

**Суюклик окими учун Д.Бернулли  
тенгламаси.**

**Д.Бернулли тенгламасининг геометрик  
ва энергетик маъноси.**

Маърузачи

асс Д.Аллаёров

# Режа:

- Реал суюқлик учун Д. Бернулли тенгламаси.
- Кориолис коэффициентлари.
- Реал суюқлик учун Д.Бернулли тенгламасининг геометрик ва энергетик маъноси.
- Гидравлик ва пьезометрик нишаблик .

# Такрорлаш саволлари:

- Идиал суюқлик учун Д. Бернулли тенгламаси
- Д.Бернулли тенгламасининг геометрик ва энергетик маъноси

# ОқИМ УЧУН Д. БЕРНУЛЛИ ТЕНГЛАМАСИ

Оқим учун Бернулли тенгламасини келтириб чиқариш учун, элементар струйка учун ёзилган Бернулли тенгламасини ҳаракат кесими бўйича интеграллаймиз:

$$\int_{\omega} z_1 d\omega + \int_{\omega} \frac{p_1}{\gamma} d\omega + \int_{\omega} \frac{u_1^2}{2g} d\omega = \int_{\omega} z_2 d\omega + \int_{\omega} \frac{p_2}{\gamma} d\omega + \int_{\omega} \frac{u_2^2}{2g} d\omega + \Delta h$$

Маълумки,  $\frac{u_1^2}{2g}$  элементар струйканинг солиштирма кинетик энергиясини ифодалайди.

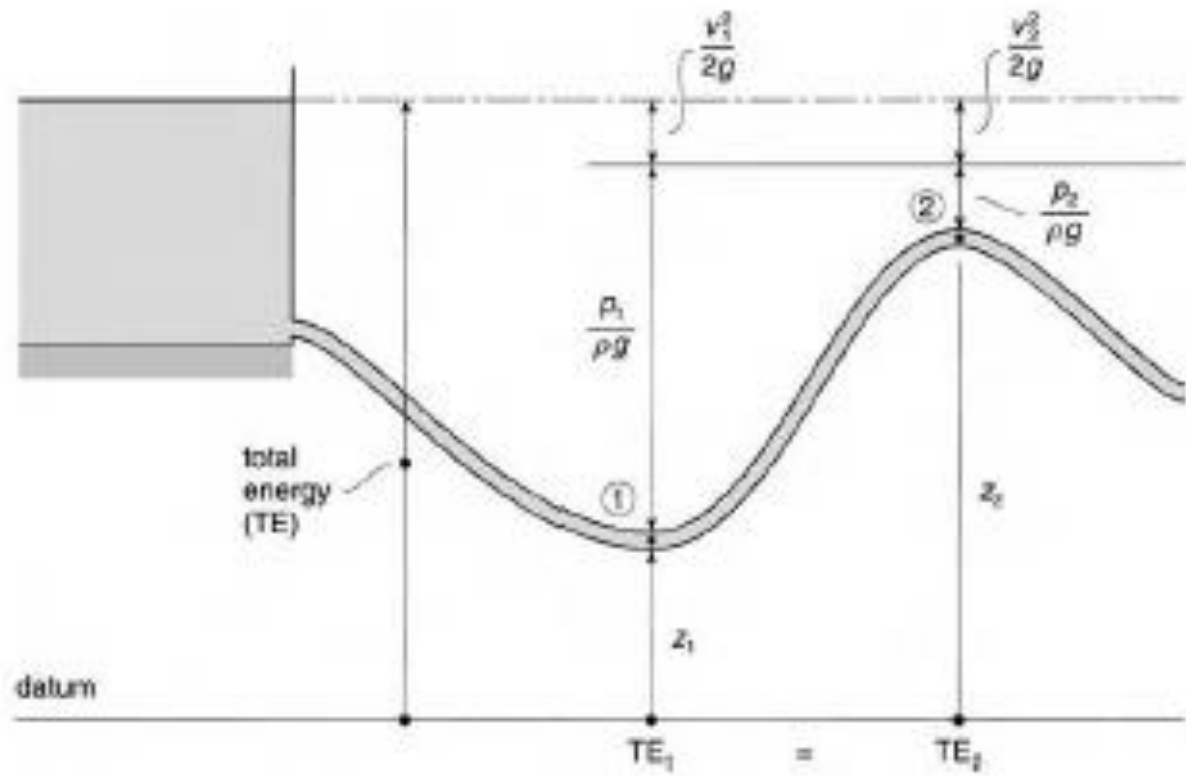
У холда қаралаётган ҳаракат кесимидаги оқим кинетик энергиясини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{mv^2}{2} = \int \frac{u^2}{2g} \rho g dQ$$

Юқоридаги тенгламада  $dQ = u d\omega$   
эканлигини инобатга олсак

$$\int_{\omega} \frac{u^2}{2g} \rho g dQ = \frac{\rho g}{2g} \int_{\omega} u^3 d\omega = \frac{\rho}{2} \alpha v^2 Q$$

бу ерда  $\alpha$  - кинетик энергия ёки Кориолис  
коэффициенти дейилади.



Кориолис коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$\alpha = \frac{\int u^3 d\omega}{v^2 Q} = \frac{\int u^2 dm}{mv^2}$$

Бу коэффициентнинг маъноси ҳақиқий (нуқтадаги) тезлик  $u$  орқали ҳисобланган оқим кинетик энергиясининг ўртача тезлик орқали ҳисобланган оқим кинетик энергиясига нисбатини ифодалайди.



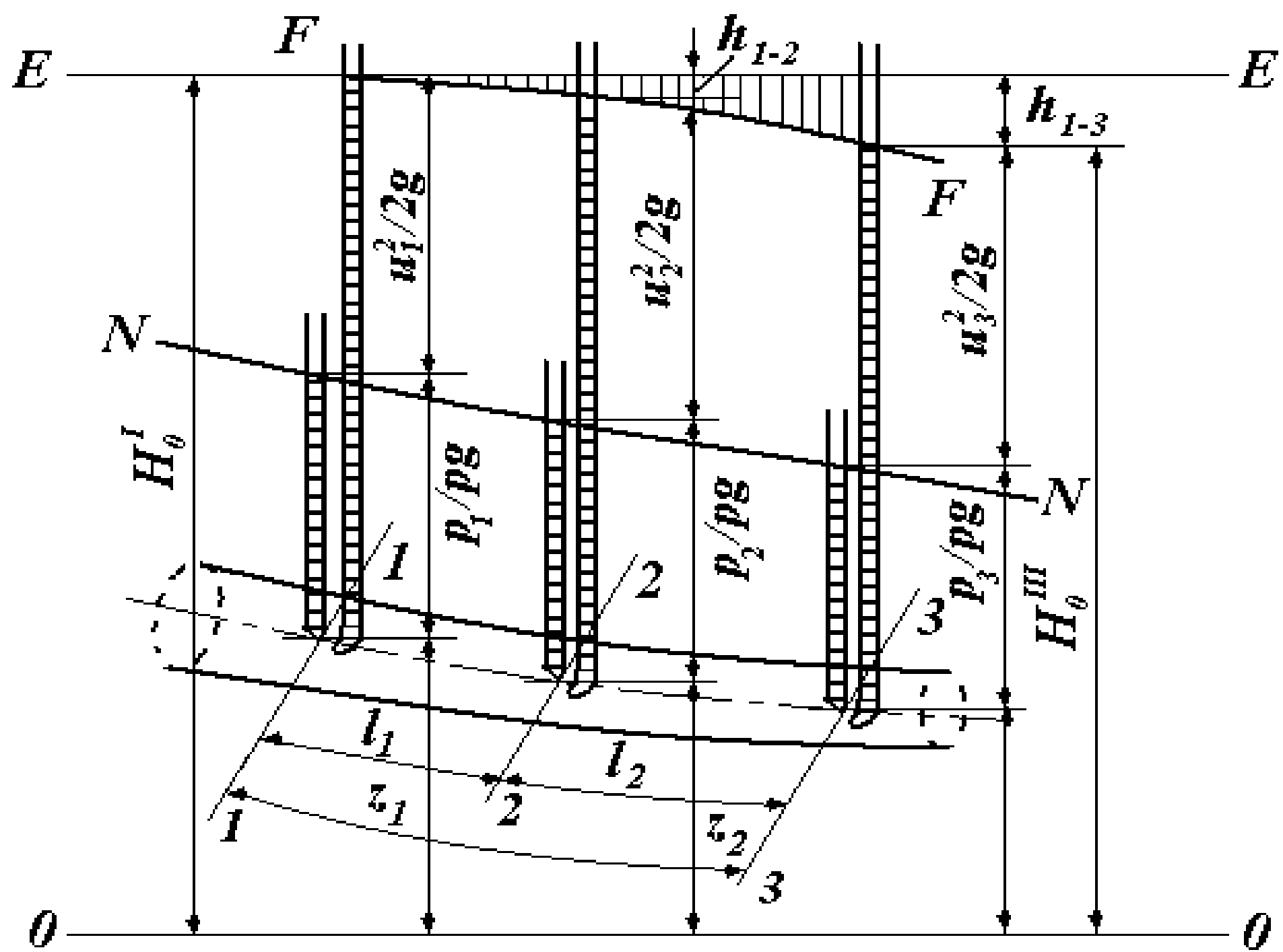
Одатда ҳисоблаш ишларида  
Кориолис коэффицентининг  $\alpha$  миқдори  
қабул қилинади.

Оқим учун Бернулли тенгламаси  
қуйидагича ёзилади:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_{1-2}$$

# БЕРНУЛЛИ ТЕНГЛАМАСИНИНГ ГЕОМЕТРИК ВА ЭНЕРГЕТИК МАЪНОЛАРИ

Белги	Геометрик маъноси	Белги	Энергетик маъноси	Чизмадаги ўрни
$Z_1$ ва $Z_2$	Геометрик баландлик	$Z_1$ ва $Z_2$	Солиштирма холат энергияси	
$\frac{P_1}{\gamma}, \frac{P_2}{\gamma}$	Пьезометрик баландлик	$\frac{P_1}{\gamma}, \frac{P_2}{\gamma}$	Солиштирма босим энергияси	
$\left( Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} \right), \left( Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} \right)$	Пьезометрик напор	$\left( Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} \right), \left( Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} \right)$	Солиштирма потенциал энергия	
$\frac{\alpha_1 v_1^2}{2g}, \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g}$	Тезлик напор	$\frac{\alpha_1 v_1^2}{2g}, \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g}$	Солиштирма кинетик энергия	
$\left( Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} \right), \left( Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right)$	Гидродинамик напор	$\left( Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} \right), \left( Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right)$	Солиштирма тўла энергия	
$h_f$	Напор	$h_f$	Кесимлар орасидаги йўқотилган энергия	



# ГИДРАВЛИК ВА ПЪЕЗОМЕТРИК НИШАБЛИК

Гидравлик нишаблик 1-1 ва 2-2 кесимлар орасида йўқолган дамнинг кесимлар орасидаги масофага нисбати:

$$J_e = \frac{h_f}{l_1} = \frac{\left( z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} \right) - \left( z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right)}{l_1}$$

Суюқлик идеал деб қаралганда  $J_e = 0$

. Реал суюқлик учун  $J_e > 0$  .

Агар энергиянинг камайиши нотекис бўлса:

$$J_e = -\frac{dh}{dl} = -\frac{d\left(z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}\right)}{dl}$$

Пъезометрик нишаблик деб  
пъезометрик чизиқнинг узунлик бирлигига  
нисбатан ўзгаришига айтилади:

$$J_p = \frac{\left( z_1 + \frac{p_1}{\gamma} \right) - \left( z_2 + \frac{p_2}{\gamma} \right)}{l_1}$$

ёки

$$J_p = - \frac{d}{dl} \left( z + \frac{p}{\gamma} \right)$$

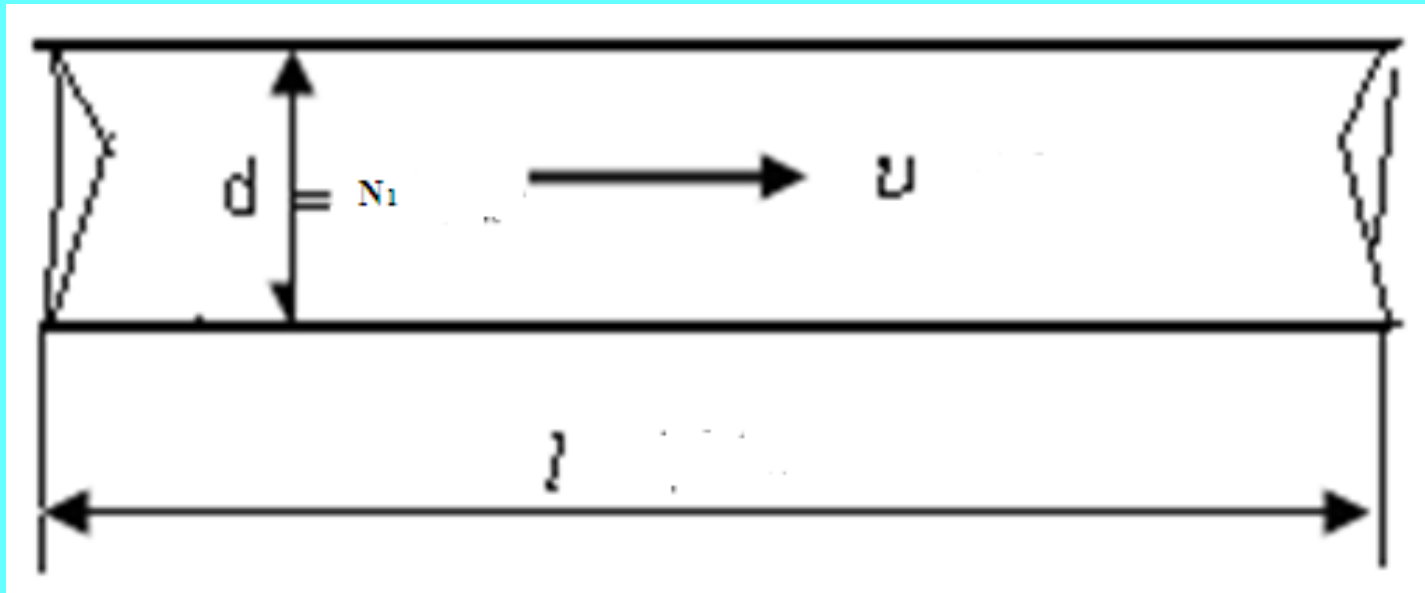
Пьезометрик нишаблик  $0 > J > 0$   
бўлиши мумкин, **нима учун?**

Суюқлик текис ҳаракат  
қилганда

$J_p = J_e = \text{const}$  бўлади, **нима  
учун?**

# Топширик

Ҳисобланг:  $d=N_1$  см ли қувурда тезлик напори  $\frac{g^2}{2g} = 0,3$  м га тенг. Сарфни аниқланг.





# Фойдаланишга тавсия этилган адабиётлар

1. Штеренлихт Д.В. «Гидравлика», учебник, М. Энергоатомиздат, 1984 г., 27-41 с.
2. Чугаев Р.Р. «Гидравлика, учебник, Л. Энергоиздат, 1971 г., 20-34 с.
3. Арифжанов А.М., Рахимов К.Т., Ходжиев А.К. Гидравлика. - Тошкент, 2016.-22-39 б
4. Латипов К.Ш. «Гидравлика, гидромашиналар ва гидроюритмалар», дарслик, Т. Ўқитувчи, 1992 й., 22-37 б.
5. Латипов К.Ш., Арифжанов А.М., «Гидравлика ва гидромашиналар», дарслик, Т. Ўқитувчи, 2011 й., 280 б.
6. Арифжанов А.М. Гидравлика. - Тошкент, 2005.-110 б.
7. Арифжанов А.М. Гурина П.Н. Гидравлика. - Тошкент, 2010.-137 б.
8. Ишонходжаев А., Рахимов К. ва бошқ.. “Гидравлика” фанидан ҳисоб график ишларни бажариш учун методик курсатма. Тошкент 2011й.
9. Melvyn Kay, “Practical Hydraulics”, Second edition, Taylor & Francis, 270 Madison Ave, New York, 2008, 21-51 p.
10. Интернет сайтлар: <http://www.unece.org>, [iwra.siu.edu](http://iwra.siu.edu), [iah.org](http://iah.org), [springerline.com](http://springerline.com), [worldbank.org/eca/environment](http://worldbank.org/eca/environment).

**ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ**