

## دریچه

### مقدمه :

هدف از این آزمایش بررسی تاثیرات دریچه بر روی دبی و همچنین ایجاد پرش هیدرولیکی پس از دریچه می باشد

### شرح آزمایش:

در این آزمایش ابتدا جریان را با دبی ثابت در کانال برقرار می کنیم و سپس دریچه ای را در مسیر جریان قرار می دهیم و با تغییر ارتفاع دریچه، مقدار ارتفاع دو پیزومتر نصب شده بر روی کانال (H1 و H2) را می خوانیم و سپس بوسیله نمودار ارتفاع بر حسب دبی موجود در جزوه و به کمک اختلاف ارتفاع دو پیزومتر مقدار دبی عملی را بدست می آوریم. همچنین با اندازه گیری  $a$  و  $E$  و  $B$  عرض کانال و با استفاده از فرمول

$$Q = aB\sqrt{2g(E - a/2)}$$

مقدار دبی تئوری را محاسبه می کنیم و با داشتن دبی عملی و دبی تئوری و به وسیله فرمول زیر مقدار ضریب تخلیه  $C$  را محاسبه می کنیم.

$$Q = C.a.B\sqrt{2g(E - a/2)}$$

در ادامه آزمایش با تغییر دادن ارتفاع دریچه از کف کانال یک پرش هیدرولیکی ایجاد کرده و برای این پرش هیدرولیکی مقادیر قبلی را محاسبه کرده و علاوه بر آن افت انرژی در دو سمت پرش هیدرولیکی را برای این حالت محاسبه می کنیم.

### نتایج حاصل از آزمایش :

Test	E	a	H1 (mm)	H2 (mm)	$Q_a (m^3/s)$	$Q_t (m^3/s)$
1	78.8	0.9	261	276	0.00024	0.000543
2	84.7	1.5	259	262	0.00005	0.000923
3	89.2	2	260	254	0.00006	0.001246

4	90.2	2.4	261	250	0.00018	0.001486
5	93.4	2.8	260	248	0.0002	0.001746
X (mm)		Y (mm)		$V^2 / 2g$		
0		11.2				
60		13.1				
100		13.9		3.9		
110		24.2				
120		28.4				
130		29.9				
140		30.2				
220		28.6		1.8		

$$E = \frac{V^2}{2g} + y$$

Y (mm)	$V^2 / 2g$	E (cm)
13.9	3.9	5.29
28.6	1.8	4.66

نقطه قبل از پرش :

$$\frac{V^2}{2g} = 3.9(\text{cm}) \Rightarrow V = \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.039} = 0.76(\text{m/s})$$

$$\Rightarrow Fr = \frac{0.76}{\sqrt{9.8 \times 0.139}} = 0.64 < 1$$

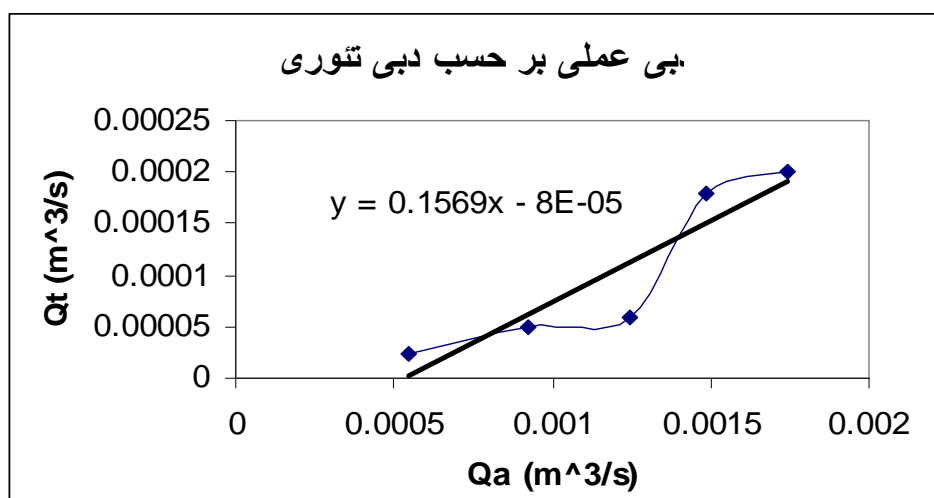
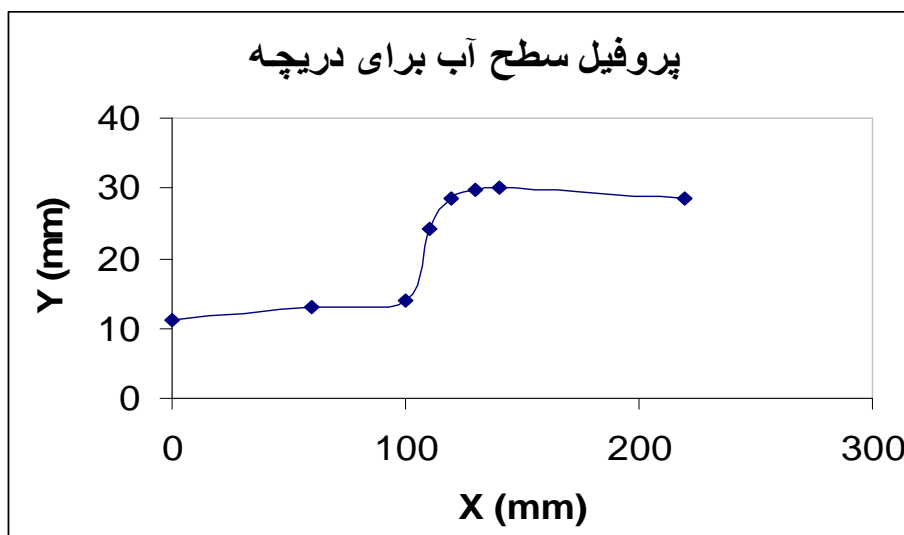
جریان زیر بحرانی

نقطه بعد از پرش :

$$\frac{V^2}{2g} = 1.8(\text{cm}) \Rightarrow V = \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.018} = 0.59(\text{m/s})$$

$$\Rightarrow Fr = \frac{0.59}{\sqrt{9.8 \times 0.0286}} = 1.13 > 1$$

جریان فوق بحرانی



## آزمایش هفتم: نوع جریان

در جریان یکنواخت رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{dQ}{dx} = \frac{dV}{dx} = \frac{dy}{dx} = 0$$

در طبیعت چنین جریانی وجود ندارد.

در جریانهای غیر یکنواخت رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{dQ}{dx} \neq 0 \quad \frac{dV}{dx} \neq 0 \quad \frac{dy}{dx} \neq 0$$

در جریانهای دائمی داریم:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{dy}{dt} = \frac{dV}{dt} = 0$$

در جریانهای غیر دائمی داریم:

$$\frac{dQ}{dt} \neq 0 \quad \frac{dy}{dt} \neq 0 \quad \frac{dV}{dt} \neq 0$$

## نتایج آزمایش:

عرض کانال = 5.4 cm

لزجت آب در دمای آزمایشگاه:  $\nu = 0.897 \times 10^{-6} \text{ (m}^2/\text{s)}$

ضریب زبری نیز معادل 0.008 با توجه به جنس جداره فرض شده است.

### محاسبه Re :

$$b = 5.4 \text{ cm}$$

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{2.44 + 2.005}{2} = 2.22$$

$$\Rightarrow R = \frac{A}{P} = \frac{by}{2y + b} = \frac{5.4 \times 2.22}{2 \times 2.22 + 5.4} = 1.22 \text{ cm}$$

$$\frac{V^2}{2g} = 1 \text{ cm} \rightarrow V_1 = 0.443 \text{ (m/s)}$$

$$\frac{V^2}{2g} = 1.5 \text{ cm} \rightarrow V_2 = 0.54 \text{ (m/s)}$$

$$\Rightarrow V = \frac{V_1 + V_2}{2} = 0.492 \text{ (m/s)}$$

$$\Rightarrow \text{Re} = \frac{V.R}{\nu} = \frac{0.492 \times 1.22 \times 10^{-2}}{0.897 \times 10^{-6}} = 6689 \Rightarrow \text{جریان انتقالی}$$

### محاسبه Fr :

$$Fr_1 = \frac{V_1}{\sqrt{gR}} = \frac{0.443}{\sqrt{9.81 \times 1.22 \times 10^{-2}}} = 1.28 > 1 \quad \text{فوق بحرانی}$$

$$Fr_2 = \frac{V_2}{\sqrt{gR}} = \frac{0.54}{\sqrt{9.81 \times 1.22 \times 10^{-2}}} = 1.56 > 1 \quad \text{فوق بحرانی}$$

### محاسبه شیب کانال :

$$A = by = 5.4 \times 2.22 = 11.988 \approx 12 \text{ cm}^2$$

$$n = 0.008 \quad R = 1.22 \text{ cm}$$

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{w/r}{t} = \frac{12/1000}{40.23} = 2.983 \times 10^{-4} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

فرمول مانینگ :

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow S = 0.03$$

تست شماره 2 :

محاسبه Re

$$y = 1.0275 \text{ cm}$$

$$R = 0.744 \text{ cm}$$

$$V_1 = 0.67 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \quad V_2 = 0.86 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\rightarrow V = 0.765 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\text{Re} = 6347$$

محاسبه Fr

$$Fr_1 = \frac{0.67}{\sqrt{9.81 \times 0.744 \times 10^{-2}}} = 2.4 > 1$$

$$Fr_2 = \frac{0.86}{\sqrt{9.81 \times 0.744 \times 10^{-2}}} = 3.18 > 1$$

محاسبه شیب کانال

$$A = 5.4 \times 1.0275 = 5.55 \text{ cm}^2$$

$$n = 0.008 \quad R = 0.744 \text{ cm}$$

$$Q = 2.983 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow S = 0.27$$

تست شماره 3 :

محاسبه Re

$$y = 0.79\text{cm}$$

$$R = 0.615\text{cm}$$

$$V_1 = 0.77\left(\frac{m}{s}\right) \quad V_2 = 1.07\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$V = 0.92\left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Rightarrow \text{Re} = 6314$$

محاسبه Fr

$$Fr_1 = 3 > 1$$

$$Fr_2 = 4 > 1$$

محاسبه شیب

$$S = 0.6$$

در تمامی آزمایشات دبی در طول زمان و در طول کانال ثابت است . همچنین ارتفاع در طول کانال به تدریج کم می شود . با توجه به توضیحات داده شده در هر سه آزمایش روابط زیر برقرار است و جریان از نوع دائمی غیر یکنواخت و متغیر تدریجی می باشد . با توجه به نتایج جریان همواره فوق بحرانی و عدد رینولدز در تمام آزمایشات در محدوده انتقالی قرار دارد .

Test No	Re	Fr1	Fr2	شیب طولی کانال
1	6689	1.28	1.56	%3
2	6347	3.18	2.4	% 27
3	6314	3	4	% 60

[www.mahab.ir](http://www.mahab.ir)