

Física IV (IF 2023)

Aula 5

- Objetivos de aprendizagem:
 - Definir a densidade de momento linear transportada pela onda eletromagnética progressiva
 - Obter a pressão da radiação sobre uma superfície

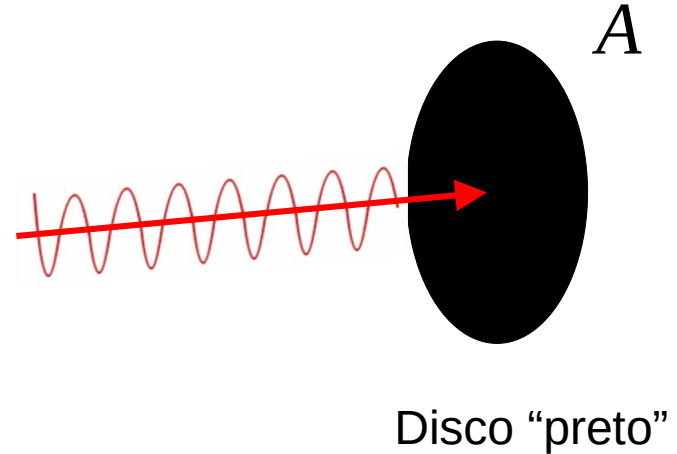
Densidade de momento linear da radiação eletromagnética

$$\vec{\pi} = \frac{1}{c^2} \vec{S}$$

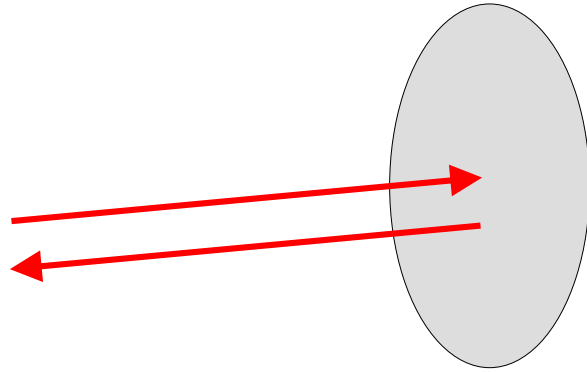
Pressão da radiação

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = (A c dt) \frac{\vec{\pi}}{dt} = A \frac{1}{c} \vec{S}$$

$$P = \frac{\vec{F} \cdot \hat{n}}{A} = \frac{1}{c} \vec{S} \cdot \hat{n}$$



Espelho

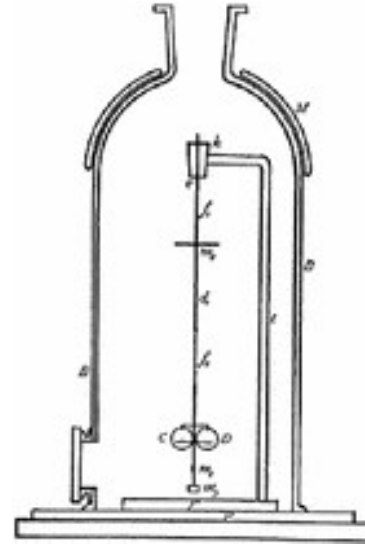


$$P = \frac{2}{c} \vec{S} \cdot \hat{n}$$

Radiômetro de Crookes vs Radiômetro de Nichols



1873



1901

Calcular a força de uma ponteira laser

A) Sobre um disco preto

B) Sobre um espelho

A ponteira laser verde tem as seguintes características:

- Comprimento de onda: 532nm
- Potência: 5mW
- Diâmetro do feixe: 1.1 mm

Calcular a força de uma ponteira laser

A) Sobre um disco preto

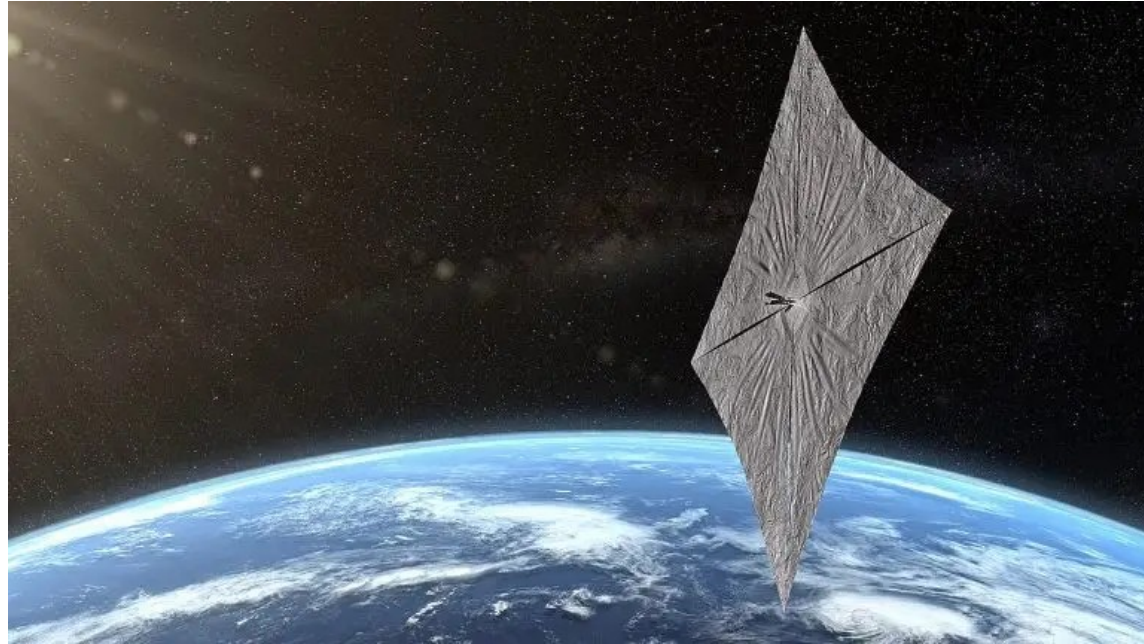
B) Sobre um espelho

A ponteira laser verde tem as seguintes características:

- Comprimento de onda: 532nm
- Potência: 5mW
- Diâmetro do feixe: 1.1 mm

P[mW]	Lambda [nm]	D [mm]	T=(L/c)[s]	f[Hz]	A[m ²]	<S>[W/m ²]	E0 [N/C]	B0[T]	U(L) [J]	U(L)[J]bis
5	532	1.1	1.77E-15	5.64E+14	9.50E-07	5.26E+03	1.99E+03	6.64E-06	1.67E-11	1.67E-11
			<pi> [kg/s/m ²]	P_abs [Pa]	F_abs[N]	<u> [J/m ³]	I[W/m ²]			
			5.85E-14	1.75E-05	1.67E-11	1.75E-05	5.26E+03			

Light sail 2



<https://www.planetary.org/sci-tech/lightsail>