



PRZEWODNIK

PROWADZENIA OBSERWACJI POGODY

| Piotr Konieczny

DZIENNIK POGODY

Wygląd przykładowej karty Dziennika Pogody.

Forma dziennika jest dowolna, może być w specjalnie założonym zeszycie, na plakacie, na kartach z segregatora itp. Jeżeli będzie drukowany komputerowo to tylko jako układ tabel – wpisów należy dokonywać ręcznie.

Data obserwacji	Temperatura powietrza [°C]		Opady atmosferyczne	Zachmurzenie	Wiatr
	7 ⁰⁰	19 ⁰⁰			
1.10.2009			deszcz, mżawka, szron, śnieg, mgła, szadź, grad, rosa, gołoledź lub graficznie	Całkowite, częściowe, połowiczne, brak lub 1/8 3/8 8/8 itd. lub graficznie	Słaby, silny, umiarkowany, porywisty lub graficznie
31.10.2009					

W przypadku stosowania symboli graficznych lub innych należy wykonać legendę i objaśnić stosowane symbole

Dodatkowo można badać:

Ciśnienie - zbudować barometr albo wykorzystać własny

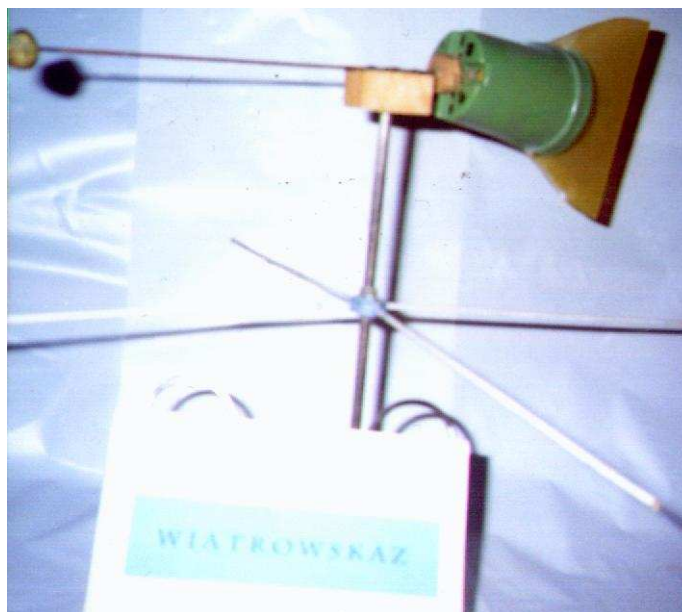
Ilość opadów - zbudować i wykorzystać deszczomierz

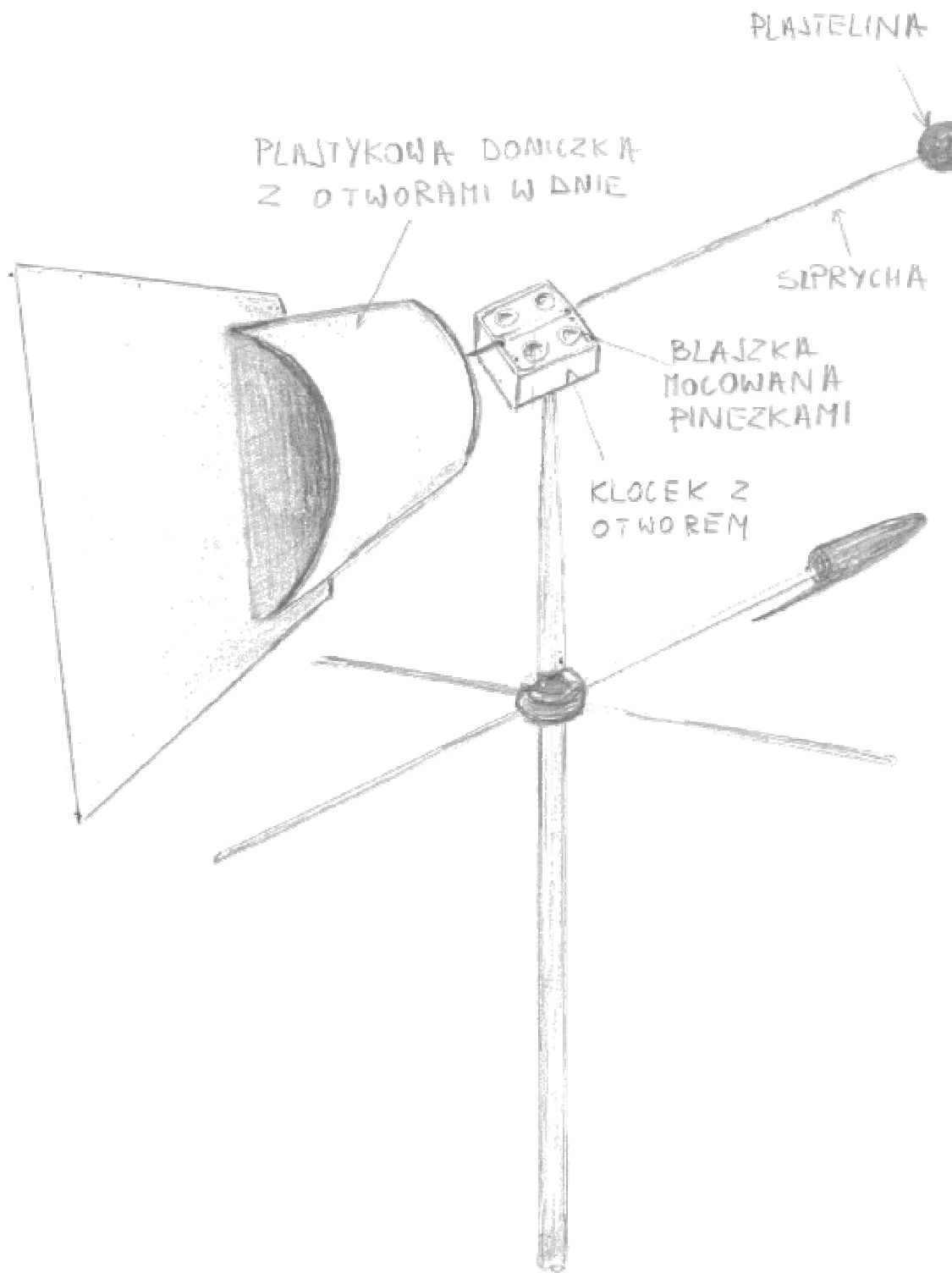
Siłę i kierunek wiatru - zbudować wiatrowskaz i wiatromierz

Wilgotność powietrza - zbudować i wykorzystać higroskop

WIATROWSKAZ

Ten prosty przyrząd ułatwi obserwowanie kierunku wiatru oraz jego zmian w ciągu doby. Zbudowany jest w formie wskazówki zaopatrzonej w skrzydło, które reaguje na zmieniający się kierunek wiatru. Wskazówkę zaopatrzoną w skrzydło należy umieścić na pionowej osi tak, aby mogła się swobodnie obracać poruszana wiatrem. Wskazówka powinna być w równowadze, dlatego należy jej wolny koniec dociążyć np. plasteliną, kawałkiem blaszki lub drutem. Jeżeli łożysko wskazówki wykonane jest z drewna należy pamiętać, że namoknięte podczas deszczu drewno spęcznieje i jeżeli otwór będzie zbyt mały, to wskazówka przestanie się obracać i stanie. W takiej sytuacji niemożliwe będzie prawidłowe określenie kierunku wiatru. Zamiast wskazówki możesz wykorzystać rękaw taki jak na lotniskach. Rękaw ma szerszy wlot niż wylot, aby nie trzepotał na wietrze, musisz jednak pamiętać aby obręcz do której przymocowany jest rękaw mogła się swobodnie obracać. To jeszcze nie koniec, powinieneś umocować na osi wiatrowskazu różę wiatrów, czyli krzyż, którego ramiona są prostopadłe a jedno z nich wskazuje kierunek północny. Możesz wykonać różę wiatrów z listewek, drutu lub plastikowych patyczków od chorągiewek. Gdy o chorągiewkach mowa to ona też może być doskonałym wiatrowskazem, a jeśli dojdiesz do wprawy to nawet i wiatromierzem. Model pokazany na ilustracji wykonany jest z drutu, na którym umieściłem drewniany klocek stanowiący łożysko. Przez klocek przewiercony jest na wylot otwór ($\varnothing 8\text{mm}$) górą przesłonięty jest podwójnie złożoną blaszką z puszki. Pomiędzy blaszkami umieściłem drut wskazówki i przyczepiłem do drewnianego łożyska pinezkami. Z jednej strony wskazówki przymocowałem lekką, plastikową doniczkę z dużymi otworami w dnie. (jeśli otwory będą małe musisz je powiększyć) do niej zaś przymocowałem skrzydełko wycięte z plastikowej okładki teczki wiązanej. Wskazówkę umieściłem na pionowym pręcie pochodzącym ze starego parasola i zrównoważyłem kulką z plasteliny tak aby się swobodnie obracała. Do pręta parasola przymocowałem cztery szprychy tak, żeby kąty między nimi były proste (90°). Jedna ze szprych ma na końcu czerwona oprawkę od długopisu, abym widział gdzie jest kierunek północny. Wiatrowskaz należy umieścić w możliwie nie osłoniętym od wiatru miejscu i dobrze przymocować, tak by swobodnie mógł się obracać. Należy wyznaczyć za pomocą kompasu kierunek północny i tak umieścić wiatrowskaz, aby łatwo było określać kierunek wiatru. PAMIĘTAJ kierunek wiatru określamy zawsze po tym skąd wieje, a więc jeżeli Twój wiatrowskaz wskazuje dokładnie **północ** to znaczy że wieje wiatr **południowy**

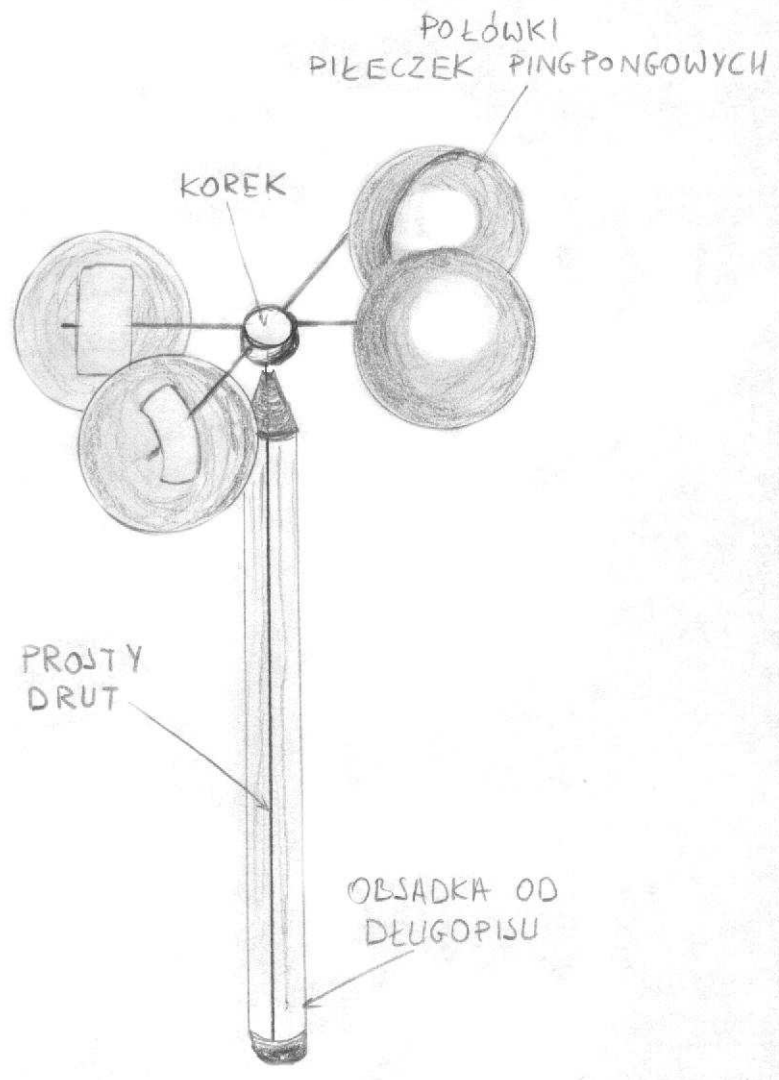




WIATROMIERZ

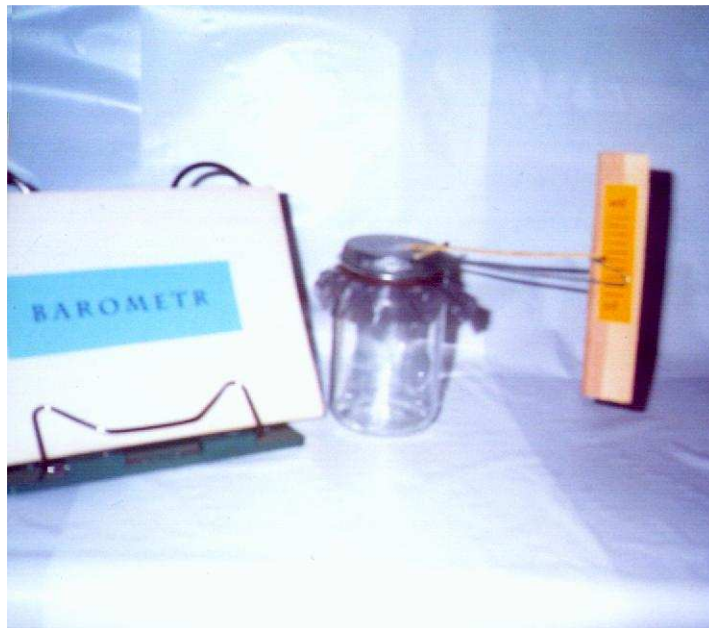
Określanie kierunku wiatru jest ważne, ale dopiero znajomość prędkości wiatru daje obraz zmienności pogody. Nie zawsze jest istotne skąd wieje, ale z jaką prędkością. To oznacza czy szybko należy spodziewać się zmian czy nie. Poza tym prędkość wiatru związana jest z ciśnieniem atmosferycznym, a więc znając ją możemy oceniać głębokość wyżów i niżów barycznych. Jak zrobić taki wiatromierz? Najprościej wykorzystać wiatraczek np. z jarmarku, można też go łatwo zrobić. Prosta, a zarazem interesującą konstrukcją jest wiatraczek będący modelem prawdziwego miernika prędkości. Wykonałem go z połówki piłeczki pingpongowej, które umocowałem za pomocą kleju do wykałaczek. Wykałaczki lub inne cienkie patyczki krzyżują się w okrągłym elemencie obracającym się na osi. Tym elementem może być korek naturalny lub z tworzywa, drewniany krążek albo też metalowa tulejka z niewielkim otworkiem. W otwór wtykamy drut ze starej szprychy albo gwóźdź oprawiony w drewno tak, aby wiatraczek swobodnie obracał się przy najłżejszym podmuchu wiatru. Oczywiście wszystkie połówki piłeczki muszą być skierowane w jedną stronę. Jeśli wiatraczek działa pozostaje ustalić jak będziemy wyrażać prędkość wiatru. Najprościej jest zliczać obroty, w tym celu stajemy w miejscu gdzie wieje wiatr trzymając w jednej ręce wiatromierz, a w drugiej zegarek i liczymy pełne obroty wiatraczka w ciągu jakiegoś czasu np. w ciągu minuty. Aby nie pomylić się w rachubie oznaczamy w widoczny sposób jedną z połówki piłeczki i liczymy ile razy ta połówka minie np. nasz wysunięty palec wskazujący. W wyniku dostaniemy ilość obrotów wiatraczka w ciągu minuty, powiemy więc np. że dzisiaj wiało z prędkością 347 obr/min. Nie jest to wynik dający się porównać z prędkością wiatru określaną przez synoptyków. Możemy udoskonalić nasz pomiar za pomocą cienkiego i śliskiego sznureczka (szpagat). Należy sznurek przymocować do osi naszego wiatromierza i pozwolić mu się swobodnie nawijać na oś w miarę obracania się wiatraczka. Nie trzeba teraz wcale liczyć, a jedynie dbać o prawidłowy pomiar czasu. Po upływie określonego czasu np. 1 minuty po prostu zatrzymujemy wiatraczek przytrzymując sznurek i zapamiętując gdzie jest na sznurku punkt końcowy dla pomiaru. Potem mierzymy długość sznurka nawiniętego na oś wiatraczka i mamy gotową prędkość. Jeśli w podczas pomiaru zmierzaliśmy 16 m sznurka, w czasie 1 minuty, wtedy prędkość wiatru wynosi 16 m/min czyli ok. 1 km/h. Jak z tego widać, aby dobrze określić prędkość przez tak długi czas należy mieć spory zapas sznurka i pozwalać mu się swobodnie nawijać bez zbytniego hamowania wiatraczka. Należy tu pamiętać że nieraz wieje z prędkością 50 a nawet 100 km/h. !





BAROMETR

Gdy pisałem o ciśnieniu, od którego zależy prędkość wiatru to miałem na myśli że jego pomiar jest równie cenny co łatwy do przeprowadzenia, oczywiście jeżeli mamy barometr. Jeśli natomiast barometru nie mamy, możemy go łatwo wykonać. Potrzebne będą: niewielki słoik, folia z tworzywa lub cienkiego metalu, mocny sznurek, plastelina oraz źdźbło słomy. D kompletu przyda się skala którą stanowi drabinka z poziomych kresek umieszczona na tle wskazówki – słomki. Ale po kolei. Najpierw czysty słoik przykrywamy szczelnie folią, którą mocujemy do słoika za pomocą sznurka. Sznurek okracamy na gwincie słoika kilka razy. W ten sposób na słoiku uzyskujemy cienką i sprężystą membranę (jak na bębnie). Można wykonać tę membranę także z folii z cienkiego metalu, z powłoki balonika lub rękawiczki chirurgicznej. Membrana reaguje na zmianę ciśnienia na zewnątrz zmieniając napięcie. Jeśli do membrany przymocujemy lekka słomkę np. za pomocą grudki plasteliny lub kleju wtedy na cieniu lub ustawionej z tyłu skali zaobserwujemy zmiany położenia wskazówki. Oznacza to zmiany ciśnienia atmosferycznego. Gdy wskazówka porusza się ku dołowi to oznacza NIŻ a ku górze WYŻ. Taki barometr będzie działał doskonale jeśli tylko umieścisz go w zacienionym miejscu o stałej temperaturze. Dlaczego ?. Chodzi o to aby nagrzewane przez Słońce powietrze zamknięte w słoiku nie oddziaływało na membranę, bo wtedy jej ruch będzie reakcją na zmiany temperatury a nie ciśnienia, stąd istotne jest gdzie umieścisz swój przyrząd. Ciekawe jest to że ten instrument budową przypomina prawdziwy metalowy barometr puszkowy zwany aneroidem, prawda że jego wykonanie nie jest trudne? Jeśli tylko przez kilka dni poobserwujesz swój przyrząd oraz jednocześnie podpatrzysz podczas prognozy pogody stany ciśnienia, możesz wtedy wyskalować swój barometr tak aby pokazywał nie tylko czy ciśnienie się zmienia ale także o ile i jak często zmiany te następują. Czy wiesz że jednostką ciśnienia jest hPa (hektopaskal), a normalne ciśnienie atmosferyczne czyli taki ni wyż ni niż wynosi 1013,25 hPa ? Jako pierwszy ciśnienie atmosferyczne obliczył pan Torricelli, ale on tego dokonał w zupełnie inny sposób. Chcesz wiedzieć jak ? poczekaj na lekcje fizyki w gimnazjum a dowiesz się wielu jeszcze ciekawszych rzeczy.



PRZYKLEIĆ PŁASTELINĄ

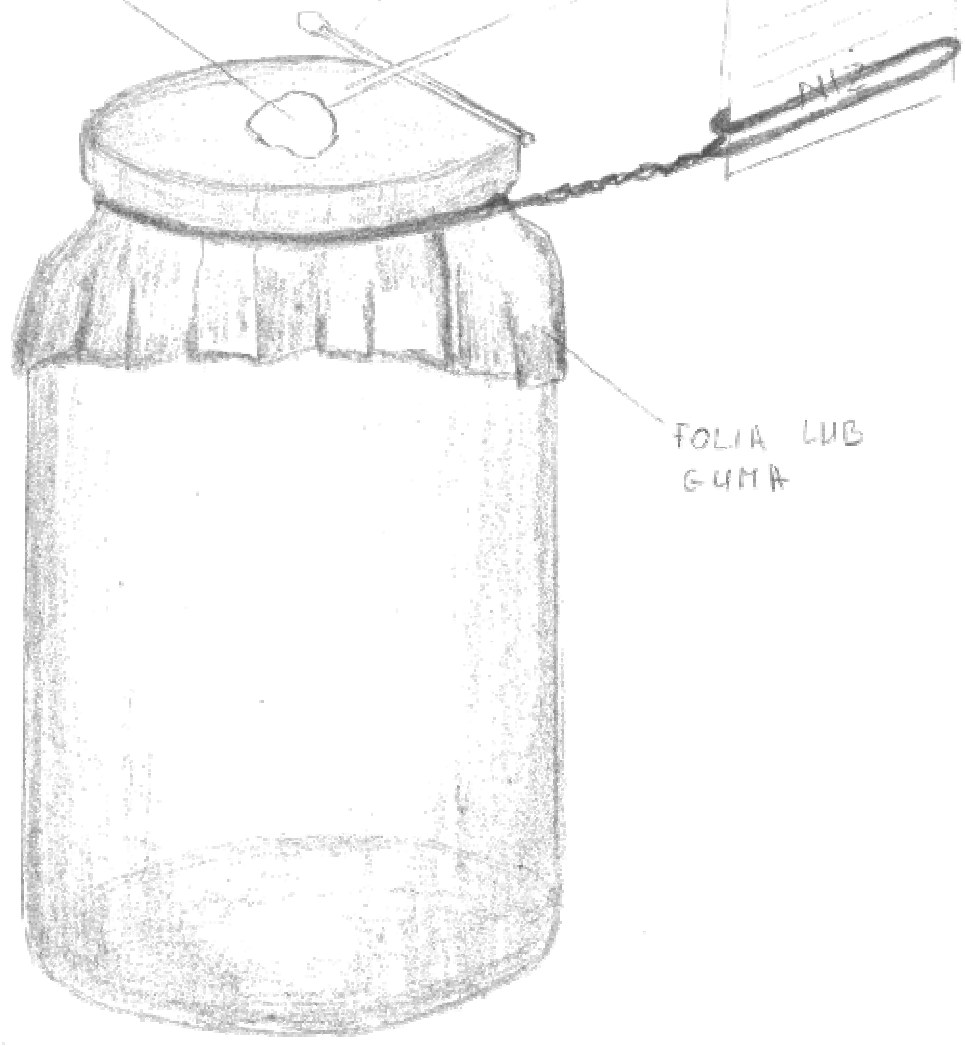
ZAPALKA

SEONKA

WYŻ

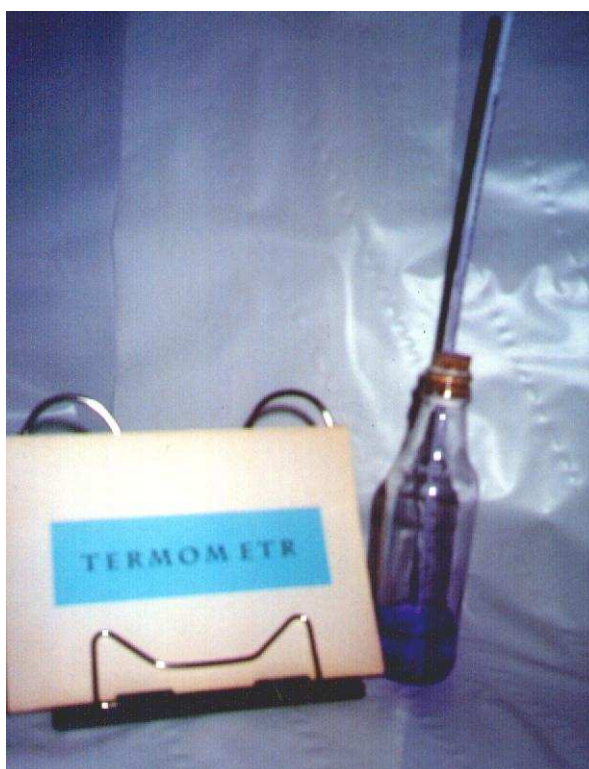
PIE

FOLIA LUB
GUMA



TERMOMETR

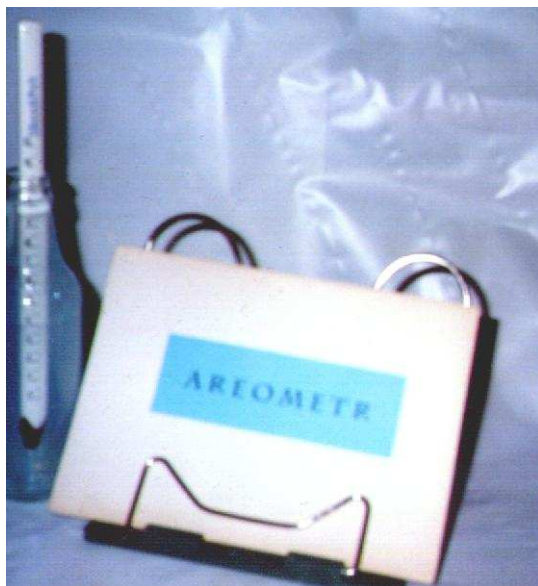
Zmiany temperatury można łatwo zaobserwować za pomocą wskazań termometru zaokiennego, który pewnie każdy posiada. Zakup takiego termometru nie jest wielkim wydatkiem, ale można go równie łatwo zrobić samemu. Potrzebna będzie szklana butelka, korek oraz słomka. Można wykorzystać plastikową rurkę od chorażewki lub nawet cienki wężyk. Do butelki wlać niewielką ilość cieczy, co najwyżej do 2 – 3 cm wysokości. Dobrze jest jeżeli ciecz będzie kolorowa. Można w tym celu zabarwić wodę np. za pomocą roztworu gencjanowego na fioletowo, albo użyć oleju czy denaturatu. W korku należy wykonać otwór i włożyć do niego słomkę, a następnie umieścić w butelce dbając aby zamknięcie było szczelne. Warto w tym celu okleić wystającą z korka słomkę. Gdy zamknięte wewnątrz butelki powietrze ogrzeje się to zacznie się rozszerzać, a nie mogąc się wydostać z szczelnie zamkniętej butelki wypchnie ciecz do góry. O to nam właśnie chodzi, gdyż w ten sposób możemy rejestrować zmiany temperatury a to oznacza że nasz termometr działa. W celu dokładnego określenia temperatury trzeba wykonać skalę temperaturową. Może to być nasza własna skala, ale możemy też wyskalować termometr w ten sposób, że będziemy obserwować wskazania naszego i takiego prawdziwego jednocześnie, oraz zaznaczać na wystającej ponad butelkę części słomki miejsca odpowiadające danej temperaturze. Wnętrze butelki jest teraz niedostępne, bo jeśli ją rozszczelnimy wszystko trzeba będzie zaczynać od nowa. Stąd dobrze jest wcześniej narysować skalę na słomce, doskonale się do tego nadaje skala milimetrowa narysowana wg linijki. Termometr jak widać zrobić można w bardzo prosty i tani sposób, ale uwaga na ciecz! Gdy będzie zbyt silnie barwić to wkrótce wewnątrz słomki pociemnieje i nie zobaczymy zmiany poziomu cieczy. Tak więc, trzeba przestrzegać szczelności przyrządu oraz intensywności barwnika. Nasz termometr mierzy tylko w pewnym zakresie temperatur, gdy jest zbyt ciepło ciecz się wylewa górną, a gdy za zimno wtedy poziom tak opada że do słomki dostaje się powietrze. Wszystko zależy od ilości cieczy, długości słomki a także gęstości cieczy. Możesz, zatem przygotować sobie kilka modeli na różne temperatury albo zbudować jeden model uniwersalny, to nic trudnego.

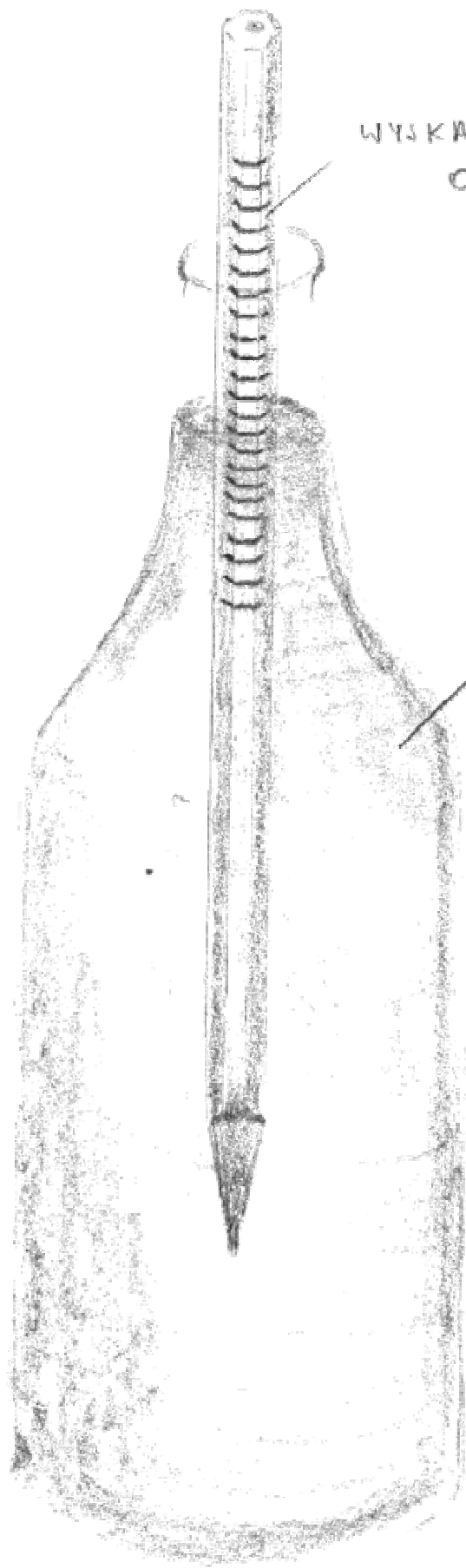




AREOMETR

Wspominaną przy okazji budowy termometru gęstość cieczy można także w łatwy sposób zmierzyć. Służy do tego przyrząd zwany areometrem. Jest to rodzaj gęstościomierza w postaci wydłużonego pływaka i służy do pomiaru gęstości cieczy a także do określania procentowej zawartości rozpuszczonej w niej substancji. Zasadą działania oparta jest na prawie Archimidesa, z którym bliżej zapoznasz się na lekcjach fizyki. A teraz konstrukcja. Otóż areometr można wykonać ze zwykłego ołówka, mało tego zwykły ołówek jest areometrem jeśli tylko wpuścić go do butelki zawierającej badany płyn. Jeśli nalać do flaszki o wąskiej szyjce płynu prawie do pełna, a następnie wpuścić ołówek ten zanurzy się do pewnej głębokości i będzie pływał w cieczy. Im ciecz jest lżejsza tym ołówek się bardziej zanurzy. Określanie gęstości należy rozpocząć od wody. Dobrze jest jeśli woda będzie czysta i nie za ciepła, musi także trochę postać zanim rozpoczniemy pomiary. Gdy nasz ołówek zajmie już swą pozycję w czystej wodzie to na poziomie jego zanurzenia robimy nacięcie. Można też wcześniej narysować na ołówku skalę centymetrową. Przypuśćmy że ołówek zanurzył się w wodzie na 7 cm. Musisz wiedzieć że gęstość czystej wody przyjęto równą 1 g/cm^3 (albo 1000 kg/m^3). Zatem dla zanurzenia ołówka na 7 cm odpowiada taka gęstość. Jeśli w innej cieczy zanurzenie będzie wynosiło 10 cm to oznacza że jej gęstość do gęstości wody ma się tak jak 7 do 10 czyli 0,7 zatem gęstość nieznannej cieczy jest równa $0,7 \text{ g/cm}^3$ i jest to prawdopodobnie nafta, bo właśnie ta ciecz ma taką gęstość. Gdy umieścisz areometr w wodzie z solą to okaże się że nie zanurzy się on tak głęboko jak w wodzie czystej. Podobnie jest w morzu, a szczególnie w Morzu Martwym, w którym zasolenie jest tak wielkie, że można swobodnie leżeć na wodzie i czytać gazetę, a pływanie jest bardzo łatwe. Zanim jednak wybierzesz się nad Morze Martwe możecie poprobać sił w naszym nie tak słonym Bałtyku.





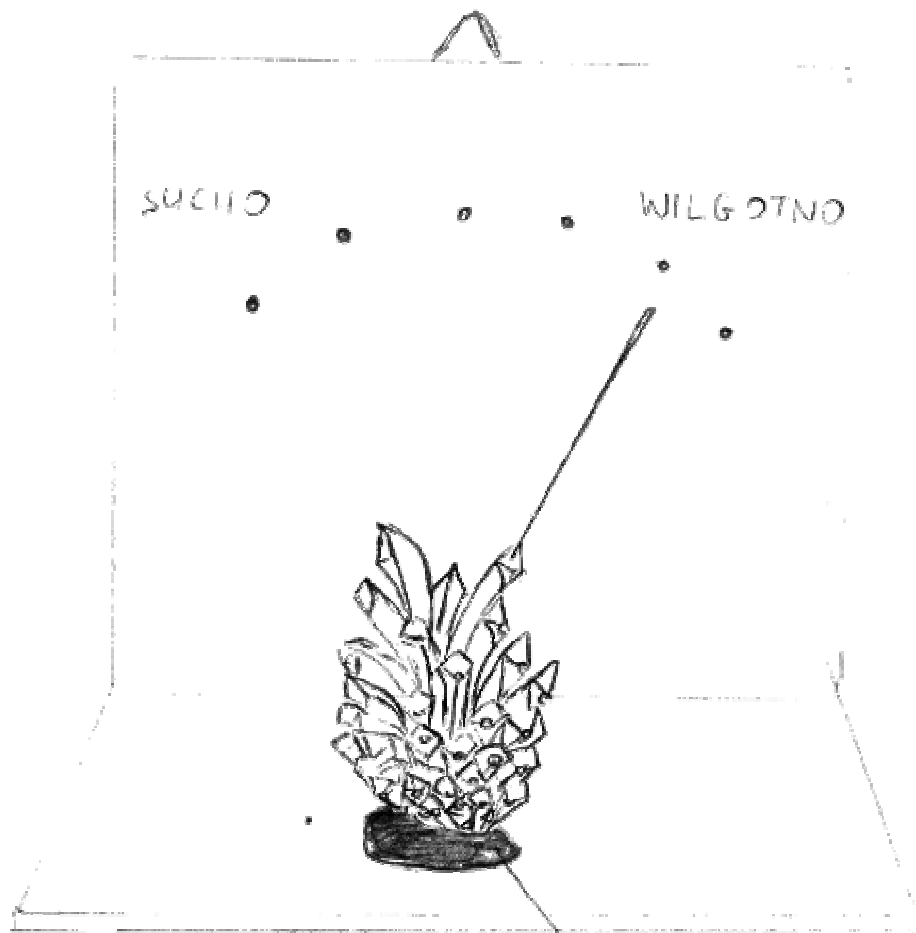
WYKALOWANY
OLEJEK

BADANA CIECZ

HIGROMETR

Gdy mówimy o wodzie zwykle mamy na myśli ciecz, ale woda występuje też w postaci pary wodnej. Para wodna jest niewidoczna i dlatego czasami o niej zapominamy i dopiero skroplona nad gorącym czajnikiem albo zamarzająca w postaci szadzi na gałęziach drzew przypomina o swej obecności w powietrzu. Lecz przecież w tym powietrzu stale jest pewna ilość pary wodnej, która nosi nazwę wilgotności. Wilgotność określa się w skali procentowej. Przykładowo woda ma 100 % wilgotności czyli że w wodzie jest sama woda. W powietrzu zaś może być tej wody w postaci pary wodnej np. 70 % tak jak w krajach tropikalnych, w naszej szerokości geograficznej wilgotność jest znacznie mniejsza. Do jej pomiaru potrzeba higrometru. Można łatwo i chytrze wykonać własny higrometr. Dlaczego sposób wykonania jest chytry ? Ano bo wykorzystuje pewne właściwości roślin, które przystosowały się do warunków atmosferycznych reagując na ilość pary wodnej w powietrzu. Dlaczego? Oczywiście chodzi o deszcz niezbędny roślinom do życia, ale też niekiedy szkodliwy, jak np. dla nasion sosny, które jeszcze nie opuściły szyszki. Jeżeli jest wilgotno to zanoszą się na deszcz co szyszka „przewiduje” i chcąc chronić nasiona wewnątrz zamyka się. Gdy mamy taką szyszkę możemy umocować ją na podstawie i obserwować zmiany położenia jej listków. Ponieważ zmiany te są bardzo mało widoczne warto wbić szpilkę w listek a na szpilce umieścić cienką słomkę, które będzie rzucić cień na umieszczoną z tyłu szyszki skalę. Już nic więcej nie potrzeba jak tylko oznaczyć miejsce na skali odpowiadające porze suchej oraz wilgotnej, przestrzeń podzielić na części i obserwować. Gdy wilgoć zacznie wzrastać wtedy można się spodziewać deszczu. Ciekawe czy w ten sposób można przepowiadać pogodę, można w łatwy sposób się o tym przekonać. Higrometr można też wykonać z kawałka pnia wyciętym wraz z trzecim od góry pędem z choinki bożonarodzeniowej. Jeśli dobrze wysuszyć ten kawałek świątecznego drzewka i umieścić na deseczce tak, aby pęd stanowił wskazówkę, można łatwo odczytywać zmiany wilgotności po ruchu gałązki w górę i w dół. Najwyższe górne położenie wskazówki odpowiada wilgotności 100 %. Poziom ten znajduje na drodze eksperymentalnej. Gotowy higrometr należy przykryć mokrą szmatką, ale tak aby szmatka nie dotykała pędu. Można to zrobić kładąc szmatkę na szklankach umieszczonych w rogach podstawki. W atmosferze wilgoci higrometr zareaguje odchyleniem gałązki do położenia, które oznaczymy jako odpowiadające najwyższej wilgotności. Przeciwnie względem środka położenie oznaczać będzie stan suchy. Przestrzeń pomiędzy podzielić równomiernie i higrometr gotowy do pomiaru.





SZYBKA JASNOŚĆ

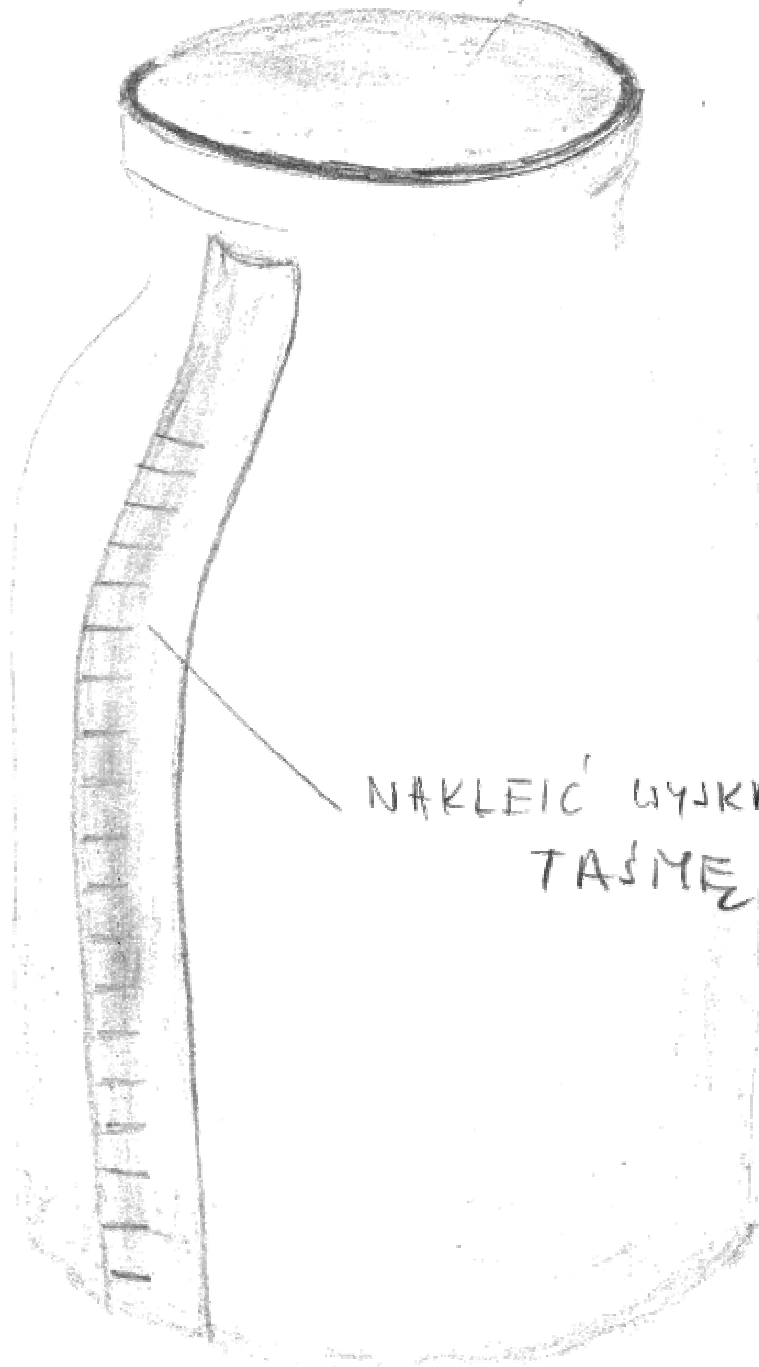
PRZYKLEIĆ
DO
DEJECZKI

DESZCZOMIERZ

Za pomocą higrometru można określać ilość pary wodnej w powietrzu, a przewidywać pogodę. Jeżeli wilgotność powietrza wzrasta można np. spodziewać się deszczu. Deszcz jest bardzo ważny dla życia roślin i zwierząt na Ziemi o czym zapewne doskonale wiesz. Niektóre obszary Ziemi uzyskują więcej deszczu inne zaś mniej. Ilość opadów wpływa na klimat, a ten zaś wpływa na to jaka roślinność i zwierzęta zamieszkują w tym klimacie. Tak więc deszcz jest jednym z czynników klimatycznych charakterystycznych dla danej strefy klimatycznej. Łatwo można określić ilość opadów, wystarczy mieć deszczomierz. Deszczomierz zaś to nic innego jak naczynie do którego łapać będziemy deszczówkę. Należy przygotować słoik litrowy tzw. twist i wyposażyć go w skalę. Można wstawić do środka linijkę albo nakleić kolorową taśmę z naniesioną skalą odrysowaną wg linijki. Ważne jest umiejscowienie deszczomierza. Nie może się on podczas deszczu przewracać wobec tego można go wkopać do połowy w ziemię. Taki sposób jest dobry, ale można nałapać prócz deszczu także jakieś śmiecie. Zakłuci to nasz pomiar, a więc lepiej jest umieścić deszczomierz na pewnej wysokości. W tym celu najlepiej wbić w ziemię kołek a do niego przybić płaską deseczkę stanowiącą podstawę dla deszczomierza. W celu uniemożliwienia przewrócenia przez wiatr w połowie wysokości deszczomierza należy wykonać obejmę z blachy lub drutu i przymocować ją do podstawy. Do postawienia deszczomierza można wykorzystać istniejące murki, kwietnik, pień ściętego drzewa, niski dach ale zawsze należy pamiętać by wybrane miejsce było odsłonięte. Obliczenie ilości opadów w przypadku deszczomierza wykonanego z litrowego słoika typu twist jest bardzo proste: 1 mm wody złapanej do wewnątrz oznacza że na 1m² spadł z deszczem 1 l wody, prawda że łatwe? Pomiary należy prowadzić starannie i systematycznie. Nie dopuścić aby woda z poprzedniego deszczu pozostawała dłużej, chronić przed zanieczyszczeniami, myć i dbać o czytelność skali. W czasie pomiarów należy też mierzyć czas gdyż istotne jest czy np. 1 l wody spadł na powierzchnię 1 m² w ciągu godziny czy w ciągu minuty. Sposób określania intensywności deszczu najlepiej jest zapisać w legendzie dziennika obserwacji pogody i ściśle go przestrzegać. Przepis może być następujący: intensywność deszczu to ilość wody w litrach, jaka spadła na 1 m² powierzchni w czasie 10 minut. Oznacza to że w czasie deszczu musimy na badanie poświęcić 10 minut, w tym czasie należy ustawić pusty deszczomierz na stanowisku, odliczyć dokładnie 10 minut po czym odczytać ile wody napadało w tym czasie. Można także wymyślić inny sposób, pomysłów na pewno nie zabraknie, zachęcam.



JELOIK LITROWY
"TWIST"



NAKLEIC' WYSKALOWANA
TASME