, presó, hospitals psiquiàtrics, gent amb deficiències físiques, ludòpates, economistes, banquers, empresaris... i tots e que si ets superficial no aconseguixes gaire res. Gràcies a que hi ha

gent que em tracta com mereixo (és a dir, com un cas apart), i que em dóna confiança i motivació, continuo la meua funció a la vida (que vulgarment es diu sobreviure).

També hi ha obligacions com ara tractar bé als meus amics, però per això cal creure en un mateix i al final sentir que lluites per una causa que ja no implica a ningú més que a tu.

Vicis considerats nocius i altres activitats que perverteixen la perfecció amb què ens eduquen de petits.

Ara presento la figura 61, la 63 i la 64 "ensemble", amb la intenció que poguem tenir una visió més panoràmica dels **cercles i el·lipses**:

Fig. 61:

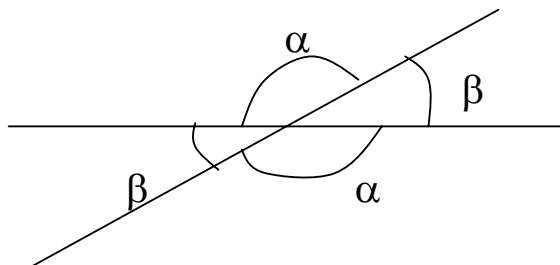


Fig. 63:

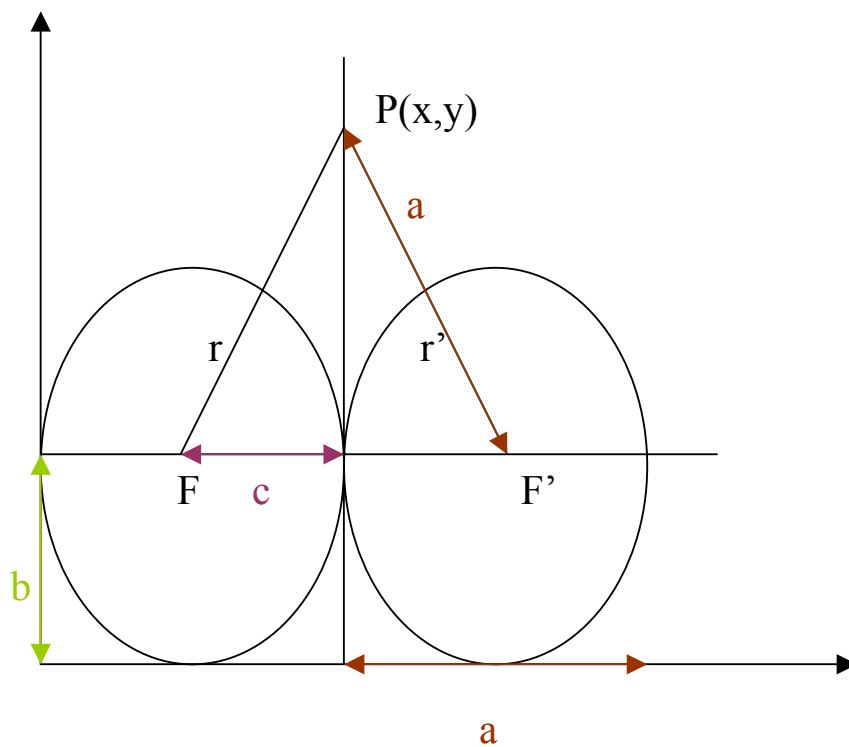
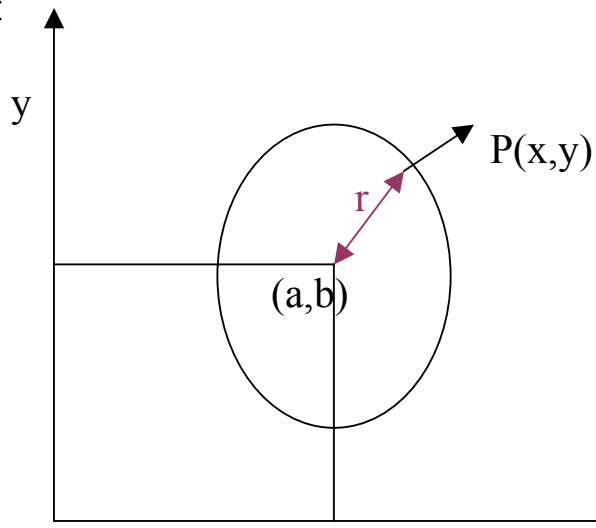


Fig. 64:



On el *cercle* té la següent expressió:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

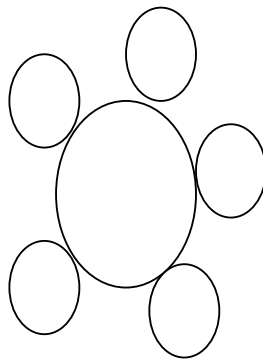
i l'el·lipse també seguint el teorema de Pitàgores:

$$\sqrt{(x-c)^2 + y^2} + \sqrt{(x+c)^2 + y^2} = 2a$$

Passem ara a parlar de la **Supergravetat**:
s'entén com una dimensió adicional, i amb ella van 11-d!!

La podem representar per R, i 1/ R seria l'inici d'un altre espai circumscribit dins seu i que implica p- branas noves. Es pot representar figurativament com en aquest dibuix nº 65:

Fig. 65:



Teoria “supergauge” [concepte que veurem més endavant en aquest capítol] només té sentit si es convinen amb la gravetat; a tal conuinació anomenem Supergravetat.

La supergravetat també iguala els càlculs d'spin dividint-los en energies positives i negatives dins el nucli (per tant parlem de quarks).

Tot allò anomenat “super” fa referència a temes nuclear.

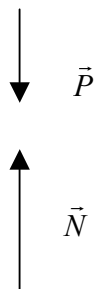
Teoria de CORDES: aconseguix sublimar la teoria física clàssica amb la teoria quàntica.

La **supersimetria** esdevé tant exacte que fa que no existeixi remement d'Energia i que se cancel·li degut a la *interacció d'spins oposats*.

Fins on arriba a influir l'aurèola de la persona?

A partir de certs anys llum de distància no se pot elongar més i se confonen els radis (fugen de tot possible càlcul).

Si pensem en la **inèrcia** veurem que, tal i com va pronosticar Galileo, l'acceleració d'una bola de canó i d'una canica llençades des d'una mateixa alçada és la mateixa, del que es desprèn que la caiguda ha de variar en funció del temps i la massa de l'objecte:



La **massa inercial** equival a la gravitatòria quan a valor, però la primera és inherent al cos (sempre “viatja” amb ell), i es podria entendre com la força que experimenta el cos al desplomar-se.

$I = m \cdot x^2$ on x és la distància (I es pot anomenar moment d'inèrcia) mentre que la força de la gravetat en cada cos és:

$P = m \cdot g$ on g és la gravetat.

Al comprobar els colors de les galàxies deduïm que aquestes se consumeixen en ritmes paulatins i n'hi ha que es formen més aviat i altres més tard: tot dins la bombolla d'un espai amb radi cntnt; per això concluïm que hi ha una *dimensió que s'expandeix* en el futur.

Al augmentar la massa, el cos es proveeix de força d'atracció, mentre que al augmentar la distància entre 2 cossos baixa la seva atracció.

La força centrífuga i la centrípeta són oposades.

En el camp de les partícules trobem el pes (magnitud vectorial) i la massa (magnitud escalar), mentre que en el camp de sòlids treballem amb "centres de masses".

Així deduïm que el pes mesura la intensitat amb què la gravetat tira de la matèria.

Expandim ara el concepte de **gravetat** terrestre:

D'on surt el valor $g = 9,8 \text{ m/s}^2$?

$F = m \cdot a$, o sigui que si la igualem amb

$F = -G[(M \cdot m)/r^2]$ obtenim: $g = -G(M)/r^2$

On M és la massa de la terra i r la distància entre la terra i l'altre cos de massa m .

la g varia segons el lloc de la terra (i la fricció entre d'altres dependències).

El valor de la g , com que sempre té el sentit descendent, el titllem de negatiu.

La g és la mateixa per tots els objectes que cauen lliurement.

G és la ctnt gravitacional i determina la intensitat de la força gravitacional; podem calcular-la així:

$$F = -G \cdot [(1\text{Kgr} \cdot 1\text{Kgr})/1\text{metre}^2]$$

Camp gravitatori descriu l'acceleració de la gravetat a una regió de l'espai:

$$\vec{F} / m = \vec{g} \quad \text{i quan } m = 1 \text{ Kgr, } \vec{F} = \vec{g}$$

Les **nebuloses**, quan no tenen més gasos (H o He...) ni matèria per a combustionar exploten i creen nous planetes; Fe és l'element últim en què se transforma l'interior de tals núvols de pols, per això fa nuclis pesats. Tals *cúmuls globulars* (Σ de moltes estrelles) tapen la lluminositat d'altres estrelles.

Un hàndicap o contraindicació del meu caràcter és que potser em faig pesat. Voldria no ser-ho però com que vaig a velocitats elevades no deixo lloc per a oblidar el passat, (i ajunto els records amb el present immediat i cada dia que passa m'en suposen al menys 2 o 3) per això que tinc la impressió que quan encara no s'ha assimilat el contingut d'una conversa ja "ataco" amb una altra.

És una feina que em toca ja que, en el meu cas, viure al dia és més indicat. Malgrat tot no sé què és més aconsellable: oblidar o anar sumant (cosa que pot relacionar-se amb el capítol 21 referent a que les partícules poden memoritzar les trajectòries viscudes com un GPS).

El bagabundeig és per a mi nociu i nefast.

Els nervis previs a un esdeveniment poden portar al fracàs.

La mirada buida o estúpida no m'incita a res més que a compadir-me del subjecte en qüestió.

No es tracta d'inmobilitzar el saber prenent com a axiomes tot allò que els grans científics diuen... però cal una base per a poder construir noves visions a partir del que tenim.

Introduïm un altre càlcul (el que representa la figura 66).

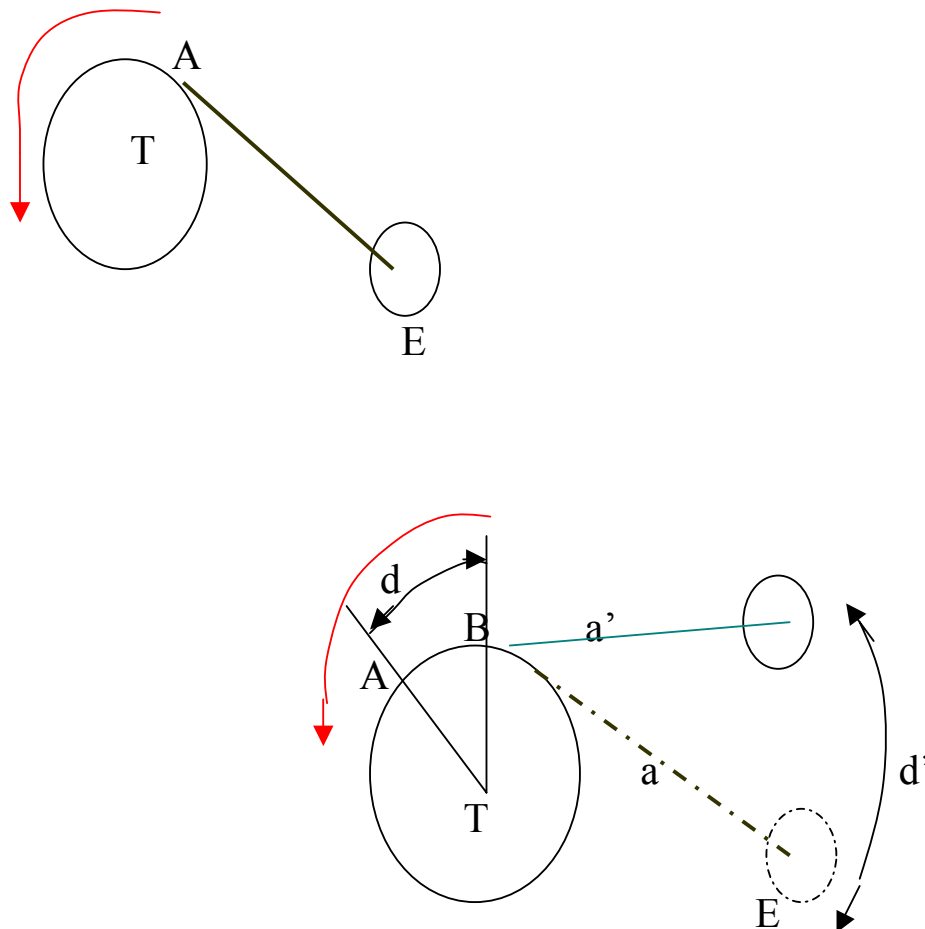
Veiem que com més augmenta la d o d' en un temps determinat, més poca massa tenen els cossos en qüestió.

És més, el que pesa la terra (que simbolitzem amb T) atrau E; és a dir que la massa T és funció de la força de la gravetat, d'a, d'a', i al augmentar a o a' la força d'atracció baixa.

Anar endavant i no posar freno a les coses perquè no se'n treu res (i és que hi ha molts nivells de progressió segons l'enteniment dels individus: si aprenen més ràpid uns que d'altres, el contacte que tenen amb els "primers" classificats...).

Actualment es van generant conceptes cada cop més abstractes i sorprenents però que van endarrerits quan a demostració numèrica...(la majoria d'ells són visualitzacions mentals que reben noms desconeguts i només comprensibles per a uns pocs. La investigació no s'atura i creix desmesuradament. Els estudiosos de seguida han de triar quin camp preferim ja que com és lògic hi ha "corrents" oposades.

Fig. 66:



Electromagnetisme: provoca que els e^- i les partícules nuclears es mantinguin unides, així com entre àtoms, així com entre molècules...

La força electromagnètica es descriu així:

$\vec{F} = q \cdot (\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$ veient que el producte vectorial entre v i B dóna una direcció d'una força, mentre que la direcció de la E acaba de completar l'equació del que seria la força total.

A la figura 67 veurem com se representa tal "sistema".

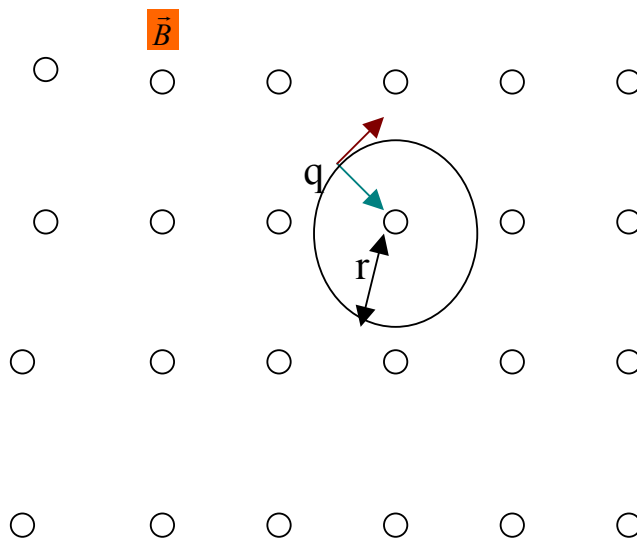
Quan no hi ha \vec{E} , $\vec{F} = (I \cdot d\vec{l} \wedge \vec{B})$ ja que la q i \vec{B} no són compatibles en res (no tenen res en comú).

La $I \equiv$ intensitat.

És obvi que si no hi ha càrrega ni velocitat no hi haurà Força \vec{F} .

Cal un aclariment: \otimes representa el camp magnètic dirigit cap enfora,
 \circ representa el camp magnètic dirigit cap endins del paper.

Fig. 67:



La \vec{B} es refereix al camp magnètic.

La fletxa blava correspon al vector força (\vec{F}).

La fletxa vermella correspon al vector velocitat (\vec{v}).

Al punt d'intersecció entre els vectors Força i velocitat hi ha situada la càrrega q .

Les rodes de carro tenen una bola que si es desmunta provoca que la roda salti. Salta seguint la direcció de les agulles del rellotge, \Rightarrow la inèrcia explica aquest fenomen; així mateix, les esferes roden en una direcció determinada quan cauen (i quan puguen ho fan en la contrària (fig.69).

Deponent del camp magnètic aplicat i el moment magnètic de cada q s'obté una direcció; una altra cosa és l'spin.

El moment d'inèrcia el representem a la figura 68.

Fig. 68:

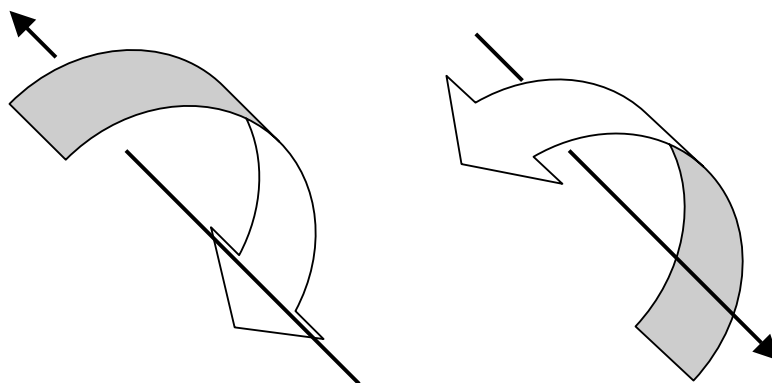
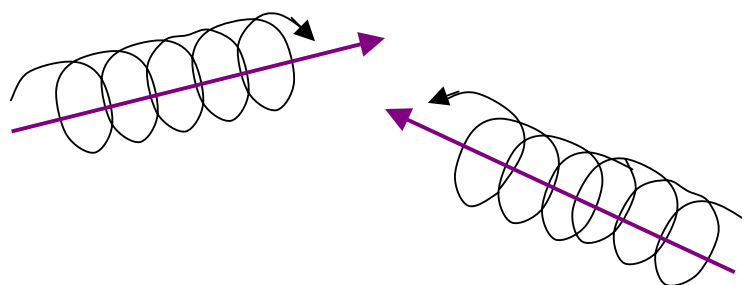


Fig. 69:



Problema: si cada 5 òrbites se'n perd una, quantes de perdudes n'obtidrem al sumar-en 52? I si tenim 12 òrbites de les possibles 48, cada quant se'n perd una?
És més: si la successió és la que hem deduït...quants estadis caldrà passar fins que s'aproximi el més possible a 37?


El **moviment de Mart** respecte al cicle de la terra: en algun moment sembla que el planeta en qüestió retrocedeixi.

Abans s'estava més en contacte amb la natura; si feia fred tothom la notava i la patia fins a estar acostumat. En canvi ara, depèn del món en què et mous no notes cap inclemència del temps (que no vol dir que no continuï existint).

“Quedar-se amb la penya”.
Intentar abraçar com més feina millor per a restar ocupat.
L'historial a partir del passat podem analitzar quins fenòmens ocorregueren i establir lleis naturals.

Qualsevol estel que emet calor (q) crea atracció als altres planetes.

Les estrelles enanes duren més que les grans


E emesa \propto massa és més intensa i menys $t_{1/2}$ té.

Incloem sempre $i = \sqrt{-1}$ ja que $i^2 = -1$ (signe de l'energia del nivell en què ens trobem; sabem que al pujar el nivell cada cop aquest es fa menys negatiu fins a $n \rightarrow \infty$ on $E \rightarrow 0$).

Els colors dels ens còsmics varien de menys a més així:
blanc blau, groc, vermell.

La fusió implica gasto d'energia.

Metall: qualsevol element més pesat que l'He
 $H^+ \longleftrightarrow H^+ \longrightarrow He$

Llavors passa temps i seguidament es torna a produir fusió, obtenint-se C, O, Ne...

Li, Be, B no apareixen, cosa que podem atribuir a que passen a la química inorgànica.

Fe és l'últim pas de la fusió.

Potencial 4- vector implica treballar amb *4 components*;
El potencial elèctric es basa en d'1 dimensió en endavant.

Camp magnètic, entre altres coses depèn del temps.

Es poden obtenir fins a 4 dimensions ja conegudes (x,y,z,t).

La **invariància i la simetria**. La simetria és un principi dominant i la natura i les seves forces no fan res més que intentar fer arribar qualsevol sistema a tal estat. El “*camp gauge*” es crea per a mantenir la invariància, al menys localment.

“*Invariància gauge*”: treballar amb “4- vector” per a descriure les funcions o equacions de moviment, i depenent del sistema de referència que prenem usarem un canvi de “4- vector” per un altre (arbitràriament) sabent que el resultat final no quedarà alterat (és la **transformació gauge**).

Se sap que la *teoria gauge* o les partícules *gauge* donen sentit a les forces dèbils i fortes.

p- branas: cadascun dels objectes independents que apareixen en la TEORIA DE CORDES (o més ben dit en els tipus de structures que defineixen o que contenen tal teoria; exemple: corda → 1 p- brana, superfície → 2 p- brana, objecte → 3 p- brana...

Contenen info en la funció d'ona que defineixen.

Les partícules que hi xoquen poden generar *noves orientacions* o ones en la p- brana.

Elles no perden informació encara que caiguin en un forat negre (guardant-se tota en la “*memòria*” del sistema o partícula)

Se suposa que existeixen més dimensions però són tan embolicades que no es veuen a simple vista.

Entre partícules o entre matèria \exists el no-res, cosa que pot considerar-se algo, ja que pertany a la inversa de quelcom.

Teoria de la unificació: comprèn les 4 forces que ja coneixem: Força electromagnètica, força gravitatòria, força nuclear dèbil i força nuclear forta.

Suposant que existeix vida en altres planetes... com pot produir-se? I quin tipus de vida sorgirà? Igual o diferent a la nostra?

El temps d'informació és incomplet per a estudiar fluctuacions.

Creem altres Móns: cyberespai
Fumar Nobel implica pensar per tu mateix.

No hi ha increment d'energia neta a l'Univers ($\Delta E = 0$).

Al configurar l'espai amb la teva ment, ja xapotegem i emboliquem i enrarim la pura terra. Abans de destruir-nos a nosaltres mateixos serà millor posar punt i final a tanta intromissió a la natura.

CAPÍTOL 14

RESPECTE AL CAOS.

Respecte al caos:

En la consecució d'aquest treball haig de reconèixer que un any sabàtic atropella una mica, encara que mai es deixa d'aprendre algo que llavors et pot servir en un futur; per exemple: si miro la part negativa de la disciplina química (deixalles industrials, tant de plàstica com centrals nuclears, o detergents...) mai em posaria mans a l'obra ni mai faria res (em refereixo a que ningú està mai lliure de culpa i tothom ha fet, en algun moment de la seva vida, alguna malifeta o coses discutibles).

El tractament que farem en aquest capítol versa sobre la representació i expressió que farem del caos.

En aquest contexte, l'estadística pot entendre's com a espai ple o espai buit, o, com deia un filòsof, tot està inmers dins de "l'éter" i aquest concepte té com a inici la següent equació:

$$P_{n+1}(x) = U \cdot P_n(x) \quad \text{on } U \text{ és l'operador de}$$

Perron- Frobenius.

I, encara que sembli que m'hagi pres una droga al·lucinògena, ho veig ben clar.

La **Física clàssica** és determinista i reversible, mentre que la **quàntica** es basa en probabilitat irreversible i successos. Al créixer els successos, el caos genera la equació anterior.

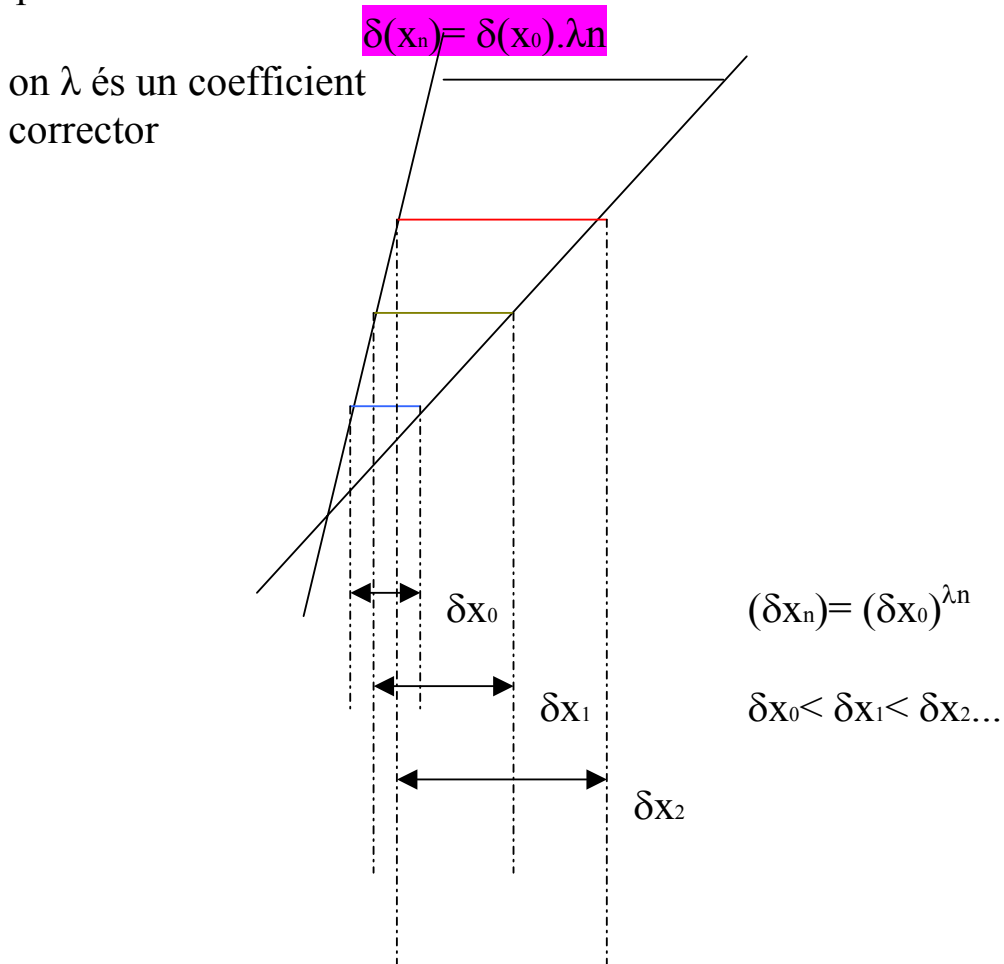
Igual que en el cas de l'equació d'Schrödinger, la probabilitat en l'espai de trobar o desxifrar x augmenta al augmentar n , i varia entre 0 i 1 (això ens porta a treballar amb la següent fórmula estadística: $P^2(x) = P^*(x) \cdot P(x)$)

La resolució que usem ara és la **estadística**, és a dir la d'un conjunt de trajectòries que acaben en una descripció probabilística o, dit d'una altra manera, ubicar la **teoria del caos** en termes estadístics, és a dir probabilitat de realitzar un valor x en un temps t .

Pot comprendre's que $P_{n+1}(x) \approx P_n(x)$ quan $n \rightarrow \infty$.

Ara introduiré nous enfoc en forma d'equacions matemàtiques d'aquest concepte d'estadística:

Fig.70: presentaré un sistema de progressió que augmenta exponencialment:



Un cas visualment explícit pot ésser el moviment laminar o turbulent; em refereixo a un sistema complex (successió de moltes partícules en moviment; no pots definir-lo en termes

d'equació de moviment o trajectòria individuals sinó en un conjunt global).

Pot semblar una progressió geomètrica ($a_{n+1} = a_n \cdot r$).

Si estic allunyat del centre de pensament i de coneixement que es troba a les facultats menys possibilitat tinc de “trencar” amb noves idees, però intentaré sorprendre amb “brand new material”:

Ara explicaré com comparem la $\int \psi \cdot \psi^* \cdot dx = 1$ de la mecànica quàntica amb

$$P_{n+1}(x) = \int_0^1 dy \cdot \delta(x - f(y)) \cdot \delta(y - x_0)$$

que és una expressió “moderna”

equiparable a $\psi = N \cdot \phi_A + N \cdot \phi_B$
 i $\psi^* = N^* \cdot \phi_A - N^* \cdot \phi_B$

On $P_{n+1}(x) \equiv \delta(x - f(x_0))$

Veure acabar completament una cosa és impossible, aleshores tractaré una faceta de la Química- Física que és recent, amb la intenció d'ampliar més les mires d'aquesta disciplina dient que també substituïm $\delta(y - x_0)$ per $P_n(y)$.

Depenent del SISTEMA en què estem (em refereixo a la funció que el descriu) tindrem un resultat o un altre; per exemple (1):

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= 2x_n && \text{quan } 0 < x < 1/2 \\ x_{n+1} &= 2x_n + 1 && \text{quan } 1/2 \leq x < 1 \end{aligned}$$

Veient que tenim 2 incògnites “x” i “y”, assimilables a x_n i x_{n+1} , i

llavors: $P_{n+1}(x) = \frac{1}{2}[P_n(x/2) + P_n((x+1)/2)]$, que és igual a $U \cdot P_n(x)$
 Aquesta equació prové d'integrar cada un dels dos termes de la següent manera:

$\delta(x - f(y)) \equiv x - 2x$, aleshores:

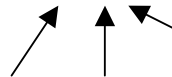
$$\int (x - 2x) \cdot P_n(y) \cdot dy = -x \cdot y \Big|_0^1 = -x/2$$

mentre que el segon terme:

$\delta(x - f(y)) \equiv x - (2x-1)$, aleshores:

$$\int [x - (2x-1)] \cdot P_n(y) \cdot dy = (-x-1) \cdot y \Big|_0^1 = (-x-1) - (-x-1)/2 = (-x-1)/2.$$

i el $\frac{1}{2}$ de cada variable de P_n , ($P_n(x)$)



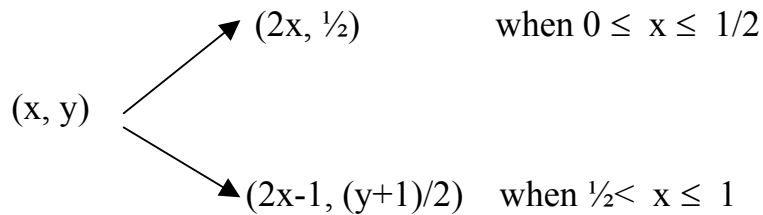
se divideix per 2 ja que representa el factor de normalització.

$$P_{n+1}(x) = \frac{1}{2} [P_n(x/2) + P_n((x+1)/2)]$$

Tan $(2x-1) - x$ com
 $x - (2x-1)$, al igualar a 0
dóna com a valor $x = 1/2$
**Aquest valor seria
equiparable al de la
probabilitat;**

i més avall veurem que tot aquest muntatge funciona també en la resolució d'equacions de 2^{on} grau.

Mentre que en un altre cas disposem d'una equació de moviment amb més d'una variable (x i y) (2):



l'equació del caos és:

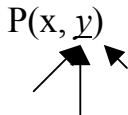
$$U. P_n(x, y) = [P(x/2, 2y) \Theta(1/2 - y)] + [P((x+1)/2, 2y-1) \Theta(y - 1/2)].$$

El fet d'aïllar $P(x, y)$ de $\Theta(y)$ té relació amb les coordenades que usem; si mirem el capítol 9 trobarem que l'operador Hamiltonià pot ésser representat en coordenades cartesianes o polars, i també té una expressió "on els termes Φ i Θ estan separats".

La vida m'ha portat a un passat trencat, i entenc que no faig res de pensar o voler comprendre sobre això. L'esforç m'encoratja a anar "ahead", i els moments de lucidesa em succeeixen no sempre contínuament sinó separates uns dels altres; com diu Eckhart Tolle, el poder és ara ("Power of Now").

Expressions $2y$ i $2y-1$ broten del 1^{er} terme $[P_n(x,y)]$:

- i. en (x, y') , I coneigent que y_0 és igual a $1/2$, $x_{n+1} \equiv y' = 2x_n, \Rightarrow 2(1/2) = 1$ o $y = 2y_0$.
- ii. $2[(y-1)/2]-1$, cosa que explica $2y-1$, que pertany a

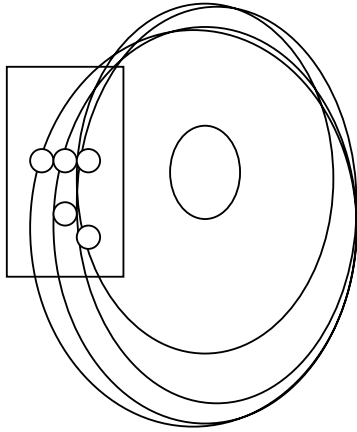


Ara $P_{n+1}(x, y) = UP_n'(x, y) \cdot \Theta'(y)$

A més, atès que $P_n(x, y)$ es considera bidependent no és igual a zero (per comprovar que la probabilitat és 1) pel que si es vol, que necessita dels valors prèviament definits d'"y" (ja que en tots casos es tenen en compte certes premises.

Per exemple, suposant que el que Newton va postular, en un sistema Sol-Terra, en òrbita, el planeta (la Terra) va sempre de la mateixa manera, mentre que, d'acord amb aquestes noves teories (el caos), mai va a la dreta allà i el que podem fer per més a prop del veritable resultat és un empat en l'espai de freqüència en què es calcula el nombre d'òrbites que passin per l'espai (en aquest cas, les condicions són la rotació de la Terra sobre si

mateixa, la ràdio de l'espai anteriorment definit, el nombre de vegades que pot sortir d'una òrbita tan fiables ...).



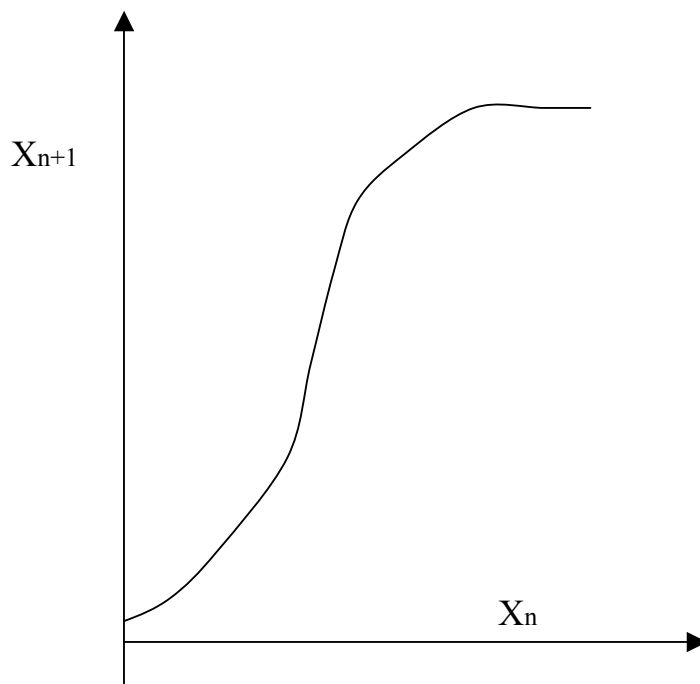
Zones on la placa registra
 les orbites del planeta S que
 passa en els anys successius
 (També entenc tres dimensions).

Un altre exemple o el sistema pot ser una reacció $A \rightarrow B$;

$A \leftrightarrow B$;

quan s'assoleix l'equilibri, AB, sempre hi ha algunes fluctuacions que disloquen la massa d'A i B, i varia una mica, però ...a tenir-la en compte! (És un altre cas de la teoria del caos).

Fins i tot explico un altre cas: igual que les línies espectrals se separen, el mateix passa amb una població de conills, el gràfic suggereix un temps de creixement inicial, seguit d'un ampli rang horitzontal (per raons lògiques: augment del nombre de guineus, la manca d'aliments, les malalties. ..), i rep el nom de *l'equació logística*.



Després de trobar les expressions de

$$U.P_n(x,y) = [P(x/2, 2y) \Theta(1/2-y)] + [P(x+1)/2, 2y-1) \Theta(y-1/2)]$$

on $y' \equiv x_{n+1}$ i $x_{n+1} \equiv 2x_n$, $\Rightarrow x_n = x_{n+1} / 2$

on $y' \equiv x_{n+1}$ i $x_{n+1} \equiv 2x_n - 1$, $\Rightarrow x_n = (x_{n+1} + 1) / 2$

mirem Θ :

$$(1/2-y)(y-1/2) \rightarrow y/2 - 1/4 - y^2 + 1/2 = -y^2 + y - 1/4 = 0.$$

Utilitzant la fórmula per resoldre equacions ^{de} 2n grau:

$y = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac} / 2a$ obtenim: $y = 1/2 + 1/\sqrt{2}$ i $y = 1/2 - 1/\sqrt{2}$
que sumen 1

Ara anem a la manera de trobar les variables dins de cada Θ :

1. si se suposa que $\forall \delta (f(y) - y)$ és el terme donat a l'expressió ha de ser dins de Θ , veiem que necessàriament $f(y) = \frac{1}{2}$ per obtenir $\frac{1}{2} - y$
2. mentre que $y - \frac{1}{2}$ ve de $(2y - 1)/2 \rightarrow y - f(y)$.

Tan $\delta (f(y) - y)$ com $\delta (y - f(y))$ té la particularitat que la multiplicació dels dos és 1, quan a probabilitat. Resulta que el que s'assembla més a la variable de dins és molt similar a la variable $\Theta [(y + 1) / 2] - y$, el que dóna $(y - 1)/2$. Aquesta resolució ve a cuento de que la probabilitat d'aquesta tesi no és del tot exacte, però està més a prop i he arribat fins aquí, almenys per ara.

Així que si calculem la probabilitat que el següent escenari [resultat de treballar amb la segona equació del moviment, que es refereix a (x, y)]:

$$(y - f(y)) \rightarrow y - [(y + 1)/2] \rightarrow (1 - y)/2$$

$$(f(y) - y) \rightarrow [(y + 1)/2] - y \rightarrow (y - 1)/2$$

$$(1 - y) \cdot (y - 1) = 0 \text{ resolució dóna } y = 1. \text{ probabilitat}$$

La suma de les dues declaracions preses a $\delta(f(y) - y)$ i $\delta(y - f(y))$ pot explicar les estadístiques en general i la probabilitat.

Tinc la mateixa sensació que quan s'estudia i, posteriorment s'acaba un examen (un cop fora), sovint pensava per un moment el que havia reflexionat i com havia respost a les preguntes i el que m'havia perdut; ara em guanyaré aquest llibre.

Per a entendre més bé aquests càlculs mirarem altres equacions o funcions de sistemes que no siguin fraccionades ni que tinguin 2 incògnites (3):

$P_n(x) = x^2 - x + 1/6$ si les entenem com a $(f(x) - x)$ podem deduir que $f(x) = x^2 + 1/6$.

Aleshores: $x^2 - x + 1/6 = 0$ i el seu resultat dona:

$$\begin{array}{l} (1 + \sqrt{1/3})/2 \\ (1 - \sqrt{1/3})/2 \end{array} \rightarrow \text{la suma de les quals dona 1.}$$

(4) Un altre cas és el que diu que $P_n(x) = x$

$$i P_{n+1}(x) = \delta(x - f(x_0)) = 1/4 + (x/2)$$

sabent que $P_n(x) = x$ i a la vegada $P_n(x) = \delta(x - x_0)$ deduïm que $1/4 + x/2 = x$, o $1/4 + x/2 - x = 0$; la $x_1 = 1/2$.

Per fer complir la norma que diem sobre les Ψ de més avall [on (Ψ, Ψ^*) equival a la probabilitat], el revés també existeix:

$x - (1/4 + x/2)$. La seva resolució al igualar a 0 és $x_2 = 1/2$. I al sumar els 2 resultats (x_1 i x_2) $\longrightarrow 1 \longleftarrow$ Probabilitat global.

Les funcions pròpies de la mecànica quàntica d'Schrödinger

són $\Psi = N \cdot (\varphi_A + \lambda \varphi_B)$

$\Psi^* = N^* \cdot (\varphi_A - \lambda \varphi_B)$

on λ és el coefficient de mescla.

És aplicable a operadors!!

El Hamiltonià és tan clàssic com l'amor avi-nét, i em fa recordar la meua àvia, que morí quan jo cursava 1^{er} de carrera; en part li vaig dedicar el triomf a ella perquè, durant les nits d'estudiant quan encara no estava emplaçat a Girona, a casa sempre em recordava quan jo mirava la televisió amb la pregunta:

“no has pas d’estudiar res per demà?” (lo bo era que jo li feia bastant de cas).

Principi d’AUFBAU:

$\Psi = a. \psi_1 + b. \psi_2 + c. \psi_3 + d. \psi_4 + \dots$ que significa que qualsevol funció complexa pot escriure’s a partir de funcions simples.

En l’anàlisi d’U veiem que un operador referent a la probabilitat i que actua sobre $P_n(x)$ i $P_{n+1}(x)$ s’acaba confrontant al cap d’ $n \rightarrow \infty$ esdeveniments.

Polinomis de Bernouilli:

Si repetim el procés de mesura n vegades sobre els *polinomis de Bernouilli* $[B_n(x)]$, obtenim:

$$UB_n(x) = (1/2)^n B_n(x)$$

Sabem que l’operador U s’anomena “operador de Perron-Frobenius” o “operador d’evolució”; la seva analogia amb l’operador Hamiltonià és la següent:

$$\psi(t) = e^{-i H (t - t_0)} \cdot \psi(t_0) = U(t - t_0) \cdot \psi(t_0)$$

on H és el valor propi i U l’operador.
És més, aquesta equació relaciona els termes estadístics de Perron-Frobenius amb la mecànica quàntica d’Schrödinger.

Existeix l’aspecte següent:

$U.P_n(x) = P_{n+1}(x)$ si $n \rightarrow \infty$ aleshores $Ua = a$

Funció de **Liouville- Von Neumann:**

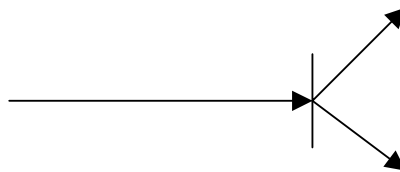
$$i\partial P / \partial t = L.P$$

$$P(t) = e^{-i.L.t} . P(0) = U_t P(0)$$

La permuta a l'hora de desxifrar $U^*P(x, y)$ i $U P(x, y)$ conclou amb el que hem dit de la $P^2(x, y)$ de distribució de probabilitat.

Poincaré es planteja eliminar les interaccions entre Ψ . L'operador H no perturbat és l'ideal, però existeixen ressonàncies, per tant es desprèn que hi ha sistemes integrables i sistemes no integrables.

Interaccions que duen a la *divergència*:



En quàntica és quan les divergències de Poincaré tenen més importància.

Mireu: a la gent que patim malalties se'ns ha d'acceptar igual que s'accepta una fórmula matemàtica o física o es treballa amb unes reaccions químiques empíriques; llavors la gent que en teoria és sana no s'imagina les nostres sensacions o no comprèn

els comentaris que deixem anar de tant en tant (per això que ens hem d'expressar com puguem per a continuar amb el "tango" que ens toca viure) que per a molts no tenen significat.

També puc afegir-hi: si és un mal que no té cura, perquè capficar-s'hi?

Supersimetria → geometria aplicada a nivell de nucleons i/o partícules elementals.

En un cúmulo de partícules cada una manté en el seu record les interaccions anteriors mentre és el protagonista de nous xocs, cosa que rep el nom de fluxe de correlacions

Un pilar de la ciència és la seva terminologia. Avui en dia \exists tantes expressions i abreviatures que resulta confús.

Jugar amb la vida i la dolça caipirinha pot portar a endinsar-se en terrenys salvatges.

L'observador no fa res més que molestar; al transformar Ψ en un conjunt estadístic es passa a mesurar l'estructura dual de la mecànica quàntica.

Divergència exponencial de les trajectòries provoca caos, cosa diferent a la Ψ .

No sé si essent contradictori i extremista es puguin assolir grans fites a nivell de deduccions o associacions a partir de la pròpia lògica, però l'adjectiu "trencador" aplicat a un estil propi de fer coses o idear camins de recerca cal tatxar-ho a un sistema de treball adquirit amb el temps o cal haver-hi nascut?

La fletxa del temps porta associat un abans i un després.

Dissociar la mort de l'eternitat.



Acabar depenent o fer-nos cómplices de la natura per a trobar una llar on viure (el planeta).

CAPÍTOL 15

TEORIA ATÒMICA.

Teoria atòmica:

L'ego i l'ésser un mateix, ben portats, poden desenbocar a un nivell de relax i ataràxia considerables (sempre respectant tots els teus éssers estimats i savent conduir la joia que això provoca).

I aquí ve al cas l'expressió: "tu rai". És realment necessari reaprendre el que de petit feies, o no val la pena pensar-hi?

Tothom té histories de temps passats per explicar. És com fer una extrapolació o deducció del moment actual explicat amb base del passat... i així ens hem tornat.

Com és natural, al avançar els coneixements de química microscòpica (atòmica, nuclear...) anem veient que cada cop hi ha més dependències, és a dir que cada cop que es descobreix algo, aquest algo va dirigit en el sentit de descloure i descomposar més i més les partícules i aprofundir més en els orígens.

Dalton:

1. Els elements estan constituïts per atoms, *partícules discretes* que són indivisibles i inalterables.
2. Els àtoms d'un mateix element són idèntics en massa i propietats.
3. Els àtoms de diferents elements tenen different massa i propietats.
4. Els compostos se formen per la unió d'àtoms dels corresponents elements en una *relació de n°s cntnt i senzilla*.

Rutheford:

Al incidir *feix de llum* (radiació α) a una placa o làmina fina d'algun element, la majoria de raigs l'atravessen i només una petita part se reflexava, \Rightarrow deduïm que la major part de l'àtom és buit, i com que només *se repel·lien uns pocs raigs*, vol dir que al centre hi ha *el nucli* amb la $q (+)$ i *a l'entorn*, i a gran distància s'hi belluguen els e^- o partícules negatives que neutralitzen l'àtom.

A continuació parlarem de **Bohr**, perquè Thompson ja està tocat en un altre capítol:

Aquest conté 3 postulats però només el primer i l'últim presenten complicació; el primer destaca que els orbitals són esfèrics, cosa que no és del tot certa i amb la quantització quedarà més clara. El tercer, que anuncia que els orbitals no emeten E (o llum) quan estan en estat de repòs, és cert només a mitges, i s'aclarí que *cada orbital té una E diferent*

Ara entrarem a analitzar les expressions matemàtiques que serveixen per a deduir la E, r, el segon postulat de Bohr,...

Començarem igualant les dues forces presents en una òrbita electrònica:

Atracció electrostàtica: $F_e = (Z \cdot e^2)/r^2$

Força centrífuga: $F_c = (m \cdot v^2)/r$

Troblem: $r = (Z \cdot e^2)/(m \cdot v^2)$

$E = T + V$

$(m \cdot v^2)/2$ $V = \int_r^\infty (Z \cdot e^2)/r^2 \, dr = -(Z \cdot e^2)/r$

$E = T + V = (m \cdot v^2)/2 - (Z \cdot e^2)/r = (Z \cdot e^2)/2r - (Z \cdot e^2)/r = -(Z \cdot e^2)/2r$

I ara recordem que: $r \cdot m \cdot v = n \cdot \hbar$
i juntament amb
 $r = (Z \cdot e^2)/(m \cdot v^2)$ dóna $r = (n^2 \cdot \hbar^2)/(m \cdot Z \cdot e^2)$ que és on arriba el segon postulat.

Finalment, $E = -(Z \cdot e^2)/2r$, i substituïnt r per la expressió anterior obtenim:

$E = -(Z^2 \cdot e^4 \cdot m)/(2 \cdot \hbar^2 \cdot n^2)$ on $\hbar = h/2\pi$.

I així tenim: $E = -R \cdot Z^2 \cdot (1/n^2)$ on $R = \text{ctnt} = (m \cdot e^4)/2 \cdot \hbar^2$.

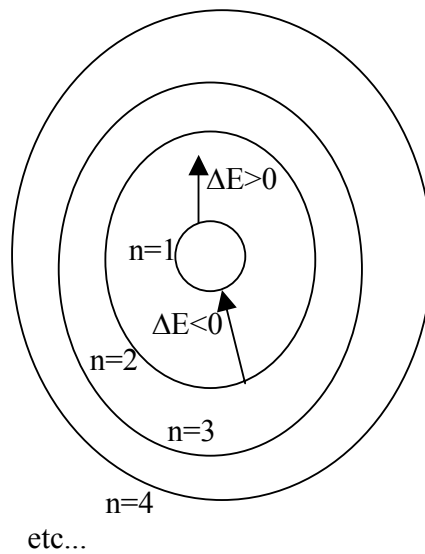
Recordem que, substituïnt Z per Z^* , on $Z^* = Z - \sigma$ (*factors d'apantallament*). → cntnt d'apantallament (σ) és un terme que se resta de la Z (n° atòmic) i que fa referència a la influència dels e^- s entre ells al estar aprop entre ells. A mesura que augmentem el nivell d'òrbites, augmenta el n° d' e^- s a cada nivell, $i \Rightarrow \sigma$ també “puja”.

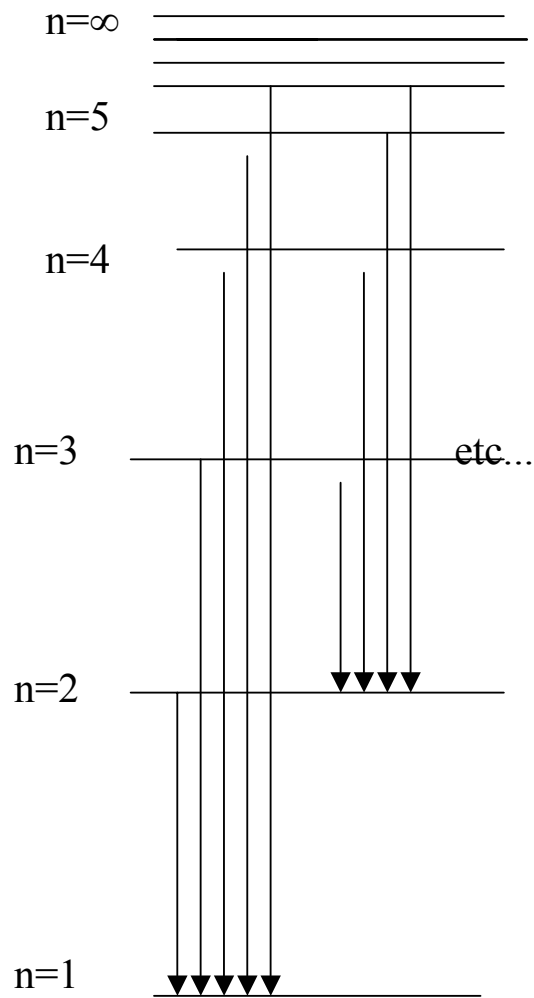
Per això, quan ens referim a l'espectre atòmic, $E_1 - E_2 = h \cdot \nu$, i per tant $\Delta E = E_j - E_i = R \cdot (1/n_i^2 - 1/n_j^2)$ on

$E_2 - E_1 = + \Delta E$, cosa que té a veure amb el P.I.

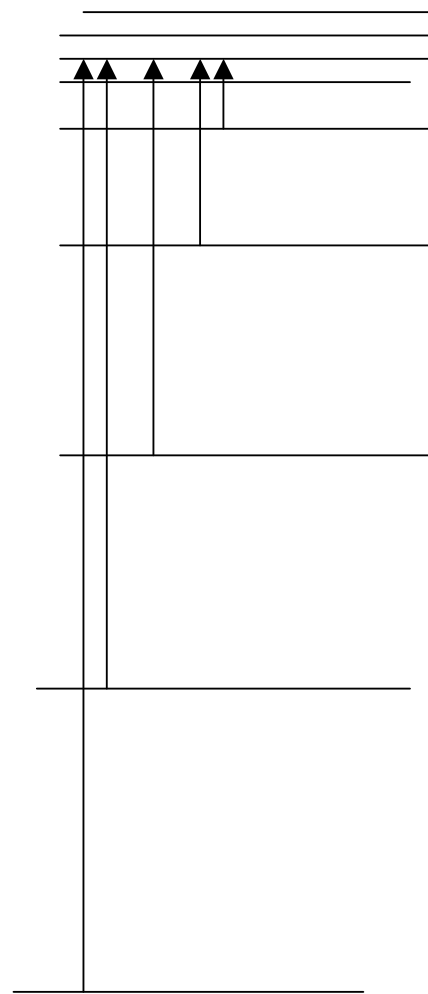
$E_1 - E_2 = - \Delta E$, cosa que té a veure amb el V (potencial)

Fig.71:





V
E. Potencial



P.I.
Potencial d'ionització

On la sèrie de Balmer ($n=2$)
és la que correspòn a l'espectre
visible.

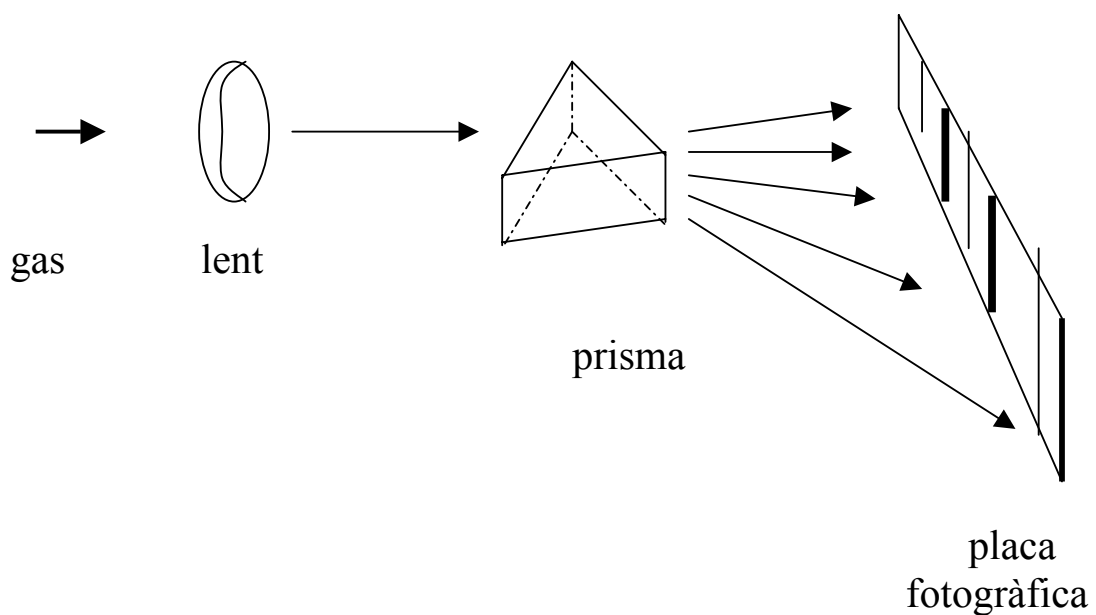
i per tant tenim que:
 $E_2 - E_1 = R. [(-1/n_2^2) - (-1/n_1^2)]$ on $n_2 = \infty$.

Quelcom més sobre l'espectre:

Depenent dels raigs lluminosos que incideixen sobre el prisma, obtindrem emissió de llum visible, ultravioleta, fluorescent, ones de ràdio, R-X...(fig.72).

Fig. 72:

Espectre electrònic (mètode que dóna el "DNI" de cada gas).



Només cal veure que en aquest experiment d'incissió de llum sobre un prisma, serem testimonis de com es desdobla en diferents ν o línies. Resulta que el rang de freqüències de l'ull humà es mou entre 200 i 700 λ , o sigui en la regió visible.

Comprenc que tothom té una seva cara exterior i una d'interior.

Altres porten casa seva a les espatlles (com ara una ment pura que, malgrat passin els anys i les dones, continua clara i diáfana), mentre que uns tercers no saben frenar a temps i es passen de la línia.

A vegades vaig tan accelerat que no dono temps per a assimilar ni lo meu ni lo que va destinat als altres. Dóna gust veure quan la gent treballa bé, tal i com feia Tom Sawyer pintant una tanca de fusta...(atreia altres nois a participar en la tasca fent-la agradable i divertida; talment com nens petits).

No és necessari gratar tant: si algú, a primer cop d'ull no interessa millor no tractar-hi.

CAPÍTOL 16

ESPECTROSCOPIA MÖSSBAUER.

Espectroscopia Mössbauer:

La bellesa de descobrir o realitzar un somni et deixa tan feliç com la sensació de passar un diumenge de mal temps vora el foc (tal i com diu la cançó d'en Tomeu Penya). Sense anar tan lluny, si has acomplert l'objectiu diari dels teus deures, pots dedicar-te a l'oci i donar sentit a la vida amb petits triomfs que la fan inoblidable.

Cal tenir en compte la radiació gamma (γ que no té ni càrrega ni massa) que s'exposa a una mostra sòlida i de la que se mesura la *intensitat* (I) de la radiació que ha atravesat la mostra.

Cal tenir en compte la velocitat de la font vs la I dels raigs gamma (en l'espectre resultant); al tractar-se de raigs gamma d'alta precisió, una fracció ben significativa d'ells no perden Energia (ΔE) i són ben absorbits pel nucli.

En tal espectroscopia s'intenti que es perdi la menor quantitat possible de energia incident i que s'aprofiti la excedent i/o l'absorbida.

Els **raigs gamma** apenes tenen càrrega (q) ni massa.

L'espectre consegüent té diferents punts d'interés: la I , el n° de pics i la posició d'ells.

En química, tal espectroscopia és útil per a obtenir informació dels *estats d'oxidació, espin, geometria de les molècules que contenen àtoms de ferro...*

Ressonància de la mostra:

1. cada nivell té una velocitat (v) diferent; si coincideixen les velocitats d'emissió amb les de la mostra hi ha absorció i l'espectre assenyalava una caiguda d'intensitat.
2. intentar que no es produeixi Energia de retrocés.
3. només els nuclis que tenen I_3 (isoespin) són aptes per a la RMN.
4. la I de la senyal és \propto al n° de transicions, \Rightarrow podem adquirir informació de la mostra
5. la *ressonància* apareix quan hi ha un buit considerable en el sistema en estudi i les senyals tornen nítidament al receptor. En el cas del *cos negre*, si no s'atura a temps pot generar interferències entre les ones i increments de velocitat fins a un estat insostenible.

El concepte de ressonància pot entendre's, tal i com he dit abans, com a un espai buit on una fressa amplifica el seu so. Una possible deducció és que: al \uparrow les interaccions, normalment \downarrow la amplitud d'ona.

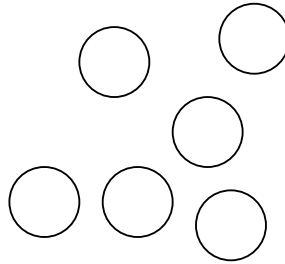
Multiplicitat: n° de nuclis amb què existeix ressonància o acoblament.

Estructura Hiperfina: acoblament e^- - nucli quan el nucli té $I_3 \neq 0$.

I \equiv S on I en aquest cas no és la intensitat sinó la lletra que fa referència a l'spin nuclear.

Recordem la estranyesa (“s”) del capítol 10.

Estructura Fina: acoblament entre els I_3 's dels nuclis ($S_1, S_2, S_3, S_4, \dots$) que envolten o interaccionen amb el central o el principal o l'objecte d'estudi:



Isoespín (I_3): quan l'spin nuclear definit pels quarks és $\neq 0$.

El n $^\circ$ de desdoblaments es calcula igual que en el cas dels estats degenerats dels e^- , i són les combinacions que es poden donar ($uuu, uud, ddd, du_s, uu_s, dd_s, d_{ss}, etc...$).

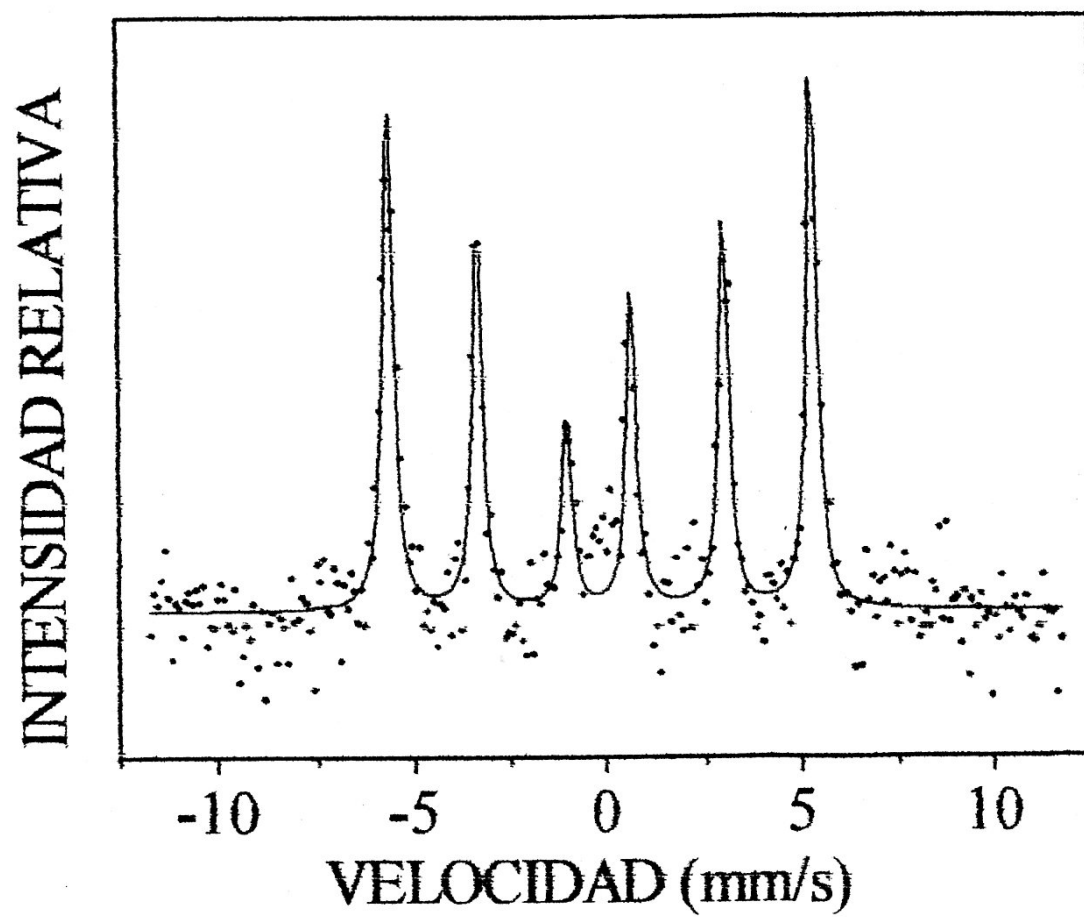
Isotops Mössbauer: són el ^{57}Co , que decau al ^{57}Fe , que a la vegada decau al ^{57}Fe amb spin $S=3/2$, i aquest ho fa al ^{57}Fe de $S=1/2$.

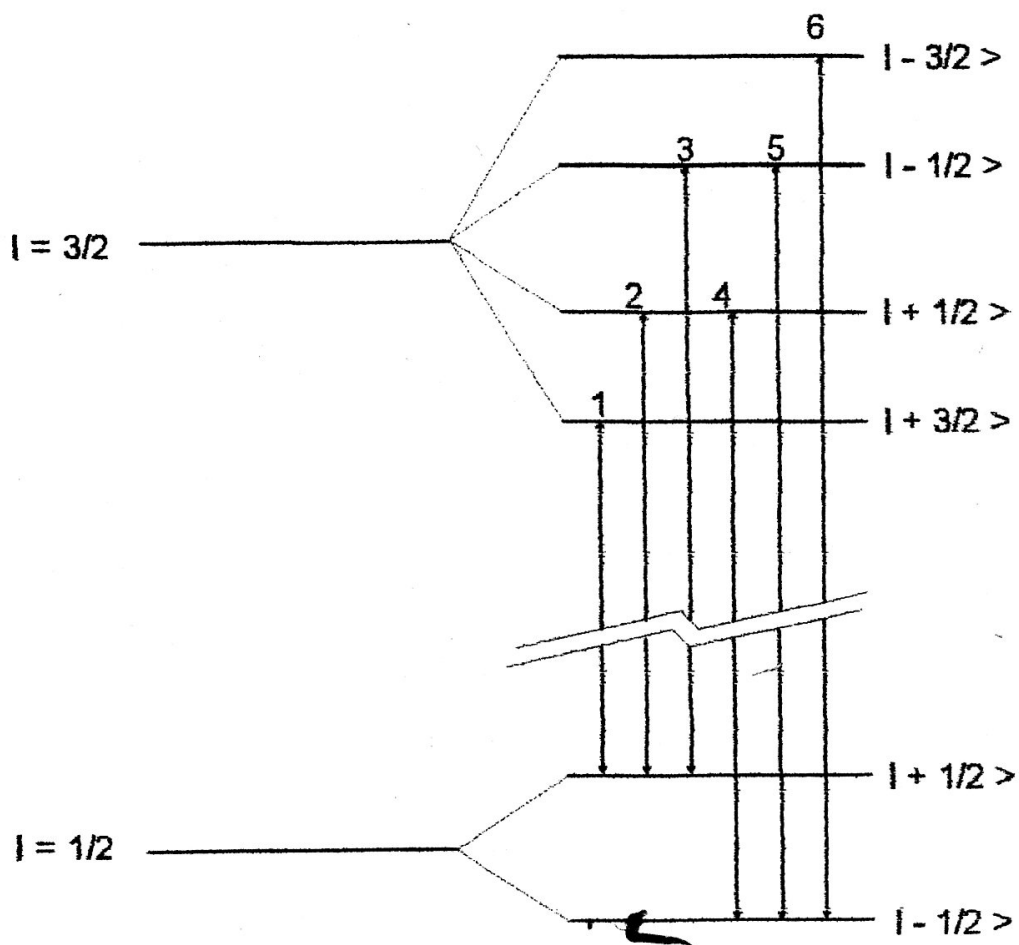
En el ^{57}Fe existeixen estats excitats: $S=3/2$ es desdobra en 4 línies: $\pm 3/2$ i $\pm 1/2$. Mentre que $S=1/2$ té 2 estats degenerats: $\pm 1/2$.

Anteriorment, al capítol 10, també feiem referència a les combinacions i estats degenerats dels quarks.

Vegem la figura 73 per fer-nos una idea.

Fig.73:





L'espectroscopia Mössbauer es basa en un feix de raigs γ , o làser... que exciten els quarks o partícules nuclears i els fa canviar de nivell (recordem isoespin: $1/2$, $3/2$...).

Tan la TEV com la hibridació fan referència a la geometria de l'àtom central quan se configura per a enllaçar els seus e^- de valència amb els dels àtoms secundaris.

CAPÍTOL 17

ALTRES ESTUDIS
DIGNES DE MENCIO.

Altres estudis dignes de menció:

Les coses que són realment importants a la vida es van descobrint a mesura que vius i les pots veure a través de moltes orientacions:

- 1) tothom es decanta per algo a mesura que vas vivint.
- 2) te n'adones de com encaixes pels llocs a mesura que vas vivint
- 3) et tornes més civilitzat i solidari a mesura que vas vivint.

Aleshores, com per art d'experiència empírica, trobes el que busques.

Hi ha noies que emanen més sexualitat que sensualitat, mentre que altres tenen una bellesa indescriptible en el món de les paraules ("charm"). Uso tal prefaci humorístic per a presentar el capítol més curt i escuet on les paraules semblen donades amb comptagotes.

Efecte Doppler:

Hi ha diferents variables que interpreto tot seguit:

v : la velocitat a la que es mouen les ones una respecte a l'altra.

λ : la distància que separa una ona de l'altra (A, B, C)

v_F : la velocitat que separa un origen d'un altre.

T : representen els períodes (en segons).

$$\lambda = v \cdot T_F - v_F \cdot T_F$$

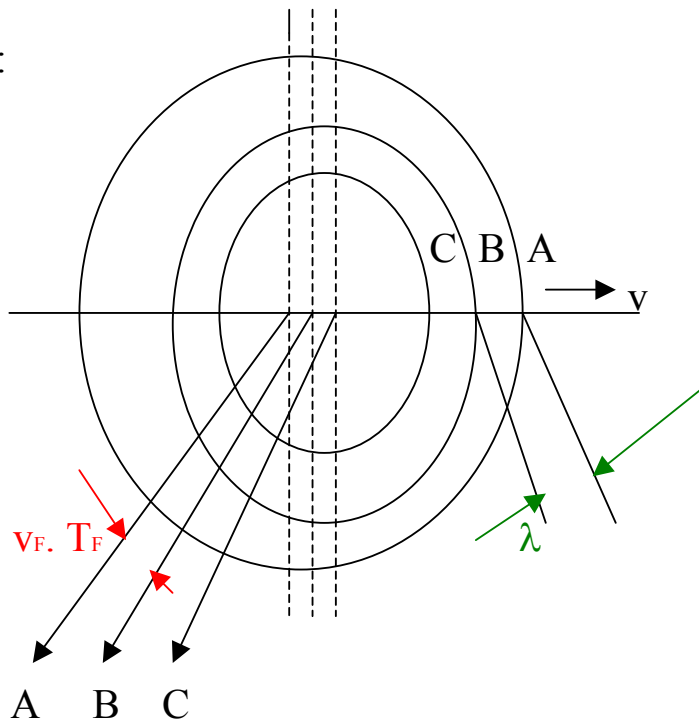
D'altra banda si també es belluga l'observador "O" a una distància v_0 . T_0 , tenim que $v \cdot T_0 = \lambda + v_0 \cdot T_0$.

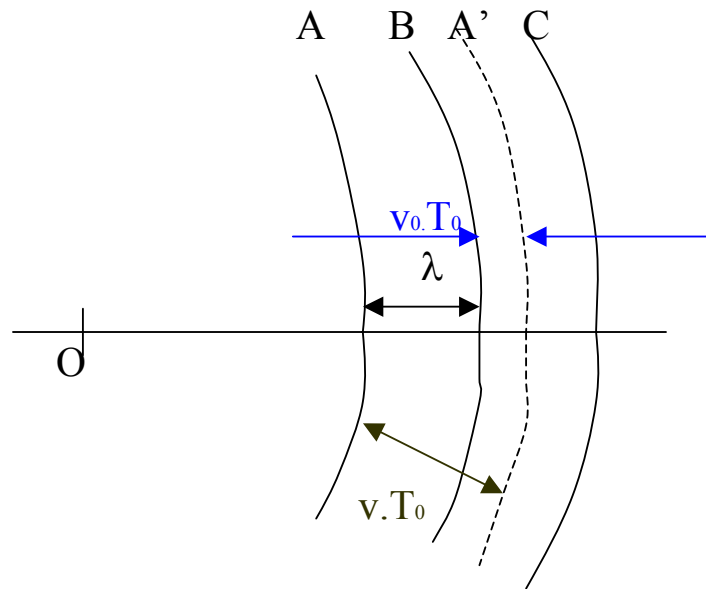
Si igualem λ , $\Rightarrow (v - v_F) \cdot T_F = (v - v_0) \cdot T_0$.
 i tenim en compte que el període T es mesura en segons i la
 freqüència ν en segons^{-1} , obtenim:

$$v_0 = v_F \cdot \left[\frac{(v - v_0)}{(v - v_F)} \right].$$

Vegem la figura 74 per a fer-nos una idea.

Fig. 74:





Solapar les personalitats rellevants amb la teva només succeeix quan hi ha suficients similituds.

Ho veig clar i català: el “cacao” mental implica tancar-te portes i davant d’això prefereixo “fer-me el tonto” i fins i tot riure de coses que en condicions normals em causarien algo en què pensar.

Tal raonament no vol pas dir que no hagi de discórrer, rumiar, raonar... però sí (si pot ésser) usar les tres C’s:

Clar, concret i concís, I amb això comprenc que per més ignorant que hom sigui sempre pot’s aprendre’n.

D’estudiosos en pots extreure conclusions i llavors acabar de completar-ho amb la teva salsa.

CAPÍTOL 18

TRACTE AMB ELS ELEMENTS METÀL·LICS.

Tracte amb els elements metàl·lics:

(a) Actuar prepotentment no és agradable, i per valorar a algú se li ha de deixar marge d'error. On estan els punts febles? Tota teoria els té. I si ajudo a la tasca d'unir el món dels somnis amb els de la realitat?

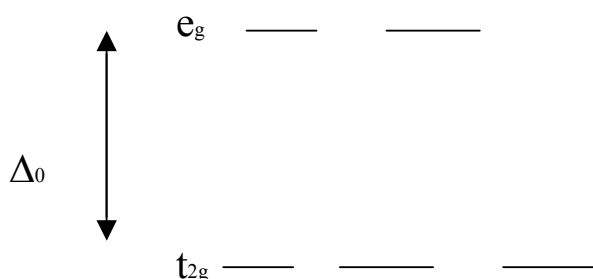
no pretenc més que l'autoafirmació, i això només m'ho puc donar jo; els temps de glòria no cal que siguin ni obligatoris ni passatgers.

(b) **Teoria del camp lligand:** té com a eix l'àtom central (tan el seu n° o *estat d'oxidació* com el n° de *coordinació* amb els lligands).

Tal enllaç es basa en donació d' e^- o gravitació coulòmbica entre l'àtom central i els seus lligands.

Teoria del camp cristal·lí: els lligands són negatius.

L'ió metàl·lic (originari dels metalls de transició) conté orbitals interns (d(5) o provinents de la configuració s, p, d, d, f...) que provoca estats degenerats.

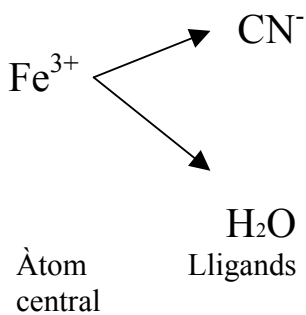


on e_g són els orbitals d_{z^2} i $d_{y^2-x^2}$ i experimenten més solapament amb els lligands que pas t_{2g} (que representen els orbitals d_{yx} , d_{yz} , d_{xz}).

Tal Δ_0 depèn de la càrrega o *moment dipolar* del lligand, de la *distància lligand- àtom central*, i de la *distància nucli- e^-* .

Depenent dels lligands de l'àtom central ens trobem amb un **complexe d'alt espin** o d'un **de baix espin**.

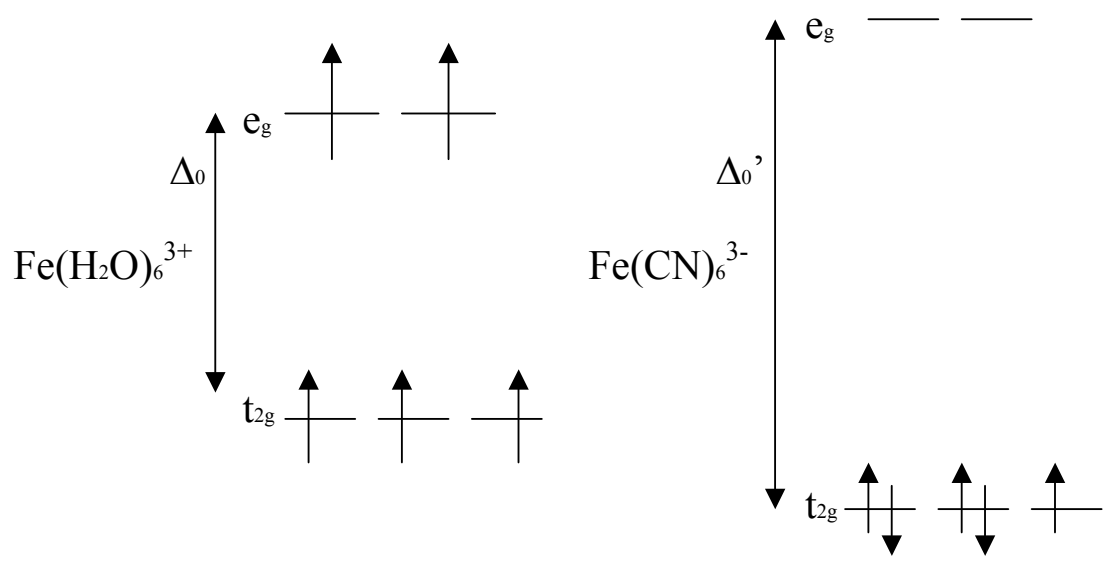
Posem un exemple:



Els complexes resultants del Fe^{3+} tenen diferents valors de Δ_0 :

És a dir: Δ_0' del $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ és $>$ a Δ_0 del $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$, aleshores les ubicacions de cada electró als nivells ja representats a dalt (que segons Pauli han d'ésser al màxim de desaparellats) segueixen tal figura (fig.75):

Fig. 75:



Sabent que la configuració “d” conté 10 electrons, i en el cas del Fe^{3+} 5 electrons de valència (desaparellats o no depenent del lligand i, per extensió, de Δ_0).

També es desprèn que **al ser, el “gap”, $\Delta_0 \text{ ' } > \Delta_0$** , els e^- no poden pujar de t_{2g} a e_g i per tant només ens quedem amb 1 e^- desaparellat (és el complex de baix espín).

A la següent taula podem desxifrar si el complex és d'alt o baix espín:

$\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$	$3d^1$	\longrightarrow	1
$\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$	$3d^3$	\longrightarrow	3
$\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$	$3d^5$	\longrightarrow	5
$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$	$3d^5$	\longrightarrow	1
$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	$3d^6$	\longrightarrow	0
$\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$3d^6$	\longrightarrow	4
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$3d^8$	\longrightarrow	2
$\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$3d^9$	\longrightarrow	1

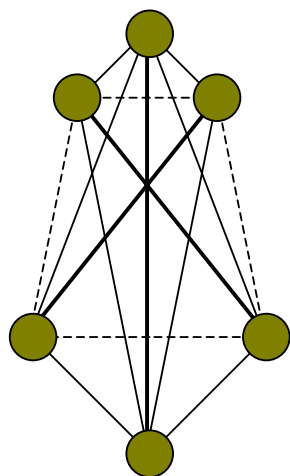
Estructures dels complexos geomètrics: (fig. 76)

Estructures hexagonals o octaèdriques (a)

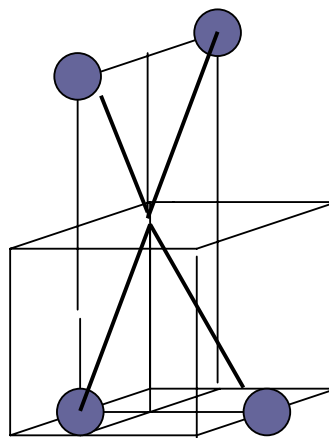
Estructures tetraèdriques (b)

Estructures quadrades planes (c).

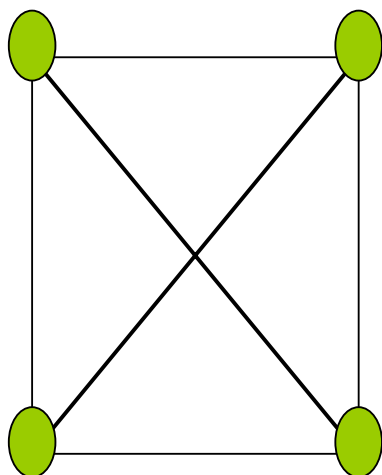
Fig. 76:



(a) octaedre



(b) tetraedre



(c) geometría plano-quadrada.

Totes les estructures, òbviament existeixen perquè representen la forma més estable que poden adquirir.

Respecte a la teoria del camp lligand: és com la *TOM* en enllaç químic inorgànic però aplicat a *complexes de metalls de transició*.

Podem pensar en novetats i punts de vista innovadors mentre cremem neurones, però tenint en compte el físic tots sabem que vessarem per algun costat. Llavors, més que avançar, sempre estaré posant al dia algun aspecte de ma salut. Aleshores, més val això que entrar en el món dels sentiments i que et trenquin el cor cada dos per tres. Sóc de fàcil emocionar, però en aquests moments millor passar balanç d'on arriba el meu cor i fins on puc expandir la meva magia(és a dir que per molt que m'esforçi en evitar-ho sempre em mouré en termes de "wild side") → i una cosa que va lligada a aquesta filosofia és predicar amb l'exemple i conduir la gent cap a bon port.

Malgrat tot, un punt en comú amb la realitat civilitzada és la memòria històrica (aprendre dels episodis crus i que han posat el dit a la llaga del sistema governamental actual i que són per recordar i haurien de fer-nos reaccionar).

CAPÍTOL 19

OBTENCIÓ DE PLÀSTICS DERIVATS DEL PETROLI.

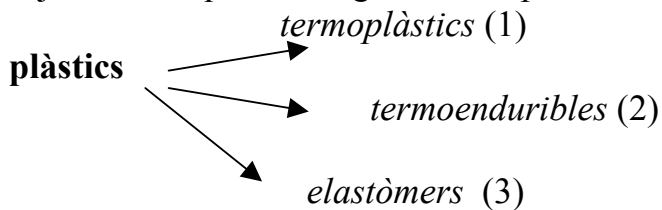
Obtenció de plàstics derivats del petroli:

Recordo una pregunta capciosa que em va fer un company meu: si el petroli prové de fonts orgàniques (descomposició de matèria viva tant animal com vegetal), perquè del petroli se'n fa plàstic?
(deixo opinar lliurement als lectors).

Ara derivo cap a la química orgànica: definim la imatge especular com les figures vistes a través d'un mirall. De petit feia practiques de comunicació davant un mirall (parlant sol).

Al anar creixent vas deixant enrere costums, que per oblidar-los cal un petit trauma o impacte a les emocions.

Utilitat dels Residus: obtinguts del tractament de materials orgànics amb l'objectiu d'adquirir Energia o altres productes derivats.



(1): es poden conformar variant la seva T^a , mentre que al refredar-se recuperen les seves propietats físiques i mecàniques.

És a dir que s'estoven al escalfar-los mentre que al refredar es tornen sòlids de nou.

(2): *termoenduribles* (o *termoestables*). Quan s'ha aconseguit l'estat final ja no poden tornar a fondre's (modificació irreversible).

(3): alta elasticitat o moldejables

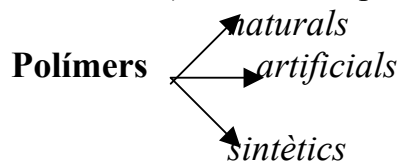
La deformació plàstica comprèn el plegat, l'embutició i el laminat

Bufat: se deixen caure "gotes" d'un plàstic fos o líquid ben manejable (o en qualsevol cas ben calent) en un motlle i seguidament s'hi injecta aire fins que tot el motlle queda empapat...es deixa refredar... i llestos.

Quedar mut o empassar saliva però sense engargussar-se i mantenir l'atenció a un tema que tant pot ésser la TV, com la música dels CD's (i fer l'esforç d'aguantar fins al final de l'àlbum amb devoció), o llegir fins que et sembla que ja has superat el límit temporal de concentració per damunt del qual perds el temps...

Perquè haig d'ésser "el que més" en tots els camps? (és un instint de domini que amb l'edat vas deixant enrere en favor de la paciència i de les prioritats que es van generant.

Adolf Bayer fou un precursor en el tema dels plàstics; cal tenir clar que els polímers són materials orgànics que s'obtenen de la cel·lulosa o el petroli. Un producte secundari del petroli és l'etilè: (CH₂=CH₂), monòmer que al fusionar-se s'acaba convertint en polímer.



Els plàstics i les resines són polymers orgànics obtinguts del petroli, del gas natural i del carbó (o origen vegetal o origen animal).

Prefereixo l'hivern que l'estiu (ja que et pots abrigar per combatre la fred) en . Un dia plujós refresca, encara que segons alguns és millor canvi en períodes calurosos no pots estar dutxant-te cada tres hores.

La humitat afecta als ossos però em dóna un recolliment confortable que em transporta a la tardor o èpoques en què sento esgarrifances (degudes a la metereologia i no pas a impactes energètics).

Ara anomenaré uns quants polímers coneguts i que formen part de materials de la vida quotidiana:

- *Polietilè*

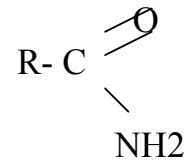
- *Poliestirè* (prové del monòmer: CH₂=CH-



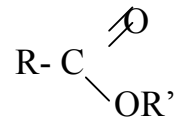
- *PVC* (polivinil clorur; prové del monòmer anomenat vinilclorur: CH₂=CH-Cl).

- *Polipropilè*: prové del monòmer propilè: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$.

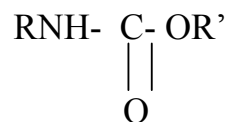
- *Poliàmida*: prové del monòmer:



- *Poliésters*: prové del monòmer



- *Poliuretà*: prové del monòmer:



Continuant amb el discurs del capítol 13, entrem en la tasca del professor:
Al sentir l'expressió "la letra con sangre entra" se'm planteja la següent qüestió: educar fèrrriament o deixar que s'equivoquin perquè més endavant se n'adonin de l'error i deduir que és la pròpia societat o entorn on ens movem que ens guia; és com qualsevol institució química: al llarg del temps es veu si és beneficiosa o negativa (tant pel medi ambient com per la pròpia utilitat del producte) i així mesurarem els perjudicis sobre tal o qual branca de la química i intentarem trobar sol·lucions alternatives i viables en un temps raonablement curt per evitar mals majors.

CAPÍTOL 20

EQUACIONES I
VARIABLES QUE ES
DESPRENEN DE LA
TEORIA DE CORDES.

Equacions variables que es desprenen de la teoria de cordes:

Algun jovent només té un argument per estudiar a la Universitat: els estudiants viuen molt bé i cada dijous “van de farra”; jo, per simple qüestió de principis i coherència, no combrego amb això. Per a aconseguir la tranquil·litat personal t’has d’envoltar o triar gent amb les mateixes directrius que tu (per instint ja les trobes). Aleshores em sento en pau i amb el deure acomplert (és per això que sóc conscient del que és bo i del que és dolent).

Com a “leimotiv” és bo creure en la capacitat del jovent per a tirar endavant i crear i construir el nostre futur (veure que no tots són “passotes”). Sempre es pot aprendre algo dels adolescents (si més no respondre a les seves preguntes capcioses).

En aquest capítol faig un compendi de conceptes relacionats amb l’Univers i les noves “normes” exposades pels millors i més prestigiosos científics del món.

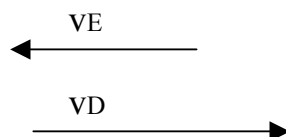
a) Se pot percebre l’Univers com una ceba amb diferents capes, i aquestes com un mantell esfèric amb forats on cada estrella encaixa dins d’ells i emet ones amb λ determinades.

b) La **lei de Hubble** entesa com una relació lineal:

$V = H_0 \cdot D$ —————▶ distància des del punt de partida a l’objecte.

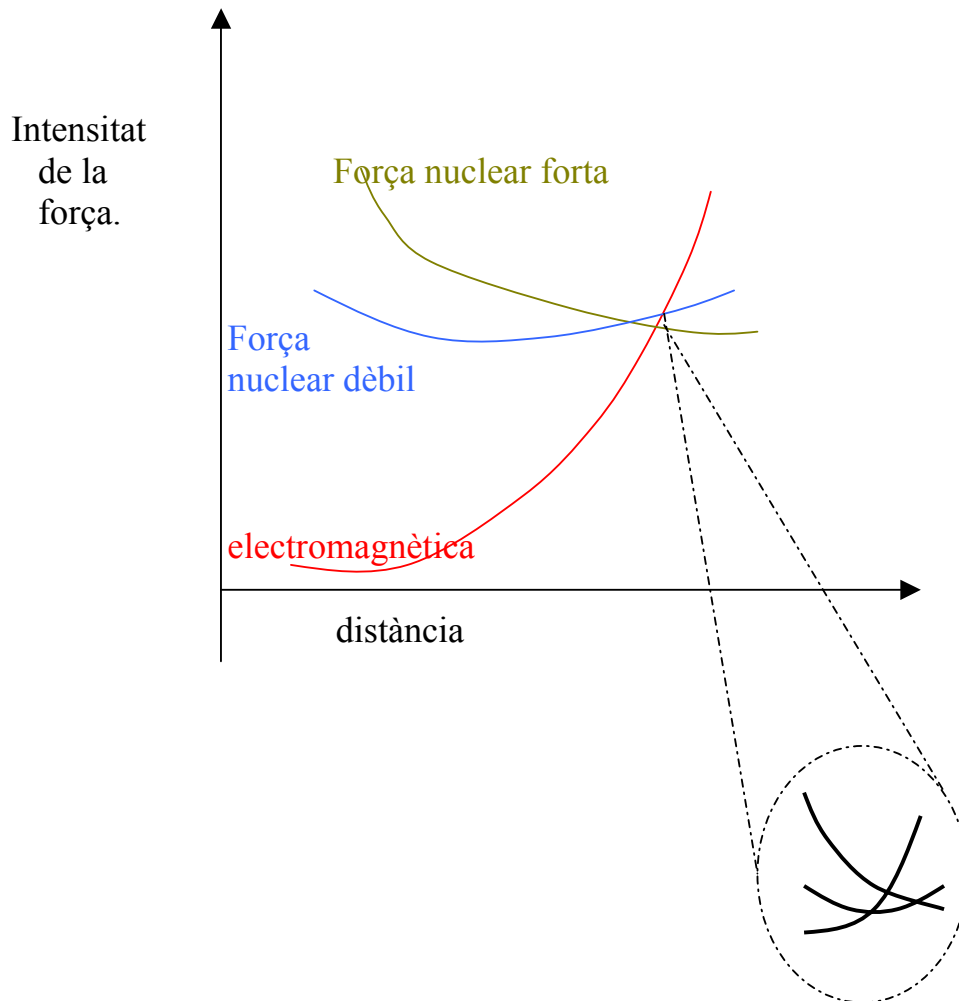
↓
velocitat calculada com efecte Doppler, és a dir la velocitat recessional de la galaxia:

$v = v_E + v_D$:



c) Com he explicat en una altra oportunitat tendim a unir les forces a través de la **teoria de la unificació** (excepte, fins ara, la gravitacional) en una **intensitat i distància determinades**, i coincideixen en un punt determinat (on la distància de Planck és capital) si tenim en compte el factor vibració. (Fig. 77)

Fig. 77:



d) ara introduïrem les funcions i **entitats trigonomètriques**: Sinus, Cosinus, Tangent, Secant, Cosecant, Cotangent.

Transformant els angles en radians mitjançant: $\pi \text{ rad.} \equiv 180^\circ$.

L'abast del Sinus és de 0 a $n\pi$ (on $n \in \mathbb{Z}$).

L'abast del Cosinus és de $\pi/2$ a $\{\pi/2 + n\pi\}$ on $n \in \mathbb{Z}$.

On recordem la divisió dels n°s del capítol 4.

Tant el Sinus com el Cosinus satisfan la equació diferencial:

$y'' = -y$ (és a dir que són funcions pròpies de l'Operador derivada segona).

La funció Tangent satisfà la següent equació diferencial:

$$y' = 1 + y^2$$

- e) l'Univers data d'aproximadament 15 mil milions d'anys.
Cal tenir en compte la densitat crítica, que com el seu nom indica és el punt en què comença tot el procés d'expansió.
- f) **equació de Maxwell** (ja vista en un altre capítol i representada a la figura 67).
- g) **camp gravitatori**: curvatura del llençol creat per les masses; curvatura espai- temps.
- h) **plasma** (ja analitzada al capítol 11) es considera el 4th estat de la matèria; tots els àtoms de tal estat estan ionitzats i se representen com un mar o fluïd d'ions positius i electrons.
- i) **Principi Cosmològic**: l'home no es troba en cap punt privilegiat de l'Univers sinó que l'espai és homogeni a gran escala.
- j) **Principi antròpic**: l'Univers ha fet possible l'aparició de la vida.
- k)...**les propietats de l'Univers** són independents de la posició o orientació; les lleis de la Física són iguals per a tots els observadors: una altra cosa és si les magnituds canvien segons el sistema de referència de l'observador i el seu entorn.(tota aquesta discussió pertany a la teoria de la relativitat).
- l) tenim un parell de teories contraposades que encara ara provoquen "ampolles": **big- bang i teoria de l'estat estacionari.**

Creo mètodes de vida i m'agrada trobar a casa l'escalfor que no trobo en altres llocs (és per això que la Energia positiva m'ha ajudat molt últimament, tan amb els pares com gent del meu cercle d'amistats).

ll) **Energia fosca**: provoca l'expansió de l'Univers i provoca que a grans distàncies encara s'expandeixi més ràpid. També anomenada energia desapareguda.

m) **forat negre**: encara s'estudia si és una força o una partícula.

n) la radiació còsmica de fons són les microones.

o) **Defectes topològics**: rugositats i imperfeccions; en cosmologia són defectes espai- temps. També podem vislumbrar els monopols, els filaments (1- D), els murs (2- D)...

CAPÍTOL 21

DIMENSIONS DE
L'UNIVERS I ALTRES
CONCEPTES LLIGATS
A ELLES.

Dimensions de l'Univers i altres conceptes lligats a elles:

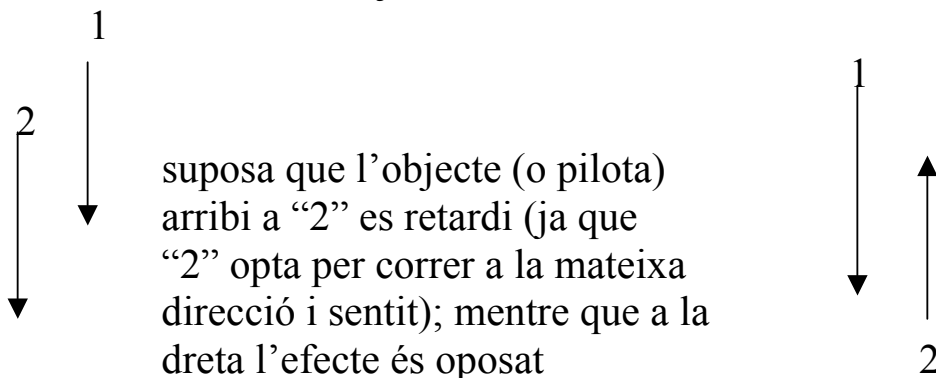
Al ésser aquest l'últim capítol, se m'acut el següent:
a vegades esperar fins al final és tota una "epopeia", mentre que per d'altres és una necessitat per a la satisfacció de veure com acaben les coses; hi posaré dos exemples:

- 1) veure acabar una pel·licula o telenovela.
- 2) avabar un estudi i intentar arribar al final, encara que molts professors opten per a fer entendre poca cosa i ben apresada i d'altres opten per a esposar tot el temari sigui com sigui amb el menor temps possible.

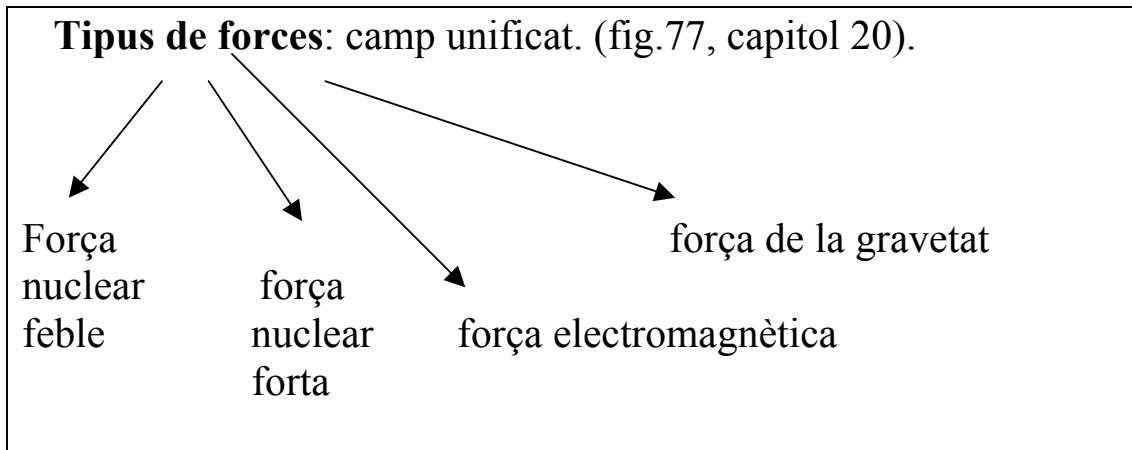
Primer analitzarem el concepte de **velocitat constant** respecte a la **acceleració constant**:

Mentre la primera és relativa a l'espai, la segona no ja que està centrada a l'objecte.

Moviment de retrocés: fa que la velocitat de la pilota que "1" tira a "2" (quan "2" es mou) origina una disminució de la velocitat de "1" mirant-lo objectivament.



Teoria de CORDES i supercordes: explica des de l'escala nuclear o atòmica fins a les n-dimensions (altrament dites p-branes); és una teoria unificada des de l'estat microscòpic al macroscòpic.



espai \Rightarrow de 3- D fins a n-dimensions (més endavant veurem que n pot arribar fins a 11).

temps \Rightarrow temps imaginari (t_i) i temps real (t_r).

Un professor deia que quan acabes la formació hi ha un cert període de temps posterior en què el coneixement se sedimenta (encara és l'hora d'ara que em passa).

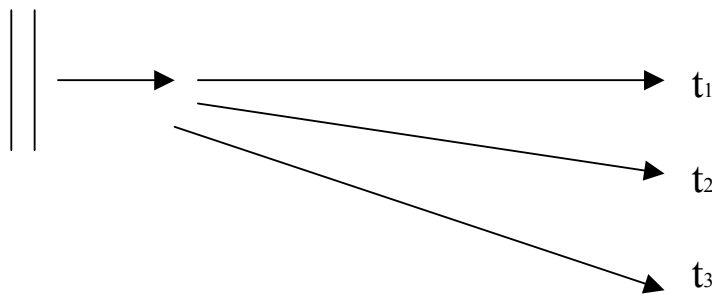
TOE (theory of everything) no explica res sinó que és la base sobre la qual començar a reconstruir-ho tot.

La llum o ones electromagnètiques no frenen enlloc sempre es mouen a velocitat cntn...i ara ve la pregunta: ¿sigui quin sigui el mitjà?

Teoria especial de la relativitat: l'espai i el temps no són percebuts igual entre 2 observadors ja que es mouen un respecte l'altre.

$v = e/t$. \Rightarrow si l'objecte corre en direcció del desplaçament i no corre contra rellotge, resulta que guanya temps (i per tant distància), aleshores es produeix la **Contracció de Lorentz** (sorgeix quan sembla que sigui més curta la longitud de l'objecte (cotxe, etç...) al passar pel cronòmetre).

I si aprofundim en aquest fet veurem que en 2 dimensions o espai constant (per exemple una làmina), el temps com a dimensió pot ésser variable ja que, com veiem a la següent figura, es permet un desplaçament:



la massa i la velocitat són inversament proporcionals.

Teoria de la relativitat general: depenent del sistema de referència que usem tindrem una velocitat o una altra i una posició o una altra. Llavors podem deduir que no hi ha noció absoluta del moviment.

Problema: quin és el 87% de 1080 000 000 km/hora?

Solució: 940 000 000km/hora.

Lavors, si en 30 segons se fan “x” metres anant a 1080 000 000km/hora, anant a 940 000 000km/hora se’n faran “y”.

És més: si a 1080 000 000km/hora en 30 segons hi ha una desviació de 0’000000001 segons (degut al fregament o altres tipus de forces que es poden considerar), a 940 000 000km/hora n’hi haurà una de diferent (i per tant hi haurà una diferent distància)

Velocitat de la llum: 300 000 000 Km/ sg.

muons≡ éssers vius (batecs de cor) que al realitzar “n” cicles moren o exploten.

Si el sol explotés, tardaria 8 minuts en arribar la llum a la terra (primer ve la llum i després el so).

Principi d’equivalència: per a neutralitzar la acceleració del coet verticalment amb la gravetat cap avall.

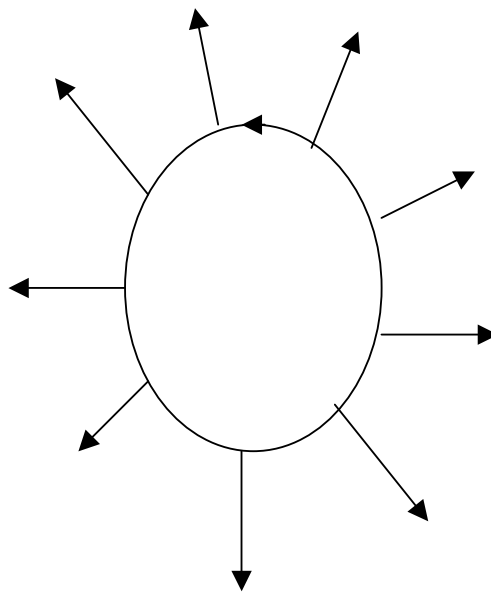
O també s’empra tal títol per a definir l’assimilació entre punts diferents que tenen, com anuncia la teoria gauge, origen divers però el mateix fi i el mateix resultat; tracten els punts de l’Univers d’igual forma.

La simetria gauge: té a veure amb el pegamento (glue) que manté units els nucleons (quarks), i és la força nuclear forta.

Els objectes d’estudi han d’ésser simètrics, ja que si no ens mancarà equilibri; en 3-D manipulem els cossos a partir del “centre de masses”.

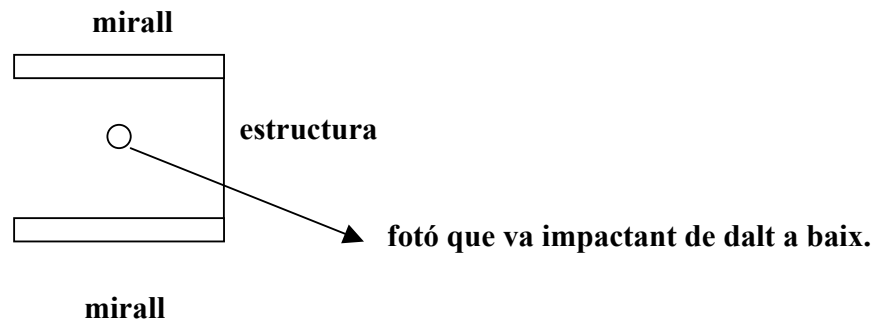
Força d'acceleració centrífuga circular prové de ω ($\omega = d\phi/dt$) ja que és la derivada respecte al temps de ω : $\alpha = d\omega/dt$. Llavors també podem ampliar les equivalències amb la acceleració lineal: $a = \alpha \cdot R$ (on R és el radi), i $v = R \cdot \omega$. A la figura 78 ho visualitzem.

Fig. 78:



Relotge de fotó: suposem que tenim 2 rellotges i si un es mou mentre mantenim l'altre inmóvil, el que es mou tarda una mica més a completar el cicle. Això pot ésser la explicació de que si de 2 bessons n'envies un a l'espai un cert període de temps i l'altre es queda a la terra, quan el viatjant retorna és més jove que el seu germà bessó havent passat el mateix temps.

Al acostar-se a la superfície de l'esfera en expansió (Big-Bang), anem guanyant temps perquè ens acostem a la velocitat de la llum (que és ctnt), \Rightarrow si l'espai se limita, el temps també ha de fer-ho.



Alabejat: vegeu la figura 60. Pot presentar-se "còncava" o "convexe".

Depenent del teu sistema d'estudi has de dedicar-hi hores o anar seguint el ritme de la frescura amb què ho afrontes.

Conec altres companys de facultat que han tingut èxit ("success") i sempre han anat progressant, mentre que jo em sento a segon pla, i és per tant em dedico a una activitat en la que tinc sortida (o al menys això crec): la investigació, recerca i escriptura. És una situació que potser no em reportarà molts guanys però em diverteix.

Indubtablement el meu treball o projecte ha de contrastar-se amb l'opinió dels més prestigiosos ja que tothom necessita un tutor. És com si usés un sistema de referència (principi de la teoria de la relativitat d' Einstein).

Lleis naturals: tot cos sempre tira pels camins més ràpids i fàcils.

A vegades es diuen coses només per fer agafar por i prou.

A què aspiro? No ho sé encara.

Tothom té la seva part de veritat! i allò que es comprèn potser deixa de ser interessant (malgrat tot, aplicar el teu coneixement on fa falta és ja un punt a favor i implica tenir recursos).

La majoria busquem les ventatges i rebugem els inconvenients, però jo sóc del parer d'èsser raonable i realista, i deixar, com deia Paulo Coelho, que l'univers conspiri perquè se't faci realitat el somni.

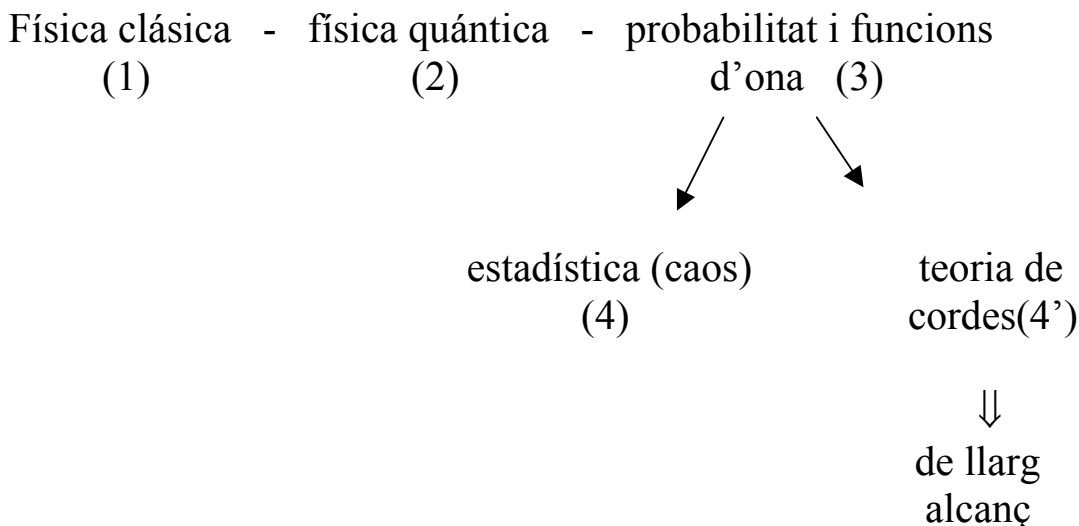
Quan venen mal dades... cal aguantar la tempesta o deixar-se influir?

Superar els moments crucials, les patacades, els millors moments... i aguantar sigui com sigui.

El meu cos funciona a bon ritme, però si no ataco la situació se'm tirarà a sobre. Els interessos i la llibertat fa por i respecte als catalans, però creem exemple en temes d'acollida.

La T^a és una altra variable del sistema; en un forn micrones hi ha ∞ nivells de cicles (amb λ entera, v entera i A (amplitud) cnts) que signifiquen que cada un proporciona una Energia determinada.

Progressió de la física:



Al publicar la mecànica quàntica s'entra en una altra realitat. Faltava aquest punt per a acabar de canviar el panorama i que tot continués igual.

La mecànica quàntica encara té el nom idoni per a ésser definidora del procés de introducció de la teoria de cordes.

Si tractem amb mecànica quàntica i teoria de cordes ens trobem amb punts en comú i característiques complementàries.

A mesura que amen pujant esglaons veiem que la teoria de cordes i cosmologia estan a les beceroles i ens queden uns camps incògnita per a descobrir (per tant mai podrem afirmar un tot ja que apareixen paràmetres com per disseny diví i no tenen aparent explicació).

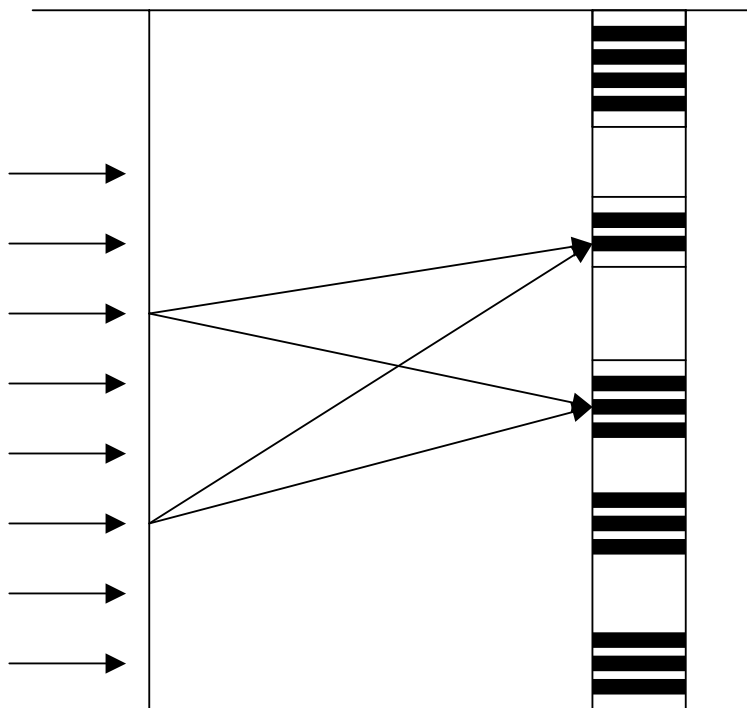
I és que sempre cal tirar endavant malgrat les adversitats i malgrat que totes les feines tenen la seva part bona i la seva dolenta (igual que en la teoria de probabilitats hi ha sempre, al menys, dos opcions. Reconec que en la feina tinc llibertat, però com a contrapartida no tinc assegurança (aleshores no tinc cobertura en cas d'accident) i cada dia haig de demostrar la meua valú; és més, a vegades se m'escapen coses (i això, com que sóc exigent amb mi mateix, em fereix).

També ho puc veure com una distracció en la que guanyo uns quants calerons per als meus gastos.

Si comprenem històricament les contradiccions entre les diferents teories al llarg de la lectura, podeu definir-vos per alguna en concret.

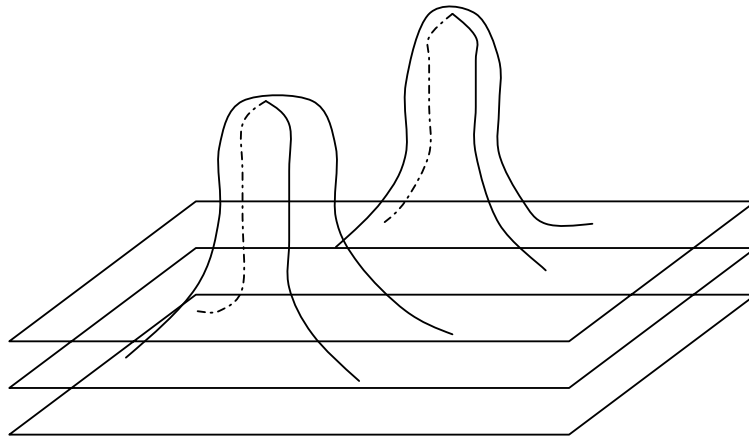
A ràfegues de fotons sempre obtenim la mateixa figura a la pantalla de Young (característiques dels fotons com a ones visibles a la figura 79).

Fig. 79:



Ara toca centrar-nos en la figura 80.

Fig. 80:



$$\psi^2 4\pi r^2 dr = Pr. Dr$$

El món no és previsible no té el destí programat.
Com que és incomplet té una dosi d'atzar.

Feynman abogava per la importància de la probabilitat (recordem el gat d'Schrödinger).

L'*e* rastreja tots els camins possibles fins que no s'estabilitza en un de concret.

Al fer un n^o de mesures "n" se verifica que hi ha ½ de probabilitats que passi per 1 o per l'altra reixeta de Young.

Aquesta sensació de restar confús no porta enlloc; tothom més o menys i tard o d'hora ja se centra o s'equilibra en la vida, encara que certs personatges estan més aprop de l'oscil·lació que de l'estabilitat. Aleshores: confiar en aquest estil que et toca o morir, i veure en què et beneficia.

Pensaments constructius és el que defineix un bon “lliure pensador” o “ideòleg”.

El canvi, “amb C majúscula”, perquè indica un continu replantejament o restar al llindar de la reversibilitat-irreversibilitat.

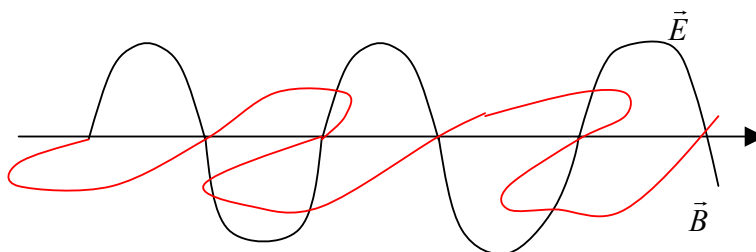
Clusters: empaquetaments d'àtoms (microescala)
Empaquetaments de galàxies (macroescala).

La “ment de Déu”: responsable del que passa a l'Univers.

Es veu la llum quan impacten els fotons amb les partícules en estudi. Aleshores hi ha creació i anihilació per a compensar les cntns fluctuacions.

Si repesquem l'estudi de les ones electromagnètiques (figura 81) veiem que \vec{B} i \vec{E} són perpendiculars i tenen a veure amb la regla de la mà dreta.

Fig. 81:

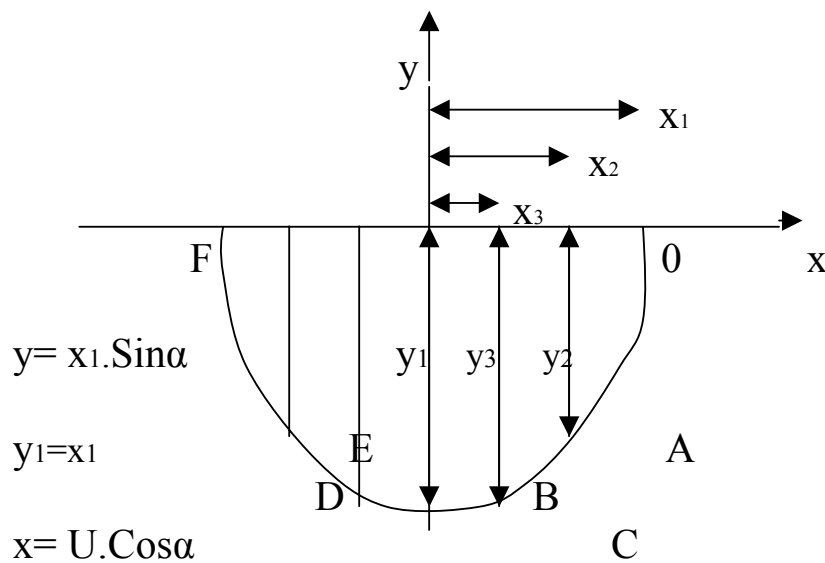
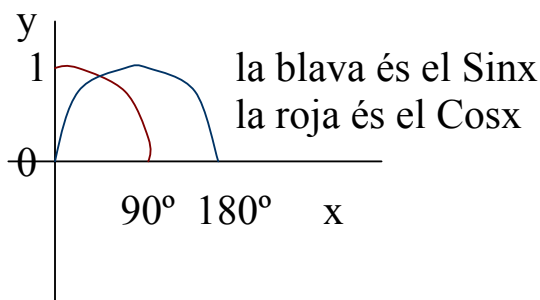


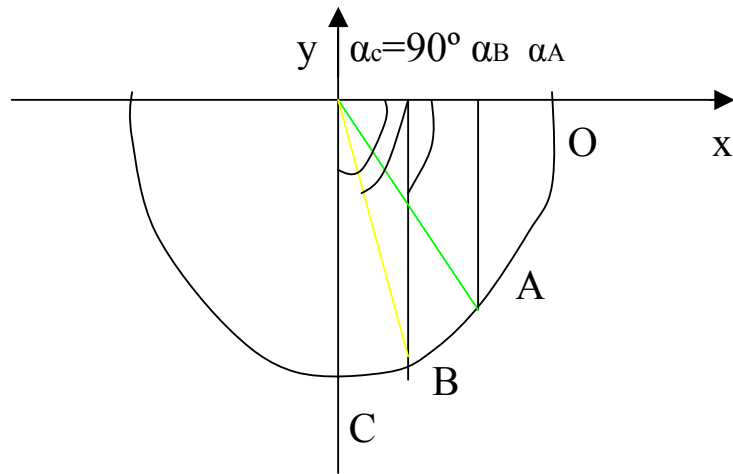
A més, la força nuclear dèbil o interacció dèbil, juntament amb la força electromagnètica permet, gràcies a l'spin, que s'uneixin les partícules de similitud contrastada entre elles o són les responsables de transformacions o canvis d'elements en altres de similars.

Tensió: la tensió de les cordes en la teoria de cordes.

Ara introduiré una fórmula que relaciona la longitud d'ona amb la tensió:

Fig 82 (a):





On hem substituït la distància per l'angle

Sabent que $\text{Cos } \alpha = \text{Sin}(\alpha + \pi/2)$, perquè:

" α " en graus	0	30	45	60	90
Sinx	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
Cosx	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0

Suposem que el $\text{Cos } \alpha$ és una representació d'una cadena agafada pels dos extrems, 0 i F.

Una de les fórmules és: $\alpha \times U = l$ [La longitud l és representada a la fig. 82]; també $x^2 + y^2 = U^2$;

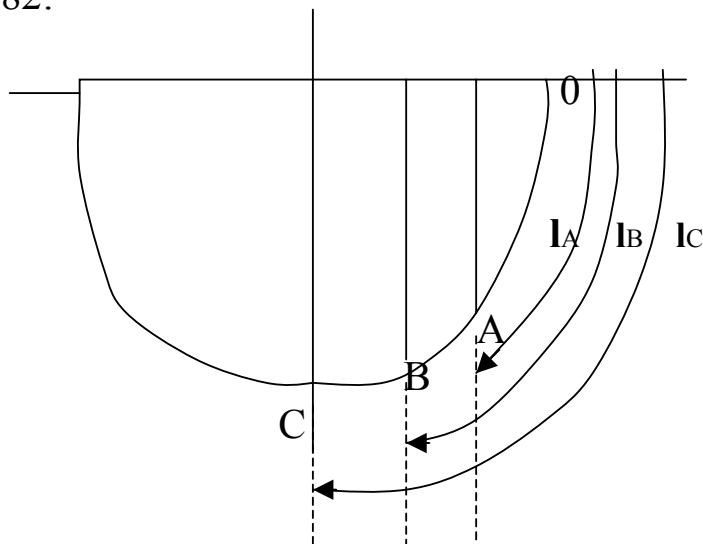
D'altra banda trobem proporcionalitat entre T (tensió), P (pes) i la longitud l . concordarem que $U = \text{ctnt.}$ per cada dibuix de la catenària; a més, correspon a la long. de la catenària entre el punt en anàlisi (0. A, B, C) i el punt més baix (C).

D'altra banda, $P_0 \propto$ longitud 0- 0 baix
 $P_A \propto$ longitud 0- A
 $P_B \propto$ longitud 0- B
 $P_C \propto$ longitud 0- C, $P_C \equiv T$

De manera que quan la longitud baixa, la tensió augmenta

Llavors la tensió T a 0 és màxima: T_0 alt
 $T_A < T_0$
 $T_B < T_A$
 T_C és mínima: T_C baix ($< T_B$)

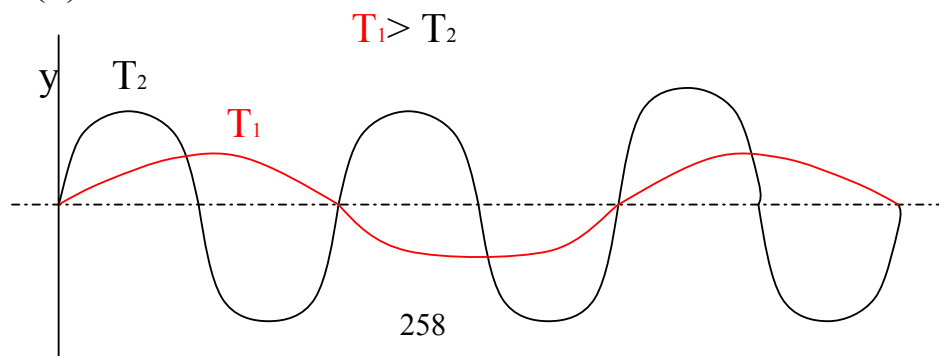
Fig. 82:

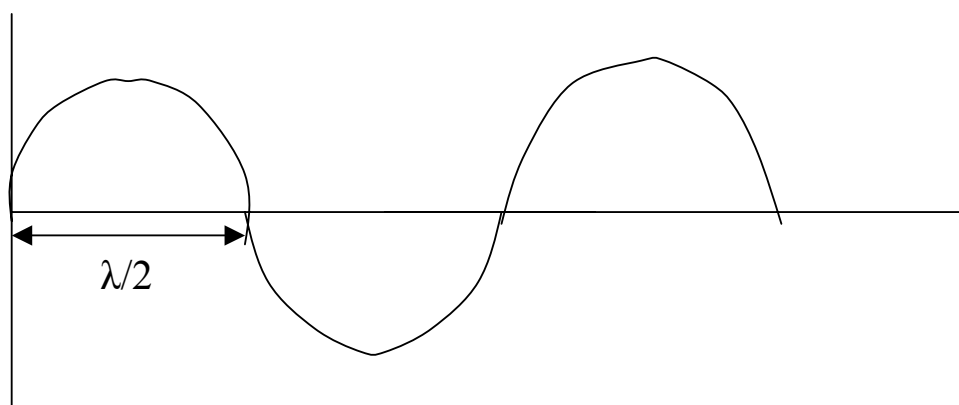


A

1 ↑ la tensió més difícil és fer-la vibrar. (figura 82)

Fig. 82 (b): referent a la tensió:





Les partícules *gravitons* són les responsables de la força gravitatòria.

Les partícules memoritzen les trajectòries que segueixen.

També podem entendre que hi ha “nusos”.

Cadascú en el seu ram té un pes específic i esdevé una peça fonamental en l'engranatge de la vida.

Avui en dia cada cop existeixen més Einsteins en potencia. Hi ha gairebé ∞ científics que poden fer capgirar tota la infraestructura muntada fins ara (això sí, amb idees fonamentades), per això és bo de seguir les normes i els rangs de cada doctor en línies concretes d'investigació, ja que la potencia sense control no serveix de res

Tot home o dona necessita alliberar-se.

La puresa de la intensitat augmenta al anar-nos acostant i superant la boira o formigues de capes i trajectòries de partícules. També és clar que al penetrar guanyem exactitud.

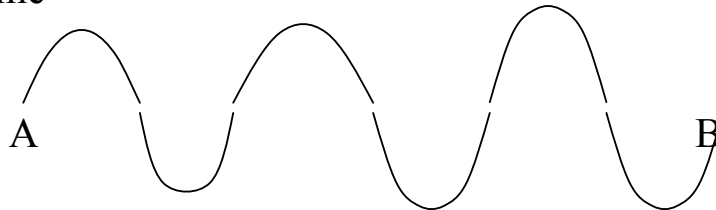
El **paràmetre vibracional** acabava d'encaixar en la teoria del camp unificat de manera que no hi havia imperfecció (ja que la imperfecció es va reduint al anar incloent factors a la teoria de perturbacions).

La vibració pot ésser uniforme o ordinària (figura 83).

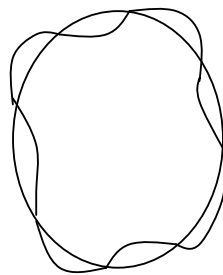
Hi ha Energies de vibració (a) }
 Energies d'enrotllament (b) } → al pujar una, baixa l'altra.

Fig. 83:

Uniforme



Ordinària



(a) té el valor $1/R$, mentre que (b) té el valor R .

on R és el **nº d'enrotllament**, i representa la dimensió de qualsevol sistema que a primera vista sembla monodimensional, bidimensional, tridimensional... però que té dimensions encobertes.

$R=10$ (sense comptar la gravitacional) i $R \propto$ energia total que transporta el sistema.

$1/R$ és el nº de vibració que apareix a cada dimensió inclosa dins de un espai de Calabi- Yau i que és com un desenrotllador (ja que desfa el nus gràcies al moviment vibratori), per tant hi ha un nº de vibració per a cada dimensió R .

segons **Calabi-Yau**, tants forats en el seu espai

Al augmentar les dimensions també augmenten els submóns entre sí.

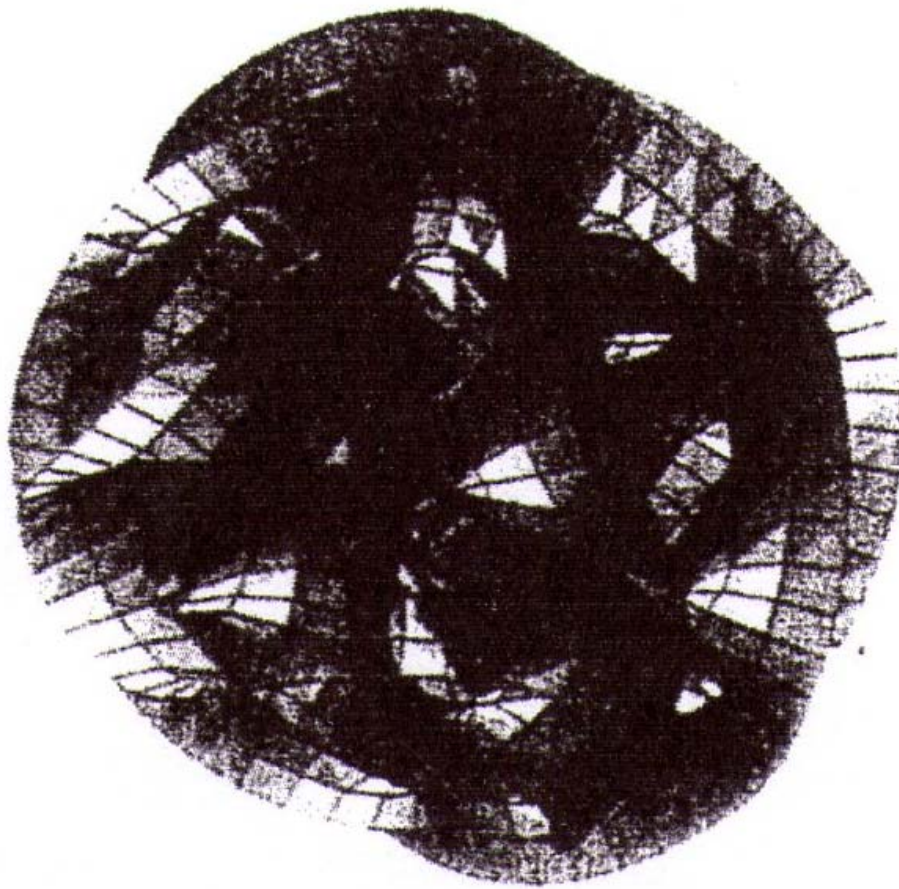
Podem arribar a concebre com dimensions microscòpiques la superfície, densitat, massa, càrregues i altres variables que defineixen el món en anàlisi.

Gravetat i Teoria quàntica s'acoblen gràcies a la partícula anomenada gravitó.

Supersimetria: model on s'hi inclouen les parelles (quarks, fermions, bosons...) per a aconseguir un equilibri o geometria perfecte.

Com hem anomenat, hi ha dimensions addicionals que superen les 4 inicials + la gravitatòria, i podem verificar-ho gràcies a les formes de **Calabi-Yau** (posant un exemple senzill: figura 90 i 91

Fig. 91:



mostren com: tants forats, tantes dimensions) on s'arriba fins a unes 11, incloent-hi les 5 anteriors.

Tenim altres figures que mostren com hi ha "n" dimensions que ballen dins de les conegudes però no les sabem distingir usant la nostra escala de valors humana: figura 84, 85, 86, 87. Cada sistema té un univers de dimensions.

Fig.84:

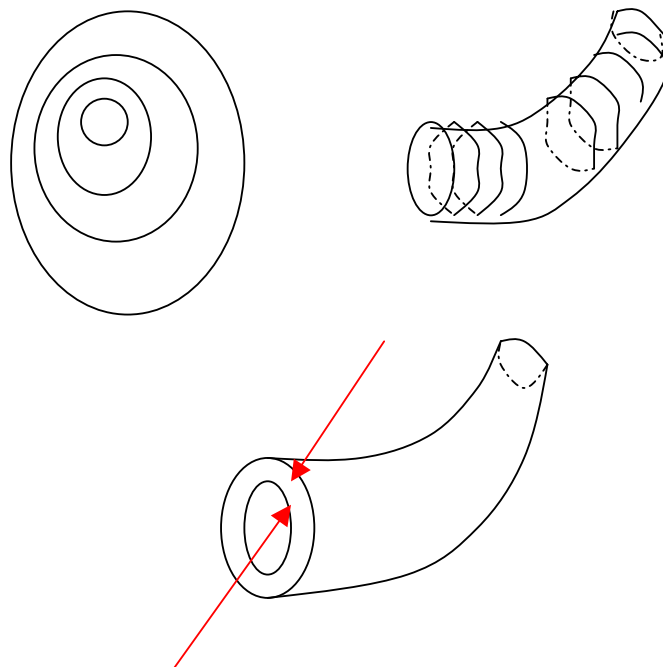


Fig. 85:

etc...

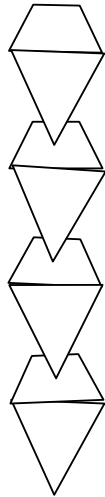
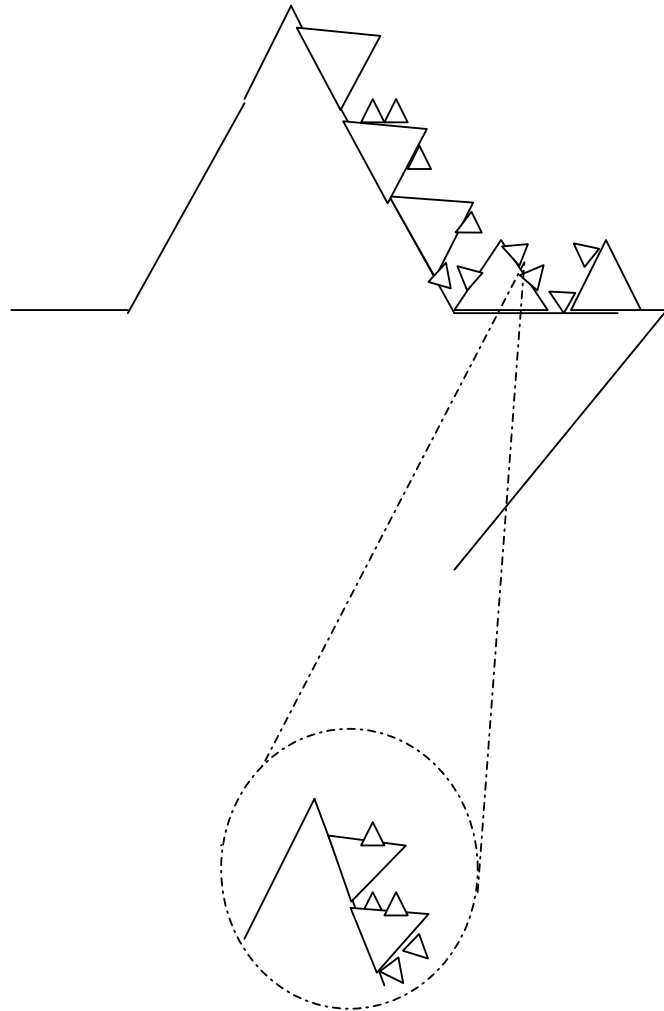


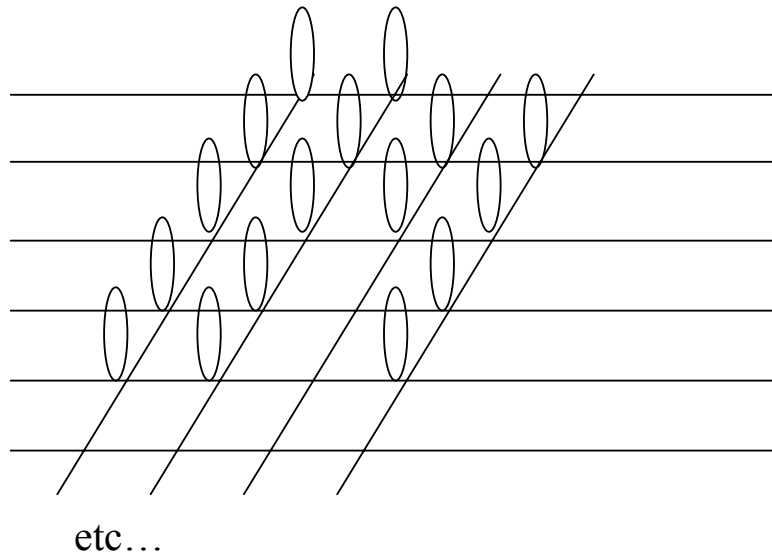
Fig. 86:

etc...



etc...

Fig. 87 (b):



No tot és graciós. Prendre's la vida en broma és força nociu, per extensió. Si vols viure usant aquesta premisa acabes cansat de tant riure i te'n fots perniciosament de l'altra gent.

El **Big- Crunch** és una col·lisió gravitó- gravitó.

Longitud de Planck: límit, fins ara, dels càlculs que realitzem.

Ctnt d'acoblament:

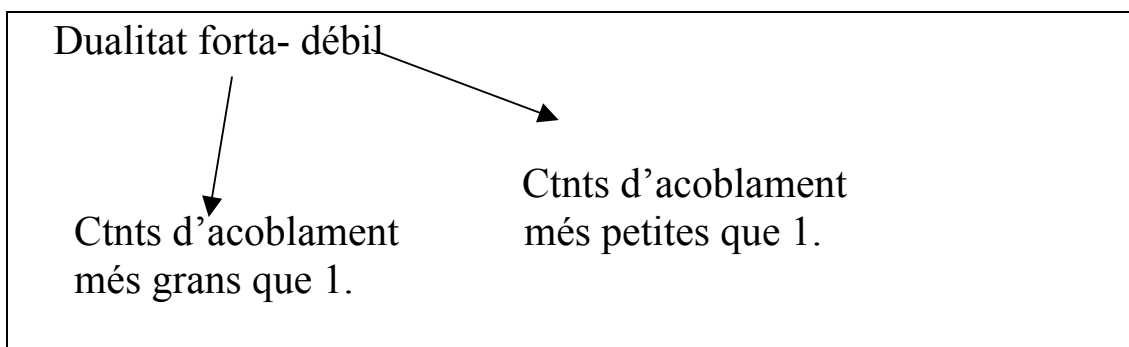
Arràn les 5 teories de cordes diré que, depenent de la força amb què s'acoblen *el parell que "interacciona"*, se formen uns quants bucles (1, 2, 3...) que més tard es *dissocien*; Tal força se mesura tenint en compte que 1 és el valor de referència.

Si la ctnt és <1 es pot mesurar l'aparició de parells virtuals de cordes i analitzar-les singularment ja que es fan improbables les reproduccions de bucles en cadena.

Si la ctnt és >1 és un continu de bucles que, al augmentar el nº d'ells es fan més probables les seves reproduccions i la seva quantitat.

Malgrat que la ctnt d'acoblament es fa més manejable i és més fàcil d'analitzar quan és <1 , pot ésser necessària l'aportació de tots els "*diagrames*" (i no només els que satisfan <1) per descriure l'objecte polidimensional en qüestió i les seves variables o dimensions... (com aquell qui tracta totes les representacions i possibles combinacions de les funcions d'ona en un enllaç químic: TOM i TEV).

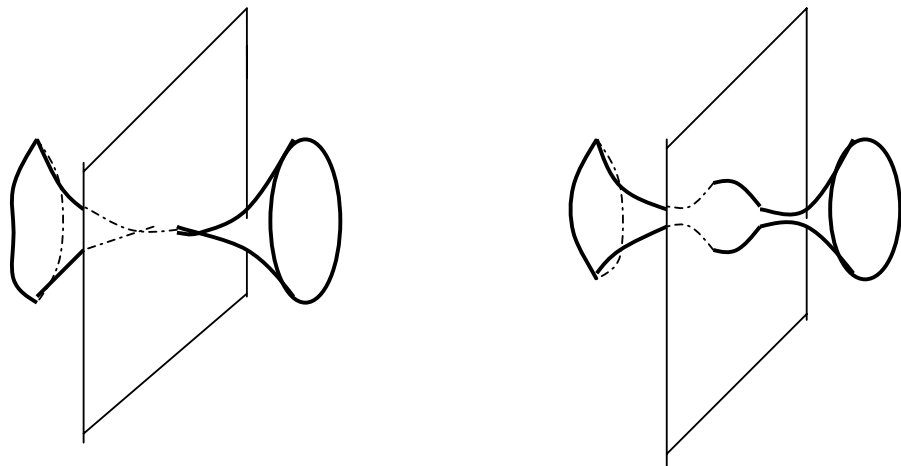
Al variar la ctnt d'acoblament els "*diagrames*" transmuten d'un forma a una altra.



Tal i com diu el seu nom, la cntnt d'acoblament és la responsable que s'emboliquin els bucles.

Ara recapitularem al veure la figura 88. **Efecte mirall**

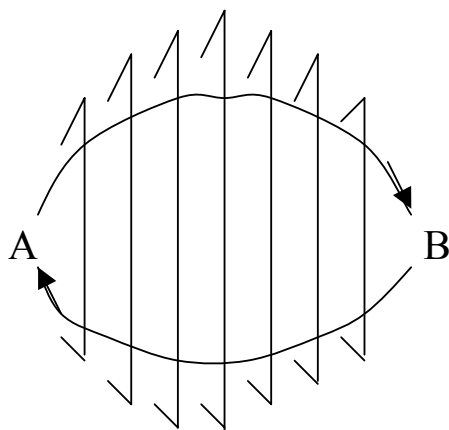
Fig. 88:



Dualitat: en 2 llocs diferents existeix una simetria de manera que un conté la informació de l'altre i viceversa.

Autodualitat succeeix en les cordes que tenen el principi i el final en un mateix punt. Figura 89.

Fig. 89:



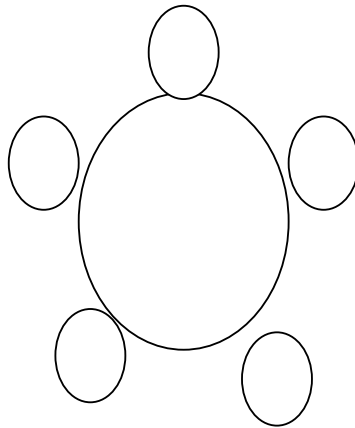
Si anem més enllà de les perturbacions veiem que se vislumbra que la “teoria de cordes” és en realitat una manera de veure a través de 5 finestres; la supersimetria proposa combinacions tals que la dualitat entra en joc (la constant d’acoblament va inversa a la *teoria de perturbacions*).

Estalviar o tallar camí és inherent a l’èsser humà. A vegades resulta pràctic però cal distingir-ho pera no passar-se de llest.

Les “**flop- transitions**” tracten les figures geomètriques com les esferes o figures de Calabi-Yau de manera elàstica i que es contrauen i expandiesen (o, dit d’una altra manera, “se rasgan” o *s’estripen i s’autoreparen* com veurem més endavant) i tenen a veure amb l’espai mirall.

Teoria M ≡ estrella de mar (vegeu figura 87(b) i vibració ordinària).

Fig. 87(b):



Respecte a la teoria de les perturbacions: com el seu nom indica se refereix a les aproximacions que tenen en compte per a arribar al resultat exacte. Si els ajuts a tal teoria no es troben, pot ésser que l'error es vagi ampliant exponencialment.

A mesura que entrem a l'espai, les dimensions es van reduint a les bàsiques; al aprofundir en la micromatèria augmenta el n^o de dimensions enrotllades

La massa dels objectes extesos en qualsevol direcció i dimensió és inversament proporcional a la ctnt d'acoblament de qualsevol de les cordes de la Teoria M.

Així com anar furgant per a descobrir (“capa rere capa”) els secrets interns de les partícules i trobar així la llum, sembla que les ones o radiacions es van perdent o “perturbant” en l’espai i ens arriben una mica desdibuixades.(?).

Recordem el tros de paper que anem plegant fins a extrems infinits. Arriba un moment en què la capacitat per a plegar s’ens impedeix degut al tamany.

A vegades necessito que em guïin per a descansar.

Tot pot magnificar-se o reduir-se depenent de la importància que se li dóni. Hi ha homes que són com nens petits (rialles i mofes) i no atenen a cuidar-se d’ells sinó que sempre estan “trapessejant” o tocant els pebrots. Jo normalment i erròniament perdo els estreps quan em sembla que m’utilitzen o em fan perdre la meva calma a favor de la seva minça qualitat humana; m’estimo més veure’ls com menys millor.

I és que l’origen de la mala llet el veig ben clar: instint infantil de competència, de sentiment d’inferioritat respecte als altres, voler cridar l’atenció amb coses que domines (baralles campals) i el que va lligat intrínsecament a això: la poca cultura i poca confiança o docilitat. Són com lleis universals.

Cridar l’atenció amb notícies alarmants.

Als espais “p-dimensionals” de les formes de Calabi-Yau, (amb formes geomètriques o esfèriques o espais estripats com veiem a la figura 91) hi introduïm una esfera que pot transformar-se o deformar-se fins a col·lapsar en un punt i llavors retornar a la posició inicial inflant-se de nou (figura 88) com una pilota de platja: figures 92 i 93. Atenció que l’objecte o pilota resultant pot tenir iguals dimensions o menys dimensions que l’objecte o pilota de partida. Tals fenòmens no constitueixen cap catàstrofe física a diferència dels col·lapses de la física clàssica.

Fig. 90:

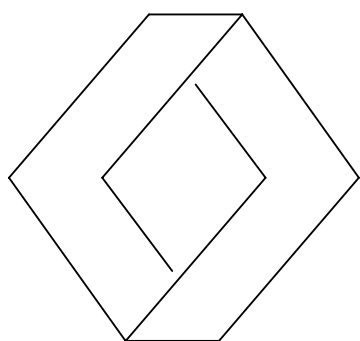


Fig. 92:

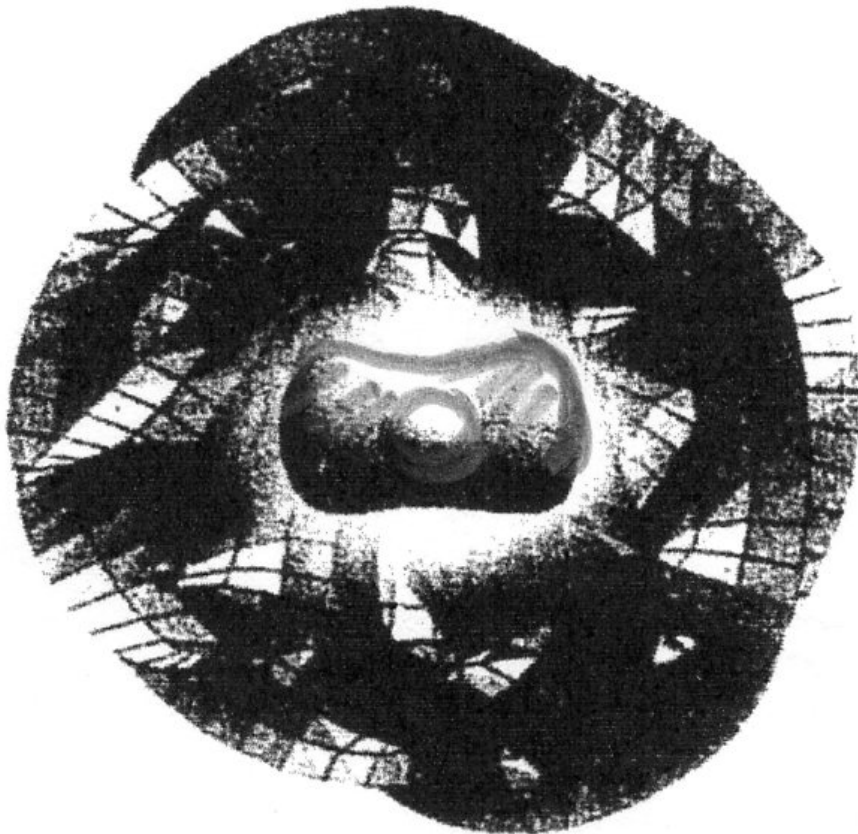
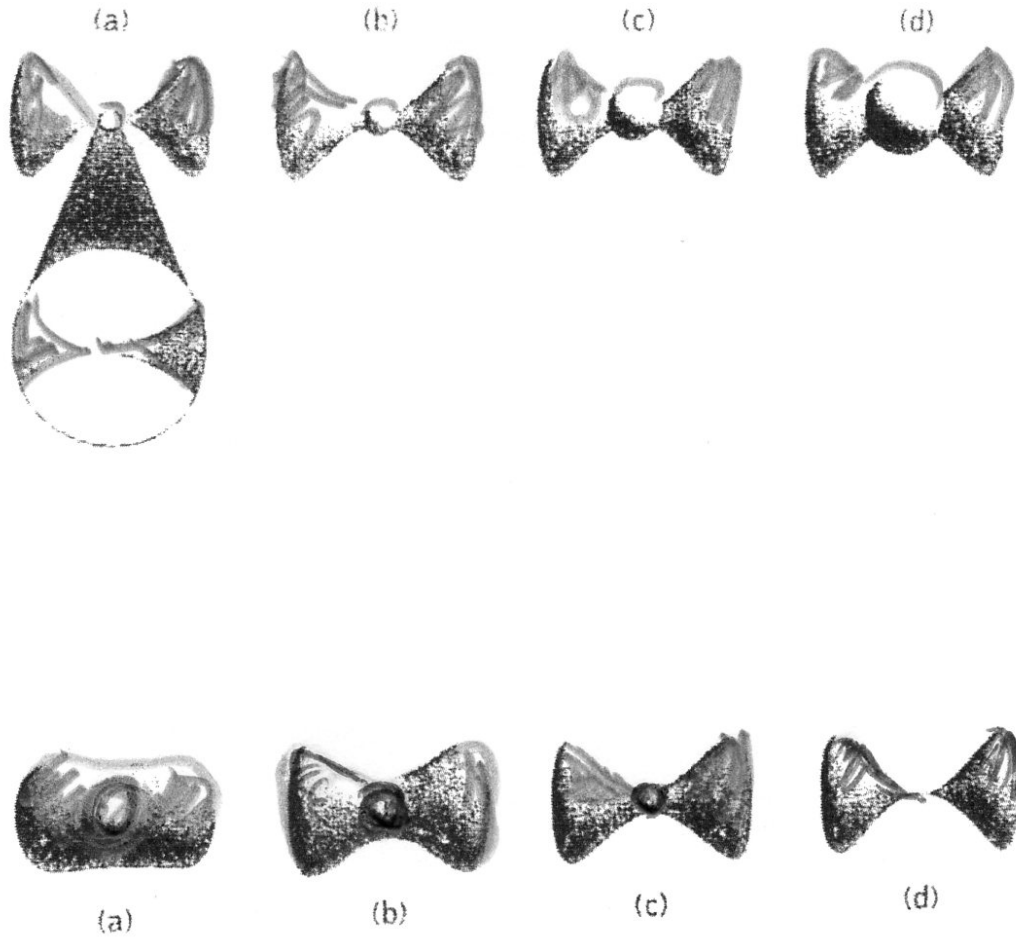


Fig. 93:



Per transició de fase s'explica les diferents transformacions dels objectes dins dels forats p-dimensional de Calabi-Yau.

H₂O sòlida- H₂O líquida- H₂O gas.

L'entropia (ΔS) dels forats negres \propto la superfície descrita per l'horitzó d'esdeveniments (és a dir que si la superfície va augmentant cada cop entra més i més massa pel forat).

Fotons: els responsables de la llum. Al expandir-se, tals corrents de fotons es van refredant i no estan obstaculitzades per les partícules elementals que poblen el plasma; es creen espais oberts.

L'*entorn* de l'Univers podria ben bé ésser fred.

La llum transmet calor fins a arribar a l'*òsmosi* de temperatura.

L'*expansió* de l'Univers pot equivaldre a una reacció en cadena.

Big- Bang: sorgeix d'una compressió a una densitat i T^a inimaginables per a, després, tornar a expandir-se.

Per a ser un bon orador fa falta pràctica, però també un tema que tingui "ganso".

Fer les coses fàcils no és una pràctica gaire extesa, entre d'altres coses perquè els tòpics deixen la química i la física bastant malparades.

Donar classes és força esgotador i deixa al mestre sol davant del perill (encara que per anar bé hauria de desmitificar-se) cada mestre arregla com pot els punts morts, i la suma de bons propòsits acabarà triomfant; és com arribar a la panacea i a l'origen de tot.

Existeixen expressions per a evitar que certs objectes o sistemes es desenvolupin dimensionalment.

Al principi de l'Univers hi ha unes dimensions que tendeixen a créixer i \Rightarrow fan més possible la interacció entre elles (les cordes relacionades amb les seves dimensions) \Rightarrow si el creixement disminueix s'alenteix la expansió de dimensions.

La cosmologia (macroscòpica) ens clarifica el que passa en magnituds microscòpiques (o de longituds de Planck).

Per a poder fer un estudi d'una regió de l'espai cal delimitar i posar condicions i així fer una previsió per a un futur.

Al creure que existeix més d'un Univers les propietats, *condicions inicials*, lleis de física clàssica o “moderna” poden canviar dràsticament (hi ha ∞ varietats). Podem qualificar d'Univers un “espai” que tingui “x” forats negres generats

REPESCA:

Estranyesa: (S) \longrightarrow cntnt que romàn fixe en totes les partícules malgrat reaccionin o xoquin entre elles per a formar una altra “realitat”. es podria entendre com $\sum_{reactius} = \sum_{productes}$

Distància de Planck: escala o longitud per sota la qual l’espai deixa de tenir representació clàssica; \equiv distància que recorre un fotó viatjant a la velocitat de la llum en un temps de Planck (temps més petit que mai s’ha pogut mesurar).

De coordenades cartesianes a polars:
(Extret del capítol 9 d’aquest llibre).

Partint de $y = r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$ i $x = r \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ i $z = r \cdot \cos\theta$ i sabent que volem deduir els tres termes parcials de l’operador hamiltonià en coordenades polars (r, θ, ϕ) .

El pas més complicat és el segon terme (el dependent de θ), ja que el primer (el dependent d’ r) s’anul·la degut al seu valor constant canviï o no θ o ϕ . Cal trobar $\partial x, \partial y, \partial z$.

Troblem $\partial y = r \cdot \cos\theta \cdot \sin\phi \cdot d\theta$ i $\partial x = r \cdot \cos\theta \cdot \cos\phi \cdot d\theta$

I, combinant, $(\partial y / r^2 \cdot \cos\theta \cdot d\theta) = (y / r^2 \cdot \sin\theta)$. i això desemboca en $(\partial y / r \cdot \partial x \cdot \cos\phi) = (y / r^2 \cdot \sin\theta)$.

\downarrow
no depèn de θ \nearrow té part de θ : $y = r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$.

com que només volem dependència d’una dimensió [$\partial y \Rightarrow f(\theta)$] en canvi tant ∂x com ∂y estan subjectes a θ i ϕ , veiem que “ $\partial^2 \psi / \partial y^2$ ” se transforma en:

$$[(1/r^2 \cdot \sin\theta) \cdot \partial(\sin\theta \cdot \partial\psi / \partial\theta) / \partial\theta]$$

on, com veiem, derivem fragmentadament.

Bibliografia:

Presento la recopilació feta fins al moment; els següents llibres m'han aportat informació i la he "reciclat". Objectiu: posar-nos al dia i explicar des d'una altra perspectiva.

En aquest apartat faig constar que el capítol de Física astrològica està extret de l'assaig: "BANG, Historia Completa del Universo", així com els documents acumulats sobre "normes de seguretat" a partir del curset sobre el tema al Col·legi de Químics de Barcelona.

També anomeno el llibre: "Exposición del Sistema del Mundo" de Laplace, un clàssic que, mitjançant unes explicacions un tant sorprenents ens posa al corrent dels avenços del segle XVIII ençà en matèria de la física del sistema solar.

"Entrelazamiento, el mayor misterio de la física" d'Amir D. Aczel. Drakontos bolsillo

"Partículas elementales" de Gerard't Hooft. Drakontos bolsillo.

"Cara a cara con la Vida, la Mente y el Universo" d'Eduard Punset. Destino imago mundi.

"El Universo en una cáscara de nuez", d'Stephen Hawking
Crítica Planeta.

"Ecuaciones diferenciales", Dennis Hill
Grupo Editorial Iberoamericana.

"Solid State Chemistry", Lesley Smart & Elaine Moore
The Open University, UK.

"La aventura del Universo; de Aristóteles a la Teoria de los cuantos: una historia sin fin", Timothy Ferris
Drakontos bolsillo.

“Las leyes del caos”, d’Ilya Prigogine
Drakontos bolsillo.

“El Universo elegante. Supercuerdas, dimensiones ocultas y la
búsqueda de lateoria final”, de Brian Greene
Drakontos bolsillo.

“Física y vida” (de las relaciones entre física, naturaleza y
sociedad). De Joaquín Marro.
Crítica, Barcelona.