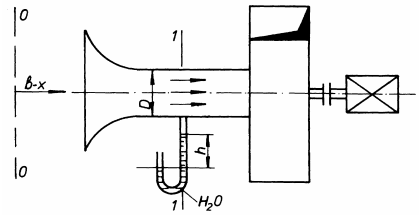


Преподавател: доц д-р инж. Милчо Ангелов

**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 1

Смукателният тръбопровод на вентилатор има диаметър  $D=300$  mm. Атмосферното налягане е  $740$  mm Hg, а температурата на въздуха е  $t_{в-х}=20^{\circ}\text{C}$ . Да се определи показанието на свързания вакууметър (запълнен с вода), ако дебитът, който засмуква вентилатора е  $Q=2.12$  m<sup>3</sup>/s.

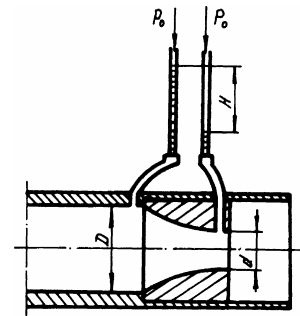
Отг.  $h = 0,055$  m



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 2

За измерване разхода на бензин, който тече по тръба с диаметър  $D = 14$  mm е монтирана дюза с диаметър  $d=9$  mm. Разликата в нивата на бензина в двата клона на пиетометъра е  $H = 1,5$  m. При тези показания да се определи дебитът  $Q$ . Да се прецени дали ще се измени височината  $H$ , ако при същия дебит, бензина се замени с вода.

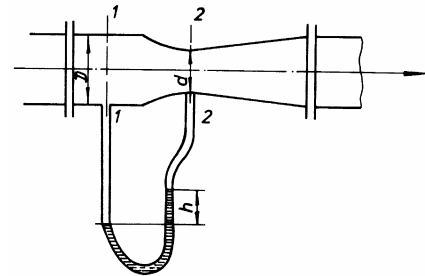
Отг.  $Q = 3,79 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s  
 $H$  няма да се промени



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 3

Вентуриева тръба с голям диаметър  $D=50$  mm,  $d=30$  mm е свързана към водопровод. Скаченият към нея диференциален манометър показва  $h=300$  mm Hg. Да се определи скоростта в най-тясното сечение и дебитът на водата, ако  $\gamma_{\text{Hg}}= 13,29 \cdot 10^4$  N/m<sup>3</sup>.

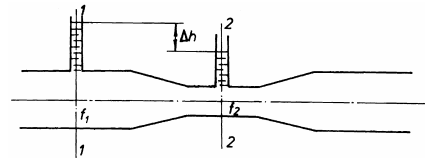
Отг.  $V_2 = 9,57$  m/s;  
 $Q = 6,76 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 4

Да се определи дебитът на водата в тръбата, ако  $f_1 = 0,1$  m<sup>2</sup>,  $f_2=0,05$  m<sup>2</sup> и разликата в нивата на водата е  $\Delta h = 0,5$  m. Водата е с температура  $40^{\circ}\text{C}$ .

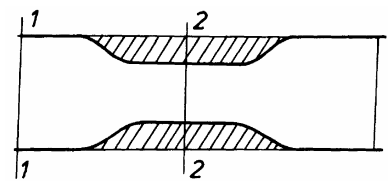
Отг:  $Q = 0,181$  m<sup>3</sup>/s



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 5

Вентуриева тръба с отношение на диаметрите  $D/d=\sqrt{2}$  дава подналягане в тясната си част  $p_{\text{вак.}}=9,3 \cdot 10^3$  N/m<sup>2</sup>. Да се определи скоростта на въздуха спрямо самолета, на който е монтирана тръбата. Височината на полета е на  $6500$  m ( $\gamma_{в-х}=600$  N/m<sup>3</sup>)

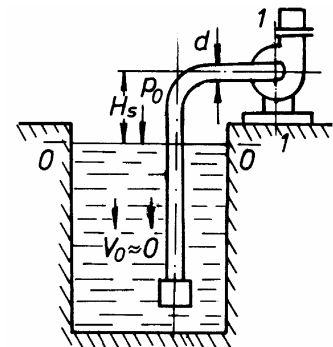
Отг:  $V = 99,85$  m/s



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 6

Скоростта в смукателната тръба на центробежна помпа е  $V = 0,5$  m/s. Помпата се намира на височина  $H_s=4$  m над нивото на водата в кладенеца, от който се захранва. Ако диаметърът на тръбата е  $d=100$  mm, да се пресметне подналягането при положение, че общата загуба в смукателната тръба е  $p_{\text{заг.}}=5 \cdot 10^3$  N/m<sup>2</sup>. При зададената скорост да се определи дебита  $Q$  на помпата.

Отг:  $P_{\text{вак.}}=44$  kPa  
 $Q=3.9 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s

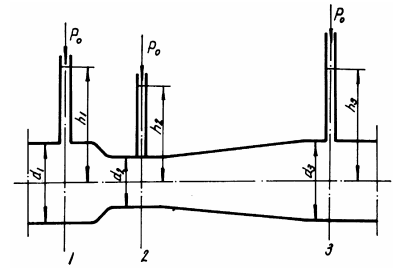


Преподавател: доц д-р инж. Милчо Ангелов

**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 7

По хоризонтална тръба с променливо напречно сечение тече идеална течност със специфично тегло  $9300 \text{ N/m}^3$  и дебит  $Q=0.01 \text{ m}^3/\text{s}$  да се определят пиезометричните височини в сечение 1, 2, 3 ако  $d_1=d_3=100 \text{ mm}$ ,  $d_2=25 \text{ mm}$ , а надналягането е  $P_1=3 \text{ atm}$ . Да се определи надналягането  $P_1$  в сечение 1, при което в сечение 2 ще се получи вакуум.

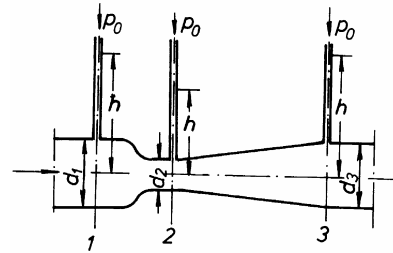
Отг:  $h_1=h_3=32.2 \text{ m}$ ;  $h_2= 11.2 \text{ m}$ ;



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 8

През една тръба променливо сечение тече течност с  $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$  и дебит  $Q = 5 \text{ l/s}$ . Да се определи височината на водното ниво в тръбичките 1, 2 и 3 и какво налягане  $P_1$  трябва да има за да започне кавитация. Дадено е:  $P_1= 0,4\text{MPa}$ ;  $d_1 = d_3 = 100 \text{ mm}$ ,  $d_2=25 \text{ mm}$ . Да се приеме, че кавитацията има при  $p=0$ .

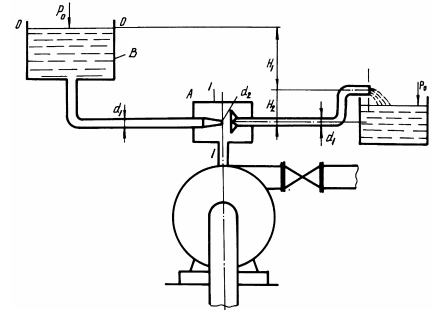
Отг:  $h_1=h_3=30.6 \text{ m}$ ;  $h_2= 25.3 \text{ m}$ ;  $P_1=3.10^5 \text{ N/m}^2$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 9

За да се пусне в действие центробежна помпа, е необходимо смукателният тръбопровод и кожухът да се запълнят с вода. Това става чрез ежектора А, който създава подналягане  $P_{\text{вак}}=2.65 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . На каква височина  $H_1$  е необходимо да се постави резервоара В за да създаде ежекторът необходимото разпадане, ако  $H_2 = 1.5 \text{ m}$  диаметърът на тръбата  $d_1=75 \text{ mm}$  и диаметърът на дюзата  $d=40 \text{ mm}$ . Да се определи дебитът на ежектора, като хидравличните загуби се пренебрегнат.

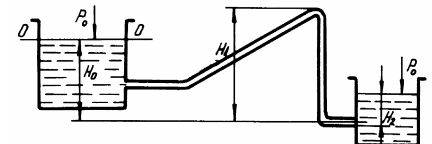
Отг:  $H_1=1.035 \text{ m}$ ;  $Q=0.0198 \text{ m}^3/\text{s}$ ;



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 10

Да се определи вакуумът в горната точка на сифона; да се намери дебитът в тръба с диаметър  $d=150\text{mm}$ , ако  $H_0=3,3\text{m}$ ,  $H_1=6,8 \text{ m}$  и  $H_2 = 1,5 \text{ m}$ . Загубата при влизане на водата от резервоара в тръбата е  $P_{\text{заг.}}=6000 \text{ Pa}$ . Другите загуби да се пренебрегнат.

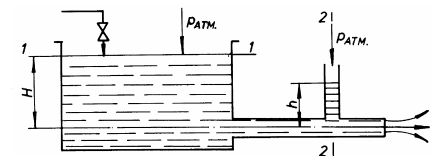
Отг:  $P_{\text{вак.}} = 52 \text{ kPa}$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 11

От открит резервоар изтича вода, като течението е установено,  $H=3 \text{ m}$ . Дебитът на водата е  $Q=0.294 \text{ m}^3/\text{s}$ ; диаметърът на тръбопровода е  $d=0,5 \text{ m}$ . Определете показанието на пиезометъра  $h$ .

Отг:  $h=2,89 \text{ m}$

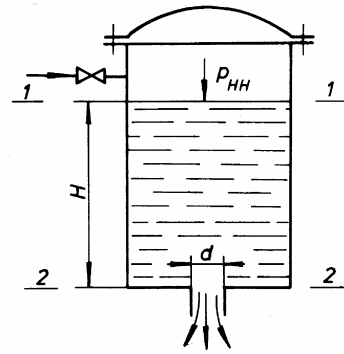


Преподавател: доц д-р инж. Милчо Ангелов

**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 12

В затворен съд се намира сироп с относителна плътност 1,2 и надналягане в съда  $P_{HH}=147,1$  кРа. Нивото на сиропа е на  $H=2$  м и се поддържа постоянно. Да се определи дебита на сиропа изтичащ през отвор на дъното с  $d = 25$  mm. Коефициентът на дебита е  $\mu=0,8$ .

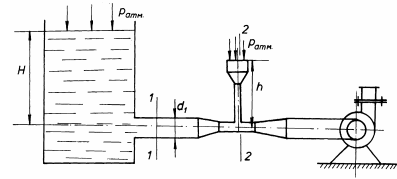
Отг:  $6,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 13

Помпа пренася вода от резервоар с височина  $H=10$  м до друг резервоар с дебит  $G=20$  t/h. На смукателния тръбопровод е необходимо да се подава прибавка чрез дозиране с височина  $h=1$  м. Да се определят скоростта и диаметъра в най-тесното място.

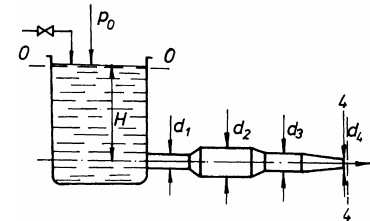
Отг:  $V=13,2 \text{ m/s}$ ;  $d=23,1 \text{ m}$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 14

От резервоар изтича вода по тръба с променливо напречно сечение. Да се определи необходимата височина  $H$ , при която ще се осигури дебит  $Q=0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ ; както и скоростите в отделните течения при същия дебит, ако  $d_1=150$  mm,  $d_2=200$  mm,  $d_3=100$  mm,  $d_4= 80$  mm.

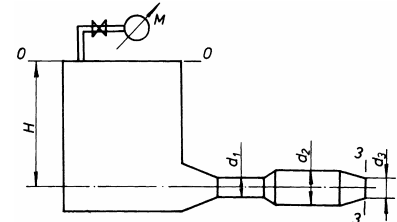
Отг:  $H=5,1 \text{ m}$ ;  $V_1=13,2 \text{ m/s}$ ;  $V_2=1,6 \text{ m/s}$ ;  $V_3=6,4 \text{ m/s}$ ;  $V_4=10 \text{ m/s}$ ;



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 15

Закрит резервоар е напълнен с вода. По тръбопровод водата изтича през дюза с диаметър  $d_3$ . Да се определят скоростта на изтичане, дебита и скоростите в отделните сечения, ако манометърът, който е свързан с резервоара показва  $M=0,8$  atm. Изтичането е установено и  $H=4$  м. Коефициентът на дебит е  $\mu=0.6$ , а  $d_1=45$  mm,  $d_2=80$  mm,  $d_3=25$  mm.

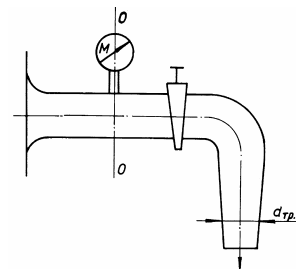
Отг:  $V=15,44 \text{ m/s}$ ,  $V=12,1 \text{ m/s}$ ,  $V=2,32 \text{ m/s}$ ,  $Q=11,64 \text{ m}^3/\text{s}$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад.16

При затворено положение манометърът показва  $M = 3$  atm а при отворено  $M = 0.5$  atm. Дебитът е измерен с водомер, като за 100 s преминалия обем флуид е  $W=0.3 \text{ m}^3$ . Да се определи диаметъра на тръбопровода  $d$  като загубите се пренебрегнат.

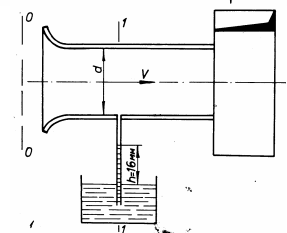
Отг:  $d= 0.013 \text{ m}$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 17

Вентилатор засмуква въздух през смукателна дюза с  $d=0,8$  m. В стъклената тръбичка водата се е изкачила на височина  $h=16$  mm. Да се определят скоростта и дебитът на засмукване на вентилатора, ако температурата на въздуха е  $t_{в-х} = 11^\circ \text{ C}$ .

Отг:  $V= 16,13 \text{ m/s}$  ,  $Q= 8,11 \text{ m}^3/\text{s}$

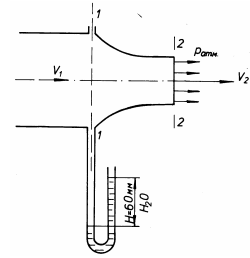


Преподавател: доц д-р инж. Милчо Ангелов

**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 18

Необходимо е изходната скорост на дюза да е  $V_2 = 40 \text{ m/s}$ . Колко трябва да е напречното сечение  $f_2$ , ако площта в сечението 1-1 е  $f_1 = 1 \text{ m}^2$ , а показанието на манометъра е  $H = 60 \text{ mm}$  воден стълб. Плътността на въздуха е  $\rho_{в-х} = 1,25 \text{ kg/m}^3$ .

Отг:  $f_2 = 0,633 \text{ m}^2$



**УРАВНЕНИЕ НА БЕРНУЛИ** зад. 19

От резервоар А изтича вода в друг резервоар В по тръба с диаметър  $d = 150 \text{ mm}$ . Да се определи дебита  $Q \text{ m}^3/\text{s}$ , ако височината  $H = 4,5 \text{ m}$ , а  $h = 1,5 \text{ m}$ . Течението е установено.

Отг.  $Q = 95,73 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s}$

