باسمه تعالی

سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

دبیرستان علامه حلی تهران

گروه فیزیک

خودآموز نرم افزار اکسل ۲۰۰۷

اکسل نرم افزاری کاربردی است که دارای قابلیت‌های زیادی از جمله محاسبات، در آوردن آمارها، ترسیم نمودارها و حل برخی مسائل دشوار در علوم و ... می‌باشد. لذا یاد گرفتن آن می‌تواند برای شما بسیار سودمند باشد.

در این برگه با معرفی برخی دستورهای اولیه و حل چند مثال ساده مقدمات کار آموختن این نرم افزار فراهم شده است.

بدیهی است آموختن کلیه قابلیت‌های آن مستلزم وقت گذاری بیشتر و کلنجاررفتن با آن است!

در کنار مطالعه این برگه بد نیست نرم افزار اکسل را باز کرده و مراحل ذکر شده در زیر را گام به گام پیش روید تا در پایان به آمادگی مطلوب برسید.

مثال اول :

در یک آزمایش فنری با ثابت k را از نقطه ای ثابت آویزان کرده‌ایم و با وزنه‌های مختلف تغییر طول آن را اندازه گرفته‌ایم. نتایج به قرار زیر است :

وزن وزنه (بر حسب نیوتون)	۱۰	۱۵	۲۵	۴۰	۵۰	۷۵	۱۰۰
تغییر طول (برحسب سانتیمتر)	۱/۹	۳	۵/۱	۸/۱	۹/۹	۱۵	۱۹/۹

الف) نقاط بدست آمده را در نموداری رسم کنید.

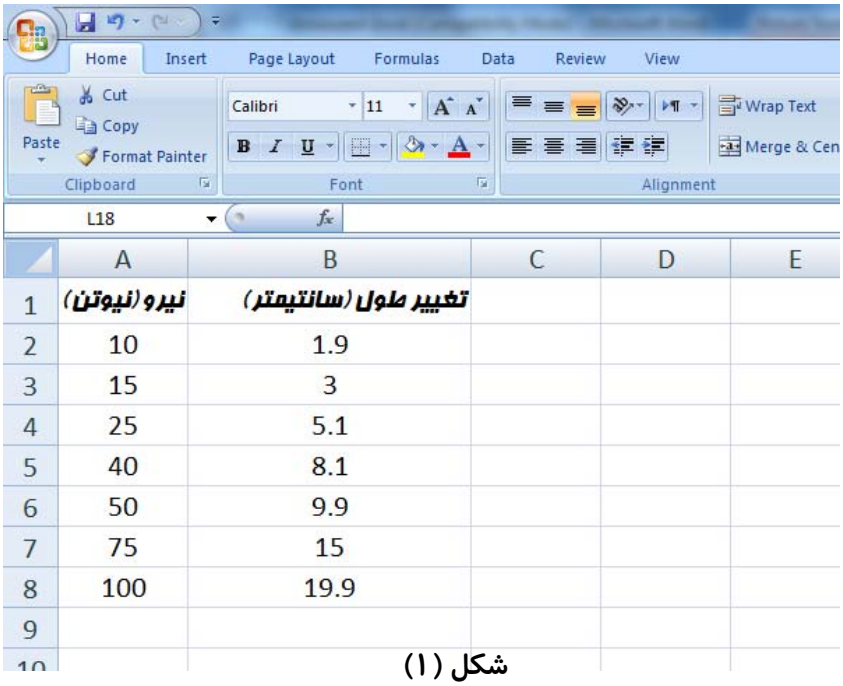
ب) بهترین خطی را رسم کنید که نقاط تقریبا روی آن قرار بگیرند.

توضیح : همواره در آزمایش‌ها مقداری خطا وجود دارد. برای کاهش آن می‌توان خطی را از میان نقاط بدست آمده در آزمایش بگونه‌ای رد کرد که بیشترین تطابق را با نتایج بدست آمده داشته باشد.

ج) ضریب سختی فنر را محاسبه کنید.

حل بخش الف :

گام اول : صفحه جدیدی را در نرم افزار اکسل باز می‌کنیم و نتایج را مطابق شکل (۱) در آن وارد می‌کنیم. در ابتدای هر ستون می‌توان با تایپ، موضوع اطلاعات آن ستون را معرفی کرد.

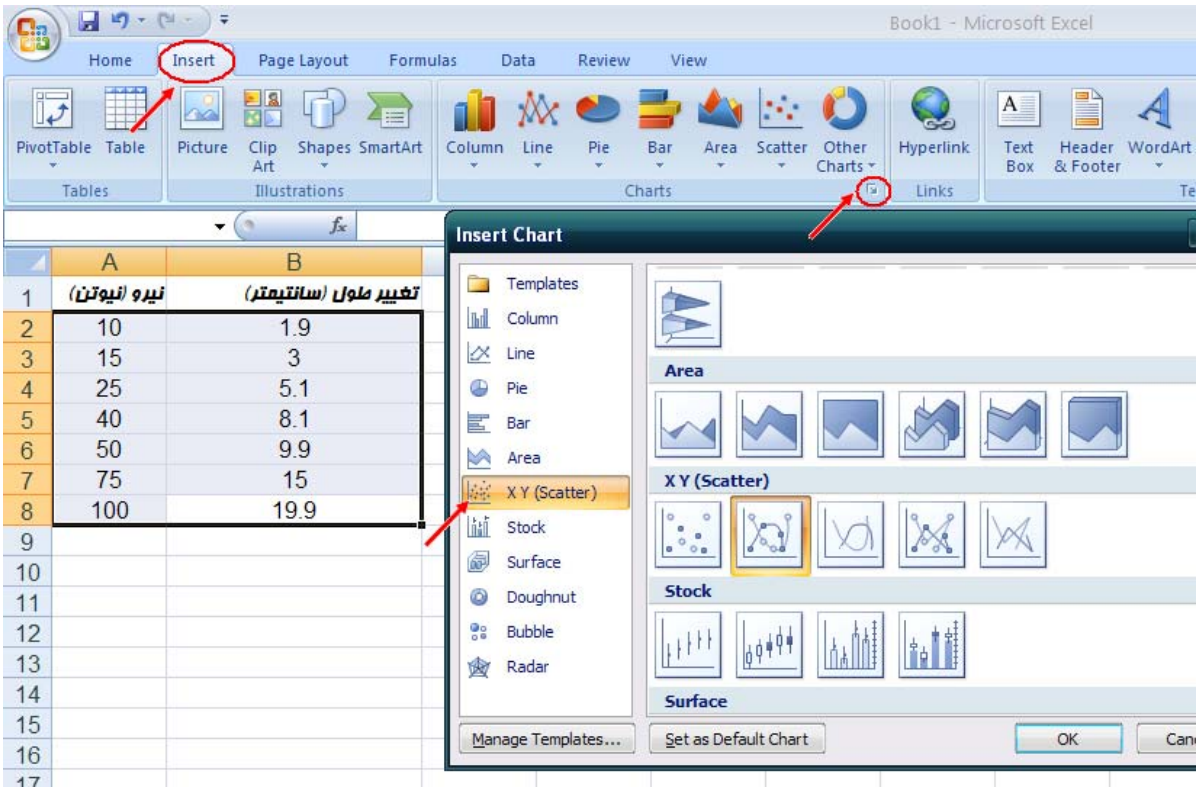


	A	B	C	D	E
1	نیرو (نیوتن)	تغییر طول (سانتیمتر)			
2	10	1.9			
3	15	3			
4	25	5.1			
5	40	8.1			
6	50	9.9			
7	75	15			
8	100	19.9			
9					

شکل (۱)

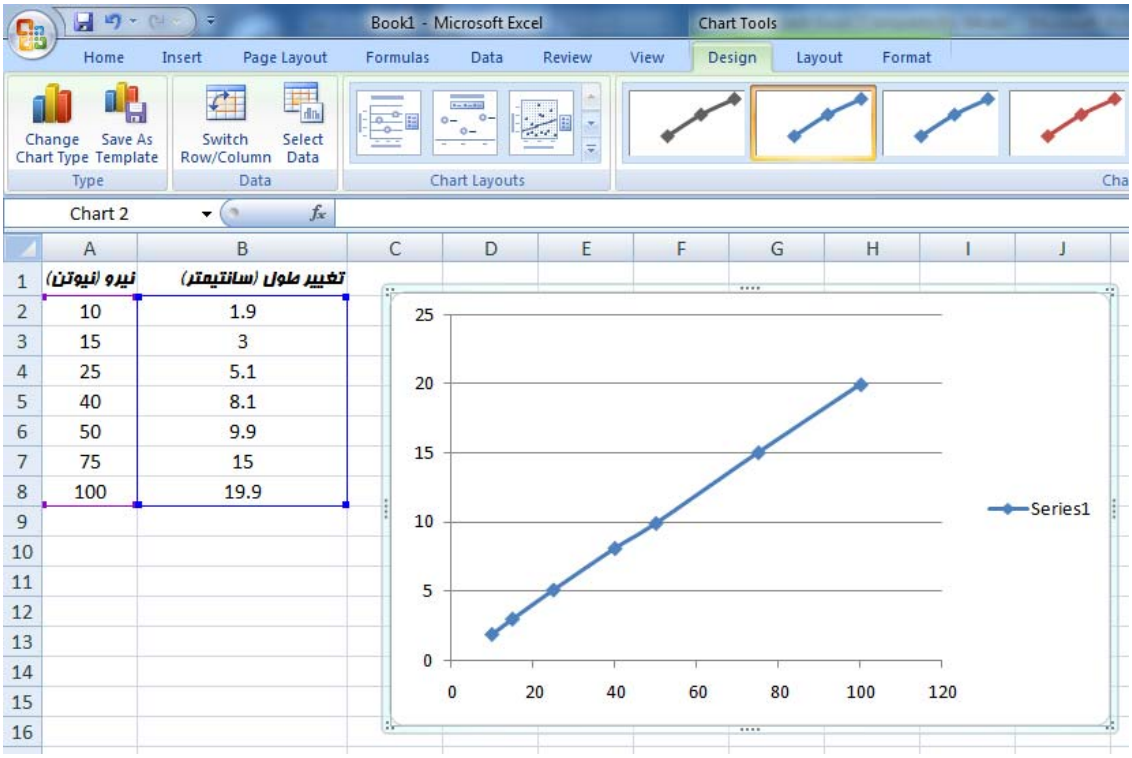
گام دوم : اطلاعات وارد شده را انتخاب کنید .

سپس با انتخاب زبانه insert **از منوی اصلی و کلیک روی قسمت** chart **، صفحه ترسیم نمودار برای شما باز می‌شود. (شکل ۲)**



شکل (۲)

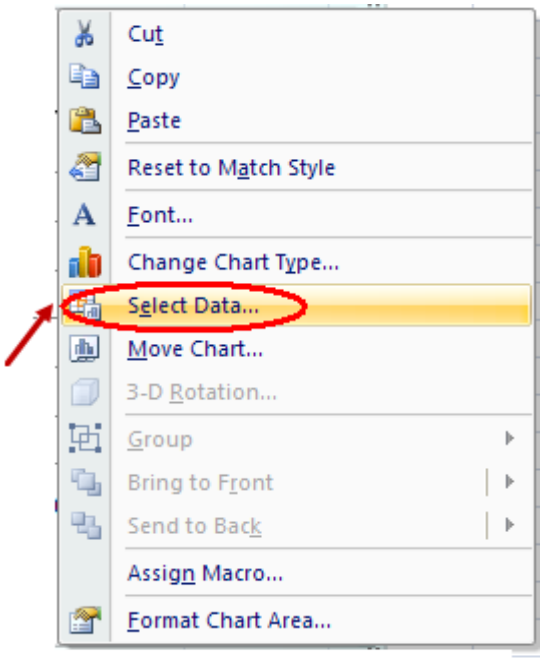
در این صفحه شما می‌توانید انواع مختلف نمودار را رسم کنید. در این مثال شما گزینه xy(scatter) **را انتخاب کنید. سپس کلید** OK **را فشار دهید. نتیجه مطابق شکل (۳) خواهد شد.**



شکل (۳)

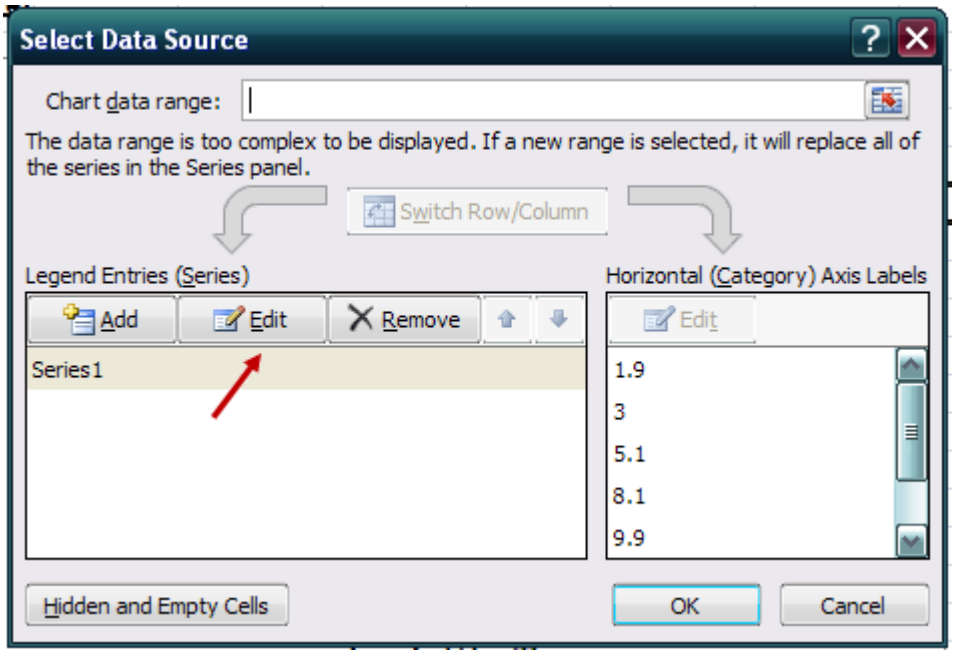
دقت کنید که مقادیر محور x ها می‌بایست در ستون اول (A) و مقادیر محور y ها می‌بایست در ستون دوم (B) وارد شوند. ولی در صورت مغایرت مکان ستون‌های اطلاعات با نمودار مطلوب (همانند این مسئله که می خواهیم مقدار نیرو را بر حسب تغییر طول (کشیدگی) به دست آوریم) به نحو زیر عمل می‌کنیم :

روی کادر خارجی نمودار کلیک راست می کنیم و گزینه Select Data را انتخاب می کنیم. (شکل ۴)



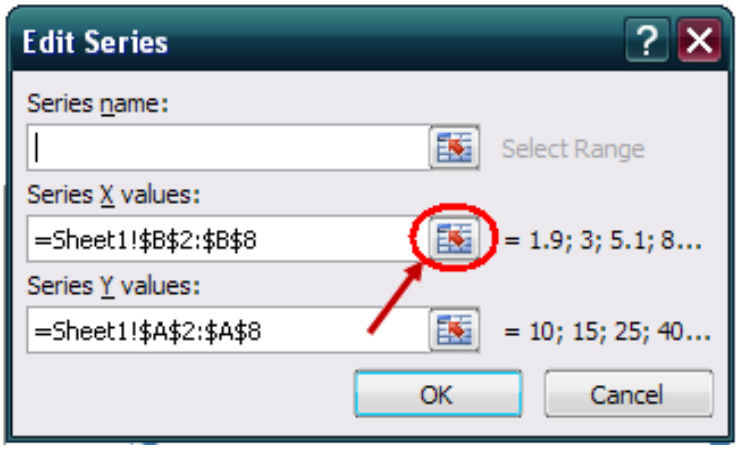
شکل (۴)

در پنجره باز شده گزینه edit را انتخاب می کنیم :



شکل (۵)

حال در صفحه باز شده ،برای انتخاب ستون داده‌ها مثلا برای محور x ها، روی کلید کنار قسمت محور x ها را کلیک می کنیم :

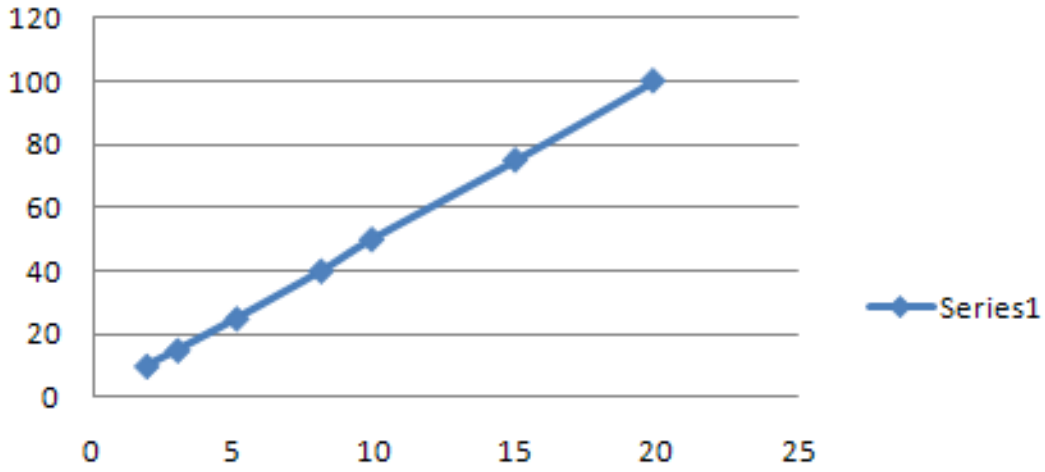


شکل (۶)

با ارجاع به صفحه اصلی حاوی اطلاعات ثبت شده، ستون مربوط به اطلاعات مورد نظر برای محور x ها را انتخاب می‌کنیم و مجدداً کلید کناره پنجره edit series را می‌فشاریم (شکل ۷) .

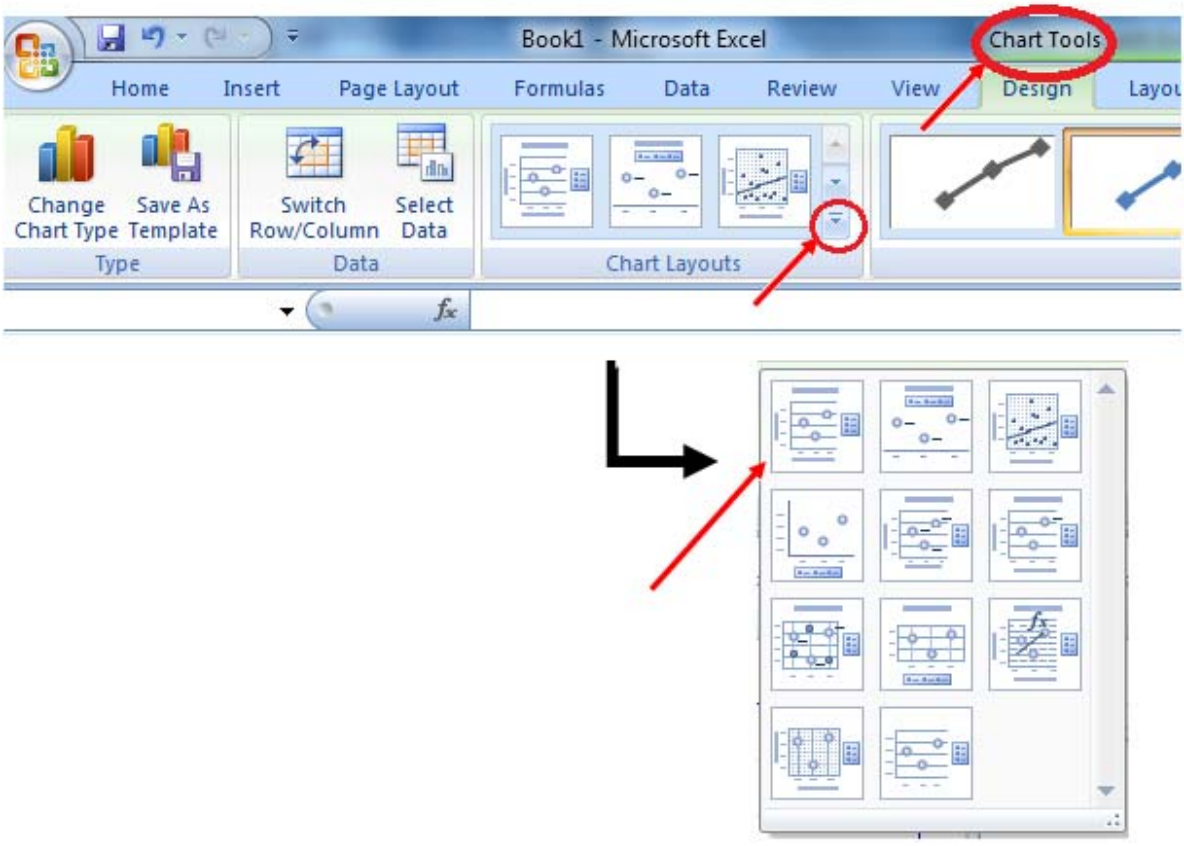
شکل (۷)

همین مرحله را برای انتخاب محور y نیز انجام می‌دهیم. نمودار به شکل زیر در خواهد آمد :



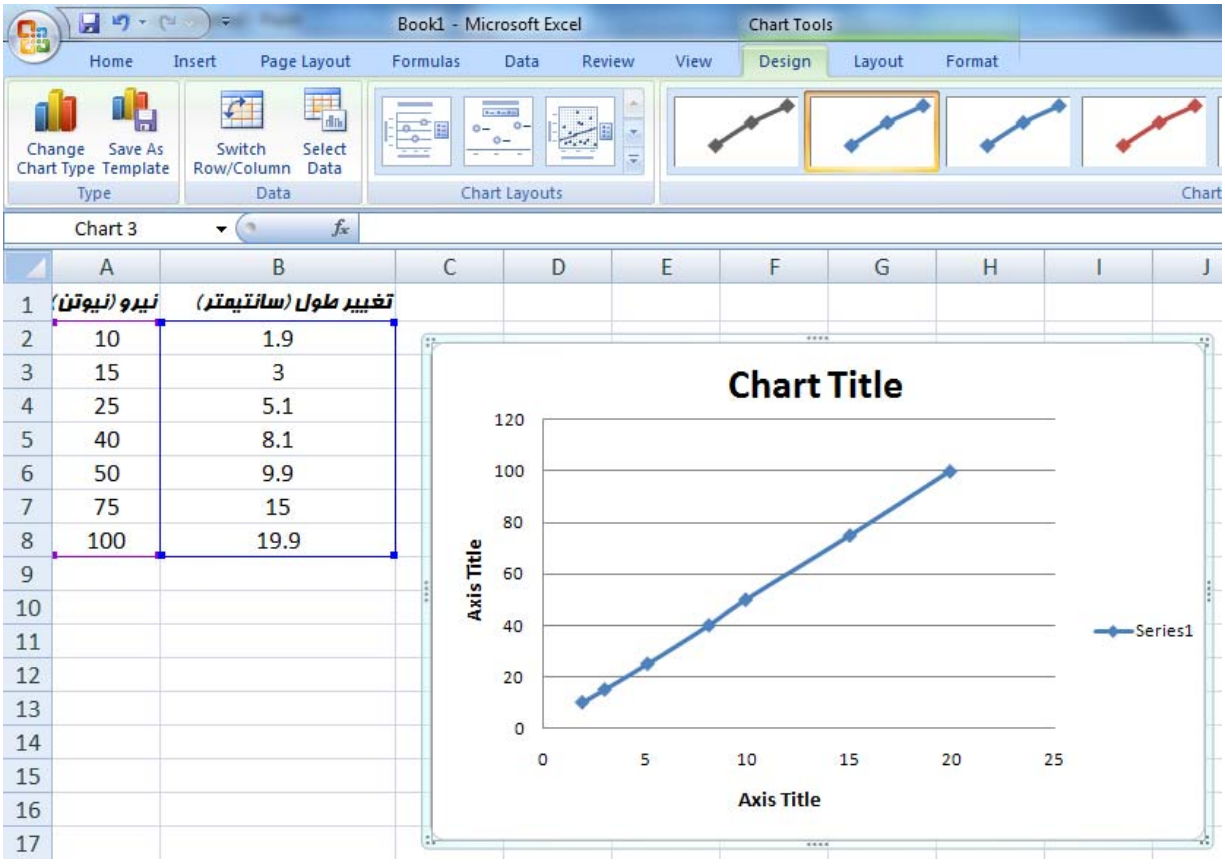
شکل (۸)

گام سوم : در صفحه جدید باز شده می‌توان شکل ظاهری نمودار را آن گونه که مایل هستیم ویرایش نماییم. برای این کار با دو بار کلیک کردن روی کادر خارجی نمودار، زبانه chart tools **روی نوار منو باز می‌گردد. با انتخاب بخش** chart layout **و در ادامه با انتخاب نمودار اول می‌توانیم شکل ظاهری نمودار را تعیین نماییم.**



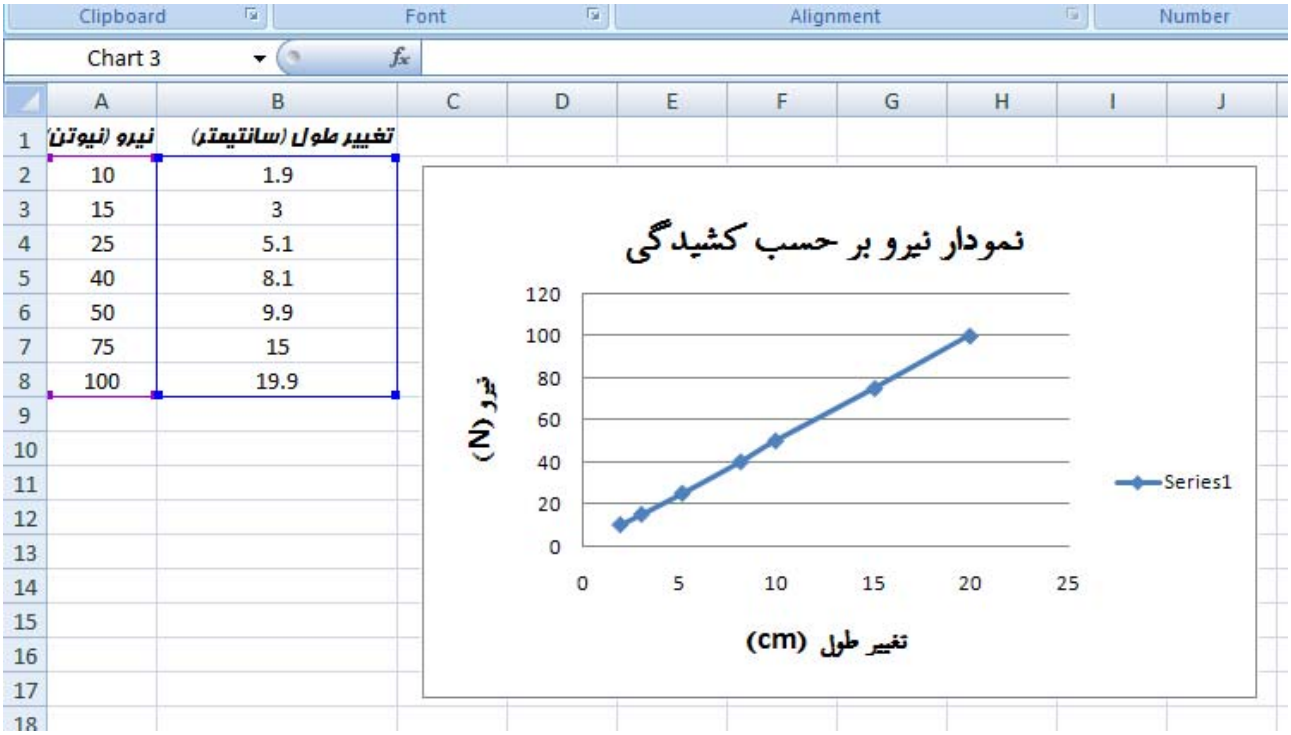
شکل (۹)

نتیجه به صورت شکل ۱۰ خواهد بود :



شکل (۱۰)

حال می‌توانیم پیکره اصلی نمودار و نیز هر محور را به صورت مجزا نام‌گذاری کنیم. (شکل ۱۱)



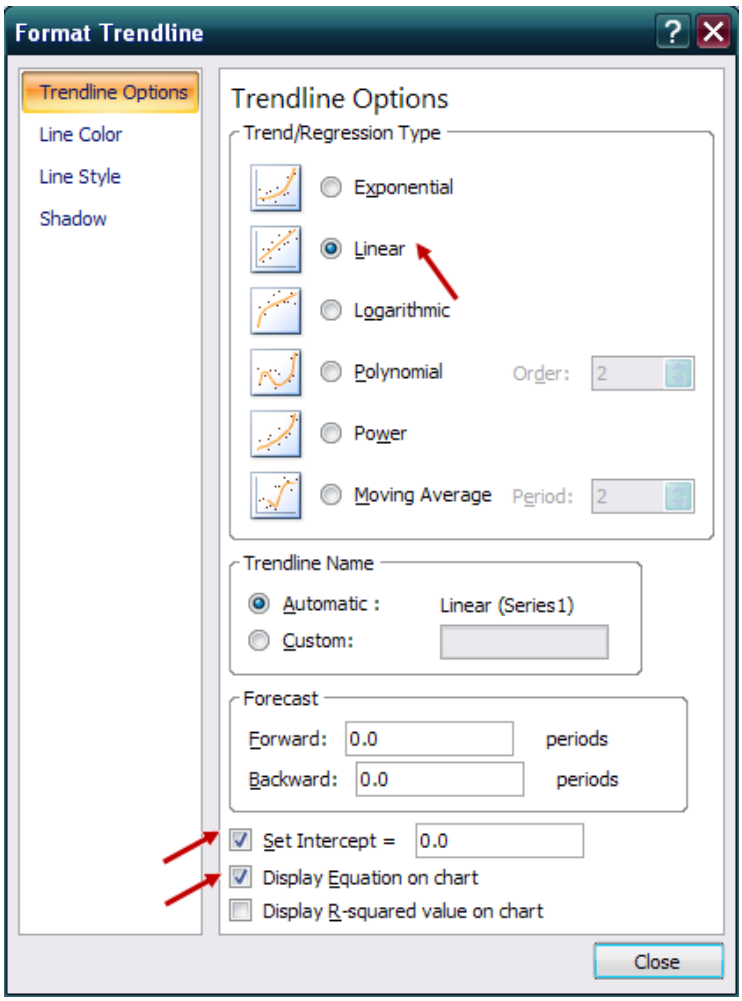
شکل (۱۱)

حل بخش ب :

گام اول : روی یکی از نقاط رسم شده در نمودار کلیک راست کنید و گزینه Add Trendline **را انتخاب کنید.**

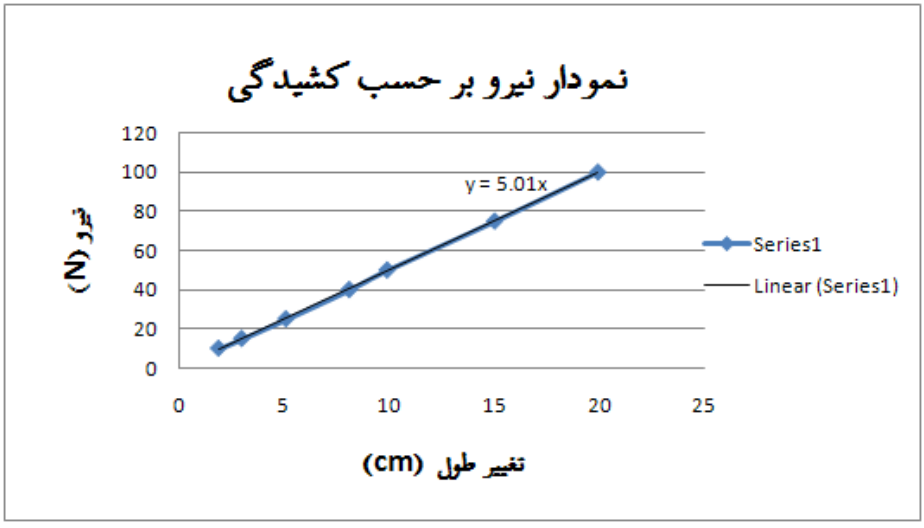
با توجه به اینکه می‌دانیم نمودار از نوع خطی است (linear) **در سرفصل ابتدایی این گزینه را انتخاب کنید.**

در بخش انتهایی پنجره مطابق شکل (۱۲) دو گزینه Set intercept **و** Display equation on chart **را فعال کنید. اولی نمودار را از نقطه (۰ و ۰) می‌گذراند و دومی معادله خط بهینه رسم شده را در کنارآن نمایش می‌دهد.**



شکل(۱۲)

نتیجه مطابق شکل ۱۳ خواهد شد :



شکل (۱۳)

حل بخش ج :

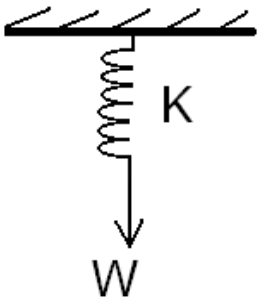
در این مثال می‌دانیم که ضریب سختی فنر شیب نمودار است. ($k = \Delta F/\Delta x$) بنابراین با توجه به آنکه معادله خط $y = 5/01\ x$ است ، می‌توان گفت ضریب سختی فنر ۵/۰۱ بوده است .

مثال دوم :

به کمک نرم افزار اکسل، تغییر طول یک فنر با ضریب سختی $k = 200\ N/cm$ که دارای ۱۰ نیوتون وزن و طول ۱۰ سانتیمتر است را تحت اثر وزنش حساب کنید.

حل :

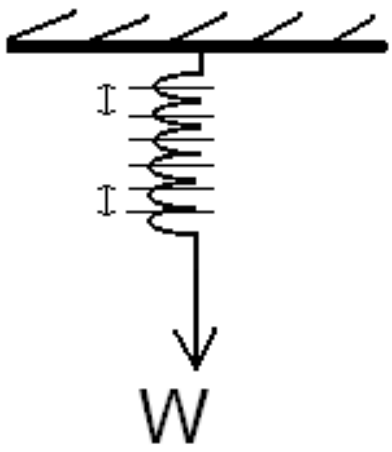
می‌دانیم جرم فنر در کل طول آن پخش شده است . بنا براین ، این فرض که می‌توان کل وزن فنر را در انتهای آن قرار داد و تغییر طول فنر را بدست آورد غلط می‌باشد.زیرا با رسم دیاگرام آزاد قسمتهای مختلف فنر معلوم می‌شود که به بخشهای بالای فنر تقریبا تمام نیروی وزن و به بخشهای پایین فنر تقریبا هیچ نیرویی اثر نمی‌کند. لذا فنر در پایین کمترین کشیدگی و در بالا بیشترین کشیدگی را خواهد داشت.



این در حالیست که قرار دادن کل وزن در انتهای آن یعنی اینکه به تمام اقسام فنر کل نیروی وزن اثر می‌کند و کشیدگی در کل فنر یکنواخت است.

می‌دانیم هرچه طول فنر از یک جنس زیادتر باشد ، ضریب سختی آن کمتر می‌شود. بطور کلی ضریب سختی n فنرسری از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \ldots + \frac{1}{k_n} = \frac{1}{K}$$



برای حل این مسئله به کمک نرم افزار اکسل، فرض می‌کنیم کل فنر از ۱۰۰ قسمت مساوی بهم چسبیده تشکیل شده است که طول هر قسمت ۰,۱ سانتیمتر است. تغییر طول هر قسمت جداگانه حساب می‌شود. تغییر طول کل فنر برابر جمع این تغییرطولهاست.

برای محاسبه تغییر طول هر قسمت باید ضریب سختی آن و نیروی وارده بر آن معلوم گردد.

با توجه به رابطه ای که برای فنرهای سری ذکر شد و با توجه به مساوی بودن ضرایب سختی هرتکه ، برای ضریب سختی هر قسمت داریم :

$$\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \ldots + \frac{1}{k_{100}} = \frac{1}{200} \Rightarrow \frac{1}{k_i} = \frac{1}{200000}$$

درمورد نیروی وارده به هر قسمت، به علت کوچک بودن طول ، فرض بر آنست که این نیرو ثابت است . نیروی واردبر قسمت مثلا بیست و سوم از رابطه زیر قابل محاسبه است :

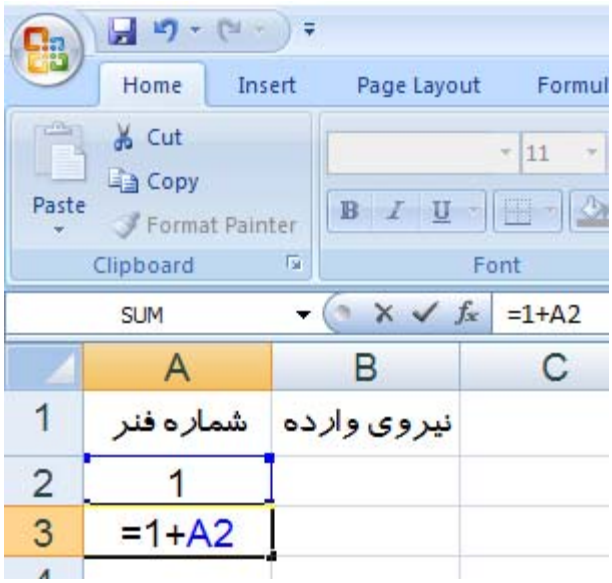
F= 10 *((100-23)/100)

زیرا به این قسمت وزن ۷۷ قسمت زیرین اثر می‌کند.

با دانستن این فرضیات بکمک نرم افزار مسئله را حل می‌کنیم :

پس از باز کردن صفحه ای جدید ، در ستون A شماره قسمت (n) را از ۱ تا ۱۰۰ می‌نویسیم . برای ساده تر شدن کافیست در خانه اول (A2) عدد ۱ را بنویسیم . درخانه دوم (A3) مطابق شکل مقابل می‌نویسیم :

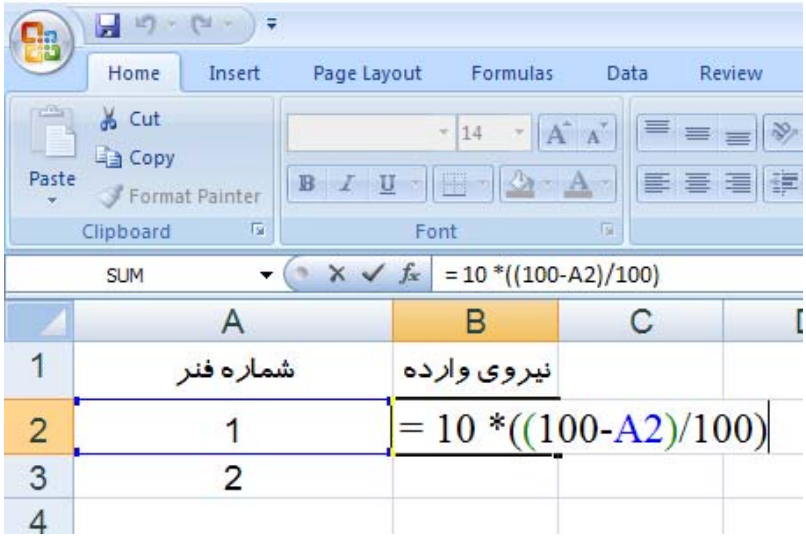
= 1+ A2



با انتخاب خانه A3 و قرار دادن موس در گوشه پایین سمت راست خانه A3 ، وقتی علامت موس به + تبدیل شد ، با فشار دادن و نگه داشتن کلید موس روی این علامت و انتخاب خانه‌های پایینی تا شماره ۱۰۱ ، درون این ستون اعداد ۱ تا ۱۰۰ نمایش داده می‌شود.

در ستون B نیروی وارد بر هر تکه را از رابطه F= 10 *((100-n)/100) **می‌نویسیم . برای این کار کافیست خانه B2 را انتخاب کرده و در آن بنویسیم :**

= 10 *((100-A2)/100)

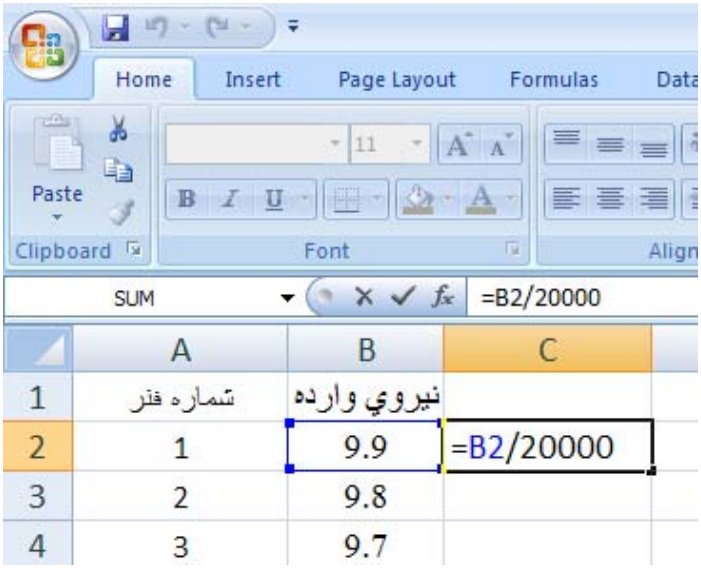


و کلید اینتر را فشار دهیم .بدین ترتیب نیروی وارد بر تکه اول که تقریبا با کل وزن فنر مساویست بدست می‌آید.

برای قطعات ۲ تا ۱۰۰ همین رویه ادامه می‌یابد. اما راحت تر آنست که موس را گوشه پایین سمت راست خانه B2 **نگه دارید تا به شکل + در آید. سپس با دوبار کلیک خودبخود این فرایند انجام می‌شود.**

در ستون C **تغییر طول قطعات را بطریق زیر بدست می‌آوریم :**

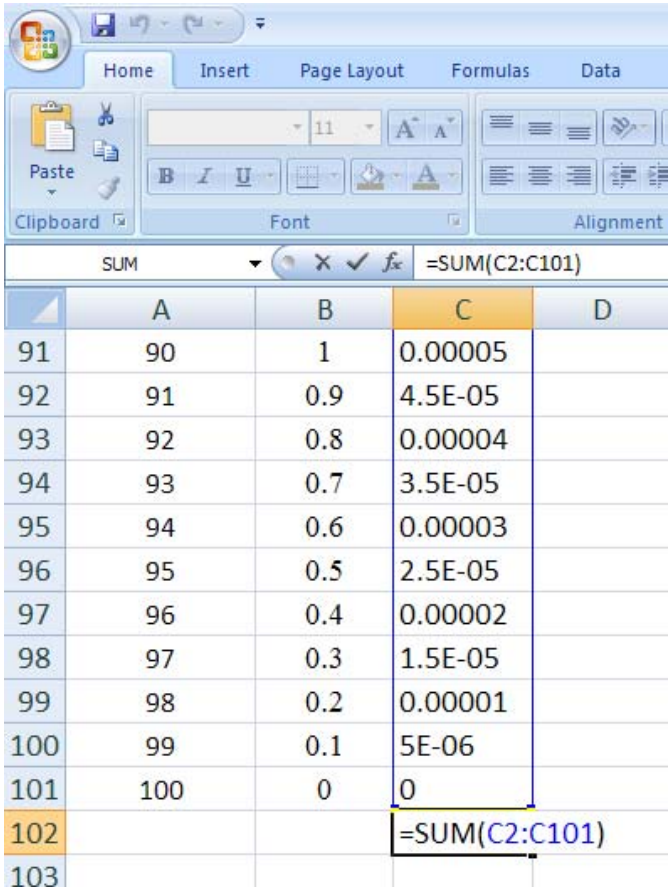
خانه C2 **را انتخاب کرده درون آن می‌نویسیم :** =B2/20000



در این رابطه B2 **نیروی محاسبه شده در بخش قبل و ۲۰۰۰۰ مقدار سختی قطعه کوچک فنر است.این فرایند برای تمام قطعات تکرار می‌شود (مطابق آنچه در بالا گفته شد، با دو بار کلیک کردن روی علامت + در گوشه پایین سمت راست خانه** C2)

برای یافتن تغییر طول کل فنر کافیست در خانه C102 **بنویسیم :** =SUM (C2:C101)

و اینتر را بزنیم. این کار به معنای جمع همه تغییر طول‌های قسمت‌های کوچک فنر می‌باشد.



عدد بدست آمده (۰/۰۲۴۷۵) را با حل زیر مقایسه می‌کنیم .

فنر را بی وزن فرض کرده و فرض می‌شود کل وزن فنر به عنوان یک نیرو در وسط آن اثر کند. در این حالت تغییر طول فنر برابر است با :

$$F = ۱۰\,N\ ,\ K' = 2K = ۴۰۰\,N/Cm \quad \Rightarrow \quad \Delta x = F/K' = ۱۰/۴۰۰ = ۰/۰۲۵\,Cm$$

موفق باشید!