

بسم الله الرحمن الرحيم

بخش ششم

**ابزار اندازه گیری و کنترل
ترم دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷**

محمد مزیدی

Mazidi.blog.ir

Mohammad.mazidi@iran.ir

مبدل سرعت و دبی سیال

➤ دبی سنج های جابجایی مثبت

- در این پمپ ها به ازای هر دور چرخش محور مقدار معینی از سیال به سمت خروجی ارسال می شود و توانایی غلبه بر فشار خروجی و اصطکاک را دارد .

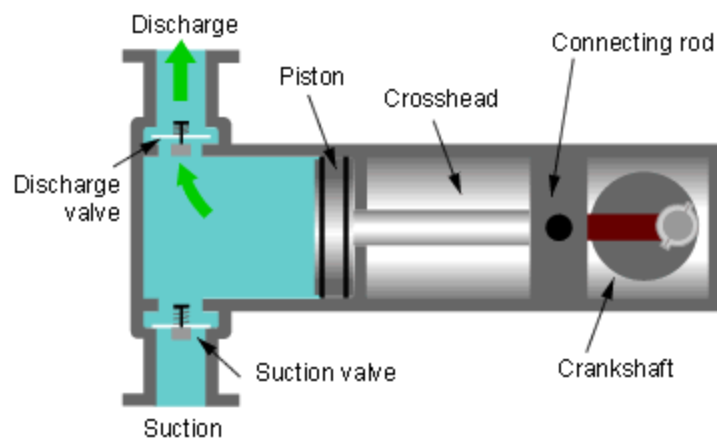
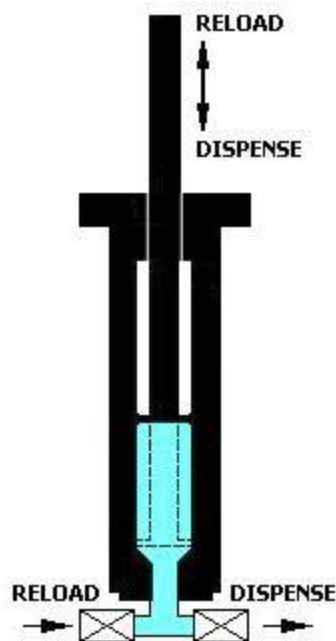
❖ انواع پمپ جابجایی مثبت

- رفت و برگشتی
- رقاصکی
- دورانی

مبدل سرعت و دبی سیال

➤ پمپ رفت و برگشتی

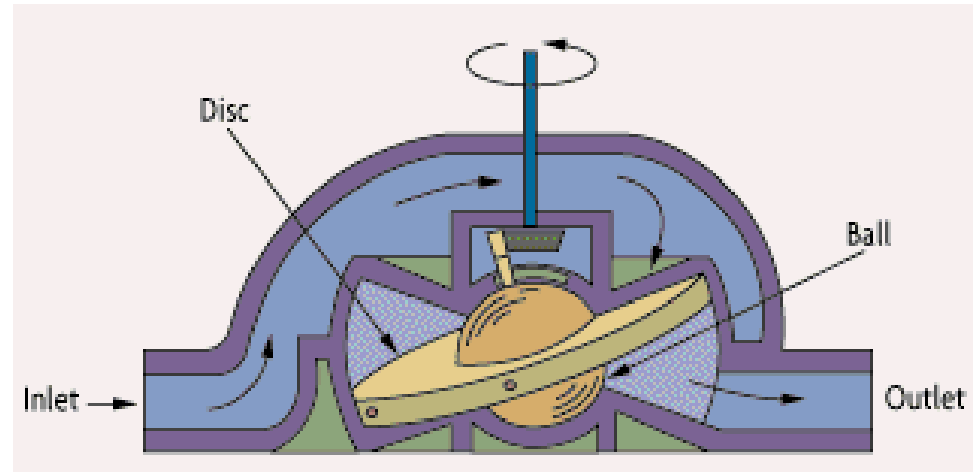
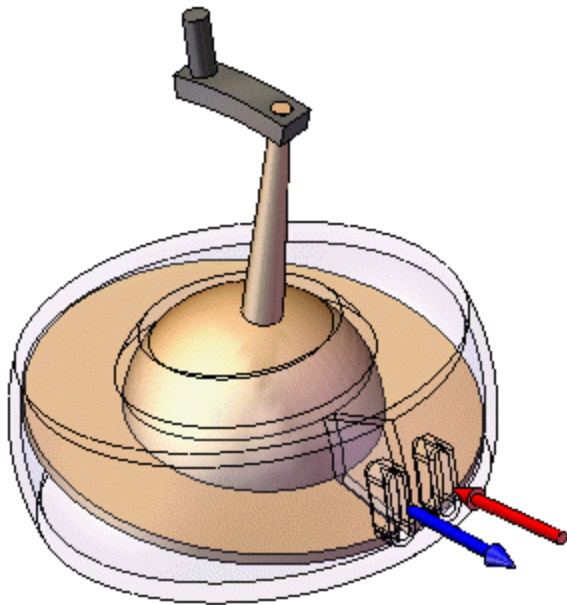
- با هر بار رفت و برگشت پیستون مقدار مشخصی سیال وارد و خارج می شود.



مبدل سرعت و دبی سیال

➤ پمپ رقاصکی

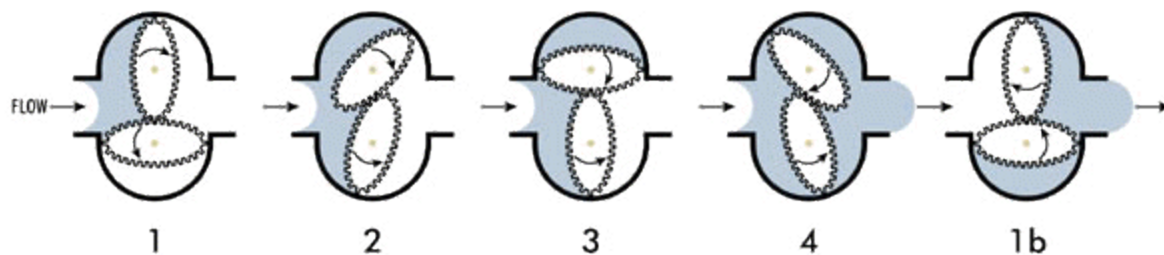
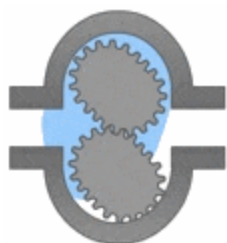
- عمدتاً جهت اندازه گیری آب (کنتور)
- شافت توسط یک مکانیزم بادامکی کره را شیبدار نگه می دارد و از حرکت متناوبی آن برای شمارش استفاده می شود.



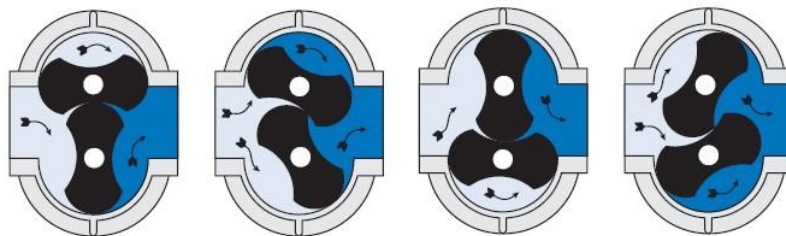
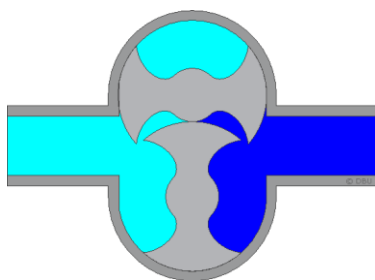
مبدل سرعت و دبی سیال

➤ پمپ دورانی (چرخنده بیضوی)

- ساخت ساده ای دارند.
- برای اندازه گیری سیالات ویسکوز بسیار مناسب می باشند.
- برای آب و سیالات آبی شکل مناسب نمی باشد زیرا احتمال لغزش دیواره محفظه و چرخنده وجود دارد.



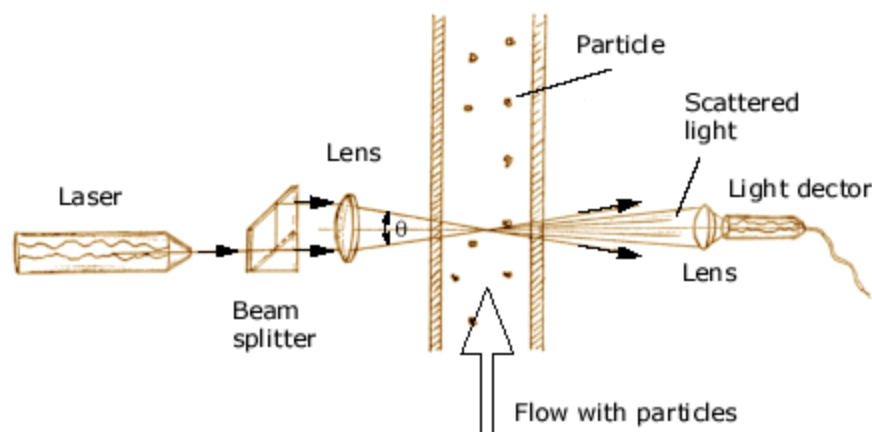
➤ پمپ دورانی (لوبیایی)



مبدل سرعت و دبی سیال

➤ سرعت سنج لیزری

- وقتی یک موج در محیطی انتشار می یابد دارای فرکانس خاصی است.
- اگر منبع موج و یا گیرنده‌ی آن حرکت کنند و یا در صورتیکه در مقابل این موج یک پخش کننده‌ی نور و یا انعکاس دهنده‌ی موج قرار داده شود، فرکانس این موج تغییر خواهد یافت (اصطلاحاً تغییر داپلر گفته می شود).
- در سرعت سنج لیزری تغییر فرکانس به خاطر انعکاس نور توسط ذرات ریز موجود در آب که هدف اندازه گیری سرعت جریان آن است، صورت می گیرد.



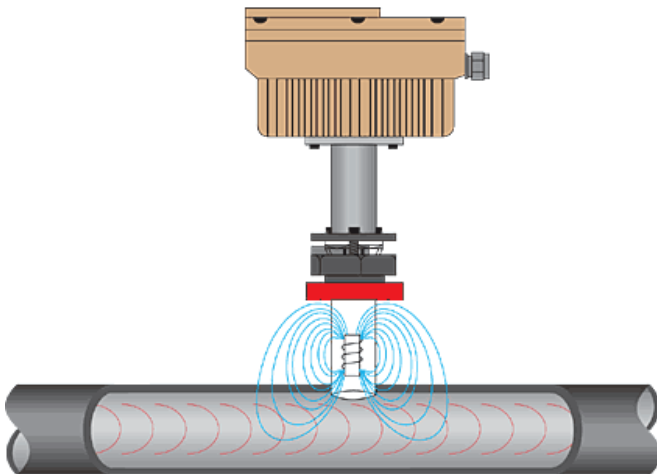
$$V = \frac{C f_d}{f}$$

- F_d تغییر فرکانس، f فرکانس لیزر و C سرعت نور می باشد.

مبدل سرعت و دبی سیال

➤ دبی سنج مغناطیسی

- عبور سیال رسانا از میان میدان مغناطیسی باعث القاء ولتاژ می گردد (قانون فاراده)
- برای سیالات با رسانندگی کم از میدان متناوب
 - الکترودها مستقیماً در تماس با سیال است
- برای سیالات با رسانندگی زیاد از میدانهای ثابت
 - الکترودها متصل به لوله ای فولادی ضد زنگ



مبدل سرعت و دبی سیال

❖ اندازه گیری دبی در مجاری رو باز

— جسم شناور (مولینه)

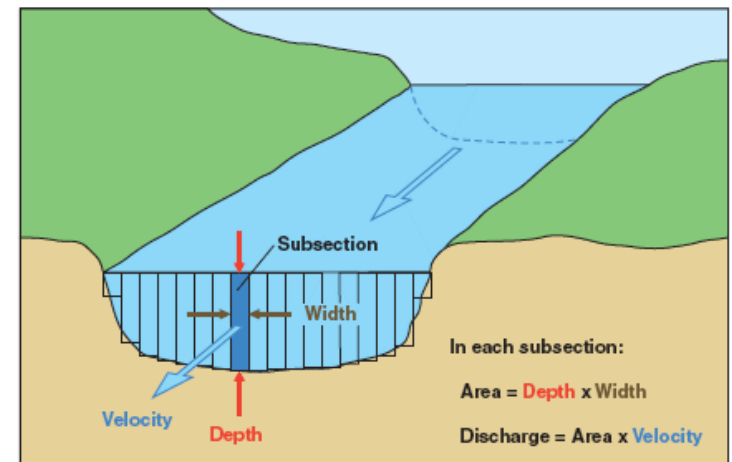
— پارشال فلوم

— روزنه

مبدل سرعت و دبی سیال

➤ مولینه

- وسیله ای توربینی برای اندازه گیری سرعت نقطه ای سیال
- بر اساس ابعاد کانال سرعت در تعدادی نقاط سطح مقطع اندازه گیری می شود
- دبی از حاصلضرب سرعت متوسط در آن سطح مقطع بدست می آید

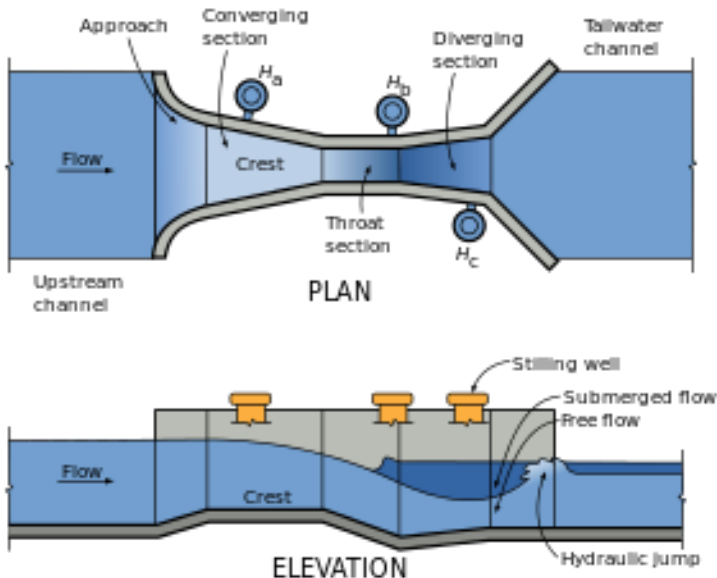


مبدل سرعت و دبی سیال

➤ پارشال فلوم

- اندازه گیری آسان تنها با یک اندازه گیری عمق
- بدون نیاز به تمیز کردن
- نیاز به دقت زیاد در ساخت
- استفاده از جدول برای تعیین دبی $H_a - Q$

- اگر H_b کمتر از $0.7 H_a$ باشد برای فلو م های با عرض ۱ تا ۸ فوت: $Q = 4WH_a^{1.522}W^{0.026}$



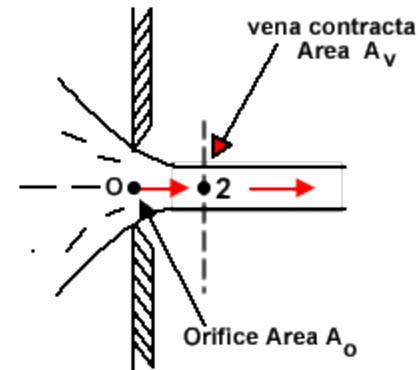
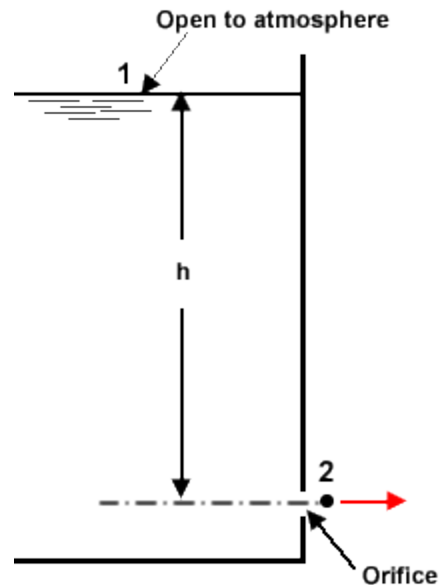
مبدل سرعت و دبی سیال

روزنه ➤

$$V = (2gh)^{0.5}$$

$$Q = CA (2gh)^{0.5}$$

C: بستگی به شکل روزنه که باید تعیین گردد



مبدل جریان مواد جامد

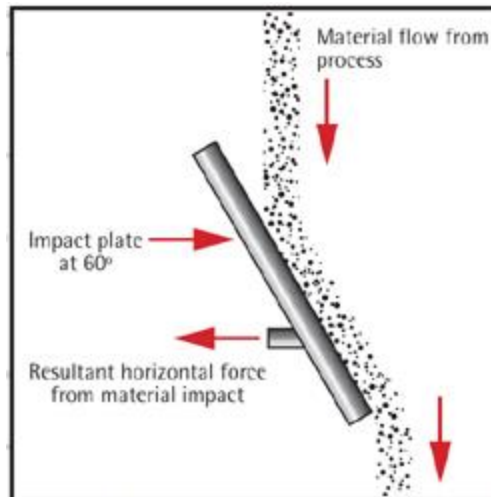
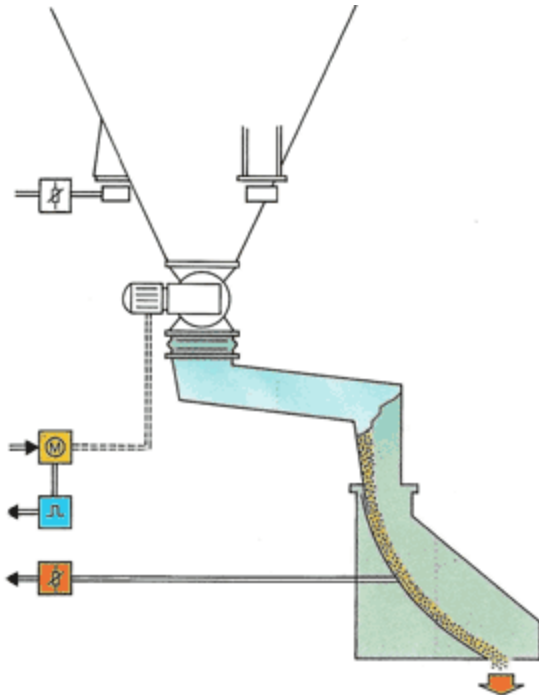
- روش های اندازه گیری جریان مواد جامد
 - صفحه ضربه گیر
 - انحراف ناودان
 - اصل شتاب کرولویس

مبدل جریان مواد جامد

➤ صفحه ضربه گیر

- براساس قانون ضربه الاستیک، نیروی ضربه با سرعت برخورد مواد رابطه دارد.

- F نیروی ضربه، K فاکتور ضربه، W سرعت ضربه، α زاویه صفحه ضربه
 $F \approx m(1 + K)w \sin \alpha \sin \gamma$
 γ زاویه صفحه ضربه و خط برخورد و m جرم مواد.



مبدل جریان مواد جامد

➤ انحراف ناودان

$$F \approx m\phi v$$

- m نرخ جریان جرمی، ϕ زاویه انحراف و v سرعت جریان مواد است.
- سرعت مواد وابسته به اصطعکاک بین مواد و ناودانی دارد که برای افزایش دقت اندازه گیری می بایست موارد ذیل لحاظ شود:

- خصوصیات حجم مواد جامد ثابت باشد
- ضریب اصطعکاک بین ناودان و مواد ثابت باشد.
- سرعت حجم مواد جامد ثابت باشد.

