

# GLOBE

bo makegonija

ГЛОБАЛНО УЧЕЊЕ И НАБЉУДУВАЊЕ ВО ПОЛЗА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

## АТМОСФЕРА

Подготвил според  
**The Globe program -  
Teacher's guide**  
Стојан Манолев

МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

МАКЕДОНСКИ ИНФОРМАТИВЕН ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА

## ИСТРАЖУВАЊЕ НА АТМОСФЕРАТА

Научниците од целиот свет со голем интерес и внимание ги проучуваат промените на **времето** т.е. промените кои се случуваат во атмосферата на Земјата, бидејќи тие директно влијаат врз севкупниот живот на човекот, животните и растенијата.

Тие ги следат промените на температурата, составот на гасовите, киселите дождови и снегови, составот на облаците и облачноста, како и последиците од неконтролираното испуштање на штетни гасови во атмосферата, што во голема мера придонесуваат за создавање на ефектот на стаклена градина и појавата на озонски дупки.

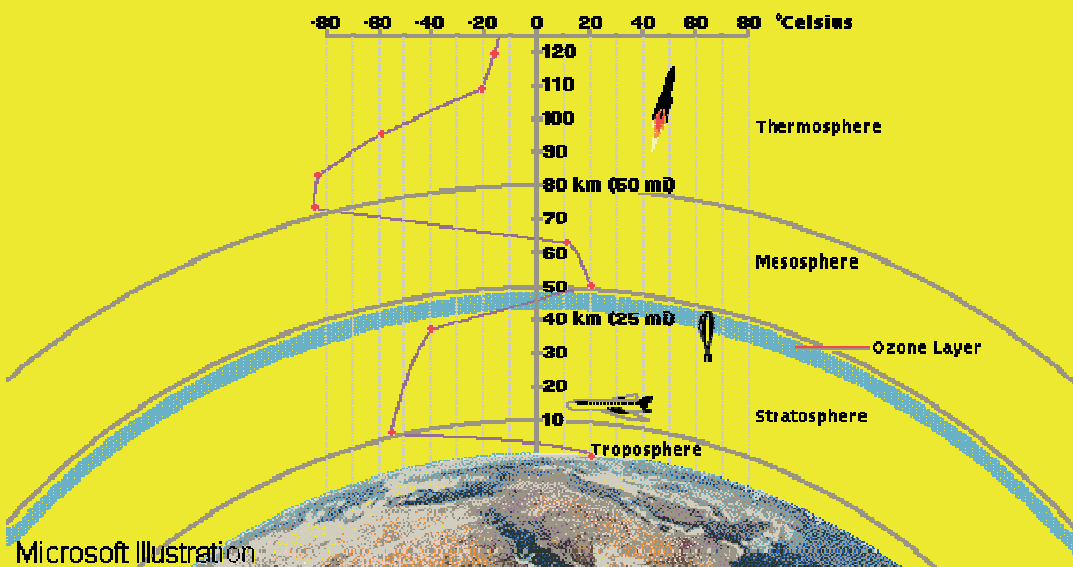


### Основни податоци за атмосферата

Атмосферата е смеса од гасови која го обиколува било кое небеско тело кое има гравитационо поле.

И планетата Земја има атмосфера, а нејзината гравитација не дозволува гасовитата обвивка да избега во вселената. Смесата од гасови кои ја чинат земјината атмосфера е составена од:

- азот (N) - 78%
- кислород (O) - 21%
- и присуство од 1% заедно од следните гасови: Аргон (Ar), Јаглен диоксид (CO<sub>2</sub>), Водород (H), испарена вода, Озон (O<sub>3</sub>), Метан (CH<sub>4</sub>), Карбон моноксид (CO), Хелиум (He), Неон (Ne), Криптон (Kr) и Ксенон (Ks).



Ова е денешниот состав на Земјината атмосфера, меѓутоа пред 4,5 билиони години, составот бил сосема друг и тој до денес еволуирал што значи има големи можности таа и понатаму да се менува.

Гас		Процентен состав
Азот	N <sub>2</sub>	78,084% »78%
Кислород	O <sub>2</sub>	20,946% » 21%
Аргон	Ar	» 1%
Јаглероден диоксид	CO <sub>2</sub>	
Водород	H <sub>2</sub>	
Озон	O <sub>3</sub>	
Метан	CH <sub>4</sub>	
Јаглероден моноксид	CO	
Хелиум	He	
Ксенон	Xe	
Криптон	Kr	



Имено пред 4,5 билиони години атмосферата била составена од вулкански гасови (сулфур диоксид, водена пара, азот, и многу малку кислород). Од овој состав на гасот да се дојде до денешниот состав, потребно е да се случат различни процеси. Еден од нив е процесот на **кондензација**. Како што се ладела големата смеса вулканска пареа, таа кондензирала и ги пополнила првобитните океани.

Втор процес кој овозможил понатамошна промена на Земјината атмосфера се **хемиските реакции**. Јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>) реагирал со карпите на земјината кора и формирале карбонатни минерали. Некои од нив биле растворени во новите океани, и подоцна кога во нив еволуирал примитивниот жив свет способен за фотосинтеза, се испуштил кислородот во атмосферата, како нејзин продукт. Скоро целиот слободен кислород, денес, е формиран со фотосинтетички соединувања на јаглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) со водата. Пред околу 570 милиони години кислородната компонента на океаните станала толку голема што го овозможила дишењето кај животните, а тоа е доволно за еволуција на аеробните организми.

Денес животот на Земјата функционира, благодарение на присуството на атмосферата, и затоа, за човекот и целиот жив свет, е важно таа да се одржува.

За таа цел научниците од целиот свет, преку многубројни метеоролошки станици, институти, проекти и сл. ги следат промените на атмосферата вршејќи мерења на незината температура, киселоста на врнежите од дожд и снег и присуството и видот на облаците.

Поради глобалните промени кои се случуваат во климата, односно времето, научниците се организирале така да можат глобално да комуницираат, прибирајќи ги резултатите од овие мерења локално, а сумирајќи ги преку неколку центри во светот. Улогата на комуникациските сателити е непроценлива, а особно е важна мрежата од институции поврзани со ИНТЕРНЕТ.

**Проектот GLOBE** има за цел да ги обедини мерењата кои се вршат во атмосферата (температура, водени и снежни талози, облаци и облачност), почвата, водите, и земјината обвивка, и да ги понуди на научниците за понатамошни изучувања и следења на промените на планетата Земја.

### Мерења

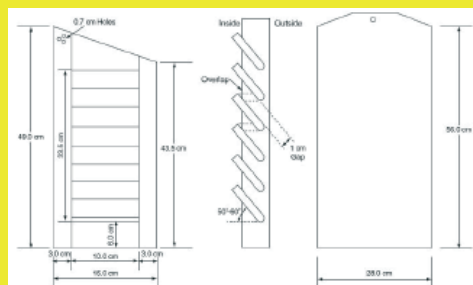
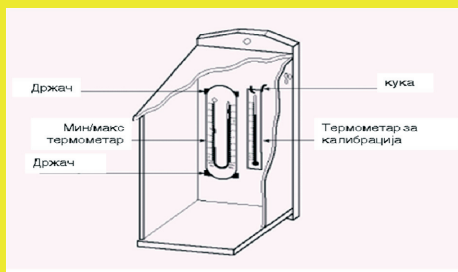
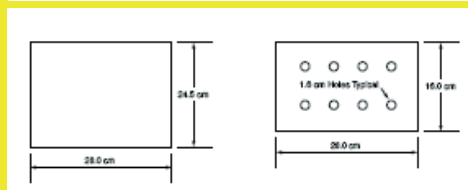
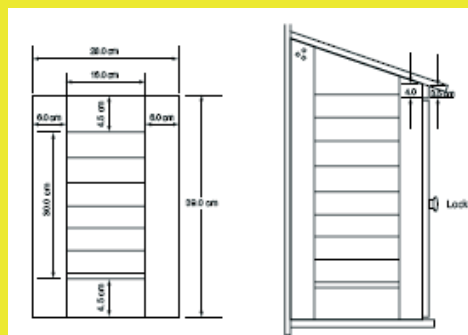
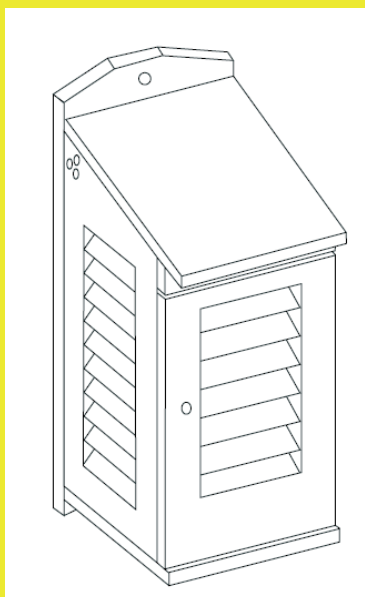
**Различни мерења и наблудувања од GLOBE програмата се корисни за истражување на времето, климата и примените во атмосферата.**

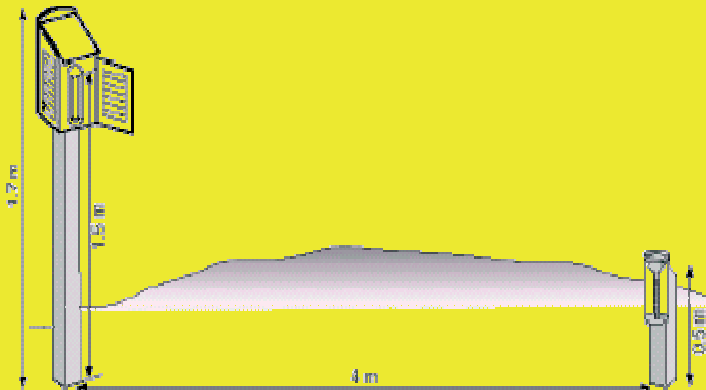
## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

За истражување на времето се набљудуваат и мерат:

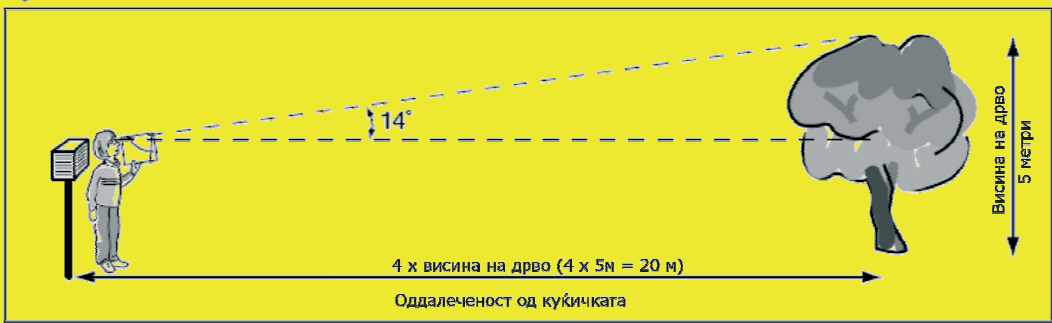
1. Температурата на воздухот
  - a. Моментална
  - b. Максимална
  - c. Минимална
2. Количините на врнежи
3. Покривка од облаци и видови на облаци
4. Релативна влажност на воздухот и
5. Притисок на воздухот

### Метеоролошка куќичка



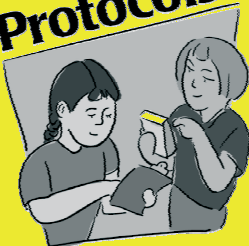


Правилна оддалеченост и висина на метеоролошката куќичка и дождомерот



Правилна оддалеченост помеѓу инструментите и препреките

## Protocols



## ТЕМПЕРАТУРА НА ВОЗДУХОТ

Во GLOBE програмата се мери еднаш дневно секој ден:

- моментална
- максимална
- минимална температура на воздухот

**Потребно:**

1. Макс-мин термометар
2. Работен лист-(пропишан образец за забележување на соодветните мерења)

**Активности:**

1. Се забележува моменталната температура

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

2. Се забележуваат максималната и минималната температура
3. Се поставува макс-мин.термометарот подготвен за нови мерења донесувајќи ги соодветните индекси да ја покажуваат моменталната температура

### 1. Како функционира живиниот, max и min термометар.

Овој термометар, наречен уште и Сиксов - термометар, ни ги покажува највисоките и најниските температури во одреден временски интервал.

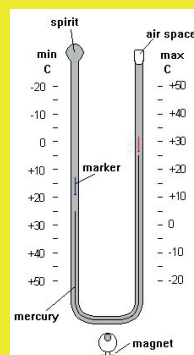
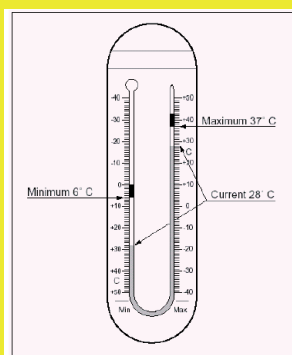
1. градба и функција на Сиковиот термометар.

Резервоарот А и дел од резервоарот Д се исполнети со алкохол, а капиларната цевка што ги поврзува, со жива. Капиларните цевки се со еднаков пресек и се калибрирани во степени. Над живата, на секоја страна се наоѓа по еден мал железен индекс, кој служи за означување на max и min температурата, измерена во текот на денот. Секој индекс се движи долж капиларнаа цевка, поместувана од живата. Индексите ќе застанат кога живата ќе се повлече и на тој начин ќе ја покаже max температурата. Ова се случува во едниот крак на U цевката, а во другиот се покажува min температура. Со мал магнет можат да се вратат индексите на почетната положба.

Температурата во овој термометар се мери (чита) еднаш на 24 часа.

Постои и обичен алкохолен, или калибриран термометар со кој температурата се мери три пати во текот на денот (5<sup>ч</sup>, 13<sup>ч</sup>, 19<sup>ч</sup>).

Сите овие мерења (читања) се внесуваат еднаш дневно во специјални шаблони и табели во компјутери за понатамошно следење на истите преку Интернет.



## ОБЛАЦИ (CLOUD COVER) И ТРАГОВИ НА КОНДЕНЗАЦИЈА (CONTRAIL COVER)

### Потребно:

1. Карта за облаци
2. Работен лист

### Активности:

1. Следење/набљудување на небото во сите правци
2. Проценка на колкав дел од небото е покриен со облаци и одредување на типот на облаци

3. Одлучување која квалификација најдобро одговара со она што се набљудува
4. Одредување дали има траги на кондензација, утврдување на соодветниот тип и покриеноста на небото со траги на кондензација
5. Доколку облаци не може да се набљудуваат наведете ги причините (пример: магла, дим, измаглица, вулканска прашина, песок, гасови, обилен дожд, обилен снег)
6. Забележување на податоците на работен лист

Cirrus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cirrocumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cirrostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alto cumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stratocumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nimbostratus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumulonimbus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Краткотрајни Short - lived	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Трајни нераспрскувачки Persistent Non-Spreading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Трајни распрскувачки Persistent Spreading	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

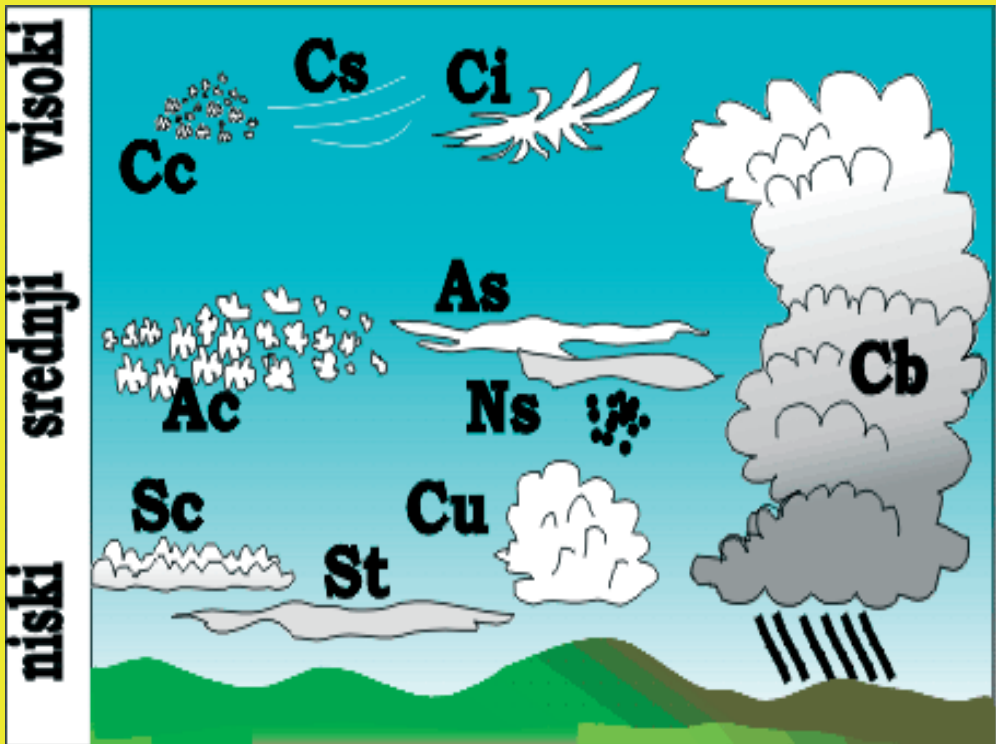
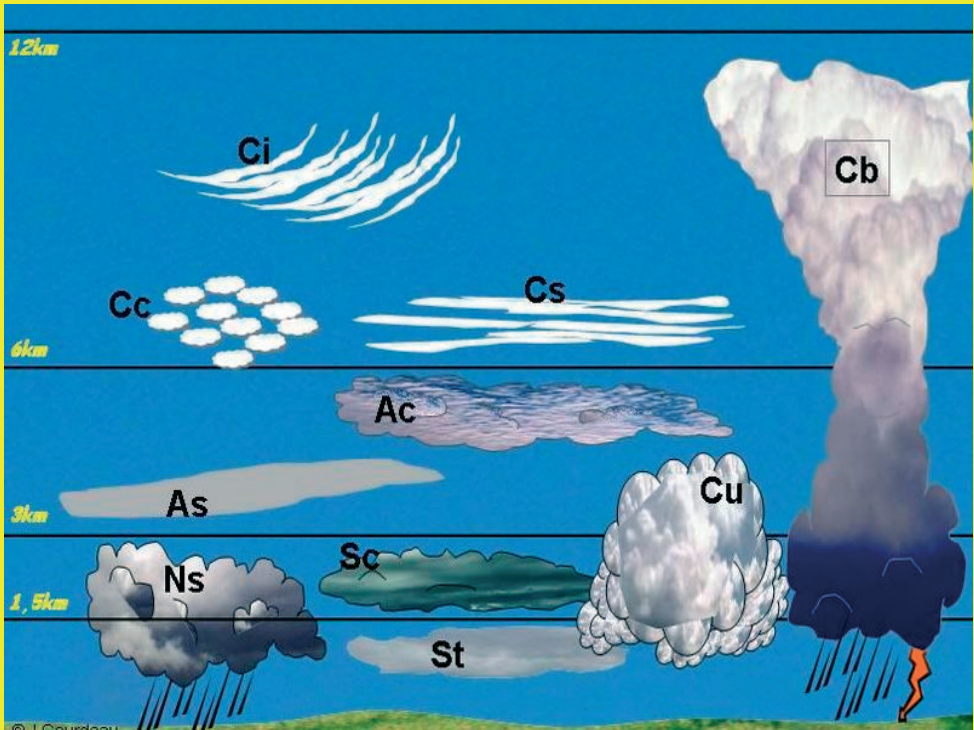
## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Нема облаци/ No clouds (0%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Јасна/Clear (0% - 10%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Одвоени/Isolated (10% - 25%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Растурени/ Scattered (25% - 50%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Прекршени/ Broken (50% - 90%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Облачно/ Overcast (90% - 100%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Небото е целосно прикриено Sky obscured	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Магла Fog	Сумаглица Haze	Чад(дим) Smoke
Вулканска пепел Volcanic Ash	Прашина Dust	Песок Sand
Воден-морски дим Sprey-Sea sprey	Обилен дожд Heavy Rain	Обилен снег Heavy Snow
Снежна виулица Blowing Snow	<i>Причини поради кои облациите не може да се наблудуваат</i>	



КАРТИ НА ОБЛАЦИ



## Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Облаците се показатели на времето, тие во голема мера ни покажуваат какво ќе биде времето, врнежите, притисокот и температурата на воздухот во нашата околина на живеење.

Има пет термини за видовите на облаци:

- ЦИРО - или висока облачност
- АЛТО - или средна облачност
- КУМУЛУС - или бела пердувеста облачност
- СТРАТУС - или ниска облачност
- НИМБУС - дождовни облаци.

### **Висока облачност - над 6.000 м**

Овде спаѓаат:

1. **цирусите** - (облаци со карактеристичен облик, тие содржат кристали на мраз, бели по боја) - предвесник на промена на времето;
2. **цирокумулус** - (овие облаци се тенки, бели по боја, во облик на парчиња од памук и содржат кристали од мраз и многу ладна вода);
3. **циростратус** - (овие облаци се тенки, и тие образуваат целосно покривање на небото, а можат да направат и “хало” околу сонцето или месечината.

### **Средна облачност - 2.000 - 6.000 м**

Овде спаѓаат:

1. **алтостратус** - (овие облаци формираат плава или сива обвивка преку целото небо. Светлината од сонцето може да биде видена низ овие облаци, но нема “хало” ефект);
2. **алтокумулус** - (овие облаци наликуваат на бранови во морето со бела или сива боја и сенки. Тие содржат повеќе вода и малку кристали на мраз).

### **Ниска облачност - под 2.000 м**

Овде спаѓаат:

1. **стратус** - овие облаци се сиви, и изгледаат така како да се поклонуваат со површината на Земјата;
2. **стратокумулус** - овие облаци се сиви или белузлави. Тие можат да се формираат од стари - стратус облаци има кумулусни облаци, и се во форма на плоча;
3. **нимбостратус** - овие облаци се црни или сиви, ниски, така што ја смалуваат јачината на светлината што доаѓа од сонцето. Тие се масивни и постојано предизвикуваат дожд;
4. **кумулус** - овие облаци се разиграни, кога сонцето ќе ги осветли, тие се брилијантно бели, но имаат тенденција кон темно сивата боја. Воглавно тие не прават дожд;
5. **кумулонимбус** - овие се широки, тешки и разиграни облаци, со темна боја и со многу врнежи. Овие облаци често го затемнуваат небото, носат грмотевици и град. Тие исто така можат да создадат торнадо.

**High (in the sky):**

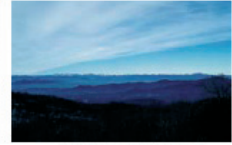
(Check all types seen)



Cirrus



Cirrocumulus



Cirrostratus

**Middle (of the sky):**

(Check all types seen)



Altostratus



Altocumulus

**Low (in the sky):**

(Check all types seen)



Stratus



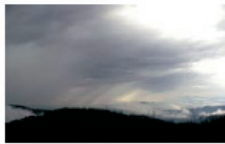
Stratocumulus



Cumulus

**Rain or Snow Producing Clouds:**

(Check all types seen)



Nimbostratus



Cumulonimbus

Облачноста на небото се преставува како:

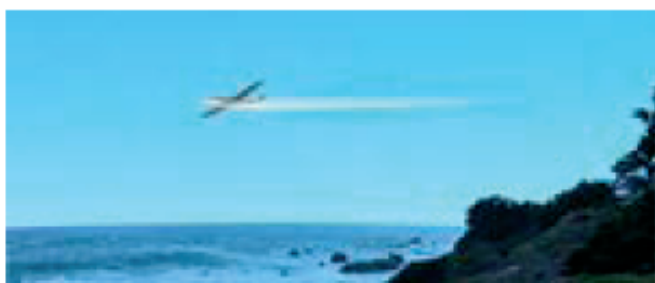
- чисто небо
- слаба (расфрлена) облачност
- делумна облачност
- покриено небо (тотално наоблачување).

Во сите овие активности, се бара од учениците да бидат внимателни при набљудувањето на облаците, при нивното опишување, пред да го искажат официјалното име на облакот, бидејќи можно е проценката да биде различна од повеќе ученици.

Опремата потребна за мерење во атмосферата се чува во специјални дрвени куќички, кои се монтираат повисоко од земјата и во нејзината околина, пожелно е да нема зидани објекти, за да не влијаат врз големината на температурата која ќе се мери.

Подетални упаства за мерењата, внесувањето на податоци, а посебно за содржините кои се обработуваат учениците ќе најдат во водичот на програмата GLOBE што секое училиште го има.

ТРАГИ НА КОНДЕНЗАЦИЈА



Short-lived



Persistent Non-Spreading



Persistent Spreading

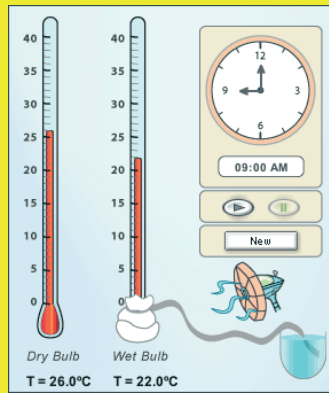
## ВЛАЖНОСТ НА ВОЗДУХОТ

**Потребно:**

1. Психрометар со соодветна психрометриска таблица или некој друг уред за мерење на влажност (хигрометар)
2. Работен лист

**Активности:**

1. Се поставува психрометарот во термометарската куќичка
2. После 30-тина минути се прочитува влажноста и се запишува вредноста во соодветниот работен лист
3. Се враќа психрометарот во училиницата или кабинетот каде вообичаено се чува;



Dry Bulb (Air) Temperature (°C)	Wet Bulb Depression, °C (Dry Bulb Temperature Minus Wet Bulb Temperature = Wet Bulb Depression)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-20	28																					
-18	40																					
-16	48	0																				
-14	55	11																				
-12	61	23																				
-10	66	33	0																			
-8	71	41	13																			
-6	73	48	20	0																		
-4	77	54	32	11																		
-2	79	58	37	20	1																	
0	81	63	45	28	11																	
2	83	67	51	36	20	6																
4	85	70	56	42	27	14																
6	86	72	59	46	35	22	10	0														
8	87	74	62	51	39	28	17	6														
10	88	76	65	54	43	33	24	13														
12	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2												
14	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1											
16	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1										
18	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6	0									
20	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5									
22	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4	0							
24	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	4	0						
26	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	9	5						
28	93	86	78	71	65	59	53	45	42	36	31	26	21	17	12	8	4					
30	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20	16	12	8	4				
32	93	86	80	73	68	62	56	51	46	41	36	32	27	22	19	14	11	8	4			
34	93	86	81	74	69	63	58	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	11	8	4		
36	94	87	81	75	69	64	59	54	50	44	40	36	32	28	24	21	17	13	10	7	4	
38	94	87	82	76	70	66	60	55	51	46	42	38	34	30	26	23	20	16	13	10	7	5
40	94	89	82	76	71	67	61	57	52	48	44	40	36	33	29	25	22	19	16	13	10	7



### АТМОСФЕРСКИ ПРИТИСОК

- Воздухот е составен од молекули на гасови (азот, кислород, аргон, водена пара, итн.).
- Со оглед на тоа што овие гасови имаат маса, воздухот се влече кон центарот на Земјата по гравитација.
- Атмосферскиот притисок е тежината (силата) на воздухот кој притиска на единица површина на земјата.
- Како што се искачувате во височина, над вас има помалку воздух.
- Помалку воздух значи помала маса и помала тежина што притиска надолу на површината. Така, атмосферскиот притисок се намалува со искачувањето во атмосферата.
- Притисокот се мери во милибари
  - 1 милибар = 1 хектопаскал
  - Сите GLOBE мерења треба да се соопштуваат во милибари или хектопаскали.

Барометар е уред за мерење атмосферски притисок

Протоколот на GLOBE користи **анероиден барометар**, кој содржи воздушна комора што може да се шири, која ја менува големината со менувањето на притисокот на воздухот. Игла прикачена на воздушната комора се движи по скала со менувањето на воздушниот притисок.

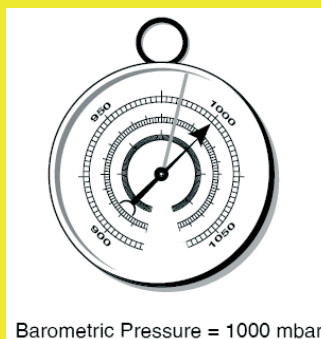
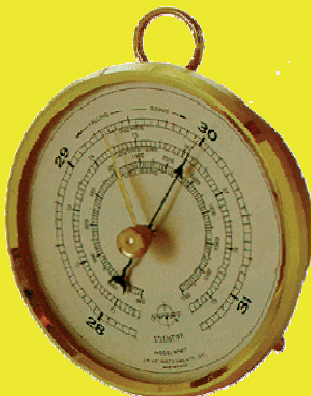
#### Зошто треба да се мери атмосферскиот притисок?

Дневните набљудувања ќе им помогнат на учениците да сфатат како се поврзани промените во притисокот со промените во времето, видот на облаците и покриеноста со облаци.

Следењето на притисокот ни ја откриваат масата на атмосферата помеѓу нас и сонцето, што е потребно за мерење на оптичката густина на аеросолите и атмосферската водена пара.

#### Потребно:

1. Анероид барометар - поставен на сид од училницата, никогаш изложен на Сонце, секогаш поставен на сенка, на висина на ученик



#### Активности:

1. Лесно се удира со пенкало по стаклото на анероидот и се причекува стрелката да се смири
2. Се прочитува соодветната вредност и се запишува во работниот лист
3. Атмосферскиот притисок треба да се мери преку ден во граници од еден час од локалното соларно пладне или приближно во исто време како и мерењето на магловитоста
4. Барометарот треба да се калибрира на секои 6 месеци

### **Значајни вредности**

- Стандардниот притисок на морското ниво е 1013 mb
  - 960 mb е типичен за екстремно бурни услови
  - 1050 mb е типичен за силни системи со висок притисок
- Атмосферскиот притисок се намалува за околу 10 mb на секои 100 метри нагоре во надморска височина
  - На пример, на 1000 метри над морето, вообичаен опсег на притисок би бил приближно 860 до 950 mb
- За GLOBE, се препорачува да го соопштувате притисокот на нивото на морето – притисок приспособен (коригиран) за морското ниво
- Може да изберете да го соопштувате и притисокот од станицата – реалниот притисок на вашата надморска височина, ако сакате.

## **ВРНЕЖИ/ДОЖД, СНЕГ**

### **Потребно:**

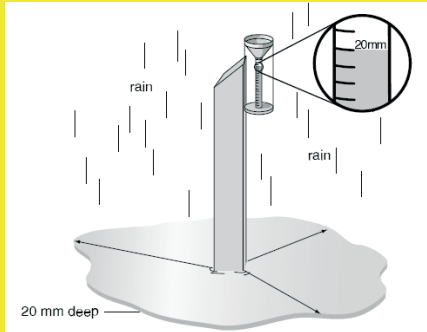
1. Дождомер
2. Метар за снег
3. Дрвена подлога-даска (штица)
4. Индикатор за киселост или pH-метар
5. Работен лист

### **Активности:**

#### **Врнежи на дожд:**

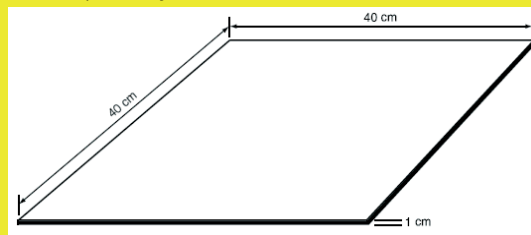
- Ако нема ништо во дождомерот се запишува во работниот лист 0,0 mm
- Ако врнежите се помали од 0,5 mm се забележува T-trace (анг.-траги)
- Ако од невнимание се истури се забележува M-missing-нема податоци
- Се забележува бројот на денови колку се собирале врнежите односно бројот на поминати денови од последното мерење
- Се мери pH
- После забележаните мерења дождомерот испразнет се поставува на соодветното место спремен за нови акумулации

## Програма GLOBE - Прирачник за мерење



### Врнежи на снег

- Се мери висината на снегот на најмалку 3 места, односно се прават три мерења
- Се зема примерок за одредување на содржина на вода во снегот-воден еквивалент
- Се поставува дрвена подлога за следење на нови снежни врнежи
- Мерења на pH на водата од снегот
- Забележувањата на мерењата е иста како забележувањата на дождовните мерења (0,0; T или M соодветно) и бројот на поминати денови



### Забелешка:

Резултатите од извршените мерења се внесуваат преку интернет мрежата на веб страната на GLOBE серверот. Секое GLOBE училиште си има свое корисничко име и лозинка. Еден од основните податоци што го бара GLOBE серверот при внесување на резултати е и локацијата на мерното место која се утврдува со уредот GPS-Глобален Систем за Позиционирање. При внесувањето на податоци во протоколот за атмосфера се бара или има неколку опции за типот на инструментот што е искористен при мерењата. Потребно е да се назначи соодветниот тип или единица за мерење. Доколку имаме некое неусогласување или неточност податоците нема да ни бидат прифатени.