

مجموعه مسأله شماره ۱

(۱) یک میله سخت با محور X_1 زاویه θ_1 می سازد. از نظر ناظری که با سرعت v در جهت مثبت محور X_1 حرکت می کند، زاویه میله با این محور، θ_2 چقدر است؟

(۲) یک قطار سریع با سرعت $0.8c$ سرعت نور نسبت به زمین در حرکت است. شخصی در این قطار با سرعت $0.8c$ نسبت به قطار می دود. اگر جهت های این دو سرعت یکسان باشد، سرعت دهنده نسبت به زمین چقدر است؟

(۳) قطار سریعی با سرعت $0.8c$ از کنار دو تیری که بر روی زمین ثابت شده اند، عبور می کند. این دو تیر در امتداد یکی از ریل های راه آهن قرار دارند و از نظر ناظری بر زمین، 125 متر فاصله دارند. هنگام عبور قطار، ناظر های روی زمین دو انتهای جلو و عقب قطار را به طور همزمان منطبق بر این دو تیر مشاهده می کنند.

(الف) از نظر ناظری که با قطار حرکت می کند طول قطار چقدر است؟

(ب) از نظر ناظر زمین چقدر طول می کشد تا تمامی قطار از مقابل یک تیر بگذرد؟

(ج) از نظر ناظری که در یک نقطه قطار ایستاده است، بازه زمانی بین عبور قطار از مقابل تیرهای اول و دوم چقدر است؟

(د) از نظر ناظرهای سوار بر قطار فاصله بین دو تیر چقدر است؟

(ه) از نظر ناظر واقع در قطار کدام انتهای قطار (جلو یا عقب) نخست بر یکی از تیر ها منطبق خواهد شد؟

(۴) میون ذره بنیادی ناپایداری با طول عمر متوسط ویژه آن $2.2 \times 10^{-6} s$ است.

(الف) چنانچه یک میون در مدت یک طول عمر، فاصله $600 m$ را طی کند، از نظر ناظر واقع در آزمایشگاه سرعت آن چقدر است؟

(ب) از نظر ناظر واقع در آزمایشگاه این میون چقدر عمر کرده است؟

(ج) از نظر ناظری که با میون حرکت می کند، میون چه فاصله ای را بین تول و مرگ خود طی کرده است؟