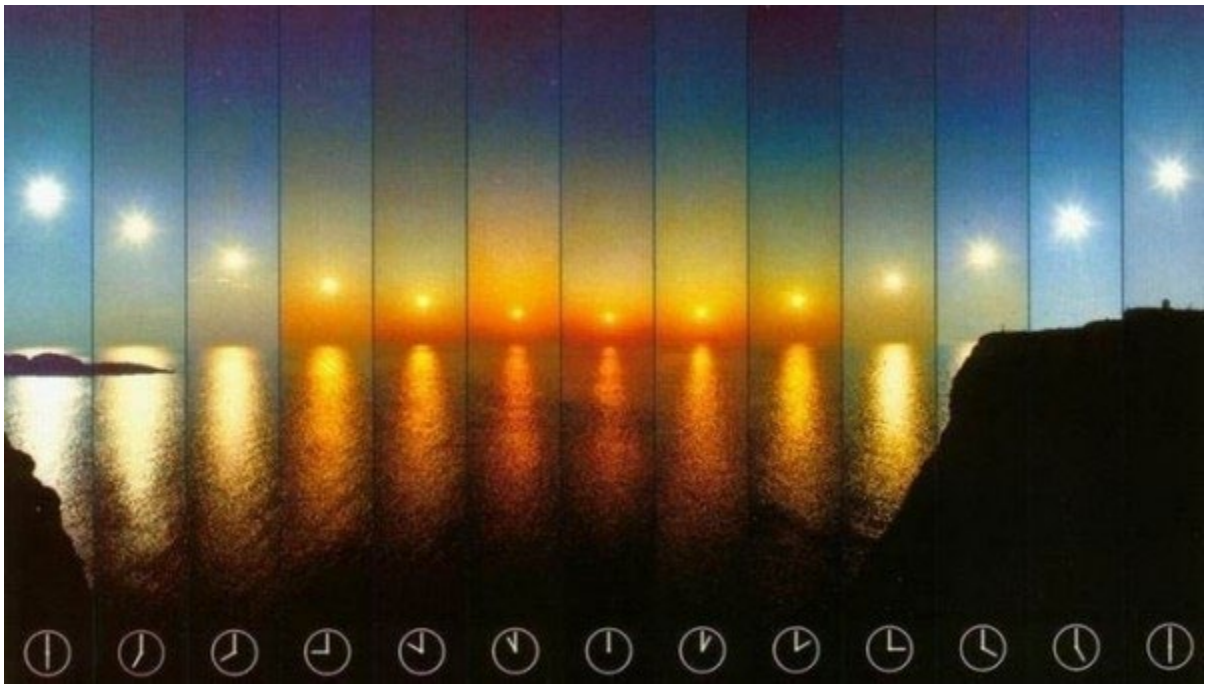
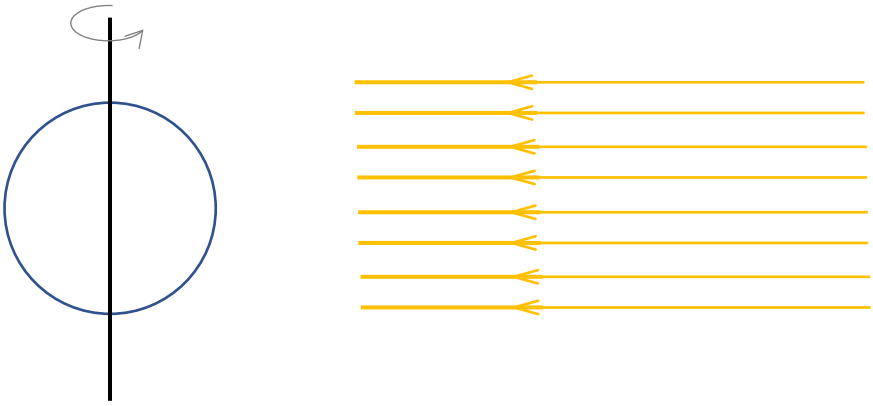
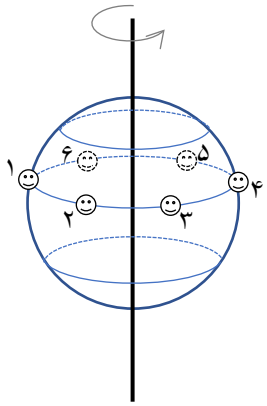
ادعا: در بخشهایی از کرهٔ زمین، می‌توان حرکت خورشید را به صورت عکس زیر مشاهده کرد. طوری که در بعضی ساعات شبانه‌روز خورشید پایین می‌رود و در بعضی ساعات بالا می‌آید و در تمام ساعات در آسمان می‌ماند.



همانطور که لابد می‌دانید، شب و روز در نتیجهٔ گردش زمین به دور خودش پدید می‌آیند! در واقع شب چیزی نیست، جز سایهٔ زمین بر روی خودش (و بر روی تقریباً نیمی از آسمانش). فرض کنید موقعیت و وضعیت زمین نسبت به خورشید به شکل زیر می‌بود:



خورشید در سمت راست قرار دارد و بسیار بزرگ و دور است، برای همین فقط نورهایی که از خورشید به طرف زمین می‌آیند را رسم کردیم. چون خورشید خیلی دور است نورهایی که از او به سمت زمین می‌آیند تقریباً همجهتند و به خاطر همین با هم موازی فرض شده‌اند. زمین با دایرهٔ آبی نشان داده شده است و خطّی که از وسط آن می‌گذرد محور چرخش زمین است. یعنی خطی است که زمین حول آن به دور خود می‌گردد. یعنی هر نقطه‌ای از زمین، در طول یک گردش کامل، مسیری دایره‌ای شکل طی می‌کند که مرکز آن دایره روی این محور قرار دارد و محور هم به سطح دایره عمود است. کمی ساده‌تر ولی با همین دقت می‌توان گفت، وقتی زمین می‌چرخد، فاصلهٔ نقاط زمین با محور ثابت می‌ماند. جهت چرخش هم که با آن خمِ پیکان‌نشان مشخص شده است. اصلاً چرا با یک شکل این مطلب را نشان ندهیم؟



در شکل بالا اگر آدمک در لحظهٔ اول در موقعیت ۱ باشد، بعد از چند ساعت به ۲ بعد به ۳ و ۴ می‌رسد. سپس **از دید ما** به پشت زمین می‌رود. می‌گوییم از دید ما چون زمین که پشت و رو ندارد![1] جلو و پشت زمین وقتی معنا پیدا می‌کنند که نقطهٔ دیگری وجود داشته باشد که جلوی زمین توسط آن نقطه دیده شود و پشت زمین از آن نقطه پنهان باشد. پس چند ساعت بعد از ۴ به ۵ و سپس به ۶ می‌رسد[2] و چند ساعت بعد به محلّ اولیهٔ خود، یعنی ۱ برمی‌گردد. هر نقطهٔ دیگری از سطح زمین هم همین وضعیت را دارد.

حال به شکل اوّل برگردیم. در این شکل می‌بینیم که هر نقطه از زمین در ساعاتی رو به خورشید است و در ساعاتی پشت به خورشید. یعنی برای هر نقطه از زمین، زمان‌هایی وجود دارد که نور خورشید به آن می‌رسد و زمان‌هایی وجود دارد که نور خورشید به آن نمی‌رسد.[3] به جز دو نقطه! که وضعیت کمی مجهولی دارند. آن دو نقطه نقاطی نیستند جز: قطب شمال و قطب جنوب. همانطور که از شکل مشخص است، وقتی زمین می‌چرخد، این دو نقطه به پشت یا جلوی زمین نمی‌روند. اگر آدمک روی یکی از دو قطب می‌ایستاد فقط دور خودش

---

[1] چون کُره است!

[2] که از دید ما به پشت زمین رفته‌اند

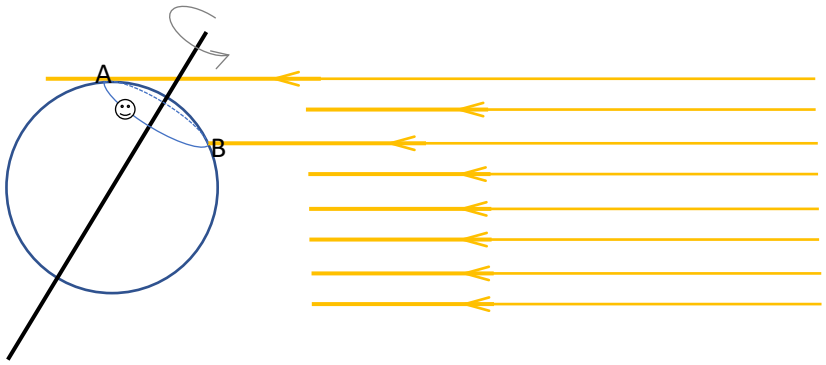
[3] همان شب و روز خودمان

می‌چرخید، ولی اصلاً تکان نمی‌خورد و جابجا نمی‌شد. در واقع هیچ دایره‌ای وجود نمی‌داشت که آدمک بخواهد در طول شبانه‌روز روی آن حرکت کند. در دو قطب دایره تبدیل به نقطه شده است.

حالا اگر آدمک روی قطب می‌بود، از خورشید چه می‌دید؟ نور خورشید از سمت راست می‌آید و با گردش زمین به دور خود، وضعیت خورشید و نورهایش تغییری نمی‌کند. امّا از آنجا که آدمک همراه با زمین به دور خودش می‌چرخد، چیزی که می‌بینید این است که خورشید دارد دور او می‌چرخد. خودتان را تصور کنید که در خانه ایستاده‌اید و دور خود می‌چرخید، (البته نیازی به تصور نیست، می‌توانید همین حالا امتحان کنید) چیزی که شما می‌بینید این نیست که شما می‌چرخید! بر عکس از دید شما و چشمان شما، دیوارهای خانه و تمام وسایل خانه هستند که دور شما می‌چرخند. نه تنها خانه، بلکه از دید شما شهر، کشور و تمام ستارگان آسمان هم در حال گردش به دور شما خواهند بود. حالا اگر خانه همراه با شما بچرخد چه؟ آنگاه خانه را ثابت خواهید دید، امّا شهر و کشور و تمام ستارگان هنوز به دور شما می‌چرخند. اگر هم خانه، هم اجسام بیرون خانه و هم کلّ کرهٔ زمین همراه با شما بچرخند چه؟ آنگاه کل کرّهٔ زمین از دید شما ثابت است، امّا تمام ستارگان آسمان به دور شما خواهند چرخید؛ از جمله خورشید. حالا چون هیچگاه خورشید از نظر آدمکی که در قطب قرار دارد، پنهان نمی‌شود و به پشت زمین نمی‌رود، چیزی که آدمک می‌بیند این است که خورشید شبانه‌روز درحال چرخش دور او (و قطب) است؛ بدون اینکه غروب یا طلوع کند.

راستی از دید آدمکِ روی قطب خورشید کجای آسمان است؟ دوباره به شکل اوّل نگاه کنید. می‌دانیم که از دید آدمک خورشید دور او می‌چرخد و طلوع و غروب نمی‌کند، و اگر آدمک کمی از قطب فاصله داشت، خورشید غروب و طلوع می‌کرد. خب، فرض کنید «از دید آدمک خورشید با زاویهٔ ۴۵درجه وسط آسمان باشد» و در همان زاویه (بدون غروب و طلوع) به دور آدمک بچرخد. حالا ناگهان آدمک قدم کوچکی از قطب دور می‌شود؛ در جهتی که از خورشید نیز دور می‌شود، در شکل ما یعنی به سمت چپ. اکنون خورشید باید هم طلوع داشته باشد و هم غروب، چون دیگر روی قطب نیستیم. چون آدمک به پشت زمین رفته است، یعنی خورشید باید از نظر او پنهان شده باشد. پس درواقع با یک قدم کوچک آدمک، خورشید باید ناگهان از وسط آسمان به زیر افق فرو برود! این حرکت غیر پیوسته نمی‌تواند درست باشد. بنابراین فرض اوّل که می‌گفت خورشید از دید آدمک در وسط آسمان قرار دارد غلط است. در نتیجه از دید او خورشید هیچ جایی نمی‌تواند قرار داشته باشد الّا دقیقاً روی افق. اگر دقّت کنید قطب‌ها نقاطی از زمین هستند که نور خورشید همواره به آنها مماس است. اگر نور خورشید به نقطه‌ای از زمین مماس شود، از دید آن نقطه خورشید باید روی افق قرار بگیرد. فقط وقتی که منبع نور روی افق است، نورش با سطح زاویهٔ صفر درجه می‌سازد. وگرنه اگر بالاتر از افق باشد نورش با زاویهٔ غیر صفر به سطح برخورد می‌کند.

خب، الآن دیگر وقتش است که به یک نکتهٔ خیلی مهم توجه کنیم: وضعیت زمین نسبت به خورشید به صورت شکل بالا نیست. در شکل بالا که خورشید سمت راست است محور چرخش زمین کاملاً راست و عمود به پرتوهای خورشید کشیده شده است، در حالی که در واقعیت محور زمین کج است. شکل زیر شکل درست‌تری است:

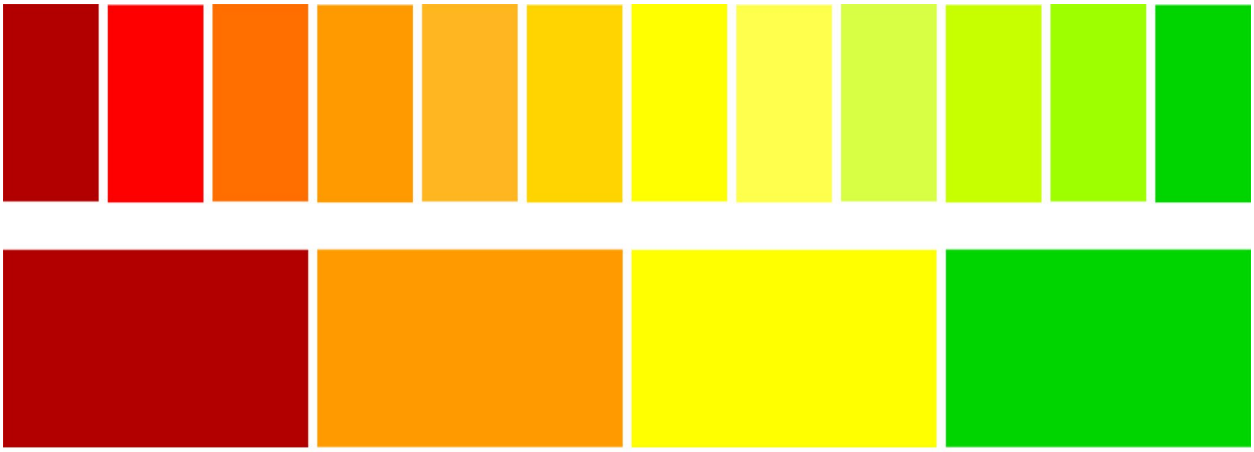


با چنین وضعیتی، تمام نقاطی که بالاتر از دایرهٔ مشخص شده باشند، همیشه خورشید را خواهند دید چراکه نور خورشید همیشه به آن نقاط می‌رسد. اگر روی این دایره باشیم، در پُشت‌ترین حالت (دورترین وضعیت از خورشید) روی نقطهٔ A خواهیم بود. نقطهٔ A همان نقطه‌ای است که قطب شمال قبلاً در آنجا بود. نقطهٔ A یکی از نقاطی است که پرتوهای خورشید در آن به سطح زمین مماس می‌شوند. چون در پشت‌ترین حالت هنوز هم نور خورشید به ما می‌رسد، بنابراین وقتهای دیگر هم نور خورشید به ما خواهد رسید. امّا اگر کمی از این دایره پایین‌تر بیاییم، دیگر این صادق نخواهد بود و در پشت‌ترین حالت خورشید پنهان خواهد شد. پس بالای این دایره خورشید همواره پیداست و پایین این دایره طلوع و غروب دارد.

دوباره می‌توانیم بپرسیم که برای آدمکی که روی دایرهٔ مشخص شده قرار دارد، خورشید کجای آسمان است؟ کافی است از روش قبلی دوباره استفاده کنیم و ببینیم که کجای این دایره است که اگر آدمک از خورشید قدم کوچکی دور شود، خورشید غروب خواهد کرد؟ خب، مشخصاً آنجا نقطهٔ A است. پس زمانی که آدمک در نقطهٔ A است، خورشید را دقیقاً روی افق می‌بیند. امّا وقتی در نقطهٔ B است خیلی باید راه برود تا خورشید غروب کند. بنابراین در نقطهٔ B خورشید را اصلاً نزدیک افق نمی‌بیند، پس آنجا خورشید خیلی بالاتر از افق دیده می‌شود. بنابراین اگر روی این دایره قرار داشته باشیم تمام شبانه‌روز خورشید دیده می‌شود، امّا یک لحظه به افق می‌رسد و سپس از افق دور می‌شود و به نقطه اوجی می‌رسد و دوباره به افق برمی‌گردد.

اگر روی دایرهٔ بالاتری باشیم، وضعیت بهتر هم هست. یعنی حتی در پشت‌ترین حالت هم باید مقداری راه برویم تا خورشید غروب کند. پس در این وضعیت خورشید در طول شبانه‌روز بالا و پایین می‌رود، امّا حتی به افق تماس هم پیدا نمی‌کند.

پس ادعا درست است و در بخشهایی از زمین مسیر حرکت خورشید این چنین دیده می‌شود.



امتیاز: ۱۱/۱۱ - درست