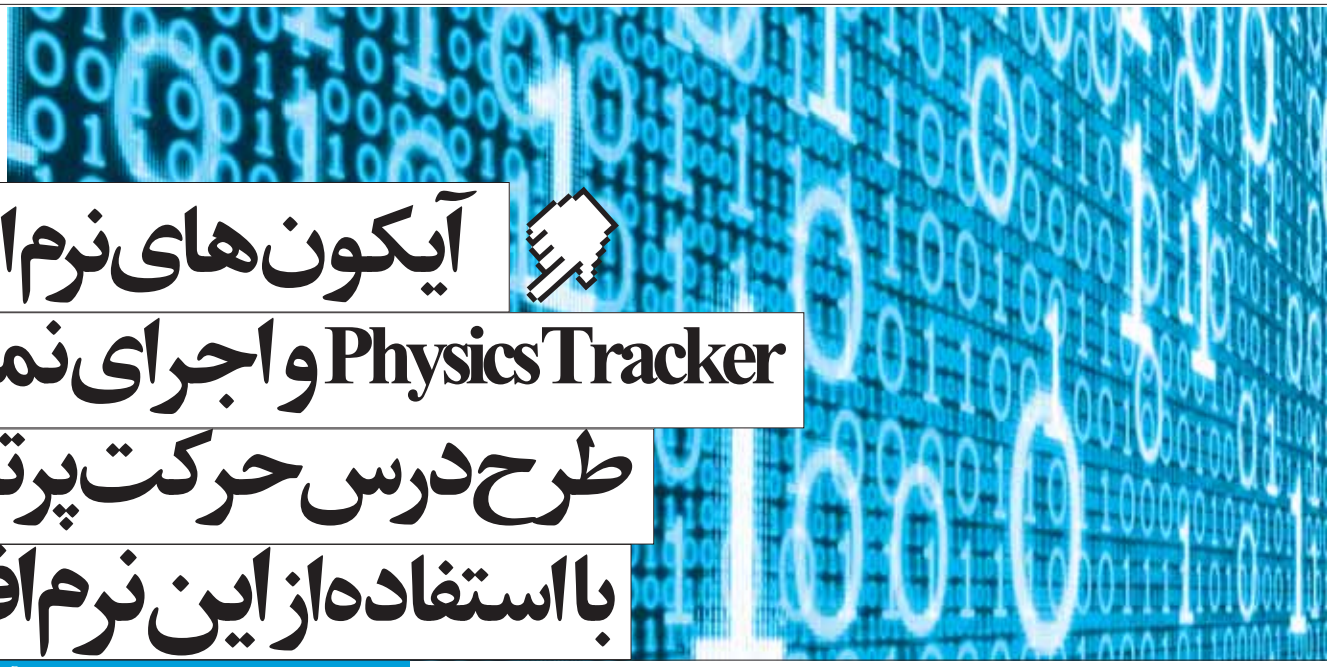


آیکون‌های نرم‌افزار Physics Tracker و اجرای نمونه طرح درس حرکت پرتابی با استفاده از این نرم‌افزار

فاطمه فرخ‌زاد، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک
آزیتا سیدفدایی، دکترای آموزش فیزیک

چکیده

امروزه استفاده از فناوری آموزشی برای تدریس فیزیک فراگیر و عمومی شده است و فیلم‌ها و انیمیشن‌های مناسب زیادی در این حوزه تولید شده‌اند که هر کدام توانایی‌های مختلفی دارند. از آنجا که ما فیزیک را علم بررسی طبیعت و قانونمند کردن پدیده‌ها می‌دانیم نیاز به نرم‌افزاری که این توانایی را به ما دهد ضرورت دارد.

نرم‌افزار physics Tracker یا به‌طور اختصار Tracker نرم‌افزاری است که این امکان را به کاربر می‌دهد که پدیده‌های واقعی را با استفاده از آن تحلیل کند و فرمول‌ها و نمودارهای مربوط به آن را مشاهده کند.

در این مقاله ابتدا به معرفی توانایی‌های این نرم‌افزار و معرفی آیکون‌های مهم آن می‌پردازیم و در ادامه روش اجرای طرح درس آموزش حرکت پرتابی را ارائه می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار تحلیل فیلم- physics tracker- حرکت پرتابی

مقدمه

امروزه استفاده از نرم‌افزارها در تدریس فیزیک به‌عنوان ابزاری برای یادگیری بهتر و ایجاد جذابیت برای دانش‌آموزان صورت می‌گیرد. این نرم‌افزارها در آموزش فیزیک به چند دسته تقسیم می‌شوند؛

۱. برنامه‌های ابزاری: واژه‌پردازها- پایگاه‌های داده
۲. برنامه‌های یادگیری: شبیه‌سازی‌ها- بازی‌های آموزشی
۳. برنامه‌های یاددهی: خودآموزها- تمرین‌ها (سیدفدایی ۱۳۹۲)

در این میان دسته دوم که برنامه‌های شبیه‌ساز هستند برای استفاده در محیط‌های آموزشی زمینه ایجاد خلاقیت را فراهم می‌کنند و نرم‌افزارهای جالبی در این حوزه تهیه شده‌اند که می‌توان به Active Inter physics Edison Tracker physics Looking Glass اشاره کرد.

نرم‌افزار tracker به دلیل اینکه می‌تواند فیلم‌های مربوط به پدیده‌های فیزیکی را برای کاربر تجزیه و تحلیل کند و امکان بررسی دقیق حرکت و ارائه مدل مناسب برای آن را می‌دهد از جذابیت فراوانی برخوردار است.

(معرفی نرم‌افزار و برخی از آیکون‌های مهم)

نحوه دست‌یابی به این نرم‌افزار از طریق لینک http://www.cabrillo.edu/~dbrow/tracker امکان‌پذیر است و نرم‌افزارهایی که برای نصب آن و استفاده از ویدیوهای مناسب باید نصب شده باشند Java و Quick time هستند.

نمونه‌هایی از ویدیوهای مناسب برای استفاده و تحلیل در این نرم‌افزار با فرمت مناسب در سایت معرفی شده قرار دارند که قابل دانلود کردن نیز هستند.

بررسی حرکت پرتابی با کمک نرم‌افزار tracker

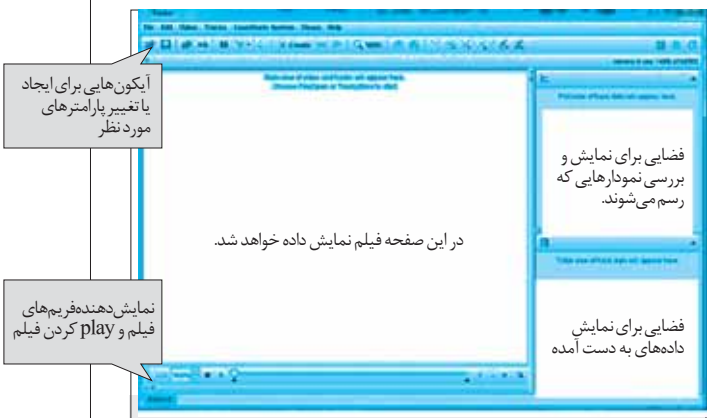
هدف کلی: بررسی حرکت پرتابی

۱. دانش‌آموز با مسیر حرکت پرتابی آشنا شود.

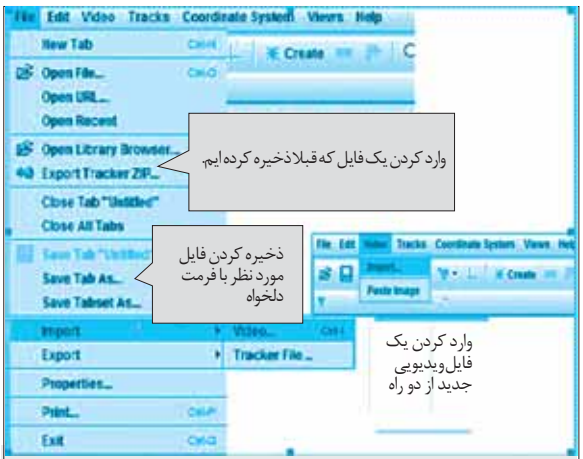
۲. دانش‌آموز بتواند بردارهای موجود در این حرکت اعم از سرعت و شتاب را در طول مسیر مشخص کند.

۳. دانش‌آمـوزان با نمودارهای $x\text{-}t, y\text{-}t, v_y\text{-}t$ در طول مسیر آشنا شوند.

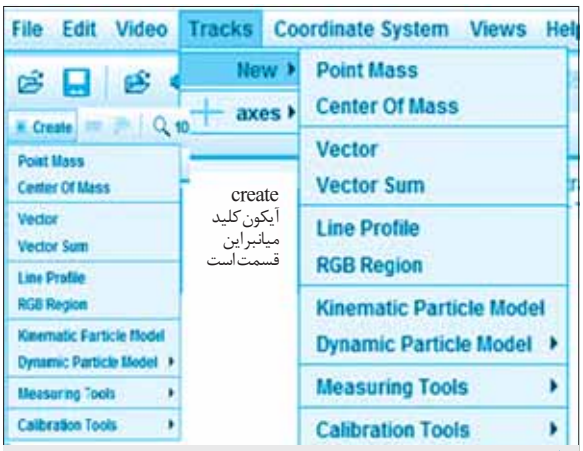
٤. معادلات حرکت و سرعت را در این حرکت پیدا کرده و با حرکت سقوط آزاد مقایسه کند.



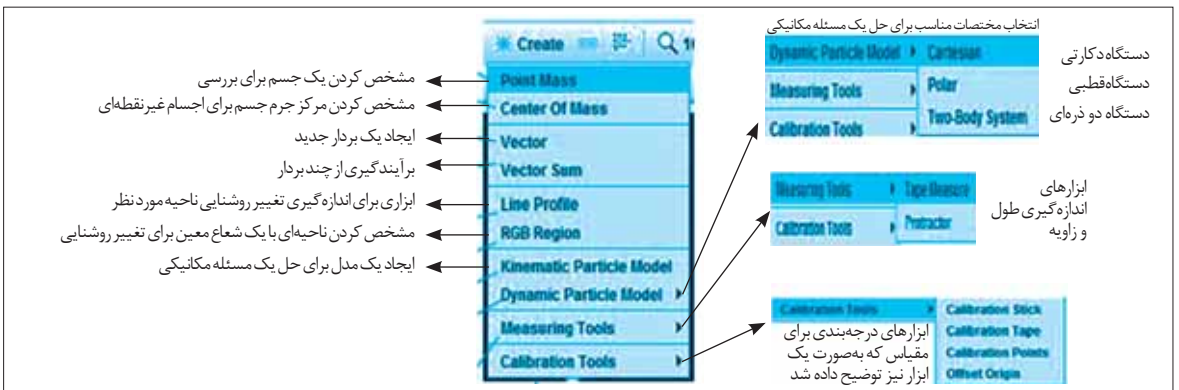
شکل ۱



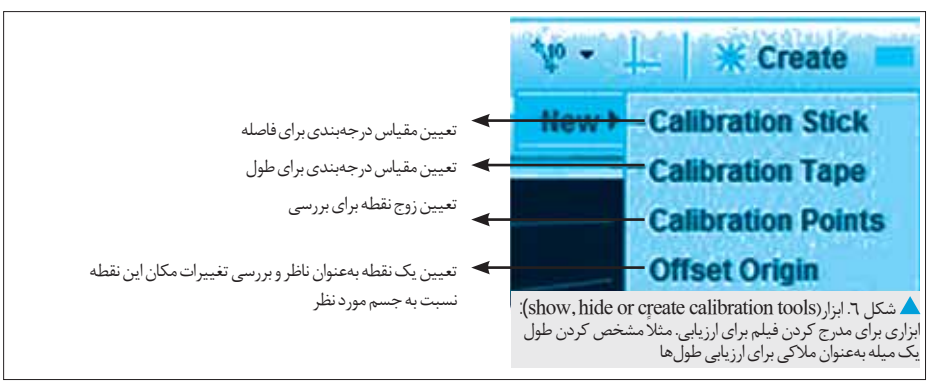
شکل ۲



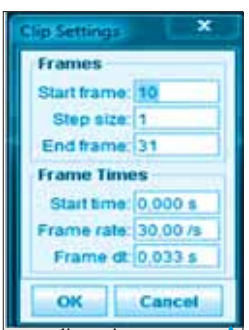
شکل ۳. ابزار create، این ابزار، ابزاری مهم برای تعیین جسم و ایجاد بردارهای مورد نظر است و در حقیقت کلید میانبر tracks/new می‌باشد.



شکل ٤



شکل ٦. ابزار (show, hide or create calibration tools): ابزاری برای مدرج کردن فیلم برای ارزیابی. مثلا مشخص کردن طول یک میله به‌عنوان ملاکی برای ارزیابی طول‌ها



شکل ٥. ابزار (clip setting): ابزاری که به وسیله آن می‌توان نقطه شروع و پایان یک فیلم را مشخص کرد. زمان فریم‌ها نیز در اینجا نمایش داده می‌شود.

گام‌هایی که برای بررسی این فیلم می‌تواند در نظر گرفت به صورت زیر است:

۱. انتخاب محورهای مختصات و قرار دادن آن بر روی جسم مورد نظر (شکل ۱۱)

۲. انتخاب فریم مورد نظر از طریق clip setting(شکل۱۲)

۳. انتخاب calibration stick بر روی میله‌ای که در فیلم موجود است و تعیین طول یک متر برای آنکه تمام فواصل بر حسب آن سنجیده شوند. (شکل۱۳)

٤. مشخص کردن جسم که در این فیلم یک توپ است از مسیر create/ point mass. (شکل١٤)

٥. جسم را با یک نام دلخواه مثلاً ball نام‌گذاری کرده و با کلیک راست بر روی نام جسم و انتخاب دکمه auto tracker می‌خواهیم مسیر جسم را از نظر مکانی در فیلم مشخص کنیم. (شکل ١٥)

٦. با کلیک بر auto tracker پنجره‌ای باز می‌شود که از ما می‌خواهد با گرفتن دکمه‌های shift+ctrl و کلیک بر روی جسم که یک توپ در این فیلم است جسم را برای نرم‌افزار تعریف کنیم. (شکل١٦)

٧. تصویر جسم در قسمت template نمایش داده می‌شود. (شکل ١٧)

٨. حال با کلیک بر ابزار search next مشاهده می‌کنیم که رد قرمز مشخص شده همراه با جسم شروع به حرکت کرده و مسیر جسم را تا calibration stick تعیین می‌کند. (شکل ١٨)

٩. ادامه مسیر حرکت توپ از calibration stick تا پایان مسیر را نشان می‌دهد. (شکل ١٩)

١٠. حال با توجه به سمت راست صفحه می‌بینیم که در قسمت plot نمودار x-t به‌صورت پیش‌فرض برای جسم رسم می‌شود. در قسمت پایین داده‌های مربوط به x،t نمایش داده می‌شوند. (شکل٢٠)

١١. با کلیک بر روی ابزار plot و انتخاب اعداد ۲ یا ۳ می‌توان تعداد نمودارهای در حال نمایش را افزایش داد. با انتخاب عدد ۲ نمودار y-t نیز به‌صورت پیش‌فرض نمایش داده می‌شود. (شکل ٢١)

١٢. با کلیک بر xیاt فهرستی از کمیت‌های فیزیکی در اختیار ما قرار می‌گیرد که می‌توان نمودار هر یک را بر حسب کمیت دلخواه رسم کرد. در این مرحله x-t به‌صورت خط و y-t به‌صورت سهمی نمایش داده می‌شوند. (شکل ٢٢)

١٣. با کلیک راست بر روی نمودار x-t و انتخاب گزینه analyze نمودار را می‌توان تحلیل کرد. (شکل ٢٣)

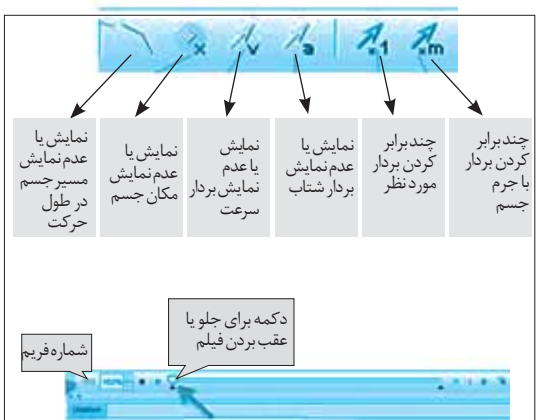
١٤. از صفحه باز شده curve fits را انتخاب می‌کنیم که داده‌ها برای بررسی بهتر تنظیم شوند. (شکل٢٤)

١٥. برای نمودار y-t نیز analyze را انتخاب می‌کنیم و هر دو نمودار در یک صفحه باز خواهند شد. (شکل٢٥)

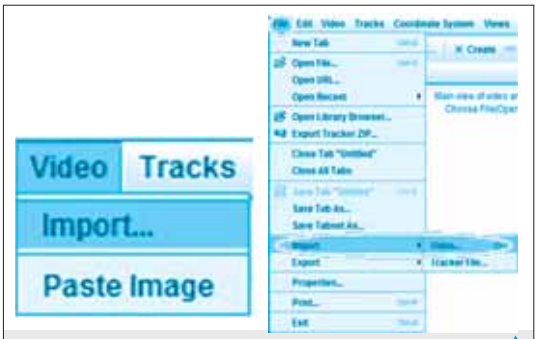
١٦. در پایین صفحه به کمک ابزار fit name می‌توان line را برای نمودار x-t و parabola را برای منحنیy-t انتخاب کرد و با انتخاب هر کدام معادله آن توسط نرم‌افزار داده می‌شود. (شکل ٢٦)

١٧. مثلاً با انتخاب parabola معادله یک سهمی برای ما مشخص می‌شود و به‌صورت $y=At^2+Bt+y_0$ معلوم می‌شود و A,B,C نیز با توجه به شرایط مسئله داده می‌شود با مقایسه این معادله با معادله حرکت برتابه شباهت این دو را متوجه می‌شویم. (شکل ٢٧)

١٨. مثالی دیگر از ارائه مدل توسط این نرم‌افزار رسم نمودار v_y-t است که معادله آن یک خط راست به‌صورت $v_y=AT+B$ داده می‌شود و با مقایسهٔ مقادیر پیشنهادی توسط نمودار همان معادله سرعت زمان حرکت پرتابی به دست می‌آید. (شکل ٢٨)

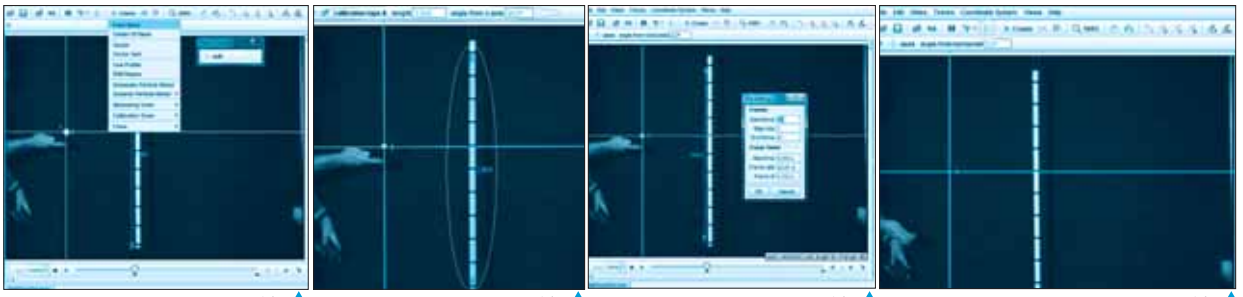


شکل ۷. برای جلوگیری از تغییرات مکان محورهای مختصات در طول بررسی حرکت به شکل زیر عمل می‌کنیم.
coordinate system/ locked



شکل ۸ و ۹. ابتدا باید ویدیوی مورد نظر را به نرم‌افزار وارد کنیم که از دو طریق شکل‌های ۸و۹ امکان‌پذیر است.

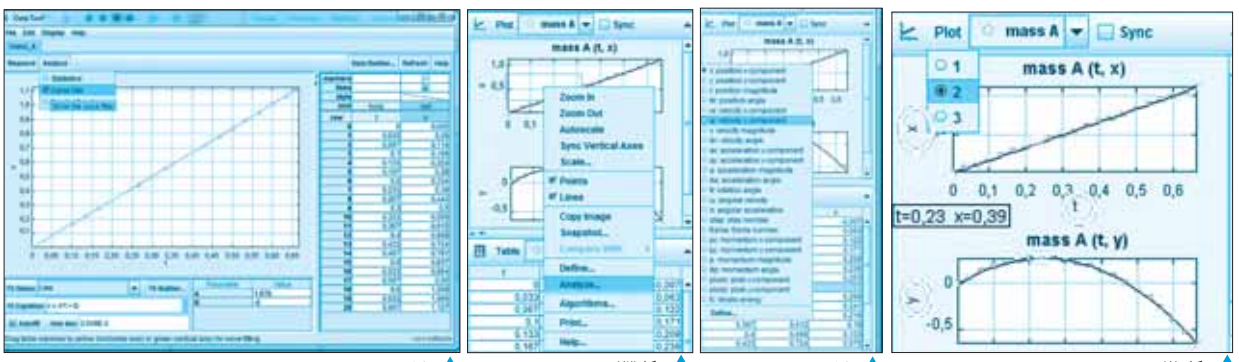
شکل ۱۰. انتخاب ویدیوی مناسب. پس از انتخاب فیلم مورد نظر مشاهده می‌کنیم که در صفحه نرم‌افزار فیلم نمایش داده خواهد شد و با کلیک بر روی دکمه play می‌توان آن را مشاهده کرد.



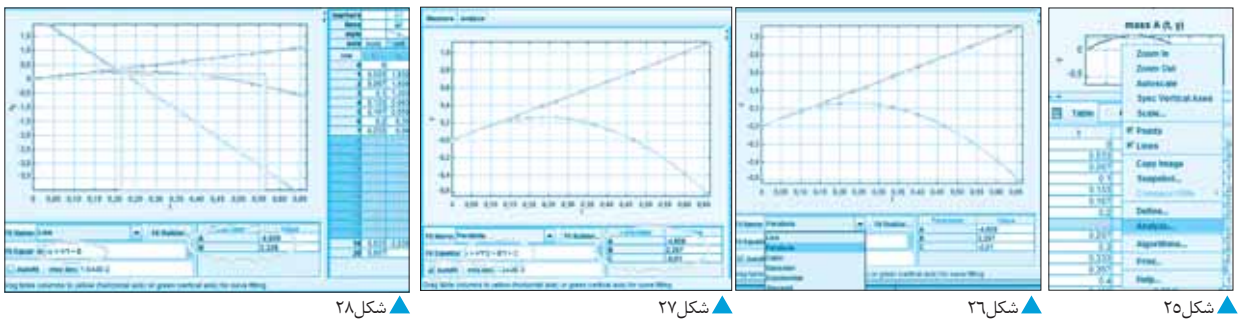
شکل ۱۱ شکل ۱۲ شکل ۱۳ شکل ۱۴

شکل ۱۵ شکل ۱۶ شکل ۱۷

شکل ۱۸ شکل ۱۹ شکل ۲۰



شکل ۲۱ شکل ۲۲ شکل ۲۳ شکل ۲۴



شکل ۲۵ شکل ۲۶ شکل ۲۷ شکل ۲۸

منابع

۱. سید فدایی، آزیتا. طراحی آموزشی برای دانش‌آموزان قرن بیست‌ویکم، مجله رشد آموزش فیزیک شماره ۱۰۳، ۱۳۹۲ صفحات ۳۲ تا ۳۶

2. http:// www.cabrillo. edu/~dbrown/tracker

3. Video Modeling with Tracker. Douglas Brown, cabrillo College AAPT 2009 Summer Meeting