

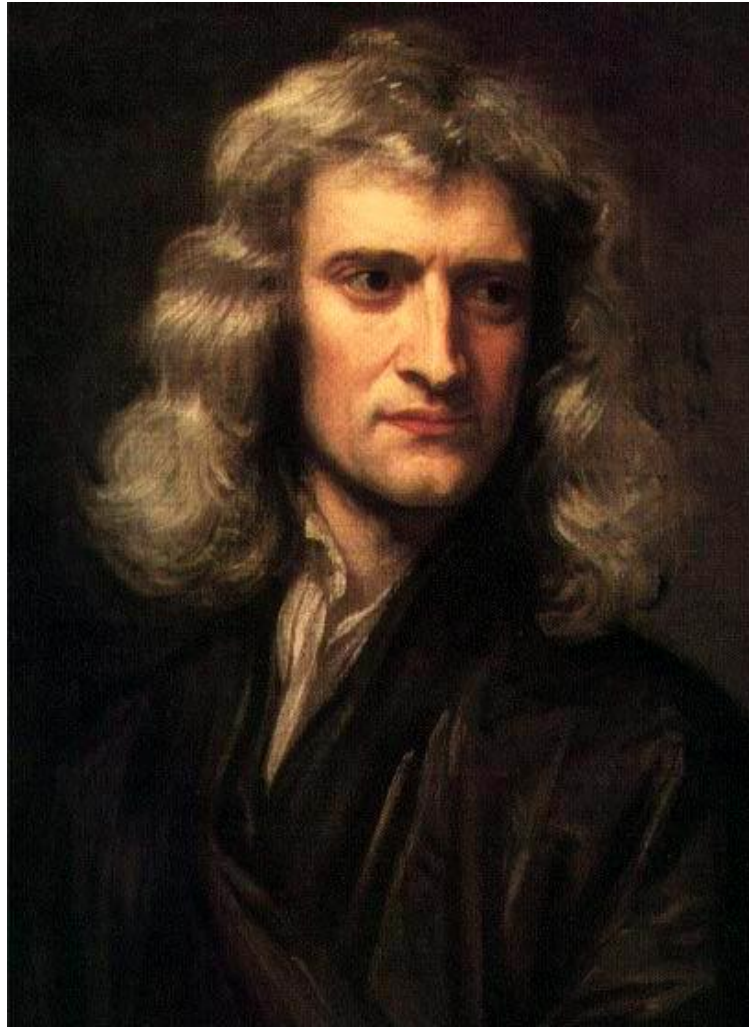
**中高連携特別授業
公民科 倫理**

哲学と科学

—ニュートンが科学者じゃないって本当?—

千葉県立長生高等学校

ニュートンとは誰？



アイザック・ニュートン
Isaac Newton 1642-1727

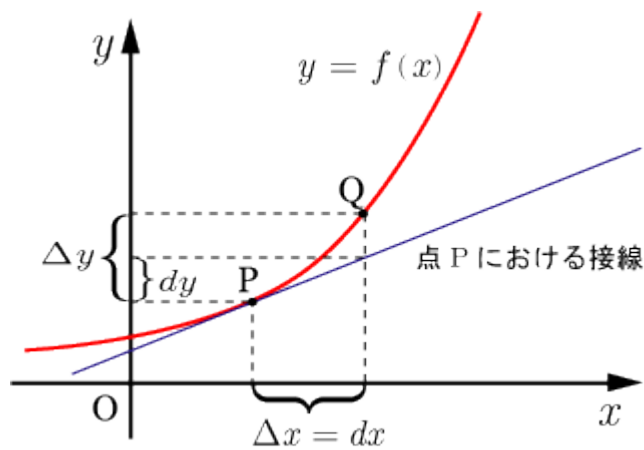
イギリスの数学者・物理学者で、古典力学の確立者。ケンブリッジ大学で学んで26歳で教授となる。二つの物体の中心の間に働く力は、距離の二乗に逆比例するという[]の法則を発見した。

[]の法則と微積分法、光のスペクトル分析はニュートンの三大発明といわれる。

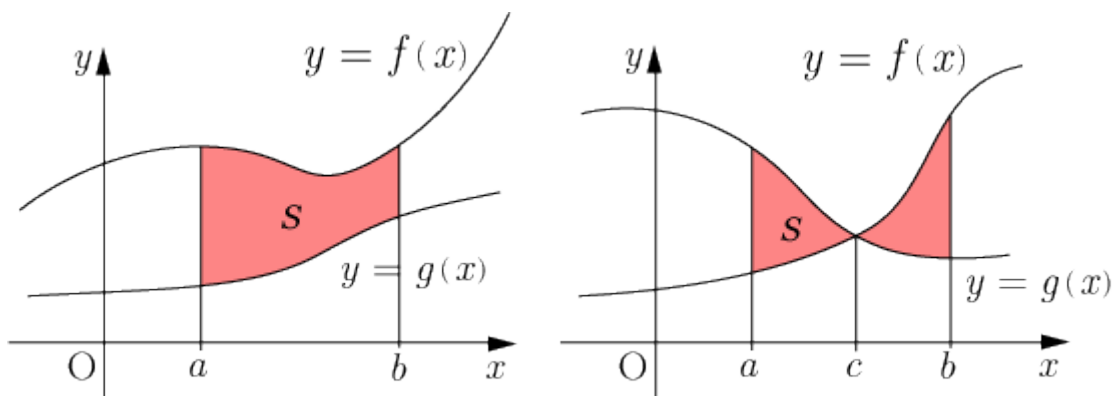
微分法・積分法とは何？

微積分は 1670 年ころに ニュートンと ライプニッツによってほとんど同時に発見された。発見の当初には、2 人のうちどちらの発見が早かったかについて、激しい論争があった。

微分法のはじまりは速度や接線の考え方だ。



積分法は求積(面積や体積を求めること)の問題に始まる。

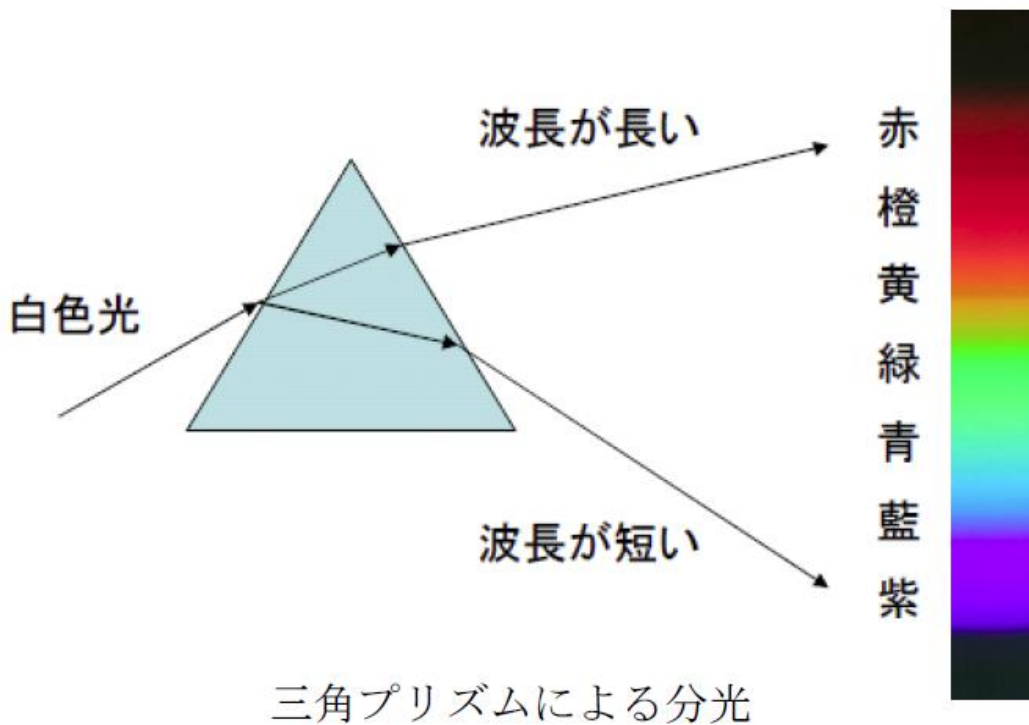


ニュートンとライプニッツの功績は、このような問題を解く一般的な方法を発見し、また微分法と積分法とが互いに逆の演算であることを明らかにしたこと。

微積分は数学史上最大の発見といわれる。

数学に限らず、自然科学、工学、医学などに与えた影響も大きい。

光のスペクトル分析とは何？



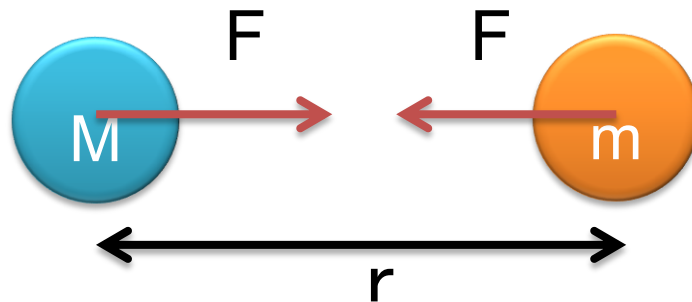
ニュートンは、「太陽の白い色の光は、すべての色の光が混ざったもの」であること、そして「色によって屈折する角度がちがう」ことを、確かめた。

光を分光器によって分解したとき、波長または振動数の関数として与えられた光の強度分布を光スペクトルという。単にスペクトル spectrum と呼ぶことが多い。

当時のイギリスでは虹の基本色は赤黄緑青紫の5色と考えられていたが、ニュートンは柑橘類のオレンジの橙色と植物染料インディゴの藍色を加えて7色とした。彼は虹の色と色の間は無限に変化していることを知っていたが、それにもかかわらず、虹を7色としたのは、当時、7が神聖な数と考えられていたからである。音楽のオクターブもドレミファソラシの7音からなる。ニュートンは美しい虹も7つの基本の色からできているとしたのである。

万有引力の法則とは何？

質量をもつすべての物体の間に働くと考えられている引力。月や惑星の運動を説明するためにニュートンが導入した。



質量 M (kg) と m (kg) の物体が r (m) 隔てて及ぼし合う万有引力の大きさ F (N) は、

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

で与えられる。これを万有引力の法則といい、

$G=6.6720 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ は万有引力定数と呼ばれる定数である。

G がこのように小さいため、地上の物体相互間の万有引力は感知できないほど弱く、地球と地上の物体との間の万有引力をわれわれは重力(の主要部分)として感じている。

ニュートンが「科学者」ではない理由 1

もし、ニュートンに **Are you a scientist** ?

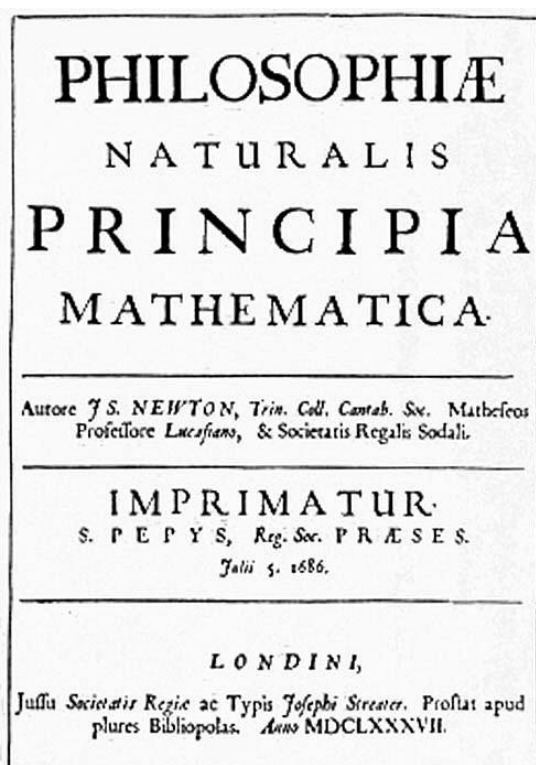
と質問したら、なんと答えるだろうか？

ニュートンは 17 世紀に生まれ、18 世紀に亡くなった。

しかし、**Scientist** という英語の言葉は、

1840 年頃にケンブリッジ大学の鉱物学者、ウィリアム・ヒューエルがつくったものである。

では、ニュートンは自分自身を何者だと考えていたのか？



哲学の
諸自然についての
原理
数学による

『自然哲学の数学的原理』

つまり、彼は自分を

[]

だと考えていた。

「ニュートンは現代からみれば立派な科学者」という主張

[Scientific Revolution]



コペルニクスからニュートンに至る時期（16～17世紀）に近代科学が成立し、そこから世界史における近代が始まった。

H. バターフィールド『近代科学の起源』（1949）

ハーバート・バターフィールド 1900-1979

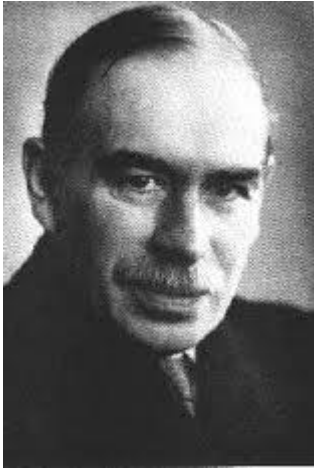
ケンブリッジ大学，歴史学教授

科学の歴史

- 1543 太陽中心説の提唱(コペルニクス)
- 1583 振り子の等時性の発見(ガリレオ)
- 1632 ガリレオ『天文対話』 宗教裁判
- 1687 ニュートン『プリンキピア』（万有引力の法則、運動の3法則）
- 1772 質量保存の法則(ラヴォアジエ)
- 1799 電池の発明(ボルタ)
- 1869 元素の周期表(メンデレーエフ)
- 1895 X線の発見(レントゲン)
- 1905 特殊相対性理論、光量子仮説を唱える(アインシュタイン)
- 1953 DNA二重らせん構造の発見(ワトソン、クリック)

ニュートンが「科学者」ではない理由 2

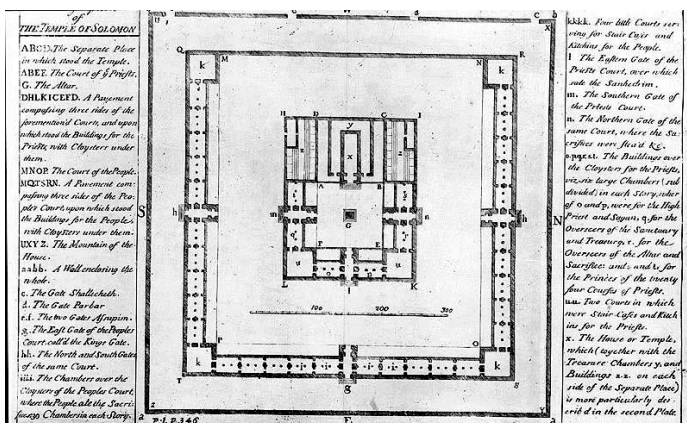
ニュートンは最後の []



ニュートンは理性の時代に属する最初の人ではなかった。彼は最後の魔術師であり、最後のバビロニア人でまたシュメール人であり、1万年には少し足りない昔にわれわれの知的財産を築き始めた人たちと同じような目で、可視的および知的世界を眺めた最後の偉大な人物であった。 ジョン・メイナード・ケインズ 1883-1946

ニュートンの研究

1. 微分積分法
2. 光のスペクトル分析
3. 万有引力の法則
4. 反射望遠鏡の製作
5. 錬金術研究
6. キリスト教神学研究
7. 古代王国のキリスト教的年代学研究
8. ソロモンのエルサレム神殿研究



自然という書物だけでなく、
聖書の中にも知恵と洞察がある。
ソロモンがエルサレムに設計
した神殿の設計にも自然界の秘
密が隠されている。

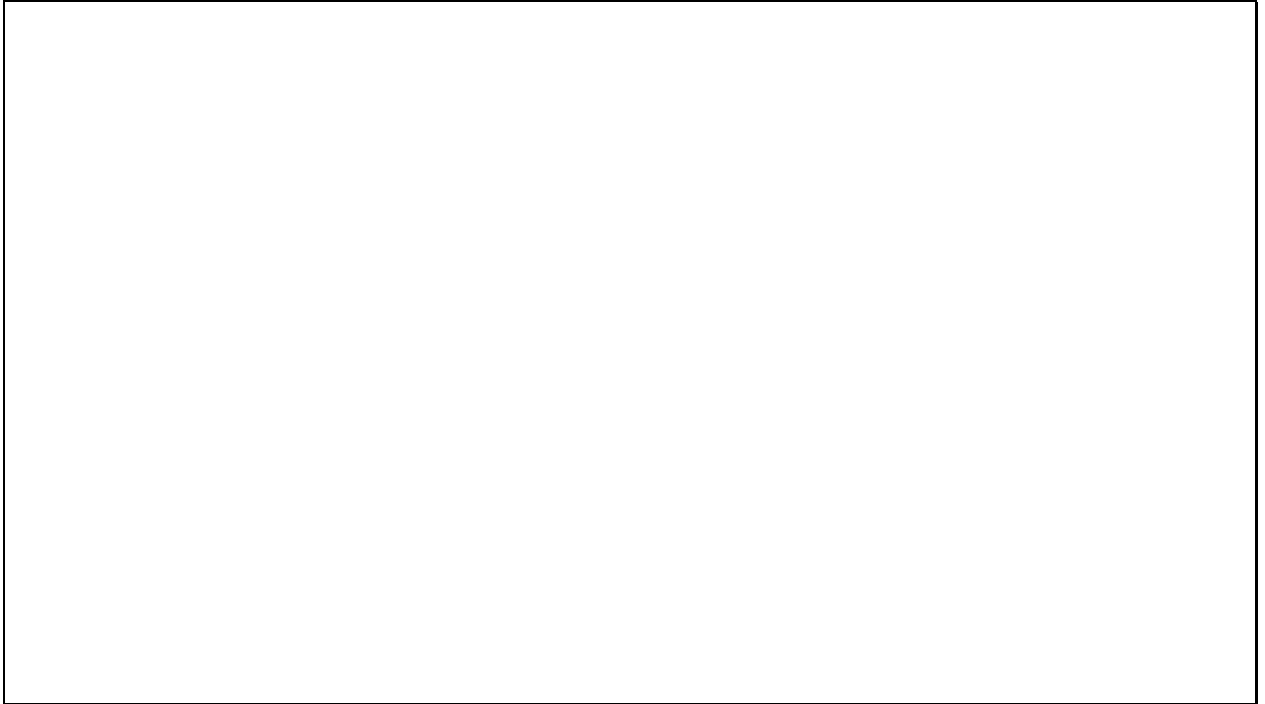
ところで君はニュートンは科学者だと思いますか？

◆ニュートンは科学者だと思いますか。あなたの考えを書いてください。

- グループを作ったら、じゃんけんで発表者を一人決めてください。
- グループで各メンバーは「ニュートンは科学者か？」についての考えを発表してください。
- すべてのメンバーが発表した後、その発表を聞いて気づいたことをグループの中で話し合っ
てまとめてください。

◆あなたのグループでは「ニュートンは科学者か？」というテーマでどのような話をしましたか。話し合った内容をまとめてください。

◆【授業の振り返り】あなたの「科学」や「ニュートン」についての理解は授業の前と後でどのような変化がありましたか。その他学んだこと、気付いたことなどを振り返ってください。



2015年6月25日

中高連携特別授業
公民科 倫理

哲学と科学

—— ニュートンが科学者じゃないって本当? ——

千葉県立長生高等学校

公民科教諭 片岡 勝規

ご質問・ご感想などはこちらまで

E-mail : ktok-katsunori@nifty.com

授業のためのホームページ「片岡勝規の公民科倫理教科研究室」

URL : <http://homepage2.nifty.com/k-katsunori/>
