

I. 지구의 크기와 지구의 둘레

- 1. 지구의 크기 (1)
- 2. 지구의 둘레 (6)

II. 지구의 변화와 역사

- 1. 지구의 변화 (12)
- 2. 지구의 역사 (16)
- 3. 우리나라의 지질 (18)

III. 땅과 해양의 운동과 상호작용

- 1. 땅의 운동과 순환 (21)
- 2. 해수의 운동과 순환 (32)
- 3. 땅과 해양의 상호작용 (39)

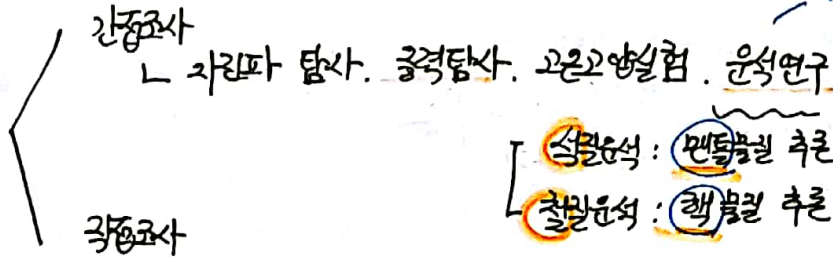
IV. 천체와 우주

- 1. 별의 특성 (42)
- 2. 우리 은하 (52)
- 3. 은하와 우주 (55)

I. 지진 규모와 지진의 크기

< 1. 지진 규모 >

• 지진 규모의 탐사방법

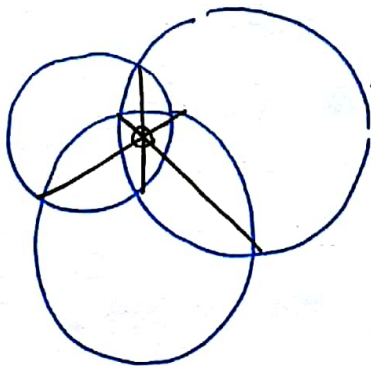


→ 맨틀이나 핵의 물질 구성

• 지진파에 의한 내부탐사

- 단층지진: 탄성반발설로 설명됨. ⇒ 탄성에너지가 저장되어 있다가 지진파의 형태로 방출!

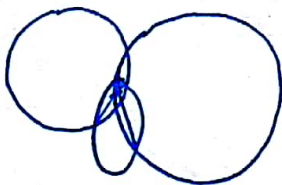
- 지진이 발생한 장소 ⇒ 진원
진원까지 수직상 지표지점 ⇒ 진앙



← 진앙 관측소들 사이의 교차점인 진

원점의 위치는

진앙 ~ 관측소 잇는 선을 수직이등분선으로 하는 원양지하는 현의 길이의 1/2.



← 원발지진
⇒ 거의 한점

"이벤트라는 규모 7의 지진을 두차례에서는 강도 2.5, 일년에 한 번 강도 5, 2의 지진도 났습니다."

★ 렛.파! - 전체 이벤트를 다 보았음.

- 규모: 지진이 일어날 때 방출되는 에너지의 양

(magnitude) 같은 지진이면, 규모는 다 ~ 같음!

] 얼마만큼의 규모인지?

⇒ 총 에너지 양은 얼마만큼인지?

진도: 사람이 느낄 정도, 피해정도

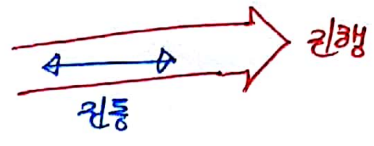
(intensity) 관측소마다 다르게 나타남

] ⇒ 우리 동네에서는 얼마나 흔들렸는지?

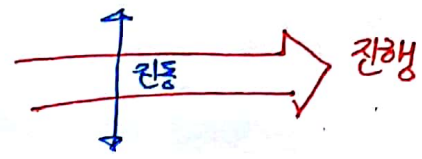
이벤트를 흔들렸음

• P파, S파, L파.

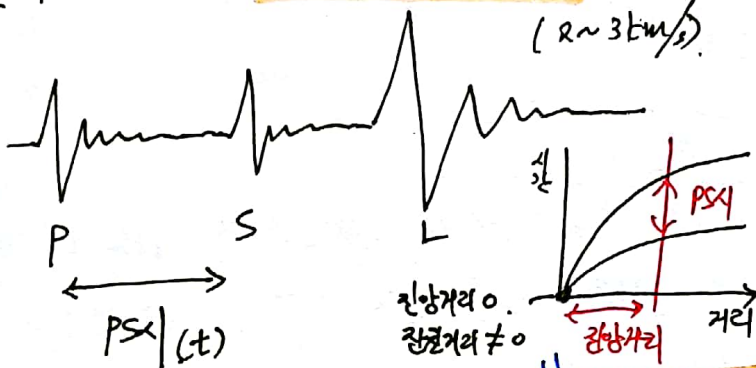
- P파 ⇒ 매질의 진동방향이 진파방향과 나란한 (종파)
고. 액. 기체 모두 통과. (5~8 km/s)



- S파 ⇒ 매질의 진동방향이 진파방향과 직각인 (횡파)
only 고체만 통과 (3~4 km/s)



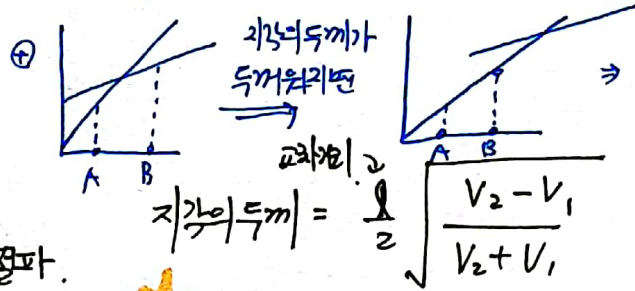
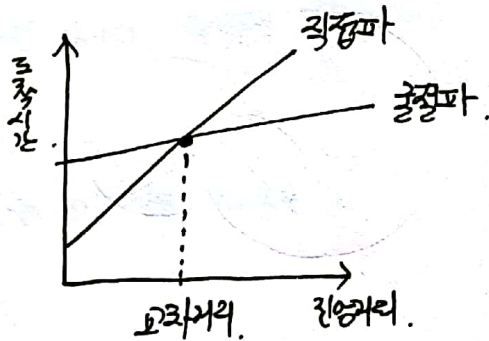
- L파 ⇒ 표면파. 2표현을 다 나타냄 (리얼리파, 러브파)
(2~3 km/s)



속도는 프스르
진행거리 = $\frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times t$
진동거리 = $\frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times t - t$
미사용

진동거리 = $\frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times t \Rightarrow \text{PSI} \propto \text{진동거리}$

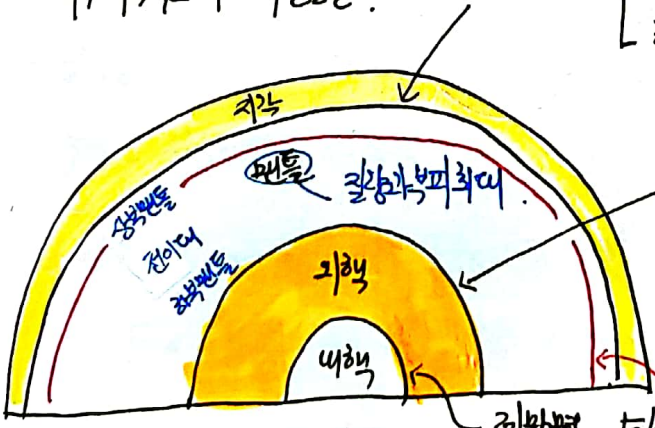
* 거리 구하기 (P파)



바 위층이
분리될 수 있게
될 수 있음.

교차거리 \propto 각각의 두께

• 지구 내부 구조의 구성물질
 - 약 30km 깊이
 - 맨틀상의 두께: 30~170km (평균밀도 2.7 g/cm³)
 - 해양상의 두께: 5~8km (평균밀도 3.0 g/cm³)
 - 기가 ⇒ 구성물질 ↑ (현무암질)

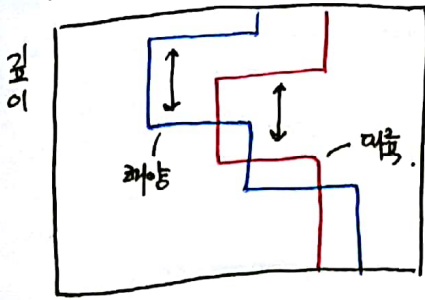


구덩이까지 - 200km 깊이
 P파 속도 감소, S파 X. (진동이 없어)
 100km 까지 ⇒ 암석권 (이것이 흔들)
 100~400km ⇒ 부생동형 (연약권)

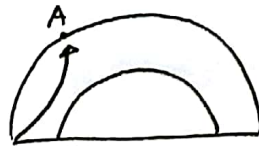
* 지진에는 Fe가 가장 많음. (핵의 구성성분)

지속층: 해양보다
 대륙이 더 깊게 4타는
 대륙에서 더 깊게 4타는
 지진이 더 깊게 4타는
 6월 17일. (대륙) (해양)

* 지진파의 지진층 S파의 속도



→ 파장이 지진층이 더 깊게 다타면, 앞층을 더 두꺼운.



⇒ 지진파가 굴절되는데, 지진파가 반경을 통과하면서 속도가 증가하다가 감소함

* 압력

1파 → 103° ~ 142° (110°에 뿜!)
 S파 → 103° ~ 180°

이런 것 보면 발진!

- 속도

지진파의 속도는 구면파 이론이 제일 빠르다!!! (안타깝게..)

불연속적인 부속 ⇒ 내부구조 보여주기 적합

- 중력

증가하다가 흔들기 때문 감소. 안들과 바깥의 무게중심에서 최대

- 압력

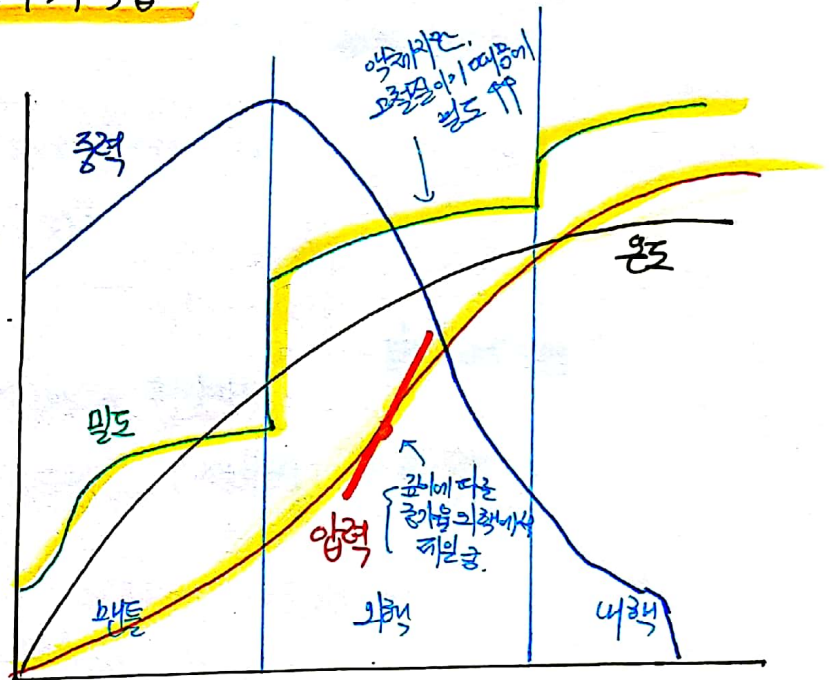
정중 중력량 증가할수록 커짐에 반함. 온도와 반비례.

- 온도

지진층은 깊어질수록 커진다. 정중 중력량에 반함. 온도는 ↓ 압력과 반비례

- 밀도

불연속적인 증가
 → 내부구조 보여주기 적합함.



• 중력장

$$\text{중력} = \text{중기력} + \text{원심력}$$

중기력
 지진 방향에 커지면 속도 감소.
 지진 방향에 커지면 속도 증가.

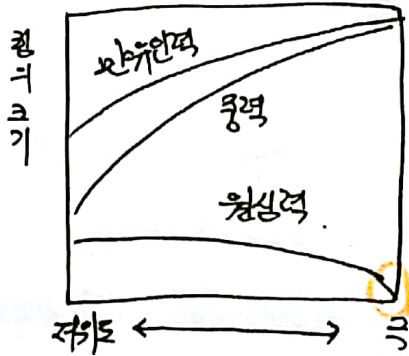
- 중기력 ⇒ 항상 지구 중심 방향을 향함 ⇒ Φ 증가시 ↑, 감소시 ↓

$$F = G \frac{mM}{R^2} \Rightarrow (\text{지진이 관측한 } R \text{ 일때}) \Rightarrow \text{반지름의 제곱과 반비례}$$

- 원심력 ⇒ 지구바깥쪽을 향해서, 정중에서 최대, 극에서 0. 해발고도가 높으면 중력이 속도가 낮아지는 이유.

$$f = m r \omega^2$$

따라서, 공력은 고위도 ↑, 저위도 ↓.



* ⇒ 크어지는 '반기년차 = 공력' 이다.

월일차가 작아지기 때문 *

* 저위도일수록 ⇒ 일일차와 월일차의 차이가 작아진다.

위도와 공력

- 공력의 특징 → 2015년 9월 11일: 위도 낮을수록 공력 ↑, 월일차 ↓ 단권(공력)은 짧아진다!
↳ 이때 반구별은 다르다.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

l → 반사각의 길이
 g → 공력 가속도

위도를 같게 할수록 $g \uparrow, T \downarrow$
 저위도를 같게 할수록 $g \downarrow, T \uparrow$
 $T \propto l^2$ 반사각의 길이가 늘어날수록, T 도 늘어남.

• 공력 이상.

- 표준공력: 위도가 가리키는 타원체, 북극에 밀려나온 공력

→ 위도가 같으면 공력이 같음 (이것도 위도도 같을수록 공력이 커진다.)

- 공력 이상: 일일공력 - 표준공력

⊕ 이다. ⇒ 저위도 고위도 월일차의 차이 ...

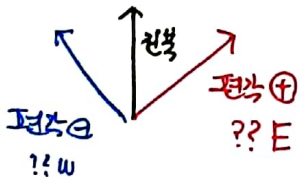
⊖ 이다. ⇒ 저위도 저위도 월일차의 차이 ... 일일, 월일

• 자기각

— 북극에서 들어볼 수 있음!

⇒ 자위각의 3요소: 편각, 북각, 수평자기력

- 편각: N극이 지평방향 기준, 기울어진 각.



자위! 북극.

* 자위 자위각은 자위에서 나와

자위에서 들어간다

⇒ 상극이 N극성질
북극이 S극성질



- 북각: 자위가 수평선과 이루는 각

↳ 북반구는 ⊕, 남반구는 ⊖.

⇒ 자위 + 90°, 자위각 0°

- 수평자기력: 수평자기력의 수평방향 성분 ⇒ 자위각 0°일 때 (북극이 지평선) 가장!

• 자기자기 변화

- 일변화 → 태양에너지 의해 지구 내의 전리층이 형성된 후 자기장이 발생시키기 때문에 가능.

↳ 낮에는 자기장이 약하고, 저녁에는 자기장이 강해짐.] → 자전보다 회전의 일변화가 큼. (태양의 방향은 더 많이 밝음)

- 영변변화 → 갑자기 변해 사시각 지구 자기장의 방향과 크기가 변하는 것.

↳ 원인은 '지구 내부(외핵)의 변화' !!

- 자기폭풍 : 태양풍이 지구 표면을 향해 → 필라멘트 현상. 230라.

- 자기권 ⇒ 대전입자 포획



- 밴앨런띠 ⇒ 자기권 내, 동화발전. 위띠 ⇒ 전자. 남띠 ⇒ 양성자.

< 2. 지각의 틀 >

• 광물 : 일정한 범위의 화학 조성, 화학 조성, 결정 구조, 광물 배열.

→ 결정질 vs 비결정질 유리, 플라스틱

→ 자형 vs 반자형 vs 타형 — 자형은 자성을 띠고 고온에서 자성을 잃는다

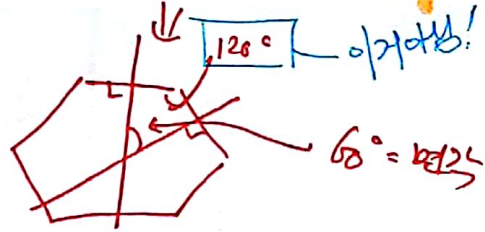
→ 변형 환경의 법칙 — 서로 접하는 두 결정면이 대한 수직사이이다

→ 90도각 : 결정면수 + 90도 = 능수 + 2

→ 라우에 회절

↳ 기정학이론 결정질

2차원 회절



• 광물의 물리적 성질

- 색 * 자색은 '타색'임.
'자색'을 가지면 투명한 석명.

- 조흔색. - 광택.

- 조개질.

조개질 : 암명, 방해석, 장석, 준모.

개질 : 석명, 유리, 강암석, 흑연.

- 크기 ⇒ 모스 크기에 * 상대적인 지표 !! 결정질이고
결마질가 — 결마 크기 이용

결정질 방형 인정 결정 강 금
석고 석 회 강 명 금 금 강
석 석 석 석 석 석 석

비정

결정질 X

↳ 비정질 같은 것 * 석명은 유수양을 다색성이 나타내지 않는다 //

비정질 '기정질'의 빛로 ↳ 간섭색? 석명은 이방성이기 때문 //

4색!

간섭색!

⇒ only 유수양을 다색성이야.

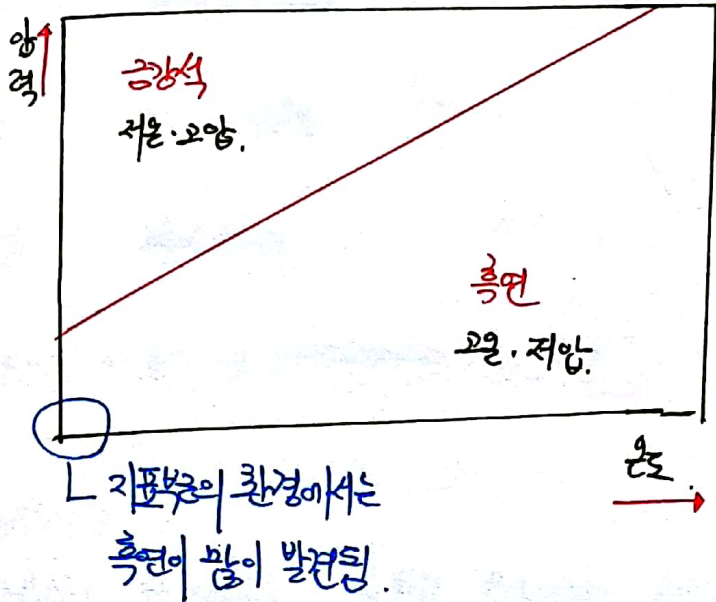
다색성 ⇒ 석의 종류. 간섭색 ⇒ 결정의 종류

사정색은 유수양을. — 다색성 X.

• 광물의 화학적 성질.

- 동일상 ⇒ 화학 조성은 같으나, 결정구조가 다름.

ex) 방해석 - 아라고나이트, 홍주석 - 구연석 - 삼정석,
황철석 - 백철석, 흑연 - 금강석



★
간섭석 ⇒ 이방체
다색성 ⇒ 우석이방체

- 우일등상 ⇒ 화학 조성은 다르지만, 외부 성질(외형)이어서
결정구조, 물리적 성질이 같음.

ex) 방해석 - 마그네사이트 - 등축석 ($-CO_3$)

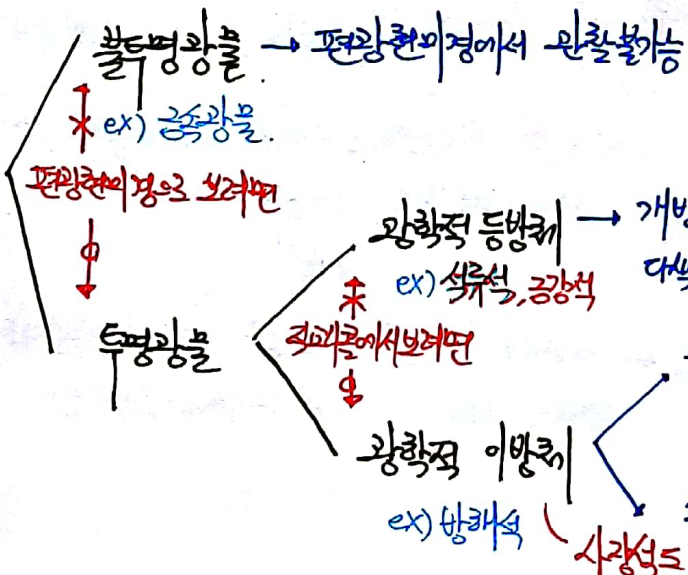
- 고형체 ⇒ 2개 이상의 성분이 어떤 범위 내에서 연속적으로 변하는 광물

ex) Ca-Na 사장석 ($Ca \rightarrow Na$)

* 등방체는 빛이 광물을 지날 때
모든 방향의 굴절률이 같으므로 단색광
라기 때문에 등방체.

* 이방체는 빛이 진동방향이 서로
다른 두개의 광선으로 갈라져
속도가 다르기
때문에 이방체.

• 광물의 광학적 성질



• 귀산염광물. (Si와 O가 주성분 광물)

감람석	특립상개암	Si:O → 4:16
흑석	단쇄상 2방향	4:12
각섬석	복쇄상 2방향	4:11
흑운모	판상 1방향	4:10
석영	방형개암	4:8

공유산소 증가!
 ↓
 풍화이 강해짐!
 했.바!
 * 공유산소의 증가
 = 산소의 이동!
 (∵ 공유하니까
 그만큼 클리!) ↓

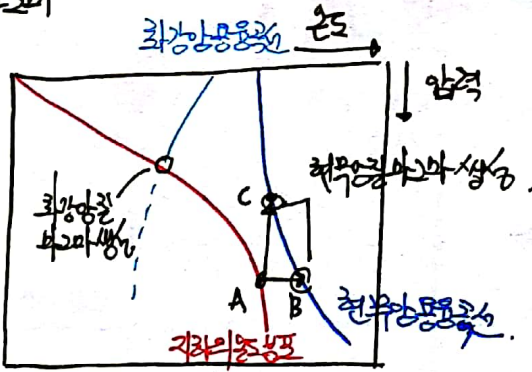
* 장광석, 사광석 ⇒ 2방향개암, 귀산염광물.

• 비귀산염광물

→ 산화광물, 탄산염광물, 황화광물, 황산화광물, 할로겐광물, 원소광물 등..

2. 암석

• 마그마

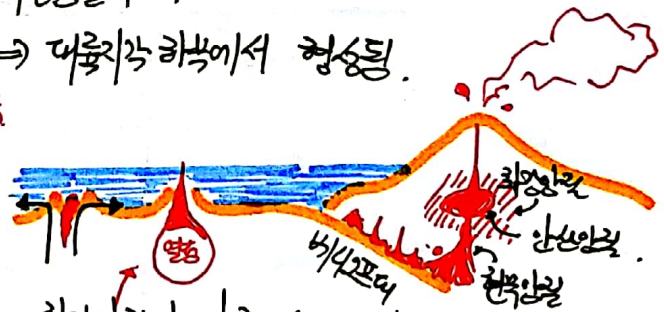


- 현무암질마그마
 → (A-C) 해령에서 압력감소로 인해 생성.
 → (A-B) 열원에서 온도상승으로 생성.
 열이 왜 떨어져 가?
 맨틀에서 방사성 열소가
 공급되어 왔었
 "맨틀이야!!"

* 베시프 (섬입)에 이르는 ...

- 최상온도마그마
 ⇒ 다중리각 하부에서 형성됨.

섬입대형성 → 현무암질 최상온도 산성 맨틀 용융
 발생 용융, 현무암질 마그마 형성



최상온도가 암석의 용융 온도 ↓ → 마그마 상승 → 최상온도마그마 형성.
 안산암질 마그마 형성 → 다중리각 가열

열원이 해령보다 마그마
 발생량은 표이 더 크다.

· 압축률이 저장속도가 빠르다 준다.

· 편의 문제가 서로 비례 관계가 있다 (x) \Rightarrow 해당 편의 문제

· 압축률이 저가 서로 비례 관계가 있다 문제 가 이 러 다.

· 압축 (속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다) \Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다!

· 압축 = 단위 시간 당 압축 속도 = 단위 시간 당 압축

· 압축 = 단위 시간 당 압축 속도 가 빠르 다.

· 압축은 압축 속도 가 빠르 다! (단위 시간 당 압축)

· 압축은 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다.

$\therefore \rightarrow \delta$

$\delta \Rightarrow \therefore$

· 2.5배 가 빠르 다 \rightarrow 압축 속도 가 10배 가 빠르 다. 압축 속도 가 빠르 다.

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다!

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다.

· $(\text{압축}) \Rightarrow$ 압축 속도 가 빠르 다 \uparrow = 압축 속도 가 빠르 다 = 압축 속도 가 빠르 다 \uparrow 압축 속도 가 빠르 다 \downarrow

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 \Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다 \Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다 \Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다.

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다.

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다

\Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 문제 가 이 러 다, 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다

\Rightarrow 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 문제 가 이 러 다 서로 비례 관계 가 있다!

· 압축 속도 = V . 압축 속도 = B

· 2.5배 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 \downarrow . 2.5배 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 \uparrow

압축 속도 $(2.5)^{-2}$ 배

압축 속도 $(2.5)^{-2}$ 배

· 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다 \rightarrow 압축 속도 가 빠르 다! $\star\star\star$

· 압축 속도 - 압축 속도 가 빠르 다 서로 비례 관계 가 있다.

• 결정질 비결정질과 깨짐 조개살은 권좌 노상관

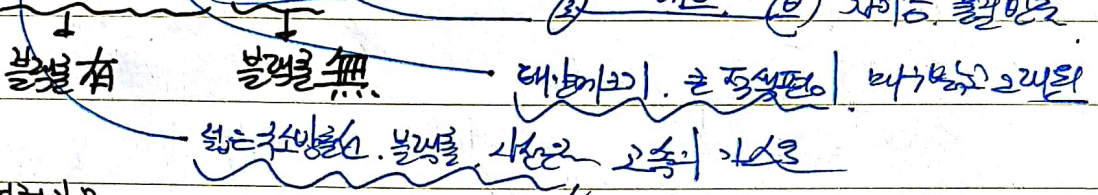
• 유리는 비결정질 등방체

• 복굴절 → 이방체, 단굴절 → 등방체

• 라우이 굴부가 거울질 → 결정질 취향저울가 바늘 → 결정질

• 정도가 높은 축하는 순환성이 강하지 않다.

• 동위원소 (시이오트론, 화이사, 중파원자)



반지형광물 + (晶體) = 조각

• 비결정질 = 유리, 흑연

— 깨짐이 나타난다! 비결정질 아님!! 깨짐



• 절단면을 때 표현하는 아름답지 않음 → 되 않는 결정 절단면 X

• 1km 이상은 라우지, 800kPa 정도면 2km ..

• 순환 결정은 각 방향에 의해 발생 함 지 않는 순환 결정은 순환 결정의 소의 정인

• 상 결정의 결은 상 가 치가 아 니라 순환 결정 은 결 이 아 니야!

• 반사 결정과 안 결정은 순환 결정이 주 요 인

• 정과 결은 가 사 결 은 파 광 이 결다. 정과 결은 가 사 결 은 X 결

라 779

• 우라늄 = 30kPa

• 극 정 결의 결 단에서 대 수 결 은 대 결 은 (결 결)

• 결 결은 결 결 결이 주 요 인 ★★★★★

각각의 경우 단위시간, 단위면적에 관한 것 → 시간, 면적에 관한 것

가속도 관련은 무리한 용어를 최소화 하기 하는 원칙이다.

회전속도 = $\frac{v\omega^2}{r}$, (= $m r \omega^2$)

압력 → 등방성. 압력은 등방성! 압력은 등방성! 압력은 등방성! 압력은 등방성!

기압, 대기압 → 공기 ~ 광학 현상 등 다뤄

회전속도와 각속도 → 각속도 현상
회전속도 = 각속도
회전속도 → 각속도 현상 - 현상

허블속도 → 1Mpc 당 1초가 팽창하는 속력 $V = H r$ $H = \frac{V}{r}$

케플러 제 3법칙 → 은하 중심에 중성자별 중성자별 → 은하 중심에 블랙홀 블랙홀

태양과 같은 케플러 두 별 → 사실은 0이 아닌 중성자별도 있음!

이항대선 → 평행선과 수직선에 의한 선, 우반에서만 나타남

연안풍의 양은 수반보다 두 배 많다. 상층권 → 편서풍
수반에서는 반대편 방향

전류 → 영향력이 많다 아우로라가 드러난다

PS를 통해 → 관측거리 3차원에 있는 관측거리

평행수층은 말기 → 빙하기!

우리나라 석탄 → 평행수층, 다중수층 → 뚜렷한 상층

파장이 짧은 편파 → 고주파영역, 파장이 긴 편파 → 저주파영역

사실상에서 상층에서 → 떨어진다, 가까워진다 표현!!

궤적은 크고 빠르다가 가질, 경사는 상층에서 반대

외관상 빠르고 빠른 빠른, 상층 빠른 상층 방향 반대

상층수층 → 5000 플라이트, 플라이트

중층수층 → 2000 플라이트, 플라이트

상층수층 → 5000 플라이트, 플라이트

상층수층 → 5000 플라이트, 플라이트

상층수층 → 5000 플라이트, 플라이트