

飛行機の離陸速度

徳島県立城南高等学校

2年9組

欄原 朋子

高松 成実

西村 ひとみ

坂東 亜紀

坂東 正樹

森 規

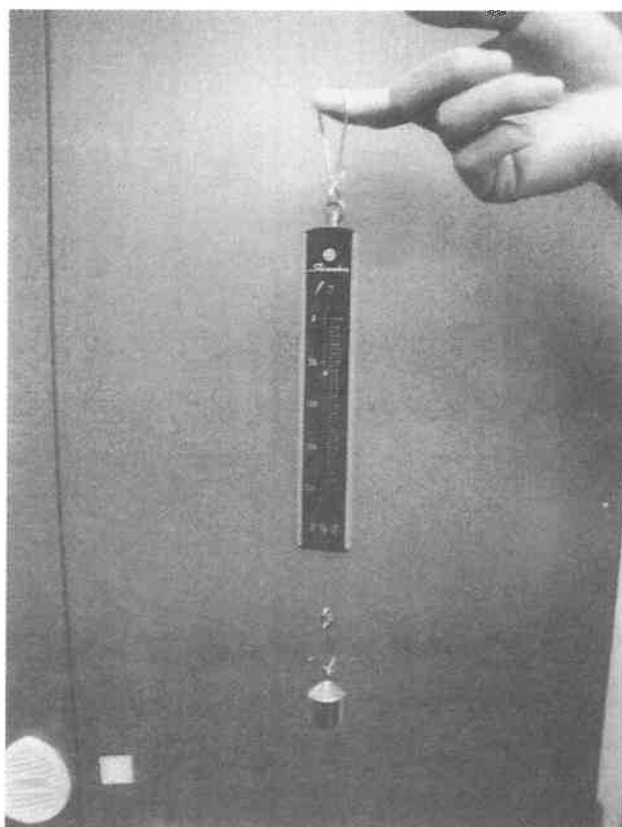
[動機]

修学旅行は春の北海道でした。私たちは、この北海道への修学旅行を単なる観光旅行に終わらせたくない、何か科学的な実験ができないかと考えました。

物理の授業で、物体に対する力と質量、加速度の関係を学習しました。加速度が大きく、継続時間が長ければ、これらの関係を測定することが可能になると考えました。飛行機が滑走路で滑走するのは、計測をするのにまさにうってつけだと思いました。そして、加速度の大きさと飛行機の離陸速度を求めることにしました。

[準備物]

バネばかり、分銅(60g)、時計



←バネばかり

←分銅(60g)

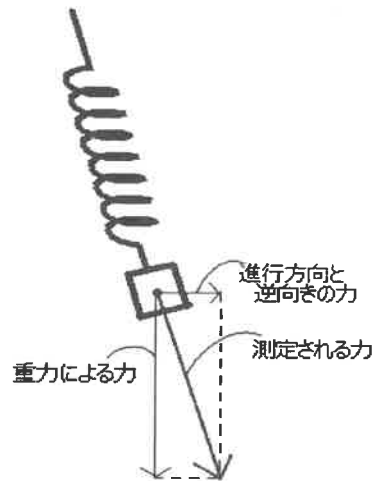
時計

[測定の原理]

バネばかりを垂直に持ち、目盛りを記録する。

飛行機が動き出すのと同時に時間をはかり始め、バネばかりの目盛りを読み取り、記録する。

そして、ピタゴラスの定理を用いて進行方向にかかる力を求める。



[計算方法]

普通の状態では、バネばかりは地面に垂直の方向に0.060 (kg重)でしたが、飛行機が滑走し始めると斜め方向に0.062 (kg重)になりました。ここで、滑走時受ける力をX (kg重)とおき、三角形で模式図で表すと図1のようになります。

ピタゴラスの定理を用いて $X = 0.000244 \div 0.016$ (kg重) となります。

つまり、力の大きさは

$$0.016 \times 9.8 = 0.157 \text{ (N)}$$

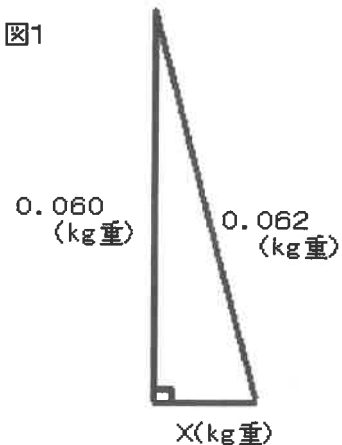
ということになりました。

ここで、力(N) = 質量(kg) × 加速度(m/s²)より、

加速度 = $0.157 \div 0.060 \div 2.6$ (m/s²) となります。よって時速は $(V_0 + at) \times 3600 = (0 + 2.6 \times 30) \times 3600 = 280$ (km/h) となりました。

ちなみに、一般的な飛行機の離陸速度は、国内線で約250 km/h、国際線で約330 km/h だそうです。

図1



[反省]

滑走路に入って、完全に停止せずに滑走路に入った。厳密に滑走時間を測定することはできませんでした。

振動が激しく、バネの伸びが大きく変化し、一定値にはなりませんでした。また、離陸直前には機首を上げるため、上向きの力も加わっていました。

以上より、厳密な測定はできておらず、概算値です。

[感想]

今回の実験では、簡単に計算して答えがでると思っていたけれども、実際はなかなかみんなの出した答えが違ったりして大変でした。

普段は、机上の理論でしかないと思っていた物理が、実はとても身近な場面で役だっていることが実感できました。何気なくあるものを題材にして科学的な現象を検証するという事は、あらゆる物事を科学的に考える広い視野が必要でありそういったものを活用することが楽しかったです。

今回は飛行機の加速度と離陸速度を求めてみましたが、次回もこんな機会があるときはまた別の身近なものを調べてみたいと思いました。