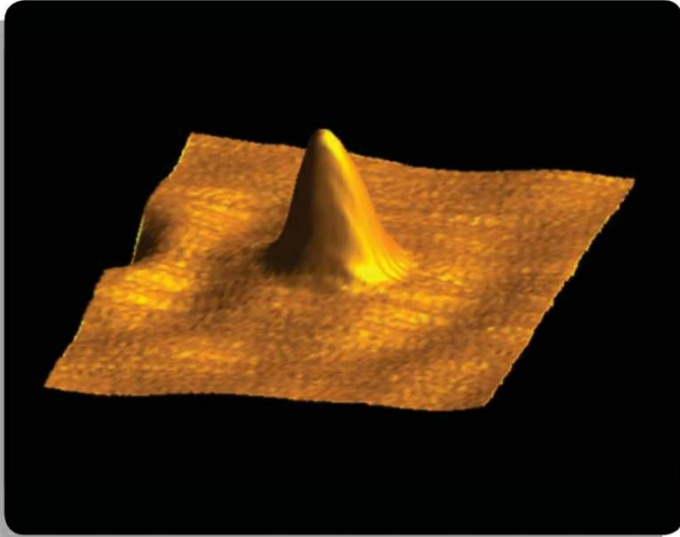


THE WAVELIKE PROPERTIES OF PARTICLES



Just as we produce images from light waves that scatter from objects, we can also form images from "particle waves." The electron microscope produces images from electron waves that enable us to visualize objects on a scale that is much smaller than the wavelength of light. The ability to observe individual human cells and even subcellular objects such as chromosomes has revolutionized our understanding of biological processes. It is even possible to form images of a single atom, such as this cobalt atom on a gold surface. The ripples on the surface are caused by electrons from gold atoms reacting to the presence of the intruder. Drs. Ali Yazdani & Daniel J. Hornbaker / Science Source

لصورة توكا بيم اللتروني دونه
نور

خواص موج ذرات اذره بره گونه
رجلوت آنچه که در فصل قبل بودیم
خواص ذره ای موج

① در فیزیک کلاسیک قوانینی که رفتار موجی و ذره ای را توصیف می کنند هم صورت
بنیادی متفاوت هستند

② دنیایک ذرات توكا قوانین نیوتن فرمول منبری می شوند

③ امواج، خاصیت داخل دیرش مدل می شوند

④ انرژی که توكا بوج حل می شود سردی فضایی دود. انرژی توكا ذره هم توكا

⑤ در فیزیک کوانتوم ← خاصیت ذره ای امواج

خاصیت موجی ذرات

(Wave mechanics)

Quantum Mechanics

(4)

(7) در این بخش فرض می‌کنیم به آزمایش‌هایی بپردازیم که خواص موجی ذرات را

نشان می‌دهند برخلاف فرض قبلی (خواص ذره‌ای موج برپوشاند)

(8) عنوان (طیله‌واره)

☆ The probability of outcome of a measurement
امکان رساندن یک اندازه‌گیری

☆ The average of many repetitions of
a measurement

☆ The statistical behavior of a system

مفهوم آمار و امکان نقش اساسی در کوانتوم دارد.

Determinism



Possibilism

تعیین‌گرایی

امکان‌گرایی

4.1: de broglie's Hypothesis

انرژی

$$E = pc = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad \leftarrow \text{light نور}$$

$$pc = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \boxed{p = \frac{h}{\lambda}}$$

اندازه حرکت نور، طول موج آن مرتبط است.

این پدیده‌ها هم
فوتون‌ها نور را بنود

۲) روبروی \leftarrow با همین نتایج برای ذره در نظر بگیریم؟
1924

$$E = ? \begin{cases} \frac{1}{2}mv^2 \\ m_0c^2 \\ [p^2c^2 + m_0^2c^4]^{1/2} \end{cases}$$

$$\boxed{p = \frac{h}{\lambda}}$$

به اندازه حرکت \leftarrow
تک طول موج نسبت دارد

$$\boxed{\lambda_D = \frac{h}{p} \rightarrow \text{ذره}}$$

de-Broglie Wavelength

Ex 4.1

$$m_{\text{Car}} = 1000 \text{ Kg} \rightarrow \lambda_D \sim \mathcal{O}(10^{-39}) \text{ m}$$

$$V_{\text{Car}} = 100 \text{ m/s}$$

$$m_e = 0.5 \text{ MeV}$$

$$E_e = 1 \text{ eV} \ll m_e c^2 \rightarrow \underbrace{p_e \sqrt{\lambda_e m_e c}}_{\text{غیر نسبتی}}$$

$$\lambda_D \sim \mathcal{O}(10^{-9}) \text{ m}$$

قطعه پوران انتظار داشت، چهار آزمایشگاه طرازی کرد که بدان

$\lambda_D^{(e)}$ را بسنیم ←

(۳) در سؤال هم خواهیم داشت

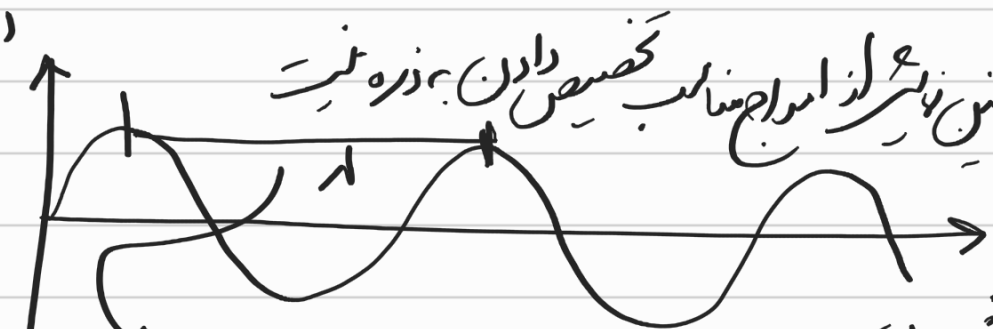
(A) چه موجی در اثر طول موج λ_D است؟

(B) دانسته بودیم که در این λ_D است چه چیزی را اندازه گیری در ارتعاش می دهیم؟

← موج منسحب؟ ذره ← آزمایشی حال تداخل سنجی در پراکنش

امکان حضور زره نشان می دهد

$A(z, t)$



برای آن که همین زره را از امواج مشابه تخصیص دادن به زره ثبت

زیرا مکان را به

صورت خوش توافق نشان نمی دهد و حین طول موج آن خوش توافق است

