شرح درس نظرية الكم والذرة





تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية	
موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-29 21:39:36	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: عابد المالكي	

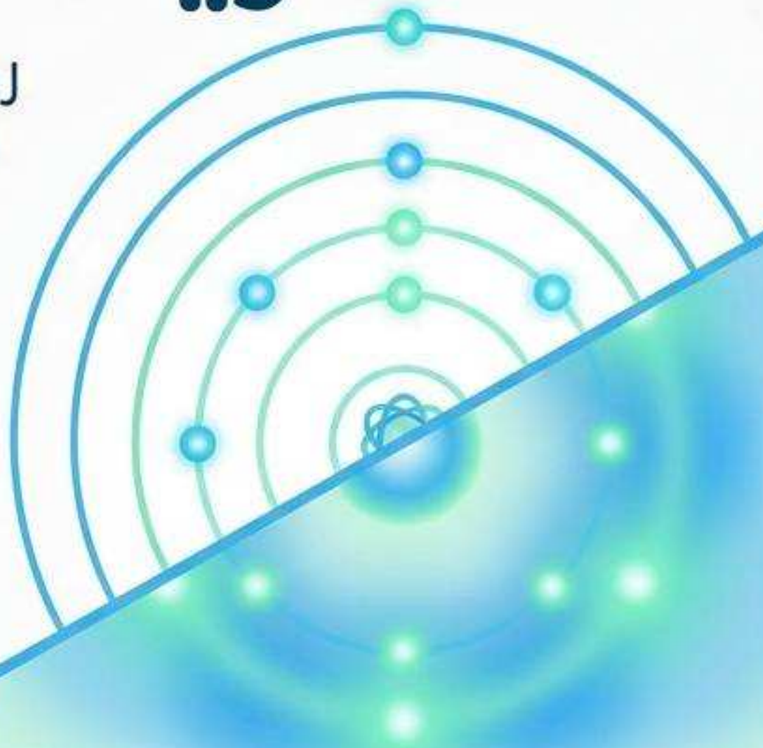
التواصل الاجتماعي بحسب					
صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب والمادة كيمياء في الفصل الأول

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

نظرية الكم والذرة

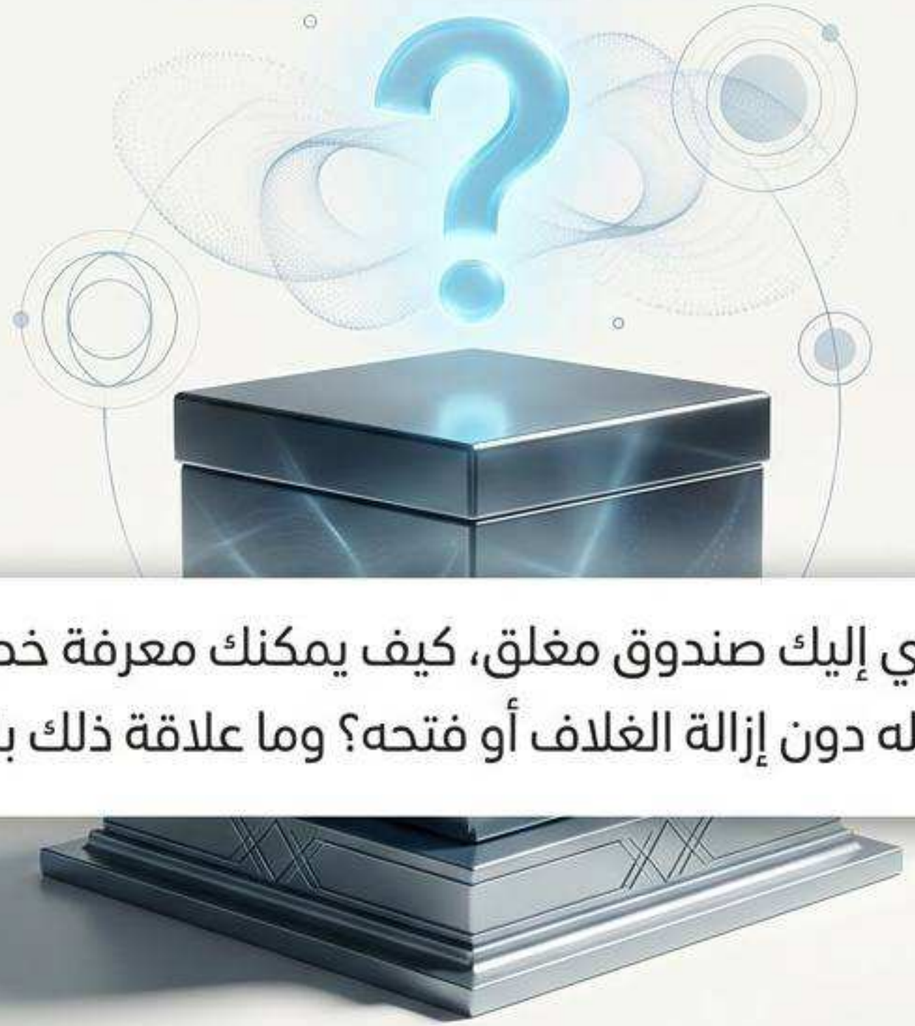
رحلة علمية من المدارت الدائرية
الثابتة إلى السحابة الإلكترونية



إعداد الأستاذ / عابد المالكي

almanahj.com/so
Gemini Notebook

تقويم قبلي | لغز الصندوق

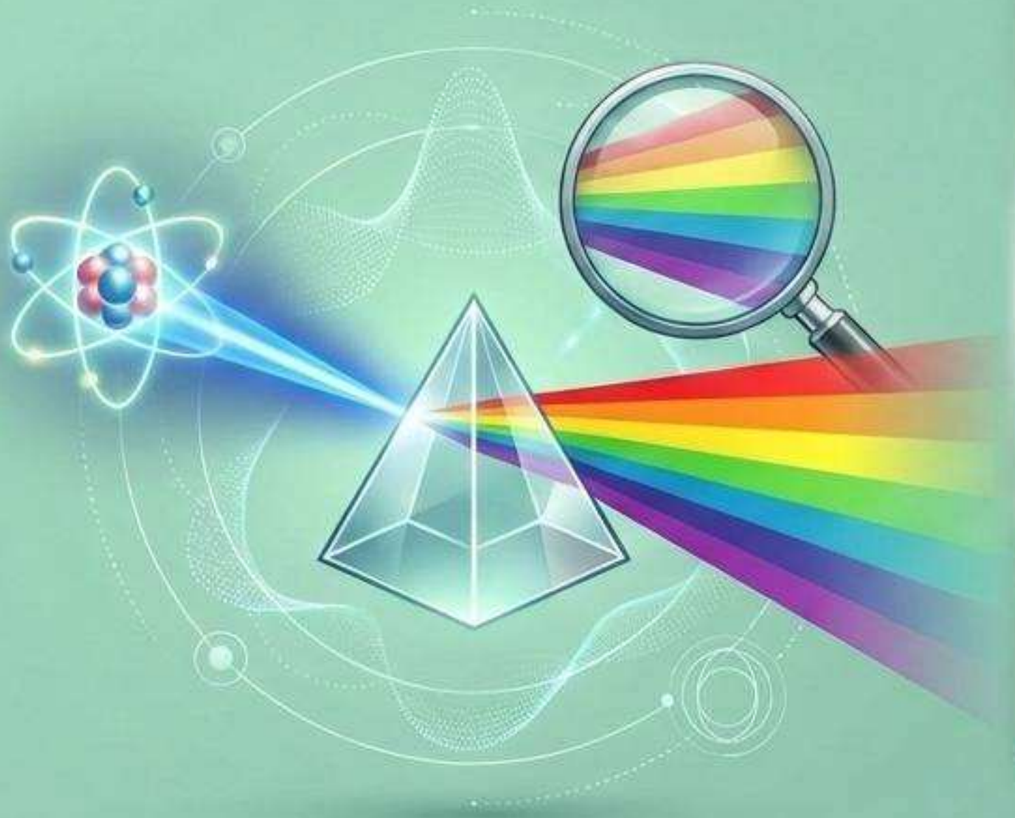


إذا أُهدي إليك صندوق مغلق، كيف يمكنك معرفة خصائص ما بداخله دون إزالة الغلاف أو فتحه؟ وما علاقة ذلك بالذّرة؟

أ. عابد المالكي
Gemini Notebook

الإجابة والتفسير

الإجابة: نستخدم أدلة غير مباشرة (مثل الوزن، أو الصوت عند الهز) لتوقع المحتوى.

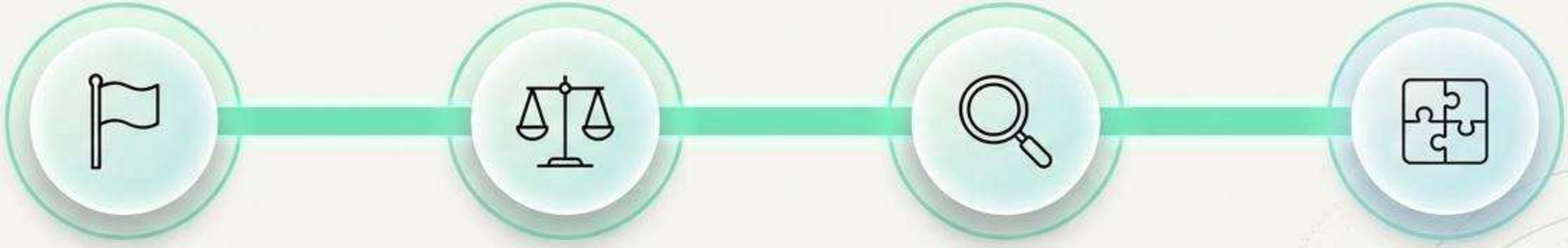


الربط بالذرة: هذا تماماً ما فعله الكيميائيون الأوائل؛ فقد استخدموا "الضوء المنبعث" (طيف الانبعاث الذري) كدليل غير مباشر لتحديد تركيب الذرة الداخلي ومستويات الطاقة دون القدرة على رؤيتها.

Gemini Notebook

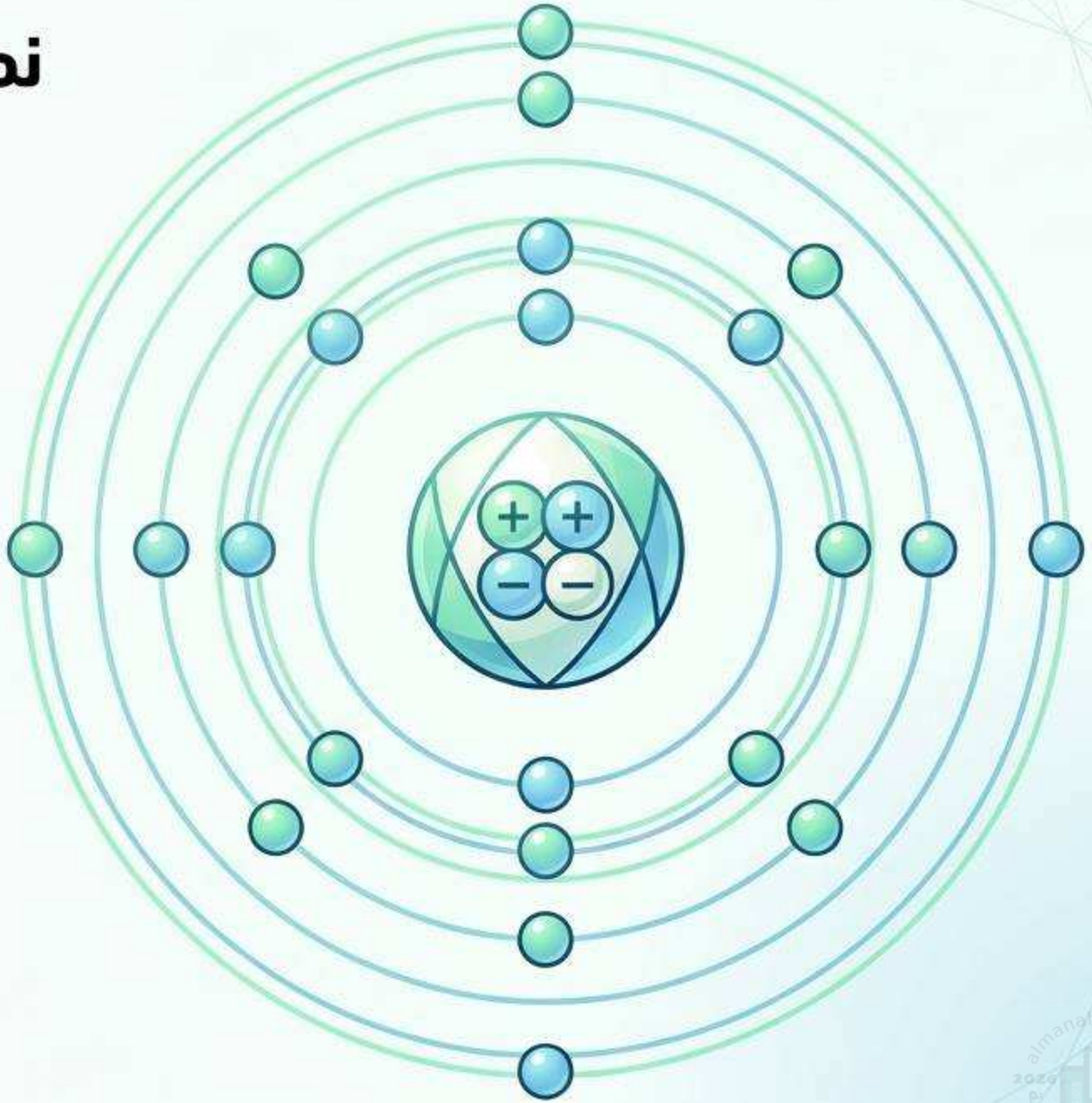
بوصلة الدرس

الفكرة الرئيسة: الخصائص الموجية للإلكترونات تساعدك على الربط بين طيف الانبعاث الذري، وطاقة الذرة، ومستويات الطاقة.



أ. عابد المالكي
Gemini Notebook

نموذج بور للذرة | العصر الكلاسيكي





حالة الاستقرار (Ground State):
الحالة التي تكون فيها إلكترونات الذرة في أدنى طاقة.



حالة الإثارة (Excited State):
عندما تكتسب إلكترونات الذرة طاقة.



حركة الإلكترونات:
اقترح بور أن الإلكترون يتحرك حول النواة في مدارات دائرية مسموح بها فقط. كلما صغر المدار، قلت طاقة الذرة.

أ. عابد المالكي

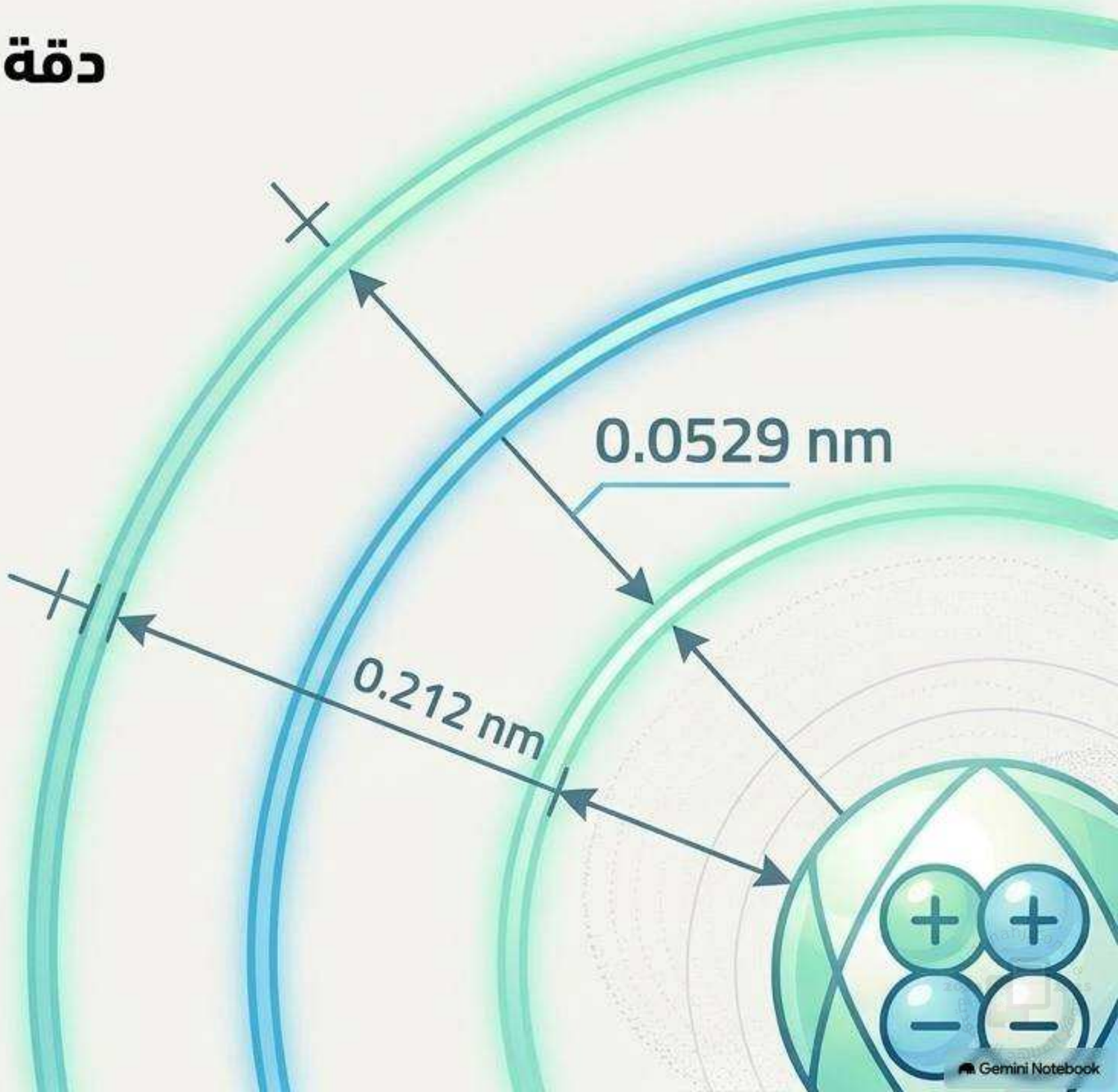
Gemini Notebook

دقة الحسابات الكلاسيكية | أعداد الكم وأنصاف الأقطار

خصص بور لكل مدار عدداً صحيحاً **(n)** أطلق عليه **العدد الكمي**.

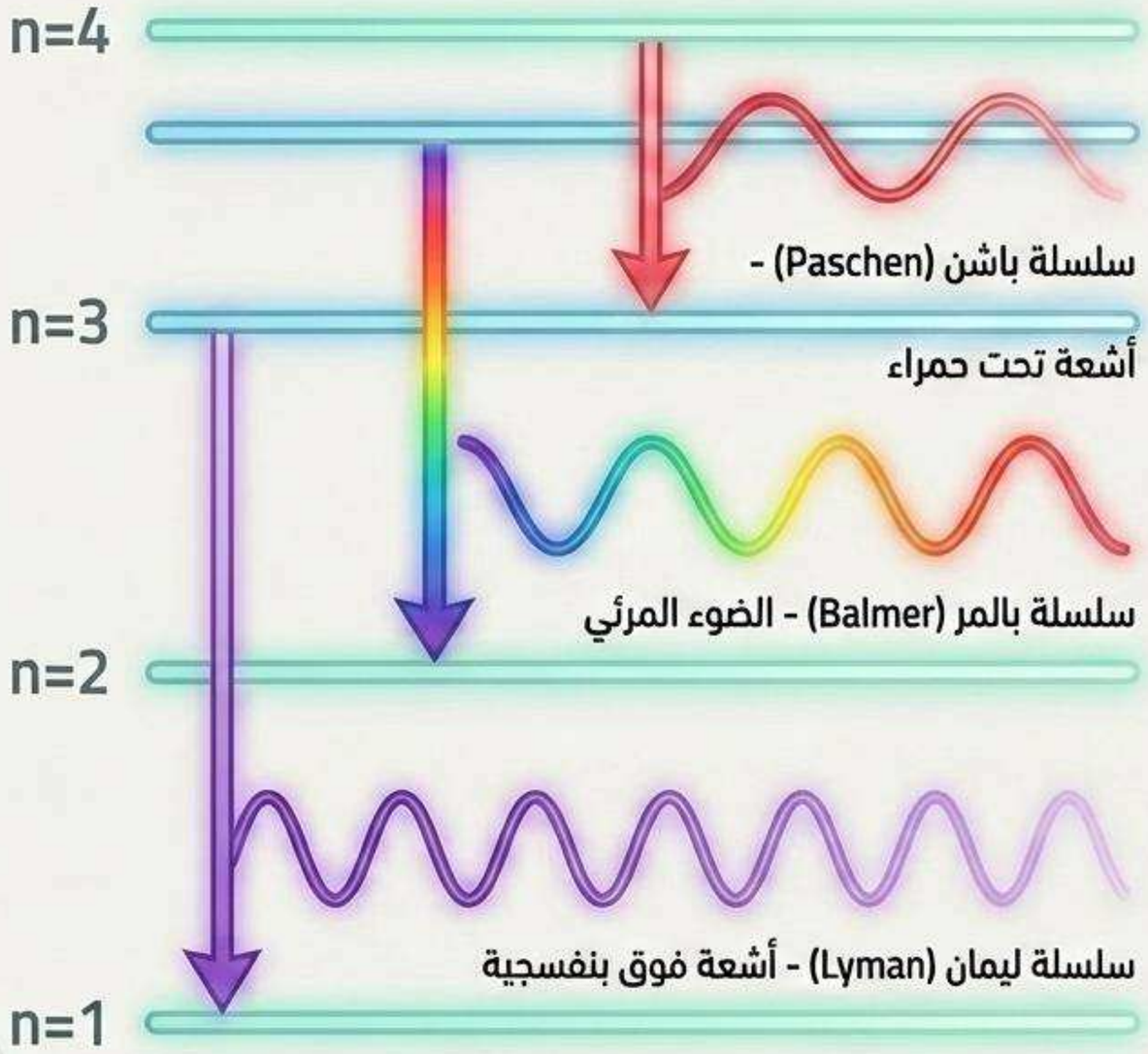
المدار الأول (n=1) :
نصف القطر = 0.0529 nm

المدار الثاني (n=2) :
نصف القطر = 0.212 nm



أ. عابد المالكي

القفزة الكمية وانبعاث الفوتونات



ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى إلى أقل، وتنبعث طاقة على شكل فوتون تُحسب بالمعادلة:

$$\Delta E = E_{(higher)} - E_{(lower)} = hf$$

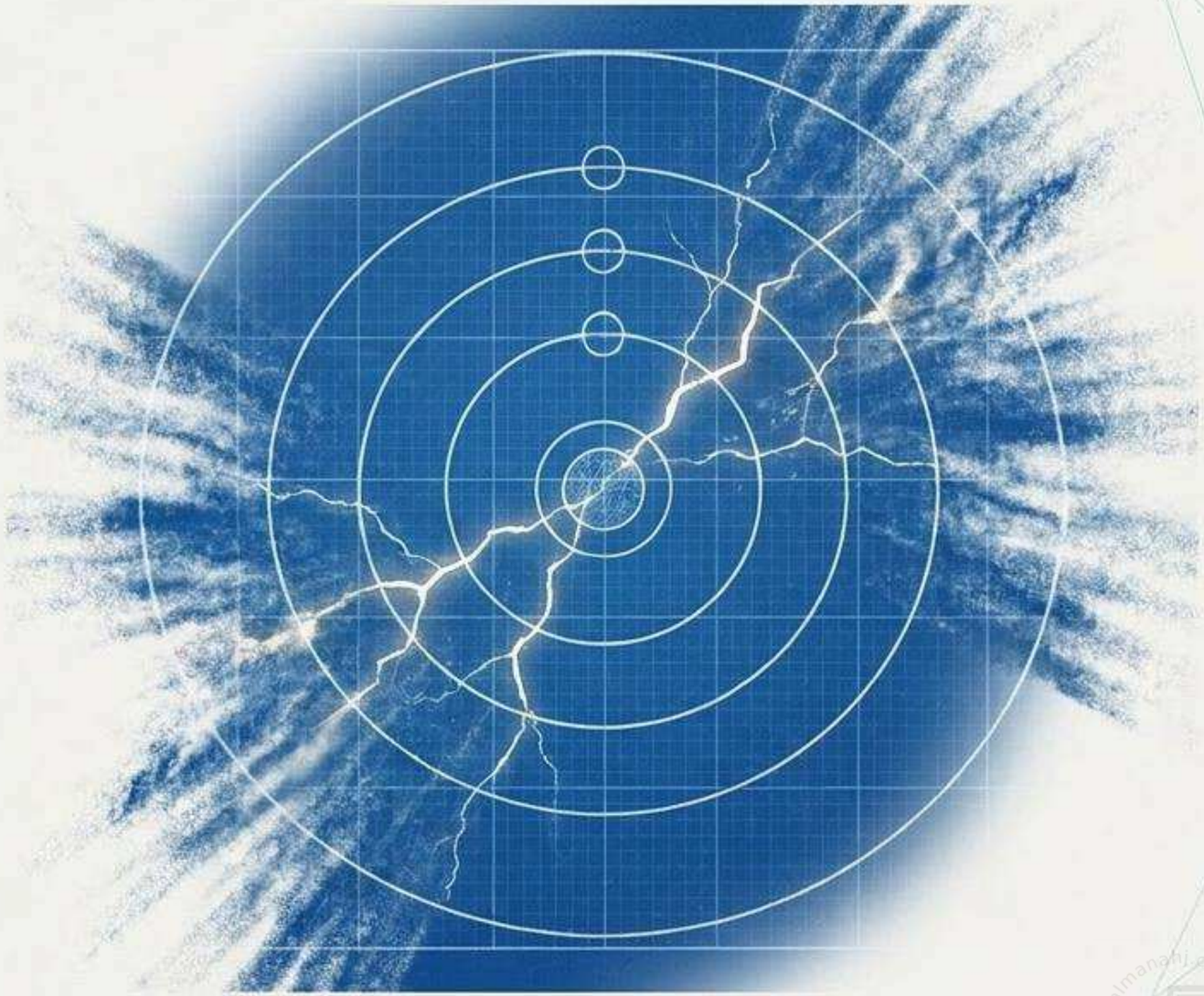
أ. عابد المالكي
Gemini Notebook

حدود نموذج بور | نقطة التحول

القصور الأول: فَسَّر الطيف المرئي المرئي للهيدروجين فقط، ولكنه فشل تماماً في تفسير طيف أي عنصر آخر.

القصور الثاني: لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات.

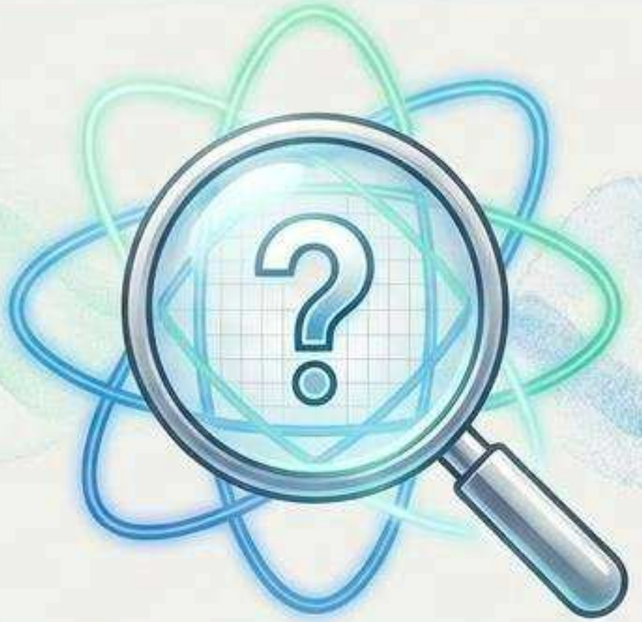
القصور الثالث (الأساسي):
افتراضه الخاطئ لحركة الإلكترونات في مدارات دائرية ثابتة ومحددة.



أ. عابد المالكي

Gemini Notebook

تقويم تكويني | تحدي رياضي



مستعيناً بحسابات بور، كم مرّة يساوي نصفُ قطرِ مدار ذرة الهيدروجين السابع بالنسبة إلى نصف قطر مدارها الأول؟

أ. عايد الوالكي
Gemini Notebook

إجابة التقويم التكويني

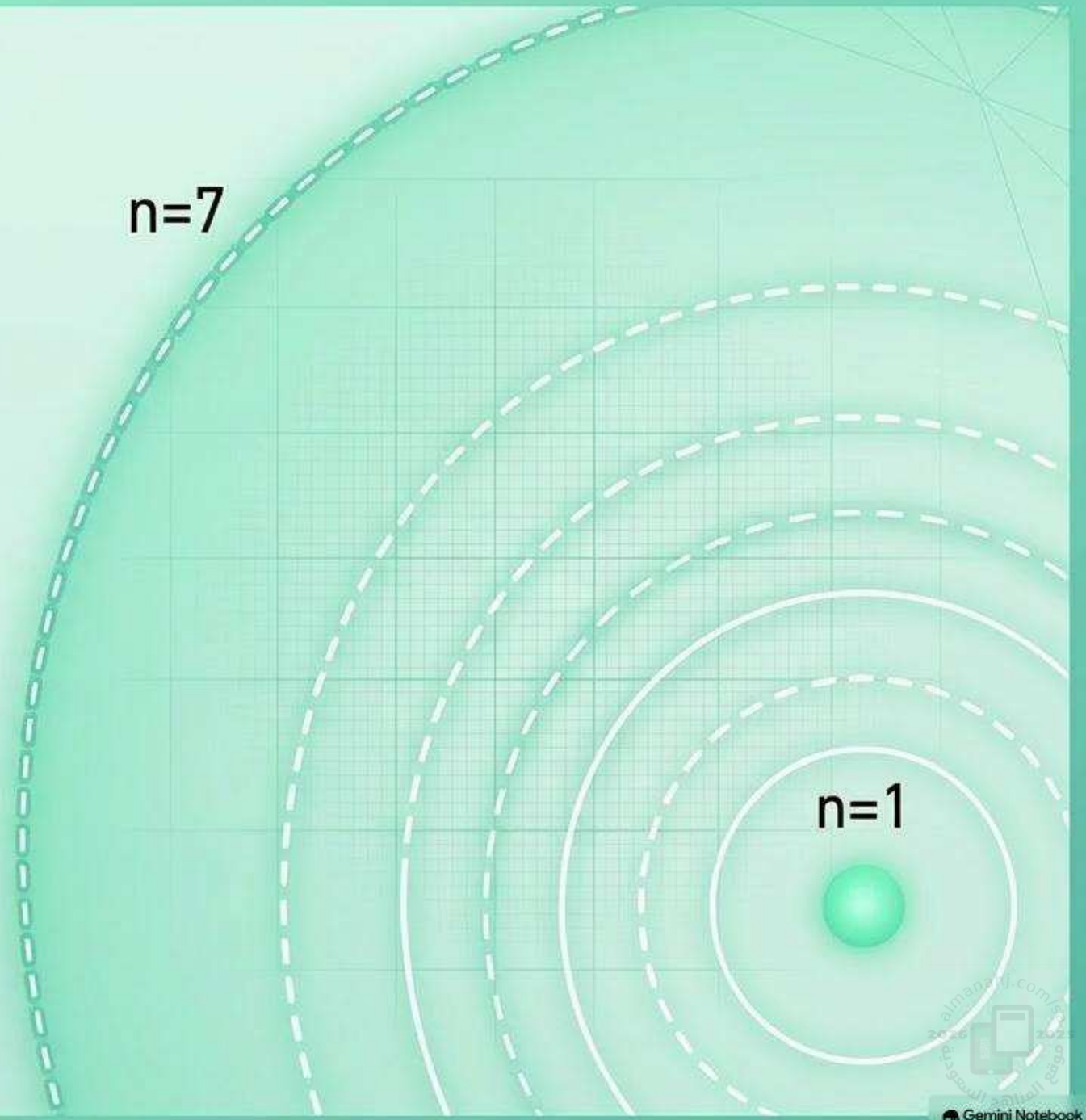
وفقاً لنموذج بور، يتناسب نصف القطر طردياً مع مربع العدد الكمي (n^2).

لحساب النسبة المدار السابع (n=7):

$$n^2 = 7^2 = 7^2$$

$$\text{مرة} = 7^2 = 49$$

النتيجة: نصف قطر المدار السابع 49 مرة من نصف قطر المدار الأول.



أ. عايد الهالكي
Gemini Notebook

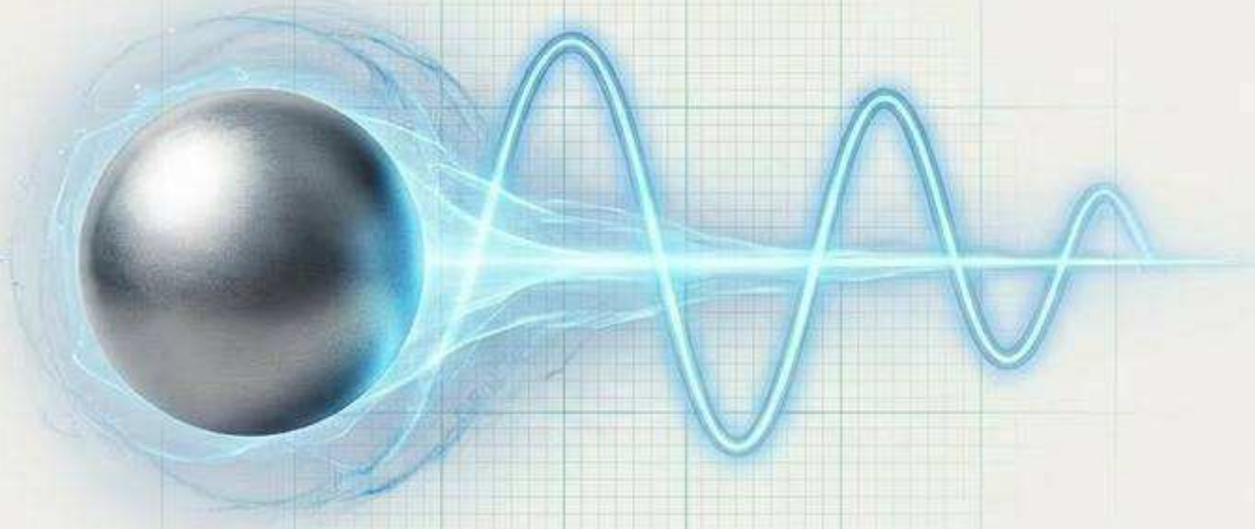
ثورة الفيزياء | الطبيعة الموجية للجسيمات

دي بروي (De Broglie): اعتقد أن للجسيمات المتحركة خواص الموجات.

صاغ معادلته الشهيرة التي تربط طول موجة الجسيم بكتلته وسرعته:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

حيث: (λ الطول الموجي)، (h ثابت بلانك)، (m الكتلة)، (v السرعة).



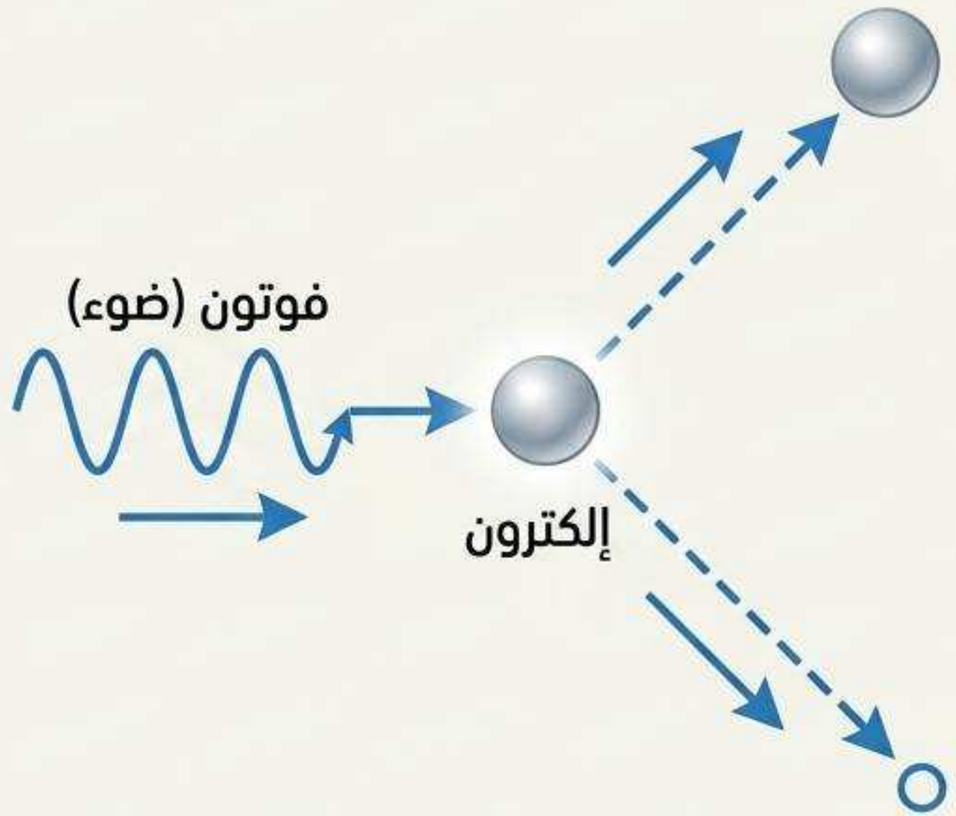
أ. عايد المالكي
Gemini Notebook

مبدأ الشك لهايزنبرج

المبدأ: من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة.

السبب العلمي: رؤية الإلكترون تتطلب اصطدام فوتون ضوئي به. ونظراً لأن الإلكترون والفوتون لهما طاقة متقاربة، فإن هذا الاصطدام يغير يغير سرعة الإلكترون ومكانه فوراً.

الكمية الوحيدة الممكن معرفتها هي **الاحتمال**.



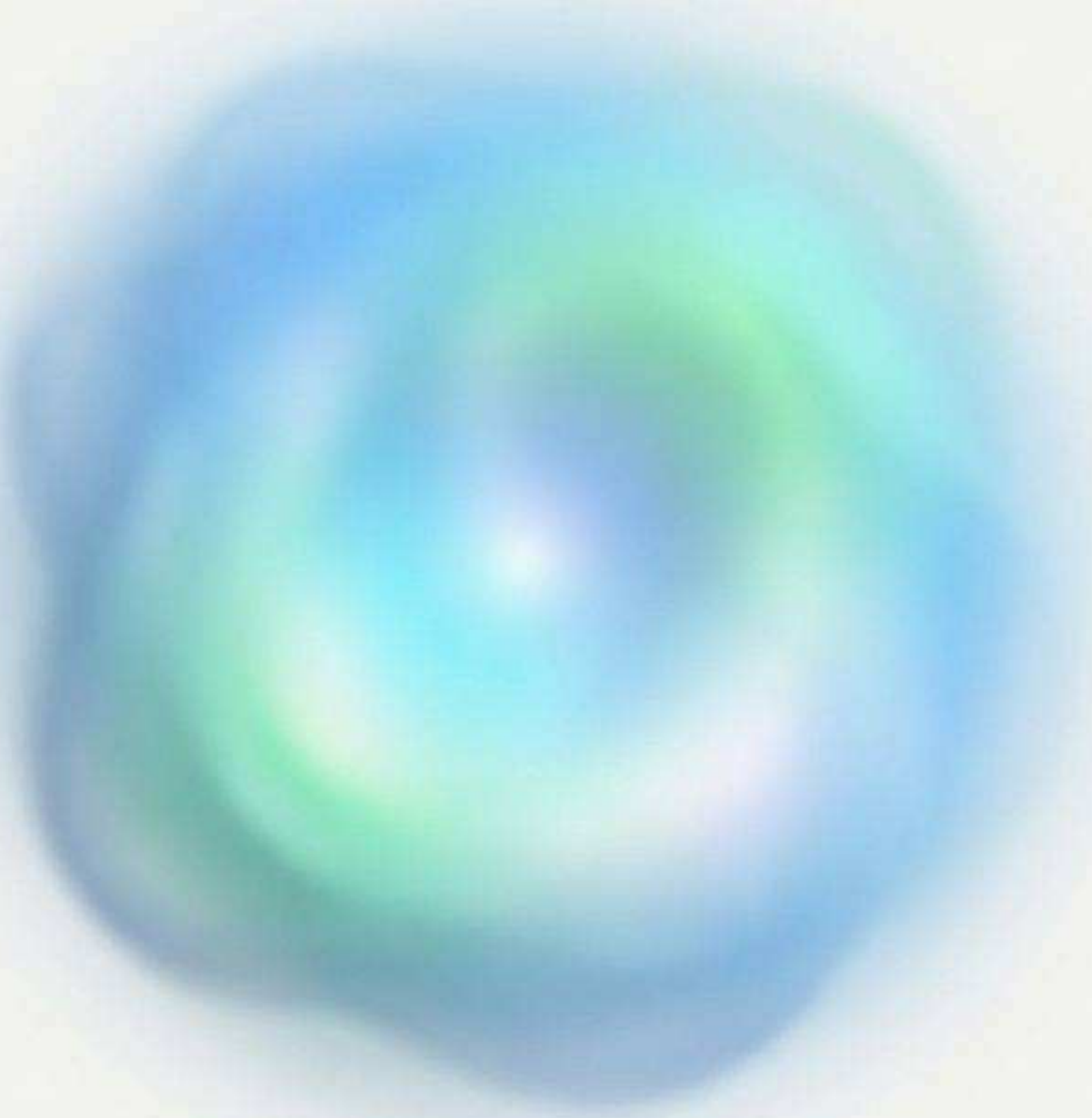
أ. عابد المالكي
Gemini Notebook

النموذج الميكانيكي الكمي للذرة

اشتق إروين شرودنجر معادلة موجية تعامل الإلكترونات على أنها موجات.

على عكس بور، هذا النموذج لا يحاول وصف مسار الإلكترون الثابت.

تنبأ بوجود منطقة ثلاثية الأبعاد حول النواة يُحتمل وجود الإلكترون فيها، وتُسمى **السحابة الإلكترونية** (Electron Cloud).



أ. عابد المالكي
almanahj.com/sa
2026 2025
موقع المناهج السعودية
Gemini Notebook

تقويم مرحلي | مقارنة مفاهيمية



قارن بدقة بين مفهوم (المدار Orbit) في نموذج بور، ومفهوم (الفلك/المستوى الفرعي Orbital) في النموذج الميكانيكي الكمي للذرة.

أ. عابد المالكي

Gemini Notebook

إجابة التقويم المرحلي

	
الفلك/ المستوى الفرعي (في النموذج الكمي)	**المدار (عند بور)**
منطقة ثلاثية الأبعاد في الفراغ حول "النواة (سحابة)، تمثل الموقع 'المحتمل لوجود الإلكترون" وليس لها حدود ثابتة.	مسار دائري ثابت ومحدد وثنائي الأبعاد، يتحرك فيه الإلكترون ككوكب حول حول الشمس.

أ. عابد المالكي
Gemini Notebook

العمارة الداخلية للذرة (1) | أعداد الكم والمستويات s و p

العدد الكمي الرئيس (n): يشير إلى الحجم النسبي وطاقة المستويات (1, 2, 3, 4...).

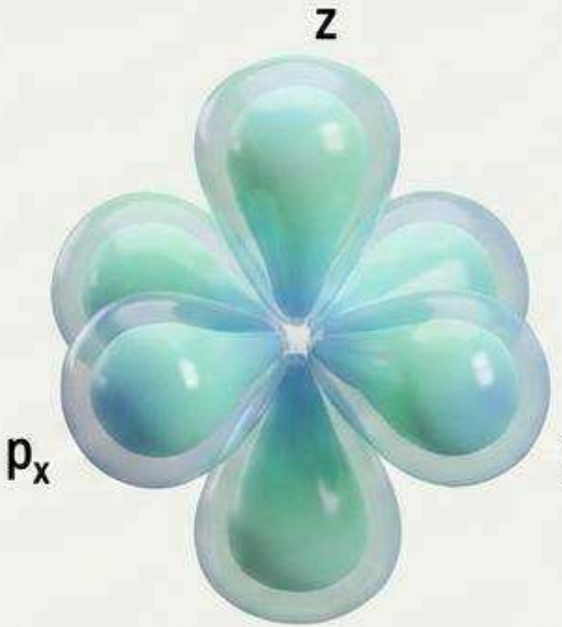
المستويات الثانوية: يرمز لها بـ s, p, d, f.

أشكال المستويات:

- المستوى s: شكل كروي منتظم.
- المستوى p: شكل مغزلي ثنائي الفصوص، يتكون من 3 مستويات فرعية متساوية في 3 اتجاهات (p_x, p_y, p_z).



المستوى s



المستوى p

أ. عابد المالكي
almanahj.com/sa
2026 2025
Gemini Notebook

العمارة الداخلية للذرة (2) | المستويات d و f

كلما زاد الحجم، زادت تعقيدات الأشكال والسعة الإلكترونية:

- **المستوى d:** يتكون من 5 مستويات فرعية (4 منها بنفس الشكل وخامس مختلف).
- السعة الكلية 10 إلكترونات.

- **المستوى f:** يتكون من 7 مستويات فرعية بأشكال معقدة ومتعددة الفصوص.
- السعة الكلية 14 إلكتروناً.



d-orbitals



f-orbitals

أ. عابد المالكي

almanahj.com/sa

Gemini Notebook

الخلاصة الذهبية لمستويات الطاقة

المستوى الرئيس (n) للإلكترونات ($2n^2$)	المستويات الثانوية	عدد المستويات الفرعية (n^2)	الحد الأقصى للإلكترونات ($2n^2$)
1	s	1	2
2	s, p	4	8
3	s, p, d	9	18
4	s, p, d, f	16	32

أ. عابد المالكي
almanahj.com/sa
موقع المناهج السعودية
2026 2025
Gemini Notebook

التقويم الختامي | حصاد الدرس

السؤال الأول (مفاهيمي):
اذكر المستويات الثانوية الموجوة في مستويات الطاقة الرئيسية الأربعة الأولى لذرة الهيدروجين.

السؤال الثاني (تحليلي):
كيف يفسر مبدأ الشك لهايزنبرج عدم إمكانية تحديد مسارات دائرية ثابتة للإلكترونات كما كان يفترض بور؟

Gemini Notebook

إجابة التقويم الختامي

إجابة السؤال الأول:

- مستوى n=1: المستوى الثانوي s
- مستوى n=2: المستويات الثانوية p, s
- مستوى n=3: المستويات الثانوية d, p, s
- مستوى n=4: المستويات الثانوية s, p, d, f

إجابة السؤال الثاني:

لتحديد مسار الإلكترون يجب رصده بفوتون، وبما أن لهما طاقة متقاربة، فإن الاصطدام يغير سرعة ومكان الإلكترون فوراً، مما فوراً، مما يجعل المسار الثابت مستحيلاً ويقتصر العلم على تحديد (منطقة الاحتمالية /السحابة).

Gemini Notebook

علم الكيمياء هو رحلة لاكتشاف إبداع الخالق في أدق تفاصيل الكون.

إعداد: الأستاذ / عابد المالكي

https://t.me/chem_ksa

almanahj.com/sa
2026 2025
Gemini Notebook