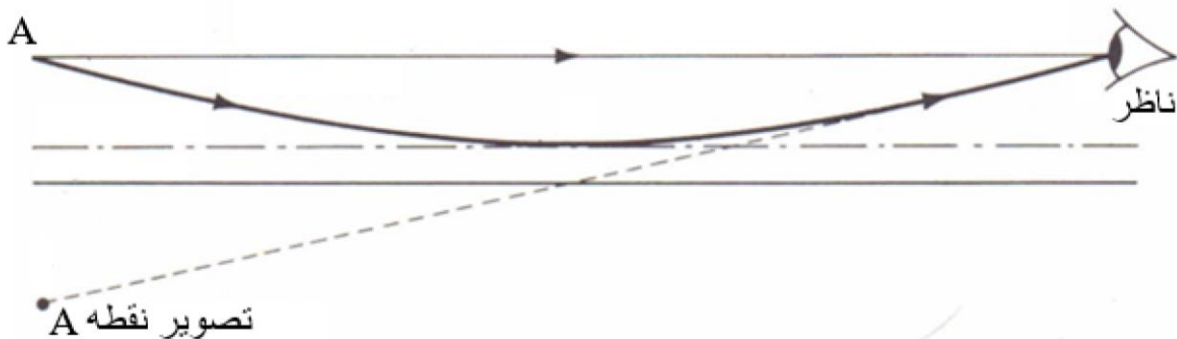


سراب

مقدمه:

در روزهایی که تابش خورشید خیلی زیاد است سطح زمین نسبت به هوای بالای خود گرمتر می‌شود. لایه‌های هوایی که نزدیک سطح زمین قرار دارند، نسبت به لایه‌های بالایی، گرم‌تر و در نتیجه ضریب شکست آن کم‌تر می‌شوند. حال پرتوهای جسمی مانند A در شکل 1 برای رسیدن به سطح زمین باید از محیط با ضریب شکست بیشتر وارد محیط با ضریب شکست کمتر شوند، لذا پرتوهای شکست مربوط به آن‌ها از خط عمود دورتر می‌شوند. زمانی که پرتوهای تابشی به زاویه حد می‌رسند. دیگر وارد لایه‌های پایین‌تر نخواهند شد و بازتاب کلی رخ داده و این پرتوها به سمت بالا برمی‌گردند. در این هنگام است که با پدیده سراب روبرو می‌شویم.



شکل 1

توضیحات سیستم گرمایی:

برای شبیه سازی و ایجاد پدیده سراب می‌توان از یک گرمکن برقی استفاده کرد.

برای این منظور از یک گرمکن برقی با توان مشخص J_Q در واحد سطح استفاده می‌کنیم گرمکن شامل یک سطح فلزی است که متناسب با J_Q دمای آن بالا می‌رود. انتقال حرارت گرمکن با هوا که در دوردست دمای T_0 دارد رابطه مشخصی با دمای سطح T_s دارد و می‌توان انتقال حرارت در واحد سطح در واحد زمان را به صورت زیر در نظر گرفت:

$$J_Q = \alpha(T_s - T_0)$$

دمای هوای نزدیک به دمای سطح را می‌توان یکسان در نظر گرفت.

ضریب شکست هوا :

رابطه ضریب شکست یک لایه هوا با دما را می توان با تقریب خوبی به شکل زیر فرض کرد:

$$n = 1 + \frac{a(P)}{T}$$

که در آن $a(P)$ ضریبی است که فقط تابع فشار هوا (P) است و T دمای لایه هوا برحسب کلوین است و $\frac{a(P)}{T} \ll 1$. فشار هوا در کل لایه ها را ثابت و مستقل از دمای آن لایه در نظر گرفته و از جریان های نامنظم هوایی نیز صرف نظر می کنیم.

حال با توجه به تغییر ضریب شکست در لایه های مختلف ممکن است پدیده سراب رخ دهد.

توضیحات نرم افزار:

نرم افزار داده شده به شما مطابق شکل 2 گرمکنی با توان در واحد سطح J_Q را روی سطح زمین شبیه سازی کرده و لیزری را از ارتفاع h و با زاویه θ می تاباند. نرم افزار مقادیر J_Q , h , P و θ را از شما می گیرد و دمای سطح T_s را به شما نشان می دهد. همچنین اگر نور لیزر به زمین برخورد کند به شما پیام : **"Light Beam hits the floor"** و اگر با دیوار برخورد کند پیام **"Light Beam hits the wall"** می دهد.



شکل 2

با هر بار تغییر پارامترها باید دکمه **"Run"** را بزنید.

اگر اعداد وارد شده در نرم افزار خارج از محدوده یا با دقت بالاتری وارد شوند، برنامه آن را به نزدیک ترین عدد مورد پذیرش تغییر و با عدد جدید محاسبات را انجام می دهد.

آزمایش :

قبل از شروع آزمایش در نظر داشته باشید دقت جواب نهایی در میزان نمره تاثیر دارد.
در این آزمایش برای گذراندن یک تابع از تعدادی داده، حداقل 7 داده مورد نیاز و کافی است.

الف) مقدار T_0 و خطای آن را با یک تک داده بدست آورید. روش را در پاسخ نامه توضیح دهید.

ب) با عدد گیری مناسب و رسم نمودار خطی در کاغذ نمودار مقدار α و مقدار T_0 را مجدداً به همراه خطایشان بدست آورده و در پاسخ نامه بنویسید.

بهتر است در شیت جداگانه محاسبات بعدی را ادامه دهید.

ج) فشار هوا را روی $P = 1.00 \text{ atm}$ تنظیم کرده و مقدار a را به همراه خطایش بدست آورید. روش خود را در پاسخنامه توضیح دهید.

د) با تکرار قسمت ج برای فشارهای 0.30، 0.50، 0.75، 1.50، 2.00 (atm)، نمودار a بر حسب P را در کاغذ میلیمتری رسم کرده و رابطه a بر حسب P را از بین Lin, Exp, Pow و Quad(Polynomial, order2) انتخاب کرده و ثوابت و رگرسیون هر کدام را بنویسید. توضیحات کامل مقادیر مربوط به هر کدام از توابع بالا را در پاسخ نامه ذکر کنید.