بسمه تعالی

فیزیک عمومی ۴ **تمرین شماره ۱**

۱- سرعت حرکت مداری زمین به دور خورشید را برحسب سرعت نور بدست آورید. شعاع حرکت مداری زمین به دور خوشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.

۲- در یک جو نیمه پایدار بر روی زمین بالنی در ارتفاع ۳۰کیلومتری زمین با سرعت۲۹۰کیلومتر بر ساعت نسبت به این جو در حال حرکت به سمت شرق است. اگر ناظری بر روی زمین ایستاده باشد سرعت بادی را که به سمت شمال در جریان است را ۵۴کیلومتر بر ساعت اندازه بگیرد؛این ناظر سرعت حرکت بالن را چقدر اندازه می گیرد؟

۳- سرعت باد در یک شب طوفانی نسبت به زمین ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت به سمت جنوب است. هواپیمایی نسبت به هوا با سرعت ۳۰۰ کیلومتر بر ساعت به سمت غرب پرواز می کند. مقدار سرعت و جهت پرواز هواپیما نسبت به زمین چقدر است؟

۴- اتمی به جرم mدر جهت x با سرعت v در حرکت است به طور کشسان با اتم ساکنی به جرم 3m برخورد می کند پس از برخورد اتم اول در جهتy به حرکت در می آید. جهت حرکت اتم دوم و سرعت هر دو اتم را برحسبv پس از برخورد بیابید.

۵- اتمی به جرم m با سرعت $\boldsymbol{v}$ در جهت مثبت محور xحرکت می کند. این اتم با اتمی به جرم 2m که در جهت مثبتy با سرعت $\boldsymbol{2v}$ در حرکت است برخورد می کند و به آن می چسبد برآیند سرعت و جهت حرکت ترکیب نهایی این دو و انرژی تلف شده در این برخورد را محاسبه کنید.

۶- برای ناظری که در قطاری با حرکت یکنواخت قرار دارد اندازه حرکت دو جسم دراثر برخورد تغییری نمی کند. ثابت کنید که برای یک ناظر زمینی نیز اندازه حرکت تغییری نمی کند.

۷- برحسب تعریف در یک برخورد کشسان، انرژی جنبشی پایسته است. با استفاده از معادلات تبدیل گالیله نشان دهید که اگر برخوردی در یک چارچوب لخت کشسان باشد در تمام چارچوبهای لخت کشسان خواهد بود.

۸- دو ناظر را در نظر بگیرید که چارچوب یکی از آنها متصل به زمین و چارچوب دیگری مثلا متصل به قطاری باشد که با سرعت یکنواخت نسبت به زمین حرکت می کند. این ناظرها ذره ای را که در لحظه اولیه نسبت به قطار ساکن بوده است و در طول مدت زمان و به وسیله نیروی ثابتی در جهت جلوشتاب میگیرد مشاهده میکنند.

(الف) ثابت کنید که برای هر ناظر کار انجام شده توسط این نیرو برابر با افزایش انرژی جنبشی ذره است، ولی، یکی از ناظرها این مقدار را برابر با $ma^2\,t^2/2$ و ناظر دیگر آن را برابر با $ma^2\,t^2/2 + maut$ به دست می آورد در اینجا a شتاب این ذره به جرمm ، است که برای هر دو ناظر یکی است.

(ب) تفاوت بین کارهای انجام شده توسط همین نیرو را برحسب فاصله های متفاوتی که از نظر ناظرها در مدت زمان تأثیر نیرو،t ، طی می شود توضیح دهید تفاوت بین انرژیهای جنبشی نهایی اندازه گیری شده توسط هر ناظر را بر حسب کاری که ذره میتواند انجام دهد تا نسبت به چارچوب آن ناظر به حال سکون در آید توضیح دهید.