



دانشکده مهندسی مکانیک
آزمایشگاه مکانیک سیالات

کلیاتی در مورد آزمایشگاه مکانیک سیالات

محمد صادق ولی پور

بهمن 1403

مقدمه

- علم مکانیک سیالات درباره چیست؟
- چرا بایستی آن را مطالعه و یاد بگیریم؟
- چگونه می توان پدیده های سیالات را مورد مطالعه و بررسی قرار داد؟
 - روشهای تحلیلی
 - روشهای عددی
 - روشهای تجربی

روشهای تجربی

■ ضرورت روشهای تجربی

■ اهمیت روشهای تجربی

■ دقت و حساسیت روشهای تجربی

اهداف آزمایشگاه مکانیک سیالات

- مشاهده و تجربه عملی مبانی تئوری و نظری که در مکانیک سیالات یاد گرفته اید؟
- چگونگی طراحی و انجام یک آزمایش
- مطالعه آثار تغییر پارامترها بر عملکرد یک سیستم سیالاتی
- آشنایی با فن نوشتن یک گزارش علمی

نکاتی در مورد نگارش یک گزارش علمی

■ اهمیت نگارش یک گزارش علمی

■ مخاطب گزارش علمی

■ نگارش گزارش علمی

■ قسمتهای یک گزارش علمی

قسمتهای یک گزارش علمی

- صفحه سربرگ (عنوان آزمایش، نام آزمایشگر (ان)، تاریخ انجام آزمایش، تاریخ تحویل آزمایش
- فهرست محتویات گزارش
- چکیده گزارش شامل هدف و نتیجه آزمایش به طور خلاصه
- مقدمه و سوابق کار به طور مختصر
- تئوری آزمایش در حد ضرورت
- شرح دستگاه آزمایش و وسایل اندازه گیری
- روش انجام آزمایش
- نمونه محاسبات
- نتایج بدست آمده به صورت جداول و نمودارها
- تفسیر و تحلیل نتایج و بحث آنها
- نتیجه گیری
- پاسخ به سؤالات مطرح شده
- منابع و مآخذ

نحوه ارزیابی گزارشات

محتویات گزارش	نمره از 21
صفحه سربرگ	0.5
فهرست	0.5
چکیده گزارش شامل هدف و نتیجه آزمایش به طور خلاصه	1
شرح دستگاه آزمایش و رسم شکل شماتیک آن	1.5
شرح انجام آزمایش	1
توضیح وسایل اندازه گیری	2
نمونه محاسبات	2
جداول و نمودارها و تحلیل آنها	6
نتیجه گیری	1
ارزیابی و تحلیل خطا	2
پاسخ به سوالات	2.5
نظم گزارش	1

توجه: در صورت ارایه پیشنهاد ویا انتقاد سازنده در مورد آزمایشگاه و نحوه انجام آزمایشها یک نمره به نمره گزارش شما افزوده خواهدشد.

آنالیز دقت نتایج

■ نتایج حاصل از یک فعالیت آزمایشگاهی، زمانی مورد تأیید و قابل قبول خواهد بود که یا با نتایج متقن و مطمئن که قبلاً صحت آن اثبات شده ارزیابی شود.

■ اگر فعالیت انجام شده منحصر به فرد باشد باید دقت و صحت عمل و دقت نتایج، مورد ارزیابی و تحلیل قرار گیرد.

آنالیز دقت

- اگر پارامتر R تابع چند متغیر مستقل $x_1^\circ, x_2^\circ, x_3^\circ, \dots, x_n^\circ$ باشد که در یک آزمایش اندازه‌گیری شده و هر یک از پارامترها به ترتیب با دقت‌های $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots$ و ... اندازه‌گیری شده باشند یعنی $x_i = x_i^\circ \pm \omega_i$
- در این صورت دقت نهایی نتیجه محاسبه شده از روی نتایج آزمایش به صورت زیر خواهد بود.

$$R = R(x_1^\circ, x_2^\circ, x_3^\circ, \dots, x_n^\circ) \pm \omega_R$$

$$\omega_R = \left[\left(\frac{\partial R}{\partial x_1} \omega_1 \right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial x_2} \omega_2 \right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial R}{\partial x_n} \omega_n \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

مثال : تغییرات مقاومت الکتریکی سیم مسی بر حسب دما با رابطه زیر بیان می‌شود:

$$R = R_0[1 + \alpha(T - 20)]$$

اگر مقادیر پارامترها و دقت نتایج طی آزمایشی به شرح زیر بدست آمده باشند:

$$R_0 = 6\Omega \pm 0.3\%$$

$$\alpha = 0.004^\circ C^{-1} \pm 1\%$$

$$T = 30 \pm 1^\circ C$$

مقاومت سیم را در دمای $30^\circ C$ درجه سانتی‌گراد تخمین بزنید. دقت محاسبات چقدر خواهد بود؟

$$R = 6[1 + (0.004)(30 - 20)] = 6.24\Omega$$

با استفاده از رابطه داده شده در فوق، دقت نتیجه نهایی از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{\partial R}{\partial R_0} = 1 + \alpha(T - 20) = 1 + (0.004)(30 - 20) = 1.04$$

$$\frac{\partial R}{\partial \alpha} = R_0(T - 20) = 6(30 - 20) = 60$$

$$\frac{\partial R}{\partial T} = R_0\alpha = 6 \times 0.004 = 0.024$$

$$\omega_R = 6 \times \frac{0.3}{100} = 0.018\Omega$$

$$\omega_\alpha = 0.004 \times \frac{1}{100} = 4 \times 10^{-5} C^{-1}$$

$$\omega_T = 1^\circ C$$

$$\omega_R = [(1.04 \times 0.018)^2 + (60 \times 4 \times 10^{-5})^2 + (0.024 \times 1)^2]^{\frac{1}{2}}$$

$$R = 6.24 \pm 0.0305$$

مقررات آزمایشگاه و نحوه ارزشیابی

- حضور به موقع و رعایت نظم آزمایشگاه.
- مطالعه دستور کار آزمایشگاه و آمادگی قبلی جهت انجام آزمایش.
- قبل از شروع هر آزمایش احتمالاً کوییز گرفته خواهد شد.
- تحویل گزارش ها در موعد مقرر و آمادگی برای پاسخگویی به سوالات از متن گزارش .
- گزارش آزمایشات مجموعاً 10 نمره، امتحان نهایی 8 نمره و کوییز و نمره کلاسی 2 نمره خواهد داشت.
- به ازای هر جلسه غیبت غیر موجه 0.5 نمره از نمره نهایی کسر خواهد شد.
- هر دو جلسه تاخیر بمنزله یک جلسه غیبت محسوب خواهد شد.

سوال؟