

MARUZA 9-10

YERNING ISSIQLIK MAYDONI.

Reja:

1. Issiqlik maydonini baholash uchun ishlatiladigan qurilmalar:
2. Issiqlik uzatish mexanizmlari, issiqlik maydoni.
3. Mintaqaviy issiqlik oqimi.
4. Geotermiyadan foydalanish



Geotermik - geofizikaning Yerda sodir bo'ladigan issiqlik jarayonlari va uning ichki qismida haroratning tarqalish qonuniyatlari o'rganiladigan bo'limi.

Yerdagi issiqlik manbalari: yerning ichidagi issiqlik jarayonlari va quyosh energiyasi.

Geotermikaning ahamiyati:

1. **Harorat yer osti boyliklarining ko'p xususiyatlarini aniqlaydi:**
 - issiqlik o'tkazuvchanligi
 - elektr o'tkazuvchanligi
 - yopishqoqlik
 - tog' jinslarining hosil bo'lish chegarasi
 - moddalarning agregat holati
2. **Tirik organizmlarga ta'sir qiladi**

ISSIQLIK MAYDONINI BAHOLASH UCHUN ISHLATILADIGAN QURILMALAR:

Simob termometrlari va elektr qarshilik termometrlari (termistorlar) haroratning mutlaq qiymatlarini ham yuqori sirt qatlamida, ham sezilarli chuqurliklarda, shu jumladan suv zonalarining tubida o'lchash uchun ishlatiladi.

Issiqlik oqimlarini baholash uchun termometrlar asosida qurilgan issiqlik o'lchagichlari mavjud.

Aerokosmik va dala infraqizil tadqiqotlari uchun maxsus qurilmalar - ma'lum to'lqin uzunliklarining elektromagnit nurlanishiga sezgir bo'lgan maxsus kristallarda ishlaydigan termal tasvirlar qo'llaniladi.

Yerning issiqlik balansi, issiqlik manbalari

Tashqi
issiqlik

Issiqlik manbalari:



- Quyosh nurlanishi
- Radioaktiv parchalanish - radiogen issiqlik;
- Qolgan issiqlik;
- Konveksiya (gravitatsiyaviy farqlanish).

Yer yuzasiga tushadigan
issiqlikning 99,98%, uning
katta qismi sirtan aks etadi
va koinotga qaytadi.

Ichki issiqlik



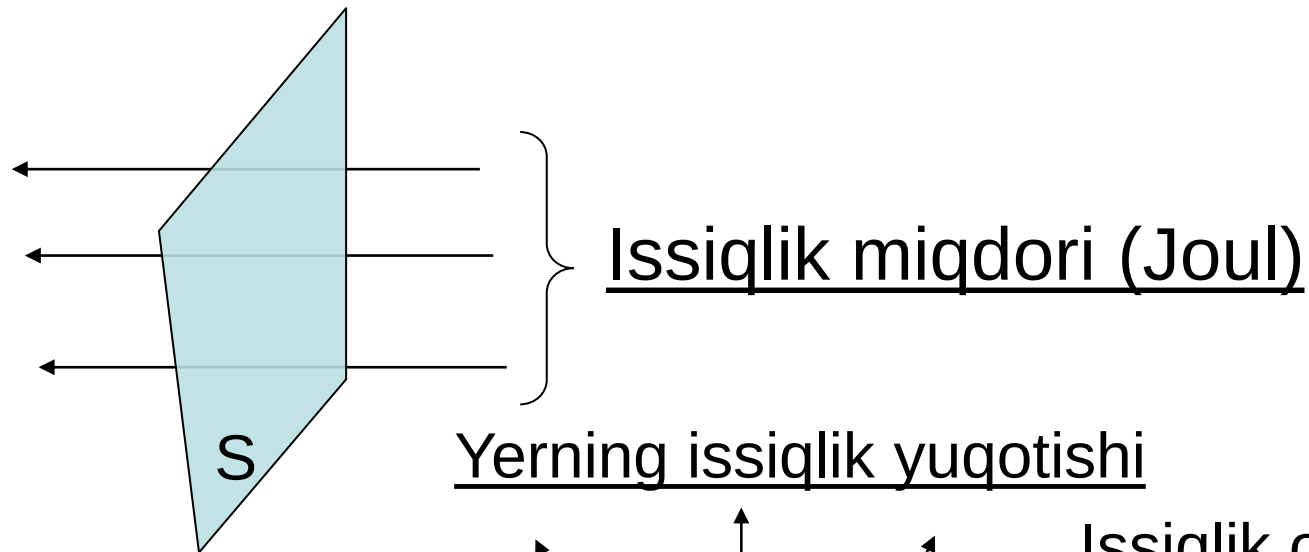
Issiqlik uzatish mexanizmlari, issiqlik maydoni

- ✓ Nurlanish
- ✓ Konduktiv (molekulyar)
- ✓ konvektiv

→ { Atrof-muhit
harakati-yo'q,
diffuziya kabi,
tizim haroratning
bir xilligiga olib
keladi

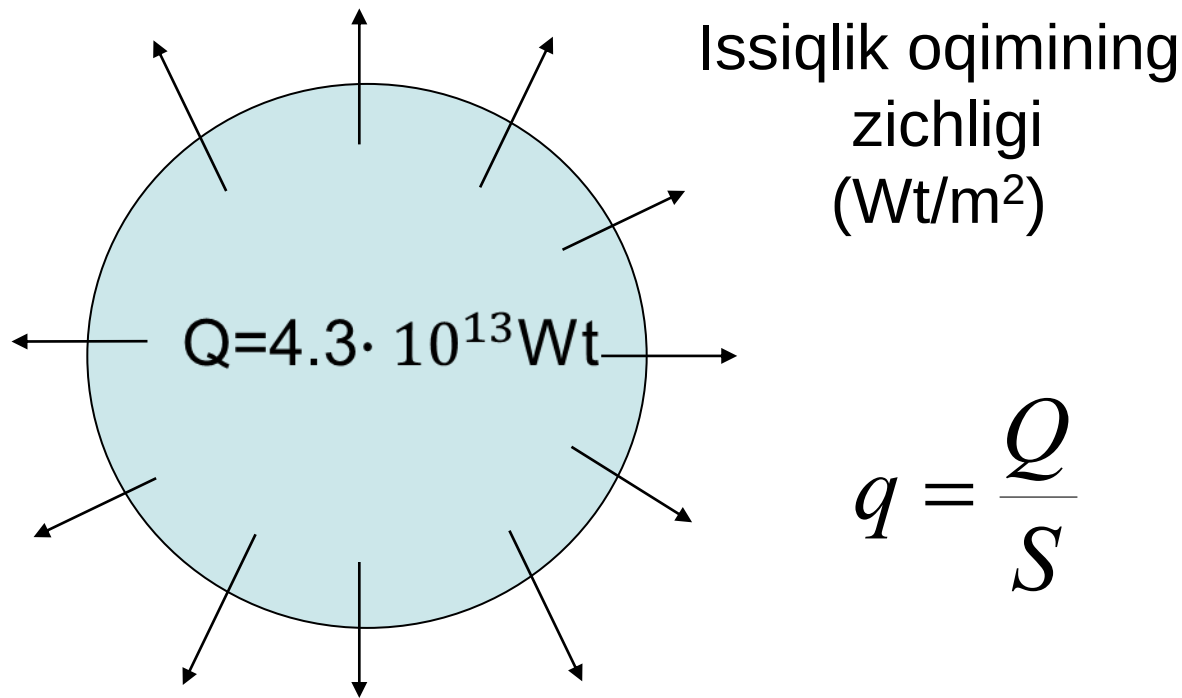
↘ Isitilgan jismlarning
harakati bilan bog'liq

Issiqlik oqimi va uning zichligi



Yerning issiqlik yuqotishi

Issiqlik oqimi – vaqt birligidagi issiqlik miqdori Q , $J/C=Wt$



$$q = \frac{Q}{S}$$

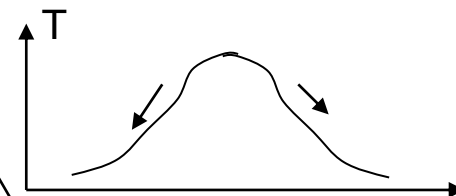
Konduktiv issiqlik uzatish

Fure qonuni:

$$q_{\text{конд}} = -\lambda \text{grad} T$$

Issiqlik o'tkazuvchanlik
koeffitsienti

Temperatura



Bir o'lchovli holatda:

$$q_{\text{конд}} = -\lambda \frac{\partial T}{\partial z}$$

Harorat gradienti

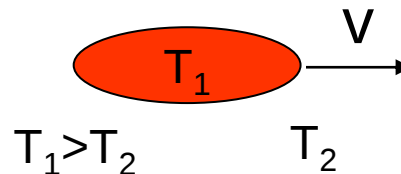
Konvektiv issiqlik uzatish

$$q_{konv} = \sigma c v T$$

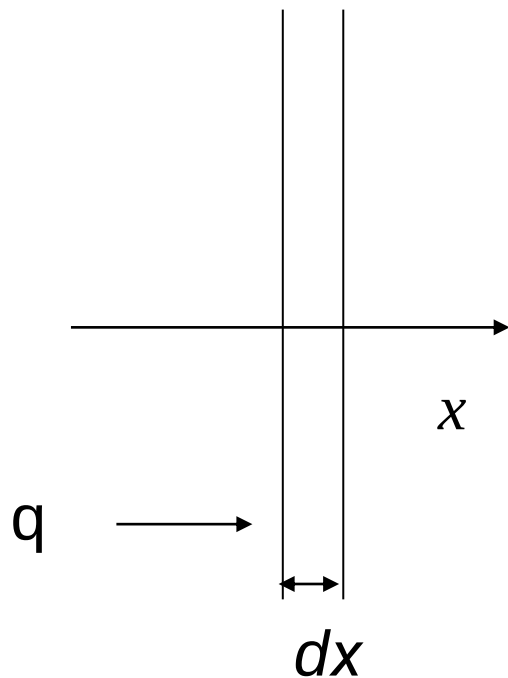
zichlik

Issiqlik sig'imi
J / (kg.gradus)

Jismlarning issiqlik
harakat tezligi



Energiyaning saqlanish qonuni va uzluksizlik tenglamasi



$$1. \frac{dq}{dx} = 0 \rightarrow \frac{d^2 T}{dx^2} = 0$$

$$2. \frac{dq}{dx} \neq 0 \rightarrow dq = \sigma c \frac{\partial T}{\partial t} dx$$

$$\frac{\lambda}{\sigma c} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial t}$$

Issiqlik o'tkazuvchanlik parametrlari

λ - Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (Wt/(m gradus))

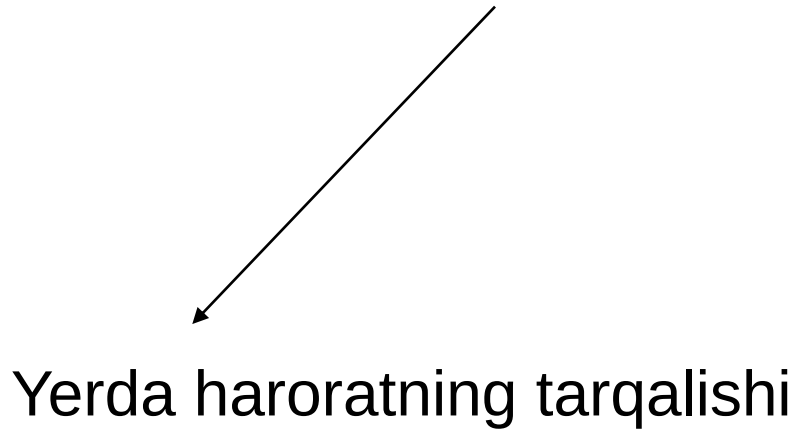
c – issiqlik sig'imi- J/(kg gradus)

a – Issiqlik o'tkazuvchanlik - $\lambda/(c\rho)=m^2/c$

Issiqlik o'tkazuvchanlik yo'lida issiqlikning l masofaga tarqalishning xarakterli vaqti:

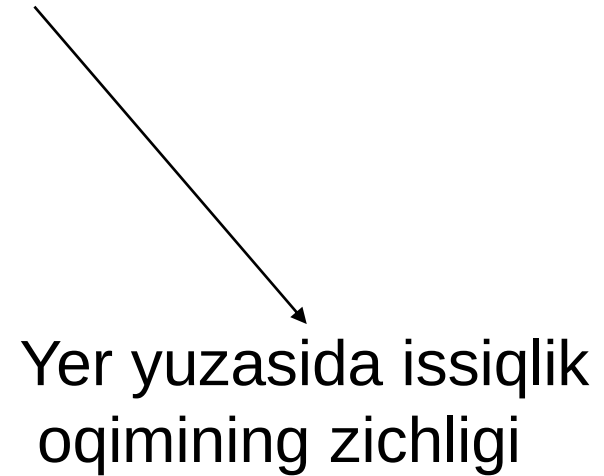
$$\tau \sim l^2/a$$

Yerning issiqlik maydoni



Yerda haroratning tarqalishi

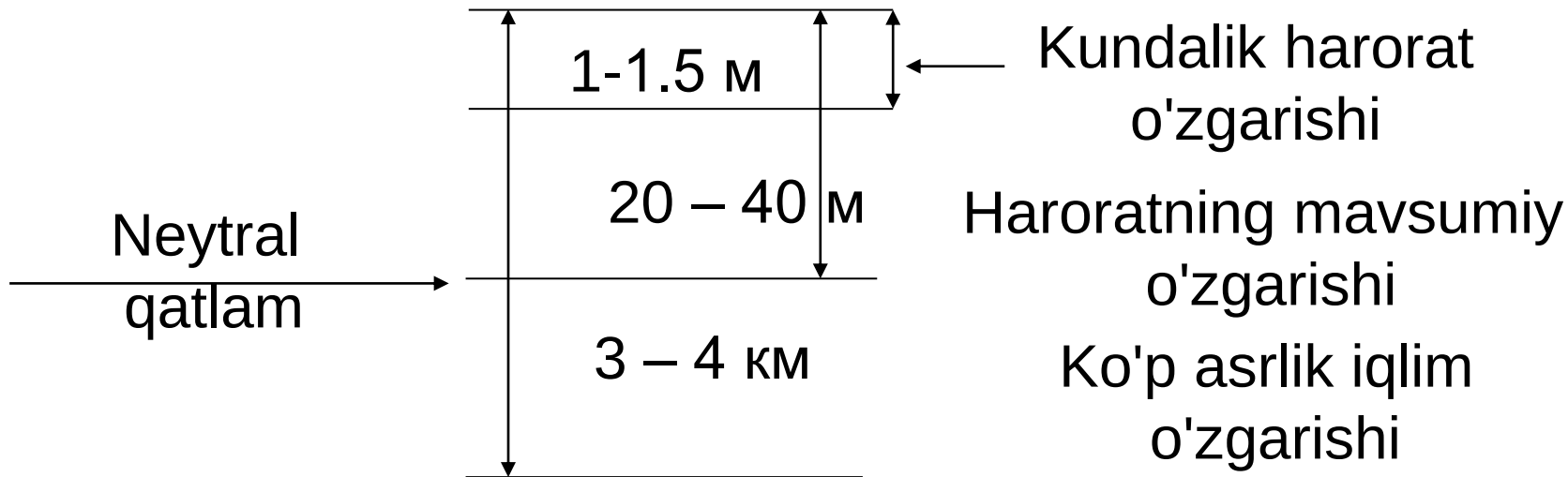
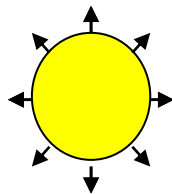
The diagram consists of a single arrow pointing from the main title 'Yerning issiqlik maydoni' down to the text 'Yerda haroratning tarqalishi'.



Yer yuzasida issiqlik
oqimining zichligi

The diagram consists of a single arrow pointing from the main title 'Yerning issiqlik maydoni' down to the text 'Yer yuzasida issiqlik oqimining zichligi'.

Erga yaqin sharoitda harorat maydoni



Mintaqaviy issiqlik oqimi

O'rtacha harorat gradienti - $30^{\circ}/\text{km}$

Issiqlik oqimining o'rtacha zichligi

$57 \text{ mWt} / \text{m}^2$

Qit'alar

$102 \text{ mWt} / \text{m}^2$

Qiymat $500 \text{ mWt} / \text{m}^2$

Okeanlar

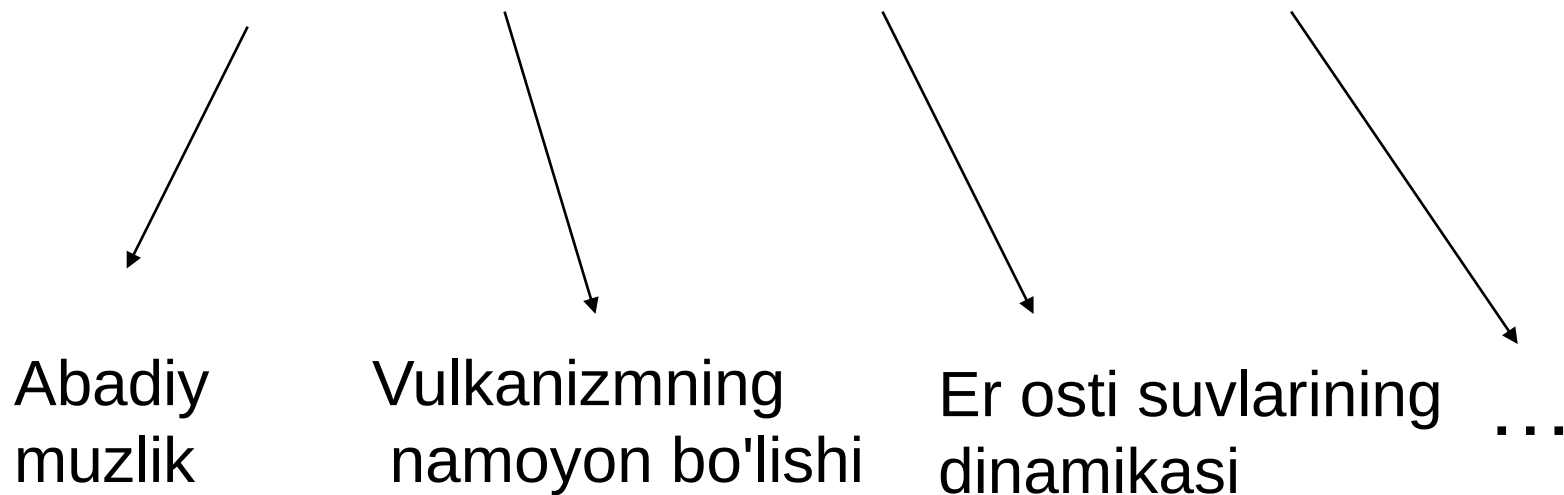
Radiogenik
issiqlik + qoldiq
issiqlik + fon
oqimi

$84 \text{ mWt} / \text{m}^2$

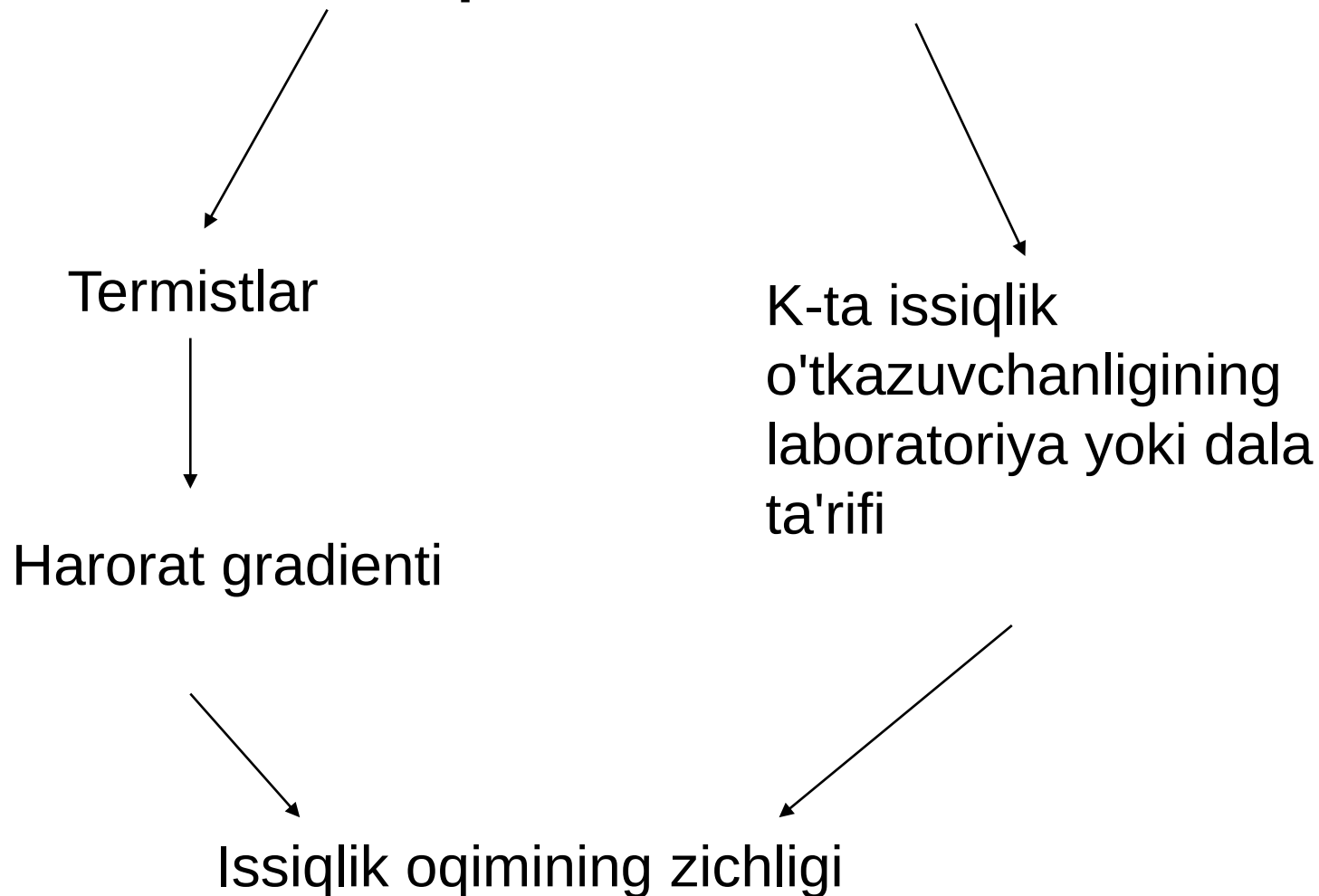
yer uchun o'rtacha

Konvektiv oqim

Mahalliy issiqlik oqimi



Harorat va issiqlik oqimini o'lchash



Geotermiyadan foydalanish

- ✓ Yerning chuqur tuzilishi va dinamikasini o'rganish
- ✓ Geotermal resurslarni aniqlash (Kamchatka janubidagi geotermal elektr stantsiyalari, Italiya, AQSh ...)
- ✓ Er osti suvlarining dinamikasini o'rganish.
- ✓ Konlarning issiqlik anomaliyalari
- ✓ Issiqlik tarmoqlari, aloqa va termal tortishish