

Физика 10 сынып

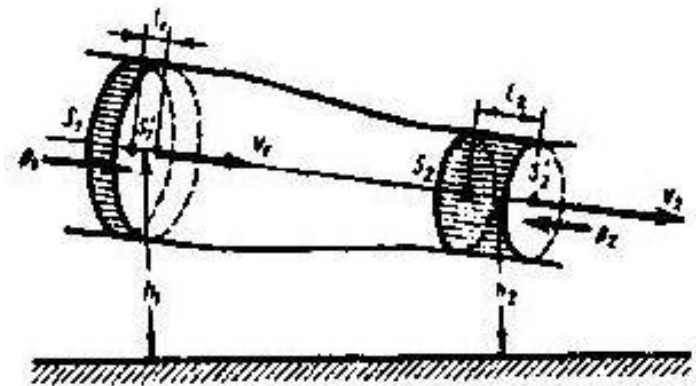
Идеал сұйықтың қозғалысы. Бернулли
теңдеуі.

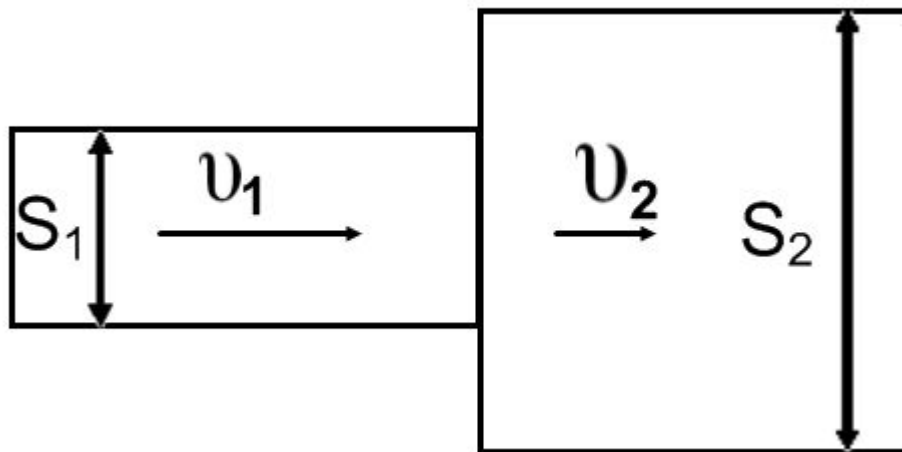
Гидроаэромеханика – сұйықтар мен газдардың механикалық қасиеттерін, олардың қозғалысын және олардың ішіндегі қатты денелердің қозғалысын зерттейді

- **Гидроаэростатика** сұйық немесе газдың тыныштық күйін немесе олардың қозғалыс жылдамдығы аз күйін зерттейді. *Архимед, Э.Торричелли, Б.Паскаль*
- **Гидроаэродинамика** сұйық пен газдардың қозғалысын, сол сияқты ұшқыш аппараттар мен суасты қайығының, су көліктерінің, сонымен қатар денелердің атмосферадағы қозғалысын, құстардың, жәндіктердің ұшуын зерттейді. *Д.Бернулли*

Барлық нүктелердегі жанамалардың осы нүктелердегі сұйық жылдамдықтарының бағытымен бірдей түсетін сызықтары **ағын сызықтары** деп аталады.

- Ағын сызықтарымен шектелген сұйықтың бөлігі **ағын түтігі** деп аталады. Ағын түтігінің белгілі бір қимасындағы барлық бөлшек қозғалыс кезінде ағын түтігінен шығып кетпей оның ішімен қозғалады. Сонымен қатар ағын түтігінің ішіне де сырттан ешқандай бөлшектер енбейді.





$$V_1 = S_1 L_1 = S_1 v_1 t$$

$$V_2 = S_2 L_2 = S_2 v_2 t$$

$$V_1 = V_2, \quad S_1 / S_2 = v_2 / v_1$$

Үзіліссіздік принципі: егер ағын шарттары өзгермесе, онда ыдысқа қанша сұйық құйылса, сонша сұйықтық ағып шығуы керек

Егер сұйық қабаттары бір-бірімен араласып иіріліп қозғалатын болса, мұндай ағыс – *турбулентті (иірімді)* деп аталады. Сығылмайтын тұтқыр емес сұйықты *идеал сұйық* деп, ал сығылатын тұтқыр сұйық *реал сұйық* деп аталады

Бернулли теңдеуі біртекті ауырлық күші өрісіндегі сығылмайтын сұйықтықтың бірқалыпты қозғалысы үшін төмендегіше өрнектеледі:

$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + p = \text{const}$$

$$h + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = C$$

Бернулли теңдеуі **үш қысымның теңдеуі**,
үш энергия теңдеуі, **үш биіктік теңдеуі** деп те аталады.

Бернулли теңдеуі **үш қысымның теңдеуі**

$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + p = \text{const}$$

$\frac{\rho v^2}{2}$ - гидродинамикалық қысым

$\rho g h$ - гидростатикалық қысым

p - статикалық қысым

Бернулли теңдеуі үш энергия теңдеуі

$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = \text{const}$$

$\frac{\rho v^2}{2}$ - кинетикалық энергияның тығыздығы

ρgh - потенциалдық энергияның тығыздығы

p - Осы қысымның әрекетінен жасайтын
жұмысымен өлшенетін сұйықтың
потенциалдық энергиясының тығыздығы

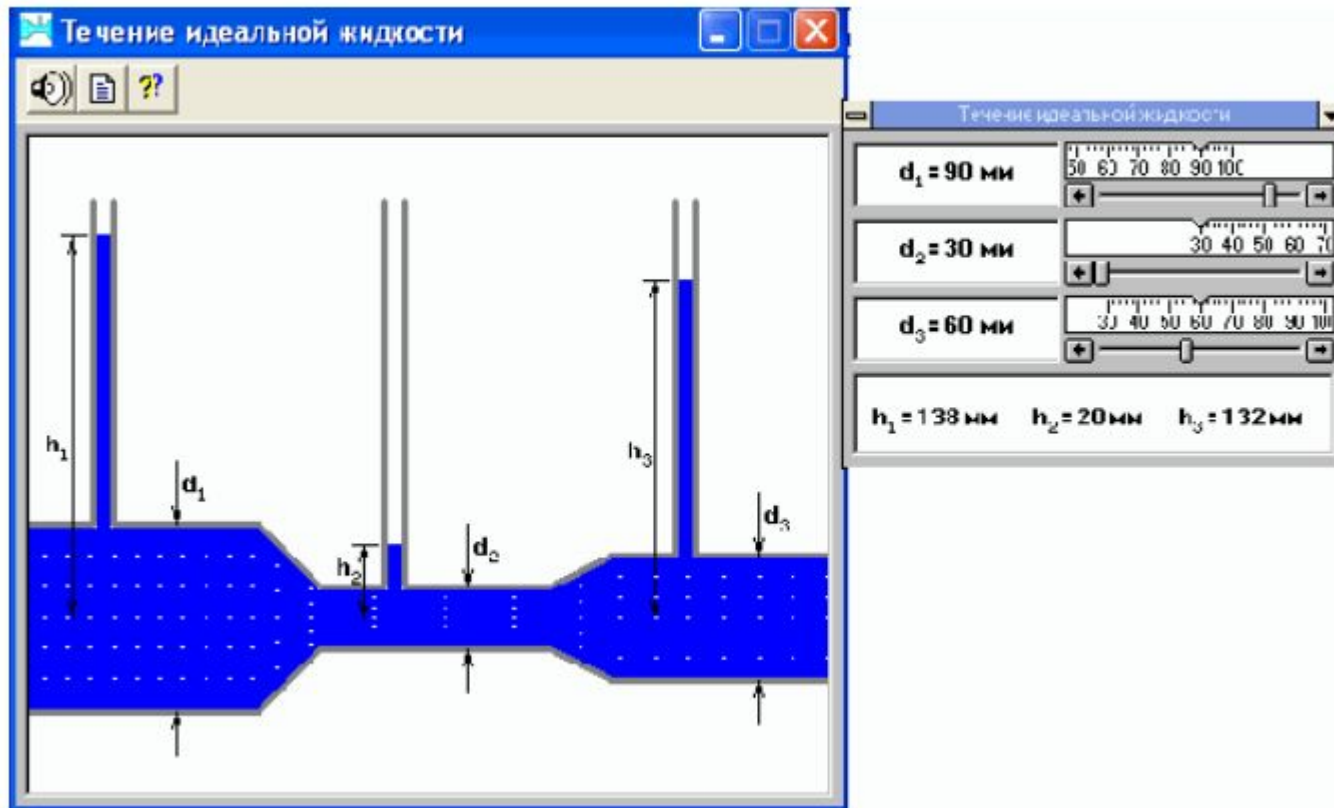
Бернулли теңдеуі үш биіктік теңдеуі

$$h + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = C$$

h - геодезиялық (геометриялық) биіктік, яғни қиманың көкжиектен жоғары жатқан бөлігі

$\frac{p}{\rho g}$ - пьезометрлік биіктік, яғни берілген қимаға өзінің салмағымен p қысым түсіретін сұйық бағанының биіктігі

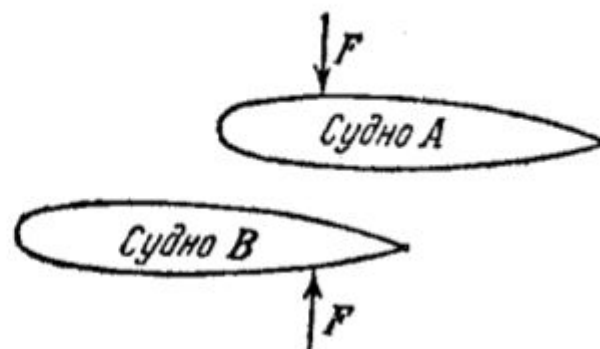
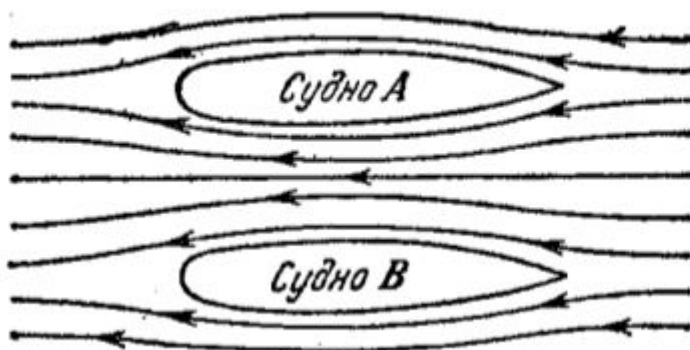
$\frac{v^2}{2g}$ - жылдамдық биіктігі, яғни сұйық бөлшектерінің вакуумда x бастапқы жылдамдықпен тік (вертикаль) жоғары көтерілу биіктігі



Бернулли теңдеуі: жылдамдығы аз бөлігінде сұйықтың (газдың) қысымы жоғары болады және керісінше.



Д. Бернулли



Бернулли теңдеуін қолдану



Флеттердің
"Ветроходы"



"Гоночный пылесос"
Чаппараль - 2.1

Ыдыстағы тесіктен сұйықтың ағып
шығу жылдамдығы h биіктіктен
түскен дененің еркін түсу
жылдамдығындай болады

$$v = \sqrt{2gh}$$

Бұл ақиқатты тұңғыш рет Г.Галилейдің шәкірті
Эванджелиста Торричелли тағайындады.

ҮЙ ТАПСЫРМАСЫ

Бернулли теңдеуі мен Магнус
эффектісінің қолданылуы
(суреттер, сөзжұмбақтар,
презентациялар),

3.1 тақырыпты оқу