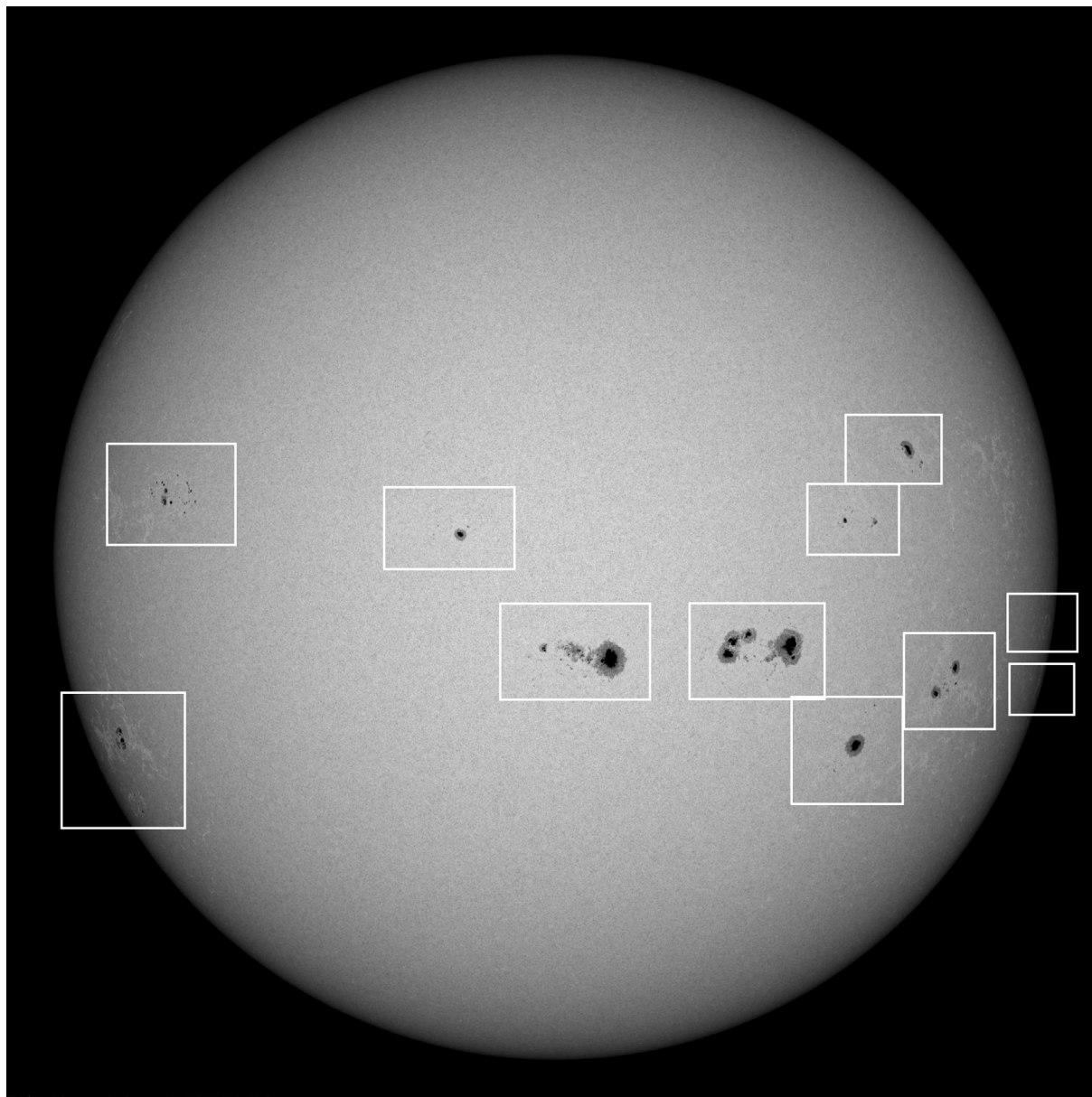


# Jedna, dvě, tři... Kolik je na Slunci skvrn?



Zdroj: SDO, NASA

## Zadání:

Sluneční skvrny vznikají vlivem magnetického pole. Skvrny mohou být „malé i velké“, mít jednoduchý nebo i složitý tvar. Sluneční skvrny se vyskytují osamoceně, nebo mohou být ve skupinách.

V každém vědním oboru, ale třeba i ve sportu, probíhá pozorování, sběr a zaznamenávání různých dat a následné vyhodnocování. Výsledky ukazují, jaká hodnota byla nejvyšší nebo nejmenší. V oboru pozorování Slunce zajímá astronomy práce počet slunečních skvrn na disku kotouče.

Z počtu skvrn a počtu skupin, můžeme určit, jak je Slunce aktivní. Roku 1848 zavedl Rudolf Wolf „relativní číslo“ slunečních skvrn. Toto číslo je jedním z ukazatelů sluneční aktivity.

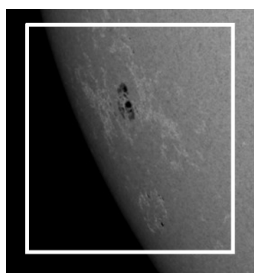
Astronomové při pozorování slunečních skvrn zakreslují jejich polohu na disku, tvar a velikost. Slunce také fotografují. Po pozorování, v klidu své kanceláře, pak pozorování zpracovávají.

Relativní číslo se vypočte pomocí vzorce  $R = 10 \cdot G + g$   
G - je počet skupin slunečních skvrn na kotouči Slunce  
g - je počet slunečních skvrn na kotouči Slunce

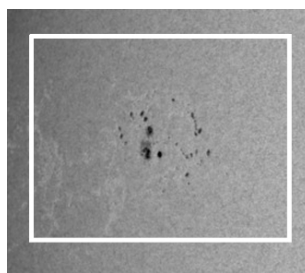
### Tipy pro počítání slunečních skvrn

- Na snímku je zachyceno mnoho slunečních skvrn (Slunce z 8. července 2014).
- Pro zjednodušení považuj za sluneční skvrnu každou tmavou, jasně ohraničenou skvrnu / tečku.
- Za skupinu skvrn považujeme i jednu osamocenou sluneční skvrnu,
- O umístění skvrny do dané skupiny rozhoduje vzájemná vzdálenost jednotlivých skvrn od sebe, pro zjednodušení jsou na snímku skupiny skvrn označeny obdélníky.
- Sluneční skvrny se ti budou lépe hledat v detailních obrázcích.

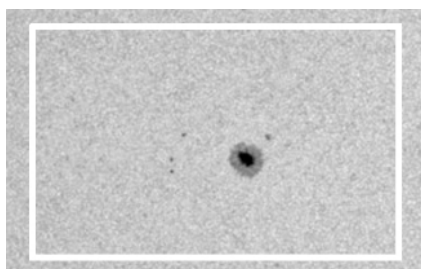
### Detaily slunečního disku pro počítání skvrn



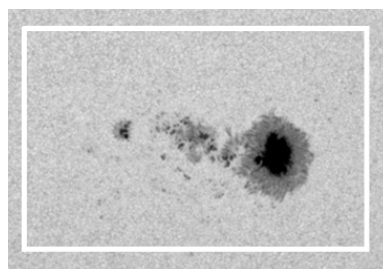
Počet skvrn ve skupině: 5



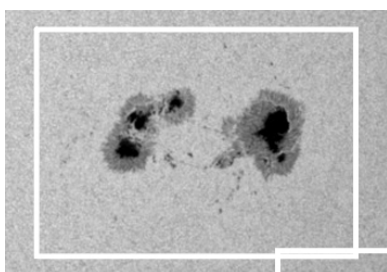
Počet skvrn ve skupině: 19



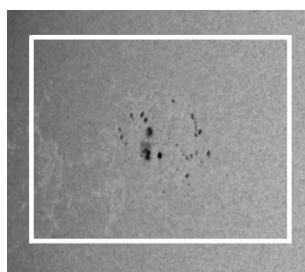
Počet skvrn ve skupině: 6



Počet skvrn ve skupině: 10

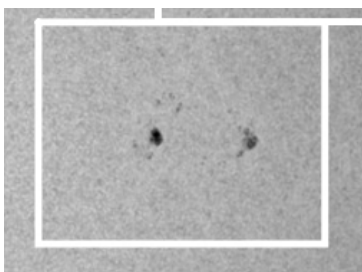


Počet skvrn ve skupině: 7

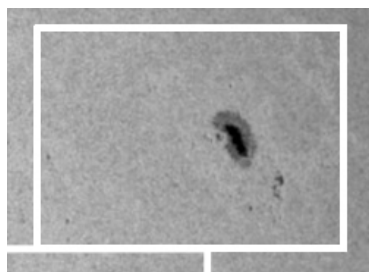


Počet skvrn ve skupině: 5

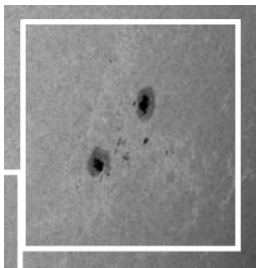
Zdroj: SDO, NASA



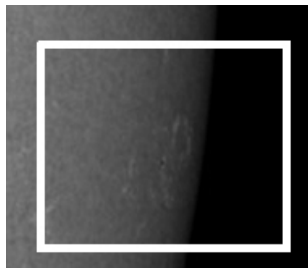
Počet skvrn ve skupině: 8



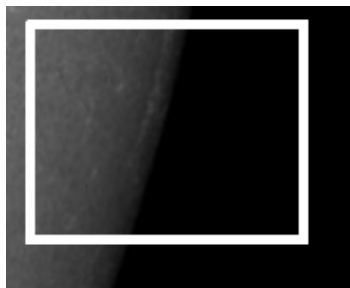
Počet skvrn ve skupině: 4



Počet skvrn ve skupině: 6



Počet skvrn ve skupině: 2



Počet skvrn ve skupině: 1

Skvrny na okraji Slunce jsou hůře pozorovatelné, počet je doplněn pro zjednodušení.

Skvrny na okraji Slunce jsou hůře pozorovatelné, počet je doplněn pro zjednodušení.

## Úkol

1. Vypočítej hodnotu relativního čísla slunečních skvrn.

Počet skupin skvrn je:

11

Počet jednotlivých skvrn ve všech skupinách dohromady skupinách je:

73

Počty slunečních skvrn a počty skvrn dosad' do vzorce pro relativní číslo

$$R = 10 \cdot 11 + 73$$

$$R = 183$$

2. Svoji hodnotu porovnej s ostatními spolužáky ve skupině, liší se výsledek? Čím by mohl být rozdíl způsobený? Udělej si několik poznámek.

3. Do tabulky napiš vlastní hodnotu a doplň hodnoty dalších 9 náhodně vybraných spolužáků. Z Hodnot vypočítej průměr.

moje	spolužák 1	spolužák 2	spolužák 3	spolužák 4
spolužák 5	spolužák 6	spolužák 7	spolužák 8	spolužák 9

Průměrná hodnota je

4. Porovnej vlastní hodnotu, průměrnou hodnotu a oficiální hodnotu. Oficiální hodnotu, kterou pro den, kdy byl snímek pořízen, stanovila na základě pozorování americká NASA. Hodnotu ti prozradí vyučující. Pokud jsou hodnoty rozdílné, zkuste ve skupině vymyslet příčinu rozdílnosti.

$R_{\text{VLASTNÍ}} =$		$R_{\text{PRŮMĚRNÁ}} =$		$R_{\text{NASA}} =$	183
------------------------	--	-------------------------	--	---------------------	-----

Hodnota relativního čísla slunečních skvrn se používá k vyhodnocení aktivity Slunce, hodnoty za každý den pozorování se zpracovávají do podoby grafu – vznikne graf aktivity Slunce. Pozorování slunečních skvrn je jedním z nejdelších odborných pozorovacích projektů – podílí se na něm hvězdárny, velké observatoře, družice, ale také mnoho amatérských astronomů se svými malými dalekohledy. Velký počet pozorování zpřesňuje pozorování. Do poznávání Slunce se může zapojit kdokoli, třeba i ty.

### Ovlivnění řešení počtu slunečních skvrn

- Řešení úkolů 2, 3, 4 mohou mít různé číselné hodnoty, vše záleží na tom, jak žáci spočítají sluneční skvrny. Úkoly jsou zaměřeny na zpracování statistiky a nalezení možných chyb pro nerovnosti v počtu.
- Hodnoty počtů slunečních skvrn v jednotlivých skvrnách vychází ze zpracovaných pozorování NASA. Hodnoty počtu skvrn nemohou být vyšší, více skvrn na Slunci pozorovatelných nebylo.
- V práci žáků budou hodnoty nižší – odlišnost se projeví v počtu skvrn v jednotlivých skupinách z několika důvodů. Důvody by měly zaznít i od žáků.
  - Rozlišení skvrn na papíře po vytištění pracovního listu.
  - Pozornost žáka při sčítání skvrn.
  - Chyba výpočtu po dosazení.
  - Chyba v průměru počtu skvrn (může se stát, že hodnota bude vyšší než hodnota NASA).
- Při skutečném pozorování hrají velkou roli pozorovací podmínky, zkušenosti pozorovatele a jeho kvalita, velikost a rozlišení dalekohledu. Při zpracování jsou používány koeficienty eliminující chyby. Data se shromažďují od mnoha pozorovatelů z celého světa, data se statisticky zpracovávají.
- Systematické pozorování Slunce probíhá několik století, jedná se jedné z nejdéle běžících vědeckých projektů. V době digitálních technologií a vesmírných družic se pozorování Slunce a slunečních skvrn uskutečňuje i nadále pomocí pozorovatelů – návaznost na dlouholetá pozorování a zpracování - stovky let se pozoruje stejnými metodami a postupy, desítky let se pozoruje i stejnými dalekohledy. Pro omezení chyby stárnutím pozorovatelů (slábnutí zraku) se do pozorování přidávají i koeficienty kvality pozorovatele.