

کدامیک از ادعاهای زیر درست است؟

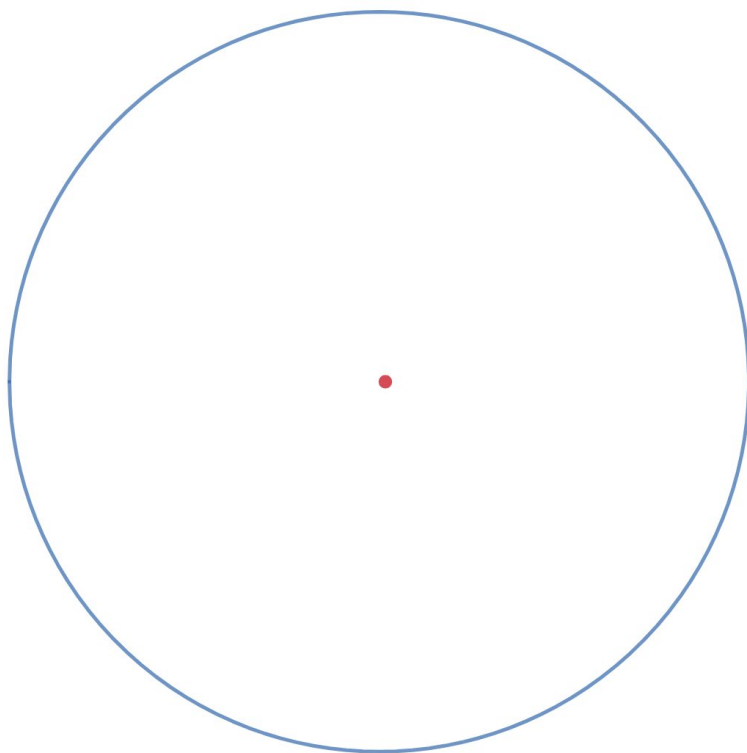
1 نوروز زمانی است که زمین در نزدیکترین وضعیت نسبت به خورشید است.

2 نوروز زمانی است که زمین در دورترین وضعیت نسبت به خورشید است.

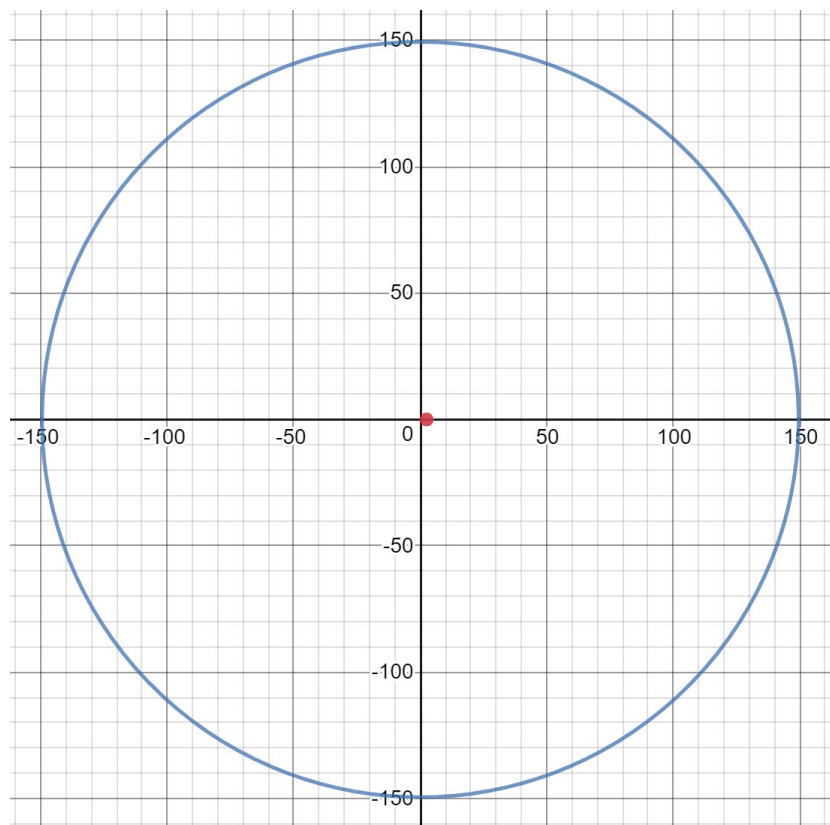
3 نوروز زمانی است که زمین دقیقاً وسط دورترین و نزدیکترین نقطه به

خورشید است.

شاید هم هیچکدام درست نباشد!



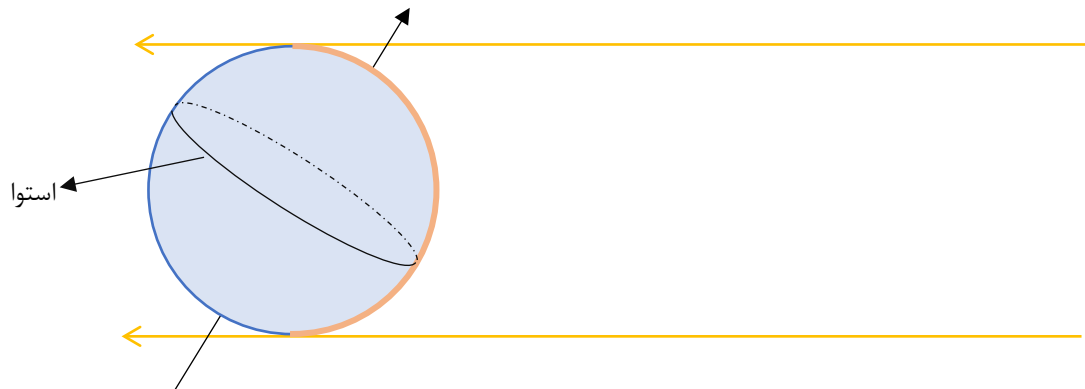
دایره‌ای که در شکل بالا می‌بینید، دایره نیست، بلکه یک بیضی است. در واقع اگر آن نقطهٔ قرمز رنگ وسطی خورشید باشد، دایرهٔ بالا، ببخشید، بیضیِ بالا مدار زمین است. همانطور که ملاحظه می‌کنید، این تصوّر که مدار زمین دور خورشید یک بیضی درست و حسابی است، خیلی تصوّر درستی نیست. بیضی بالا با تقریب خوبی یک دایره است. تصویر زیر همان شکل بالا را نشان می‌دهد، اما اینبار در حضور محورها و خطکشی‌ها:



واحد شکل بالا میلیون کیلومتر است، یعنی اعداد آن را باید ضربدر میلیون کیلومتر کنید تا فواصل واقعی بدست بیایند. می‌توانید ببینید که خورشید دقیقاً در مرکز واقع نیست. خورشید روی محور افقی و در نقطه ۲٫۵ (میلیون کیلومتر) قرار دارد. همین باعث می‌شود که کمترین و بیشترین فاصله زمین نسبت به خورشید، با هم ۵ میلیون کیلومتر اختلاف داشته باشند. ولی همانطور که در شکل مشخص است، این ۵ واحد در مقابل ۱۵۰ واحد چندان هم بارز نیست.

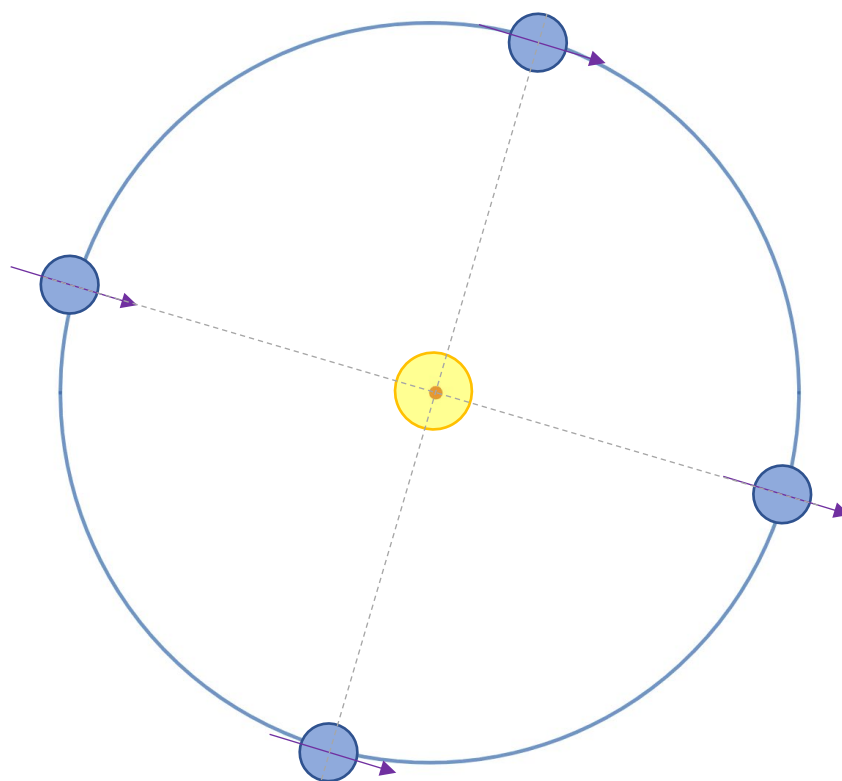
زمین در نزدیکترین حالت به خورشید، با آن حدود ۱۴۷٫۱ میلیون کیلومتر و در دورترین حالت ۱۵۲٫۱ میلیون کیلومتر فاصله دارد. به نظر نمی‌آید این تغییر فاصله اندک، عامل به وجود آمدن دو فصل بسیار متفاوت زمستان و تابستان باشد. راستی اگر مثلاً قرار بود در نزدیکترین فاصله زمین به خورشید تابستان شود، آنوقت در همه نواحی زمین با هم می‌بایست تابستان می‌شد، چون در آن لحظه تمام زمین در نزدیکترین حالت به خورشید قرار دارد. اما وقتی در نیمکره شمالی تابستان است، برعکس در نیمکره جنوبی زمستان است.

در واقع تابستان نیمکره شمالی وقتی است که زمین حدوداً در دورترین فاصله‌های خود از خورشید واقع است. نتیجه می‌گیریم فاصله زمین از خورشید ربطی به فصول ندارد. چیزی که تعیین می‌کند کدام منطقه زمین گرم و کدام سرد باشد، این است که خورشید به کدام منطقه بیشتر و به کدام کمتر می‌تابد. به شکل زیر که در آن خورشید از سمت راست به زمین می‌تابد نگاه کنید:



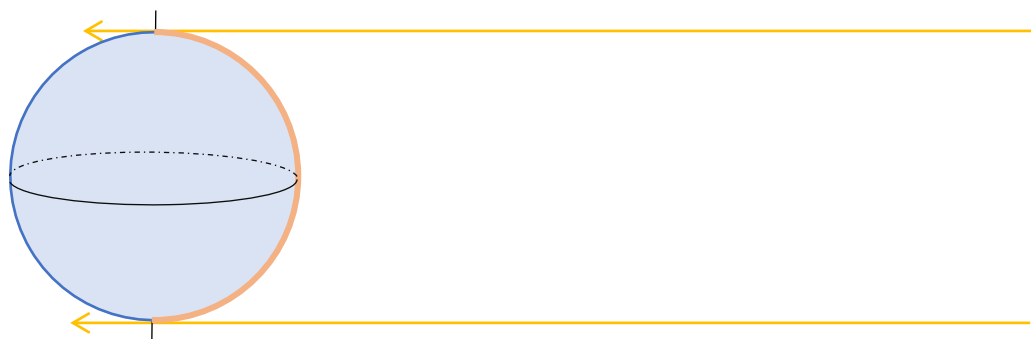
چون خورشید طرف راست قرار دارد، کل نیمه راست زمین روشن می‌شود؛ که به آن «روز» می‌گوییم. استوا زمین را به دو نیمکره شمالی و جنوبی تقسیم کرده است. الان اگر از شما بپرسند کدام نیمکره روز بیشتری دارد پاسخ چیست؟ از روی شکل مشخص است که ناحیه روز که با رنگ نارنجی مشخص شده، بیشتر به بالای استوا تعلق دارد. این یعنی نیمکره شمالی بیشتر آفتاب می‌گیرد. نتیجه می‌گیریم وقتی که زمین وضعیت بالا را نسبت به خورشید دارد، در نیمکره شمالی فصل گرم، و در نیمکره جنوبی فصل سرد است.

پس تابستان ما وقتی است که شمال زمین به سمت خورشید جهتگیری کرده است. برعکس زمستان ما هنگامی است که جنوب زمین به سمت خورشید جهتگیری کرده باشد. حالا چه وقتی نه فصل سرد و نه فصل گرم است؟ وقتی که نه شمال و نه جنوب زمین به سمت خورشید باشند.



در شکل بالا پیکانهای بنفش، جهتگیری شمال زمین را نشان می‌دهند. شما مشخص کنید کدام فصل تابستان و کدام زمستان است (در نیمکره شمالی).

دیدیم که در تابستان سهم روز نیمکره شمالی بیشتر از نیمکره جنوبی است و در زمستان برعکس. وقتی که شمال و جنوب زمین هیچکدام به سمت خورشید نباشند، سهم نیمکره شمالی و جنوبی هم از روز برابر خواهد شد. این لحظه برای یک نیمکره بهار و برای نیمکره دیگر پاییز است. وقتی که سهم دو نیمکره از آفتاب مساوی باشد شکل زیر پدید می‌آید:



می‌دانیم هر نقطه زمین در ۲۴ ساعت یک دور کامل حول محور چرخش زمین می‌چرخد. در شکل بالا معلوم است که هر نقطه در طول ۲۴ ساعت، دقیقاً ۱۲ ساعت در ناحیه روز و ۱۲ ساعت در ناحیه شب قرار می‌گیرد. بنابراین در این لحظه خاص از سال، طول شب و روز همه نقاط زمین یکسان می‌شود.

پس اینکه بهار و تابستان و پاییز و زمستان کی رخ می‌دهند، تماماً به این مربوط است که شمال زمین به کدام جهت اشاره می‌کند، یا به بیان دیگر، محور زمین به کدام طرف کج شده است. این هیچ ربطی به اینکه فاصله زمین از خورشید چقدر است ندارد.

در واقع تابستان با دورترین وضعیت زمین نسبت به خورشید (اوج)، حدود ۱۳ درجه تفاوت دارد، و بنابراین زمستان هم با نزدیکترین وضعیت زمین به خورشید (حضیض) همان حدود ۱۳ درجه تفاوت را دارد. همین اختلاف برای بهار و پاییز و نقطه وسط اوج و حضیض هم برقرار است.

بنابراین هیچکدام از ادعاهای درست نیستند.

برای تکمیل:

- محاسبه نسبت مقدار تابش در اوج و حضیض
- محاسبه انتگرال میانگین مجذور فاصله، با استفاده از سهمی از مساحت دایره که جارو می‌شود.
- اختلاف دمای زمستان و تابستان
- وضعیت خشکیها و آبهای زمین و فرق دمایی نیمکره‌ها
- معادله بیضی و توضیح آن