

Date of Lab 10/20

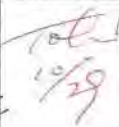
Date of Submission _____

Physics Laboratory Report

Title Forces in Equilibrium 力のつり合い

Author Class I Name Kotoko Kiyono

Co-workers Marie Nagakura

Date	Summary	Teacher
10/20	今回は Force Table を使って、いくつかの力のつり合いについて実験しました。実験で出た値を併せて作図をし、どの方向に力は付いているのかを知り、また誤差がどのくらいなのかを明確に分かりました。いくつかの例を見比べても分かる力が、力のつり合いがあるとき、その合力は必ず0だと分かりました。	 10/29

* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。 * この用紙をレポートの表紙として使うこと。
* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

目的：

3力（4力）がつりあっている時、それらの力の合力は0であることを学んだ。1点で結んだ3本（4本）の紐におもりを用いて重力を加え、結び目における張力の向きと大きさを調べてこれを確認する。1点に3力（4力）が作用してつりあっているとき、それらの3力（4力）の間に成り立つ関係を調べる。

仮説：

一点で結んだ3本（4本）の紐の結び目にかかるすべての張力の合力は0である。

準備するもの：

Force Table × 1

ひも × 4

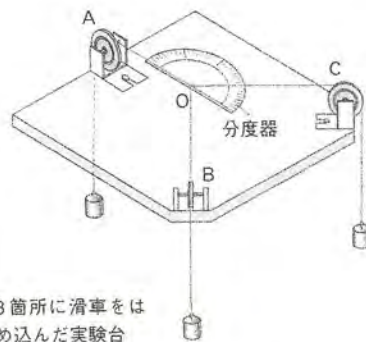
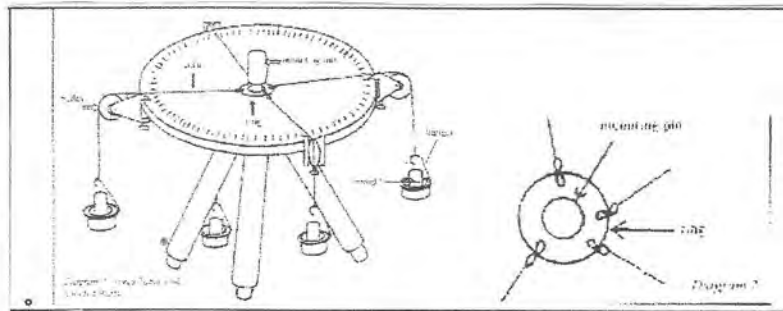
滑車 × 4

リング

おもり

分度器

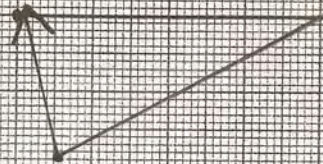
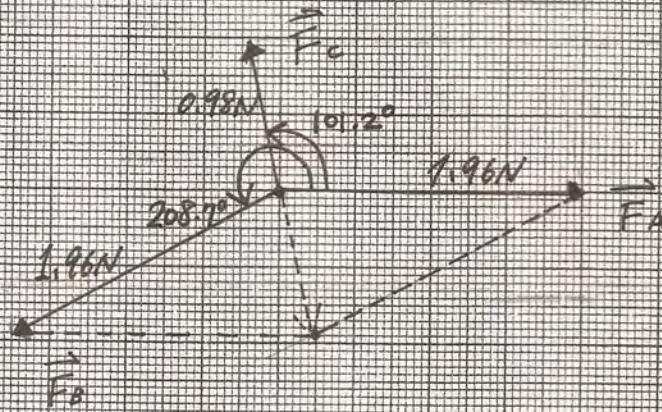
方眼紙



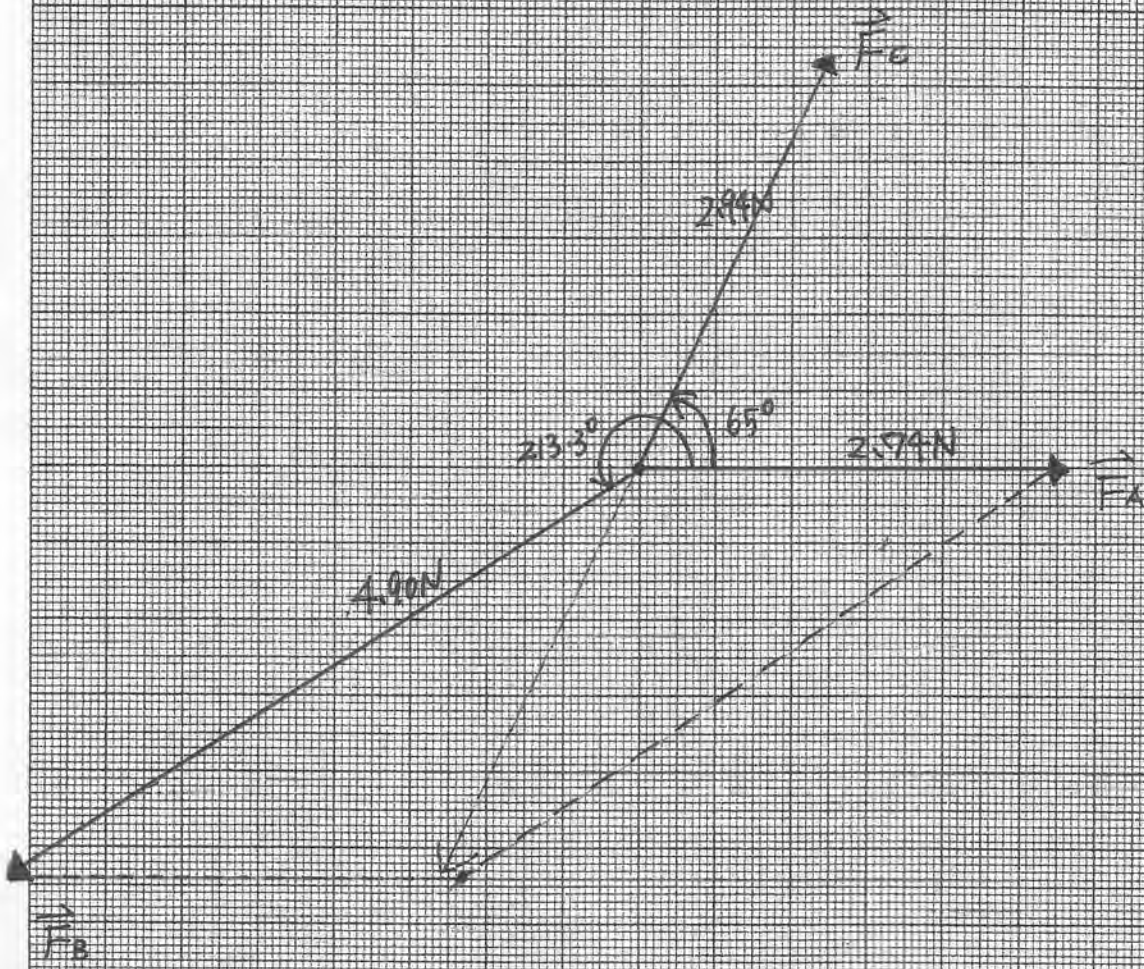
方法：

- 1) 板上の3箇所（4箇所）に方向が変えられるようなやり方で滑車をはめ込み、Force Tableを作る。
- 2) 3本の糸を結んで3方向に伸ばし、それぞれ滑車にかけて末端におもりをつるす。それぞれの糸につるすおもりの数は適当に決める。糸の結び目が安定して動かなくなるようになったとき、糸が斜めに滑車にかからないように、滑車の向きを変えて調節する。
- 3) Tableの上書いてある分度器を使って角度を測る。
- 4) おもりの組み合わせを変えて、数回つり合いの状態を作って、それぞれの角度を測定する。

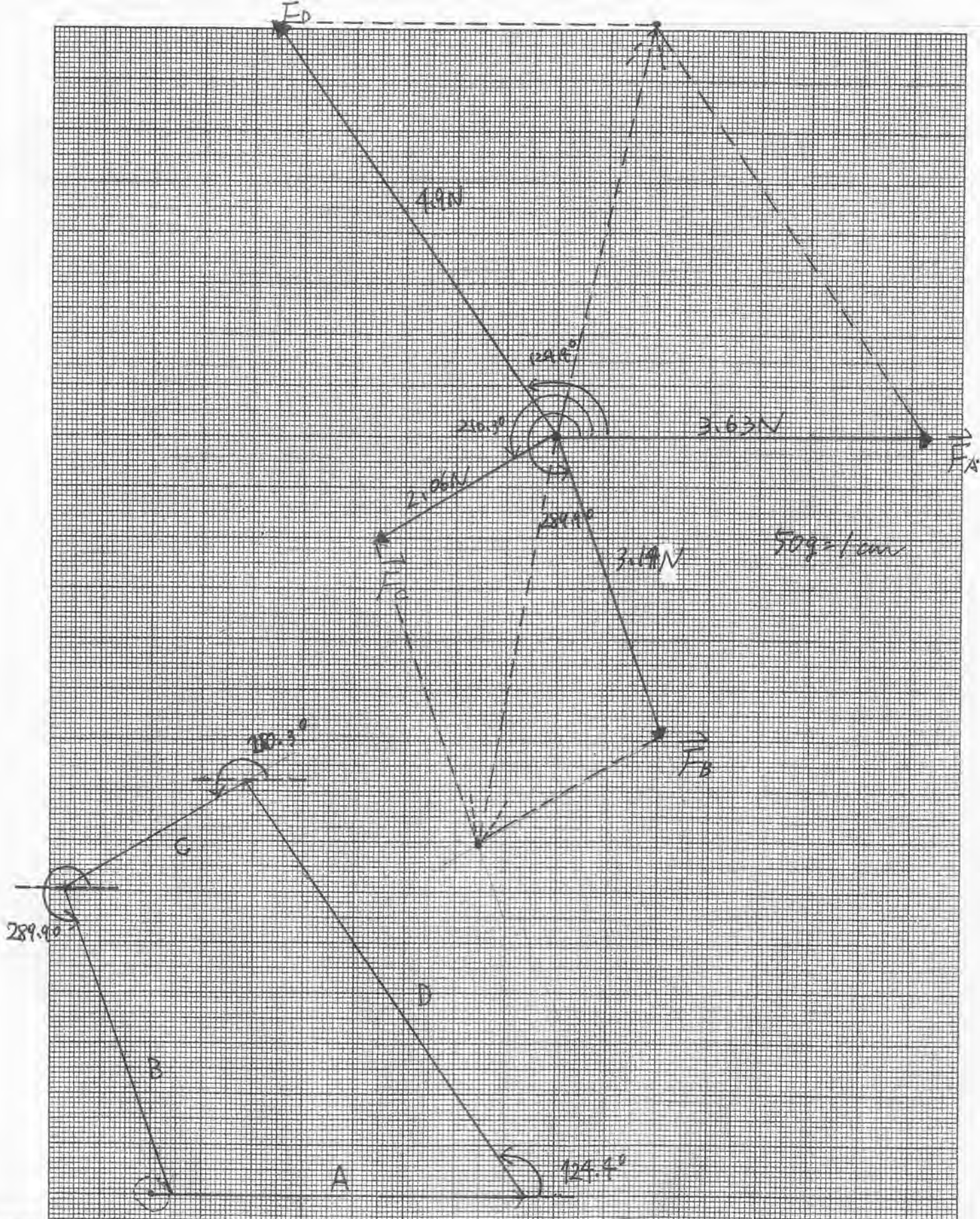
Wight	Gram	Gravitational Force [N]	Angle
A	200	1.96	0°
B	200	1.96	208.7°
C	100	0.98	101.2°



50g = 1.00N

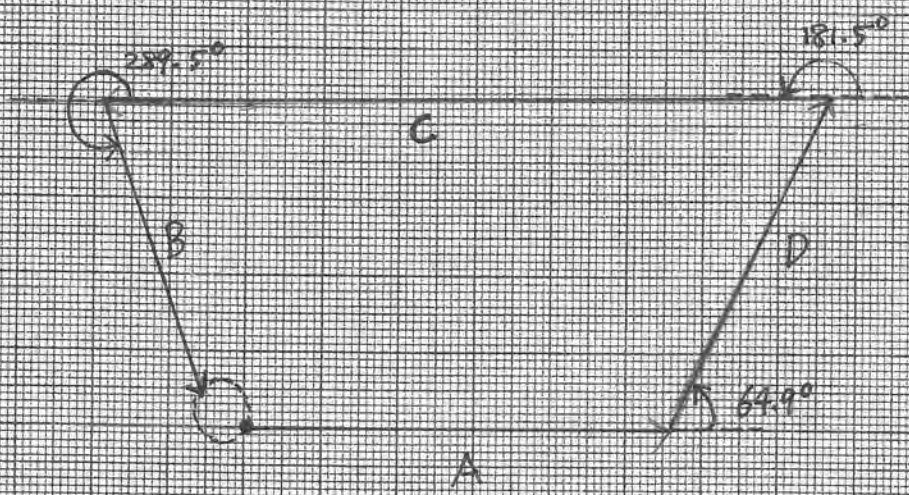
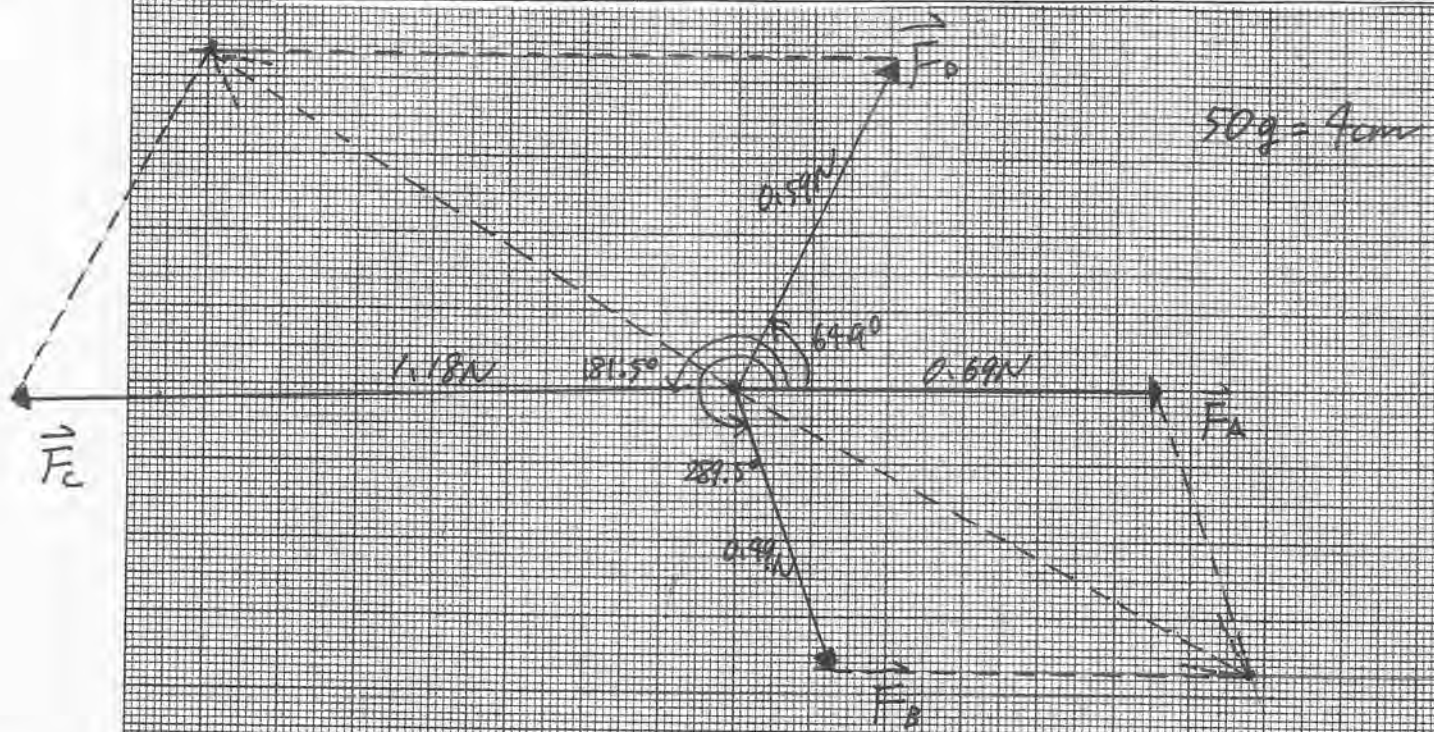


Wight	Gram	Gravitational Force [N]	Angle
A	280	2.74	0°
B	500	4.90	213.3°
C	300	2.94	65°



ht	Gram	Gravitational Force [N]	Angle
A	370	3.63	0°
B	320	3.14	289.9°
C	210	2.06	210.3°
D	500	4.90	124.4°

Wight	Gram	Gravitational Force [N]	Angle
A	70	0.69	0°
B	50	0.49	289.5°
C	120	1.18	181.5°
D	60	0.59	64.9°



考察：

力のつりあいとは…

物体に複数の力が作用しているのに、その物が動かない時、これらの力はつり有っているといえます。それは複数の力の合力が0になっているからで、この状態を力のつりあいといいます。

<2力のつりあい>



2力はつりあう時の条件は、まず向きが逆で大きさが等しいということです。

ベクトルの式で書くと、 $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 又は $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = 0$ となります。

しかし、もう1つ条件があってそれはその2つの力が同一作用線上になければならないということです。一直線上にないと物が動いてしまい、力がつりあっているといえなくなります。

<3力のつりあい>



3力の場合、下向きの重力がでてくるので図のようにして物が動かなければ3力はつりあっていることとなります。上側の2つの力の合力は紫の上向きの矢印の力と等しく、それが下向きの重力とつりあっているということです。

ベクトルの式は $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ 又は

$\vec{F}_1 - \vec{F}_2 - \vec{F}_3 = 0$ となります。

<n個の力のつりあい>



2、3力より多いn個の力がつりあっているというのはそれらの力の作用線は1点で交わり

$\vec{F}_1 - \vec{F}_2 - \vec{F}_3 - \dots - \vec{F}_n = 0$ となっている時である。

実験結果を作図してみたものを見るとわかる様に、多少の誤差がでてきます。もちろん実験ですし、手動で機会を動かしているわけですから、値が微妙にずれてくる可能性は高いです。。

同時に、作図したものを見ることによって、3力(4力)がどのようにしてうまくつり合っているのかということも確認できます。

実験1と実験2を比較してみると。おもりのおもさによって力の大きさ違うことはいにはほとんど違いはなく、どちらとも力AとBの合力と力Cが等しくなっていることでつりあいができています。また実験の3と4も4力を2つずつにわけて合力を出すと、出したその2つの合力がつりあっているということがわかります。しかし、台形を作図しようとした時、それぞれの角に微妙な誤差が生じて最終的にはうまい台形にはならないということが起きました。この誤差を少しでも縮めるには、いかに正確に分度器の値と読み取るかにあると思いました。

結論：

3力(4力)の合力はForce Tableを使って実験することで、0になるということがわかった。つりあっている状態、それがつまり合力0を表すのです。またn個の場合も、つりあっていれば合力は0となります。

感想：

力のはたらきはとても面白いです。すべての物にかかる重力に対して抗力が働いているから、物は崩れ落ちたりしません。それを知った時とてもびっくりしました。物が静止している状態など当たり前すぎて、その物に対してはたらく力など考えたこともありませんでした。わたしが思うに摩擦力というのはとても大事な力の1つだと思います。もしこれがなければ地球のものはすべてするする止まらなくなってしまいます。今回の実験にはその力にはたらいっていませんが、3力(4力)のつりあいも実際に実験してみてその合力が0になるということがわかり、物理というものの面白みがわかってきました。

文文献：

<http://www.wakariyasui.sakura.ne.jp/3-2-0-0/3-2-1-3tikaranoturiai.html>

とても素晴らしい
まとめです。
Toban!