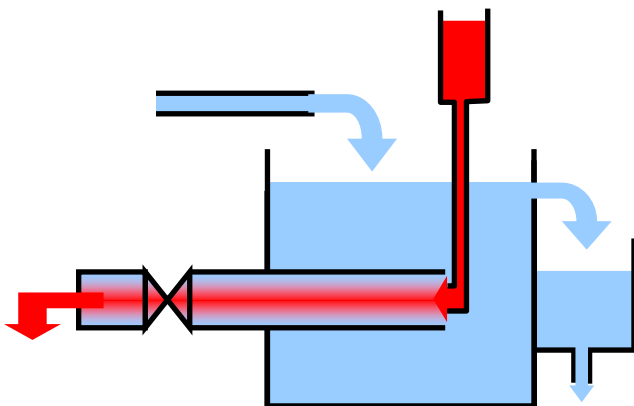


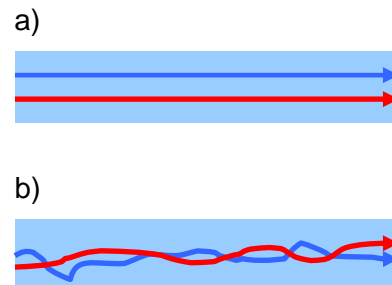
## 1.4.2. Numărul Reynolds

Mișcările fluidelor **vâscoase** se împart în două clase care pot fi puse în evidență prin experiența lui Osborne Reynolds (1883)(**Fig.1.12**) :

- Micare laminară (**Fig.1.13,a**)
- Micare turbulentă (**Fig.1.13,b**)



**Fig.1.12.** Experimentul lui Osborne Reynolds



**Fig.1.13.** Curgere laminară (a) și turbulentă (b).

Pentru o conductă cilindrică de diametrul ( $D$ ) natura mișcării depinde de o mărime adimensională, numit numărul lui Reynolds:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

în care:

$V$  - viteza de curgere a fluidului;  
 $\nu$  - vâscozitatea cinematică

Experimental s-a constatat că:

- $Re < 2000$  - în conductă mișcarea este **laminară**, și dacă este perturbată mecanic revine la caracterul laminar după încetarea perturbării mecanice;
- $Re > 2000$ , mișcarea este în general **turbulentă**, dar în condiții speciale-absența asperităților și perturbărilor mecanice- ea poate fi menținută laminară până la  $Re = 50000$ , dar dacă este perturbată mecanic și devine turbulentă, nu mai revine la regimul laminar după dispariția factorilor perturbatori (peste  $Re > 2000$  regimul de curgere este laminar instabil).

Modificarea regimului de curgere a apei, de la **laminar**(L) la **turbulent**(T), într-o conductă de **diametru**  $D = 15m$ , poate fi analizată în funcție de **debitul** ( $Q$ ) care curge prin conductă și **temperatura** apei (T).

Evaluarea regimului de curgere al apei se face pe baza numărului lui Reynolds scris în funcție de debitul  $Q$  care curge prin conducta de diametru  $D$ :

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D \cdot \nu}$$

Debitul inițial ales este  $Q = 200m^3 / zi$  și crește cu un pas  $\Delta Q = 200m^3 / zi$  iar valorile vâscozității cinematice în funcție de temperatura apei sunt cele din **tabelul 1.5**.

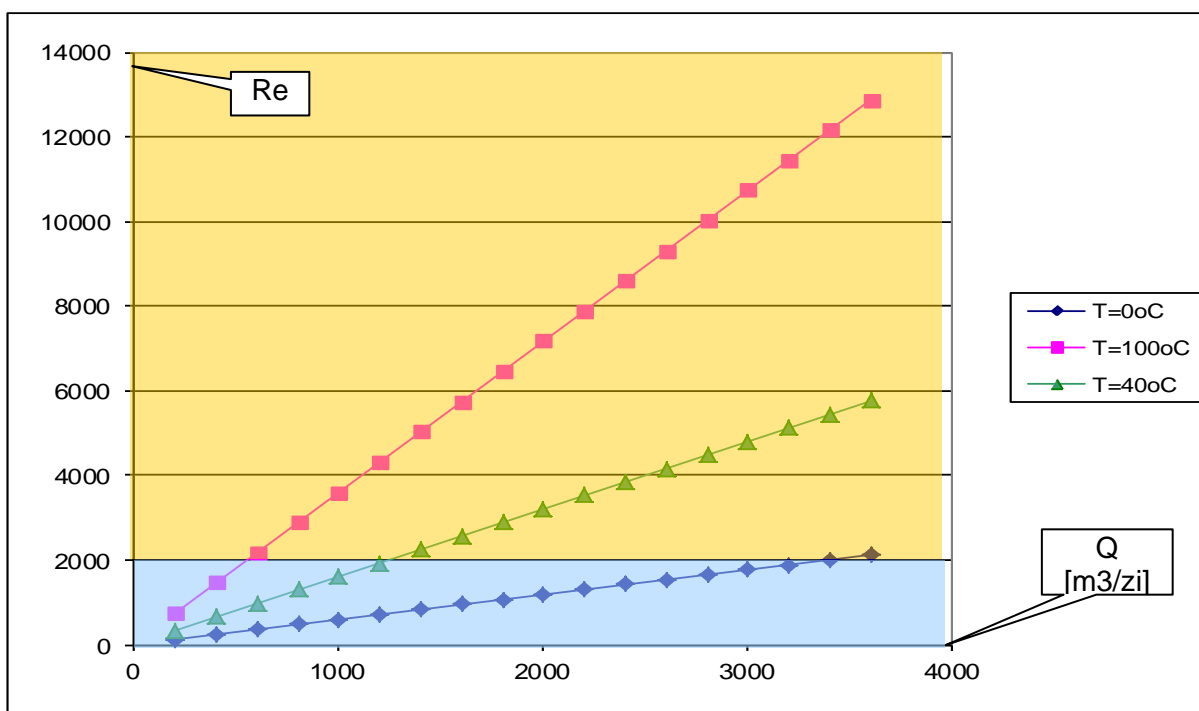
Valorile numărului Reynolds și regimul de curgere corespunzător temperaturilor de 0, 10, 20, 40, 60 și 100oC sunt sintetizate în **tabelul 1.6** și reprezentate grafic în **fig.1.14**

**Tabelul 1.5.** Variația vâscozității dinamice și cinematice a apei cu temperatura

T[°C]	Viscozitatea cinematica [m2/sec]	Vâscozitatea dinamica [N.sec/m <sup>2</sup> ]
0	1.79E-06	1.78E-03
10	1.31E-06	1.30E-03
20	1.01E-06	1.00E-03
40	6.60E-07	6.50E-04
60	4.80E-07	4.60E-04
80	3.70E-07	3.60E-04
100	2.95E-07	2.80E-04

**Tabelul.1.6.** Modificarea regimului de curgere al apei în funcție de debit și de temperatură.

Nr.	Q [m <sup>3</sup> /zi]	Temperatura [°C]													
		0	10	20	40	60	80	100	0	10	20	40	60	80	100
		Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re
1	200	118	L	161	L	208	L	319	L	439	L	569	L	714	L
2	400	235	L	321	L	417	L	638	L	877	L	1138	L	1427	L
3	600	353	L	482	L	625	L	957	L	1316	L	1707	L	2141	T
4	800	470	L	643	L	834	L	1276	L	1754	L	2276	T	2855	T
5	1000	588	L	804	L	1042	L	1595	L	2193	T	2845	T	3568	T
6	1200	706	L	964	L	1251	L	1914	L	2632	T	3414	T	4282	T
7	1400	823	L	1125	L	1459	L	2233	T	3070	T	3983	T	4996	T
8	1600	941	L	1286	L	1668	L	2552	T	3509	T	4552	T	5709	T
9	1800	1059	L	1446	L	1876	L	2871	T	3947	T	5121	T	6423	T
10	2000	1176	L	1607	L	2084	T	3190	T	4386	T	5690	T	7137	T
11	2200	1294	L	1768	L	2293	T	3509	T	4825	T	6259	T	7850	T
12	2400	1411	L	1929	L	2501	T	3828	T	5263	T	6828	T	8564	T
13	2600	1529	L	2089	T	2710	T	4147	T	5702	T	7397	T	9278	T
14	2800	1647	L	2250	T	2918	T	4466	T	6140	T	7966	T	9991	T
15	3000	1764	L	2411	T	3127	T	4785	T	6579	T	8535	T	10705	T
16	3200	1882	L	2571	T	3335	T	5104	T	7018	T	9104	T	11419	T
17	3400	1999	L	2732	T	3544	T	5423	T	7456	T	9673	T	12132	T
18	3600	2117	T	2893	T	3752	T	5742	T	7895	T	10242	T	12846	T



**Fig.1.14** Variația numărului Reynolds în funcție de debitul care curge prin conducta de diametru  $D=15$  m și temperatura apei ( $T$ ) (zona galbenă corespunde regimului turbulent de curgere iar zona albastru deschis regimului laminar)