

Date of Lab 12.19.12Date of Submission 01/09/13

Physics Laboratory Report

Title

振り子の運動と力学的エネルギーの保存

Author


Class

11-E

Name

椋野 晶子吉田美保子

Co-workers

Date	Summary	Teacher
12.22.12.	振り子の運動において力学的エネルギーが 保存されているかどうかを調べた。 結果、力学的エネルギー保存の法則の成立が 確かめられた。 $K + U = \text{一定}$	

* 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>

振り子の運動において力学的エネルギーが保存されているかを確認する。

<理論>

振り子のおもりの最下点での運動エネルギーは最高点での位置エネルギーに等しい。力学的エネルギーは保存される。

★ 力学的エネルギーの法則

$$E = K + U = \text{一定}$$

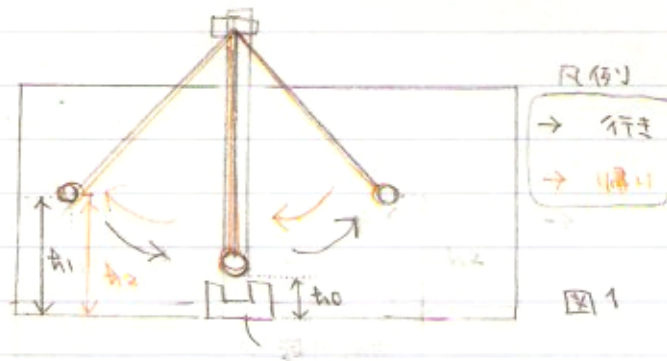
(力学的エネルギー = 運動エネルギー + 位置エネルギー = 一定)

<実験>

使用器具 … ベニヤ板 (61×61cm)、金属フック、おもり、糸、
速度測定器、線入り用紙、スタンド

実験方法

- ① おもりにフックと糸をとりつける。高さ測定用の「線入り用紙」を準備する。
- ② 装置を組み立てる。
- ③ 振り子の最下点に速度測定器を置く。おもりが接触しないように位置を調節する。
- ④ おもりを最下点 (h_0) から h_1 の高さまで持ち上げる。
手を離し、おもりが最下点を通過した時速度測定器を取り去る。
一往復して戻ってきたおもりが最高点に達したときの高さ (h_2) を読みとる。速度測定器の測定値も読み取る。〈図1〉
- ⑤ 高さを変えて何回か同様の実験を行う。
- ⑥ スタンドの途中に障害物をとりつけ同様に実験する。



単位のとりかた、計算
すべて正しくまとめられている

<実験結果>

Exp	mass of weight kg	length of pendulum m	A		B			C			Note	
			h_1 (x10 ⁻¹ m)	$A = mgh_1$ (J)	h_0 (x10 ⁻¹ m)	m/s	$B = \frac{mgh_0}{\frac{1}{2}mv^2}$	$\frac{(A-B)}{A} \times 100\%$	h_2 (x10 ⁻¹ m)	$C = mgh_2$ (J)		$\frac{(A-C)}{A} \times 100\%$
1	32×10^{-3}	0.65	30	0.094	5	2.10	0.086	8.51%	30	0.094	0%	
2	32×10^{-3}	0.65	25	0.078	5	1.97	0.078	0%	25	0.078	0%	
3	32×10^{-3}	0.65	20	0.063	5	1.65	0.060	4.77%	19	0.061	3.17%	
4	32×10^{-3}	0.65	15	0.047	5	1.32	0.044	6.38%	15	0.047	0%	
5	32×10^{-3}	0.65	10	0.031	5	0.90	0.031	0%	10	0.031	0%	
6	32×10^{-3}	0.65	42	0.132	5	2.99	0.115	12.9%	40	0.125	5.3%	
7	32×10^{-3}	0.65	20	0.063	5	1.75	0.065	-3.17%	20	0.063	0%	障害棒を高さ42x10 ⁻² の位置にとりつけた。 障害棒を高さ20x10 ⁻² の位置にとった。
8	32×10^{-3}	0.65	20	0.063	5	-	-	-	-	-	-	

* (A-B)/A と (A-C)/A は、Aの値を100%としたときの B と C の差異。

A → おもりを離れた位置 B → 最下点 C → 一往復後のおもりの最高点。

<考察>

今回の実験では、力学的エネルギー保存の法則を確認するために、おもりの出発点の位置エネルギーを基準にして考えた。おもりの最下点と最高点の力学的エネルギーは、多少の差異があるものの、大抵出発点の位置エネルギーと変わらなかった。これはどの高さからおもりを離しても共通していることである。

表中の Exp. 7 と 8 では、スタンドに障害棒をとつけて実験を行った。

Exp. 7 ではスタンドを高さ42cmの位置に取りつけ、おもりを20cmの高さで離れた。それでも、戻ってきたときのおもりの高さは変わらなかった。

Exp. 8 では、障害棒をおもりと同じ20cmの高さに取りつけてみた。

するとおもりは最下点の速度測定器に通り着かないまま戻ってきてしまった。そのため正しい結果が得られなかった。

おもりの出発点と同じ高さに障害があると、障害がないときの振り子運動(最下点を通る運動)は成さぬのではないか。障害棒の高さは、振り子の軌道に大きく関係しているのかもしれない。

<結論>

力学的エネルギーは物体がどこでどんな運動をしていようと常に一定である。力学的エネルギー保存則は成り立つ。

$$(K + U = \text{一定})$$

<感想>

たけしの祖父の家には振り子時計があるが、コチコチ動いている振り子のエネルギーなんて今まで考えたこともなかった。今回の実験では、その振り子には力学的エネルギー保存則が働いているのだということに改めて実感させられた。ある場所で振り子を離すと、その振り子が手を離れた場所とほとんど同じところに帰ってくるのが面白かった。

また、振り子の運動を見ていて、振り子の動きはブランコに似ていることに気づいた。力学的エネルギー保存則は、公園のブランコにも働いているのだろうか？ ブランコに乗りながら力学的エネルギーを考える人なんてほとんどいないと思うけど、物理の法則が日常のいたる所に働いているのを発見すると、何だかワクワクする。(ブランコには加速度が働いているのかな...?)

日常の出来事の中にいろいろな物理を見つけると本当にワクワクします。

振り子の運動、円運動などは

12年生の Honor Physics の大単元テーマです

優越したレポートです

