

ظاهرة دوبلر وكون يتمدد :

پدیده دوپلر و جهانی در حال گسترش:

ظاهرة دوبلر: عبارة عن تغير نسبي (ازاحة) للتردد الموجي نتيجة للحركة النسبية بين المصدر الموجي والمراقب وعلى أساس هذا التغير يمكن تحديد أن المصدر الموجي يقترب أو يبتعد عن المراقب، ويمكن ملاحظة الظاهرة في الحياة اليومية عندما تمر بقربنا سيارة تصدر صوتاً كسيارة الشرطة أو الاسعاف مثلاً فنجد أن صوتها وهي تقترب منا أعلى منه وهي تبتعد عنا في حين أن صوتها ثابت بالنسبة لسانقها، وبواسطة تأثير دوبلر يمكن معرفة أن النجوم والمجرات تبتعد أو تقترب من خلال قياس تردد الأشعة التي تصدر منها ومقارنتها مع التردد الأصلي المختبري، فعند قياس تردد الضوء الصادر من نجم بواسطة تلسكوب أرضي، ونحن نعلم أن ضوءه ناتج عن احتراق الهيدروجين والطول الموجي الأصلي للهيدروجين معروف مختبرياً، فيمكننا من مقارنة الطول الموجي لطيف الهيدروجين الآتي من النجم بالطول الموجي الأصلي لطيف الهيدروجين أن نعرف إن كان النجم يقترب أو يبتعد، فإذا كان الطول الموجي لضوء النجم أقل من نظيره المختبري نعرف أن هذا النجم يبتعد عنا والعكس صحيح. وهكذا الأمر بالنسبة للمجرات، وبلغة الألوان إذا كان لون ضوء المجرة ينزاح نحو الأزرق فهي تقترب منا وتتحرك باتجاهنا وإذا كان لون ضوء المجرة ينزاح نحو الأحمر فهذا يعني أنها تبتعد عنا.

تغيير نسبي (جابجایی) بسامد یک موج بر اثر جابهجایی نسبی بین منبع موج و ناظر را پدیده دوپلر می‌نامند. براساس این جابهجایی میتوان مشخص کرد که منبع موج به ناظر نزدیک، یا از او دور می‌شود. این پدیده در زندگی روزمره ما قابل مشاهده است. مثلاً هنگامی که خودرویی صدادرمانند ماشین پلیس یا آمبولانس از کنار ما رد شود، از نوع صدای آن تشخیص می‌دهیم که آن خودرو در حال نزدیک شدن به ما است و سپس

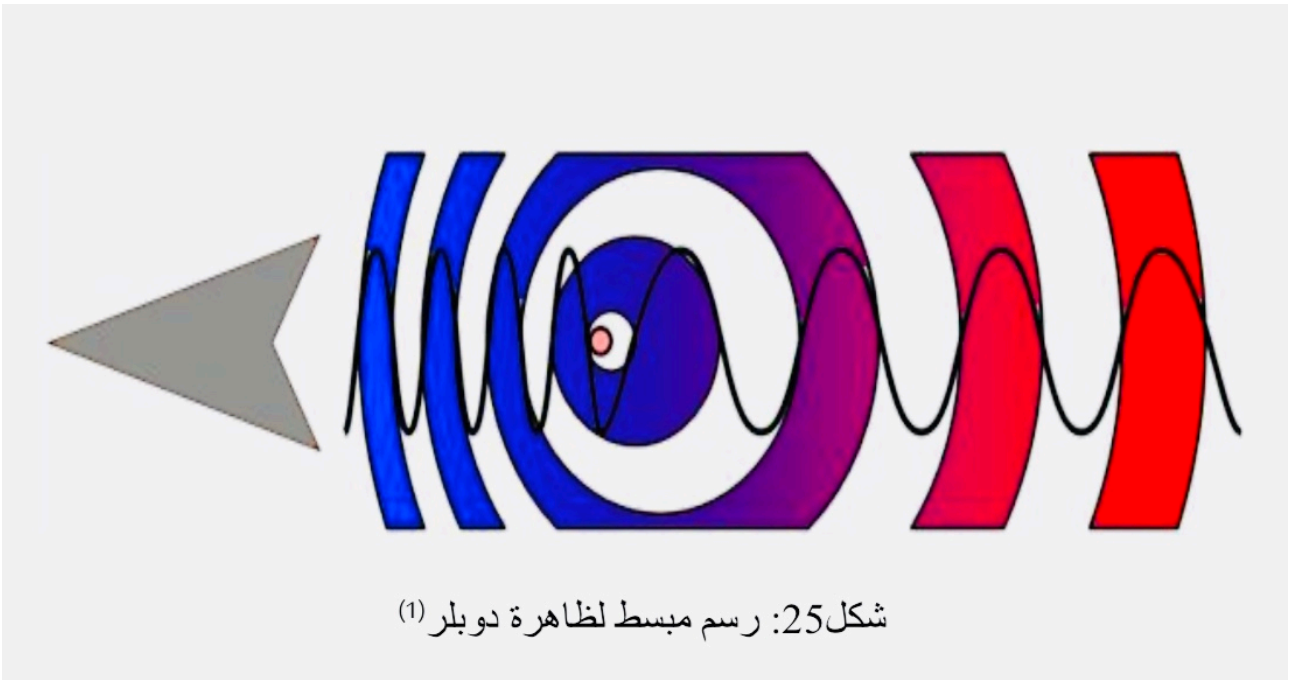
از نوع صدا، دور شدن آن را تشخیص می‌دهیم، در حالی که صدای خودرو برای راننده‌اش ثابت می‌باشد (**). با استفاده از پدیده دوپلر می‌توانیم دریابیم که ستارگان و کهکشان‌ها از ما دور و یا به ما نزدیک می‌شوند. این کار با اندازه‌گیری فرکانس تابش‌شده از آنها، و مقایسه آن با فرکانس اصلی آزمایشگاهی صورت می‌گیرد. ما می‌دانیم که نور ستارگان از احتراق هیدروژن ناشی می‌شود. طول‌موج اصلی هیدروژن در آزمایشگاه مشخص و شناخته شده است و ما می‌توانیم با مقایسه طول‌موج طیف هیدروژنی که از سوی ستاره به سمت ما می‌آید، با طول‌موج اصلی طیف هیدروژن بفهمیم که آیا ستاره به ما نزدیک می‌شود یا از ما دور می‌گردد. اگر طول موج نور ستاره بیشتر از نظیر آزمایشگاهی آن باشد، درمی‌یابیم که این ستاره در حال دور شدن از ما است. عکس این مطلب نیز صحیح است (**). این قضیه در مورد کهکشان‌ها نیز مصداق دارد. اگر بخواهیم با زبان رنگها صحبت کنیم، چنین بیان می‌داریم: اگر رنگ نور کهکشان به آبی تغییر کند، یعنی کهکشان در حال نزدیک شدن به ما است و به سمت ما می‌آید، و اگر رنگ کهکشان به سمت قرمز تمایل یابد، یعنی در حال دور شدن از ما می‌باشد. (**)-در مثال خودرو اگر خودرو با سرعت به ما نزدیک شود، صدای آن را زیرتر از صدای عادی خودرو می‌شنویم و هنگامی که خودرو با سرعت از ما دور می‌شود، صدای آن بجزر از صدای معمولی آن به گوش ما می‌رسد. امروزه با استفاده از این پدیده و استفاده از یک موج ماورای صوت که به سمت خودروها منتشر می‌کنند، و دریافت انعکاس آن، سرعت حرکت اتومبیل‌ها را در دستگاه‌های سرعت‌سنج جاده‌ای با دقت خوبی به طور خودکار محاسبه می‌کنند. (مترجم)

(***)- اندازه طول‌موج با مقدار فرکانس (بسامد)، نسبت معکوس دارد. (مترجم)

ونائج الرصد أثبتت أنَّ طيف معظم المجرات ينزاح نحو الأحمر ومقدار الانزياح يتناسب طردياً مع بعد المجرات عنَّا أي كلما بعدت المجرة زادت الازاحة نحو الأحمر، وهذا يعني أنَّ المجرات تتحرك مبتعدة عنَّا. وأيضاً كلما كانت أبعد عنَّا كانت سرعتها أكبر أي أنها تتحرك مبتعدة عن بعضها بسرعة وبتسارع، وهذا يعني أنَّ المجرات ومادة الكون كانت في الماضي أقرب من

بعضها وكلمة عدنا للماضي يزيد التقارب حتى نصل لحجم صفر، وهذا يعني أن النموذج الثابت أو الاستاتيكي للكون غير صحيح. ولم يعد يصح أن يقال: إنَّ الكون الذي نعيش فيه أزلّي، وكذا لم يعد صحيحاً أن يقال: إنَّ الكون خلق مباشرة كما هو الآن.

نتایج رصد کیهان ثابت می‌کند که طیف بیشتر کهکشان‌ها به سمت قرمز میل می‌کند و مقدار این تغییر یافتگی نیز متناسب با میزان دور شدن آنها از ما می‌باشد؛ یعنی هر چه کهکشانی از ما دورتر شود، سرخی آن بیشتر می‌گردد. مفهوم این سخن آن است که کهکشان‌ها در حال دور شدن از ما هستند. از سوی دیگر هر چه کهکشانی از ما دورتر باشد، سرعت آن نیز بیشتر خواهد بود یعنی با سرعت بیشتری از دیگر کهکشان‌ها فاصله می‌گیرد. به عبارت دیگر در گذشته، کهکشان‌ها و ماده هستی به یکدیگر نزدیکتر بودند و هر چه به گذشته دورتر برویم، این نزدیکی بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که به حجم صفر می‌رسیم. معنی این مطلب آن است که مدل ثابت یا استاتیکی کیهان صحیح نیست. همچنین این سخن که “کیهانی که ما بر آن زندگی میکنیم ازلی است” یا اینکه می‌گوید “هستی به طور مستقیم به همین صورتی که اکنون هست، آفریده شده” نادرست می‌باشد.



شکل 25: رسم مبسط لظاهرة دوبلر (1)

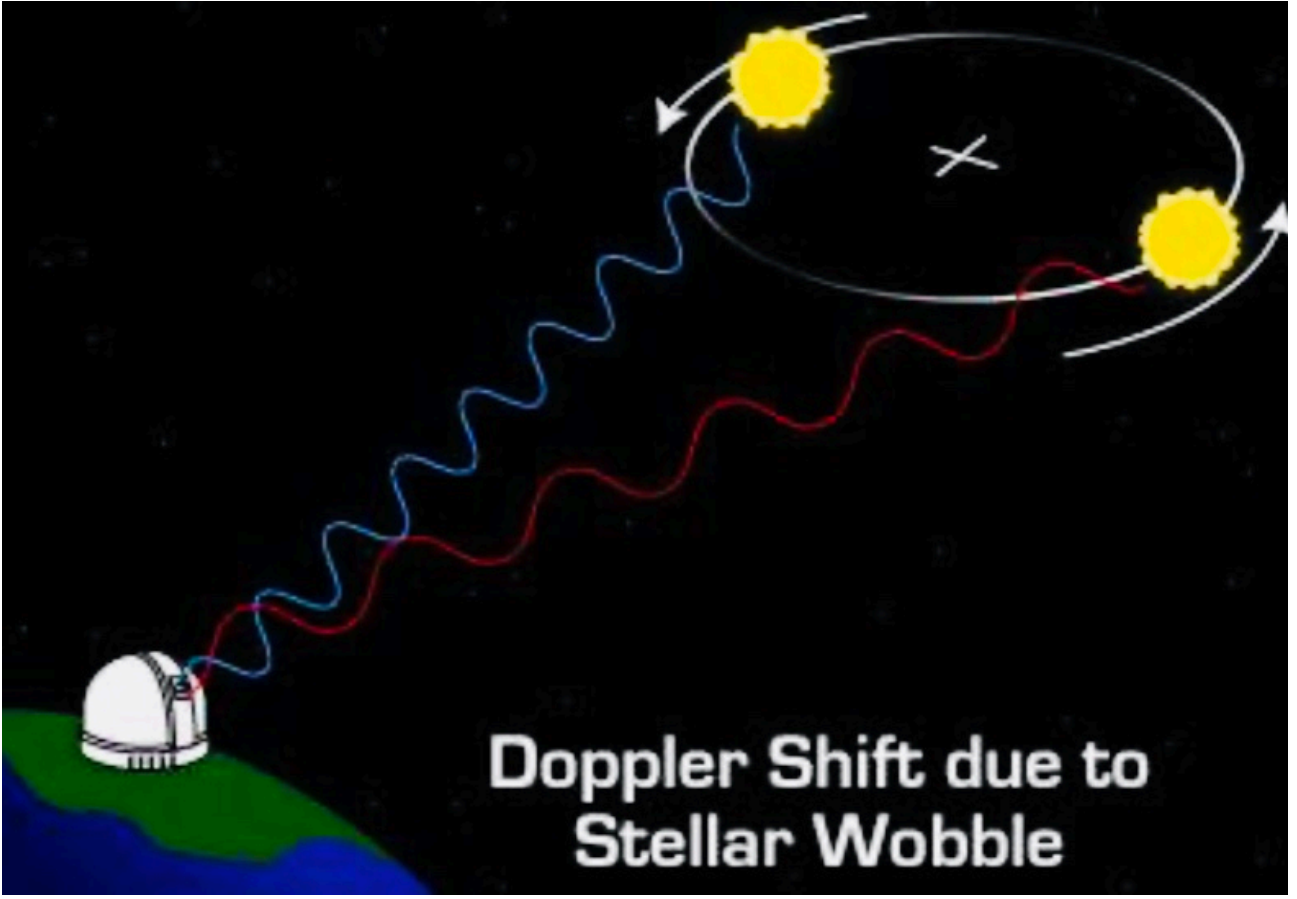
1. الصورة الأصلية للموسوعة الحرة ويكيبيديا وقد تم تعديلها.

عندما يتحرك "مصدر الموجات" باتجاهك، فالموجات تنضغط أكثر كلما اقتربت منك (الموجات الزرقاء) وأما إذا كان مصدر الموجات يبتعد عنك فالموجات تتمدد أكثر كلما ابتعدت عنك (الموجات الحمراء).

شکل 25: تصویر ساده‌ای از اثر دوبلر

1- منبع تصویر اصلی، دانشنامه آزاد ویکیپدیا است. تصویر، مقداری ویرایش شده است.

هنگامی که "منبع امواج" به سمت شما حرکت می‌کند، امواج فشرده می‌شود (امواج آبی) ولی هر چه منبع امواج از شما دورتر شود، طول امواج افزایش می‌یابد (امواج قرمز).

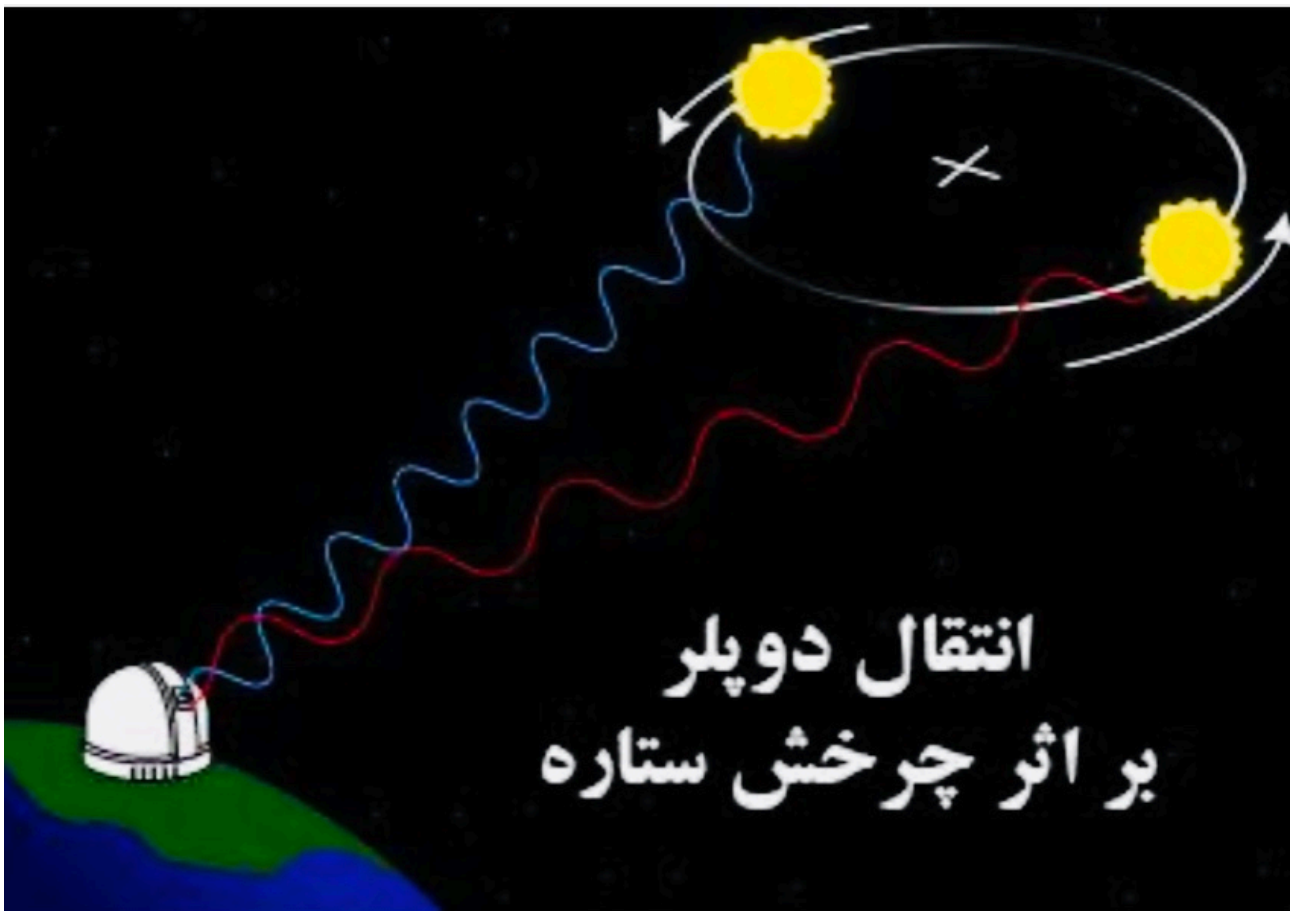


شكل 26: صورة مبسطة لمثال آخر لاستعمال ظاهرة دوبلر (الصورة تبين كيف أن تفاوت دوبلر يستعمل للعثور على الكواكب)

المصدر (2): موقع وكالة الفضاء ناسا

2. متاح على:

<http://planetquest.jpl.nasa.gov/page/methods>



شکل ۲۶: تصویر ساده‌ای از یک مثال دیگر از به‌کارگیری اثر دوپلر (تصویر نحوه استفاده از تغییرات بسامد دوپلر در کشف سیارات را نشان می‌دهد).
منبع^۲: سایت آژانس فضایی ناسا

شکل ۲۶: تصویر ساده‌ای از یک مثال دیگر از به‌کارگیری اثر دوپلر (تصویر نحوه استفاده از تغییرات بسامد دوپلر در کشف سیارات را نشان می‌دهد).

منبع^۲: سایت آژانس فضایی ناسا

۲- قابل دسترس در نشانی:

<http://planetquest.jpl.nasa.gov/page/methods>
