

## ステップ1 ふりこの周期の測定法

1

おもりに糸をつけて、ふりこをつくりました。ふりこが1往復する時間を求めるために、ストップウォッチを用いて、10往復する時間を3回はかったところ、表のようになりました。

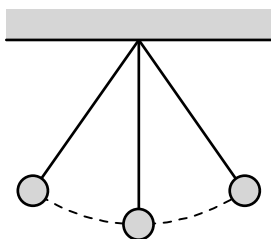


表 10 往復する時間(秒)

1 回目	2 回目	3 回目
14.16	13.91	14.21

1 往復する時間を求めるのに、10 往復する時間を 3 回はかるのはなぜですか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

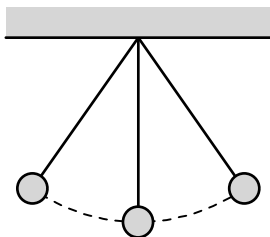
ア ふりこが 1 往復するとき、ふりこの動きが速くなったり遅くなったりするから、その影響<sup>えいきょう</sup>をできる限り少なくするため。

イ ふれはばの違いによって、結果に少し差がでるから、その影響をできる限り少なくするため。

ウ ストップウォッチを押すときのわずかな差の影響をできる限り少なくするため。

2

図のように、重さ50gのおもりをつけて、ふりこの長さだけを変えて、ふりこが10往復するのにかかる時間をそれぞれ3回測定して平均をとったところ、次の表のようになりました。



ふりこの長さ(cm)	4	16	25	36	49
10 往復する時間(秒)	4	8	10	12	14

1回だけ測定するのではなく、3回測定して平均をとる理由として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 3人の班であったので、みんな平等に実験するため
- イ 回数をくり返すと、段々と操作がうまくなるから
- ウ 平均すると誤差は小さくなるから
- エ 時間が経つと、値が変化してしまうから

3

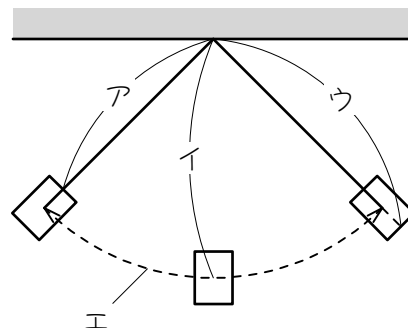
ふりこの実験では、ふりこが1往復する時間を調べるために10往復する時間をはかり、10で割って求めます。どうしてこのようにして1往復の時間を求めるのか説明しなさい。

## ステップ2 ふりこの長さ

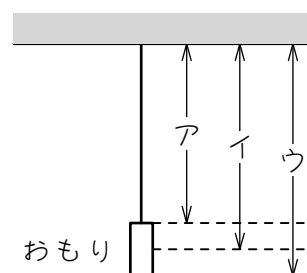
3

次の問いに答えなさい。

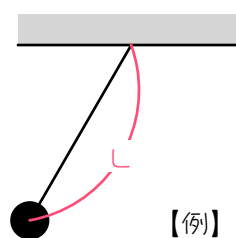
- (1) ふりこの長さはどこですか。正しいものをア～エからつ選び記号で答えなさい。



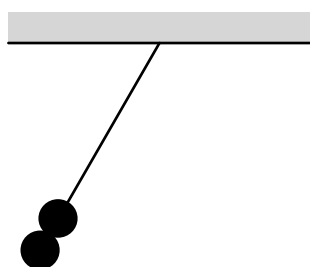
- (2) どの長さをふりこの長さといいますか。右図のア～ウから選び、その記号を書きなさい。



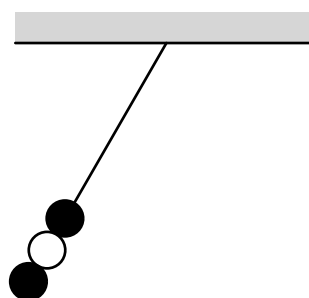
- (3) 次の①、②のふりこの長さしはどこになりますか。例のよう  
うに示しなさい。ただし、●は鉄の玉、○は木の玉です。



①



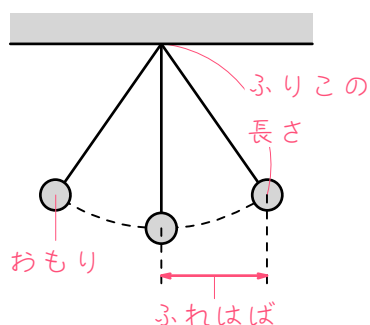
②



## ステップ3 ふりこの長さを変える

4

「ふりこのふれはば」、「おもりの重さ」を変えずに「ふりこの長さ」を変え、ふりこが1往復する時間を調べました。次の表は、その実験結果をまとめたものです。



ふりこの長さ(cm)	5	10	20	40
1往復する時間(秒)	0.45	0.63	0.9	1.26

「ふりこの長さ」と「周期」にはどのような関係がありますか。最も適当なものを次のア～エら1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 系の長さを2倍にすると、周期も2倍になる。
- イ 系の長さを2倍にすると、周期は4倍になる。
- ウ 系の長さを4倍にすると、周期は2倍になる。
- エ 系の長さとは関係がない。

5

スタンドのおもりをつるし、ふりこをつくりました。ふりこの長さを変えて1往復にかかる時間を測定したところ、次の表のような結果になりました。

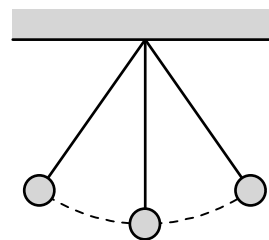
ふりこの長さ(cm)	20	30	40	60	80	100	120	140	160	180
1往復する時間(秒)	0.90	1.10	1.27	1.55	1.80	2.01	2.20	2.37	2.54	2.70

- (1) ふりこの長さを4倍にすると、1往復にかかる時間は（ ）倍になります。
- (2) ふりこの長さを9倍にすると、1往復にかかる時間は（ ）倍になります。

6

図のようなふりこについて、同じおもりを使い、「ふりこの長さ」をいろいろ変えて、50 往復の時間を調べたところ、次の表のようになりました。

ふりこの長さ(cm)	20	40	60	80	100
50 往復の時間(秒)	44.7	63.2	77.5	89.4	100.0



この実験でふりこの長さを4倍にしたとき50 往復の時間はもとの長さとは比べてどのようになりますか。次のア～オから正しいものを選び記号で答えなさい。

- ア 時間が4倍になる      イ 時間が2倍になる      ウ 時間は変わらない  
エ 時間は半分になる      オ 時間は4分の1になる

7

100 gのおもりを使って、ふりこをつくりました。ふりこの長さをかえて、5 往復する時間をはかったところ、次のようになりました。

ふりこの長さ(cm)	4.0	9.0	16	36	81
5 往復した時間(秒)	2.0	3.0	4.0	6.0	9.0

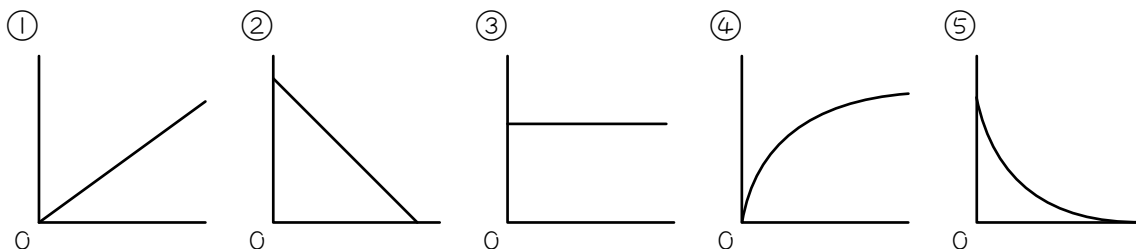
(1) 5 往復する時間が2倍になるとき、ふりこの長さは何倍になりますか。

(2) 長さ1 mのふりこが5 往復する時間は何秒ですか。

8

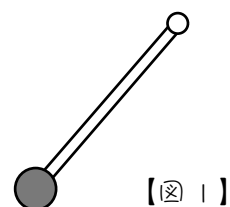


ふりこの長さ（横軸）とふりこが1往復にかかる時間（たて軸）の関係を表しているグラフはどれですか。次の①～⑤から選び、番号で答えなさい。



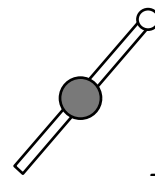
9

右の図1は、軽い棒に金属の輪を取りつけ、反対側にもりをつけて、ふり子にしたものです。右の状態から、手をはなしてふたたび元の位置にもどってくるまでの時間（ふり子が1往復する時間）をはかりました。棒の重さとおもりの大きさは考えないものとして、以下の問いに答えなさい。



【図1】

- (1) 図2のように、棒の中間におもりをつけたふり子を、同じ角度でふらせました。このとき元の位置にもどってくるまでの時間は、図1の場合に比べてどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。



【図2】

ア 変わらない      イ 長くなる      ウ 短くなる

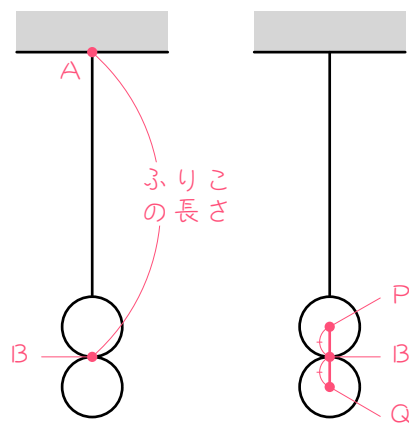
- (2) ブランコに乗るとき、立って乗るのと座って乗るのとでは、どちらの方が1往復する時間が長くなりますか。次のア～エから適当なものを1つ選び記号で答えなさい。ただしさの中心はおなかあたりにあるものとします。

ア 立って乗る方が長い  
 イ 座って乗る方が長い。  
 ウ 立っても座っても時間はほとんど同じになる  
 エ ふれはばによって立つ方が長くなったり、座る方が長くなったりする。

10☆

図1のように、同じ重さのおもりを糸につるしてふりこをつくと、ふりこの長さは図のABの長さになります。

これは、上のおもりの重心をP、下のおもりの重心をQとすると、PQを1:1に分ける点Bが、2個のおもり全体の重心になるからです。この点を、PとQの「合成重心」と呼びます。

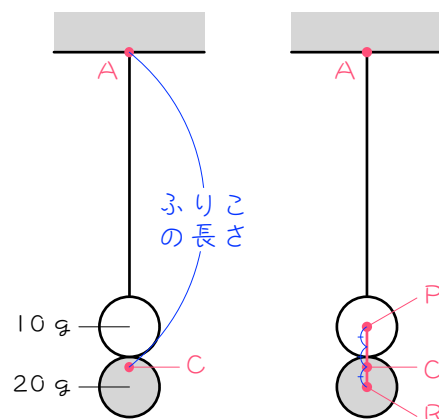


【図1】

図2のように、10gのおもりと20gのおもりを糸につるしてふりこをつくと、ふりこの長さは図のACの長さになります。

これは、上のおもりの重心をP、下のおもりの重心をRとすると、PRを2:1に分ける点Cが、PとRの合成重心になるからです。

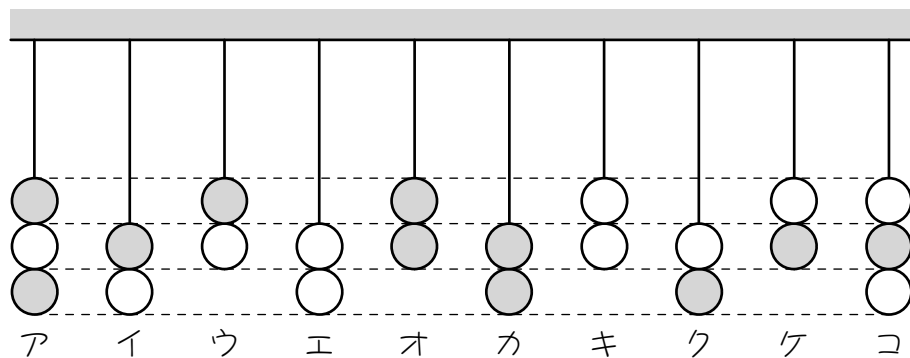
※この「2:1」は、重さの比の逆比になります。



【図2】

以上を参考にして、次のページの問いに答えなさい。

図1のように、ア～コのふりこがあります。●と○はそれぞれ20gと10gのおもりを表しています。



(1) ア～コのふりこのうち1往復するのにかかる時間が同じものがあればその組み合わせをすべて書きなさい。

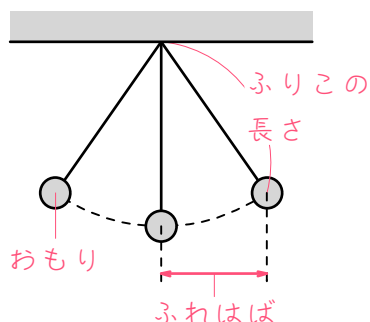
(2) (1)で選んだふりこをのぞいた残りのすべてのふりこについて、1往復するのにかかる時間が長い順にその記号を書きなさい。



## ステップ4 ふりこのおもりの重さを変える

11

「ふりこの長さ」、「ふりこのふれはば」を変えずに、「おもりの重さ」を変え、ふりこが1往復する時間を調べました。次の表は、その実験結果をまとめたものです。



おもりの重さ(g)	10	20	30	40
1往復する時間(秒)	0.63	0.63	0.63	0.63

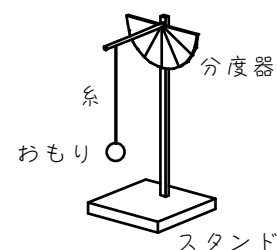
「おもりの重さ」と「周期」にはどのような関係がありますか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア おもりの重さを2倍にすると、周期も2倍になる。
- イ おもりの重さを2倍にすると、周期は4倍になる。
- ウ おもりの重さを2倍にすると、周期は約1.4倍になる。
- エ おもりの重さと周期には関係がない。

12

図のような装置で、ふりこの長さ、ふりこのふれる角度、おもりの重さをいろいろ変えて、ふりこの実験をしました。

10g、30g、50gのおもりについて、すべてふりこの長さを30cm、ふれる角度を60°にしてそれぞれ1往復する時間を調べました。結果からどのようなことが分かりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

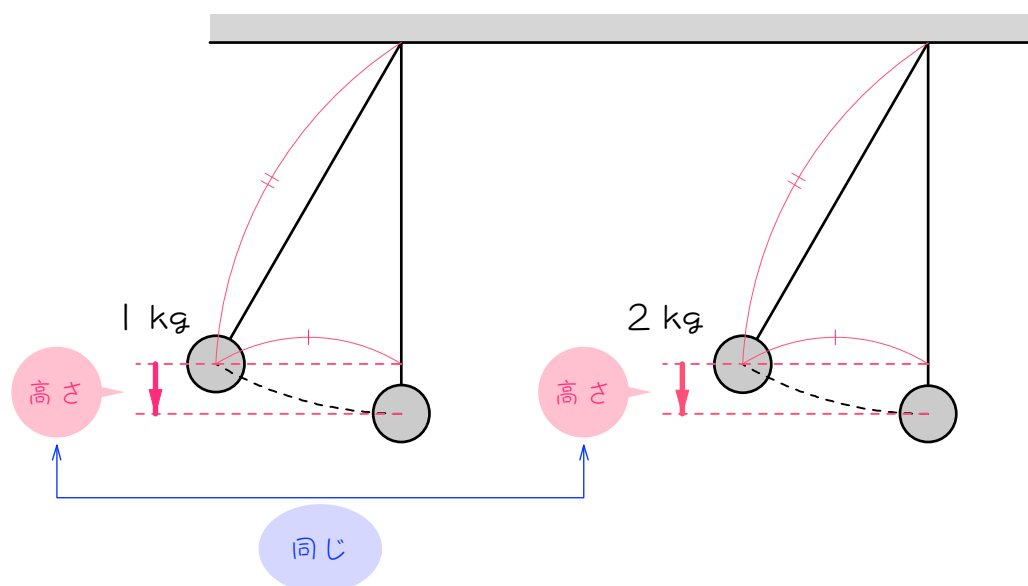
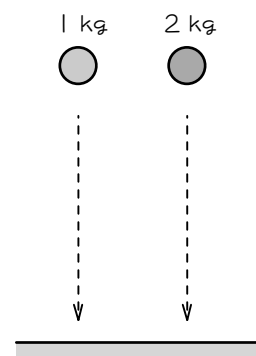


- ア 重いおもりの方が1往復の時間は長くなる
- イ 重いおもりの方が1往復の時間は短くなる
- ウ おもりの重さを変えても、1往復する時間は変わらない

13

図のように、同じ高さから  $1\text{ kg}$  の玉と  $2\text{ kg}$  の玉を落としました。このとき、どちらの玉が先に地面に着きますか。次の中から正しい答えを選びなさい。

- ア.  $1\text{ kg}$  の玉が先に地面に着く
- イ.  $2\text{ kg}$  の玉が先に地面に着く
- ウ. 2つの玉は同時に地面に着く

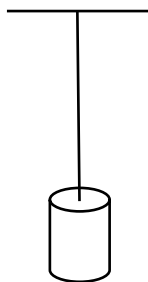


ふりこの長さとおもりの重さを変えずに、おもりの重さだけを  
かえても、ふりこの周期は変わりません。

12 の自由落下の問題と同じく、球が落ちる高さが変わらないので、最も下の点に着くまでの時間も変わらないからです。

14

円柱形の容器に砂をつめておもりをつくり、図のようなふりこをつくりました。



- (1) 砂のかわりに鉄粉をつめ、おもりの重さを大きくすると、1往復にかかる時間はど  
うなりますか。正しいものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 長くなる      イ 変わらない      ウ 短くなる

エ 長くなったり、短くなったりする

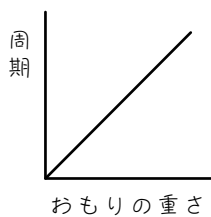
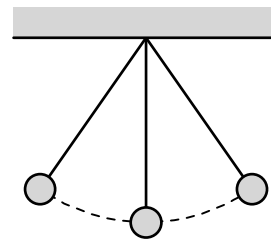
- (2) 容器の中の砂を少しずつぬき、実験をくり返しました。ひもの長さやふれはばは一  
定に保たれていたとします。このとき、1往復にかかる時間はどうなりましたか。  
正しいものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア だんだん長くなった      イ 変わらない

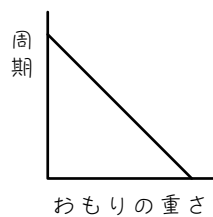
ウ だんだん短くなった      エ 長くなったり、短くなったりした

15

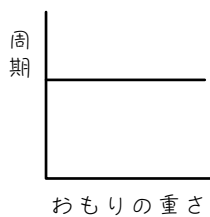
系におもりをつり下げ、ふりこを作り、1往復する時間（周期）を測定しました。おもりの重さと周期の関係を他の条件を変えずに調べました。おもりの重さと周期の関係を表すグラフはどうなりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



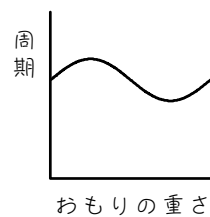
ア



イ



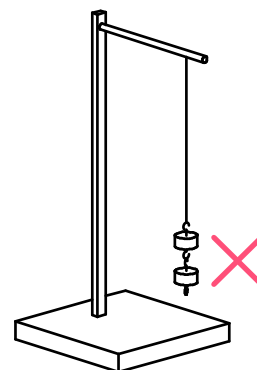
ウ



エ

16

ふりこのおもりの重さを変えて実験をするときに、右図のように10gのおもり2個をたてにつないではいけません。その理由を説明した次のア～エのうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



ア おもりをたてにつなぐと、ふりこの長さが変わってしまうから。

イ おもりをたてにつなぐと、おもりの重さが20gより重くなってしまうから。

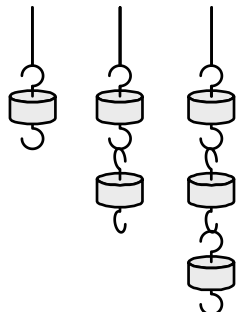
ウ おもりをたてにつなぐと、ふりこの糸が切れてしまうから。

エ おもりをたてにつなぐと、糸がたるんでしまうから。

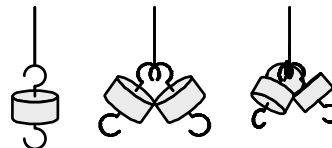
17

ふりこのおもりの重さと周期の関係を調べるには、おもりは図1のようにつり下げられるのではなく、図2のようにしなくてはなりません。理由を簡単に説明しなさい。

【図1】

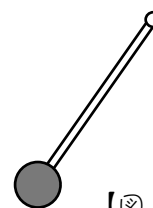


【図2】



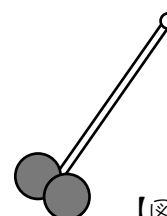
18

図1のように、軽い棒に金属の輪を取りつけ、反対側におもりをつけてふりこをつくりました。棒の重さとおもりの大きさは考えないものとして、以下の問いに答えなさい。



【図1】

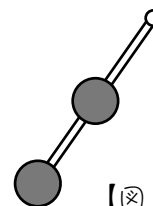
- (1) 図2のように、同じ重さのおもりをもう1つ取りつけ、重さを2倍にしてふらせました。同じ角度でふらせたとき、ふりこの周期は図1の場合に比べてどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。



【図2】

ア 変わらない      イ 長くなる      ウ 短くなる

- (2) 図3のように、棒の端と、棒の中間に同じ重さのおもりをつけました。同じ角度でふらせたとき、ふりこの周期は図1の場合に比べてどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、そう考えた理由も答えなさい。



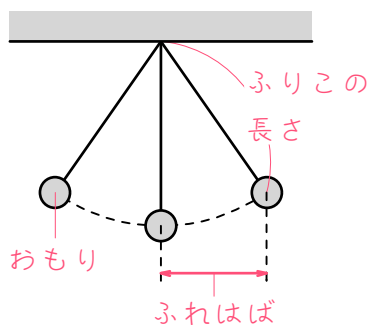
【図3】

ア 変わらない      イ 長くなる      ウ 短くなる

## ステップ5 ふりこのふりはばを変える

19

「ふりこの長さ」、「おもりの重さ」を変えずに、「ふりこのふれはば」を変え、ふりこが1往復する時間を調べました。次の表は、その実験結果をまとめたものです。

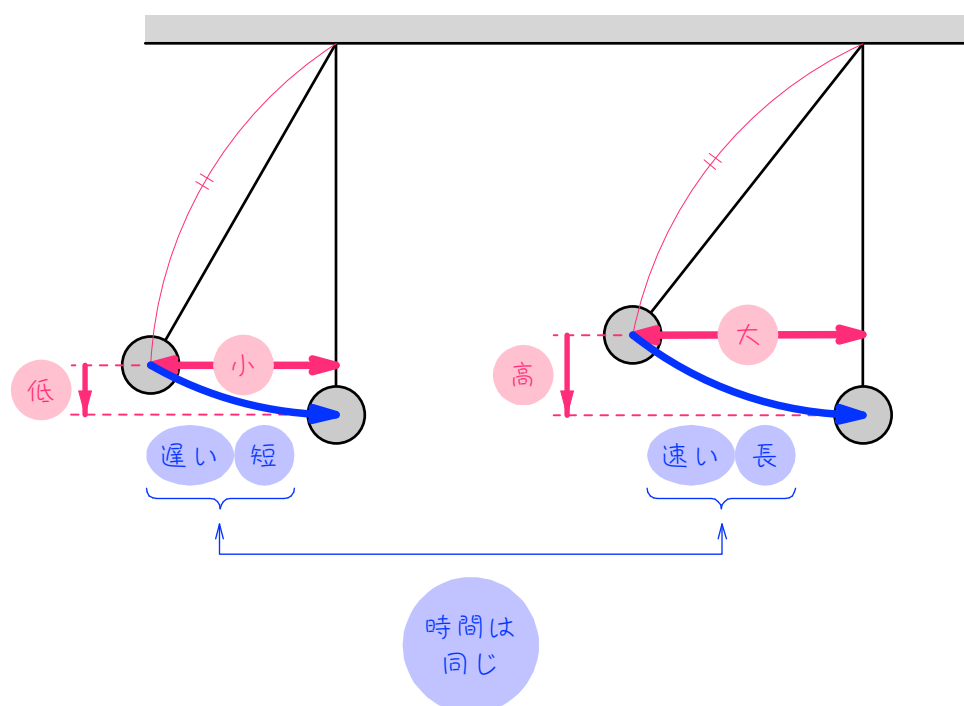


ふれはば(cm)	5	10	15	20
1 往復する時間(秒)	0.63	0.63	0.63	0.63

「ふれはば」と「周期」にはどのような関係がありますか。最も適当なものを次のア～エら1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ふれはばを2倍にすると、周期も2倍になる。
- イ ふれはばを2倍にすると、周期は4倍になる。
- ウ ふれはばを2倍にすると、周期は約1.4倍になる。
- エ ふれはばと周期には関係がない。

ふりこの長さとおもりを変えずに、ふれはばだけを変えても、ふりこの周期は変わりません。



ふれはばを大きくすると、高さが高くなるので、おもりの速さは速くなりますが、同時に距離も長くなるので、結局時間は変わりません。(この理屈は覚えなくても構いません)

20

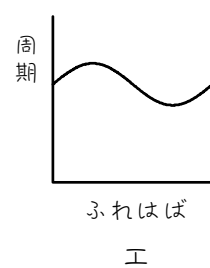
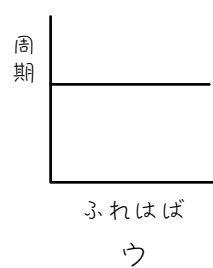
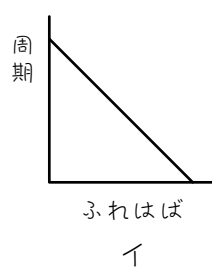
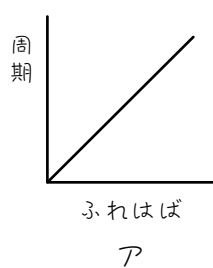
次の問いに答えなさい。

- (1) ふりこのふれはばを大きくすると、1往復にかかる時間はどうなりますか。正しいものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア 長くなる      イ 変わらない

ウ 短くなる      エ 長くなったり短くなったりする

- (2) ふりこのふれはばと周期の関係を他の条件を変えずに調べました。ふりこのふれはばと周期の関係を表すグラフはどうなりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



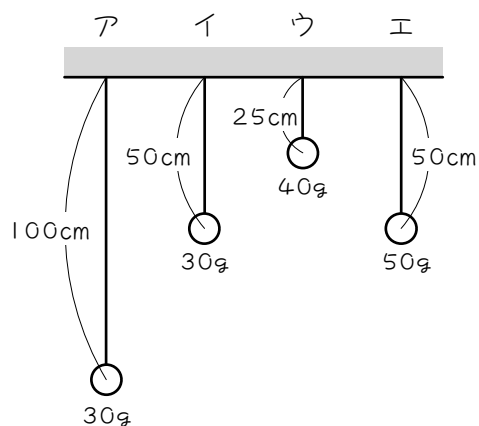


## ステップ6 いろいろ変える

21

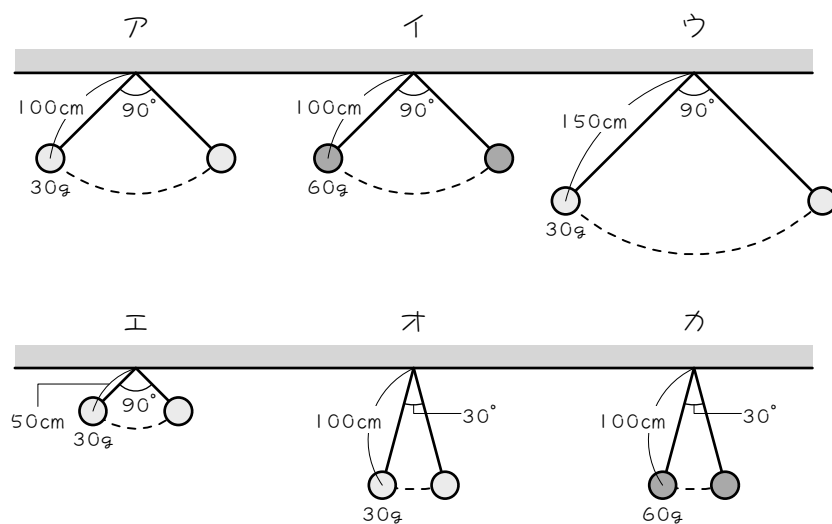
右の図のア～エのふりこについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 1往復するのにかかる時間がいちばん短いのはどのふりこですか。
- (2) 1往復する時間が同じふりこはどれですか。
- (3) アが1往復するのにかかる時間は、ウが1往復するのにかかる時間の何倍ですか。



22

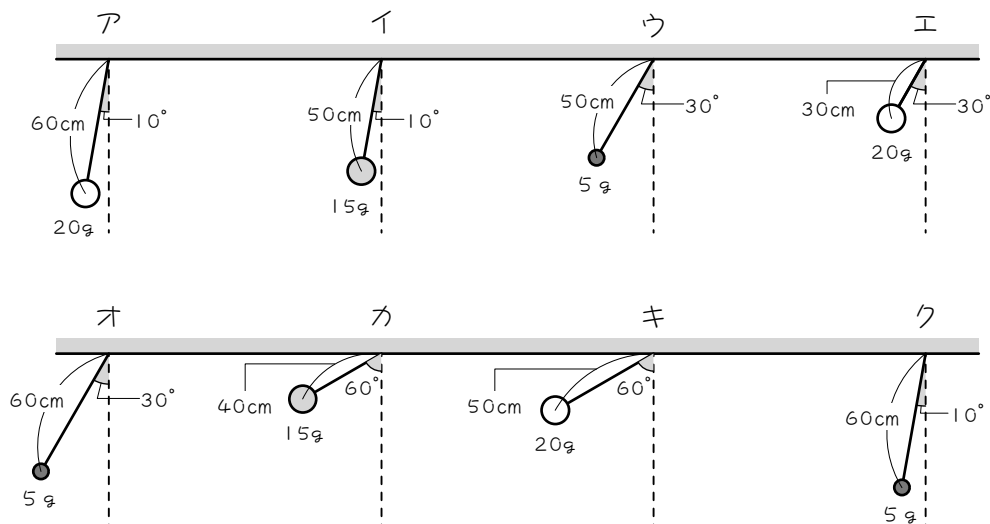
図のように、いろいろな重さの鉄球に、いろいろな長さの糸をつなぎ、ふりこをつくりました。



- (1) 最も周期の長いものを選び、記号で答えなさい。
- (2) 最も周期の短いものを選び、記号で答えなさい。

23

天井からひもをつるしその先におもりをつけてふらせる実験をしました。次の問いに記号で答えなさい。ただし同じ記号を何度用いても構いません。

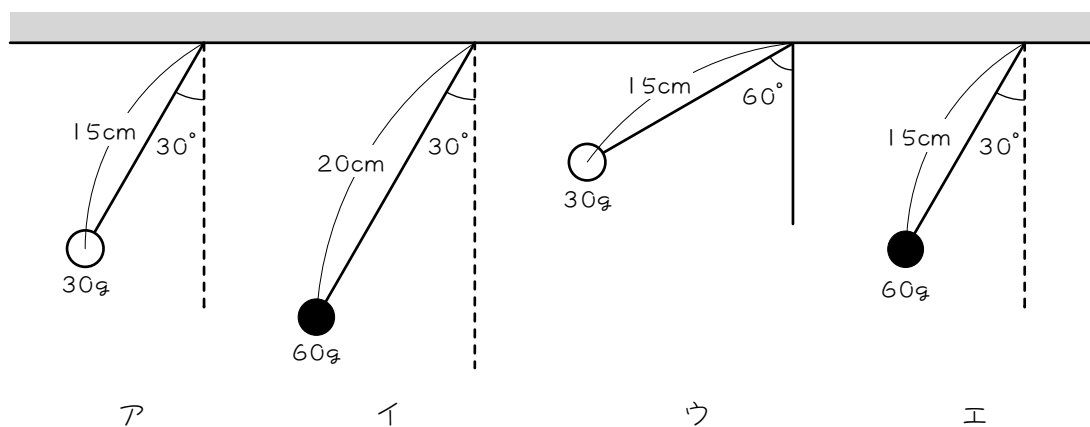


(1) 1 往復する時間がもっとも長いものはどれですか。すべて選びなさい。

(2) 1 往復する時間がもっとも短いものはどれですか。すべて選びなさい。

24

ふりこの周期が変わる原因を調べるため、図のア～エの実験を行いました。(1)～(3)の2つの実験を比べたとき、周期の長い方の記号を答えなさい。同じときは「同じ」と答えなさい。



(1) アとイ

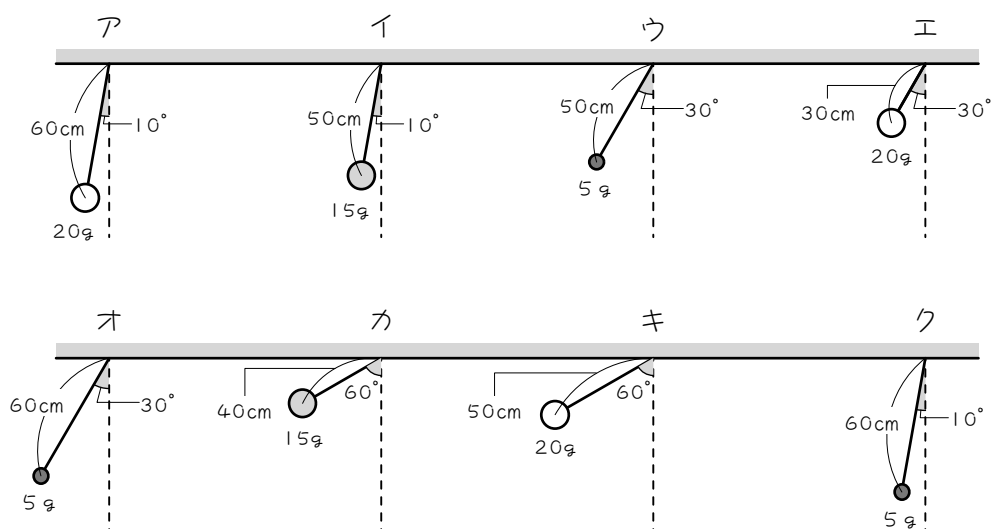
(2) イとウ

(3) ウとエ

## ステップⅦ どの実験を比べるか

25

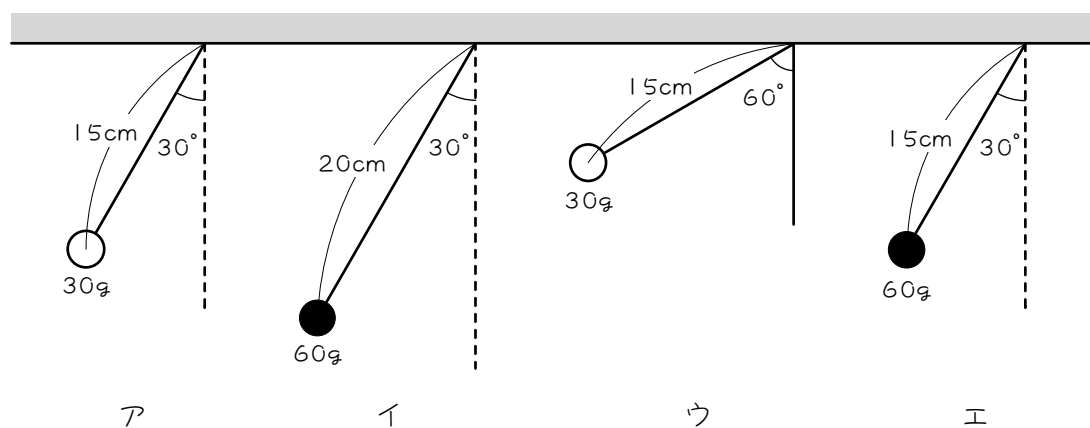
ひもにつるしたおもりの1往復する時間がおもりの重さひもの長さふれはばにどのように関係するかを調べるために、上の図のア～クのように条件を変えておもりの1往復する時間を測定しました。次の(1)～(3)を調べるためにはどの実験とどの実験をくらべたらよいですか。ただし比べるものがない場合は「なし」と書きなさい。



- (1) おもりの1往復の時間と、おもりの重さが関係しているかどうかを調べる
- (2) おもりの1往復の時間と、ひもの長さが関係しているかどうかを調べる
- (3) おもりの1往復の時間と、ふれはばが関係しているかどうかを調べる

26

ふりこの周期が変わる原因を調べるため、図のア～エの実験を行いました。次の(1)～(3)のどれがふりこの周期が変わる原因か調べるには、どの実験とどの実験を比べればいいですか。



(1) ふりこのひもの長さ

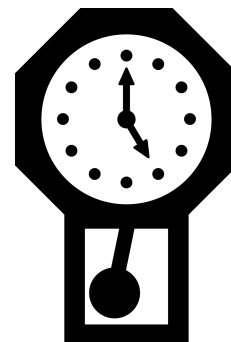
(2) ふりこのふれはば

(3) おもりの重さ

## ステップ8 ふりこ時計を調節する

27

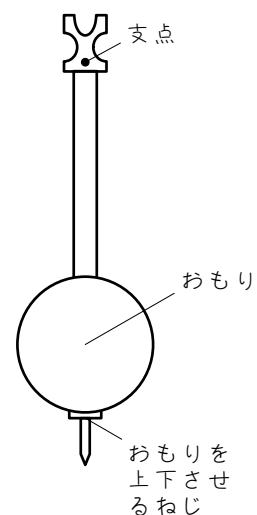
図のふりこで動く時計がどんどん遅れてしまうときにはどのように調整したらよいですか。適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



- ア 糸の長さを長くする（おもりの位置を下げる）。
- イ 糸の長さを短くする（おもりの位置を上げる）。
- ウ ふりこのふれはばを大きくする。
- エ ふりこのふれはばを小さくする。
- オ おもりの重さを重くする。
- カ おもりの重さを軽くする。

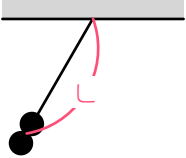
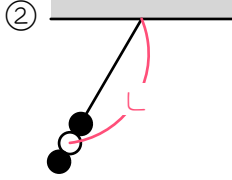
28

ふりこ時計のふりこは右の図のような仕組みになっています。1往復するのに1秒より長く時間がかかるようになってしまったふりこを、1秒で1往復するように調節するにはどうすればよいですか。正しいやり方を、次のアからカの中から1つ選び、その記号を書きなさい。



- ア おもりの重さを軽くする
- イ おもりの重さを重くする
- ウ ふりこのふり始めの位置を高くする
- エ ふりこのふり始めの位置を低くする
- オ おもりの位置を下げる
- カ おもりの位置を上げる

## ■ 解答 ■

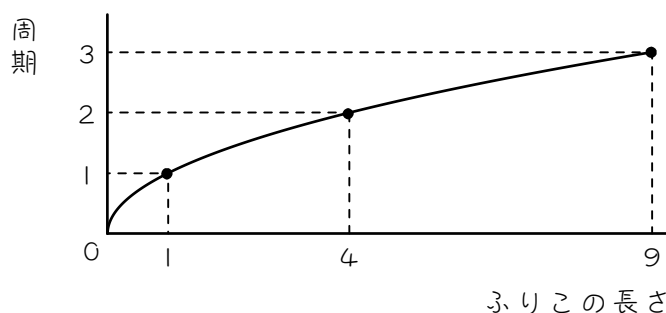
- 1 ウ
- 2 ウ
- 2 測定 of 誤差を減らして、1 往復の時間を正確にはかるため。
- 3 (1) イ (2) イ  
(3) ①  ② 
- 4 ウ
- 5 (1) 2 (2) 3
- 6 イ
- 7 (1) 4 (2) 10.0
- 8 ④
- 9 (1) ウ (2) イ
- 10 (1) (ア、コ) (エ、カ) (オ、キ)  
(2) ク、イ、ケ、ウ
- 11 エ
- 12 ウ
- 13 ウ
- 14 (1) イ (2) ア
- 15 ウ
- 16 ア
- 17 おもりをたてにつなぐと、ふりこの長さが変わるから。
- 18 (1) ア  
(2) ウ 【理由】 ふりこの長さが短くなるから。
- 19 エ
- 20 (1) イ  
(2) ウ
- 21 (1) ウ  
(2) イ、エ  
(3) 2
- 22 (1) ウ (2) エ

- 23 (1) ア、オ、ク  
(2) エ
- 24 (1) イ  
(2) イ  
(3) 同じ
- 25 (1) ア、ク  
(2) ウ、オ  
(3) オ、ク
- 26 (1) イ、エ  
(2) ア、ウ  
(3) ア、エ
- 27 イ
- 28 カ

■ 解説 ■

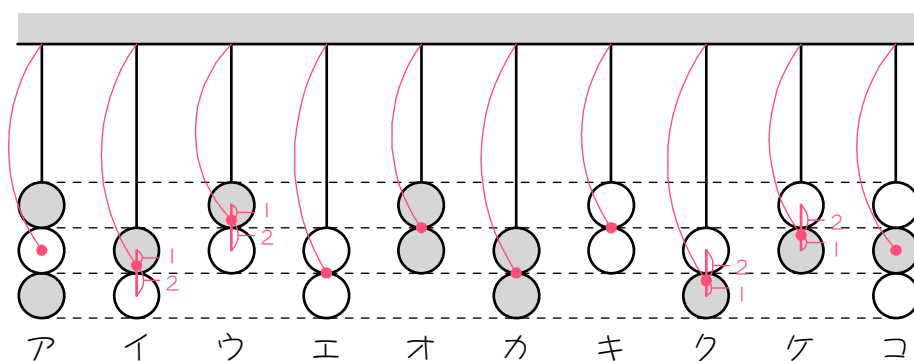
3 ふりこの長さは、ふりこの支点からおもりの重心までの距離になります。

8 自分でグラフを描いて考えます。仮にふりこの長さが1のときの周期を1とすると、ふりこの長さが4倍、9倍、…になると周期が2倍、3倍、…になることから、下の図のようなグラフになります。



9 (2)・座って乗る→重心の位置が低い→ふりこの長さが長い→周期が長い  
 ・立って乗る→重心の位置が高い→ふりこの長さが短い→周期が短い

10 おもりの重心の位置とふりこの長さは下図のようになります。



14 (2) 砂の量を減らす  
 →重心の位置が下る  
 →ふりこの長さが長くなる  
 →周期は長くなる

