

بسمه تعالی

مکان لوگو

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مکانیک

آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات

گزارش کار آزمایش پاندول ساده، مرکب و بایفیلار

مرکز

استاد مربوطه

نام استاد



نگارنده:

اسامی اعضا گروه

پاندول ساده: ۳.....

۱-۱ هدف آزمایش: ۳.....

۱-۲ تئوری آزمایش: ۳.....

۱-۳ نتیجه گیری و بحث بر روی نتایج: ۵.....

۱-۴ محاسبه خطا: ۸.....

پاندول مرکب: ۹.....

۲-۱ هدف آزمایش: ۹.....

۲-۲ تئوری آزمایش: ۹.....

۲-۳ نتیجه گیری و بحث بر روی نتایج: ۱۰.....

۲-۴ محاسبه خطا: ۱۲.....

پاندول بافیلاز: ۱۳.....

۳-۱ هدف آزمایش: ۱۳.....

۳-۲ تئوری آزمایش: ۱۳.....

۳-۳ بحث و نتیجه گیری: ۱۶.....

منبع: ۱۹.....

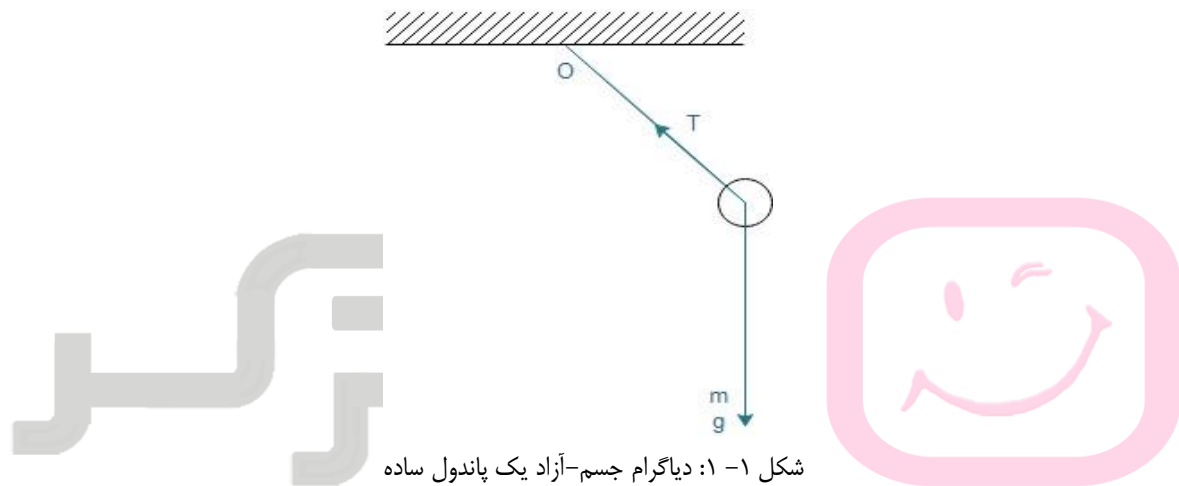
پاندول ساده:

۱-۱ هدف آزمایش:

در این آزمایش به بررسی صحت نتایج حاصل شده از مدل سازی پاندول ساده پرداخته خواهد شد. از جمله این نتایج، عدم ارتباط دوره تناوب نوسانات یک پاندول ساده با جرم آن می باشد (رابطه). همچنین و باتوجه به این که ضریب تناسب رابطه طول پاندول (L) و مجذور پریود نوسانات (T^2) بصورت ضریبی از عکس شتاب گرانش (g) می باشد، به بررسی مقدار این شتاب از طریق داده های آزمایش پرداخته خواهد شد.

۱-۲ تئوری آزمایش:

نمودار جسم آزاد یک پاندول ساده را فرض مینماییم.



با نوشتن قانون دوم نیوتن به فرم حرکت دورانی حول نقطه اتصال پاندول به تکیه گاه (نقطه O)، خواهیم داشت:

$$\sum M_O = I_O \theta \rightarrow -mgl \sin \theta = 0 + ml^2 \theta \quad \text{رابطه ۱-۱}$$

مشاهده می شود که جرم پاندول (m) از طرفین معادله قابل ساده سازی می باشد و عدم وابستگی پریود نوسانات به جرم، از اینجا نشأت می گیرد.

با نوشتن بسط تیلور تابع $\sin \theta$ و صرفنظر از توان های سوم و بالاتر این بسط، خواهیم داشت:

$$\sin \theta = \theta - \frac{\theta^3}{3!} + \frac{\theta^5}{5!} \pm \dots \rightarrow \sin \theta \cong \theta \quad \text{رابطه ۲-۱}$$

این فرض برای زوایای کمتر از ۶ درجه (0.105 رادیان) منجر به خطای نسبی کمتر از ۰/۲ درصد خواهد شد. بنابراین فرض معقولی خواهد بود. با بکار بردن فرض رابطه ۲-۱ در رابطه ۱-۱:

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{l}\theta = 0$$

رابطه ۱-۳

با فرض پاسخ به فرم $\cos(\omega t + \varphi) = \theta$

$$-\omega^2 \cos(\omega t + \varphi) + \frac{g}{l} \cos(\omega t + \varphi) = 0 \rightarrow \omega = \sqrt{g/l} \quad \text{رابطه ۱-۴}$$

با توجه به این که $\omega = \frac{2\pi}{T}$ و به توان رساندن طرفین:

رابطه ۱-۴

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l$$

جهت دانلود فایل کامل گزارش کار بر روی لینک زیر کلیک کنید

گزارش آزمایش پاندول ساده، مرکب و بایفیلار آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات (۵۵۹۲)

<https://www.mrcad.ir/product/5592/>