Fyzická geografie

Podzim 2012

Z0026/4 – čtvrtek 15 – 15.50, Z4
Z0026/6 – čtvrtek 16 – 16.50, Z3

Mgr. Ondřej Kinc

kinc@mail.muni.cz

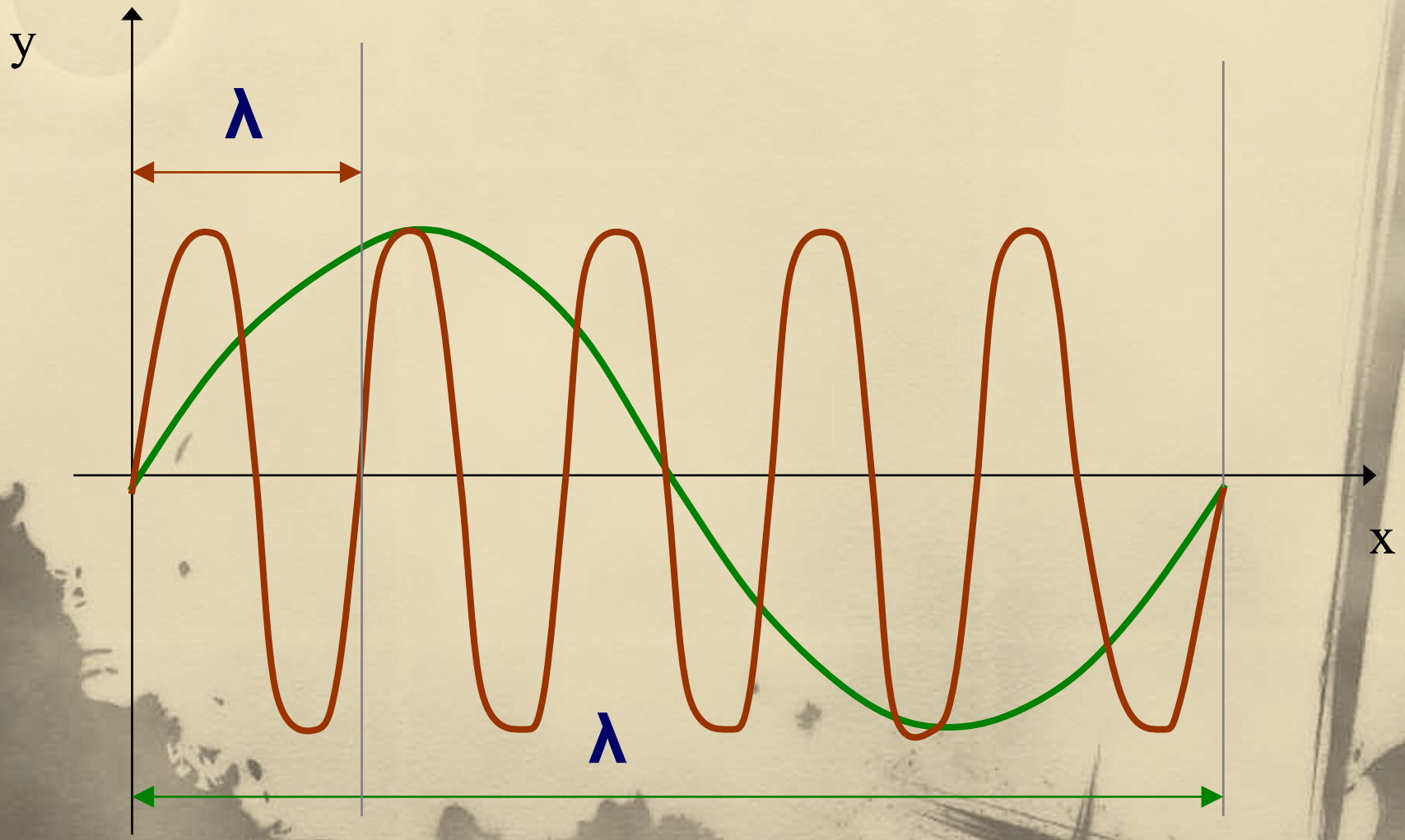
Úvod do studia - pojmy

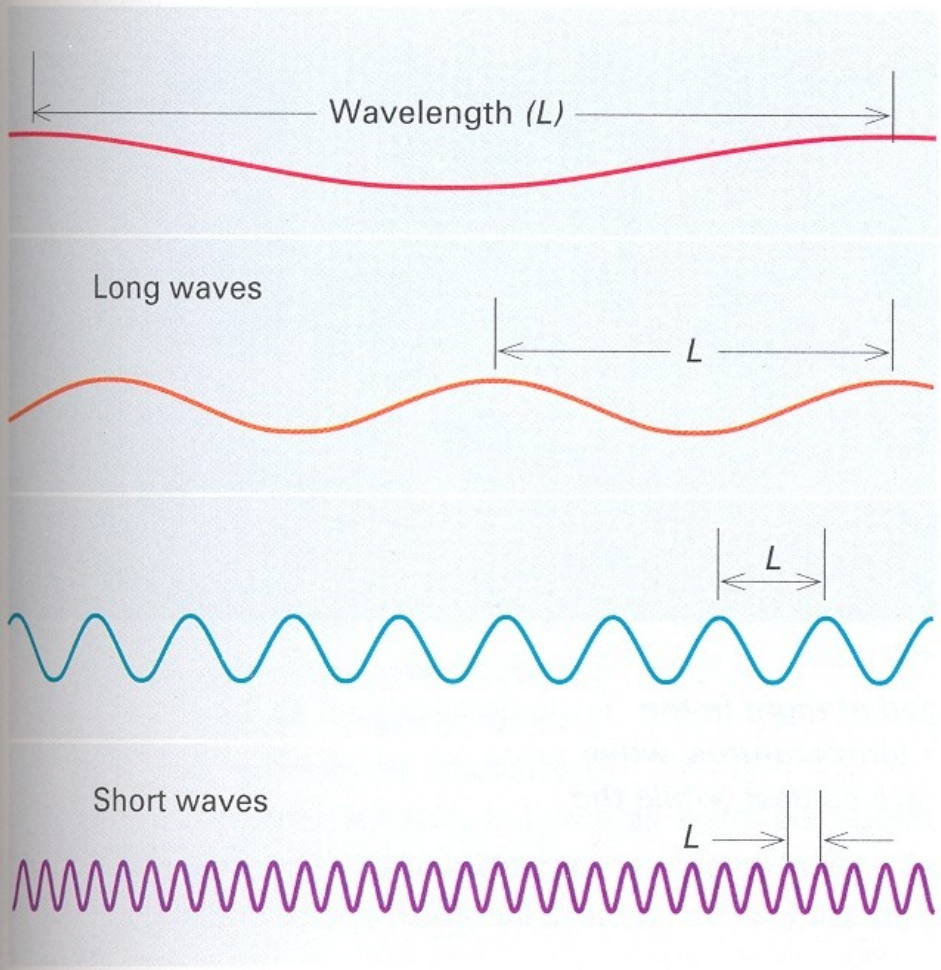
- Zemská kůra s georeliéfem
- Atmosféra
- Hydrosféra
- Kryosféra
- Pedosféra
- Biosféra
- **Krajinná sféra** Země

Elektromagnetické záření

- **elektromagnetické záření** – soubor záření různých vlnových délek vycházejícího od povrchu objektu
- **vlnová délka L (lambda)** – vzdálenost od jednoho hřbetu vlny k sousednímu hřbetu; jednotka – μm (10^{-6} m) nebo nm (10^{-9} m)
- **λ * ν = c**

vlnová délka * frekvence = rychlost světla


y
λ
x
λ



2.1 *Wavelength of electromagnetic radiation*
Electromagnetic radiation can be described as a collection of energy waves with different wavelengths. Wavelength L is the crest-to-crest distance between successive wave crests.

Záření a teplota

- Dva základní principy emise elektromagnetického záření:

a) nepřímý vztah mezi vlnovou délkou záření daného tělesa a jeho teplotou (Slunce – .....vlnové délky, Země – .....vlnové délky)

b) teplejší tělesa vyzařují mnohem více než tělesa chladnější (závislost na čtvrté mocnině absolutní teploty – Stefan-Boltzmannův zákon)

$$I = \delta * T^4 \ (W.m^{-2})$$

I = celková intenzita záření (..jaké množství energie daná hmota vyzařuje)

T = termodynamická teplota

δ = Stefan – Boltzmannova konstanta $5{,}67.10^{-8}$ $W.m^{-2}.K^{-4}$

Sluneční záření

- Slunce: jaderné reakce proton-protonového cyklu (přeměna vodíku na **……..**)
- povrchová teplota cca **????? °C, K**
- teplota jádra : cca 13,6 milionů °C, K
- výkon Slunce $2,8*10^{26}$ W – rychlost elektromagnetického záření 300 000 $km.s^{-1}$ – 8 1/3 min. než dorazí na Zemi
- vzdálenější planety – méně energie od Slunce; Země – $1,7.10^{17}$W

Spektrum elektromagnetického záření

a) ultrafialové záření – 0,2-0,4 µm – pohlceno téměř úplně plyny v atmosféře – škodlivé pro živé organismy

b) viditelné záření – 0,4-0,7 µm – světelná energie – barva závislá na vlnové délce (fialové, modrá, zelená, žlutá, oranžová, červená) – jen malá část pohlcována

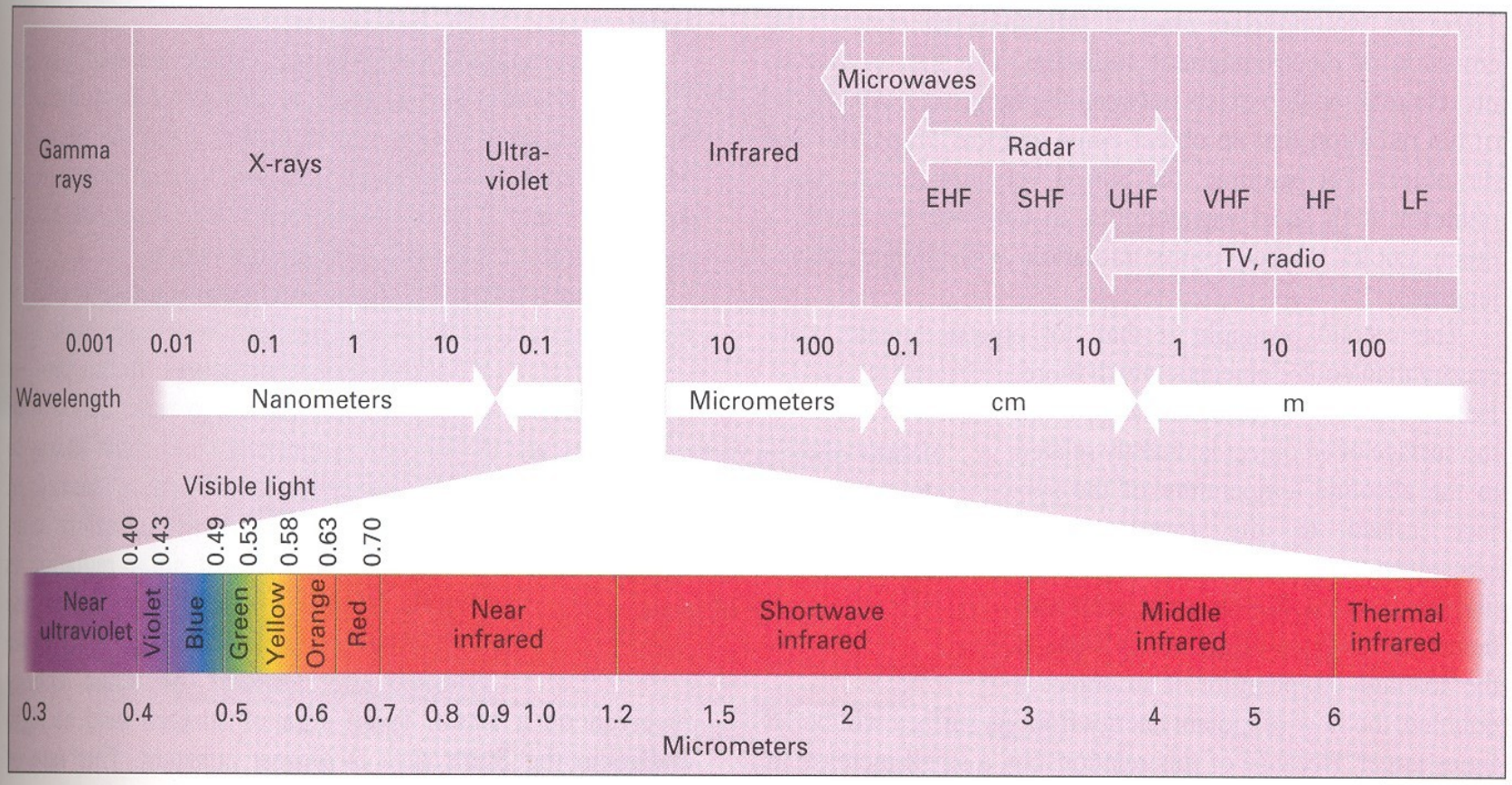
c) krátkovlnné infračervené záření – 0,7-3 µm – lidské oko není ne ně citlivé – snadno proniká atmosférou

a) + b) + c) = **…… záření**

d) tepelné infračervené záření – > 3 µm – vydáváno chladnějšími objekty – pociťováno jako teplo

– označuje se jako **……záření** (tepelné snímkování)

2.2 *The electromagnetic spectrum* *Electromagnetic radiation can exist at any wavelength. By convention, names are assigned to specific wavelength regions as shown in the figure.*



Charakteristiky slunečního záření

- různá intenzita vyzařování podle vlnové délky: ultrafialové – 9 %, viditelné – 41 %, krátkovlnné infračervené – …. %
- intenzita slunečního záření je největší ve viditelné části spektra
- **solární konstanta** - celková intenzita elektromagnetického záření Slunce, dopadajícího na horní hranici atmosféry na jednotkovou plochu kolmou k paprskům při střední vzdálenosti Země-Slunce
- I_s = ……. **$W.m^{-2}$ +-0,3 %**

Globální radiační bilance

- Země stále pohlcuje krátkovlnné sluneční záření a vydává dlouhovlnné záření – **radiační bilance**
- krátkovlnné záření je zčásti odráženo zpět do meziplanetárního prostoru (též oblaky, částicemi), zčásti pohlcováno v atmosféře a na aktivním povrchu (vzestup teploty)
- dlouhovlnné záření uniká do meziplanetárního prostoru (pokles teploty)
- dlouhodobě je příjem krátkovlnného záření vyrovnáván výdejem dlouhovlnného záření (zářivá rovnováha)

Energetická bilance

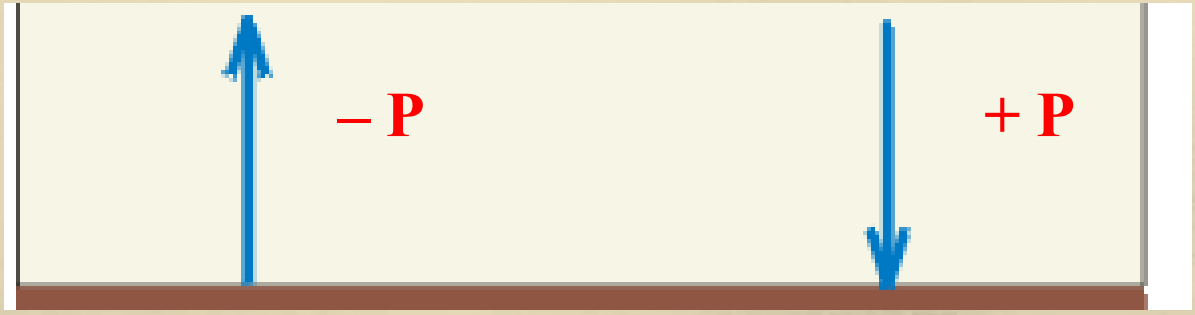
$B_e = B \quad P \quad Qv \quad LV$

- B = radiační bilance
- P = tok tepla (výměna tepla) mezi atmosférou a zemským povrchem
- Q_v = tok tepla mezi zemským povrchem a jeho podložím
- LV = tok tepla spojený s fázovými přeměnami vody

- **P – tok tepla mezi atmosférou a zemským povrchem**
- Molekulární vedení
- Turbulence + konvekce

1. povrch je teplejší než vzduch

2. povrch je chladnější než vzduch



Energie směřuje do atmosféry, povrch se ochlazuje

Energie směřuje k povrchu, ten se otepluje

Q_V - Tok tepla do půdy

1.Povrch je chladnější než podloží

2. Povrch je teplejší než podloží

Povrch se otepluje

Povrch se ochlazuje

LV – tok tepla spojený s fázovými přeměnami vody

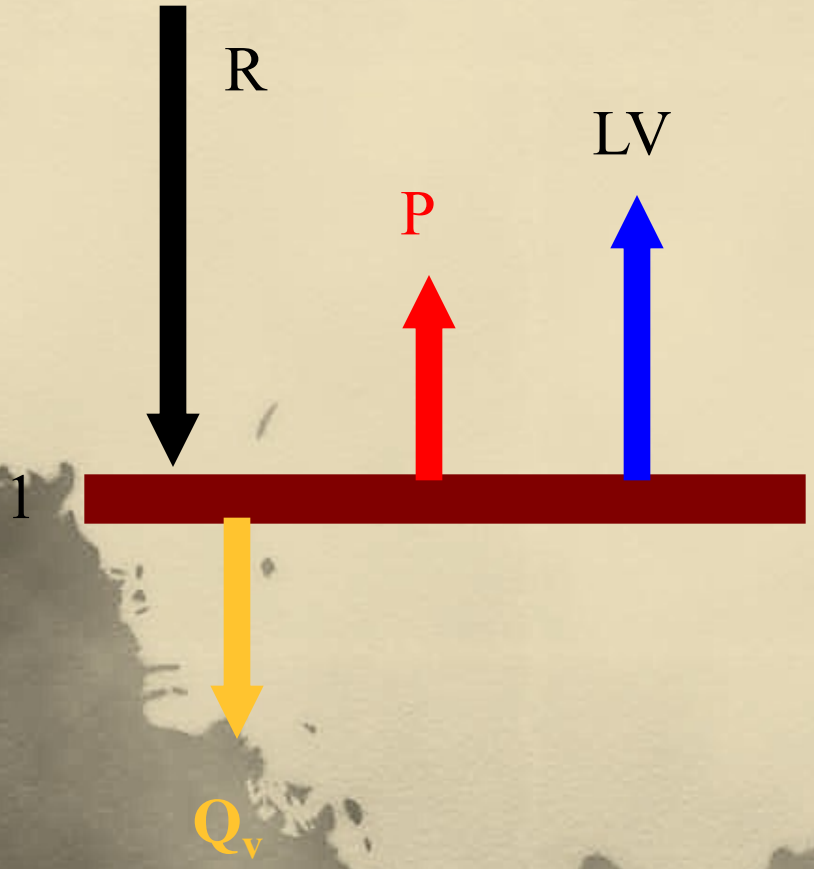
1.Vzduch je chladnější než povrch

2. Vzduch je teplejší než povrch

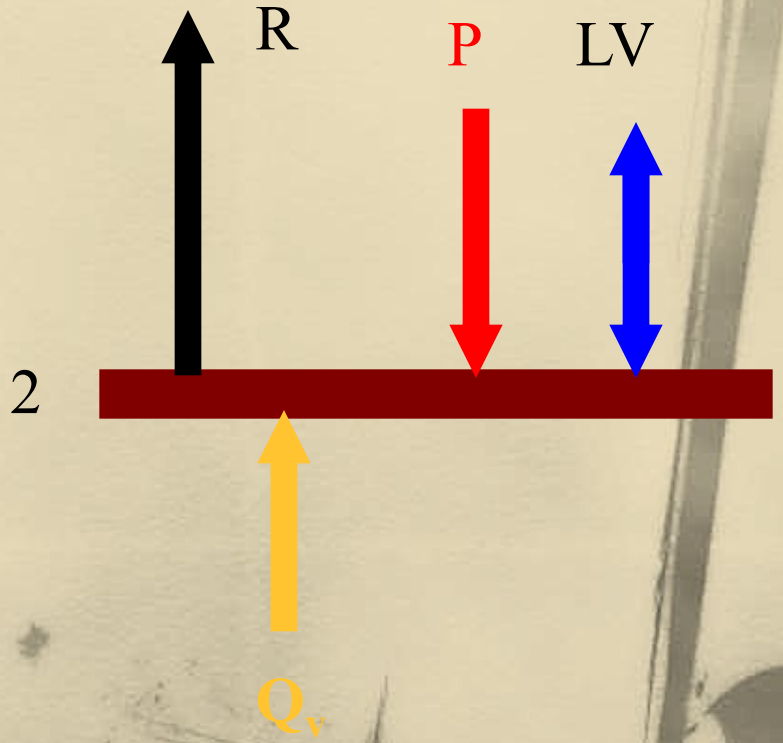
Povrch se ochlazuje vzduch se nezahřívá

Vzduch se neochlazuje, povrch se zahřívá

- Energetická bilance
  šipka = směr zisku energie



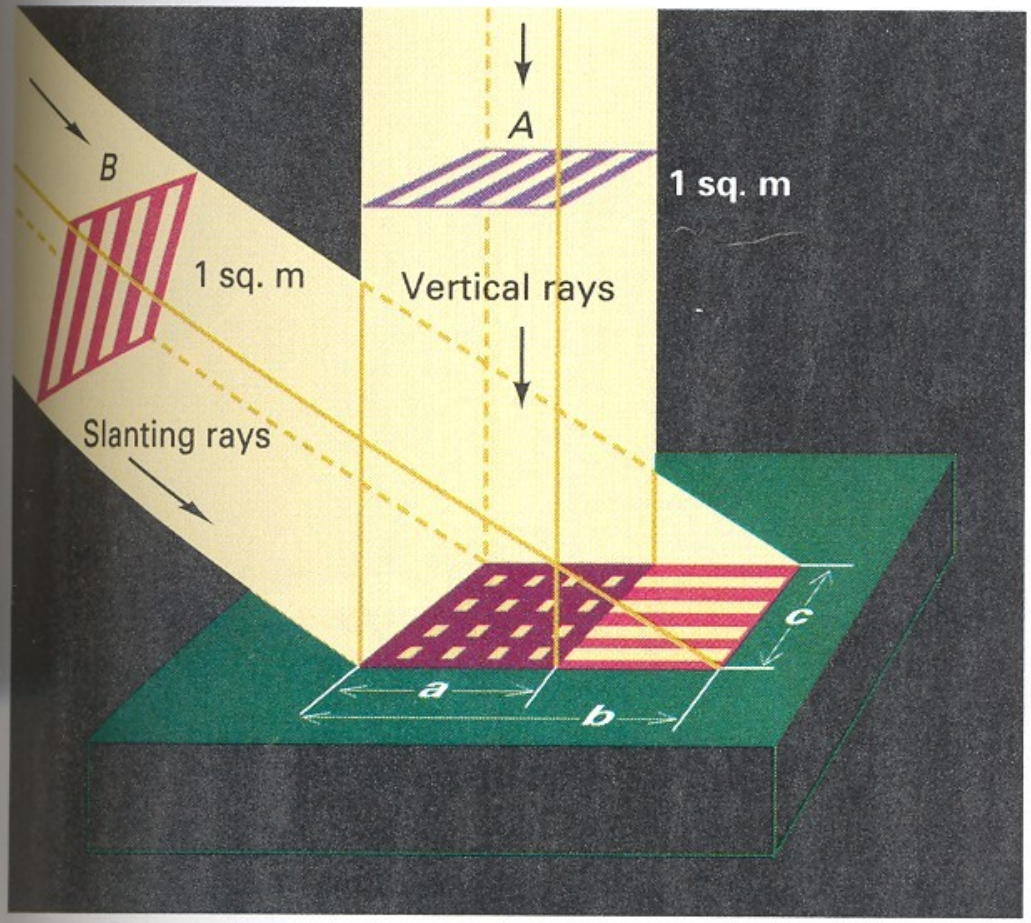
DEN



NOC

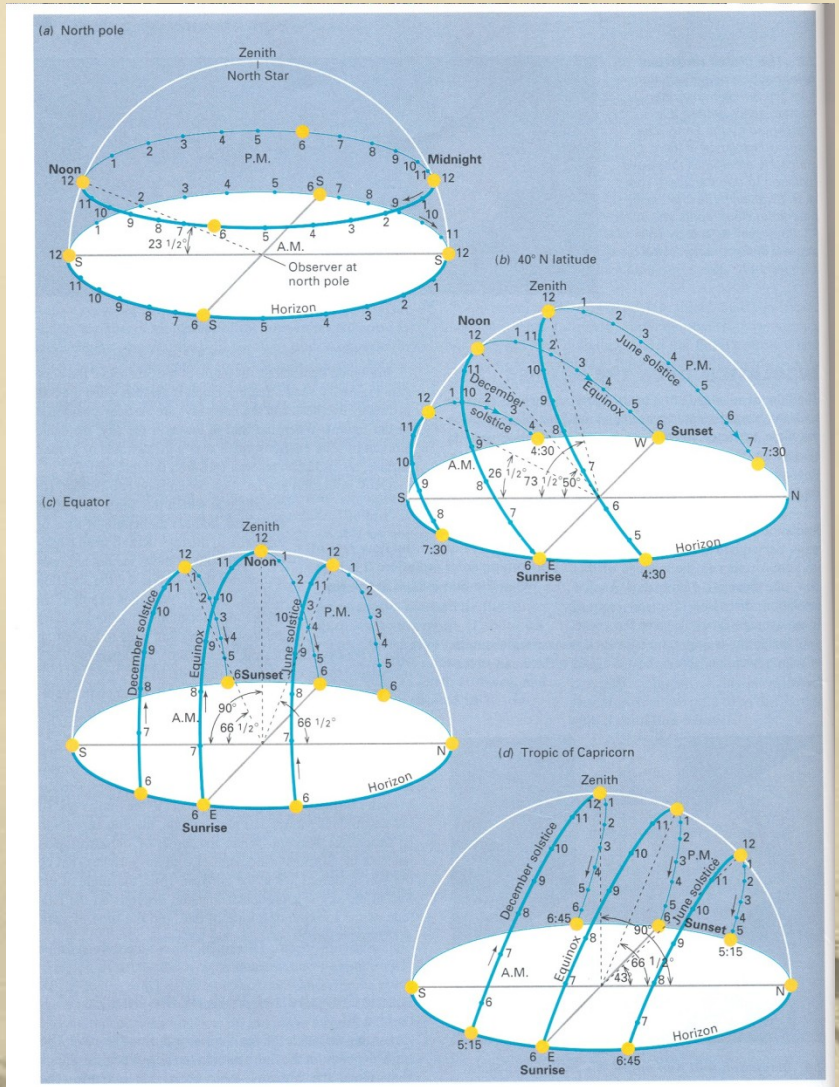
Insolace

- sluneční záření je proměnlivé v závislosti na čase a na místě na Zemi
- **insolace** – tok dopadající sluneční energie na exponovaný povrch pro sférickou Zemi bez atmosféry ($W.m^{-2}$) – závisí na výšce Slunce (maximální pro Slunce v zenitu)
- -výška Slunce závisí na zeměpisné šířce, části dne a části roku



2.6 Insolation and Sun angle *The angle of the Sun's rays determines the intensity of insolation on the ground. The energy of vertical rays A is concentrated in square a by c, but the same energy in the slanting rays B is spread over a larger rectangle, b by c.*

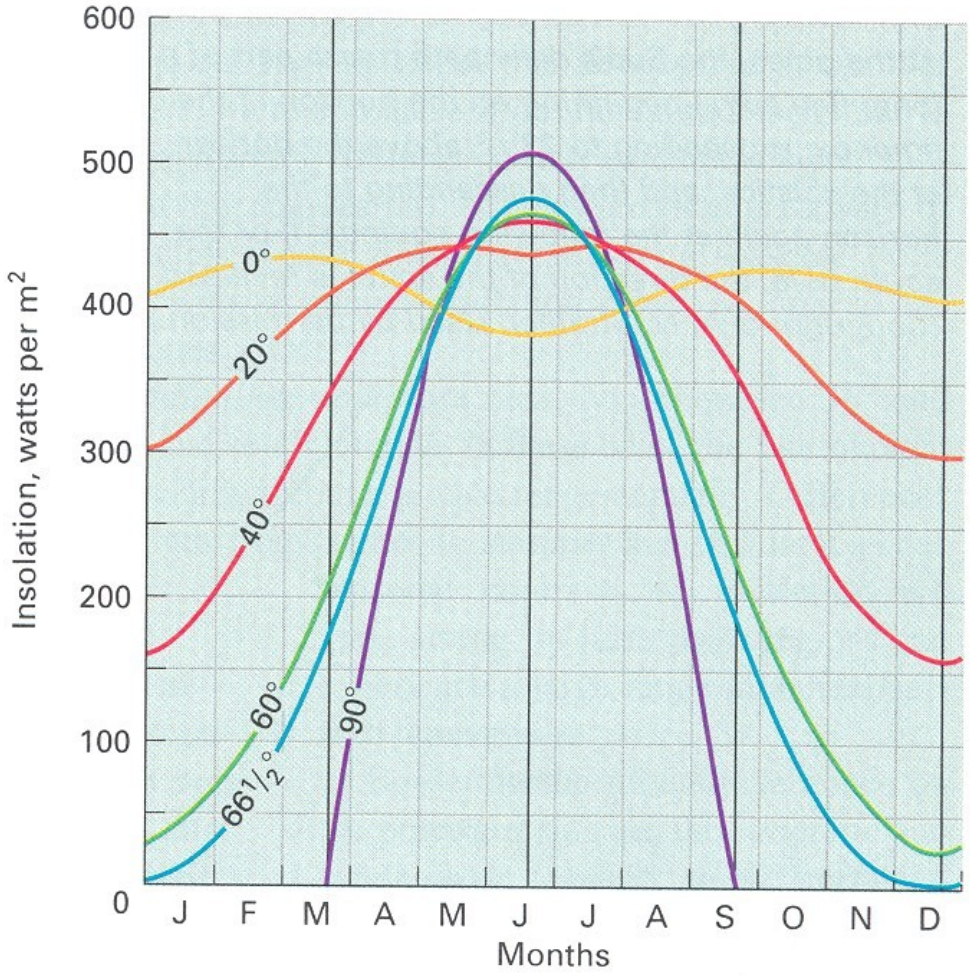
Dráha slunce na obloze



2.7 The path of the Sun in the sky at different latitudes and seasons *The Sun's path in the sky can change greatly in position and height above horizon through the seasons. (a) North pole. (b) 40° N latitude. (c) Equator. (d) Tropic of capricorn. (Parts a, c, d, Copyright © A. N. Strahler. Used by permission.)*

Denní insolace během roku

- denní insolace závisí na úhlu dopadu slunečních paprsků a době expozice (tedy na zeměpisné šířce a roční době)
- v pásmu mezi obratníky existují dvě maxima (na rovníku v době rovnodenností), která se od rovníku k obratníkům přibližují až splývají v jedno maximum
- mezi obratníky a polárními kruhy – maximum při letním slunovratu, minimum při zimním slunovratu
- mezi polárními kruhy a póly – minimum nulové postupně se rozšiřující na půl roku

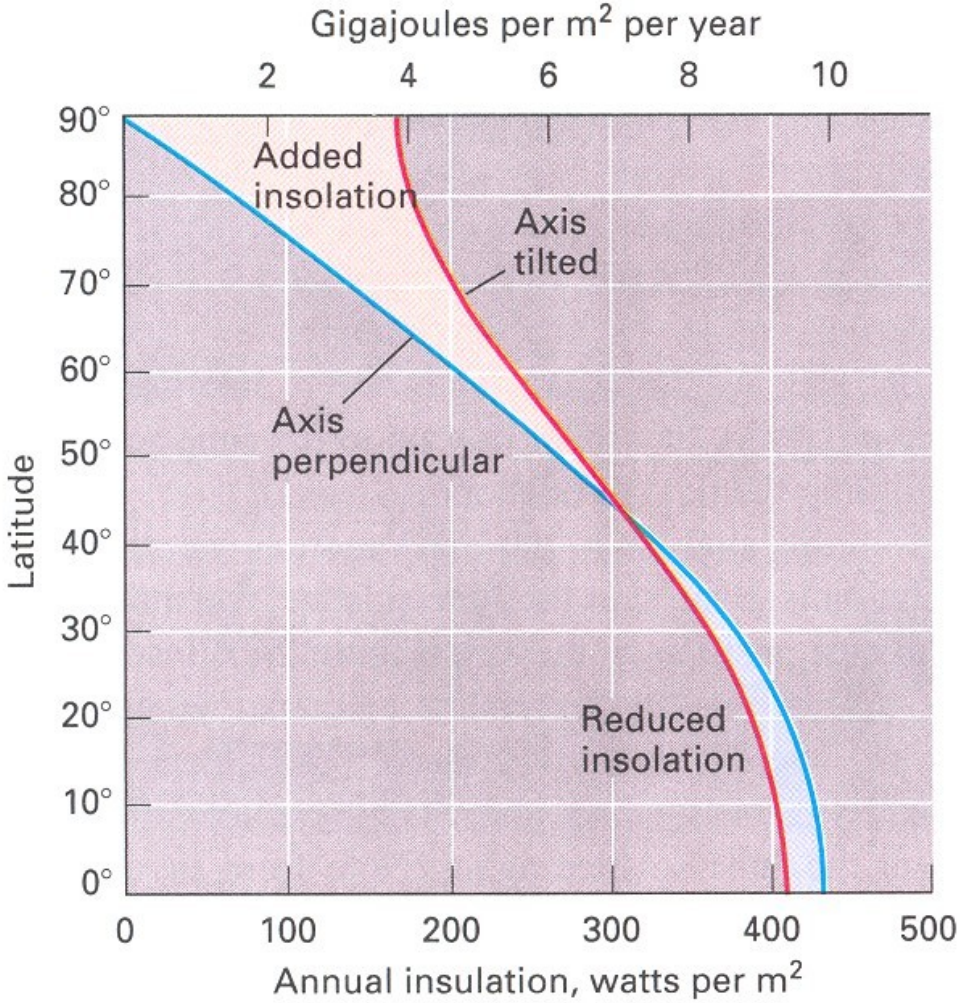


2.8 Daily insolation through the year at various latitudes (northern hemisphere) *Black lines mark the equinoxes and solstices. Latitudes between the equator (0°) and tropic of cancer (23 1/2° N) show two maximum values; others show only one. Poleward of the arctic circle (66 1/2° N), insolation is zero for at least some period of the year. (Copyright © A. N. Strahler. Used by permission.)*

Roční insolace dle zeměpisných šířek

- roční insolace plynule klesá od rovníku k pólu – na pólu asi 40 % hodnoty insolace na rovníku
- díky sklonu zemské osy je významná část insolace přerozdělena od rovníku k pólům a střídají se roční období

2.10 Annual insolation from equator to pole for the Earth *The red line shows the actual curve. The blue line shows what the annual insolation would be if the axis were perpendicular to the plane of the ecliptic.*



Světové šířkové zóny

- rovníkový pás (10° s.š. – 10° j.š.) – intenzivní insolace během roku, dny a noci téměř stejně dlouhé
- tropický pás (10-25° z.š.) – roční cyklus, velká roční insolace
- subtropický pás (25-35° z.š.)
- pás mírných šířek (35-55° z.š.) – velké rozdíly ve výšce Slunce a délce dnů a nocí mezi zimou a létem
- subarktický (subantarktický) pás (55-60° z.š.)
- arktický (antarktický) pás (60-75° z.š.) – velké rozdíly v délce dne a v insolaci
- polární pás (nad 75° z.š.) – dominuje vždy téměř půl roku polární den a polární noc