Kapilláris vízfelszívás

Legyen:	**cos θ =**	**cos 90°**	**cos 75°**	**cos 60°**	**cos 45°**	**cos 30°**	
		0,0000	0,2588	0,5000	0,7071	0,8660	
	t =	20,4	→				°C
	$\sigma_{víz}$ =	0,0729	→				N/m
	$\rho_{víz}$ =	998,147	→				kg/m^3
	g =	9,8067	→				m/s^2
amiből:	$r^{[mm]} \cdot h_{max}^{[m]}$ =	**0,0000**	**0,0039**	**0,0074**	**0,0105**	**0,0129**	**mm·m**

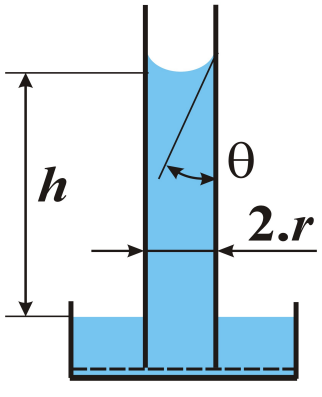
Megjegyzés: 1 N = 1 kg·m/s^2

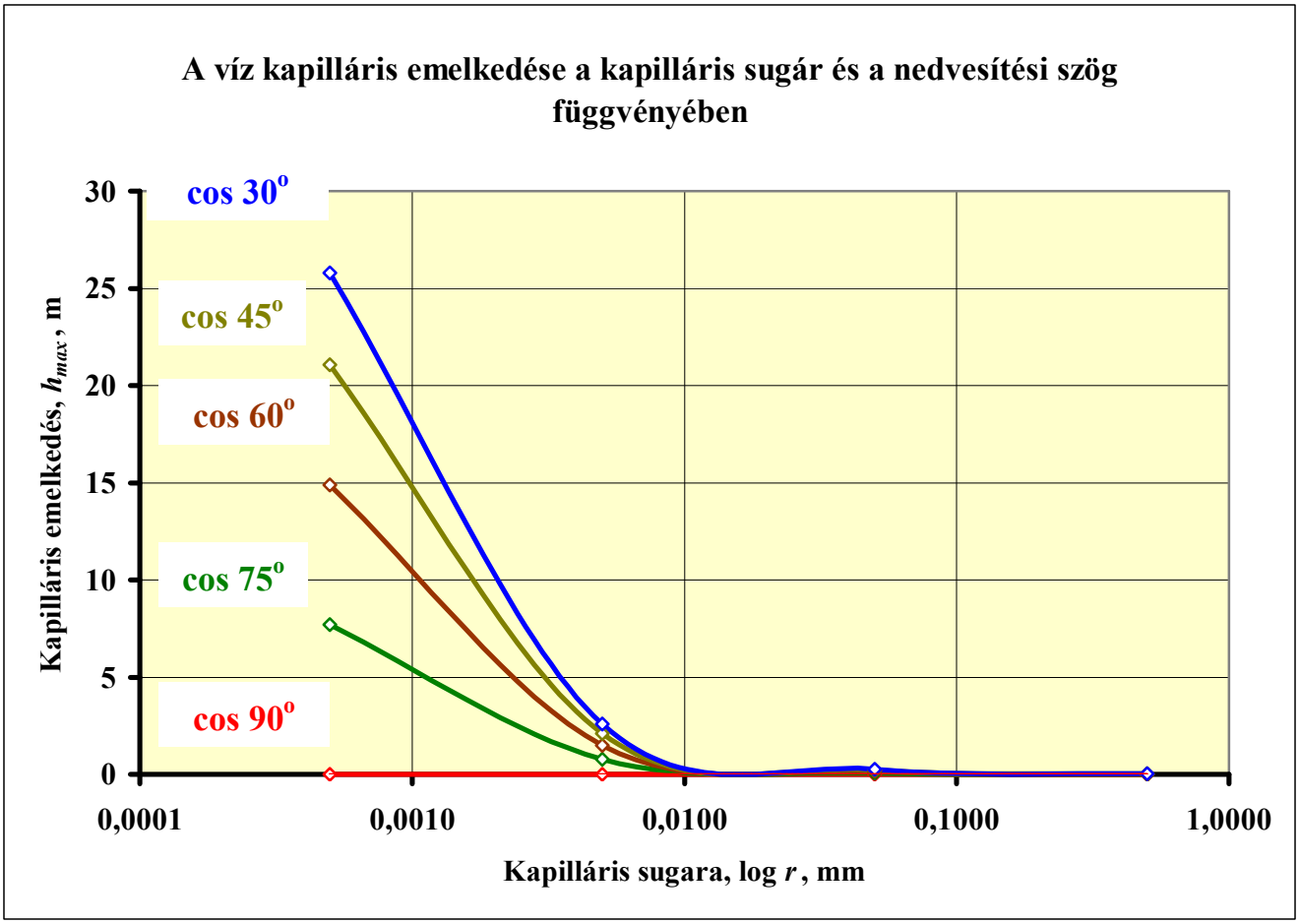
d	***r***	***h max*** [m]				
[mm]	[mm]	cos 90°	cos 75°	cos 60°	cos 45°	cos 30°
1	0,5	0,000	0,008	0,015	0,021	0,026
0,1	0,05	0,000	0,077	0,149	0,211	0,258
0,01	0,005	0,000	0,771	1,490	2,106	2,580
0,001	0,0005	0,000	7,710	14,895	21,065	25,799

ahol:

t	a víz hőmérséklete [°C]
$\sigma_{víz}$	a víz felületi feszültsége [N/m]
$\rho_{víz}$	a víz sűrűsége [kg/m^3]
g	a nehézségi gyorsulás [m/s^2]
d	a kapilláris névleges átmérője [mm]
θ	a nedvesítési (illeszkedési) szög
r	a kapilláris névleges sugara [mm]
h_{max}	a vízfelszívás legnagyobb magassága [m]

$$r^{[mm]} \cdot h_{\max}^{[m]} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \sigma_{víz}^{[N/m=kg/s^2]} \cdot \cos\theta}{\rho_{víz}^{[kg/m^3]} \cdot g^{[m/s^2]}}$$





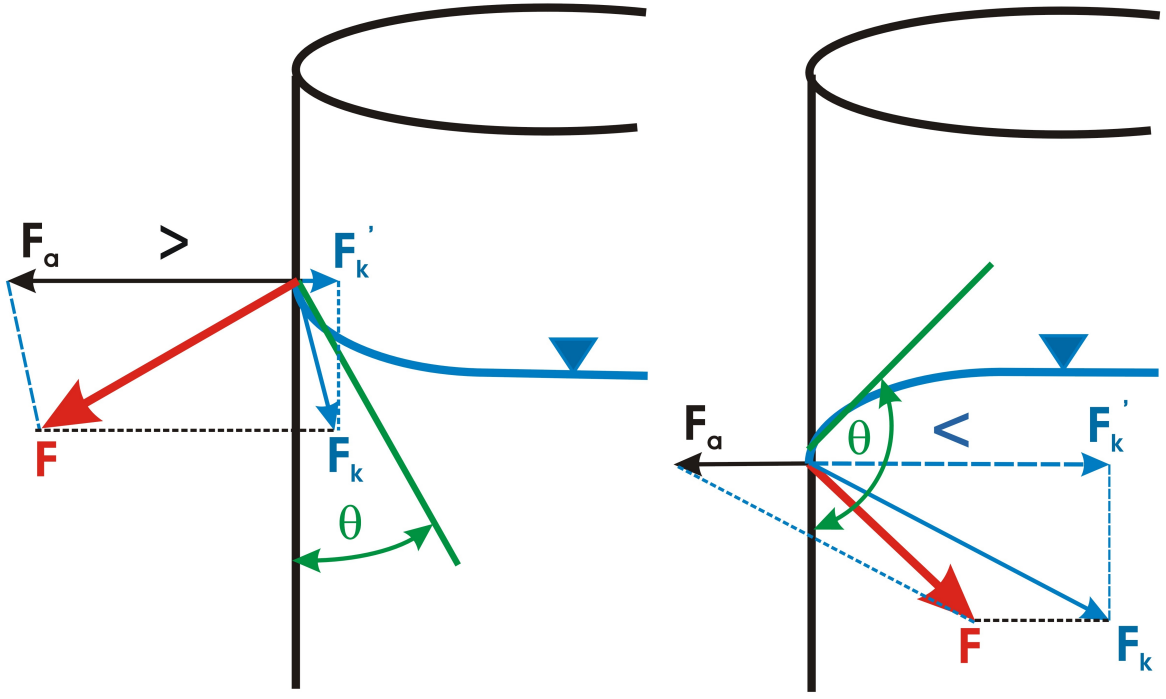
A folyadék felszínén lévő részecskékre a folyadék belsejéből ható eredő erő hat, és a folyadék felszínét csak ezen erő ellenében tudjuk növelni.

A **felületi feszültség** mértéke a felszín nagyságának megváltoztatásához szükséges munka. Mértékegysége: J/m^2, illetve N/m.

A **nedvesítési (illeszkedési) szög** a szilárd felülettel érintkező folyadék felszínének az a θ szöge, amelyet a felszínnek az érintkezési pontot tartalmazó érintősíkja a fal érintősíkjával bezár.

A felületi feszültség és a nedvesítési (illeszkedési) szög hatására a folyadék az edényt *nedvesíti* (hidrofil tulajdonság) vagy *nem-nedvesíti* (hidrofób), és a kapillárisokban a fenti törvényszerűség szerint viselkedik: vékony csőben egy *nedvesítő* folyadék szintje magasabb, *nem-nedvesítő* folyadéké alacsonyabb, mint a nagyfelületű edényben lévő folyadék szintje.

Ha az érintkezési pontban a fal F_a adhéziós ereje nagyobb, mint a folyadékrészecskék F_k kohéziós erejének a falra merőleges komponense (F_k'), akkor az F eredő erőre merőleges folyadék felszín homorú (pl. víz az üvegcsőben), ellentétes esetben domború (pl. higany az üvegcsőben). Ha a két erő egyenlő, a nedvesítési szög $\theta = 90°$, és a folyadék felülete merőleges a falra, a vékony csőben a folyadék szintje azonos a nagyfelületű edényben lévő folyadék szintjével. Ezt az állapotot az „ideális nedvesítés" esetének nevezik.



A víz felületi feszültsége ($\sigma_{víz}$) a hőmérséklet ($t_{víz}$) függvényében

$t_{víz}$ [°C]	$\sigma_{víz}$ [N/m]
20,0	0,072960
20,1	0,072945
20,2	0,072930
20,3	0,072914
20,4	0,072899
20,5	0,072884
20,6	0,072869
20,7	0,072854
20,8	0,072838
20,9	0,072823
21,0	0,072808
21,1	0,072793
21,2	0,072778
21,3	0,072762
21,4	0,072747
21,5	0,072732
21,6	0,072717
21,7	0,072702
21,8	0,072686
21,9	0,072671
22,0	0,072656

≈ 0,0729

$\sigma_{víz} = 0{,}076*(1-0{,}002*t)$ [N/m]

Forrás: http://www.physics.kee.hu/jegyzet/sztalag.html
Budapesti Corvinus Egyetem fizika jegyzete az interneten

Néhány folyadék felületi feszültsége a levegőre vonatkoztatva
Forrás: http://www.szulo.hu/fizika/foly/foly3.htm
Porkoláb Tamás: A folyadékok mechanikája III.

Folyadék	Víz	Higany	Étolaj	Petróleum
Felületi feszültség [10^{-2} N/m]	7,29	4,91	3,3	2,7

A pórusvíz fagyás pontja a pórusméret függvényében

Forrás: Balázs György – Tóth Ernő: Beton- és vasbeton szerkezetek diagnosztikája I. Műegyetemi Kiadó, 1997.

Pórus	Pórusméret különböző mértékegységekben kifejezve					Pórusvíz fagyás pontja °C
	m	mm	µm	nm	Å	
	méter	milliméter	**mikro-méter**	nano-méter	ángström	
Durva pórus	$> 10^{-3}$	> 1	$\mathbf{> 10^{3}}$	$> 10^{6}$	$> 10^{7}$	**0 – (-3)**
Légpórus	$10^{-5} – 10^{-3}$	$10^{-2} – 1$	$\mathbf{10 – 10^{3}}$	$10^{4} – 10^{6}$	$10^{5} – 10^{7}$	**0 – (-3)**
Kapillárpórus	$10^{-7} – 10^{-5}$	$10^{-4} – 10^{-2}$	**0,1 – 10**	$10^{2} – 10^{4}$	$10^{3} – 10^{5}$	**0 – (-3)**
Gélpórus	$10^{-8} – 10^{-7}$	$10^{-5} – 10^{-4}$	$\mathbf{10^{-2} – 0{,}1}$	$10 – 10^{2}$	$10^{2} – 10^{3}$	**- 15**
	$10^{-9} – 10^{-8}$	$10^{-6} – 10^{-5}$	$\mathbf{10^{-3} – 10^{-2}}$	1 – 10	$10 – 10^{2}$	**- 43**
	$< 10^{-9}$	$< 10^{-6}$	$\mathbf{< 10^{-3}}$	< 1	< 10	**- 160**
Légbuborék (adalékszerrel képzett)	$< 3{\cdot}10^{-4}$	< 0,3	$\mathbf{< 3{\cdot}10^{2}}$	$< 3{\cdot}10^{5}$	$< 3{\cdot}10^{6}$	
	1 m = $= 10^{0}$ m	1 mm = $= 10^{-3}$ m	1 µm = $= 10^{-6}$ m	1 nm = $= 10^{-9}$ m	1 Å = $= 10^{-10}$ m	

Az oldallal kapcsolatban ajánlható web olvasmány:
http://metal.elte.hu/~phexp/tart/tt_ffs.htm
Rajkovits Zsuzsa – Tasnádi Péter: A folyadékok és gázok mechanikája