



**Namatek**  
True Education



[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

**Fluid**

سیال چیست؟

## فهرست مطالب

۱. سیال چیست؟
۲. خصوصیات سیال چیست؟
۳. دسته بندی انواع سیال

شاید در وهله اول پاسخ سوال سیال چیست، خیلی بدیهی به نظر برسد. ما به خوبی می دانیم که در دنیای پیرامونمان مواد به سه حالت گاز، مایع و جامد یافت می شوند؛ اما تنها معیار دسته بندی مواد، حالت فیزیکی آن ها نیست.

مثلا می توان مواد را بر اساس نوع واکنش آن ها در برابر نیروهای خارجی طبقه بندی کرد. این جاست که پای مفهومی به نام سیال به میان می آید. در این مطلب قصد داریم به معرفی خصوصیات سیالات و همچنین انواع آن ها بپردازیم. دعوت می کنیم تا پایان با ما همراه باشید.

## سیال چیست؟

سیال (Fluid) به ماده ای گفته می شود که در اثر نیرو یا تنش خارجی تغییر شکل داده و جریان پیدا می کند.

البته در مدرسه سیال را به عنوان ماده ای که شکل ظرف را به خود می گیرد نیز تعریف می کردند. با توجه به هر دو تعریفی که در پاسخ به سوال سیال چیست ارائه کردیم، می توان گفت که گازها و مایعات همگی به عنوان سیال شناخته می شوند.

سیال در برابر تنش برشی خیلی زود تسلیم می شود و تغییر شکل می دهد. به عبارت دیگر می توان گفت که مدول برشی سیالات نزدیک به صفر است. به همین دلیل است که این گازها و مایعات شکل ظاهری مشخصی ندارد. وقتی آن ها را از ظرفی به ظرف دیگر منتقل می کنید، فوراً شکل جدیدی به خود می گیرند.



## خصوصیات سیال چیست؟

در ادامه بحث باید به این سوال پاسخ دهیم که خصوصیات سیال چیست؟ برای معرفی یک سیال باید از خصوصیات فیزیکی آن کمک بگیرید تا بتوانید رفتار آن را تحلیل کنید.

دما، حجم و جرم از جمله خصوصیات مکانیکی بدیهی برای سیالات هستند که از توضیح درباره آن ها صرف نظر می کنیم.

از جمله مهم ترین خصوصیات سیالات می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **چگالی:** جرم سیال در واحد حجم را چگالی می گویند.
- **ویسکوزیته:** در فارسی با عنوان گران روی یا لزجت نیز شناخته می شود و میزان مقاومت سیال در برابر روان شدن را نشان می دهد.
- **فشار:** نیروی وارده از سوی مایع به سطح زیرین را فشار می گویند. لازم به ذکر است که در سیال تراکم تاپذیر، فشار در تمام جهات به صورت یکسان توزیع می شود.

- **کشش سطحی:** به نیرویی گفته می شود که ذرات یک سیال را در سطح آن کنار یکدیگر نگه می دارد.
- **فشار بخار:** به فشار تعادلی گفته می شود که در آن تعداد مولکول های آزاد شده از سطح سیال با تعداد مولکول هایی که به آن جذب می شوند، یکسان است. معمولا با افزایش دما، فشار بخار نیز بالاتر می رود.



## دسته بندی انواع سیال

در پاسخ به این سوال که سیال چیست، از یک کلمه کلیدی به نام جریان استفاده کردیم. در دنیای واقعی سیالات گوناگون به شکل های مختلفی جریان پیدا می کنند.

یکی از فاکتورهای دسته بندی انواع سیالات نیز نوع جاری شدن آن ها در محیط های مختلف است. البته باید به یک نکته مهم اشاره کنیم. تعاریفی که در ادامه می خوانید، بیشتر جنبه تئوری دارند. به عبارت دیگر در واقعیت ممکن است سیالی با ویژگی هایی که معرفی می کنیم به صورت مطلق وجود نداشته باشد. به عنوان مثال بد نیست که ابتدا سیال ایده آل را معرفی کنیم.

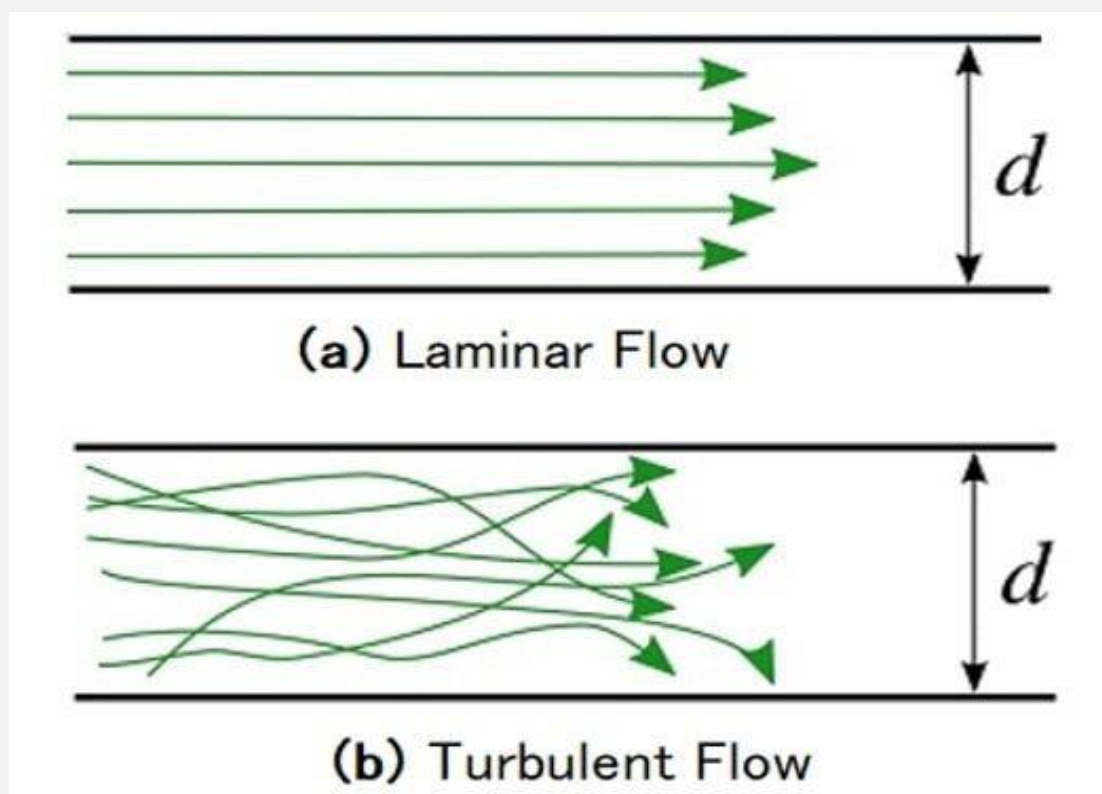
این عبارت یک تعریف فرضی و غیر واقعی است و اشاره به سیالی دارد که ویسکوزیته آن صفر است و متراکم نمی شود. با در نظر گرفتن آنچه ذکر کردیم، سیالات را می توان در پنج گروه مختلف طبقه بندی کرد که در ادامه آن ها را معرفی می کنیم.

## سیال پایدار و ناپایدار

منظور از سیال پایدار (Steady) این است که سرعت آن در هر نقطه هنگام جاری شدن، یکسان است.

در مقابل سیال ناپایدار (Unsteady) قرار دارد که سرعت آن بین دو نقطه مختلف حین جاری شدن، متفاوت است.

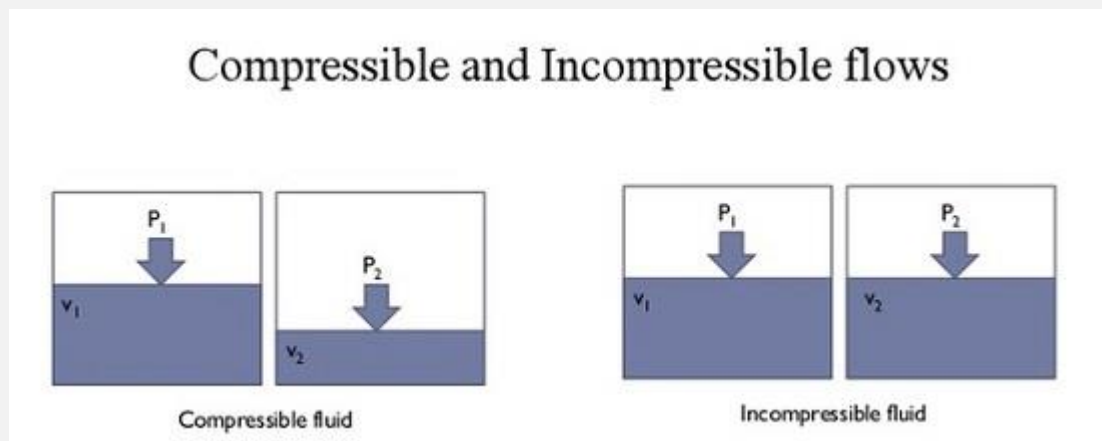
سیال پایدار هنگام حرکت جریان لایه ای یا آرام (Laminar Flow) ایجاد می کند؛ در حالی که جاری شدن جریان سیال ناپایدار سبب ایجاد جریان آشفته (Turbulent Flow) می شود.



## سیال تراکم پذیر و تراکم ناپذیر

تاثیر میزان تراکم پذیری روی انواع سیال چیست؟  
در یک محیط پیوسته منظور از سیال تراکم ناپذیر (Incompressible) این است که چگالی آن هنگام جریان پیدا کردن، ثابت باقی می ماند. اگر چگالی یک سیال در حین جاری شدن تغییر کند، اصطلاحاً به آن تراکم پذیر (Compressible) می گویند.

البته این تعریف حدی است و هیچ سیالی را در عالم واقعیت نداریم که بتوان آن را صد درصد تراکم ناپذیر دانست. به عنوان مثال درباره هوا، اگر سرعت آن از  $300$  مایخ کمتر باشد، تراکم ناپذیر و در صورتی که بین  $300$  تا  $1000$  مایخ باشد، تراکم پذیر لحاظ می شود.



## سیال لزج و غیر لزج

هر چند لزجت سیالات کم است؛ اما مثلاً بدیهی است که یک سیال لزج مانند عسل در مقایسه با آب خیلی کندتر جریان پیدا می کند. منظور از سیال غیر لزج این است که بدون مقاومت در برابر نیروی خارجی جریان پیدا می کند.

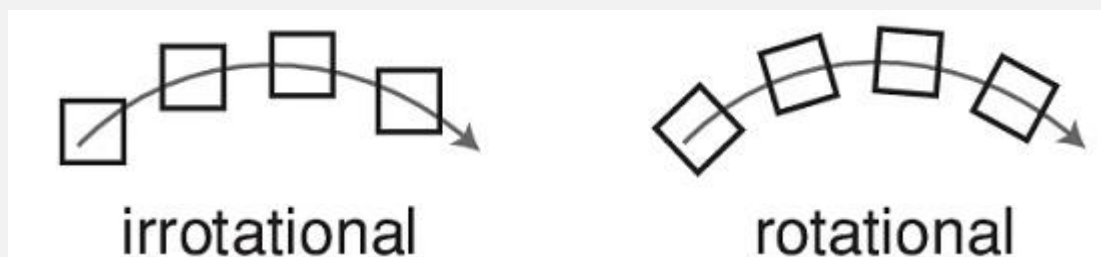
هر چند این تعریف نیز نسبی است؛ اما برای حل راحت تر بسیاری از مسائل مهندسی باید این فرض مهم را درباره سیالات در نظر بگیریم.



## سیال چرخشی و غیر چرخشی

شاید برای شما این سوال پیش بیاید که منظور از چرخشی بودن سیال چیست؟

وقتی سیال روی سطحی جریان پیدا می کند، یک لایه مرزی تشکیل می شود. به طور کلی اگر زاویه بین خط لایه مرزی و خط مبنای سطح در حین حرکت سیال تغییر کند، جریان را چرخشی (Rotational) می نامند. در مقابل اگر این زاویه در طول حرکت جریان سیال ثابت باقی بماند، اصطلاحاً به آن غیر چرخشی (Irrotational) می گویند.





## سیال نیوتنی و غیر نیوتنی

سیال نیوتنی به ماده ای گفته می شود که رابطه بین تنش و کرنش آن همواره به صورت خطی است. در سیال نیوتنی، ویسکوزیته تنها به دما و فشار بستگی دارد و تحت تاثیر نیرویی که به آن وارد می شود، تغییر نمی کند.



این در حالی است که اگر رابطه بین تنش و کرنش یک ماده غیر خطی باشد، به آن سیال غیر نیوتنی می گویند. به عبارت دیگر تغییر فشار و دما باعث می شود تا ویسکوزیته این سیال تغییر کرده و به همین دلیل رابطه بین تنش و کرنش از حالت خطی خارج می شود.