＜ド・ロピタル侯爵とは？＞

ド・ロピタル侯爵（１６６１～１７０４：フランス）

ド・ロピタルは、数学者というよりも数学愛好者とでもいうべき人だった。彼は、ヨハン・ベルヌーイがパリにきたとき（１６９０年）にライプニッツ流の微分法と積分法を身に付けたのである。ド・ロピタルの仕事で数学史上重要なのは、著書としての第一号 L'analyse des infiniment petits　である。初版は１６９６年に公判されている。これはライプニッツ流の微分法の入門書である。この書名は『無限小解析』と訳すことができるが、この中でド・ロピタルは differential（微分）は０を極限値とする変数ではなくて、現実に‘小さいもの’であると考えていた。この本は、デカルト主義者たち（カテラン修道院長、パパン、ロルなど）によって数十年もの間科学が支配されていたフランスにおいてさえ、新しい解析学の決定的で跳躍的な前進をもたらしたといわれている。

ここで、ちょっとでてきているヨハン・ベルヌーイとライプニッツについて簡単に紹介すると・・・

彼らの業績って・・？

こんな時代背景です。

ヨハン・ベルヌーイ：数学の歴史上において、ベルヌーイ一族ほど高名な数学者を多く輩出した家系はないといっていいほど。その家系の中の一人として存在した人物。彼にとって無限小の量とは、“有限の量にその値を変えることなく付加することのできる量にすぎない”といっている。

ライプニッツ・・・彼は、“ 哲学と数学 ” という 2 大分野において偉業を成し遂げた人物である。そのうちの数学者として、彼の業績が知られていることには、“ 微積分学の創始者の一人 ” ということが上げられる。彼は、関数（function）という言葉や dy/dx、積分記号を作った。

L'Hopital's Weight Problem

（ L'analyse des infiniment petits『無限小解析』より）

> 60. SOIT une poulie *F* qui pend librement au bout d'une corde *CF* attachée en *C*, avec un plomb *D* ſuſpendu par la corde *DFB* qui paſſe au deſſus de la poulie *F*, & qui eſt attachée en *B*, en ſorte que les points *C*, *B* ſont ſitués dans la même ligne horizontale *CB*. On ſuppoſe que la poulie & les cordes n'ayent aucune peſanteur; & l'on demande en quel endroit le plomb *D* ou la poulie *F* doit s'arrêter.

（ロピタル　『無限小解析』より）

フランス語の原典では理解しにくいので、はじめの一部分の英訳を載せてみました。
この英訳をもとに原典内容を把握しよう！！

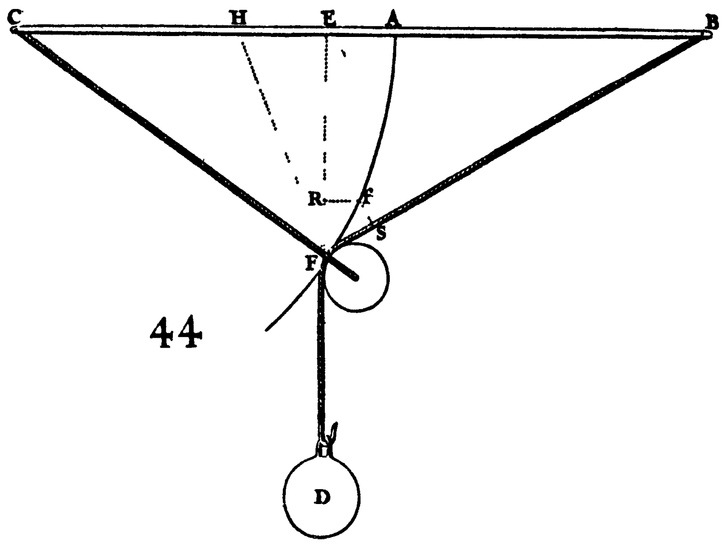
英訳

Let F be a pulley, hanging freely at the end of a lope CF which is fastened at C, and let D be a weight. D is hanging at the end of the rope DFB, which passes behind the pulley F and is suspended at B such that the points C and B are on the same horizontal line. One supposes that the pulley and the ropes do not have mass; & one asks at what place the weight D or pulley F will be.

『Jan A. van Mannen (1991),L'Hopital's Weight Problem, For the Learning Mathmatics, Vol.11,No2 より』

【ヒント】

Pulley:滑車　　fasten:固定された　　horizontal:水平の



メモ欄

＜ちょっと確認しよう＞

（1）．前のページの図において、D が静止している状態とはどのようなときですか？

（2）．（1）の状態を具体的に求めるには、あなただったらどのような手段を使いますか？

☆ロピタルは以下のようにこの問題を考えました☆

《前のページの図、原典、さらに要約部分とを比較して穴埋めしてみよう！！》

C'eſt-pourquoy nommant les données *CF*, *a*; *DFB*, *b*, *CB*, *c*, & l'inconnuë *CE*, *x*, l'on aura *EF* ═ 　　　　, *FB* ═ 　　　　, & *DFE* ═ 　　　　 qui doit être un *plus grand*, & partant ſa différence ═ *o*, d'où l'on tire 　　　　 ═ *o*, &

G ij

diviſant par *x* — 　, il vient 　　　　 ═ *o*, dont l'une des racines fournit pour *CE* une valeur telle que la perpendiculaire *ED* paſſe par la poulie *F* & le plomb *D* lorſqu'ils ſont en repos

＜　ロピタル　『無限小解析』（１６９６）　原典より抜粋　＞

（フランス語原典　　要約）

図において CF=a　DFB＝b　CB=c　CE=x　とおくと、EF=（　　　　　　）FB=（　　　　　　）DEF=（　　　　　　　）　となる。したがて、DFE の微分を考えると、（　　　　　　　　　　　　　　）であるから、これが＝0となるときを考える。
計算結果より、（　　　　　　　　　　　　）が導き出されることとなる。これを（x－　）で割ると（　　　　　　　）という式も導くことができる。このときプーリーF とおもり D が静止した状態になる。

これでやっと問題が解決したように思えますが・・・

再び原典に戻ってみると実は続きにこんなことが書いてあります。

On pourroit encore réſoudre cette queſtion d'une autre maniére que voicy.

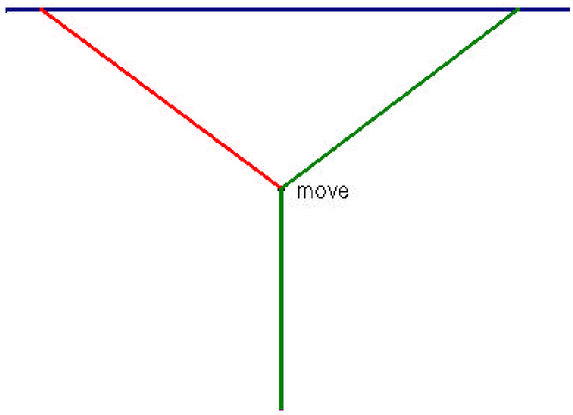
これを和訳するとこんな内容になります。

＜和訳＞

まだこれとは別のやり方があります。

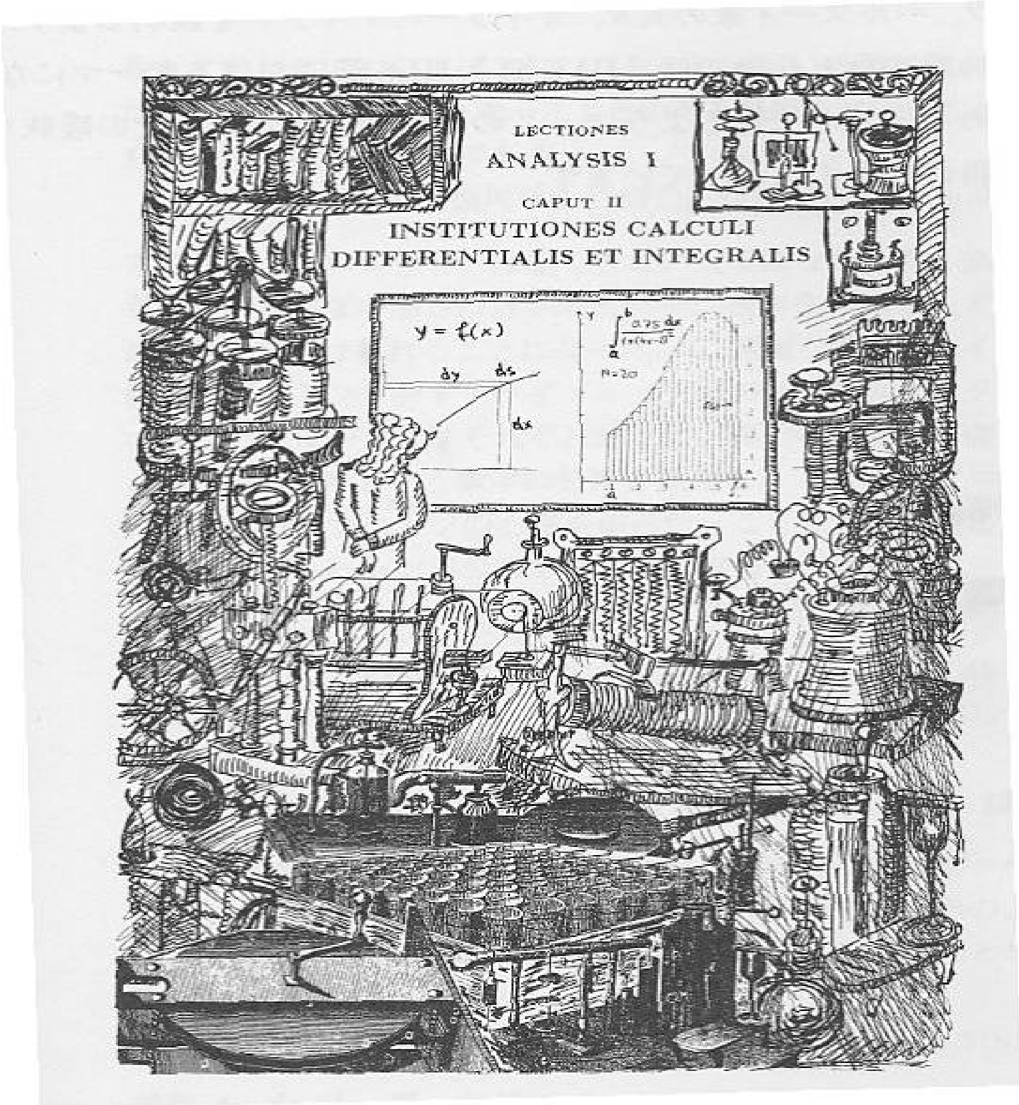
Q:それでは、一体別のやり方とは何でしょうか？

以下の図をもとに考えてみよう！



＜メモ欄＞

☆　今日は 1時間目からお疲れ様でした。また来週もよろしくお願いします。☆



無限小解析

＜ 一時間目 ＞

2002. 12. 12 (木) 1限　　筑波大学附属駒場高校 2年 3組　番

授業者　筑波大学大学院 修士課程 教育研究科 1年 青木ちひろ