

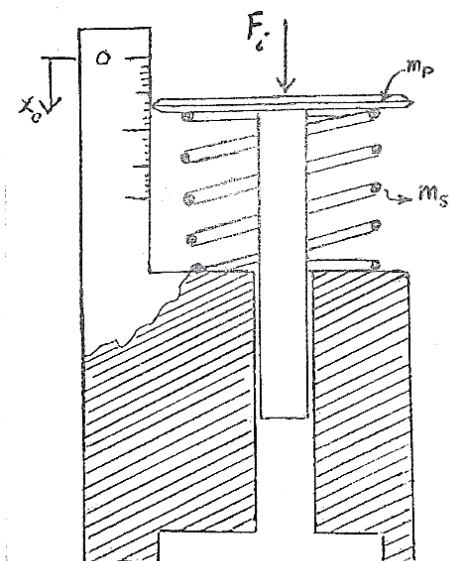
باسمه تعالی

دکتر اصفهانیان

ترازوی فنری

پروژه اول درس سیستم‌های اندازه‌گیری

برای ترازوی فنری نشان داده شده در شکل روبرو آزمایشات گوناگون جهت تعیین نمودن ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی آن انجام گرفته‌است که نتایج آن در ذیل آورده شده‌است.



• خوانایی درجه بندی = 0.5 mm

• تمایز = 30.4 g

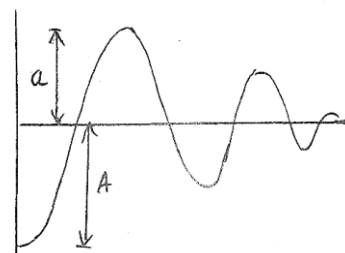
• وزن اجزا متحرک = 402.6 g

• وزن فنر = 34.9 g

$$q_i, F_i \rightarrow \frac{k}{\frac{D^2}{\omega_n^2} + 2\frac{\xi D}{\omega_n} + 1} \rightarrow q_o, x_o$$

• برای تخمین اضافه جهش در برابر ورودی پله‌ای

$$A = 60 \text{ mm} \quad a = 52 \text{ mm}$$



• برای درجه بندی استاتیکی این ترازو از

وزنه‌های استاندارد استفاده شده‌است. با

انجام دو روش بارگذاری افزایشده و کاهشده

روبرو به دست آمده‌است:

کاهنده (mm)	افزاینده (mm)	وزنه استاندارد (kg)
0.2	0	0
5.5	4.5	0.5
11.5	10.0	1.0
16.0	15.5	1.5
22.5	22.0	2.0
27.5	26.0	2.5
34.0	31.5	3.0
37.0	36.5	3.5
45.0	43.0	4.0
50.5	48.5	4.5
55.0	53.5	5.0

• نتایج شصت بارگذاری در وزن 3.0 kg

N	$x_0(mm)$	N	$x_0(mm)$	N	$x_0(mm)$	N	$x_0(mm)$	N	$x_0(mm)$	N	$x_0(mm)$
1	33.0	11	33.0	21	34.0	31	33.0	41	33.5	51	32.5
2	34.0	12	33.5	22	34.0	32	33.5	42	33.5	52	32.5
3	33.0	13	33.5	23	32.0	33	34.0	43	34.0	53	33.0
4	33.0	14	32.5	24	32.0	34	32.5	44	33.0	54	34.0
5	32.5	15	32.0	25	30.5	35	33.0	45	32.5	55	33.5
6	34.0	16	32.5	26	35.0	36	31.0	46	33.5	56	32.5
7	34.5	17	32.5	27	34.5	37	32.5	47	32.0	57	31.0
8	32.0	18	34.0	28	33.0	38	34.0	48	34.5	58	32.0
9	34.0	19	32.5	29	33.5	39	32.5	49	33.0	59	32.5
10	33.0	20	34.0	30	33.5	40	33.5	50	33.0	60	33.0

خواسته‌ها:

۱. تمام ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی ترازو را به دست آورید.
۲. ترازو را درجه‌بندی استاتیکی کنید و با استفاده از LSM بهترین خط را انتخاب کنید.
۳. چه تعداد آزمایش برای ترازوی مذکور لازم است؟
۴. آیا توزیع داده‌ها با توزیع نرمال مطابقت دارد؟
۵. فرکانس طبیعی نامیرای ترازو، درصد اضافه جهش و نسبت میرایی آن را به دست آورید.
۶. اگر وزنه مجهولی را ترازو 40 mm نشان دهد، مقدار وزن آن را چگونه بیان می‌کنید؟
۷. اگر بخواهیم ترازو را تعمیر کنیم چه چیزهایی را برای تغییر نسبت میرایی به ۰.۶۵ و بهتر کردن قابلیت تکرار تغییر خواهید داد؟
۸. با 10% خطای دامنه، بیشترین فرکانسی را که این ترازو می‌تواند اندازه بگیرد، تعیین کنید.