

ЧЕРЕНКОВСКАЯ СИНЬ (Blue Cherenkov)

El Físico Barbudo · Hardbass · Inglés y ruso

Física nuclear · Física de partículas · Historia de la ciencia



Escanea para ver el
videoclip

Contiene lenguaje malsonante en inglés y en ruso.

Nombre:

Curso:

Fecha:

Presentación del tema

Nada viaja más rápido que la luz en el vacío. Pero la luz **no va igual de rápido en todos los medios**: en el agua avanza a solo unas tres cuartas partes de esa velocidad. Y una partícula con carga sí puede superar eso. Cuando lo hace, deja tras de sí un destello azulado: la **radiación de Cherenkov**, el brillo azul que se ve en las piscinas de los reactores nucleares.

Lo estudió a fondo el físico soviético **Pável Cherenkov** a partir de 1934, y le valió el Nobel de Física de 1958, compartido con Ilyá Frank e Ígor Tamm, que lo explicaron teóricamente. De ahí el hardbass, el vodka y toda la estética soviética de la canción.

En clase te sirve para hablar del índice de refracción, de por qué la velocidad de la luz depende del medio y de cómo se usa este efecto para detectar partículas.

Letra explicada

Verso 1

So the lightspeed is fast, really fast

Así que la velocidad de la luz es rápida, muy rápida

No chance of beating the photons in
a race

No hay forma de ganar a los fotones en una carrera

1 Einstein forbids it, such a
capitalist, блять

Einstein lo prohíbe, qué capitalista, joder

Según la **relatividad especial** de Einstein (1905), ningún objeto con masa puede alcanzar la velocidad de la luz en el vacío, $c = 299\,792\,458\text{ m/s}$. Cuanto más se acerca una partícula a c , más energía hace falta para acelerarla, y alcanzarla requeriría una energía infinita.

2 But this is Russia, sending bitches
to the space, да

Pero esto es Rusia, mandamos perras al espacio, sí

La **perra Laika** fue lanzada el 3 de noviembre de 1957 en el Sputnik 2, y fue el primer animal que orbitó la Tierra. Según la versión más extendida, murió a las pocas horas por el sobrecalentamiento de la cápsula, y la misión no estaba pensada para recuperarla. Algunas fuentes rusas hablaron después de que sobrevivió cuatro días. Es la referencia del verso a los vuelos espaciales soviéticos con animales.

Verso 2

It's not cheating if we slow down the light

No es hacer trampa si ralentizamos la luz

3 We put it under water, speed below c

La metemos bajo el agua, a una velocidad inferior a c

La luz se propaga más despacio en un material que en el vacío. Lo mide el **índice de refracción** n : la velocidad de la luz en el medio es $v = c/n$. En el agua $n \approx 1,33$, así que la luz va a unos $0,75 c$, unos $225\,000$ km/s. Un electrón muy energético puede superar esa velocidad sin violar la relatividad, porque sigue yendo más despacio que c , la velocidad de la luz en el vacío.

Our charged particles become bright

Nuestras partículas cargadas se vuelven brillantes

4 Blue photons emitted,
Черенковская синь

Se emiten fotones azules, azul de Cherenkov

Cuando una partícula cargada supera la velocidad de la luz en el medio, emite luz en forma de **cono**, igual que un avión supersónico produce un estampido sónico. Esa luz es más intensa en las longitudes de onda cortas, por eso suele verse **azul**. Черенковская синь significa "azul de Cherenkov".

Pre-coro

We're partyin' and drinkin' cold vodka in our triple stripe

Estamos de fiesta y bebiendo vodka frío con nuestras tres rayas

5 Our commie eyes can see the gamma rays

Nuestros ojos comunistas pueden ver los rayos gamma

Nadie puede ver los rayos gamma. Pero cuando un rayo gamma muy energético llega del espacio y choca con la atmósfera, inicia una cascada de partículas cargadas secundarias, que emiten **radiación de Cherenkov**; los telescopios detectan esa luz. Telescopios como los MAGIC, en La Palma, detectan esos destellos para estudiar el universo de altas energías.

6 Tryin' to steal our Nobel prize? сука

¿Intentas robarnos el Premio Nobel?

El **Premio Nobel de Física de 1958** fue para Pável Cherenkov, Ilyá Frank e Ígor Tamm, los primeros científicos soviéticos en recibir el Nobel de Física.

You better try to steal my big dick with 'peluca'

Más te vale intentar robarme mi gran polla con una «peluca»

Coro

7 $0.75c$
 $0,75c$

Es la velocidad de la luz en el agua: $c/n = c/1,33 \approx 0,75 c$. Por encima de esa velocidad, una partícula cargada emite radiación de Cherenkov en el agua.

Черенков Синий

Azul de Cherenkov

Verso 3

8 Nuclear reactors are not green anymore

Los reactores nucleares ya no son verdes

Juego de palabras: en la cultura popular la radiactividad se pinta de verde, pero el brillo real de los reactores sumergidos en agua es **azul**, por la radiación de Cherenkov de los electrones rápidos que se producen en el combustible: los que emiten los productos de fisión en sus desintegraciones beta y los que arrancan los rayos gamma al chocar con el agua.

9 Russian scientists were acing the Cold War

Científicos rusos arrasando en la Guerra Fría

La **Guerra Fría** (1947-1991) enfrentó a la URSS y a Estados Unidos en la carrera nuclear y en la carrera espacial. Los logros científicos soviéticos, como el Nobel de 1958, servían también como escaparate político de esa rivalidad.

Are you disrespecting Пáвел Черенкóв my pal?

Amigo ¿le estás faltando al respeto a Pavel Cherenkov?

Listen to me bitch, Я твой рот ебал

Escúchame, perra

Verso 4

Гопник kicking your ass with powerful hardbass

Un gopnik pateando culos a ritmo de un potente hardbass

Космическая toasting with cold квас

Fiesta espacial brindando con kvas frío

10 Put a Cherenkov detector in the Sputnik три

Pon un detector de Cherenkov en el Sputnik III

El **Sputnik 3**, lanzado el 15 de mayo de 1958, llevaba doce instrumentos científicos, entre ellos un **detector Cherenkov** que medía destellos de luz en un plástico transparente, y detectores de radiación cósmica. Es uno de los primeros usos de esta técnica en el espacio.

Blue photons emitted, Черенковская синь

Se emiten fotones azules, azul de Cherenkov

Pre-coro

We're partyin' and drinkin' cold vodka in our triple stripe

Estamos de fiesta y bebiendo vodka frío con nuestras tres rayas

Our commie eyes can see the gamma rays

Nuestros ojos comunistas pueden ver los rayos gamma

Tryin' to steal our Nobel prize? сука

¿Intentas robarnos el Premio Nobel? Perra

You better try to steal my big dick
with 'peluca'

*Más te vale intentar robarme mi gran polla con
una «peluca»*

Coro

0.75c

0,75 c

Черенков Синий

Azul de Cherenkov

Puente

11 The N1 was cooler than the Saturn
V

El N1 era más molón que el Saturno V

Ironía histórica: el **N1** fue el cohete lunar soviético y fracasó en sus cuatro lanzamientos (1969–1972), mientras que el **Saturno V** llevó a los astronautas del programa Apolo a la Luna.

12 Your Fat Man nothing to do
against a Царь

*Tu «Fat Man» no puede hacer nada contra un
«Tsár»*

Fat Man fue la bomba lanzada sobre Nagasaki en 1945, de unos 21 kilotones. La **Tsar Bomba** (царь-бомба), la bomba soviética más potente jamás detonada, se probó en 1961 con unos 50 megatones, más de dos mil veces más. Estaba diseñada para unos 100 megatones, pero se probó con la mitad de potencia. El verso compara el poder destructivo de ambas potencias.

13 Our soviet hero Валентина
would crush Sally in the arena

*Nuestra heroína soviética Valentina aplastaría
a Sally en la arena*

Valentina Tereshkova fue la primera mujer en viajar al espacio, en 1963. **Sally Ride** fue la primera mujer estadounidense en viajar al espacio, veinte años después, en 1983.

14 And the Союз 11... hmmm....

Y el Soyuz 11... hmmm....

La misión **Soyuz 11** (1971) acabó en tragedia: durante el regreso a la Tierra la cápsula se despresurizó y murieron sus tres tripulantes. Son las únicas personas que han muerto en el espacio (por encima de los 100 km de altitud).

российская наука goes pum pum
like Калашникова

*La ciencia rusa hace «pum pum» como una
Kaláshnikov*

российская наука goes pum pum
like Калашникова

*La ciencia rusa hace «pum pum» como una
Kaláshnikov*

российская наука

Ciencia rusa

Coro

0.75c

0,75c

Черенков Синий

Azul de Cherenkov

Actividades

1. Busca información sobre por qué la luz viaja más despacio en el agua que en el vacío y qué es el índice de refracción.

2. Piensa y explica con tus palabras por qué la radiación de Cherenkov no contradice la relatividad especial.

3. Compara la radiación de Cherenkov con el estampido sónico de un avión supersónico. ¿En qué se parecen? ¿En qué se diferencian?

4. Busca fotos del brillo azul de la piscina de un reactor nuclear e investiga para qué se usa la radiación de Cherenkov en los detectores de partículas.

Para saber más

- **Radiación de Cherenkov** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Radiación_de_Cherenkov
- **Índice de refracción** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Índice_de_refracción
- **Pável Cherenkov** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Pável_Cherenkov

Voz: Adrián García · Letra: Adrián García · Música: Adrián García · Masterización: Hazzmet
Física a todo volumen, de El Físico Barbudo. <https://fisicaatodovolumen.com/canciones/blue-cherenkov/>