

این مجموعه با استفاده از نیروی آهنربا به شکلی آسان ، کارآ و کاملاً جدید و متفاوت طراحی شده و کلیه آزمایشهای مقاطع مختلف تحصیلی و حتی دانشگاهی را می توان توسط آن انجام داد.

ردیف	عنوان آزمایش	آدرس کانال تلگرامی	صفحه
1	تعادل نیروها (میز نیرو)	@mechanic_lab	3
2	سطح شیبدار	@mechanic_lab	4
3	ماشین آتوود (بررسی حرکت یکنواخت و تند شونده و کند شونده)	@mechanic_lab	5
4	فنرها (ضریب ثابت فنر ، فنر های سری و موازی)	@mechanic_lab	6
5	آونگ ساده	@mechanic_lab	7
6	نیروسنج	@mechanic_lab	8
7	گشتاور نیرو	@mechanic_lab	9
8	قرقره ها ساده و مرکب با مزیت های مختلف	@mechanic_lab	10
9	قانون سوم نیوتون (نیروی عمل و عکس العمل)	@mechanic_lab	11
10	اندازه گیری ثابت فنر توسط نوسان فنر	@mechanic_lab	12
11	چرخ و محور	@mechanic_lab	13

ردیف	نام قطعه	تعداد	کد قطعه
1	صفحه مدرج 360 درجه	1	N210
2	صفحه مدرج 180 درجه	1	N211
3	سطح شیبدار	1	N212
4	وزنه های آویز 50 گرمی	2	N213
5	وزنه های 40 و 80 گرمی ماشین آتوود	2	N214
6	نیروسنج 2 نیوتونی	2	N215
7	چرخ و محور	1	N216
8	ارابه 4 چرخ	1	N217
9	قرقره ثابت تکی با پایه مغناطیسی	2	N218
10	قرقره ثابت زوج	1	N219
11	قرقره متحرک زوج	1	N220
12	قرقره متحرک تکی	1	N221
13	فنر 10 سانتی با ضریب ثابت های مختلف	4	N222
14	خط کش 50 سانتی	1	N223
15	خط کش سوراخ دار برای آزمایش اهرمها	1	N224
16	نخ و حلقه به مقدار مورد نیاز	متر 2	N225
17	تخته (6 * 10) برای آزمایش سطح شیبدار	1	N226

ویژگی های این مجموعه

الف : کلیه قطعات توسط آهنربا به صفحه آهنی متصل میشوند

ب : یکی از مزایای این مجموعه وزن خیلی کم قطعات می باشد

ج : مزیت دیگر آن سرعت و دقت در انجام آزمایش می باشد.

د : مزیت دیگر آن اینست که خیلی از قطعات مشترک بوده و موجب کاهش هزینه ها شده است.

ه : قطعات قابل نصب بر روی تخته وایت بوده و بطور همزمان کلیه کلاس می توانند آن را مشاهده نمایند.
طرز کار مجموعه:

برای استفاده از این مجموعه کفایت قطعات را مطابق شکل آزمایش بر روی تخته وایت برد آهنی نصب کنیم.

نکات ایمنی:

1 - در هنگام استفاده از این مجموعه برای محفوظ ماندن تخته وایت برد از آسیب و همچنین لیز خوردن قطعات بر روی تخته بر روی آن مقوای نازک بچسبانید.

2 - قطعات تحمل نیرو تا 10 نیوتن را دارند از نیروی بیش از طاقت قطعات استفاده نکنید.

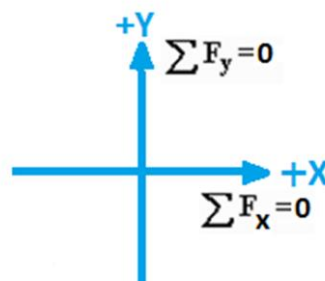
3 - برای افزایش طول عمر آهنربا ها سعی شود در زمانیکه از آنها استفاده نمی کنید آنها را بر روی صفحه فلزی بچسبانید.

4 - سعی شود به قطعاتی که آهنربا دارند ضربه وارد نشود زیرا باعث کاهش عمر مفید آهنربا می شود.

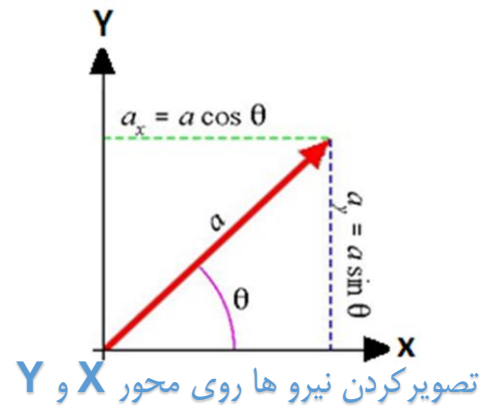
2

آزمایش 1 - تعادل نیروها (میز نیرو)

در این آزمایش بر خلاف روشهای قبلی که به سختی می توانستیم حلقه متصل به نیروها را در وسط صفحه مدرج تنظیم کنیم کار فوق العاده ساده است. با قرار دادن وزنه ها و برقراری شرایط تعادل صفحه مدرج را در محل حلقه قرار داده و زوایای مربوطه را می خوانیم و شرایط تعادل را می نویسیم.



شرایط تعادل نیروها



تصویر کردن نیروها روی محور X و Y

3

آزمایش 2 - سطح شیبدار

نیروی اصطکاک جنبشی f_k رو به بالا و خلاف جهت حرکت وارد می‌گردد. نیروی عمودی تکیه‌گاه (N) را از رابطه $\sum F_y = 0$ به دست آورده و معادله حرکت در جهت سطح شیبدار را می‌نویسیم از مجموع دو معادله مقدار شتاب حرکت بر روی سطح شیبدار را بدست می‌آوریم.

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow$$

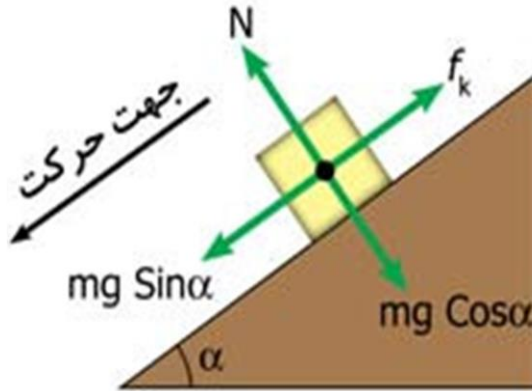
$$N = mg \cos \alpha$$

$$f_k = \mu_k \times N \Rightarrow f_k = \mu_k mg \cos \alpha$$

$$\sum F_k = ma \Rightarrow mg \sin \alpha - f_k = ma$$

$$\Rightarrow mg \sin \alpha - \mu_k mg \cos \alpha = ma \Rightarrow$$

$$a = g(\sin \alpha - \mu_k \cos \alpha)$$



4

آزمایش 3

تحقیق قوانین نیوتن با استفاده از ماشین آتوود

الف: حرکت یکنواخت

ب - حرکت تند شونده

ج - حرکت کند شونده

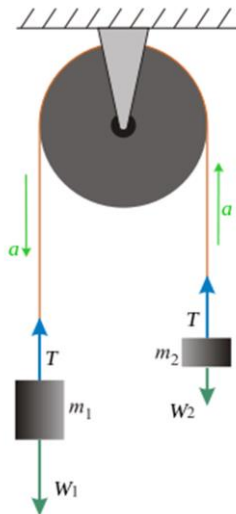
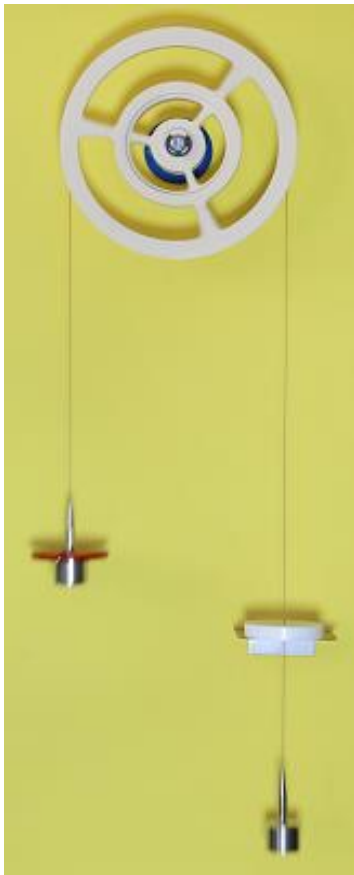
الف) قانون اول نیوتن: هرگاه به جسمی نیرویی وارد نگردد و یا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، چنانچه جسم در حال سکون بوده ساکن خواهد ماند و چنانچه جسم متحرک باشد حرکت آن مستقیم الخط خواهد بود.

ب) قانون دوم نیوتن: در صورتی که برآیند نیروهای وارد بر جسم غیر صفر باشد، شتاب حاصله متناسب با برآیند نیروها بوده و ضریب تناسب را با (m) نشان داده که همان جرم جسم است:

$$\sum \vec{F} \propto \vec{a} \Rightarrow \sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

$$\text{شتاب حرکت } \vec{a} = g \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

5



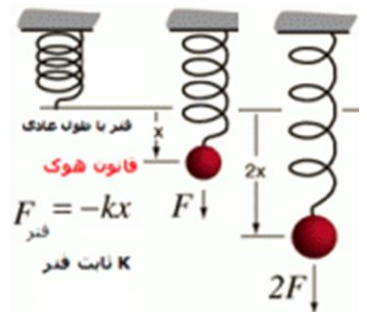
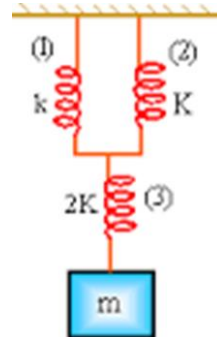
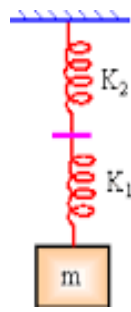
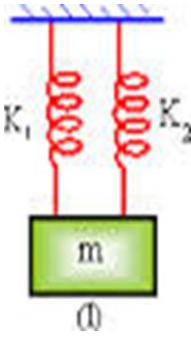
آزمایش 4 - فنرها (قانون هوک)

قانون هوک در فیزیک، مکانیک و دانش مواد کشسانی یا الاستیسیته، بیان کننده آنست که تغییر طول یک فنر با بار وارد بر آن رابطه مستقیم دارد. بسیاری از مواد تا زمانی که نیرو از حد کشسانی آن ها کمتر باشد همچنان از این قانون پیروی می کنند. موادی که قانون هوک برای آن ها تقریب مناسبی باشد، مواد کشسان خطی می گوئیم. این آزمایش را در چهار حالت زیر می توان انجام داد:

$$K_t = 1 / (1/k_1 + 1/k_2 + \dots + 1/k_n)$$

$$K_t = k_1 + k_2 + \dots + k_n$$

- الف - اندازه گیری ثابت K فنر ها برای هر فنر بطور جداگانه
- ب - اندازه گیری ثابت K فنر ها برای فنر ها در حالت سری
- ج - اندازه گیری ثابت K فنر ها برای فنر ها در حالت موازی
- د - اندازه گیری ثابت K فنر ها برای فنر های سری و موازی

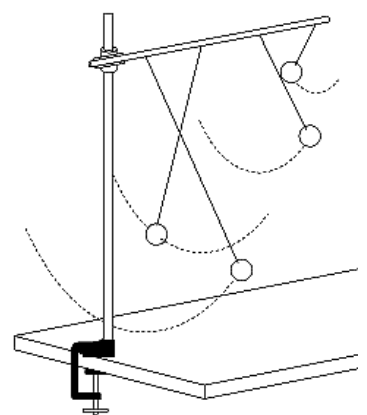
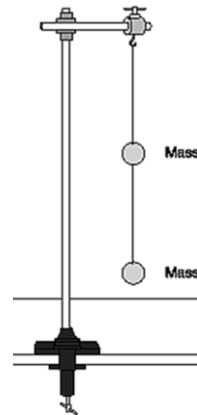
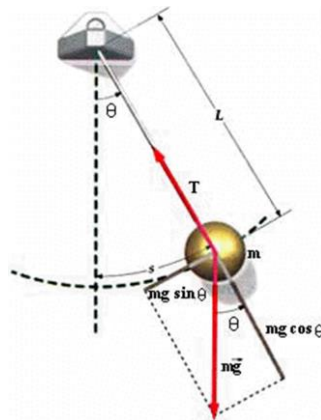


6

آزمایش 5 آونگ ساده

یکی از وزنه های ماشین آتود را مطابق شکل آویزان کرده و آنرا به نوسان در می آوریم و حالت های مختلف را توسط آن بررسی می کنیم.

- الف - بررسی تغییر طول آونگ و اثر آن بر روی زمان نوسان
- ب - بررسی تغییر جرم آونگ و اثر آن بر روی زمان نوسان
- ج - تغییر دامنه نوسان آونگ و اثر آن بر روی زمان نوسان

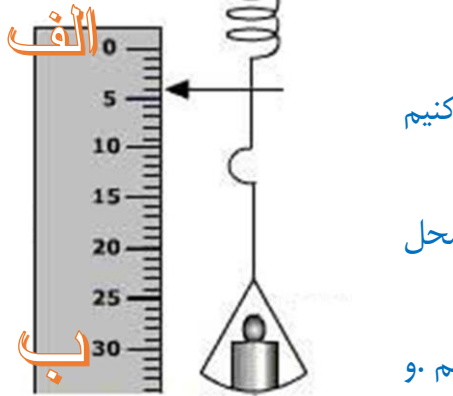


$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

7

آزمایش 6 طراحی نیروسنج فنری

برای ساخت نیروسنج فنری به روش زیر عمل می کنیم:



فنری را از یک نقطه آویزان می کنیم

پایین ترین نقطه فنر را بر روی صفحه پشت فنر علامت گذاری می کنیم
نقطه (الف)

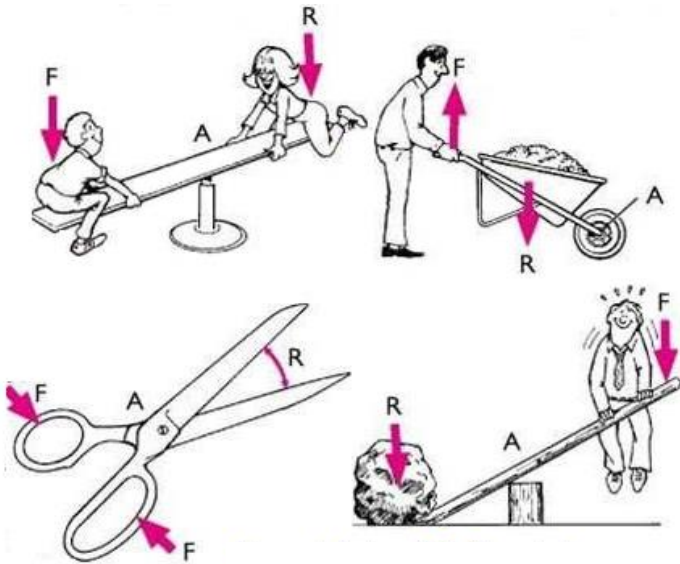
سپس متناسب با قدرت فنر وزنه ای را به آن می آویزیم مثلاً 30 گرمی محل
قرار گرفتن همان نقطه را در این حالت نقطه (ب) می نامیم.

و حالا بین دو نقطه الف و ب را به 30 قسمت مساوی تقسیم می کنیم و
این اندازه گذاری را ادامه میدهیم.

8

آزمایش 7 گشتاور نیرو (اهرم ها)

در این آزمایش از یک خط کش سوراخ دار
و تعدادی وزنه آویز استفاده می کنیم و رابطه
مربوط به اهرمها را تحقیق می کنیم.
مواردی از کاربرد اهرمها در شکل مقابل
مشاهده می شود.



$$\frac{F_r}{F_e} = \frac{L_e}{L_r}$$

نیروی مقاوم * بازوی مقاوم = نیروی محرک * بازوی محرک

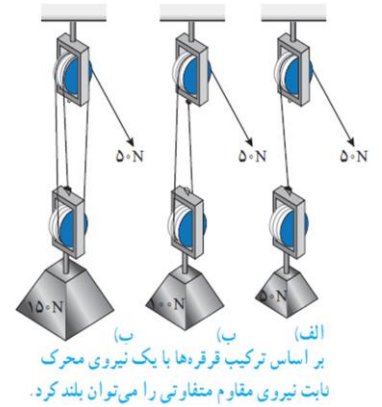
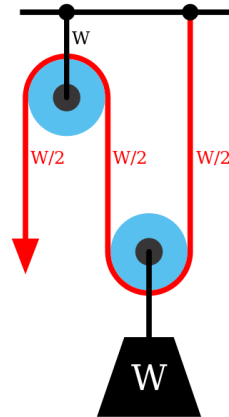
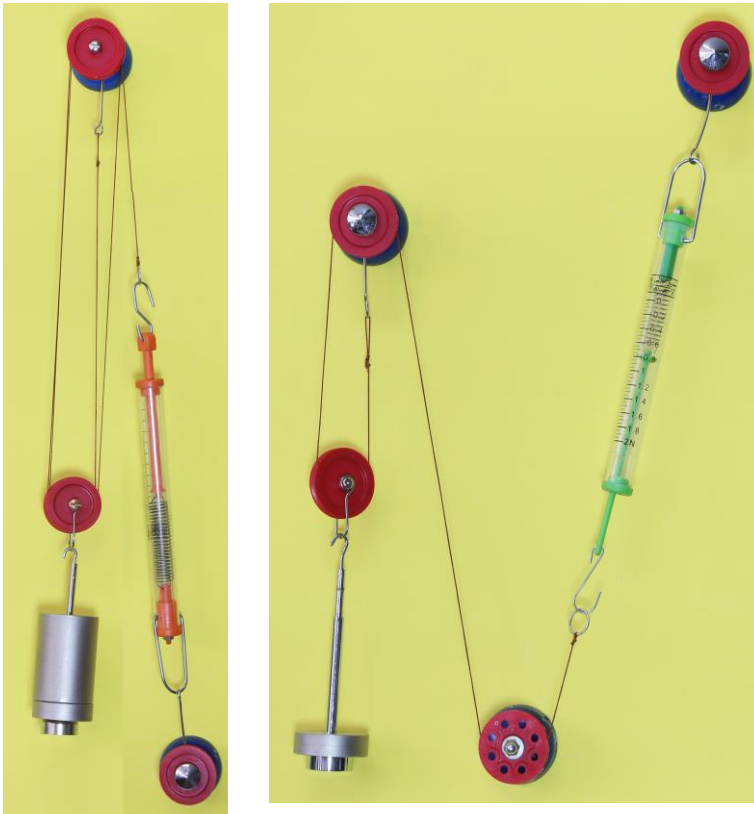


9

آزمایش 8 قرقره ها

قرقره ها نقش بسیار زیادی در صنعت دارند و انجام کار را بسیار آسان می نماید، مانند کاربرد آن در ساختمان سازی یا آسانسور ها و جرثقیل ها. آزمایش قرقره ها را در سه حالت انجام می دهیم.

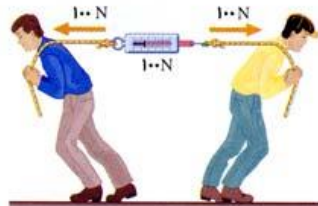
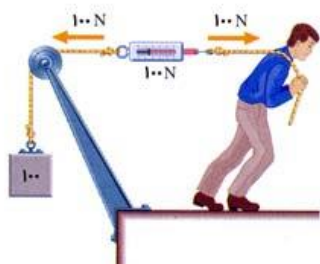
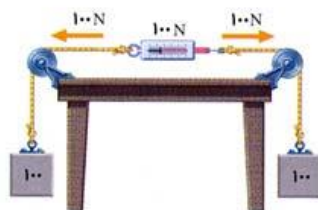
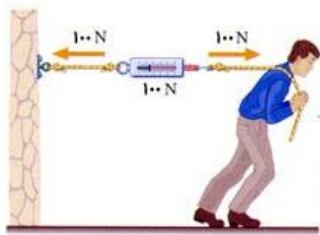
- 1 - قرقره های ثابت
- 2 - قرقره ها با مزیت 2
- 3 - قرقره ها با مزیت 4



10

آزمایش 9 قانون سوم نیوتن (قانون عمل و عکس العمل)

در این آزمایش قانون سوم نیوتن مورد بررسی قرار می گیرد بدین صورت که یک رشته نخ را سه قسمت می کنیم و سه عدد نیروسنج به آنها وصل می کنیم مشاهده می کنیم که نیروسنج ها را در هر نقطه نصب کنیم میزان نیروی کششی مقدار ثابت و مساوی خواهد بود و عملها در هر نقطه دو نیروی مساوی و در جهت مخالف وارد می شود و به همین علت جسم بدون حرکت باقی می ماند.



11

آزمایش 10

اندازه گیری K ثابت فنر با استفاده از نوسان فنر

وزنه ای به جرم M را مطابق شکل به فنری می آویزیم و آن را از حالت تعادل خارج کرده و به نوسان در می آوریم تعداد نوسانات آن را در واحد زمان اندازه می گیریم و با استفاده از رابطه زیر K ثابت فنر را بدست می آوریم.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

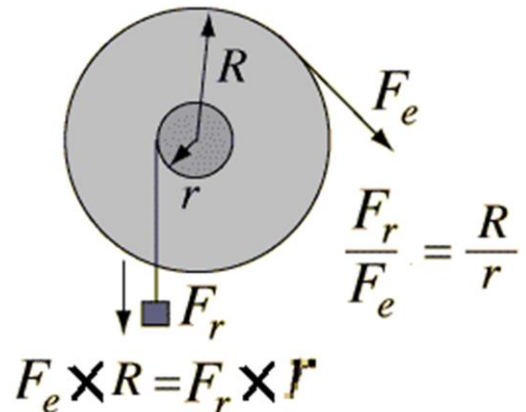
12



آزمایش 11

چرخ و محور

چرخ و محور تابع قانون اهرم ها می باشد و با استفاده از این قانون می توان با نیروی کم وزنه های خیلی بزرگ را جابجا کرد.



13



مکانیک



شهر علم و عمل

تلفن: 09123080227

تهیه کننده: محمد علی خلیج

التجربه فوق العلم

با ما فراگیری علوم را در عمل تجربه کنید و از آن لذت ببرید
آموزشگاه شهر علم با هدف تقویت بنیه علمی فرزندان این مرز
و بوم تاسیس گردیده و در نظر دارد با یاری مدیران زحمتکش
مدارس و دبیران تلاشگر بستری را فراهم نماید تا فراگیری
دروس برای دانش آموزان سهل و آسان و لذت بخش گردد.

با وجود تلاش مجدداً مدیران محترم مدارس در برگزاری مطلوب
درس آزمایشگاه لیکن این امر هیچگاه به واقعیت نپیوسته و
همواره دچار وقفه بوده است که علت عمده را باید در موارد
زیر جستجو کرد.
- در س آزمایشگاه نیازمند فضا و امکانات خیلی وسیع می باشد.
- دبیران با تجربه در این حوزه بسیار کم است.
- اهمیت اثر گذاری آن در یادگیری مطالب علمی مورد غفلت
واقع شده است.
آموزشگاه شهر علم در صدد است با یاری شما مدیران محترم
این مشکلات را از سر راه بردارد...
مابا بهره گیری از امکانات لازم و دبیران با تجربه همه آزمایش
های دوره دبیرستان و حتی فراتر از آن را در سطح مطلوب
برایتان به ارمغان آورده و آماده برگزاری آنها هستیم.

همکاران ما در شهر علم برنامه ای طراحی کرده اند که در خلال
آن دانش آموزان در کلیه زمینه های علمی که مطالب تئوری آنها
در کلاس فرا میگیرند در قالب آزمایش نیز آن را تجربه نمایند.
لذا علاوه بر اینکه فهم مطالب سهل و آسان میشود، ماندگاری آن
نیز در ذهن افزایش می یابد.

هنرانجام آزمایش ها در اینست که:

- فهم مطالب علمی را سهل و آسان می کند.
- کام عزیزانمان را به شیرینی های علم آشنا می سازد.
- دانش آموزان را با کاربرد های عملی علوم که
- فرا می گیرند آشنا می سازد.

حال با توجه به این موارد

آیا بهتر نیست به آزمایشگاه نگاه ویژه داشته باشیم.

این موسسه آمادگی دارد که کلیه آزمایشهای مورد نیاز دوره
متوسطه را در محل آموزشگاه خود شما و یا با بهره گیری از دبیران
با تجربه در فن آموزش آزمایشگاه در محل آموزشگاه شهر علم
برگزار نماید.

آموزشگاه شهر علم و عمل

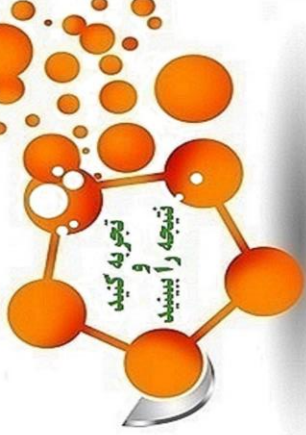
اولین برگزار کننده دوره های آزمایشگاهی دبیر ستانها

پدر و مادر گرامی کلاسهای آزمایشگاه را برای فرزندان فراموش نکنید

فیزیک

سیمی

لیزر



تجربه کنید

نتیجه را ببینید

روبات (آموزش، ساخت)

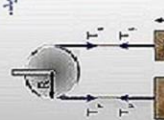
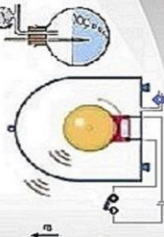
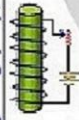
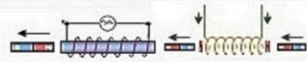
محورهای فعالیت

برگزاری کلاس آزمایشگاه دبیر ستان در هر زمان و مکان
تجهیز آزمایشگاه دبیر ستان و دانشگاه در اسرع وقت
عرضه کننده کلیه لوازم آزمایشگاهی دبیر ستانها و دانشگاهها
برگزار کننده: کلاس های آموزش روباتیک و (شبوهای لیزری)

آموزش علوم چابده ها و شپورتنی های خاصی دارد که در عمل می توان به آن رسید.

ما می خواهیم شیرینی های علم را به کام شما بچشاییم.

با ما همراه شوید تا با کاربرد علمی که می آموزید آشنا شده و لذت ببرید



قابل توجه مدیران محترم مدارس

دیگر نگران درس آزمایشگاه نباشید

ما با کلیه امکانات مورد نیاز در تمام طول هفته حتی تعطیلات در خدمت شما هستیم

www.shahrelm.ir

info@shahrelm.ir

@shahre_elm

تلفن ۰۹۱۳۳۰۸۰۲۲۷

شهر علم و عمل



آینه جادو



ترمز الکترونیسته



مجموعه



مجموعه مکانیک