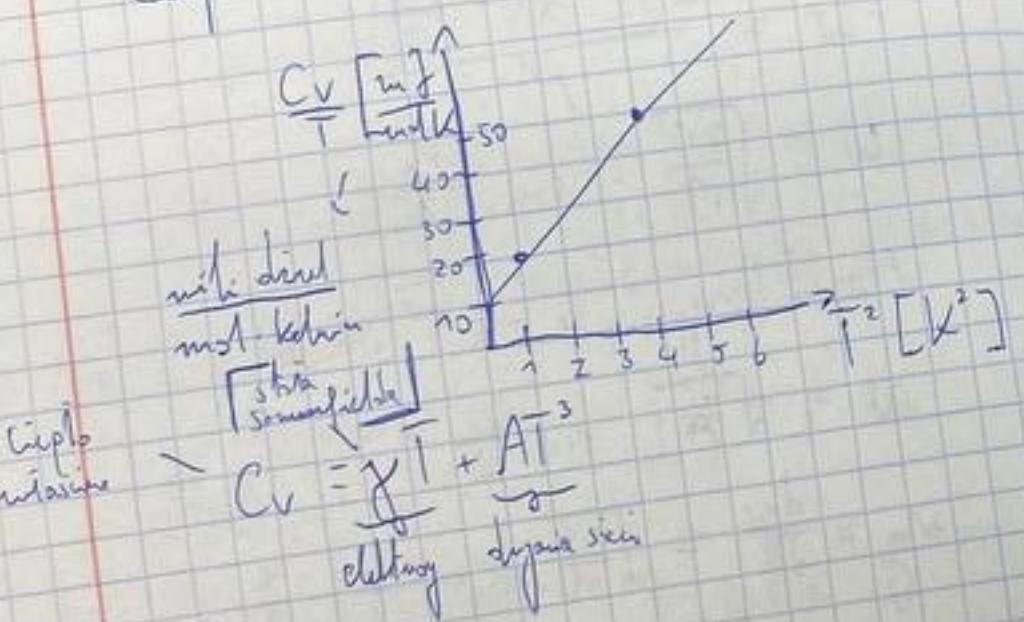


$$Vf^2 = \frac{\frac{4L}{M} \cdot \sin \frac{kx}{2}}{k^2} = \frac{4C}{M} \cdot \left(\frac{kx}{2}\right)^2 =$$

$$= \frac{k \frac{4C}{M} \cdot \frac{k^2 x^2}{4}}{k^2} = \frac{C x^2}{M}$$

Ciepło mroźcze:



UKtAD
RÓWNANIE

$$\gamma = 7$$

$$\sqrt{T} = 15$$

$$20 = \gamma + A$$

$$120 = \gamma + A$$

$$A = 7$$

$$\frac{Cv}{T} = 20$$

$$T_0^2 = 1/\sqrt{5}$$

$$T_0 = 1$$

$$\frac{Cv}{T} = 20$$

$$\frac{Cv_2}{T_2} = 50$$

$$T_2^2 = 4$$

$$T_2 = 2$$

$$\begin{aligned} \chi &= 20 - A \\ 25 &= 20 - A + A \end{aligned}$$

Uw:
Kolej 08.12.27 w.

Energia Fermiego:

- metale $\rightarrow \bar{e}$ mogą się poruszać
- koncentracja \bar{e} (noszących i nienoszących, $[N]$)

$$N_a = 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$n = 1$$

$$N = \frac{N_a}{M_{at}} \cdot g \cdot n$$

wartość gęstości wartości

1. W metalu jednostkowa liczba elekt. swob. w jednostce objętości jest równa
l. stowarzyszonej w tej objętości. Oblicz e
swobodnych w temp. $20^\circ C$ dla miedzi
jako $\rho_m = 8360 \text{ kg/m}^3$ $M_{at} = 63,5 \text{ g}$



1. Stany skupienia:

- cieła stał.



- ciekle

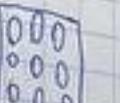


- gaz

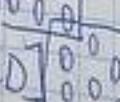


2. Typy uporządkowania:

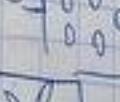
- kryształ (possible połączony i orientowany)



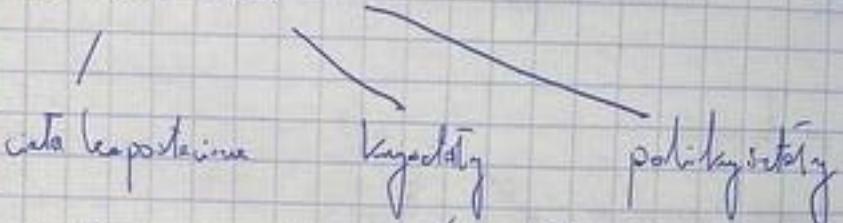
- aktyn kryształ (possible nieorientowany) [1D w 2D]



- gaz (niepossible połączony i orientowany)



3. Cieła stałe



4. Cieła lepkostatyczne: (amorficzne)

- brak regularnych porządków organizacyjnych

- brak jednokształtnego ułożenia cząstek

- izotropowe (

5. Kryształ (monokryształ):

- organizowane połączony i porządkowy

- anizotropowe

- wzórów moga taka same, np. żaglówki

6. Polikryształ:

- izotropowe

- składające się z dwóch lub więcej monokryształów

7. Kryształ:

- sie kryształy

-

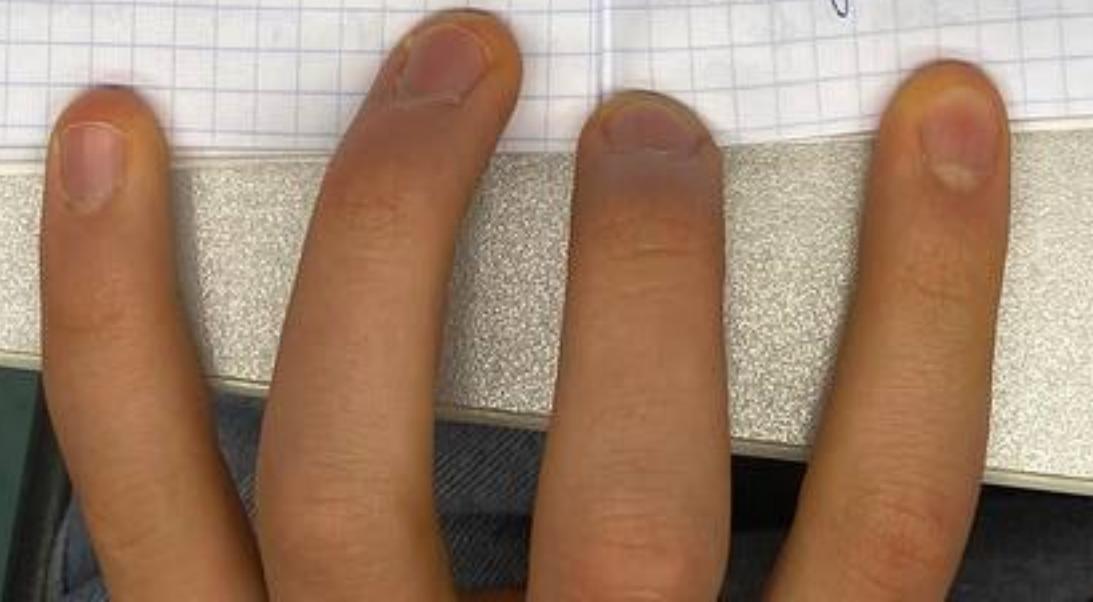
-

-

8. Kryształ - cieło stałe o połączonych właściwościach mechanicznych, fizycznych i chemicznych jednorodnych

9. Sieć kryształu

Wzór sieci w dany sposób sie połączony



Gdy p_i jest wektorem, to kierunek składowych wektora p jest zwierconą linią w kierunku skierowanych wektorów q_i :

$$p_i = T_{11}q_1 + T_{12}q_2 + T_{13}q_3$$

Weźmy T jednostkowe

jeżeli mamy sumy napisz:

$$p_i = \sum_{j=1}^3 T_{ij} q_j \quad i = 1, 2, 3$$

Lub w notacji Einstein:

$$p_i = T_{ij} q_j$$

Mając powiedzieli, że:

- skalar to tensor rzedu 0
- wektor to tensor I rzedu - 1 weksańki, 3 składowe
- tensor II rzedu - 2 weksańki, 3 składowe

Sposród 32 grup punktowych 20 nie posiada charakteru symetrii.

Efekt przekształtyjący prosty:

a) poprzeczny b) poziomy

Efekt przekształtyjący odwrotny - deformacyjny się
wykonuje pod wpływem podlegającego.

Efekt przekształtyjący

Funkcjalność:

Własności kryształu

- zalezność T

- pełna liczba kryształów \Rightarrow

- struktura domenowa

- proces stanania się ferromagnetyzmu

FEDRAM

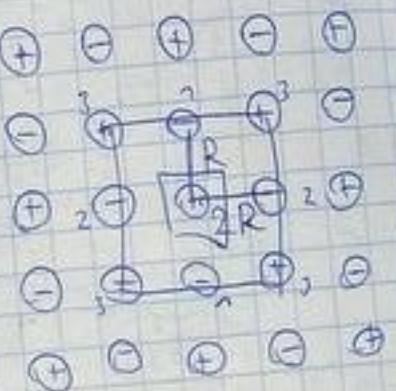
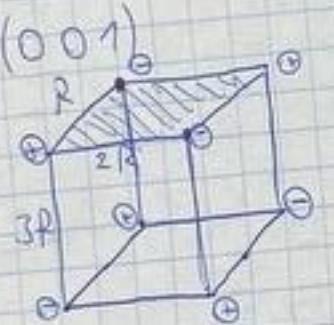
Pomimo funkcjonalnych zasad z kryształem
substancji: PZT lub BST SBT, tak obyczaj
że ich sieci kryształowe zanikają, aty o nich
stabilnych

$$= 2 - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{4}{\sqrt{3}} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{2}{3} - \frac{2}{\sqrt{6}} =$$

$$= 2 - \frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} + \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{6}} - \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{6}} - \frac{2}{\sqrt{6}} =$$

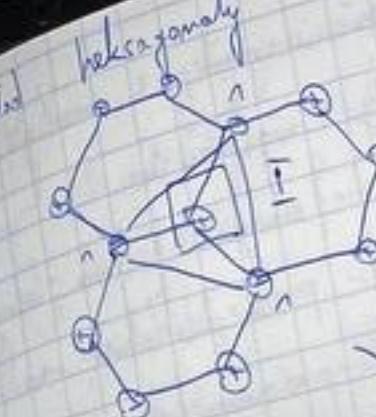
$$= \frac{13}{6}$$

Włas. nowe:
up R 2R 3R



$$\frac{d_I}{R} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2R} - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{R\sqrt{2}} =$$

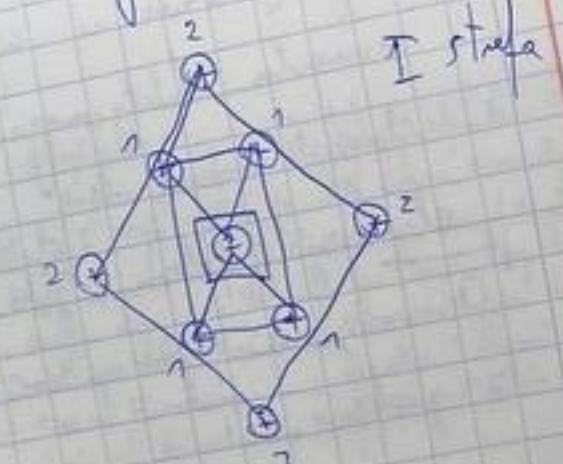
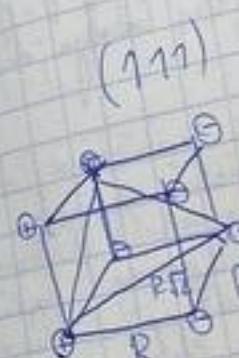
$$= 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{R\sqrt{2}}$$



$$(0001) \Rightarrow (001)$$

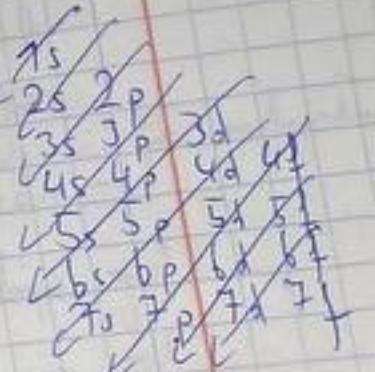
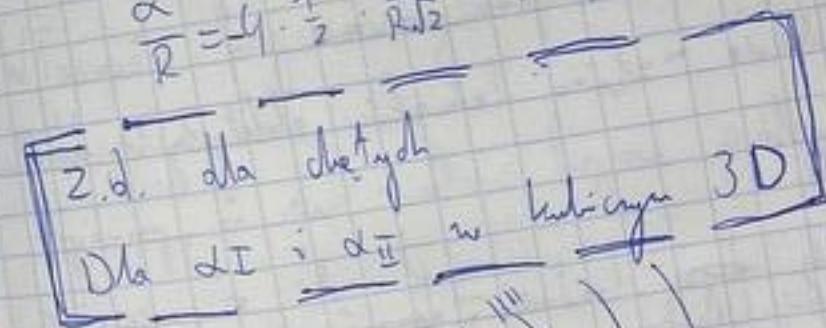
$$\frac{d_I}{R} = 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{R} = \alpha = 1$$

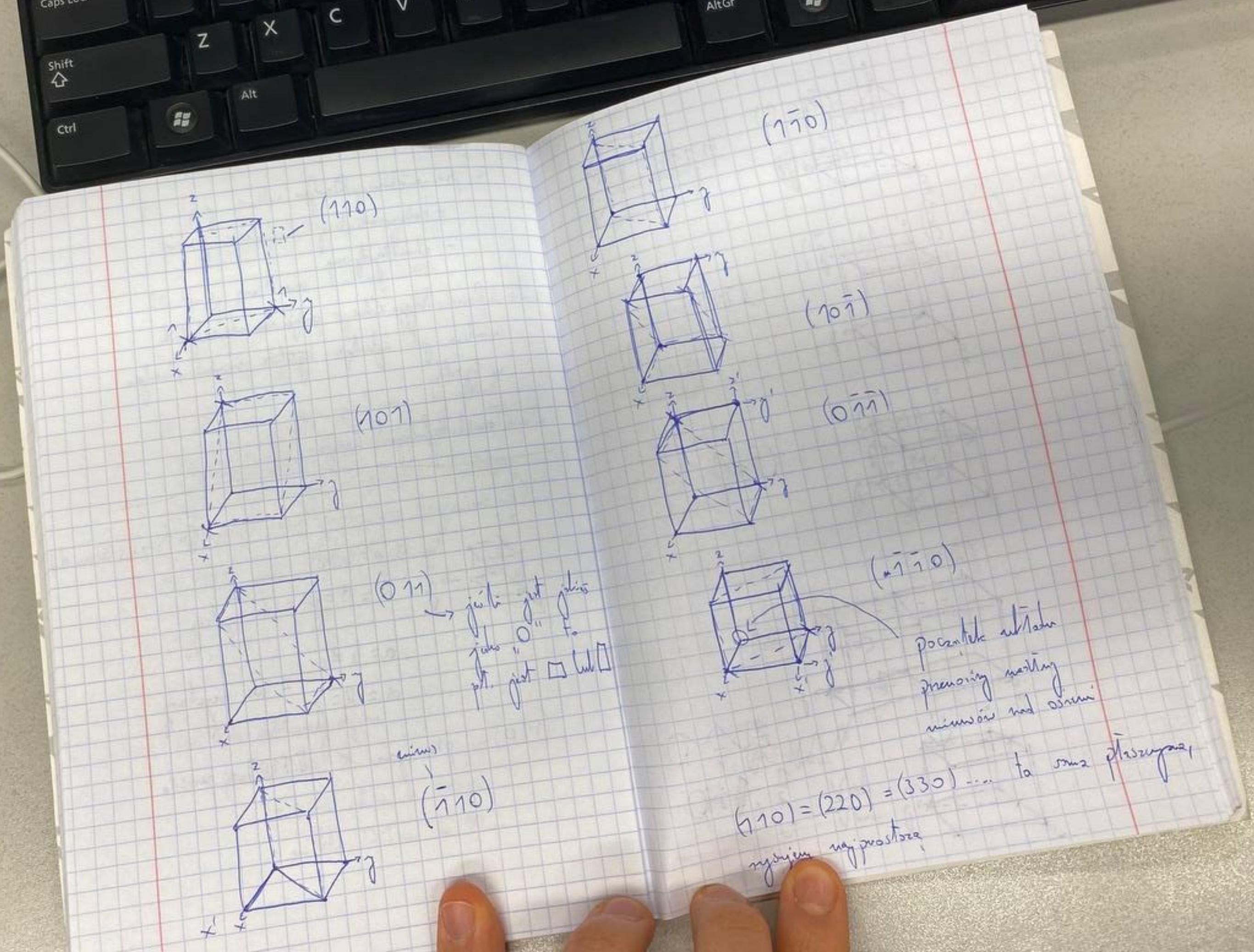
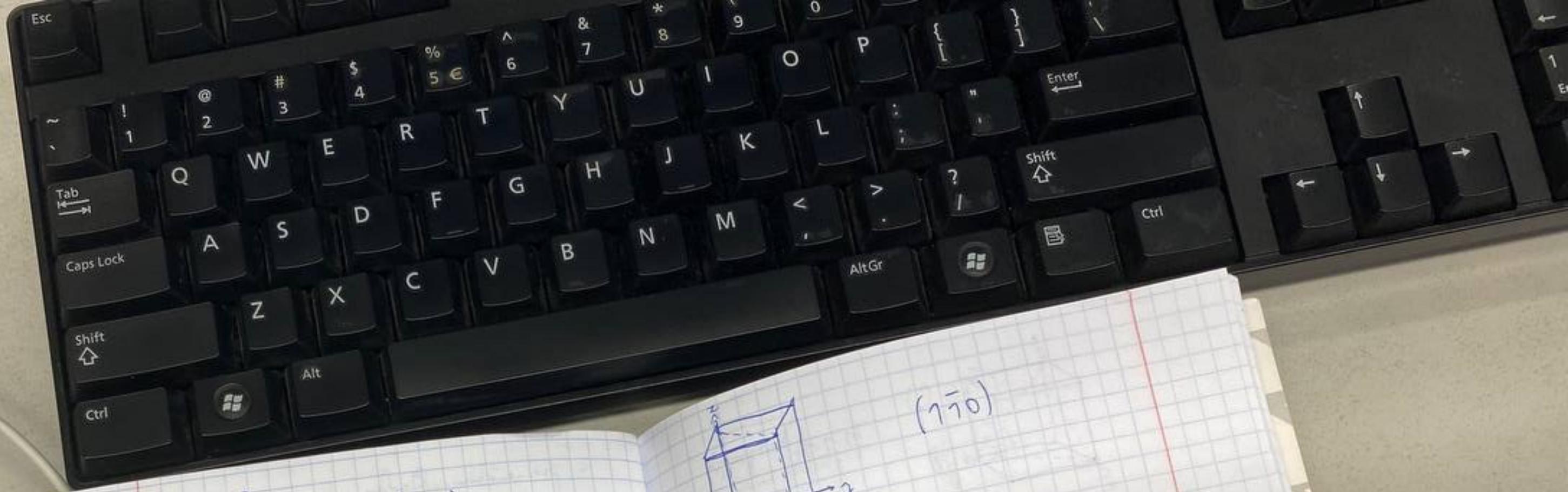
→ tego nie leży na kolistie

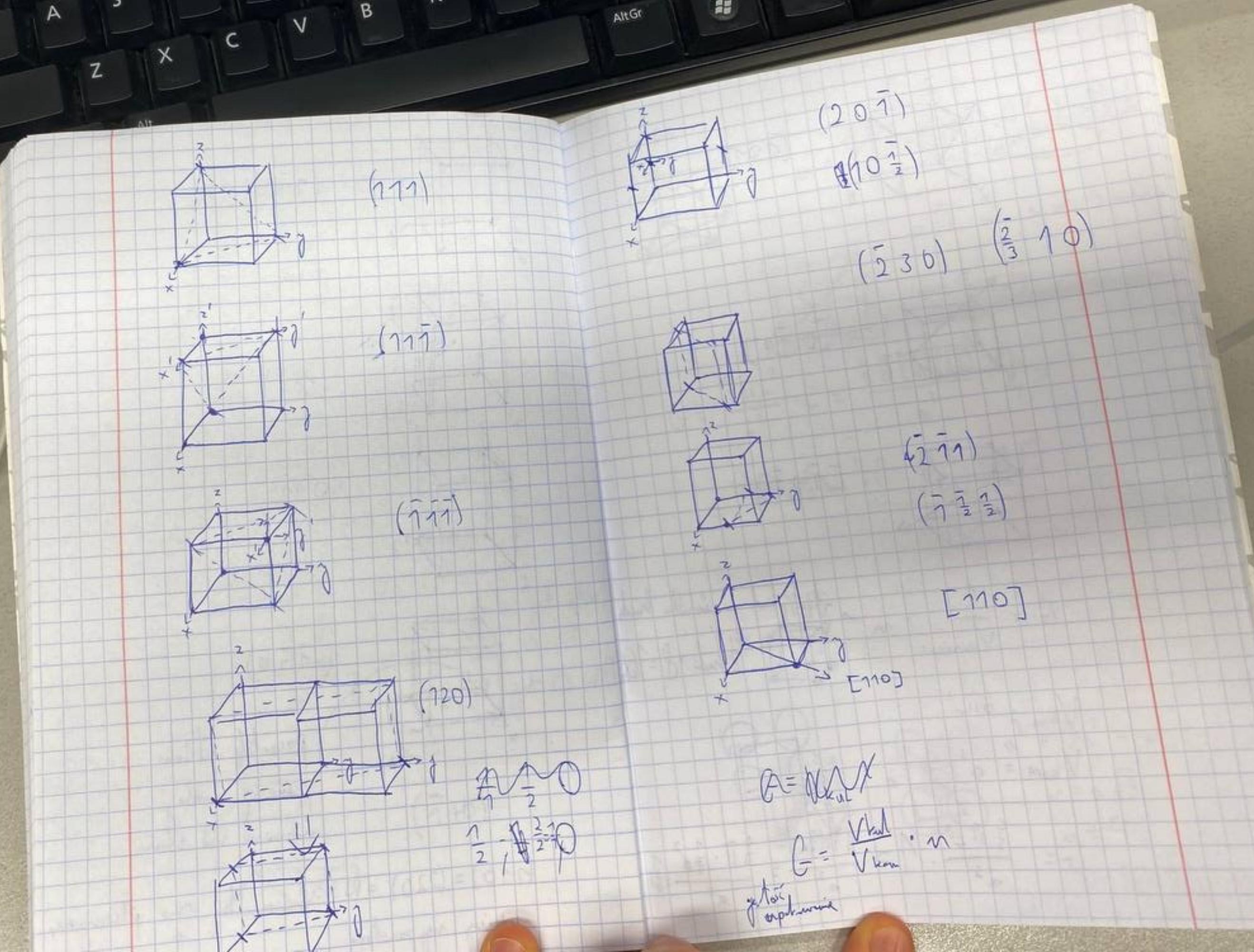


I strefa

$$\frac{\alpha}{R} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R\sqrt{2}} - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2R}$$







$$\text{V}_{\text{max}} = 6,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$N = \frac{C}{V}$$

$$\frac{6,4 \cdot 10^{14}}{6,29 \cdot 10^{-4}} = 1,43 \cdot 10^{18}$$

b) Taki samu się liczy

$$\begin{aligned} 74,91 \text{ J} &\Rightarrow 6,022 \cdot 10^{23} \\ 26,98 \text{ J} &\Rightarrow x \\ 2,1 \cdot 10^{14} & \end{aligned}$$

$$x = 2,2 \cdot 10^{14}$$

$$\frac{2,2 \cdot 10^{14}}{6,29 \cdot 10^{-4}} = 0,51 \cdot 10^{18}$$

5. Elektron magazynujący w pionie przenikanie
kremu i jest podlega działań pole elektrycznego =
= 1 kV/m przez 1 ps
Jednakże elektron przenikając

$$M_{\text{rel}} = 0,93$$

$$E_0 = E_j = \frac{qI^2}{T + B}$$

do dalszej

zapisze się równaniem

$E_j(N) \propto B(k)$

	$E_j(N)$	$B(k)$
Si	1,56	7,02 1110
Ge	0,341	4,56 210
GeAs	1,522	8,67 570

idk odr

$$\text{V}_{\text{max}} = 6,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} 74,91 \text{ J} &\Rightarrow 6,022 \cdot 10^{23} \\ 8 \cdot 10^{-4} \text{ J} &\Rightarrow x \end{aligned}$$

$$\frac{6,4 \cdot 10^{14}}{6,29 \cdot 10^{-4}} = 1,43 \cdot 10^{18}$$

$$y_{\text{max}} = \frac{eE}{m} \cdot \frac{t}{2}$$

$$a = \frac{eE}{m^2}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot t^2 - \cos \alpha$$

Å - antena

$$10^{-10} \text{ mka}$$

GaAsP

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Zastawiamy mu skad
mamy, że $C_D = 700 \text{ mV}$
 D_VD

$$E_0 > E_j = \frac{qI^2}{T + B}$$

$$x = 6,53 \cdot 10^{-7}$$

$$E_g = \frac{hc}{\lambda}$$

stąd Photor

$$E_g = \frac{hc}{\lambda}$$

$$c_{\text{przyj}} - V = 6,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$a) N = \frac{C}{V}$$

$$\frac{6,4 \cdot 10^{24}}{6,29 \cdot 10^{-4}} = 1,43 \cdot 10^{28}$$

$$74,91 \Rightarrow 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$8 \cdot 10^{-11} \Rightarrow x$$

$$x = 0,64 \cdot 10^{15} = 6,4 \cdot 10^{14}$$

b) Tak samo się bieg

$$74,91 \Rightarrow 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$26,98 \Rightarrow x$$

$$2,1 \cdot 10^{10}$$

$$x = 2,2 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{2,2 \cdot 10^{-6}}{4,29 \cdot 10^{-4}} = 0,51 \cdot 10^{10}$$

5. Elektron emisja w pionie przewodnika
known i jest podlega aktynicze pole elektryczne =

= 1 kV/m przez 1 ps
Jaki elektron elektron pochodzi?

$$\text{Masa } e^- = 0,98$$

zapisy siemianowice

dr. drytka

$$\lambda = 6,5 \cdot 10^{-7}$$

2.d. Wartość prądu emisji w pionie +
zapisy siemianowice

	$E_g(N)$	$\beta(K)$
Si	1,56	7,02
Ge	0,741	4,56
CaAs	1,522	8,67

$$E_0 = E_g = \frac{\lambda^2}{T + \beta}$$

zdk odr

$$S = \frac{1}{2} z^2 - \cos$$

A - antymet

$$S = \frac{1}{2} \frac{e E t^2}{m} = 0,837 \text{ Å}$$

Wysoką przewodniczącą z litówką wykorzystano dioda 10^{-10} mola

zakresu na bim (GaAsP), jaka
prawa energijna 1,9 eV.
Jaka maksymalna emisja mola?

$$E_g = \frac{hc}{\lambda} \quad \lambda = \frac{hc}{E_g}$$

stale Plancka

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

$$c = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ m/s}$$

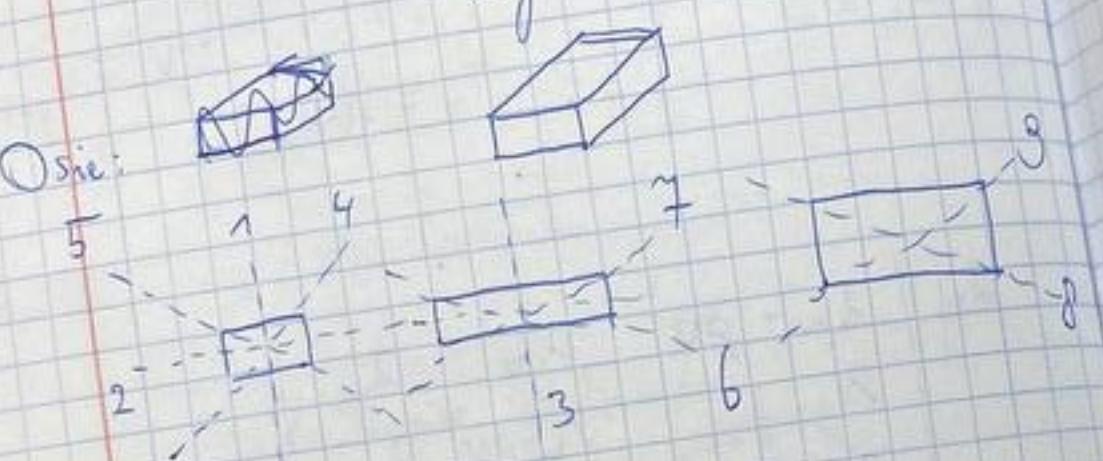
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Zestawienie siemianowice
wymag. je C/D = 700 mV
DvO

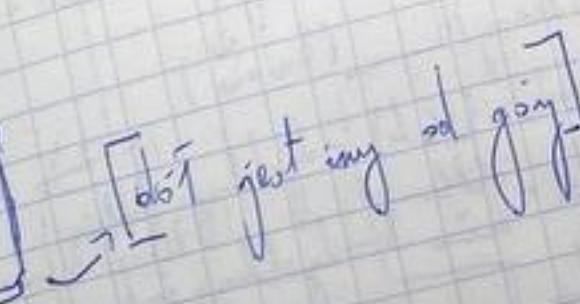
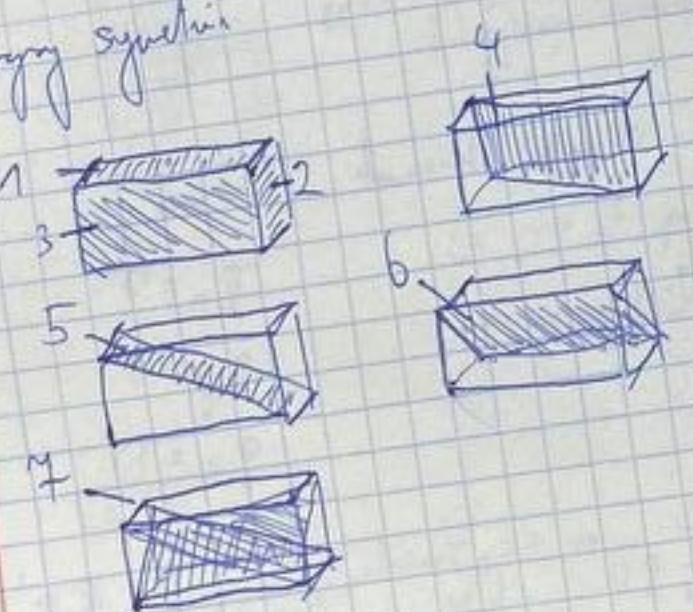
Ośce puszki (po napisie energetycznym :)

Zd.

Ciąga



Piaseczny symetria



Piaseczny:

? cięcia bok

Dyskusja neutrónów
neutron -

Się recyklist i odwrotnie

- Defekt siły kryształowej - odstępstwa od
zakresów silejnych:
- punktowe
 - cząsteczkowe (fazy)
 - elektronowe (wolne elektryki)
 - chemiczne (ogniwo - defekt)
 - obryjowanie atomów
 - Shottkygo
 - Fajulta
- Wysokość i typowość w warunkach stałych
- Maksymalne wartości niesporządzane w kryształach:
- transkrypcyjne niesporządzane jakaś poziom
 - -
 - -
- Najmniej popularne transkrypcyjne - niewspółmierne lub niewspółmierne kryształów:
- Metody badań struktur kryształów:
- Oznaczenia kryształów:
- mikroskopie elektronowe
 - jasnową
 - tunelowa (STM)
 - s.Ł. atomowych (APM)
- Wyszczególnienie
- proces fazy - chemicy
 - żadne niewspółmierne wartości niesporządzane = styczność z monokryształem
 - żadne kolejne niewspółmierne wartości niesporządzane
- Styczeń:
- a) - z fay poym - (b) - z ciekłym roztworami
 - b) - z substancji stopiąną - poprzez kryształ, z którym niesporządzane w warunkach stałych
- Metody niesporządzane w warunkach stałych:

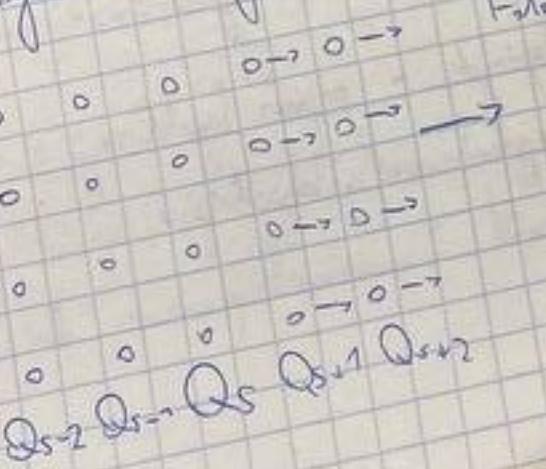
c) Naučničný proces - transport cez plán
Dostupnosť prezentácií frontu kognitívnyj:
Postáč Jan Čechovičkovo

rochalme (Crystal Growth)

- rozpoznanie kystycznej i wykrycie wczesnych zmian
 - wykrycie określonych zmian wczesnych
 - wykrywanie zaawansowanej nowotwórki
 - wykrywanie średnich nowotworów
 - wykrywanie kystycznych zmian wczesnych

Dynamika dengan sisi :

(continued)



Fala poprewna (+)

0 0
0 0
0 0

- 1 -

$$\bar{F} = m \ddot{x}$$

$$ma = kx \rightarrow \text{prawo Hookego}$$

masa ✓ przyspieszenie ↓ tensor sprężystości
przyspieszenie ↗ tensor sprężystości

$$Mg \quad k_x = M \frac{d^2 u}{dt^2} = c(su)$$

$$M \frac{d^2 u}{dx^2} = C \left[(u_{s+p} - u_s) - (u_s - u_{s+p}) \right]$$

$$M_s = M_0 e^{\frac{t}{\tau}}$$

$$\frac{dM}{dt} = M_0 e^t$$

$$e^{ix} + e^{-ix} = 2\cos x$$

$$\frac{dM}{dt} =$$

$$\frac{ds}{dt^2} = M_0 e^t$$

$$M \frac{d^2 u_s}{dt^2} = C [(U_{s+p} - U_s) - (U_s - U_{s+p})]$$

$$\frac{du_s}{dt} = \frac{dU_0 e^{i(\omega t + sk_0)}}{dt} = U_0 e^{i(\omega t + sk_0)} \cdot i\omega$$

$$\frac{d^2 U_s}{dt^2} = U_0 e^{i(\omega t + sk_0)} \cdot i\omega \cdot i\omega =$$

$$= -\omega^2 U_0 e^{i(\omega t + sk_0)}$$

$$M(-\omega - i\omega_c) e^{i(\omega t + sk_0)} =$$

$$= C [X_0 e^{i(\omega t + (s+p) + ka)} - 2X_0 e^{i(\omega t + sk_0)} +$$

$$X_0 e^{i(\omega t + (s-p)ka)}] = U_0$$

$$= M(-\omega^2 e^{i(\omega t + sk_0)}) = [e^{i(\omega t + sk_0)} \cdot$$

$$\cdot e^{ipka} - 2e^{i(\omega t + sk_0)} + e^{i(\omega t + sk_0)} \cdot$$

$$\cdot e^{-ipka}] =$$

$$= M(-\omega^2) = C \left[\frac{e^{ipka} - 2 + e^{-ipka}}{e^{-ipka}} \right] =$$

$$= M(-\omega^2) = C [2 \cos(pk_0) - 2] =$$

$$= 1 - \cos^2 \frac{\pi k_0}{2} =$$

$$= 2 \sin^2 \frac{\pi k_0}{2}$$

$$= M(-\omega^2) = 2C [1 - \cos(pk_2)] =$$

$$= M(-\omega^2) = 2C \cdot 2 \sin^2 \frac{pk_2}{2} =$$

$$= (M(-\omega^2)) =$$

$$-\omega^2 = \frac{-4C \cdot \sin^2 \frac{pk_2}{2}}{M}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{4C}{M}} \cdot \sin \frac{pk_2}{2}$$

Maxim proprie, ie p=1 i wtry:

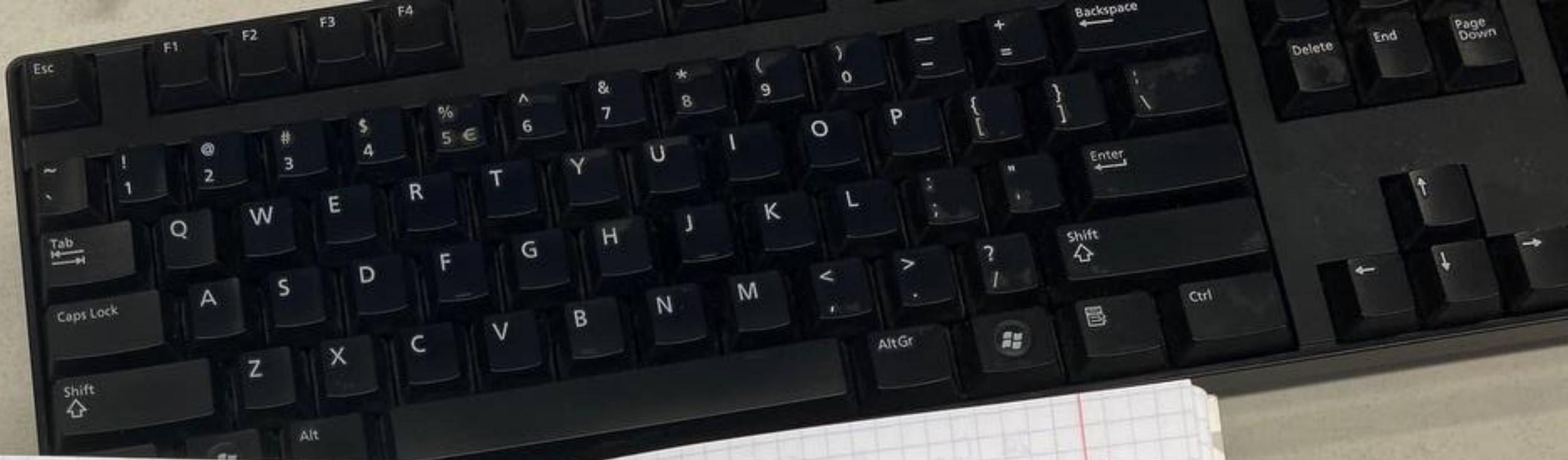
$$\omega = \sqrt{\frac{4C}{M}} \cdot \sin \frac{ka}{2}$$

$$\sqrt{g} = \frac{dw}{dk} = \sqrt{\frac{4C}{M}} \cdot \left| \cos \frac{ka}{2} \right| \cdot \frac{a}{2}$$

$$\sqrt{g} = \frac{a}{2} \sqrt{\frac{4C}{M}} \cdot \left| \cos \frac{ka}{2} \right|$$

\sqrt{g} na I stepie Brillerina spada do 0

$$\sqrt{f} = \frac{\omega^2}{k^2}$$



Koniec V=8 skontynuowac w siedziącej -

- piątego stopnia Brillouin

16. Pamięty konstrukcji chemicznej:

k.e.-
konstrukcja
elementowa

- dżetosz: $V = \delta^* a^{(b \cdot x \cdot c)}$

utw. regularny $V = a^3$

- liczba koordynacyjna - liczba sąsiednich atomów (n)

- geometria upakowania

$$G = n V_{\text{kul}} / V_{\text{konstrukcji}}$$

$\frac{1}{V_{\text{kul}}}$

17. Prosta siedmowa:

- aby wyznaczyć orientację prosty siedmowej należy wyznaczyć położenie dwóch nextów

- wszystkie p.s. należące do jednego nextu są tak samo zorientowane, moga to być same wskazówki i taka sama symbol Mathera

$$h:k:l = \frac{a}{na} : \frac{b}{nb} : \frac{c}{nc} ; \quad (433) \quad \frac{1}{3} : \frac{1}{4} : \frac{1}{4} = 4:3:3$$

- procedura:

- przymeye lyżką wstążki określającej przekrój
- wyznaczamy współrzędne xyz przeciąć
- wyznaczamy odwrotności i mnożymy do nieskończoności lub całkowitych odległości swojego stonu

18. Prosta w płaszczyźnie siedmowej

- dane dotyczące lyżek nie są przygotowane, do sie je opisze w kolejności
- lyżką tej samej orientacji myśląc że same kąty między siedmiem

19.a) Symetria - właściwości figury geometrycznej podanej po skróciej mówią o której kątach porozumieć się sam

b) makroskopowe elementy symetrii:

- środk / centrum symetrii

- osi symetrii i obrotu: 1, 2, 3, 4, 6

- płaszczyzna symetrii

- osi inwersji

(średnia ramienna)

1, 2, 3, 4
metryczne
symetryczne
prostokątne

Odbijanie - promieniowanie z materiału
molekularne - reakty wzbioru:

1. Wzrok podstawy - energie fotonu, który
ma być pochwytyany przez molekule, musi
posować do odstępu pomiędzy energetycznym hν₁-i
momentem elektrodynamicznym tzw. dipolnego.

2. Wyświetlanie w molekułach tzw. dipołów
absorpcji fotonu typu na poziom sąsiedni.

3. Molekuła może się przenieść w jądro akcji
absorpcji fotonu typu na poziom sąsiedni.

Odbijanie promieniowania elektromagnetycznego
z molekularnym.

Rozproszanie promieniowania:
Molekuła - zbiór Tarcz elektrodynamicznych do natychmiast
reagujących:

Materiały będące źródłem dla się wystalania:

- rozproszanie neutronów
- spektroskopia Ramanowa
- rozproszanie Braggina

Vibracje występujące w ciętach statycznych:

Foton - kmita dźwięku siedmiostopniowej

Najmniej - skurczowe fale spinowe

Plasmon - kmitujące uderzenia elektryczne

Polaron - elektron + oddziałanie dala sprzyjające

Eksyton - fale polaryzacyjne

Ciągle zmieniające się statyczne:

- model Debye-Perriego: - w przestrzeni 3D kmita atomu na 3 stopnie swobody - kmita atomu jest istotnie 3N dźwięku normalnego, z czego kmita atomu jest skurczowana do 1/3
- model Einsteinowskiego: - energia skurczowa atomu w siedmiostopniowej kmitce jest skurczowana do 1/3
- model Debyego: - kmita Einsteinowska - kmita atomu jest skurczowana do 1/3
- 2 gie Einstein - kmita atomu jest skurczowana do 1/3

Wtarcia i fazy w kystalizacji.

Definicja Tarcza:

Przyjmując, iż dla niskich temperatur $p = q$ sa

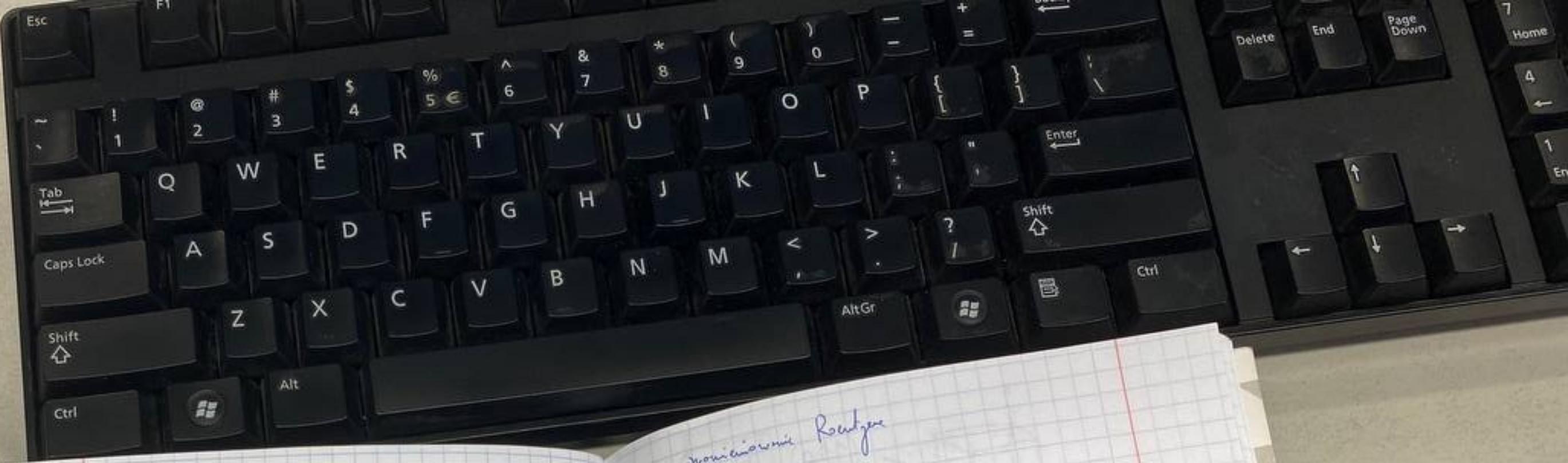
wiązane ze sobą liniami:

$$p = \bar{T}q, \text{ gdzie } \bar{T} = \text{wtarcia} \text{ fiz. materii}$$

Jednakże $p = q$ dla skalarnej, to \bar{T} też nie jest.

Jednakże p jest wektorem, to \bar{T} też nie jest.

$$D_i = T_{i,j}q_j; \quad i=1,2,3 \quad p = \bar{T}q$$



20. Grupa prultu: (istnij. 32)

ponadz spójnymi sygnetami następuje:

21. Grupa przestrzenna: (istnij. 230)

Kombinacja elementów sygnetów mikroskopowych z inną strukturą = grupa przestrzenna

22. Skąd mamy grupę przestrzenną hydrolizę?

Aby ją otrzymać mamy zbudować strukturę k. e.

wykorzystując sygnety promieni Rontgena.

w 1901 otrzymał Nobla' z ligi.

23. Metody badań struktur hydrolizy:

-

-

-

24. Fale elektromagnetyczne

- promieniowanie X

- fale 5 pm do 100 pm

- mikro 0,1 nm do 10 nm

- promieniowanie Rontgena

- promieniowanie

- chemiczne

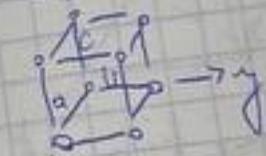
25. Rzut Bragga / SW - podaje warunki w jakich możliwość jest wykrycia hydrolizy promieni Rontgena w hydrolizie

26. Teoria dehydro-Langmuira:

olatrzas@mm.edu.pl

Ćwiczenia:

$$27 \quad a=b=c$$

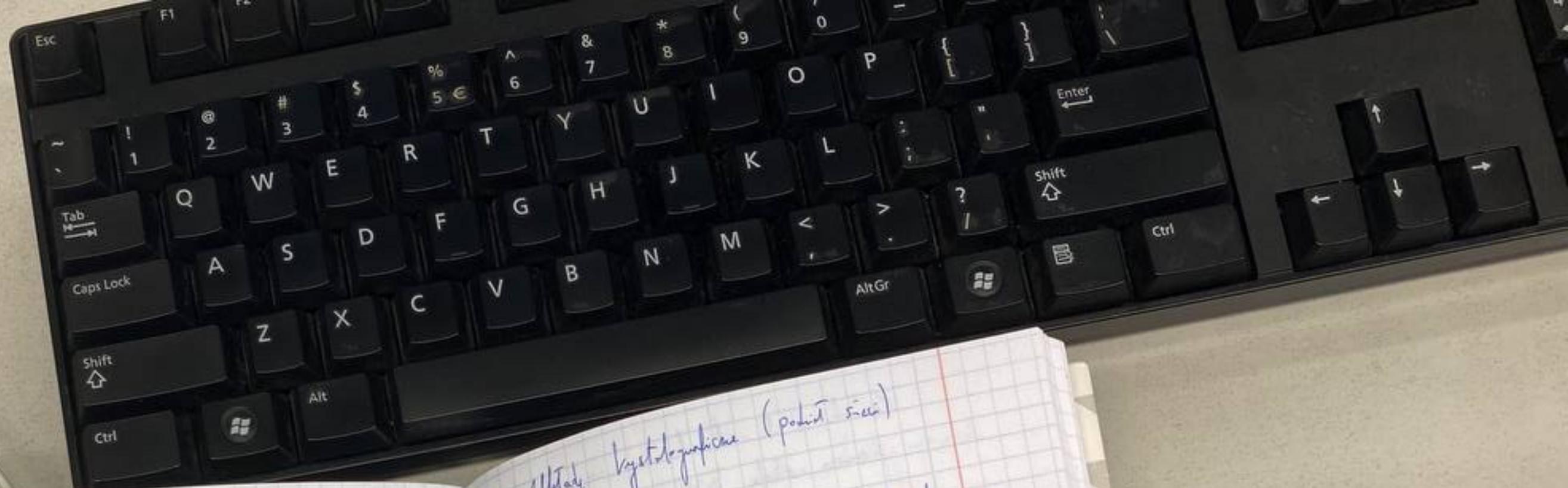
 $\alpha = \beta = \gamma = \text{wk. regularny}$

$a = b \neq c = \text{wk. regularny}$

$$\alpha = \beta = \gamma$$

(110) - płaszczyzna

[110] - prosta



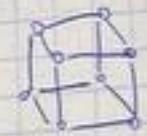
10. Koniaki elementarne:

Krystal - zbiórne z niewielkimi różnicami zwęgl koniakami elementarnymi. W danym kryształu, koniaki te są jednakowe.

11. Koniaki elementarne Bravais'a (brązowe)

Koniaka prostego

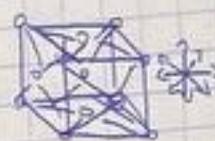
Pusta SC (P)



Pięciostemmie siedemnastościenne FCC (I)



fcc(F) — siedemnastościenne — fcc(I)



12. Sieć przestrzenna:

13. Struktura kryształu:

Sieć przestrzenna jest "watkietka", kryz. po wypełnieniu stonami staje się sieć kryształowa.

14. Właściwości kryształowe (polikit siedem)

uk.

Koniak : kryz. koniak. ek.

$$a = b = c; \alpha = \beta = \gamma$$

trójkątny

$$a \neq b \neq c; \alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$$

prostokątny

rozwinięty

kwadratowy

negatyw

trójkątny

prawosymetryczny

negatywny

15. Koniak Wigner - Seitz'a

Koniaka zanikających węzłów punkt przestrzeni kryz. Wysią drugi węzeł sieci koniaków

wysokich węzłów węzłów kryz. sieci np. pusta sieć kryształowa (tzw. Bravais'a)

np. pusta sieć kryształowa (tzw. Bravais'a)

1. W stonów przeprowadzona zmiana
w strukturze kostki magmowej o
objętości $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$.

=? - skumulowana (na bieżąco) ilość

$$\text{woda atomów} = \frac{g \cdot N_a \cdot V_{\text{produk}} \cdot (m)}{M_{\text{at}}} \quad \begin{array}{l} \text{ilosc} \\ \text{atomów} \\ \text{w produkcie} \end{array}$$

$$g_{\text{mg}} = 1738 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad M_{\text{at}} = 24,312 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$N_a = 6,022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$$

MOJNÍKOM

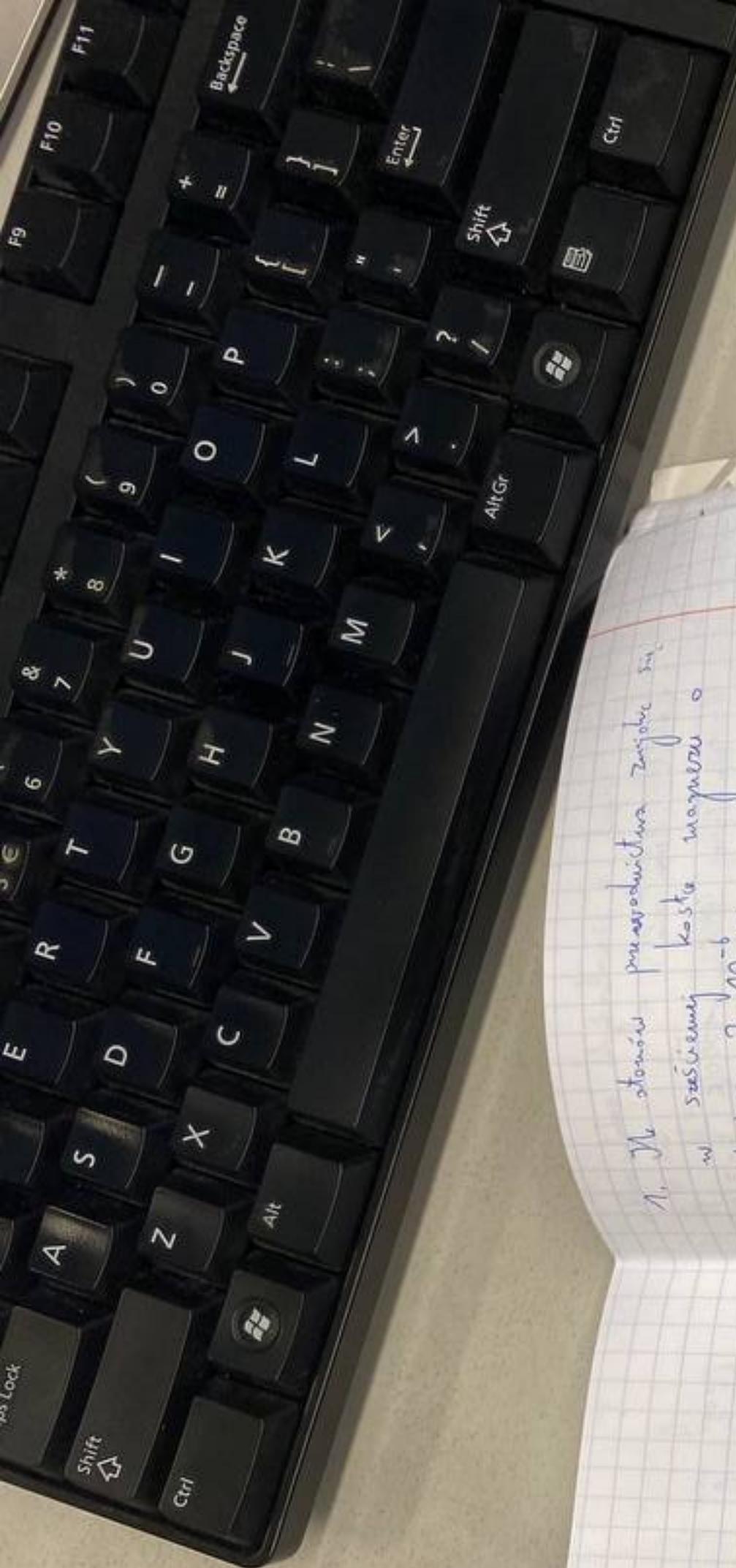
FÍZYKA

$$1 \cdot \text{at} = 8,61 \cdot 10^{22}$$

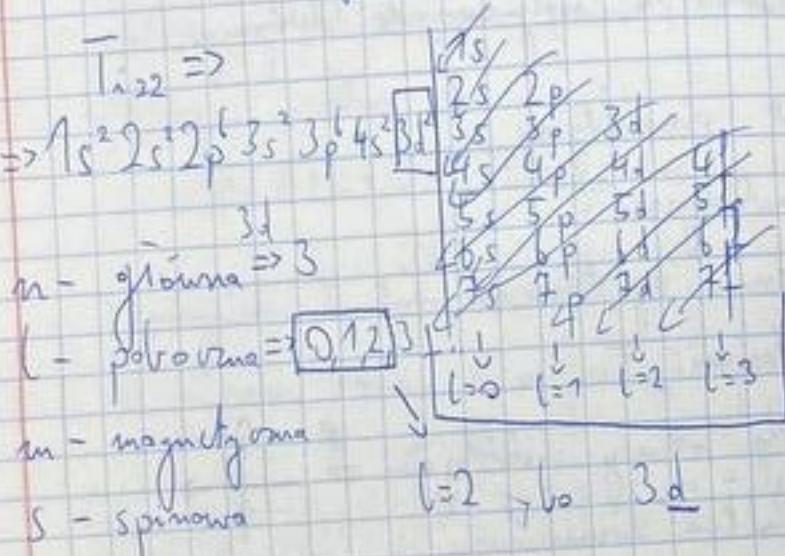
w jednostce

$$1 \cdot \text{e} = 1,42 \cdot 10^{23}$$

w jednostce



Zakres Punktów 2e⁻ 6e⁻ 10e⁻ 14e⁻



$$m = -l, 0, l \rightarrow -2, -1, 0, 1, 2$$

$$s = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$

Kombinacje n, l, m, s : (10 pozycji, 10 elektronów)

3, 2, -2, $\frac{1}{2}$

3, 2, -1, $-\frac{1}{2}$

i dalsze...

$$Co_{27} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$$

$$Pt_{76} \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$$

$$4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{18}$$

$$n=5$$

$$l=0, 1, 2, 3, 4$$

$$m = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$$

$$s = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$

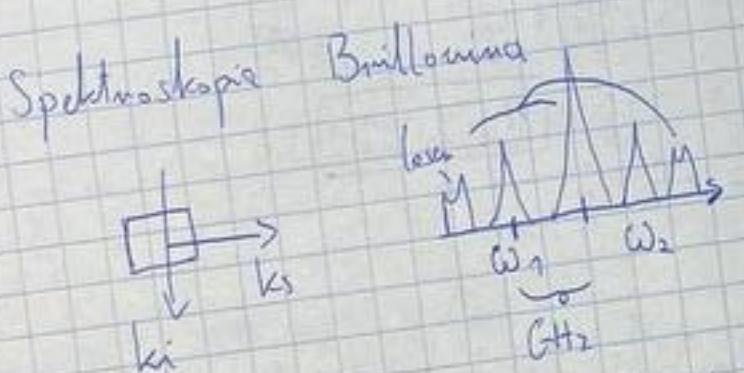
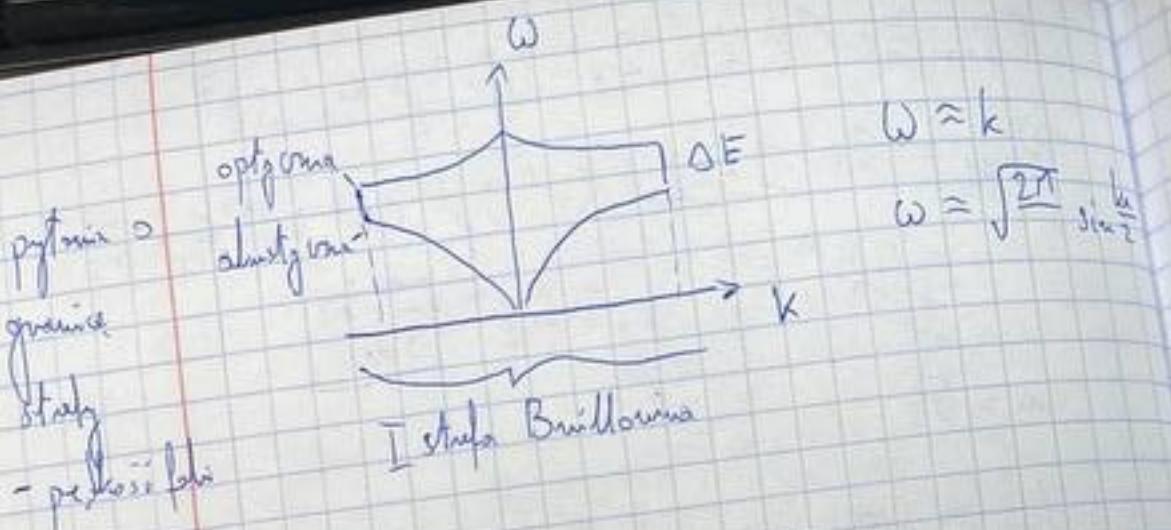
$$Hg_{82} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$$

$$5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$$

$$7s^2 5f^4$$

$$n=5 \quad l=3 \quad m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

$$s = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$



$\omega \rightarrow V$ -puls \rightarrow
 $\rightarrow C_{ij}$ tensor elastyczny

Elementy symetrii:
 - płaszczyzna lustrzana $\Rightarrow m_x, m_y, m_z, m_y \pm i m_z$
 2 motory to
 w 360° dalej
 no 2 u g 180°
 - osi symetrii

2d.

Wymagaj osie symetrii i płaszczyzny do:
 - cęgły
 - jakości produkt z domen

$$\left. \begin{array}{l} L = 3 \text{ GHz} \\ T_1 = 7 \text{ GHz} \\ T_2 = 3 \text{ GHz} \end{array} \right\} V; C_{ijkl}$$

$$\det \begin{vmatrix} \lambda_{11} - pV^2 & \lambda_{12} & \lambda_{13} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} - pV^2 & \lambda_{23} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} & \lambda_{33} - pV^2 \end{vmatrix}$$

$q_{1x} = \cos k_{1x}$ licznik
 licznik
 $q_{1x} = 0$

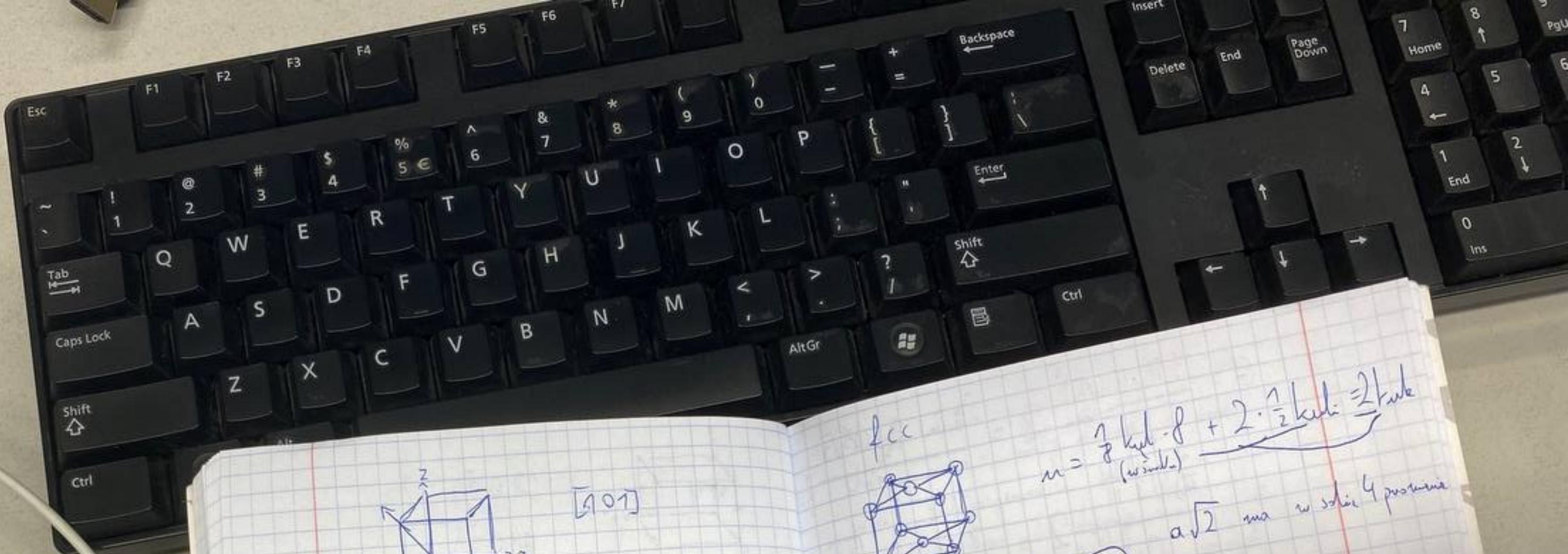
$q_{1y} = 1$

$q_{1z} = 0$

$\lambda_{11} = 1 \cdot C_{66}$

$$\det \begin{vmatrix} C_{66} - 3V^2 & 0 & 0 \\ 0 & C_{22} - 3V^2 & C_{24} \\ B_{26} & 0 & C_{33} - 3V^2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} 3V^2 &= C_{66} \Rightarrow T_1 \\ 3V^2 &= C_{22} \Rightarrow T_2 \\ 0 \cdot 3V^2 &= C_{44} \Rightarrow T_2 \\ x_x = 1 & \quad x_y = 4 \\ y_y = 2 & \quad y_z = 5 \\ z_z = 3 & \quad z_x = 6 \end{aligned}$$



fcc

$$n = \frac{1}{8} \text{ kub} \cdot 8 + 2 \cdot \frac{1}{2} \text{ kubi} = 2 \text{ kule}$$

$a\sqrt{2}$ ma w sze 4 poszne

$$r = \frac{1}{4} \cdot a\sqrt{2}$$

$$G = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3} \cdot n = \frac{\frac{4}{3}\pi (\frac{1}{4} \cdot a\sqrt{2})^3}{a^3} \cdot 2 =$$

$$= \frac{\frac{4}{3}\pi \frac{1}{64} a^3 \cdot \frac{1}{64} \cdot 2 \cdot 8\sqrt{2}}{a^3} \cdot 2 =$$

$$= \frac{11\sqrt{2}}{12}$$

bcc

$$a^2 + 2a^2 = r^2$$

$$n = a\sqrt{3}$$

$$n = 4$$

$$r = \frac{1}{4} a\sqrt{3}$$

$[101]$

$[0\bar{1}1]$

$[\bar{1}1\bar{1}]$

$G = \frac{V_{\text{kub}}}{V_{\text{kompl}}} \cdot n$ - zbiór kub w środku kubiczny

$V_{\text{kub}} = \frac{4}{3}\pi r^3$

$V_{\text{kompl}} = a^3$

$G = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3} \cdot 1 = \frac{\frac{4}{3}\pi (\frac{1}{4}a)^3}{a^3} = \frac{\frac{4}{3}\pi \cdot \frac{1}{64}a^3}{a^3} = \frac{1}{64}$

$$G = \frac{\frac{4}{3}\pi \cdot (4\sqrt{3})^3}{a^3} \cdot 2 = \frac{\frac{4}{3}\pi \cdot \frac{1}{4} \cdot 3a^2 \cdot \sqrt{3}}{a^3} \cdot 2 = \frac{3\sqrt{3}\pi}{4a} \cdot 2 = \frac{3\sqrt{3}\pi}{2}$$

Potencjal jonizacyjny - energia potrzebna do okiemnieńiącia najstabilniejszych elektronów.

Elektryzacyjność - waga elektronów do powstania w stanie rygory, czyli braku do połączenia elektronów.

Wizualne chemiony - tzw. potencjały kwas stonius (poj. lit. niderlandzki)

Magn. gestaci elektronowej

Wizualne jonne -

Wizualne stonius -

Wizualne van den Waalsa - skutecznostatyczna

sz. potencjału ze soli tym samym zaszywieniem 2

Fluktuacyjny Tachulu

Potencjal Lennards - Jonesa - jakaś wartości Wizualne jonne - masy atomów o doryg wizualnej elektryzacyjności Elektrozyg 3. generacji

z jonych atomów do doryg

Energia Miedziana - w trybie jonnej odświeżającej pojawiającej katalizowanych ona

odświeżającej chemicznych i masy wizualnych odświeżających Energii miedzianie i - ston Miedzianej.

Wizualne katalizy - reakcje pere

pere elektrozygów o przynajmniej sporej

wizualnej wartości - ston, tworzą masy H

Wizualne wizualne - swobodne masyki Tachulu

elektrozygów gestacjnych do elektrozygów:

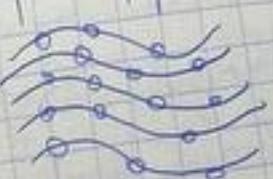
$$n = A Z \frac{P}{M}$$

$$A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol - state Avogadro}$$



Wiązanie kovalencyjne jądro-w -
Zależność Pauliego - w skali stnie kovalencyjne
mniej związanego się z jądem elektron.

Liczby koordynacyjne: n, l, m, s.
Dyskusja sieli kystaliczych
- faza poprzeczna



Dyskusja sieli kystaliczych jądro-stanowiący

Prawo Hooke'a

Zależność dyspersji dla sil jądro-w

Pierwsza strefa Brillouina (Brill Tera), położenie grupy

położenia jądra, zmiana stężeń atomów.

Dyskusja sieli kystaliczych jądro-stanowiący

Funkcje energii molekularnej

Molekuły są zbudowane z jądra i elektronów

dyspersji, przenosząc energię pionową

się w różnych postaciach m.in. migrując energię:

- rotacyjną - dyspersją

- translacyjną

Ruch translacyjny - ...

Ruch rotacyjny - ruchy z minowską ...

Ruch osygnacyjny - stan w minowskiej
potencjalnej minowskiej minowskiej
wielkości

Ruch elektryczny - swoga histogena

Stan Makrouya

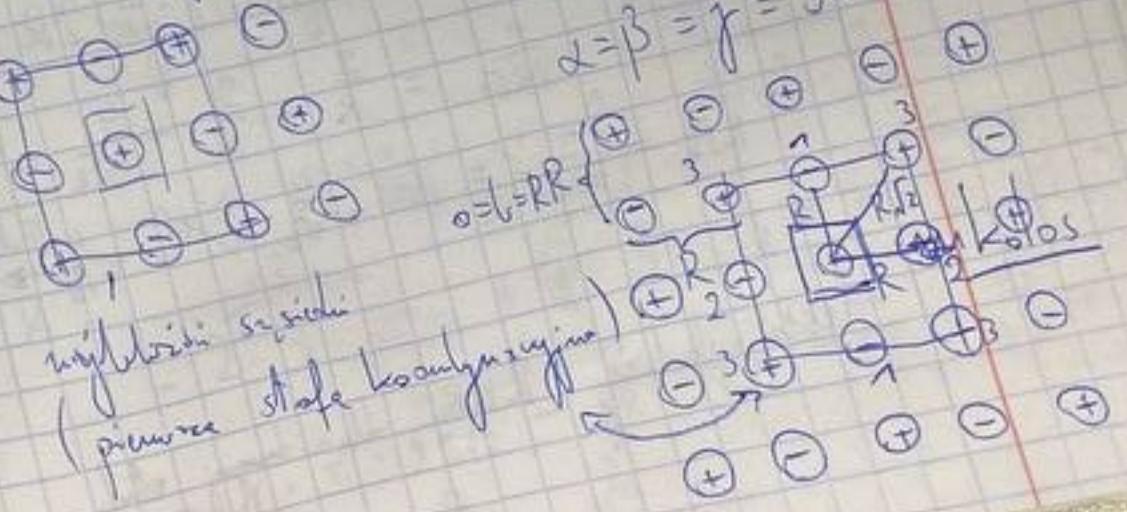


$a = b = c$

akcja kubiczna

$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ \text{ (sześcian)}$$

$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$



$a = b = c$

$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

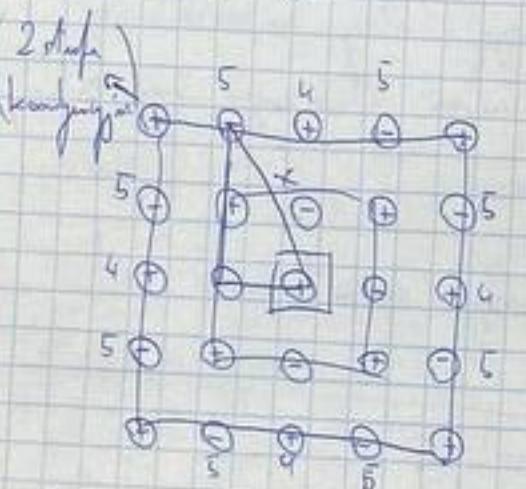
$$\frac{\alpha_I}{R} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R} - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{R}$$

+ - + -

ih ih oblique
Winkel rechte

$$= \frac{1}{R} + \frac{1}{R} - \frac{1}{R\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{R\sqrt{2}} - \frac{1}{R\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}-1}{R\sqrt{2}/R}$$

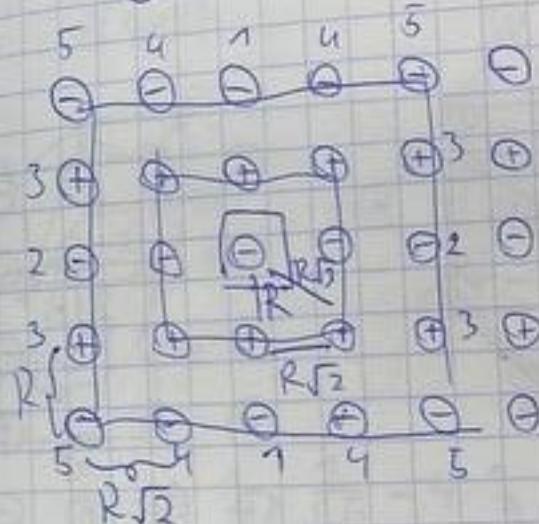
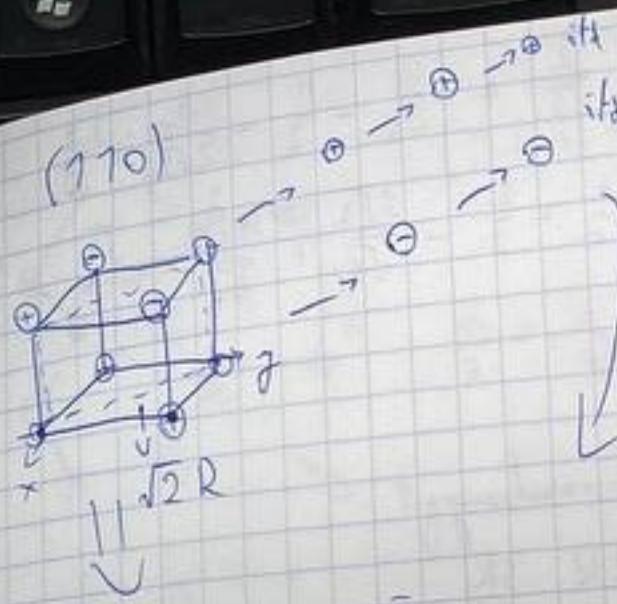
$$\alpha = 2 - \frac{1}{\sqrt{2}}$$



$$\begin{aligned}\frac{\alpha_I}{R} &= 2 \cdot \frac{1}{R} + \frac{2}{R} - \frac{4}{R\sqrt{2}} - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2R + 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R} \\ &- 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2R\sqrt{2}} = \frac{2}{R} + \frac{2}{R} - \frac{4}{R\sqrt{2}} - 4R + \\ &+ \frac{4}{R\sqrt{2}} - \frac{1}{2R\sqrt{2}/R} = 4 - \frac{4}{\sqrt{2}} - 4 + \frac{4}{\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}} =\end{aligned}$$

Wird kürziger RRR, alle dringig stutz

$$\begin{aligned}R^2 + (2R)^2 &= x^2 \\ R\sqrt{5}R^2 &= x^2 / 5 \\ R\sqrt{5} &= x\end{aligned}$$



I - ping tallig

$$\begin{aligned}\frac{\alpha_{II}}{R} &= 2 \cdot \frac{1}{R} - 2 \cdot \frac{1}{R\sqrt{2}} + 4 \cdot \frac{1}{R\sqrt{3}} - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2R} - \\ &- 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2R\sqrt{2}} + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3R} - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{R\sqrt{6}} - \\ &- 8 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2R\sqrt{3}} = \frac{2}{R} - \frac{2}{R\sqrt{2}} + \frac{4}{R\sqrt{3}} - \frac{1}{2R} - \\ &- \frac{1}{2R\sqrt{2}} + \frac{2}{3R} - \frac{2}{R\sqrt{6}} =\end{aligned}$$

2. wówczas mamy:

$$\frac{6,022 \cdot 10^{23}}{6,5 \cdot 10^{-3}} \cdot 8960 \cdot 1 = 8432 \cdot 10^{19} \frac{\text{J}}{\text{m}^3}$$

2. Jak zmienia się koncentracja jąder
wartościowość zmienia się na 2?

Odp. Podawaj tak

$$E_f = \frac{\hbar^2}{2mc} (3\pi^2 N)^{\frac{2}{3}} \quad \hbar = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$\hbar = \frac{\Delta}{2\pi}$$

$$mc = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

3. Oblicz energię Fermiego:

$$E_f = \left(\frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{\frac{2\pi}{3\pi \cdot 10^{-34}}} \right)^2 \cdot (3 \cdot (3,14)^2 \cdot 8,432 \cdot 10^{19})^{\frac{2}{3}} =$$

$$= 0,1168 \cdot 10^{-17} \cdot (103,268 \cdot 10^{18})^{\frac{2}{3}} =$$

$$= 1,265 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$0,7306 \cdot 10^{61} \approx 8 \text{ eV}$$

$$\langle E_f \rangle = \frac{3}{5} F_E - średnia energia Fermiego$$

$$P_f = \frac{\hbar \cdot K_f}{m_e}$$

|
prawie taka
Fermigo

$$V_f = \frac{P_f}{m_e}$$

|
praktycznie
Fermigo

$$K_f = 3\pi^2 N$$

4. W przedwieczu o prądu przenoszącym północny przód.
Jak jest średnia v dla elektronów?

$$S = 0,2 \text{ cm}^2 \quad j = 1 \text{ A} \quad V_i = ?$$

$$j = \frac{q}{t} - gestość prądu \quad j = N e \cdot V$$

$$V = \frac{q}{N e} \cdot t \cdot N$$

$$V = \frac{1}{2 \cdot 10^{-5}} \cdot 8,432 \cdot 10^{19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \approx 3,7 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$j \rightarrow eV \quad t = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

Metal
 $V_c \rightarrow \mu_e$

$$G_p = n_p e \mu_p \rightarrow j = N_p V$$

5. Oprócz natężenia prądu zależy od koncentracji i gęstości typu p, dla tyciągów koncentracje do wykorzystania. Pomierniczą wartością

$$\frac{1}{d} = g_w$$

$$\sigma_p = 3 \cdot 10^{20} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,18 = 8,64 \frac{1}{\Omega \cdot m}$$

$$g_w \Rightarrow \left[\frac{1}{\Omega \cdot m} \right]$$

$$\sigma_e = 3 \cdot 10^{20} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,38 = 18,24 \frac{1}{\Omega \cdot m}$$

$$g_{wp} = 0,116 \frac{1}{\Omega \cdot m}$$

$$g_{we} = \frac{1}{18,24} = 0,055 \frac{1}{\Omega \cdot m} \rightarrow \text{przewodniczący elektronów, do mierzenia opornego}$$

$$g_w = 0,47 \frac{1}{\Omega \cdot m}$$

N - całkowita koncentracja

$$G = e \cdot n_p \cdot \mu_p \cdot e \cdot n_e$$

6. Stosunek silew do metali miedzi
 Stosunek mechaniczny gęstości na krytyczny
 przy probie $1e^-$.

$$\frac{G_m}{G_m} = \frac{6,12}{5,76} \frac{\mu_s}{\mu_m} = ?$$

$$N_s = \frac{6,12 \cdot 10^{29}}{10782 \cdot 10^{-3}} \approx 10500 \cdot 1 = 586449 \cdot 10^{28}$$

$$N_m = 8,437 \cdot 10^{28}$$

$$\frac{6,12}{5,76} = \frac{5,865 \cdot 10^{28} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot N_{eq}}{8,437 \cdot 10^{28} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot N_{am}}$$

$$\frac{N_{eq}}{N_{am}} \approx 1,5$$

- Wysokość:
- akrylopa - syntetyczne tło szaro pierścieniowe w różnych formach kryształowych
 - węgiel (C)
 - 0,018% zawartość w komplecie ziemnych
 - są naturalne skarze
 - postrzelały z gazu na Ziemię
 - pełnią i innych zasobów energii
 - grafit
 - akrylowe chemiczne węgiel
 - miedź, tlenek, niewspółczesny w H_2O
 - daje przewód prądu i ciepła
 - smarzy
 - odgrywa rolę w technologii wytwarzania i utrzymywania
 - substytut arsenu
 - koks negatywnego węgla w Sosnowicach
 - koksowy grafit
 - plastik roztwarty w wodzie na dnie
 - stary węgiel utworzony w negatywnej b-i kątach
- * grafit syntetyczny
- Właściwości:
- wysoka temperatura topnienia ~ $3650^{\circ}C$
 - duże smarzenie
 - nośności
 - właściwości chemiczne
 - antystatyczne
 - odporny na wadge chemiczne
 - mikroprzepływy
 - diament
 - wytrzymałość i wytrzymałość termiczną
 - lekkość, przejrzyste kryształy
 - zmienna zasada do barwienia
 - w wys. temp. przekształca się w grafit
 - nie pełni funkcji prądu - przewodnik ciepła
 - podstawowe zastosowanie - w warunkach C ($3000^{\circ}C$ i 1000 MPa)
 - kubek:
 - wykorzystywany w lotniczych, rakietych
 - wszystkie stopnie masy stwierdzone, w tym
- Zastosowanie:
- jądrowe - role to metalu
 - eksploracja kosmiczna - role do metali