

V 3-62

HIGROMETR WŁOSOWY

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU POMOCY NAUKOWYCH
I ZAOPATRZENIA SZKÓŁ ● WARSZAWA

fizyka



Higrometr włosowy wraz z instrukcją został zatwierdzony przez Ministerstwo Oświaty pismem nr PF7-3/32g-6/65 z dnia 8 II 1965 r. do użytku w liceum.

Produkuje
Fabryka Pomocy Naukowych w Poznaniu

ZAKŁADY GRAFICZNE PZWS W ŁODZI

Zam. 6964/751/k. Nakład 3000+30 egz. Pap. druk. sat. kl. V, 70 g, 61×86 cm z Fabryki Papieru w Częstochowie. Druk ukończono w marcu 1966 r. E-12

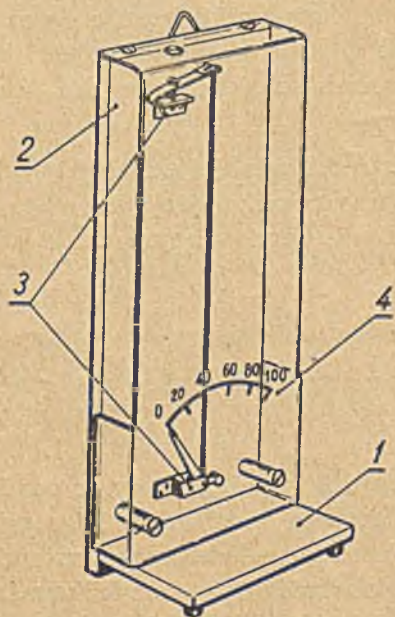
HIGROMETR WŁOSOWY

Higrometr włosowy jest przeznaczony dla klasy IX liceum ogólnokształcącego i odpowiednich klas szkół zawodowych.

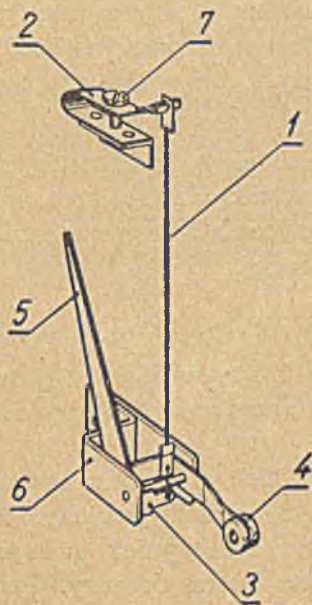
Działa on na zasadzie higroskopijności odłuszczonego włosa ludzkiego. Za pomocą higrometru można wyznaczyć wilgotność względną powietrza i w poglądowy sposób wyjaśnić zasadę działania przyrządu.

Różne typy higrometrów włosowych znalazły zastosowanie w meteorologii.

Do podstawy (1) jest przymocowana pionowa płytki (2), a na niej jest zmontowany mechanizm przyrządu (3). Przezroczysta osłona (4) ma wrytą od strony wewnętrznej podziałkę od 0 do 100 jednostek.



Rys. 1



Rys. 2

W mechanizmie (rys. 2) istotną funkcję spełnia wiązka odtłuszczonych włosów ludzkich (1). Wiązka ta jest u góry połączona strzemiączkiem ze sprężyną naciągającą (2), zaś u dołu za pośrednictwem strzemiączka oraz haczyka łączy się z dźwignią (3) zaopatrzoną w przeciwciężar (4). Wskazówka (5) wraz z osią obraca się w otworach dwuczęściowego wspornika przymocowanego do tylnej ścianki. Regulacji ustawienia mechanizmu dokonuje się pokręcając wkręt (7).

Przygotowanie przyrządu do pomiarów

Gdy wilgotność powietrza wzrasta, włos wydłuża się, wskutek czego obciążający go przeciwciężar opada ku dołowi, zaś wskazówka przesuwa się w kierunku większych wartości na skali. Jeżeli natomiast wilgotność maleje, włos kurczy się i podnosi przeciwciężar ku górze; wskazówka przesuwa się w kierunku zera.

Przed przystąpieniem do pomiarów powinno się sprawdzić, czy wskazania przyrządu są prawidłowe. Regulacji dokonuje się przez pokręcenie wkrętu (7). Dostęp do wkrętu umożliwia specjalnie w tym celu wykonany otworek w górnej części osłony (nad wkrętem).

Istnieją dwa sposoby sprawdzenia dokładności wskazań, a mianowicie: w atmosferze, w której para wodna znajduje się w stanie nasycenia i w powietrzu „suchym” nie zawierającym wcale pary wodnej.

1) Ustawienie przyrządu w atmosferze pary wodnej nasyconej

Obok przyrządu ustawiamy naczynie z wodą. Naczynie powinno mieć dużą powierzchnię poprzecznego przekroju. Higrometr wraz z naczyniem nakrywamy szczelnie np. akwarium ustawionym dnem do góry. Przyrząd pozostawiamy przez kilkanaście minut w atmosferze pary wodnej nasyconej. Na ścianach naczynia przykrywającego higrometr można zaobserwować drobne kro-

pelki wody. W tych warunkach wskazówka higrometru powinna wychylić się do kreski „100” podziałki.

Jeżeli wychylenie wskazówki jest za małe, należy uregulować mechanizm przez pokręcenie wkrętu, o którym była mowa wyżej.

2) Ustawienie przyrządu w powietrzu „suchym”, nie zawierającym pary wodnej

Postępujemy w podobny sposób. Pod przykryciem ustawiamy higrometr i zamiast naczynia z wodą otwarty słoik wypełniony stężonym kwasem siarkowym, który jak wiemy, pobiera chciwie parę wodną z otoczenia. Po kilku minutach wskazówka przyrządu powinna zająć położenie zerowe.

Regulacji powinno się dokonywać w temperaturze pokojowej (ok. 18° C). Przyrząd jest tak zbudowany, że w zasadzie wystarczy sprawdzić poprawność tylko jednego wskazania — w atmosferze pary wodnej nasyconej lub w powietrzu „suchym”.

Pomiar wilgotności względnej powietrza

Z higrometrem włosowym należy obchodzić się ostrożnie, bez istotnej potrzeby nie ruszać go z miejsca, a w żadnym przypadku nie dotykać włosa palcami.

Pomiary w szkole będą wykonywane głównie w sali — przy zamkniętych oknach i po dobrym przewietrzeniu przy oknach otwartych.

Wilgotność względna równa się w przybliżeniu stosunkowi ciśnienia pary zawartej w powietrzu do ciśnienia pary nasyconej w tej samej temperaturze. Stosunek ten przedstawiamy jako stosunek procentowy.

$$W \% = \frac{p}{p_0} \cdot 100\% \dots (1)$$

gdzie: p — prężność pary w powietrzu

p_0 — prężność pary nasyconej w tej samej temperaturze.

Wilgotność względną (W) znajdujemy bezpośrednio ze wskazań na skali higrometru. (Przed każdym odczytem należy postukać

palcem w ramkę przyrządu ze względu na bezwładność mechanizmu).

Obserwacje wilgotności mogą uczniowie prowadzić systematycznie, a wyniki obserwacji notować w dzienniczkach np. wg poniższego wzoru:

Data obserwacji	Godz.	Wilgotność względna	Uwagi
1. IV.	7	37%	Wilgotność maleje
	13	36%	
	21	33%	

Pomiar wilgotności bezwzględnej powietrza

Wilgotność bezwzględna (Wb) jest wielkością wskazującą ilość pary wodnej zawartej w powietrzu o objętości 1 m³. Ilość tę można obliczyć posługując się niżej załączoną tabelą. Należy zmierzyć dokładnym termometrem Celsjusza temperaturę otoczenia, a z tabeli odczytać odpowiadającą wielkość prężności pary nasyconej p₀.

Temp. °C	Prężność pary nasyc. w mm Hg	Temp. °C	Prężność pary nasyc. w mm Hg	Temp. °C	Prężność pary nasyc. w mm Hg
-10	1,94	13	11,23	28	28,35
- 5	3,00	14	11,99	29	30,03
0	4,58	15	12,79	30	31,82
1	4,93	16	13,63	40	55,32
2	5,29	17	14,53	50	92,51
3	5,69	18	15,48	60	149,3
4	6,10	19	16,48	70	233,7
5	6,54	20	17,54	80	355,1
6	7,01	21	18,65	90	525,8
7	7,51	22	19,83	100	760,0
8	8,05	23	21,07		
9	8,61	24	22,38		
10	9,21	25	23,76		
11	9,84	26	25,21		
12	10,52	27	26,14		

Następnie odczytujemy wskazania higrometru (W) i posługując się wzorem (1) obliczamy prężność pary w powietrzu (2).

$$p = W \cdot p_0 \dots \dots \dots (2)$$

Do ostatecznego wyznaczenia wilgotności bezwzględnej stosujemy wzór (3)

$$W = \frac{804}{1 + 0,00367 t} \cdot \frac{p}{760} \left(\frac{g}{m^3} \right) \dots (3)$$

gdzie:

- W — wilgotność bezwzględna
- t — temperatura otoczenia w °C
- p — prężność pary w powietrzu.

K o n s e r w a c j a

Higrometr należy przechowywać w szafie. Przynajmniej raz w roku włos higrometru trzeba obmyć gruntownie czystym, miękkim pędzelkiem zmoczonym w wodzie destylowanej lub w wodzie z opadu (przefiltrowanej). Pociągać należy ostrożnie pędzelkiem wzdłuż włosa. Po tego rodzaju zabiegu higrometr działa prawidłowo dopiero po upływie doby. Włos higrometru można poddawać regeneracji. W tym celu higrometr trzymamy dobę w szczelnie nakrytym naczyniu, na dnie którego znajduje się naczynie z wodą.

