

آزمایش تخلیه روزنه:

تعیین ضریب سرعت برای روزنه (اریفیس)

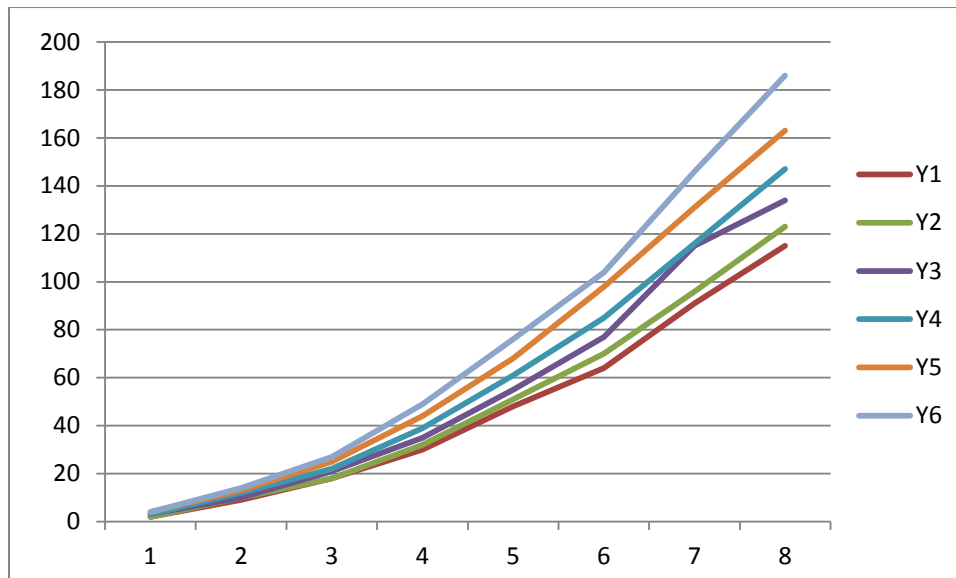
روش آزمایش:

پس از اتصال دستگاه به میز هیدرولیک، به ازای هد ثابت آب در مخزن بار، نوک میله های 8 گانه مطالعه نیمرخ دوران آب را به جت آب تنظیم نمود، و با قرار دادن صفحه کاغذ در صفحه پشت میله ها و تثبیت آن با گیره مخصوص کاغذ انتهای میله ها روی صفحه کاغذ علامت گذاری می نماییم. بدین ترتیب به ازای هد ثابت برای هر نقطه x, y معین خواهد گردید. سپس جدول داخل جزوه را برای داده های حاصل تکمیل می کنیم.

بر اساس نتایج حاصله از جدول فوق نمودار $\frac{x^2}{H}$ را ترسیم نموده و از شیب نمودار ضریب سرعت حاصل خواهد شد. این آزمایش را برای چند هد تکرار کنید و ضریب سرعت ها را بدست آورده و میانگین آنها را به عنوان ضریب سرعت میانگین روزنه ارائه نمایید.

X(cm)	Y1(mm)	Y2(mm)	Y3(mm)	Y4(mm)	Y5(mm)	Y6(mm)
5	2	2	3	3	4	4
10	9	10	10	12	13	14
15	18	18	21	22	25	27
20	30	32	35	39	44	49
25	48	51	55	61	68	76
30	64	70	77	85	98	104
35	91	96	115	116	131	146
40	115	123	134	147	163	186

جدول مشخصات آب خروجی از روزنه



فرمول های مورد استفاده:

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + z_2$$

$$H = \frac{v_2^2}{2g}$$

تئوری $V_t = \sqrt{2gH}$

عملی $V_a = C_v \sqrt{2gH}$

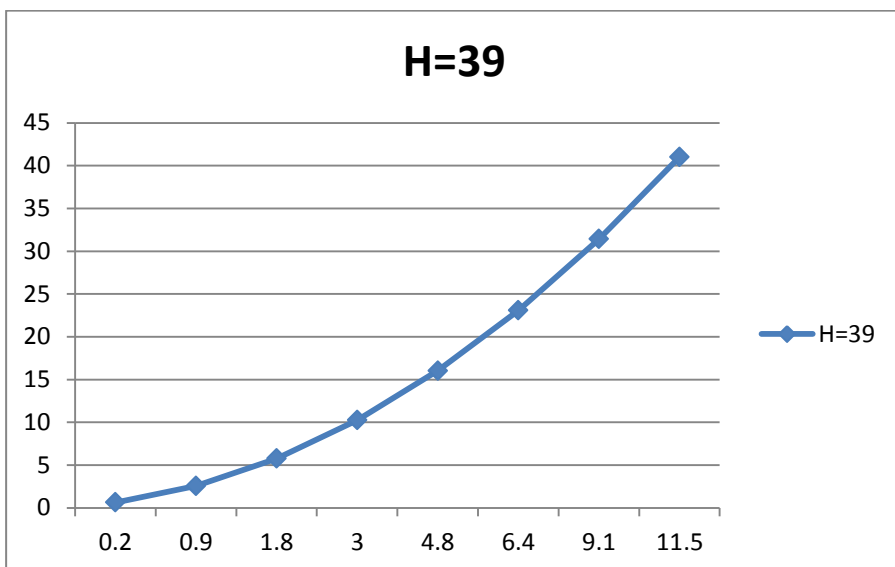
$$\begin{cases} X = V_a t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$\frac{x^2}{H} = 4C_v^2 Y \Rightarrow \frac{x^2}{H} = mY \Rightarrow C_v = \frac{\sqrt{m}}{2}$$

: H=39

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.2	0.64
10	0.9	2.56
15	1.8	5.76
20	3.0	10.25
25	4.8	16.02
30	6.4	23.07
35	9.1	31.41
40	11.5	41.02

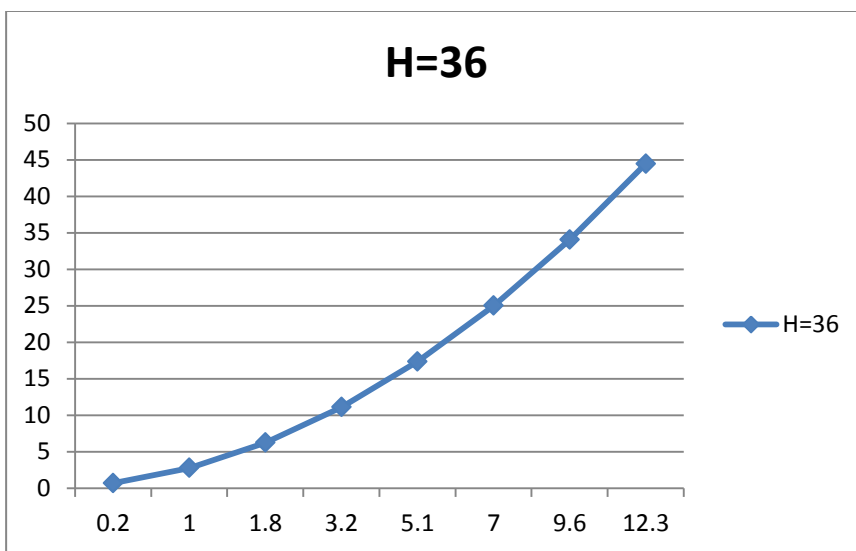


$$V_t = \sqrt{2 * 981 * 39} = 276.6 \text{ (cm/s)} \quad C_V = \frac{\sqrt{3.57}}{2} = 0.945 \Rightarrow V_a = 0.945 * 276.6 = 261.4 \text{ (cm/s)}$$

: H=36

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.2	0.694
10	1.0	2.778
15	1.8	6.25
20	3.2	11.111
25	5.1	17.36
30	7.0	25
35	9.6	34.03
40	12.3	44.44

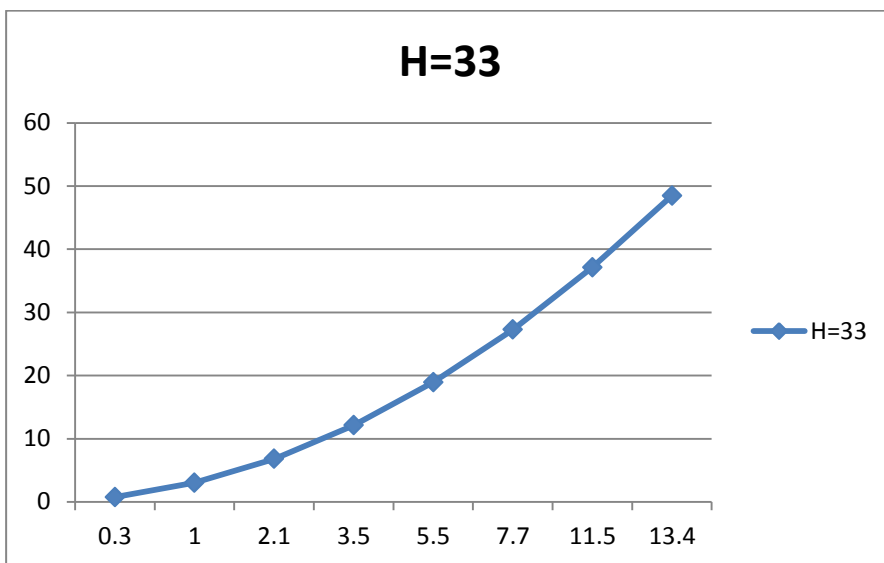


$$V_t = \sqrt{2 * 981 * 36} = 265.8 \text{ (cm/s)} \quad C_V = \frac{\sqrt{3.61}}{2} = 0.95 \Rightarrow V_a = 0.95 * 265.8 = 255.7 \text{ (cm/s)}$$

: H=33

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.3	0.75
10	1.0	3.03
15	2.1	6.81
20	3.5	12.12
25	5.5	18.93
30	7.7	27.27
35	11.5	37.12
40	13.4	48.48

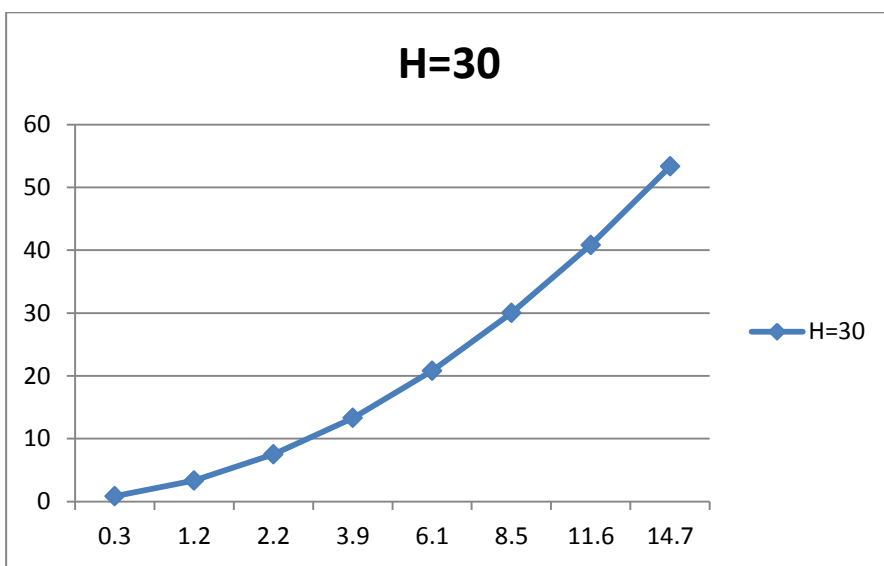


تئوری $V_t = \sqrt{2 * 981 * 33} = 254.4 (cm/s)$ $C_V = \frac{\sqrt{3.64}}{2} = 0.954 \Rightarrow$ عملی $V_a = 0.954 \times 254.4 = 242.7 (cm/s)$

: H=30

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.3	0.83
10	1.2	3.33
15	2.2	7.5
20	3.9	13.3
25	6.1	20.8
30	8.5	30
35	11.6	40.83
40	14.7	53.33

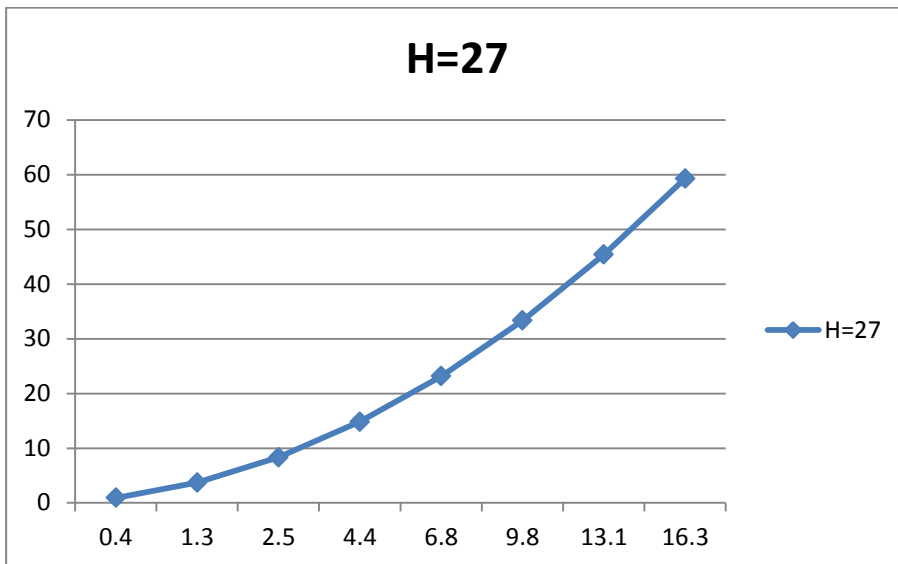


تئوری $V_t = \sqrt{2 * 981 * 30} = 242.6 (cm/s)$ $C_V = \frac{\sqrt{3.64}}{2} = 0.954 \Rightarrow$ عملی $V_a = 0.954 \times 242.6 = 231.6 (cm/s)$

: H=27

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.4	0.92
10	1.3	3.7
15	2.5	8.33
20	4.4	14.8
25	6.8	23.14
30	9.8	33.33
35	13.1	45.37
40	16.3	59.26

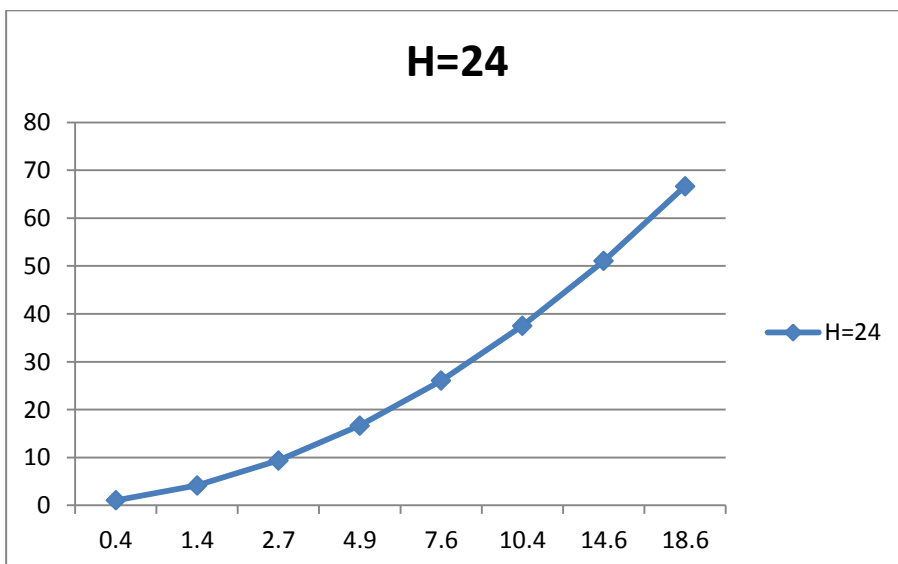


$$V_t = \sqrt{2 * 981 * 27} = 230.1 \text{ (cm/s)} \quad C_V = \frac{\sqrt{3.67}}{2} = 0.957 \Rightarrow V_a \text{ عملی} = 0.957 * 230.1 = 220.4 \text{ (cm/s)}$$

: H=24

نمودار و مختصات بهترین خط برای نمودار Y , $\frac{X^2}{H}$ به قرار زیر است.

$X(cm)$	$Y(cm)$	X^2/H
5	0.4	1.04
10	1.4	4.17
15	2.7	9.37
20	4.9	16.67
25	7.6	26.04
30	10.4	37.5
35	14.6	51.04
40	18.6	66.67



$$V_t = \sqrt{2 * 981 * 24} = 217 \text{ (cm/s)} \quad C_V = \frac{\sqrt{3.61}}{2} = 0.95 \Rightarrow V_a \text{ عملی} = 0.95 * 217 = 206 \text{ (cm/s)}$$

C_v میانگین :

$$\bar{C}_v = \frac{\sum C_v}{n} \Rightarrow C_v = \frac{0.945 + 0.95 + 0.954 + 0.954 + 0.957 + 0.95}{6} = 0.951$$

سوالات:

1- در کدام قسمت از آزمایش از افتها صرف نظر می شود. به نظر شما وجود آن خطای زیادی وارد محاسبات می کند.

پاسخ: در بدست آوردن سرعت تئوری در رابطه برنولی بین نقاط 1 و 2 از افت ها صرف نظر میشود.

بدلیل ناچیز بودن مقدار آن میتوان از مقدار افتها صرف نظر کرد و میتوان گفت خطایی وارد محاسبات نمیکند.