

「探究」 テーマ曲

「正解」 RADWIMPS

ああ 答えがある問いばかりを
教わってきたよ そのせいだろうか

僕たちが知りたかったのは
いつも正解などまだ銀河にもない

一番大切な君と 仲直りの仕方
大好きなあの子の 心の振り向かせ方

なに一つ見えない 僕らの未来だから
答えがすでにある 問いなんかに用などはない

目の前の現象に課題を見つけ
検証方法を考え、
課題の検証に向かう

聞いたことは、忘れる。

見たことは、覚える。

やったことは、わかる

老子

聞いたことは、10% 見たことは、15%

聞いて見たときは、20% 話し合ったときは、40%

体験したときは、80% 教えたときは、90%

校長先生のメッセージ

- 課題を見つける力を身に付けて下さい
- 仲間と協働する力を身に付けて下さい

では、**理数探究基礎**スタートです

ミニ課題研究①の実施で
す

1 テーマ

テーマは

「Flight Time

コンテスト」

1 テーマ

画用紙を加工して
2 mの高さから落とし
(投げて) 滞空時間が
最も長いチームが優勝

1 テーマ

条件

① **B4**の画用紙を使い切る1枚以上使用すること

② 落下する場所は

2 m×6 mの場所でなければならない

Physics

文部科学省検定済教科書 104 | 数研 | 物理 / 708
高等学校理科用

新編

物理 基礎



数研出版

空気抵抗

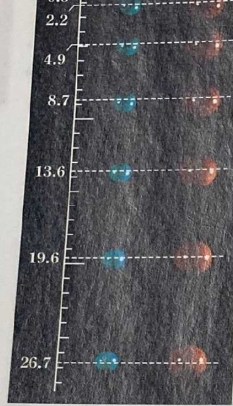


図20 自由落下

(発光間隔 $\frac{1}{30}$ 秒)

2つの球の質量は異なるが、同じように落下する。

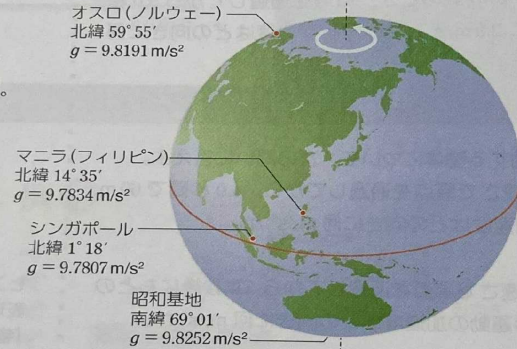
①そのような場合については、68ページで詳しく学ぶ。

A 自由落下

地上10mの4階の窓から落下する物体の運動を理解しよう。
 地球から重力を受けている。物体が重力だけを受け、初速度0で鉛直に落下する運動を自由落下という。

自由落下をする球のストロボ写真(図20)を分析すると、球の加速度が鉛直下向きで一定の大きさであることがわかる。球の質量を変えても運動のようすは変わらない。自由落下の加速度を重力加速度といい、その大きさを g [m/s²] で表す。地球上では、 g の値は約 9.8 m/s^2 である(図21)。なお、木の葉の落下など、空気の抵抗が無視できない場合には加速度は一定にはならない。

重力加速度の大きさを、実験によって測定してみよう。



オスロ(ノルウェー)
北緯 $59^{\circ} 55'$
 $g = 9.8191 \text{ m/s}^2$

マニラ(フィリピン)
北緯 $14^{\circ} 35'$
 $g = 9.7834 \text{ m/s}^2$

シンガポール
北緯 $1^{\circ} 18'$
 $g = 9.7807 \text{ m/s}^2$

昭和基地
南緯 $69^{\circ} 01'$
 $g = 9.8252 \text{ m/s}^2$

地名	緯度(北緯)	g [m/s ²]
札幌	$43^{\circ} 04'$	9.8048
仙台	$38^{\circ} 15'$	9.8007
金沢	$36^{\circ} 33'$	9.7984
羽田	$35^{\circ} 33'$	9.7976
名古屋	$35^{\circ} 09'$	9.7973
京都	$35^{\circ} 02'$	9.7971
広島	$34^{\circ} 22'$	9.7966
福岡	$33^{\circ} 36'$	9.7963
那覇	$26^{\circ} 12'$	9.7910

図21 各地の重力加速度の大きさ 重力加速度の大きさは、場所によってわずかに異なる。

自由落下は、初速度が0で、加速度が鉛直下向きに大きさ g [m/s²] の等加速度直線運動である(図22)。

自由落下を始める点を原点とし、鉛直下向きに y 軸をとる。時間 t [s] 後の小球の座標を y [m]、速度を v [m/s] とし、(8), (9), (10)式で $v_0 = 0$, $a = g$, $x = y$ とおけば次の式が得られる。

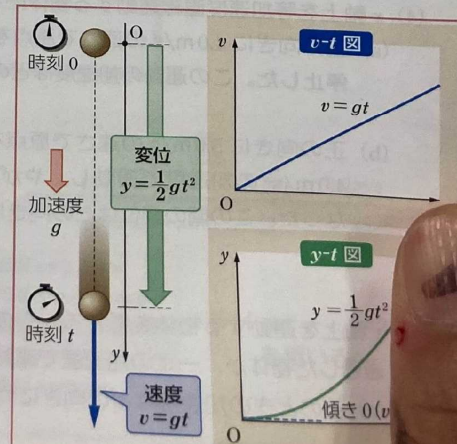
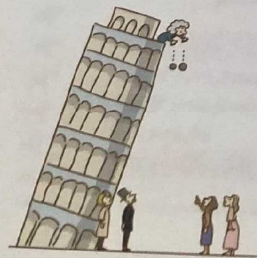


図22 自由落下

距離

く。日本の花火の美しさはそのき
るといえる。花火が放射状にな
に達するあたりで開花することが
まが0m/sとなり、花火はどの方
台めるので、形が放射状に丸くな
させるために、導火線の長さなど
グを合わせている。

約120mの高さにまで達し、直
る。鉛直投射の式からは、3号玉

50m/sと求められる。しかし、実際の初速度は約100m/sにも達している。こ
に大きく、空気の抵抗(→ p.68)が無視できなくなるためである。



エネルギー

水平方向に投げ出すと(水平投射), 物体は放物線
がて地面に達する。

投射したときのストロボ写真である。この写真
すると、水平投射された物体の運動について、

落下と同様の運動をしている。

直線運動と同様の運動をしており、その速度は
い。

「鉛直方向の運動」と
「水平方向の運動」は
別々に分けて考える
ことができるね。



Link
アニメーション

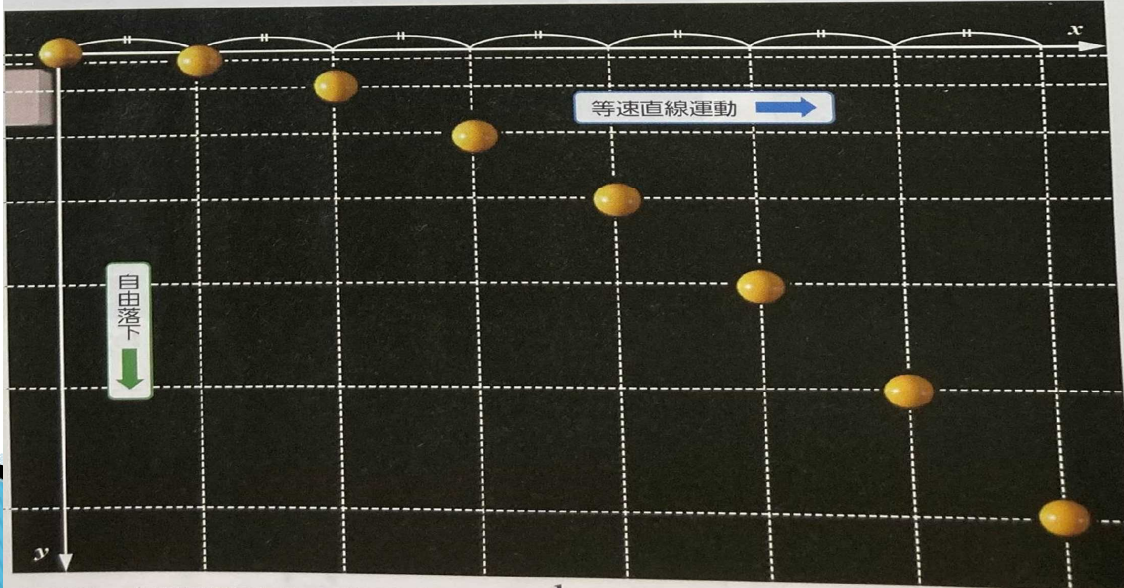


図25 水平投射のストロボ写真(等速直線運動)

揚力

図1

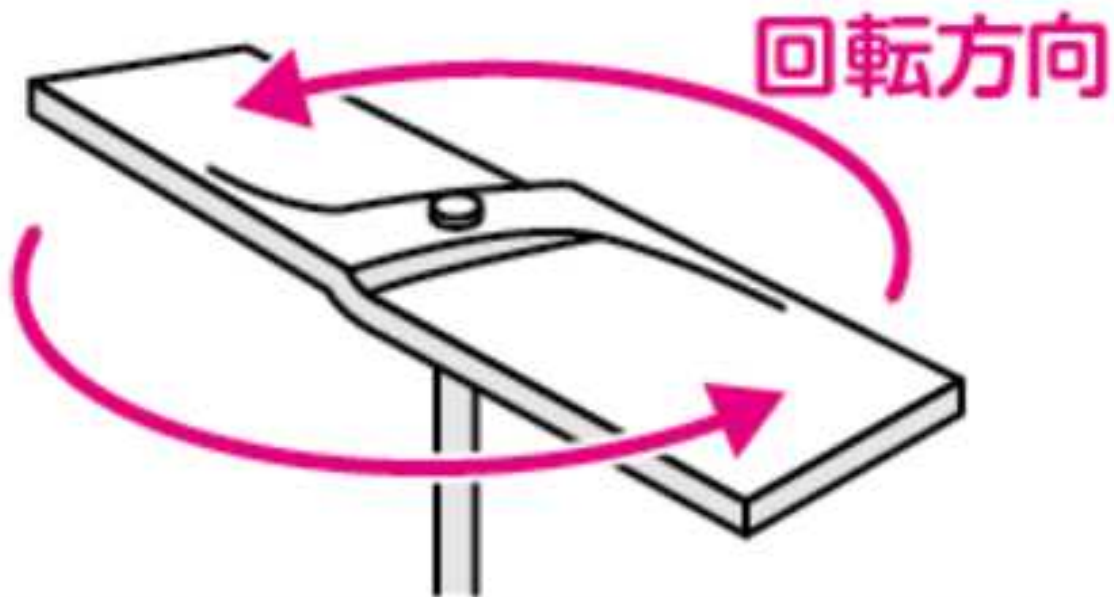
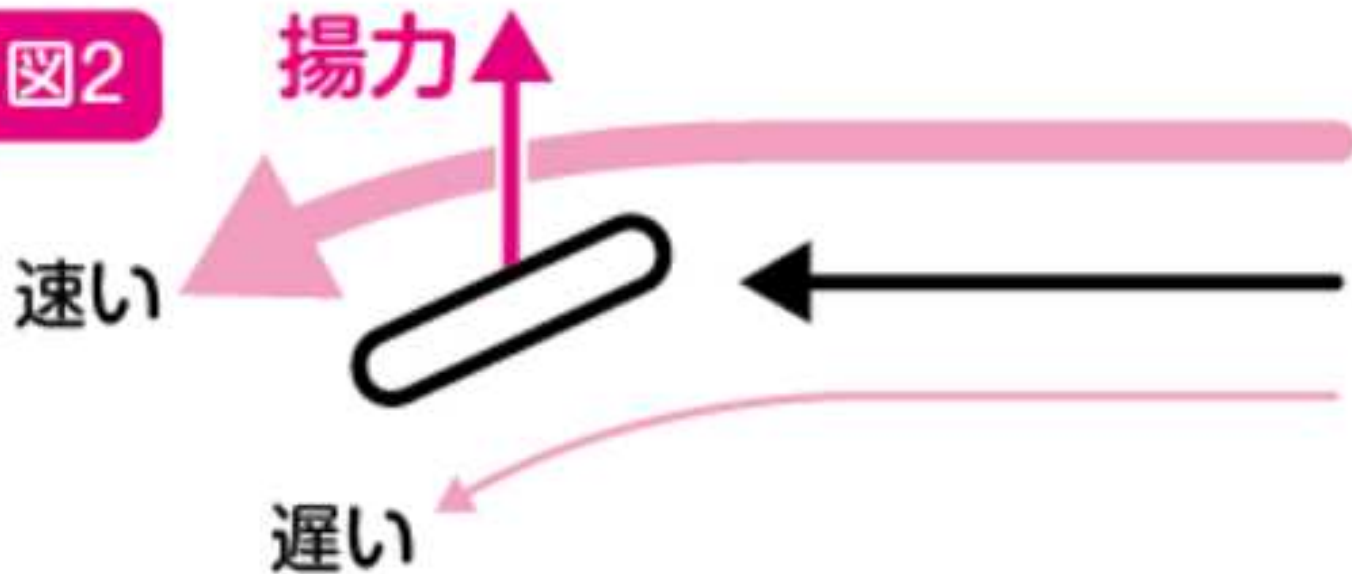
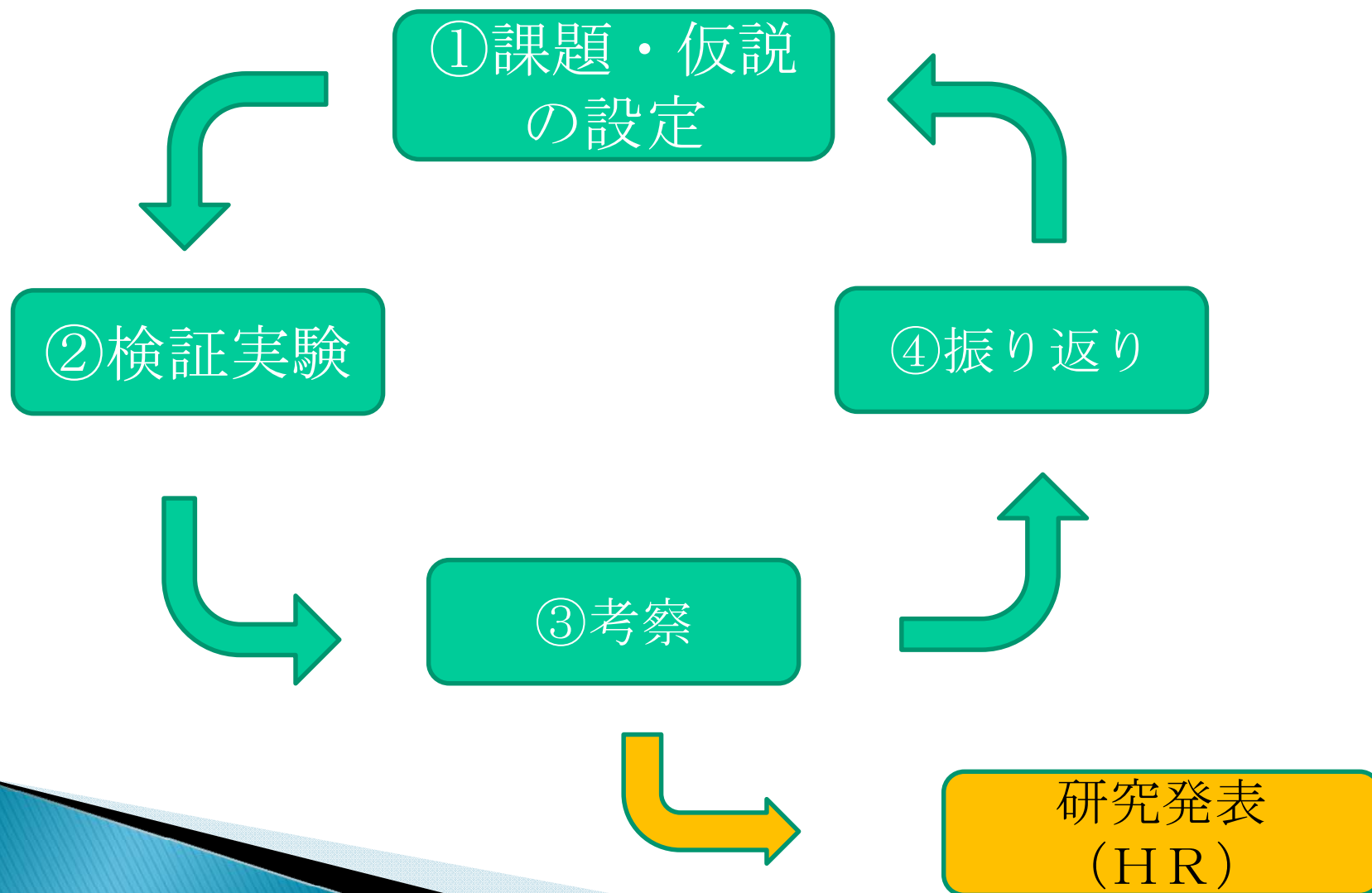


図2



研究テーマ「Flight Time」



2. やってほしいこと

①テーマ（課題）

テーマ（課題）

空気抵抗を受けるために
揚力を発生させるために
距離を伸ばすために

2. やってほしいこと

②動機・目的（科学的根拠・リサーチエッセション・仮説）

科学的根拠

空気抵抗は・・・によって生じるため・・・

揚力は・・・によって生じるため・・・

リサーチエッセション

・・・によって空気抵抗が変わるのか？

・・・によって生じる揚力が変わるのか？

仮説（リサーチエッセションの答え）

・・・・にすると空気抵抗が上がる

・・・にすると揚力が上がる

2. やってほしいこと

③制作物（材料・構造）

何をどれくらい、どのように使い制作物を作ったか。

長さや重さも調べる必要がある。

2. やってほしいこと

④実験方法

どのように実験したか。

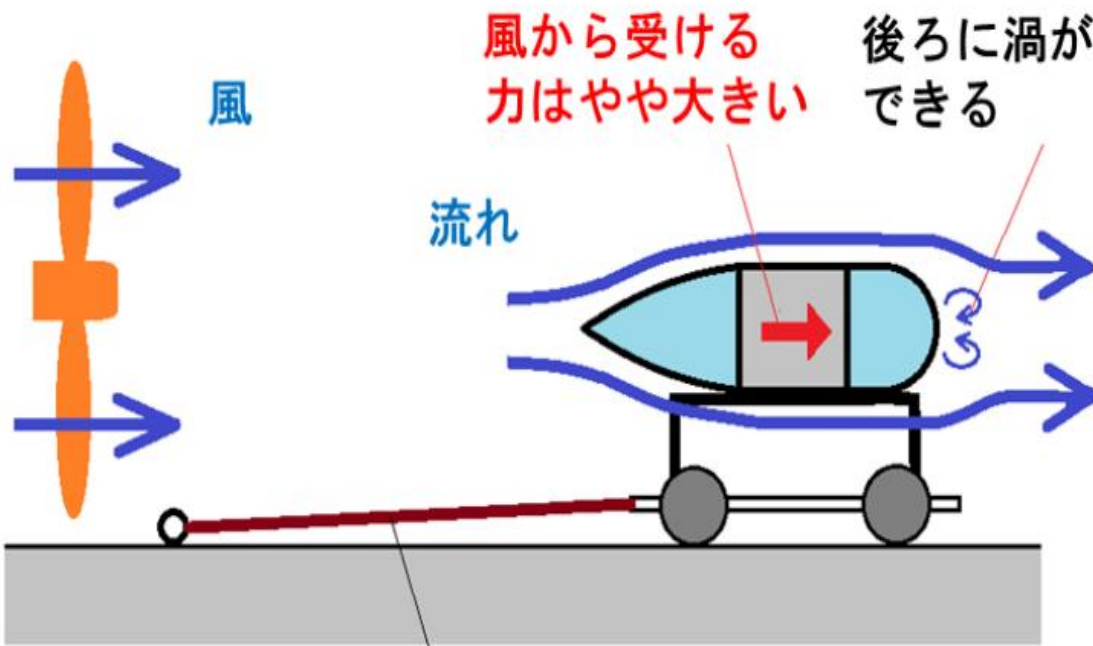
何回したのか、どの高さから落としたのか

それとも投げたのか、
投げた方法は？

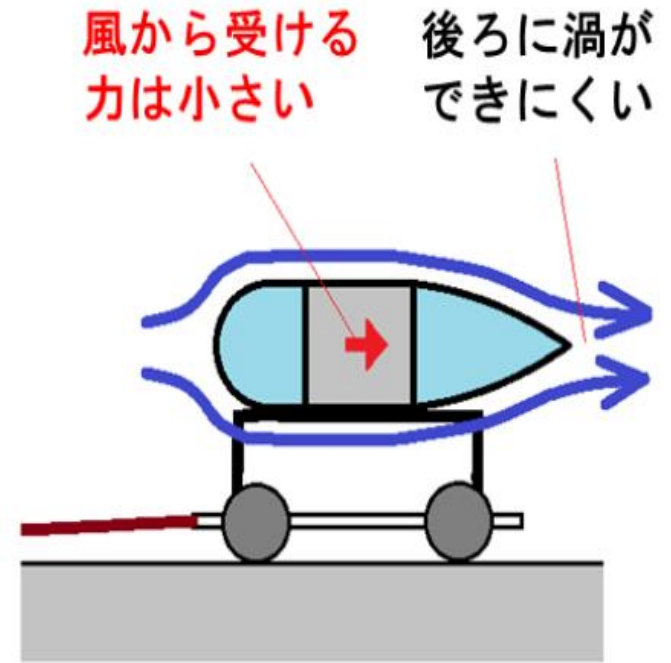
何と何を投げたのか（変数を1つにして他の変数は固定できているか？）

対照実験

前をとがらせる



後ろをとがらせる (流線形)



風による力が大きいほどゴムは伸びる

2. やってほしいこと

⑤実験結果

実験のデータ（数字）を示す

グラフや写真で示す

動画もオッケー

変数を1つにして、データをとれているか。

2. やってほしいこと

⑥考察

結果から分かることを自分なりに考える。
仮説を検証する。

生データは考察が難しい。ただし、得られたデータには必ず理由がある。

分からない場合は先生と一緒に考える。

2. やってほしいこと

⑦今後の課題

今回の検証を行って分かったことと分からなかったことがあるはず。

分かったことから新しい疑問がでてくれば、それは素晴らしいこと

分からなかったことを検証するにはどのようにすればいいのかな？

2. やってほしいこと

⑧参考文献

ネットで検索したサイトはしっかり保存していて、最後に示しましょう。

書き方は、

著者名. “**Web**サイトのページ名”. **Web**サイト名
URL, (参照日)

■例“2021年 国民生活基礎調査の概況”. 調査の概要 | 厚生労働省. 202X-XX-XX.

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa21/index.html>, (参照2023-XX-XX)

3. 今後のスケジュール

- 4 / 1 8 (木) オリエンテーション
- 4 / 2 5 (木) 観察・思考学習
- 5 / 2 (木) ミニ課題研究①オリエンテーション
- 5 / 9 (木) ミニ課題研究②
- 5 / 2 3 (木) ミニ課題研究③
- 5 / 3 0 (木) ミニ課題研究④
- 6 / 6 (木) ミニ課題研究⑤
- 6 / 1 3 (木) ミニ課題研究⑥ (パワポ提出~~メ~~切)
- 6 / 2 0 (木) クラス内発表①
- 6 / 2 7 (木) クラス内発表②
- 7 / 1 1 (木) 講評・振り返り

4 用具

来週配布

基本、**B4**裏紙で制作

テープ、のり、たこひも、わら半紙、
クリップ、竹ひご2本か3本 その
他必要な物があれば、用法と共に担
任までご連絡ください

5. 評価について

An iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is above the water surface, and the much larger part is submerged below. The text is overlaid on the image, with the top part above the water and the bottom two parts below the water.

知識・技能=見える学力

思考力・判断力・表現力等
=見えにくい学力

学びに向かう力・人間性等
=見えない学力

5. 評価について

1 学びに向かう姿勢・人間性
活動評価（協働力）

・・・ポートフォリオ、実験記録

2 思考力・判断力・表現力
パフォーマンス評価

発表・パワーポ評価・実験記録

・・・評価基準（ルーブリックを利用）

6.配布プリントについて

1人1枚

- ルーブリック (A4)
- ポートフォリオ (A3)
- パワポチェック用紙 (A4)
- パワポチェック例 (A4)

グループで管理

- 実験記録用紙 (A4)

7. 本日残り時間でやること

何に注目して、**FrightTime**を伸ばすか、ネット検索して、グループで話し合ってみましょう。

ミニ課題研究

来週には決定し、どのような変数を設定するか決定したいですね。

本番はB4の「模造紙」で
行う

B4 1枚を使い切る

2m の高さから実施

上に投げるのは禁止