

---

**2010. 08. 26.**

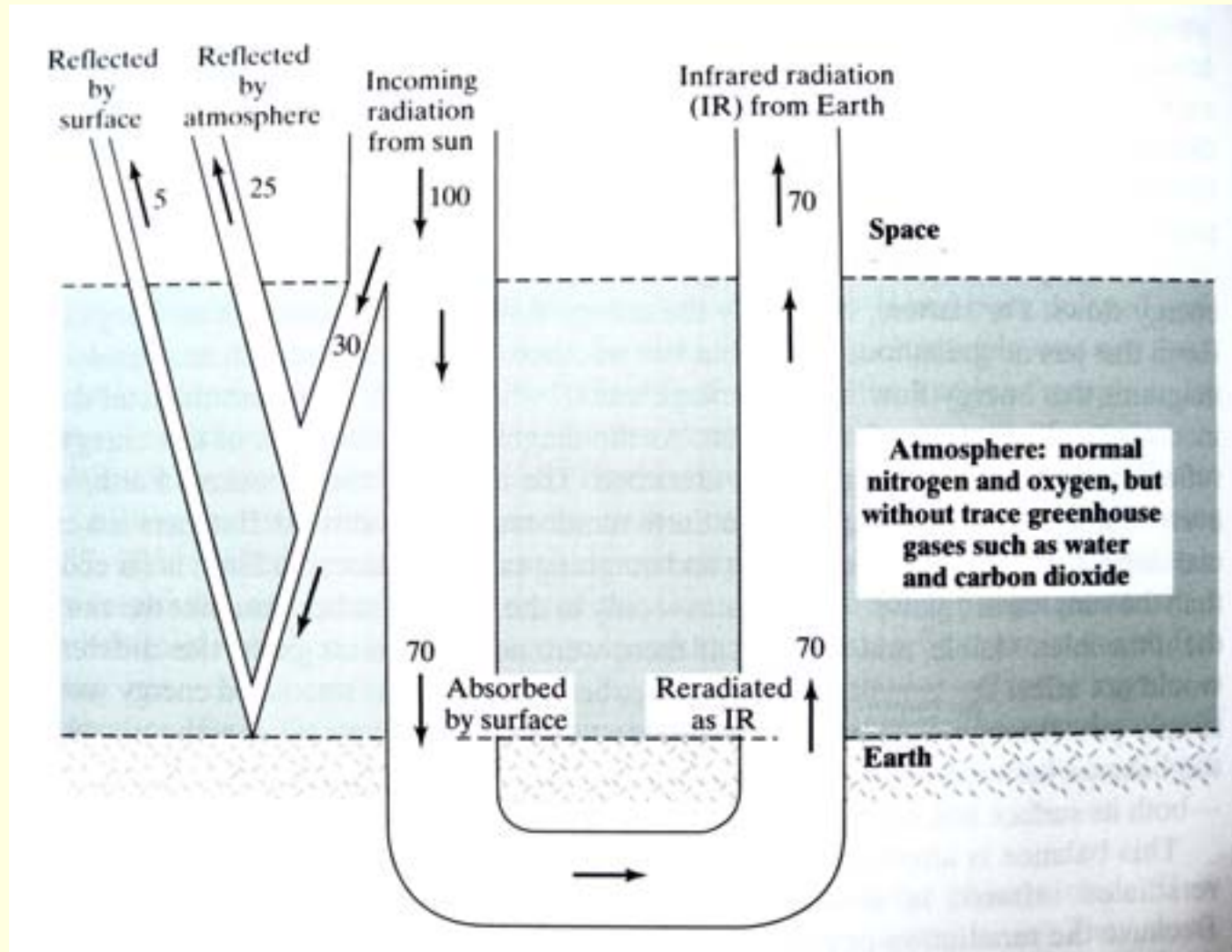
**Gyöngyös**

**Bugát Pál**

**Természettudományi vetélkedő  
fizika feladatok**

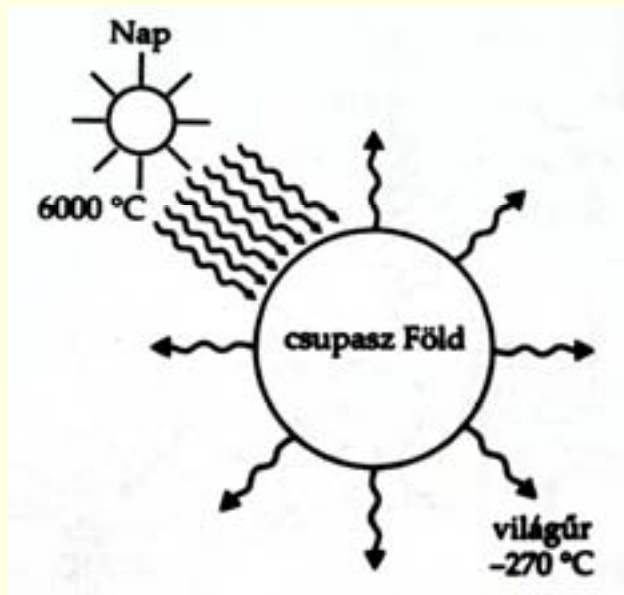
# 1. Feladat

A vázlatrajz egy olyan bolygó energiaháztartását szemlélteti, amelynek nincs üvegházhatású légköre.



## *Számítsátok ki mekkora lenne a Föld felszíni hőmérséklet, ha a Földön nem működne az üvegházhatás!*

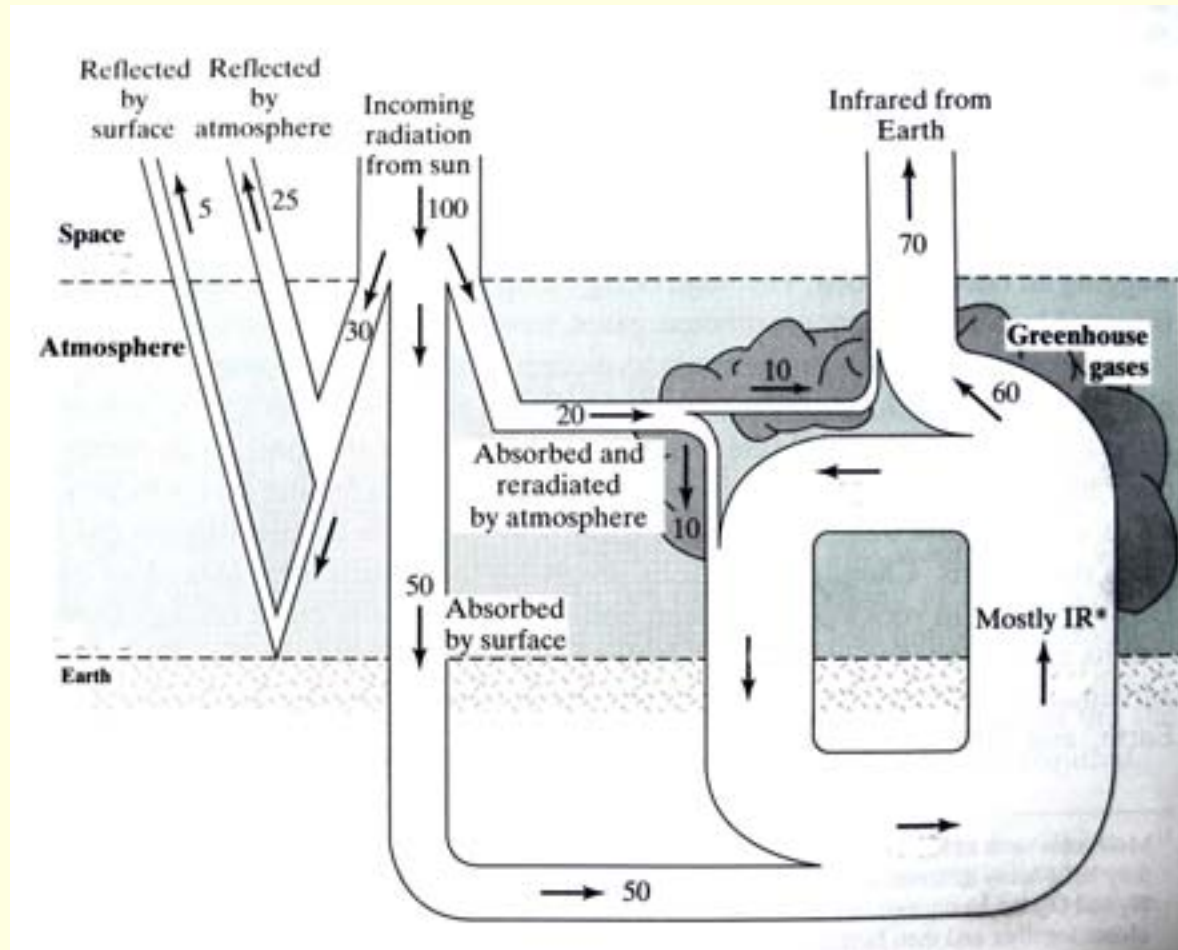
- Napból a Földre érkező energiamentiség, ami a sugárzásra merőleges 1 m<sup>2</sup>-es felületre egy másodperc alatt jut 1370W/m<sup>2</sup> (ezt nevezzük napállandónak).
- A hőszugárzásra vonatkozó Stefan-Boltzmann-törvény szerint a  $T$  hőmérsékletű testek egységnyi felülete által, egységnyi idő alatt kisugárzott energia, ahol a együttható értéke .



$$|E_{be} = E_{ki}$$
$$0,7 \cdot I \cdot R^2 \pi = 4R^2 \pi \cdot \sigma T^4$$
$$T = \sqrt[4]{\frac{0,7 \cdot 1370}{4 \cdot 5,67} \cdot 10^8} \approx 255K = -18^{\circ}C$$

## 2. Feladat

Az ábra a Föld üvegházhatású gázoknak köszönhetően megváltozott sugárzási egyensúlyát illusztrálja.



a.)

Értelmezzétek a rajzok alapján néhány mondatban az üvegházhatás lényegét!

**b.)**

■ ***Mi az a mikromechanizmus, ami az üvegházhatást eredményezi?***

- a sugárzás gerjeszti a molekulákat, azok másodlagos sugárforrásként vissza (is) szórják a sugárzást

**c.)**

■ ***Mivel magyaráznád, hogy a levegő döntő hányadát adó kétatomos molekulák(O<sub>2</sub> , N<sub>2</sub>) nem járulnak hozzá az üvegházhatáshoz, míg csekély mennyiségben lévő többatomos molekulák (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, stb.) igen?***

■ - a többatomos molekulák könnyebben rezgésbe hozhatók, a rezgési módusok száma nagyobb

d.)

- **Az ábra és elemi számítások alapján becsüljétek meg, hogy a 14 °C átlaghőmérsékletű Föld által kisugárzott energia hányad része jut vissza a felszínre az üvegházhatás következtében?**

$$E_{be} = E_{ki}$$

$$0,6R^2\pi \cdot I = x4R^2\pi\sigma T^4 \quad T = 287K$$

$$x = \frac{0,6 \cdot I}{4\sigma T^4} = \frac{0,6 \cdot 1370}{4 \cdot 5,67 \cdot 67,85} \approx 0,53$$

Visszaverődő  
energiahányad

$$1 - x = 0,47$$

e.)

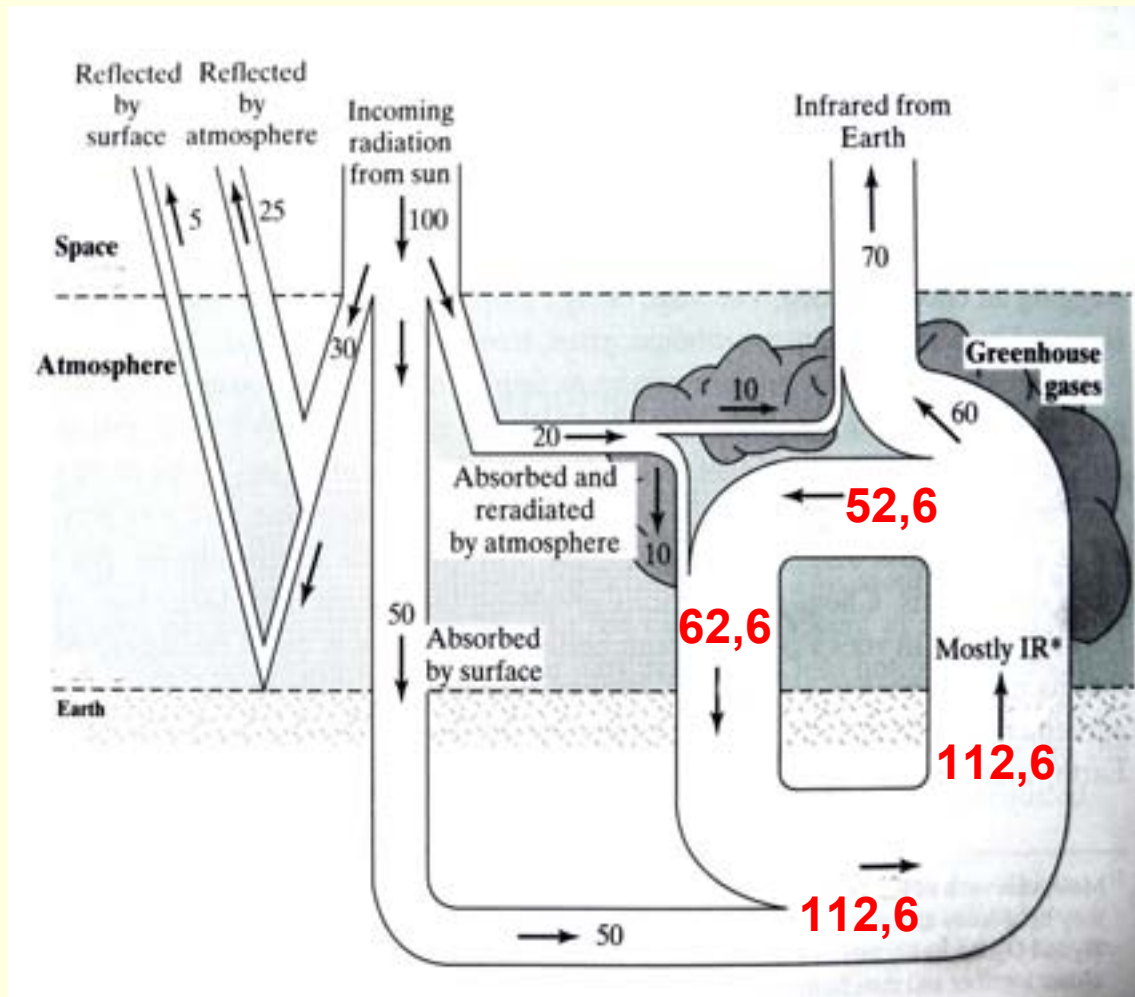
Az. ábrán néhány nyíl mellett hiányoznak a számok. Írjátok be az értékeket!

$$IR^2 \pi = 100$$

$$4R^2 \pi \sigma T^4 = y$$

$$y = \frac{4\sigma T^4 \cdot 100}{I} \approx 112$$

„visszaverődő energia”  
 $0,47y=52,6$

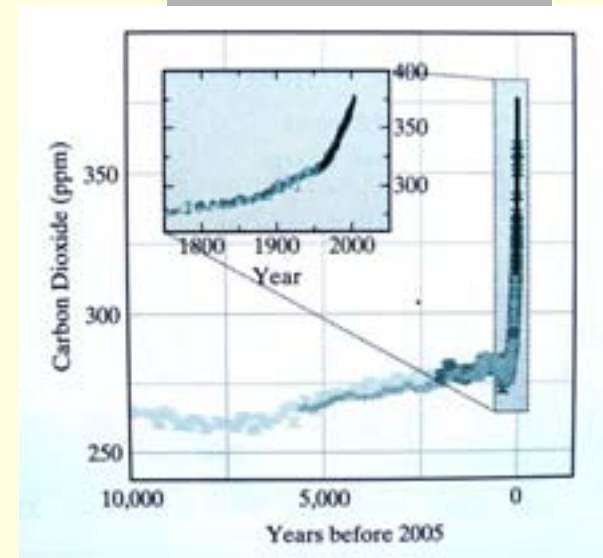


### 3.

- 
- *a.)- Az előzőekhez kapcsolódva értelmezzétek néhány mondatban a globális felmelegedés jelenségét!*
  
  - *b.)- Mi lehet az oka, hogy bár a légköri H<sub>2</sub>O mennyisége nagyobb, mint a CO<sub>2</sub> mennyisége, és fajlagos hatása is erősebb, a tudósok mégis az emberi tevékenységből adódó növekvő széndioxid-kibocsátás következményének tartják a globális felmelegedést?*



- c.)
- A mellékelt grafikon a légkör CO<sub>2</sub> tartalmának változását mutatja ppm egységekben több ezer év távlatából napjainkig. (Mivel a régi időkből közvetlen mérési adataink nincsenek, a tudósok öreg fák évgyűrűinek radiokarbon méréseiből következtettek a mennyiségekre.) A légköri széndioxid mennyisége a az 1750-től rohamosan nő, ezt mutatja a grafikon kinagyított részlete. Eszerint 2005-ben közel 380 ppm CO<sub>2</sub> tartalmat mértek.



- ***Mennyi széndioxid-molekulát tartalmazott 1 liter normál állapotú levegő, ha a normál állapotú levegő minden köbcéntiméterében átlagosan  $2,7 \cdot 10^{19}$  db részecse van?***

$$\frac{2,7 \cdot 10^{19} \cdot 10^3}{10^6} \cdot 380 = 1,026 \cdot 10^{19} \quad \text{db CO}_2$$