

باسمه تعالی

نام و نام خانوادگی: علی وکیلان	شماره دانشجویی: 86109268	رشته: مهندسی برق
زیر گروه: C	تاریخ انجام آزمایش: 1387/2/7	ساعت: 1:30
دستیار آموزشی: آقای اسعد زاده		

#### آزمایش شماره: 4

**عنوان آزمایش:** سرعت، شتاب خطی و قانون دوم نیوتون

**هدف:** اندازه گیری سرعت و شتاب در حرکت بر روی خط مستقیم و مطالعه ی رابطه ی بین نیرو، شتاب و جرم (قانون دوم نیوتون)

**وسایل مورد نیاز:** ریل هوا با پایه، شیر اتصال به پمپ هوا، آغاز گر حرکت، زمان سنج الکترونیکی، سنسور نوری، خرطومی اتصال به پمپ هوا، سره، خط کش با دقت نیم میلیمتر، تیغه ی پایه دار، تعدادی وزنه ی سوراخ دار، قرقره ی پایه دار، نگهدارنده ی وزنه، وزنه، نخ

## نظریه:

در سینماتیک با داشتن این مقادیر اولیه سرعت و مکان جسم و با توجه به روابط، می توان مکان و وضعیت جسم را در زمانی دلخواه محاسبه کرد.

روابط مورد نظر عبارتند از:

$$\begin{aligned}\bar{v} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ v &= \frac{dx}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{v} \\ \bar{a} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ a &= \frac{dv}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{a}\end{aligned}$$

$$a: \text{constant} \rightarrow V(t) = at + V_0 \text{ and } X(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + X_0$$

در روابط بالا، برای دانستن مکان جسم کمیتی دیگری وجود دارد به نام شتاب که میبایست محاسبه شود. که این کمیت نتیجه ی آزمایشات نیوتون بود، وی دریافت که هرچه نیروی وارد بر جسم بیشتر باشد، شتابی که جسم می گیرد بیشتر خواهد بود. که این موضوع را در قانون دوم خود اینگونه بیان کرد که نیرویی که به جسم وارد می شود متناسب با جرم جسم و شتاب آن است. با انتخاب یکای صحیح این تناسب به تساوی  $F = ma$  تبدیل شد. یکای نیرو نیوتون است و 1 نیوتون معادل نیرویی است که اگر بر جسمی به جرم یک کیلوگرم اعمال شود، شتاب 1 متر بر مجذور ثانیه خواهد گرفت.

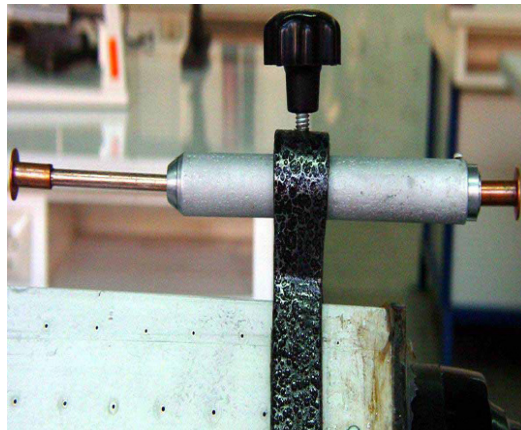
## روند انجام آزمایش

### 1- حرکت با سرعت ثابت

زمان عبور تیغه ی فلزی با طولهای متفاوت را پس از ضربه زدن به آن توسط تفنگ اندازه می گیریم و سرعت حرکت تیغه را محاسبه می کنیم.  
در بخش دوم زمانی که تیغه از بین دو سنسور با فاصله ی مشخص عبور می کند (با ضربه ی اولیه) را اندازه می گیریم و با توجه به آن، سرعت حرکت تیغه را حساب می کنیم.

### 2- حرکت با شتاب ثابت

در این قسمت ، یک وزنه با جرم معلوم به انتهای تیغه می بندیم تا سقوط کند و سیستم را با شتاب ثابت بکشد. در این حالت نیز زمان عبور تیغه ها را از جلوی سنسور به دست می آوریم.  
در این بخش به ازای دو حالت برای جرم تیغه و سره زمان ها را اندازه گیری می کنیم : جرمی روی سره نباشد، جرم مشخصی روی آن باشد  
در بخش دوم تنها فاصله ی دو سنسور را تغییر می دهیم (20 تا 100 )



تفنگ (سرعت اولیه)

