일반적인 우리가 배우는 물리학은

운동을 기술하는것. (객체와 위치의 시간변화)

객체들의 위치들을 시간으로 기술

고전역학

객체의 대한 시간적 위치 변화

속도 = 한위치에서 시간이 지났을때 변한 위치

위치와 속도가 알면 거시세계의 모든 오주를 만들수있다.

일반적으로 생각했을때 물건이 멈춰있을때가 자연스러운것

하지만 일정한속도로 움직이는것이 물체가 자연스러운것이다. 등속 직선 운동

F(힘)=M(질량)A(가속도)

자연스럽지 않게 속도가 바뀐다면 무언가있어야 되는데 그것이 바로 힘이다.

인과율법칙 : 원인이있어야지 결과가있다.

중력, 전자기력, 원자핵안에서 작용하는힘 원자를 쪼갤때 나오는힘, 결합하는힘

자유낙하 하면은 무중력상태가 된다.

현재자신의위치는 어떤 힘때문에 예전에 위치로부터 F=MA따라 여기로오게된겁니다

1초뒤에.모습이 현재 모습을 구성되게한겁니다. 1초..10분..1시간..10년. 결정론..무시무시.

초기조건이 정해져있으면 앞으로 미래는 우리가 바꿀수 없다는것.

미래는 정해져있다 결정되어있다. = 결정론의 무시무시한

어떤힘으로인해.

고전역학은 결정론

내가죄를 지어도 죄가없는..

양자역학

원자를 기술하는 학문

농구공만한 원자가 지구 중심에 있다면 전자는 지구 표면을 돌고있다 이정도의 ..

그사이는 진공만 존재.

공간을 없앤다면 사람을 쌀한톨보다 작게로 줄일수있음.

텅비어있는데 왜 꽉차보이냐면 가시광선이 그구조를 통과를 못하니.

그렇게 보이는것. 만저도 텅비지 않은 이유또한 전자기력때문에 빈곳을 통과하지못한다.

이중슬립.

두구멍에 전자를 쏴서 나오는 현상에 대한것이.

양자역학의 모든것을 다말한다.

입자 예): 농구공

* 두개의 줄만나옴

파동 예): 목소리, 수면위에 돌을 던졌을때->위치를 정확하게 파악하기 힘듬. 동시에다~여기저기를 지나가게된다.

* 파동이 동시에 두군대를 지나가기때문에 서로 간섭을하면서 여러 간선문늬가 보인다

근대 전자는 입자다

전자를 가지고

입자니깐 한번에 하나씩 찍힌다.

파동처럼 행동하는것같은데..

중접된 괴도를 따라서 이동을합니다.

하지만 마지막 스크린에 닿았을때 입자의성질로 환원을 합니다. (입자의상태로 붕괴된다)

코팬하겐 해석이라고함.

전자는 파동성을 갖는다.. 입자지만 파동의성격을 가진다..

이중성 : 입자성과 파동성의 성격을 갖는다.

벽에 2개의 구멍이 있는 판을 만들어놓고

전자를 그쪽으로 쏘면.

입자를 보내게되면

(스크린에 2개의 줄이 생기겠지만..)

입자인경우 한번에 하나의 구멍으로밖에 갈수가 없다.

두번쨰로 보낼거는 파동 물결파 목소리의 퍼짐등.

위치를 정확하게 가늠하게 힘들다.

동시에 여기저기를 지나가게된다.

두개의 구멍을 지나게되면. 간섭을하면서 여러개의 줄이 나오게된다.

파동은 동시에 2개의 구멍을 지나가게 되기때문입니다.

옛날 브라운관CRT 모니터에보면 뒤에 전자총이 있어서

하나씩 쏘면서 위치를 조절해서 나오게하는게 브라운관 모니터이다.

이거보면 결국 입자라는건데..

전자의 운동을 기술하고싶다.

위내용에 생각하면

입자기때문에 두줄만 나와야한다.

아..그런데..

전자를 쐈는데.. 여러줄이 보였다..

동시에 2개의 구멍을 지났다고??

파동이였으면 왜 마지막에 점으로 찍혀 입자성을 뛰지??

전자를 한번에 하나씩만 쏴봐도 ..파동성을 뛴다.

이중성을 뛴다.

모든물질의 입자는 파동성과 입자성의 두가지 성질을 갖는다.. 이중성이라고한다

관측을 하게되면 이중성중에 한개의 성질을 보여줄수있다. 보어가 말한 상보성

관측을 했을때 변화가 이루어짐..

전자가 이동할때 파동이였다가. 스크린에 닿는순간 관측이 이루어지고. 입자성을 뛴다.

관측이 대상을 파동에서 입자로 바꾸게됩니다.

즉 관측자(거시세계) 관측을하는 주체

관측당하는자. (미시세계) 관측을 당하는 객체

위내용이 코팬하겐해석

파동과 입자는 올래 하나인데.

인간이 이해를 못하는것같다.

우주입장에서는 이것이 당연한거일수도있다.

우리가 2차원에 산다고 가정한다면

면밖에 인지를 못한다. 그렇다면

동전의 앞면과 뒷면은 서로 다른걸로 인지를 하게되는데.

어떤사람이 와서. 동전을 뒤집는 행위를통해 .. 넘겨서 뒷면이 나온다면

2차원에서 살고있는 사람은 갑자기 면에서 또다른 면이 바뀌버리는 이해못할 상황이 발생이되버린다.

우리경험세계 밖에 있기때문에...이해할수가없다.(뒤집는다는 그런 개념을 이해할수없다)

파동의 정체는 뭐냐??

파동처럼 행동하는데 대체 뭐냐?

소리같은경우는 공기의 밀도.

그렇다면 전자는 어떤거에대한 파동인가?

하나의 전자만 보낸다면 저러한 패턴이 생기지 않음

주사위를 던졌을때 1이나올확율이 6/1인거를 안다는것은.

한번을 던져서 알수가 없습니다.

6/1이라는 확율이라는것은. 주사위를 6천번을 던지면 1천번정도가 1이나온다는것을 알고있습니다.

여러개의 전자를 보내면 패턴이 어떤것이 나올지는 알지만.

개별로 던져볼때는. 그 전자가 어디에 찍힐줄 전혀 모르는것.

양자역학은 결정론을 포기합니다. (아인슈타인이 이래서 양자역학을 싫어함[신은 주사위를 던지지 않는다.])

전자가 분명이 한곳을 지나가게 된다면 줄이 2줄만나와야하는데.

여러줄이 나오는거보면 분명이 동시에 여러줄을 지나갔다는것인데.

전자가 구멍을 지나가는걸 찍어보면 분명이 한곳만 지나갑니다.

여러분이 구멍이 지나가는걸 관측을 하게되면. 줄이 2줄만 나옵니다.

관측을 하지않으면 동시에 2구멍을 지나는것처럼 파동 줄무늬를 나타납니다.

마치 전자가 자기자신이 관측당하는지 안당하는지 알고있는것처럼

관측이 -> 결과를 바꾼것입니다.

물체를 봤을때 검은색은.

고전역학 : 사과는 빨간색인데 내가 그걸 관측해서 빨간색을 인지한거다

양자역학 : 내가보기전에는 사과는 무슨색인지 모르지만 내가 봤을때 그순간 사과는 빨간색으로 바뀐거다.

아인슈타인 : 내가보지않으면 달은 거기에 존재하지 않는것인가?

영국 17세기에 조지버클리 : 존재하는것은 지각되는것이다., 지각되지 않는것은 존재하지않는다.

왜 결정되어 있지 않고 확율적으로 접근할수 밖에 없나?

고전역학에서 말하는 주어진 순간에 위치와 속도만 알면 F=MA로 흘러간다

이부분이 틀리다는것을 알수 있다는것.

전자의 위치를 알기위해서 (관측) 봐야되는데..

본다는것은 물체에 반사된 일부 빛이 우리눈에 들어오는게 본다는것

빛도 이중성을 가진다.

전자의 위치를 위해 빛을쏘게되면

그순간 전자의 위치가 변하게된다. 관측이 위치에 변화를 주게된다.

전자의 위치를 알고자 하면할수록 전자의 위치는 더욱더 불확실해게된다

하이젠베리크 불확장성 원리

측정으로 얻어내는 위치와 속도는 그과정에서 다른 물리량을 건들게되니.

속도와 위치를 알수가 없다. 양자역학에서는 속도와 위치를 알수가없다.(보장되지 않음)

주어진 조건을 알수가 없으니 확율으로 접근할수밖에 없음

뭐든것은 원자로되어있음

원자가 많이 모이면 고전역학처럼 움직인다.

원자가 한두개있을때에는 양자역학처럼 움직인다는것인데.

이경계가 뭔가있다는것인데..

수뤠딩거 고양이.

방사능물질 (양자역학적인 물질)의 상태값에 따라 독극물.

A상태 B상태가 될수있다고 가정한다면

비일때에는 독극물이 나오고 에이일때에는 안나오게된다면

그 독극물에 오염되서 고양이가 죽어있고 동시에 살아있는것

그렇다면 고양이를 가지고 이중슬립실험을 할수있다는건데...

원자를 넘어서 분자를 해봤는데.. 그래도 간섭문늬가 나왔다 비록3개지만.

실험을 해보니 간섭무늬가 나와야하는 조건은..

진공도에 따라 이러한 간섭무늬를 얻을수있다.

점점점 진공도를 낮추면 간섭무늬가 스물스물나온다.

공기분자와 던지는 분자와 부딪침에 따른. 관측이 이루어져버린다.

따라서 측정의 추체가 나오게된거다.

우주가 원리적으로 이 입자가

측정의 주체는 : 원리적으로 우주가 그물체를 관측을하게되면. 간섭무늬를 없에버리는것.

결어긋남

고양이로도 이러한 간섭무늬를 볼수있는데

즉 우주가 측정을 안하게되면 파동처럼 행동할수있다.(동시에 두개구멍으로 지날수있다) = 결어긋남

ㅇ왜우리는 지금 안그러냐면

여러분들이 끊임없이 자기자신의 정보를 우주로 제공을하고 있기때문임

전자와 원자처럼 작은얘들은 어렵지 않지만

점점 커지면 외부로 정보를 제공하는것을 막기가 힘들기때문에

양자역학적인 모습을 볼수가없다.

사실 고전역학적인 현실세계가 무언가의 근사치의 결과이고

양자역학적인것이 우주의 원리가 아닐까? 라는 생각을 할수도있다..

원리적으로 안되는게 아니고

그렇게 하기가 힘들다. 라는것.

경계를 찾고있었는데

측정의 주체는 알았고 경계는 측정이 됐고 안됐고로 찾았다.

근대왜 고양이가 살아있으면서 죽어있다는게 이해하기 힘드냐?

우주전체가 양자역학처럼 움직이고 거시세계는 올래 없다는것..

양자역학처럼 끊임없이 분활되어 보여주는데

그중에 지금보고있는거는 그중에 그냥 하나일뿐이다.

다중 다세계이론... 다중우주..

관측될때마다 끊임없이 분기..

정말 시체가 무엇을까..?

고양이가 살았고 죽었고 이중에 우리는 고양이가 살아있는 실체에 살고있는건지..

수소 탄소

o2이런식으로 원자2개를 통해 분자가 되는데

전자가 2개의 원자를 동시에 공유하기때문에 공유결합을한다.

전자가 여러원자를 공유하고있기때문에

분자가 된다 (자유공유)

이렇기때문에 우리몸을 만들고 물체를만든다.

뭐든분자의 안전성은 양자역학적인 성질을 갖기때문에 그런거다.

우주가 에너지와 물질이 있어야되는것일까? 실체가 무언가를 개념을 버려

여기 물병이 존재한다는 사실이 존재한다..

“it from bit”

물질은 정보로부터 왔다.

정보우주

법칙이 존재하지않는 법칙이 있는한.

스스로 존재하는 그무언가가 있다는걸 증명해야함.

무에서 유만들기..

폰노이만은 그것은 쉽다고한다.. 그냥 숫자만만들면된다 0,1