

1 次のⅠ・Ⅱをよく読み、以下の問いに答えなさい。

Ⅰ 富士子さんの家の近くの公園には小さな池があります。春先に、池の中にたくさんのヒキガエルの卵があることに気がつきました。ヒキガエルは、しつ度が高くあたたかい日の日没直後に、冬眠を中断して土の中や落ち葉の下などから出てきて、特定の池に向かって移動します。多くの場合、はんしょくのために集まる池は、そのカエルが生まれた池であることが知られています。

このとき、カエルがどのようにその池の位置を見つけているのかを調べるために、次のような〔実験1〕～〔実験3〕を行いました。

〔実験1〕 池の東側から来るカエルが、どのように移動するかを観察しました。観察時間内（午後5：00～9：00）に、池の東側の観察エリア内に現れた全てのカエルに目印をつけ、その個体がどのように移動するかを追せきしました。

例えば、図1のように、6：10にエリア内に現れたカエルが、6：30、6：50に各地点に移動し、7：10に活動を終わらせて地中にもぐったとき、最初に現れた地点（出発点）と、池の中心を結んだ直線（図1のA）を0度として、活動終了地点（終点）と出発点を結ぶ直線（図1のB）によってできる角度（直線Aから時計まわり（0～180度）、あるいは反時計まわり（0～180度））を調べました。結果は次ページ図2の無処置群に示してあります。

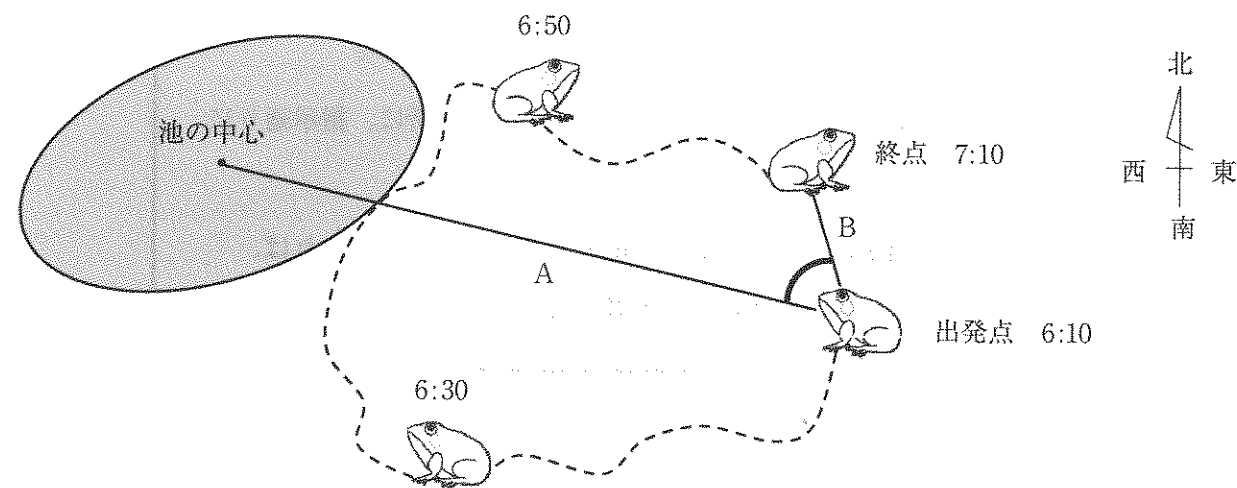


図1

〔実験2〕 池の東側の観察エリア内で、池から50mくらいはなれたところでカエルをつかまえて箱に入れ、外が見えないようにして池をこえて西側まで運び、池から50mくらいはなれたところで放したのち、〔実験1〕と同様の方法でその後の行動を観察しました。結果は次ページ図2の実験群に示してあります。

〔実験3〕 池の東側の観察エリア内で、池の東側から来るカエルをつかまえて箱に入れ、外が見えないようにしたまま〔実験2〕と同じ程度の時間だけ、富士子さんが箱を持って歩き回りました。そして、そのカエルをつかまえた地点に再び放した後、〔実験1〕と同様の方法でその後の行動を観察しました。結果は図2の対照群に示してあります。

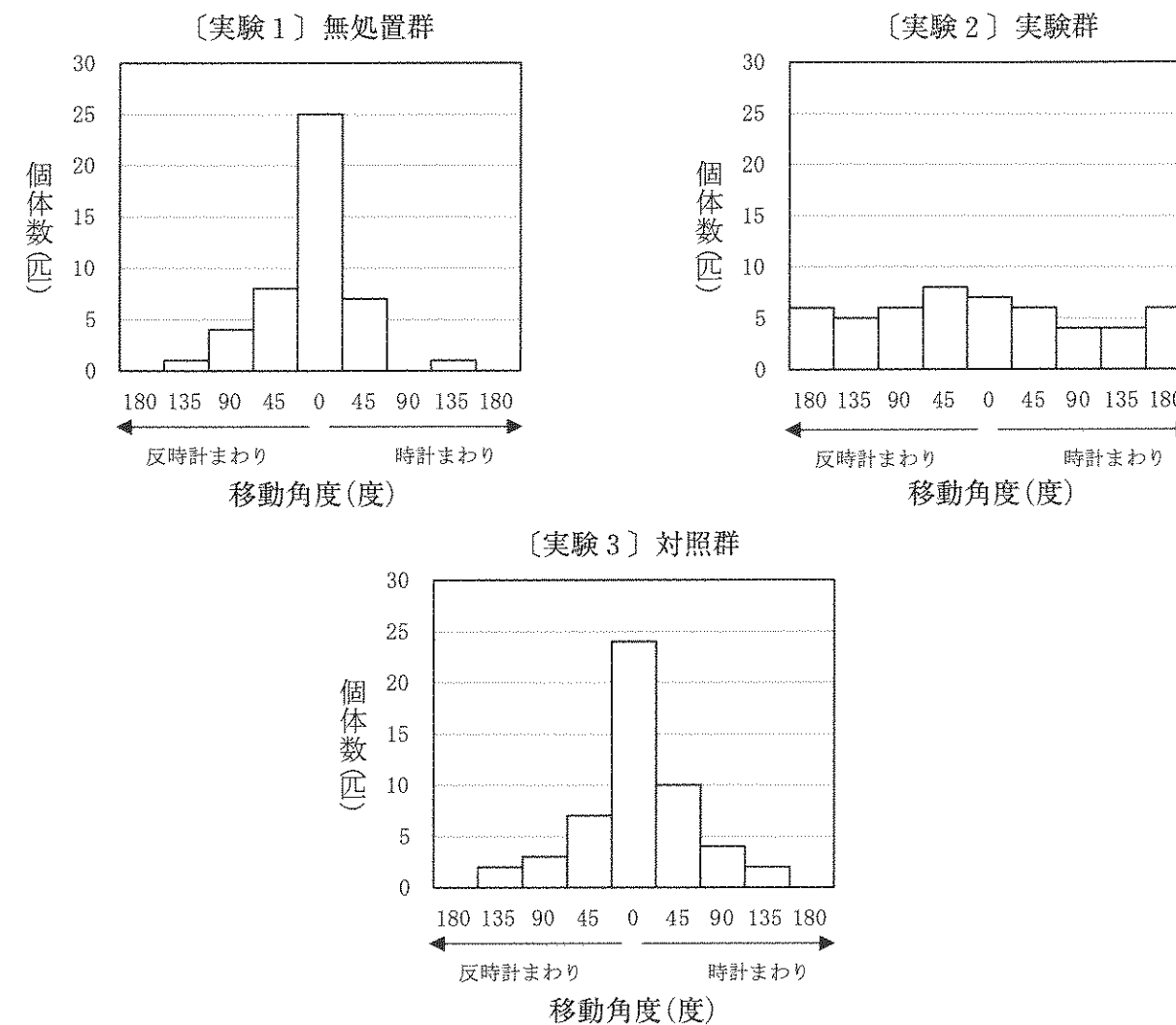


図2

問1 〔実験2〕に関して説明した次の文章中の①・②に入る語句として最も適当なものを次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

〔実験2〕において、池の西側に運ばれたカエルたちが、もしそのまま西に向かって進めば、移動に①を利用している可能性が考えられます。また、もし方向を変えて東に向かう、つまり池に向かって進めば、移動に②を利用している可能性が考えられます。

- ア. 気温 イ. 太陽 ウ. 池の水のにおい エ. 星座
オ. 空気中の酸素濃度 カ. 観察エリア内の、地表近くの視覚的なとくちょう

問2 「実験3」は、「実験2」の対照実験です。今回の実験結果から、カエルの移動方向にえいきょうを与えていないことを確認できるものとして適当でないものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. カエルの移動を中断させること。
- イ. カエルを箱で運ぶこと。
- ウ. カエルを箱に入れること。
- エ. カエルの池に対する位置を変えること。

問3 「実験1」～「実験3」の結果から考えられることとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 池からの何らかの信号をとらえて、池まで移動していると考えられる。
- イ. 池の水のにおいだけを手がかりにして、池まで移動していると考えられる。
- ウ. 星座を利用して得た情報を手がかりにして、池まで移動していると考えられる。
- エ. 池までの道すじの地表近くのとくちょうを手がかりにして、池まで移動していると考えられる。

問4 以下に示した図3は、カエルとは異なる3種類の動物の卵を描いたものです。A～Cの3種類全てに共通するものを次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の卵の大きさは実際のものとは異なります。

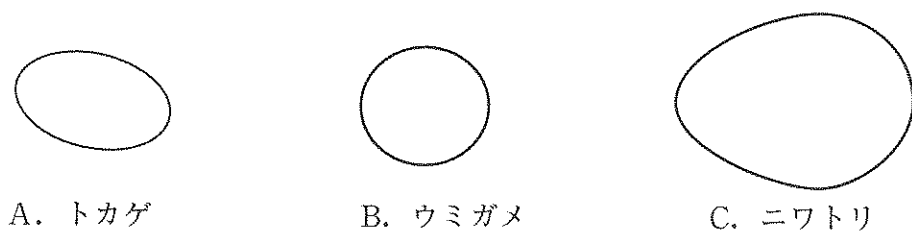


図3

- ア. 陸上で産卵する。
- イ. 親が卵を温めてふ化する。
- ウ. 卵白が入っている。
- エ. 非常にかたいカラをもっている。
- オ. 親は1回の産卵で1個の卵をうむ。

問5 卵のカラは、内部を保護するはたらきの他に、もう1つ重要なはたらきをもっています。そのはたらきを10字以内で答えなさい。

II ヒトの誕生に関する以下の問いに答えなさい。

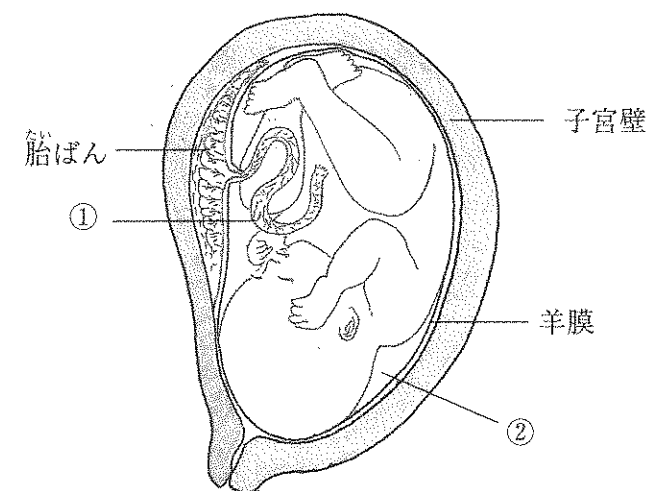


図4

問6 図4は、^{にんしん}妊娠しているヒトの子宮内のようすを示しています。図中の①と②の名称を答えなさい。ただし、①は胎盤と胎児をつないでいるもの、②は胎児の周りを満たす液体をさしています。

問7 母体内で子が育ってから、うみ出されるうまれ方を何というか答えなさい。

問8 子宮内の胎児のようすを述べた次のア～エを、時期の早いものから並べかえ、記号で答えなさい。

- ア. 目や耳などが作られる。
- イ. 男女の区別がはっきりする。
- ウ. 心臓が動き始める。
- エ. からだをさかんに動かす。

問9 ヒトの誕生について述べた次のア～カから、正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ヒトの胎児は、母親のへそとつながっている。
- イ. ヒトの胎児は、腹部に栄養分をたくわえているので、生まれてからしばらくは乳を飲まなくても成長できる。
- ウ. 受精から誕生まで、約270日かかる。
- エ. ほぼ同じ大きさの卵と精子が結びついて、受精卵ができる。
- オ. 胎児が必要とする酸素は、母親が肺から取り入れたものがもととなっている。
- カ. ヒトはほ乳類なので、胎児は子宮内で肺呼吸をすることができる。

2 次の実験に関する問いに答えなさい。ただし、実験に使用した水酸化ナトリウム水溶液の濃さは全て等しく、水温は18℃で、水溶液1cm³あたりの重さは1gとします。また、答えが割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して小数第2位で答えなさい。

〔実験〕

いろいろな体積の塩酸（濃さは同じ）を使って次の実験を行いました。

〔操作1〕：水酸化ナトリウム水溶液30cm³に塩酸を加えてよくかき混ぜる。

〔操作2〕：その溶液を蒸発皿にとってアルコールランプで水を完全に蒸発させる。

〔操作3〕：蒸発皿に残った固体の重さを調べる。

表1はそれぞれの実験結果をまとめたもの、図1は実験で使用したものと同一濃さの水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を使い、いろいろな体積の塩酸とちょうど反応させるのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積をグラフ化したものです。

塩酸の体積 (cm ³)	0	10	20	30	40	50
水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³)	30	30	30	30	30	30
残った固体の重さ (g)	1.20	1.34		1.62		1.76

表1 実験結果

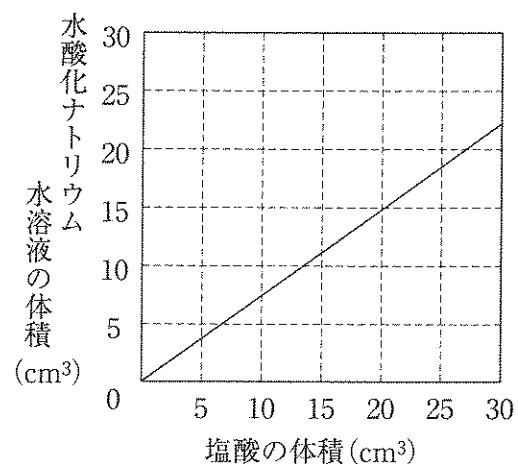


図1 ちょうど反応するときの割合

問1 塩酸の液性は何性ですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酸性 イ. 中性 ウ. アルカリ性

問2 塩酸は何が水に溶けている水溶液ですか。溶けている物質の名称を書きなさい。

問3 塩酸18cm³と水酸化ナトリウム水溶液10cm³を混合しました。この水溶液を完全に反応させるためには、(ア. 塩酸, イ. 水酸化ナトリウム水溶液)のどちらをどれだけ追加する必要がありますか。

問4 実験結果をグラフ化すると、図2のようになりました。

①, ②に当てはまる数値を答えなさい。

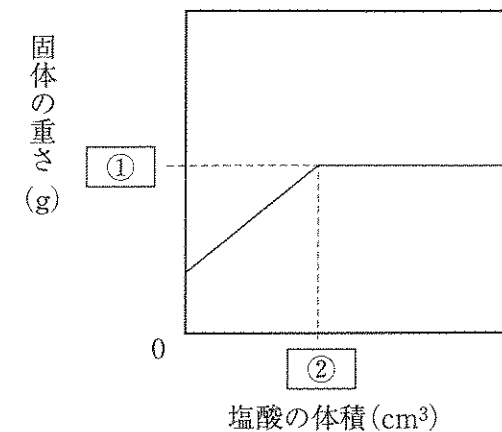


図2 実験結果

問5 水酸化ナトリウム水溶液30cm³を入れたビーカーを3つ用意し、それぞれのビーカーに塩酸10cm³, 30cm³, 50cm³を加えてよくかき混ぜました。これらの溶液にBTB溶液を加えると、それぞれ何色になりますか。次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じものを使用しても構いません。

ア. 赤 イ. 黄 ウ. 青 エ. 緑 オ. 白 カ. 黒 キ. 紫

問6 水酸化ナトリウム水溶液30cm³に塩酸を40cm³入れて加熱し、水を完全に蒸発させた時に出てきた固体の結晶を描きなさい。

問7 図1でおこなった実験と同じ操作で塩酸の濃度だけ2倍にして、完全に反応させるのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を調べました。このグラフを書きなさい。

問8 水酸化ナトリウム水溶液30cm³に塩酸（実験で使用したもの）を20cm³入れて加熱し、水を完全に蒸発させた時に出てきた水酸化ナトリウムの重さを答えなさい。

問9 実験に使用した水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何%ですか。表1をもとに答えなさい。

- 3 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。ただし、問題中の図での、天体の大きさと、それぞれの距離の縮尺は、実際と異なります。

①日食とは、図1のように太陽と地球の間に月があり、月によって太陽の一部、または②全部がかくされる現象です。図2は全部がかくされる③日食のようすを撮影したものです。

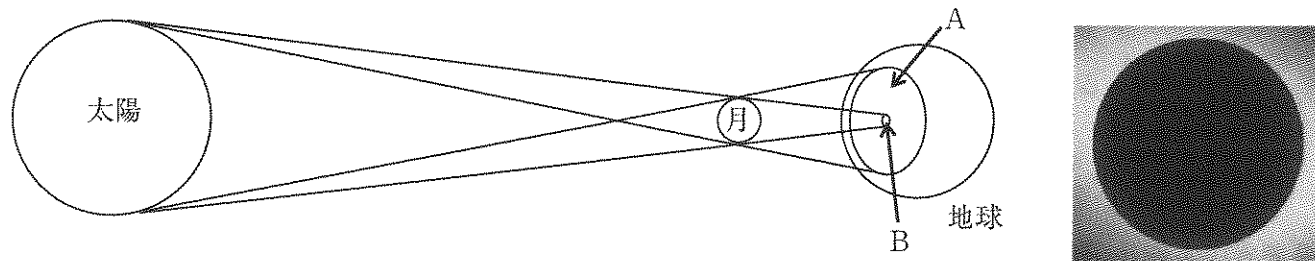


図1

図2

2012年の日食では、図3のように、太陽がかくされてリング状に見えるきんかん日食が観測できました。太陽、月、地球の位置関係は同じなのですが、全部がかくされる日食のときとは、見え方に違いが出ています。これは、図4のように地球のまわりをまわる④月の通り道が、きれいな円ではないことで、地球から見た月の大きさが変わるため起きる現象です。満月の際に、ひときわ大きく月が観察できるとき、その月は『スーパームーン』と呼ばれます。

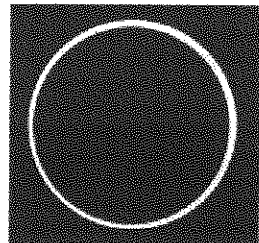
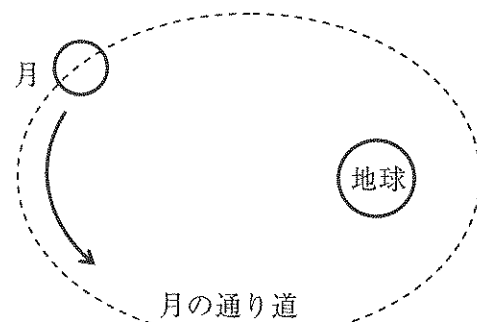


図3

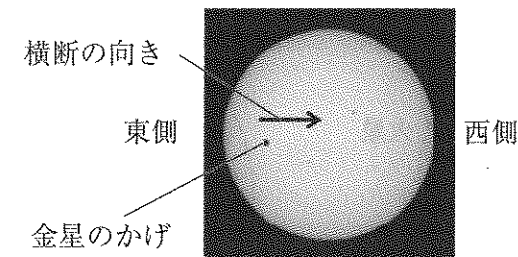


*月の通り道は実際にはもっと円に近いです。

図4

地球のまわりをまわる月の通り道がゆがんだ円であるように、太陽のまわりをまわる火星の通り道もゆがんでいます。そのゆがみによる影響で2016年には⑤ひときわ大きく火星を観察できる『スーパーマーズ』と呼ばれる現象が起きました。2018年にはさらに大きな火星を観察できます。

太陽がかくされる現象として、日食の他にも金星の太陽面通過などがあります。金星の太陽面通過は図5のように、太陽の上を⑥小さな黒い丸が横断します。図6は、ある日の地球と金星と太陽の位置関係を示していて、矢印は地球の公転の向きと自転の向きと、金星の公転の向きを示します。



*横断の向きは地球の自転を無視した場合のものです。

図5

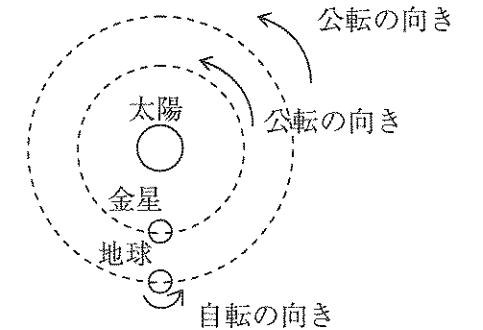
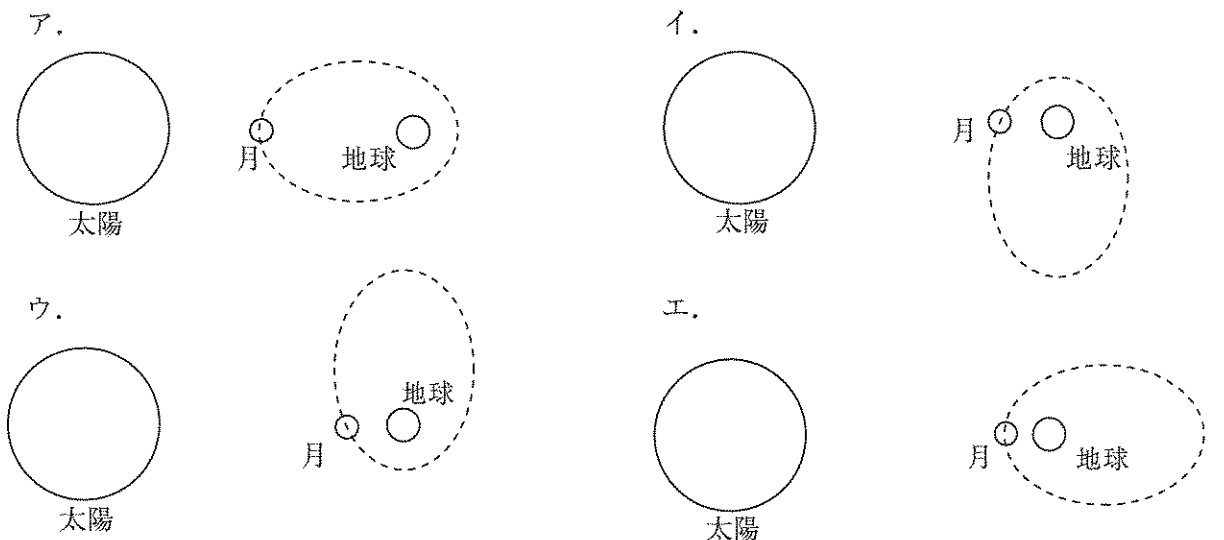


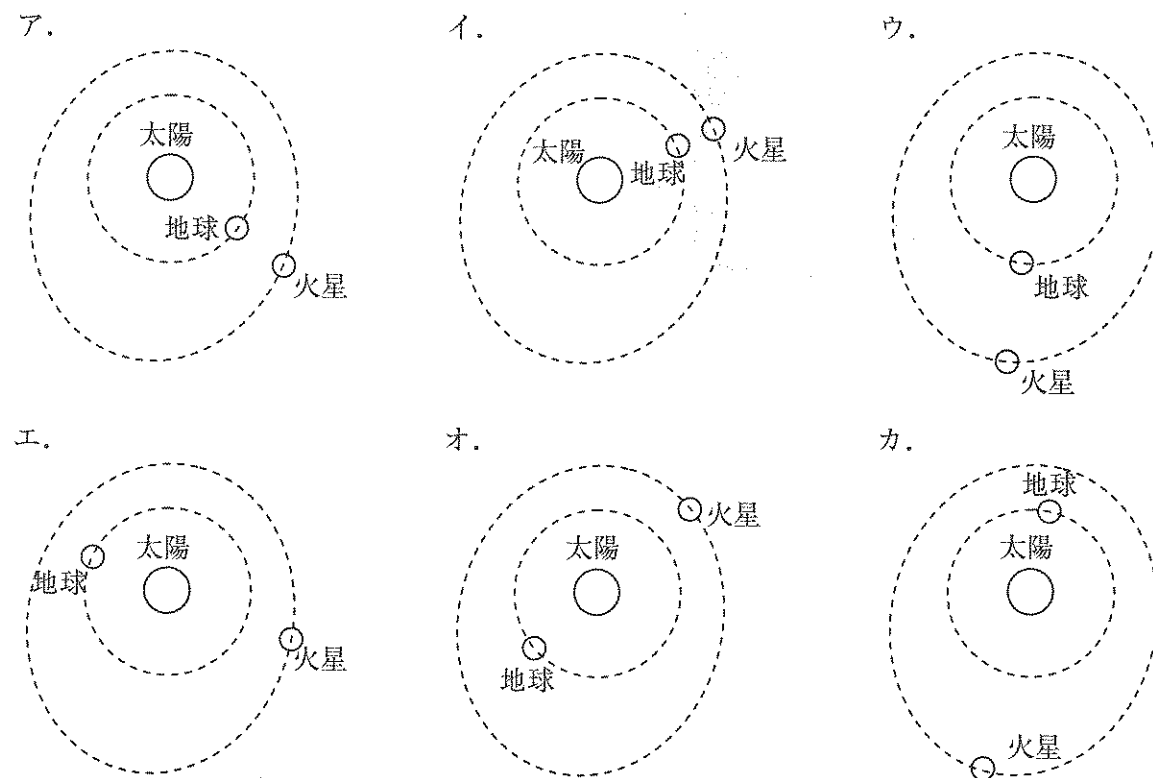
図6

- 問1 下線部①について、日食がおこるのは、月の形の変化がどのようなときですか。適当なものを、次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 上弦の月 イ. 下弦の月 ウ. 満月 エ. 新月
- オ. かくされ方によりことなる
- 問2 下線部②について、日食のうち、太陽の全部がかくされる現象の名前を答えなさい。また、この日食を観察できるのは図1のA、Bのどちらの範囲ですか。記号で答えなさい。
- 問3 下線部③について、全部がかくされる日食のとき、太陽のまわりには図2のように白いガスの層が観測できました。この層の名前を答えなさい。
- 問4 下線部④について、次のア～エは太陽と地球と月の位置関係を示したものです。この中で、最もリングの幅が大きいきんかん日食が観察できる位置関係はどれですか。次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



問5 下線部⑤について、次のア～カは太陽と地球と火星の位置関係を示したものです。この中で、もっとも大きな火星を観察できる位置関係と、もっとも小さな火星を観察できる位置関係を、それぞれア～カから1つ選び記号で答えなさい。

(試験問題は次ページに続きます)



問6 下線部⑥について、なぜ、金星の太陽面通過は、日食と比べて、太陽をかくす部分が小さいのでしょうか。適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

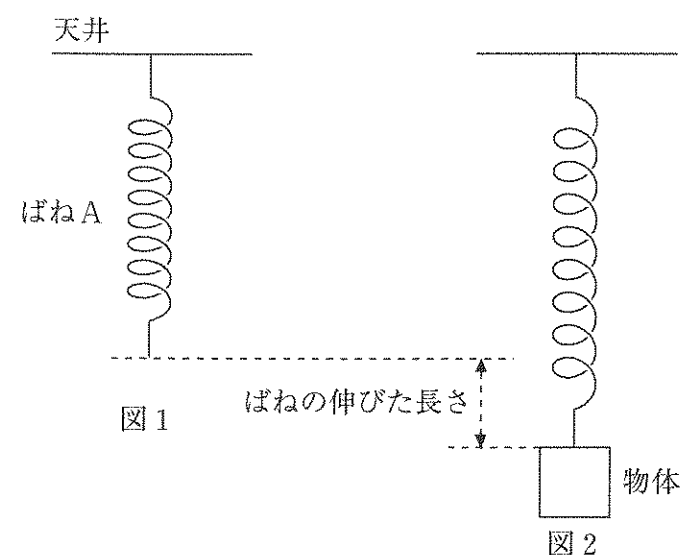
- ア. 月に比べて金星の直径が小さいから。
- イ. 月に比べて金星の直径が大きいから。
- ウ. 地球からの距離が月よりも金星の方が大きいから。
- エ. 月に比べて金星は発する光が弱いから。
- オ. 月と違い金星は光を発しているから。

問7 次のA～Dの文の中で、金星の太陽面通過の観察から正しいといえるものには○、金星の太陽面通過の観察から誤っているといえるものには×、金星の太陽面通過の観察からは判断できないものには△と答えなさい。

- A. 金星の直径は地球より小さい。
- B. 金星の直径は太陽より小さい。
- C. 金星の自転にかかる日数は、地球が自転にかかる日数より長い。
- D. 金星の自転の向きは、地球の自転の向きと反対向きである。

4 次のⅠ～Ⅳの問いに答えなさい。ただし、すべての問いにおいてばねや糸の重さ、空気の抵抗は無視できるものとします。また、答えが割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して小数第2位で答えなさい。

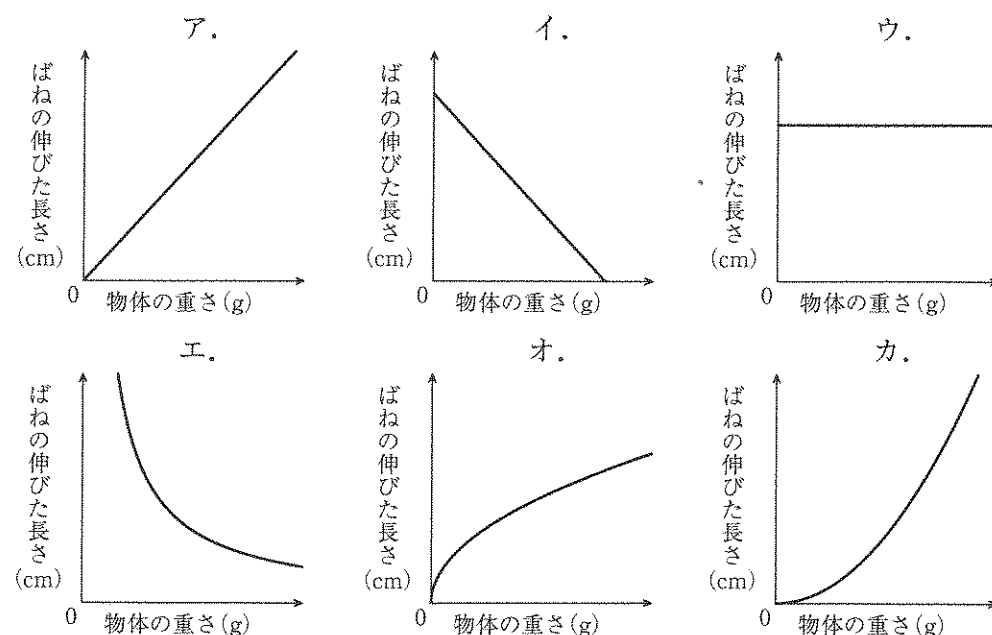
Ⅰ 図1のように、ばねAを天井からつるします。このばねAに物体を取り付けてつり合いの位置で静かに手をはなすと、図2のようにばねが伸びて静止しました。このときの「物体の重さ (g)」と「ばねの伸びた長さ (cm)」の関係を調べるために、〔実験1〕を行いました。



〔実験1〕 物体の重さを10gから順に増やしていき、そのときのばねの伸びた長さを測定すると、下の表のようになりました。

物体の重さ (g)	10	20	30	40
ばねの伸びた長さ (cm)	2	4	6	8

問1 〔実験1〕の結果をグラフに表すとどのようなようになりますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 図1のばねAに60gの物体を取り付けると、ばねAの伸びた長さは何cmになりますか。

問3 図1のばねAに物体を取り付けると、ばねAの伸びた長さが5cmになりました。取り付けた物体の重さは何gですか。

II 図3のように、水平な床の上にある壁にばねBの端を固定して、もう一方の端に物体を取り付けました。このとき、ばねBが自然の長さのときの物体の位置を点Oとします。その後、図4のように、物体を点Pまで引いて静かにはなすと、物体は図の左に向かって動き出し、図5のように点Oを通過しました。

この図4→図5の運動において「OP間の距離 (cm)」と「物体の重さ (g)」と「P→Oの移動時間 (秒)」の関係を調べるために、[実験2]、[実験3]を行いました。ただし、床はなめらかで摩擦ははたらかないものとします。

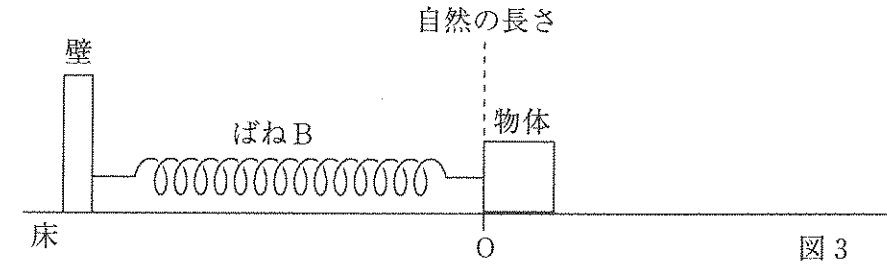


図3

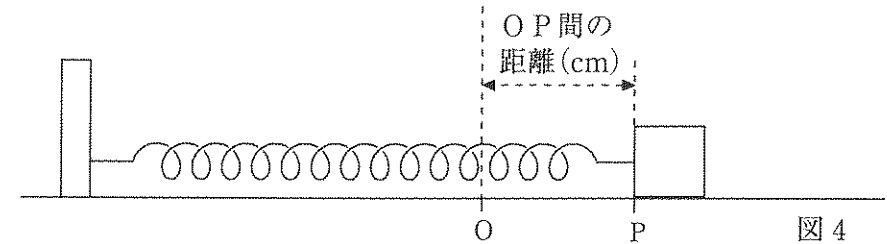


図4

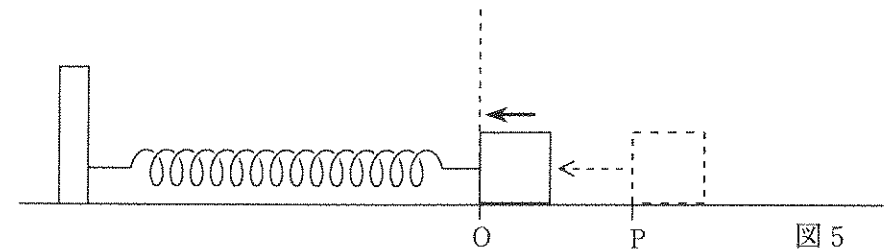


図5

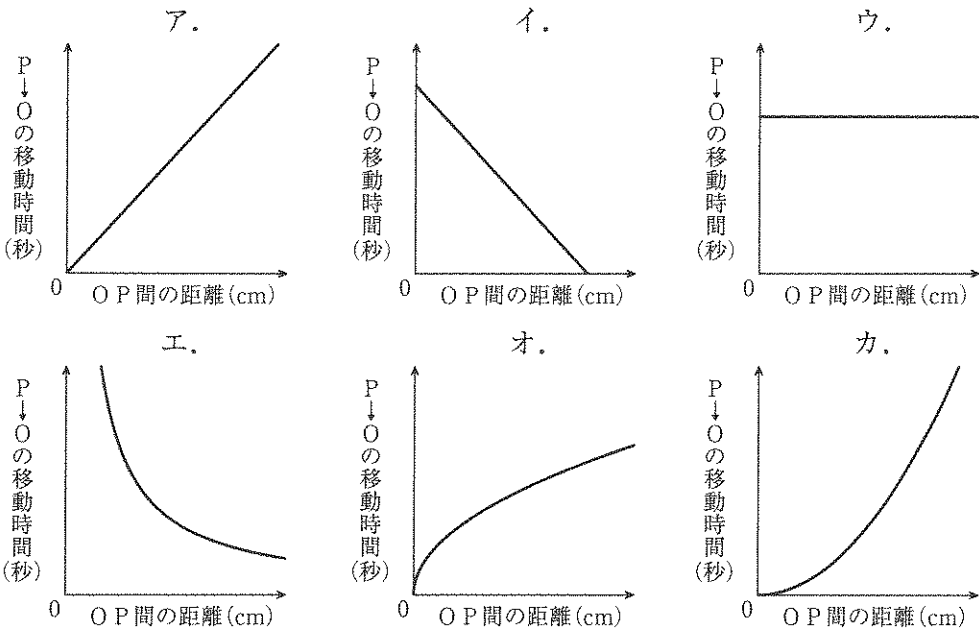
[実験2] 物体の重さを40gとし、図4→図5の運動において「OP間の距離 (cm)」と「P→Oの移動時間 (秒)」の関係を調べたら、下の表のようになりました。

OP間の距離 (cm)	5	10	20	40
P→Oの移動時間 (秒)	0.4	0.4	0.4	0.4

[実験3] OP間の距離を20cmとし、図4→図5の運動において「物体の重さ (g)」と「P→Oの移動時間 (秒)」の関係を調べたら、下の表のようになりました。

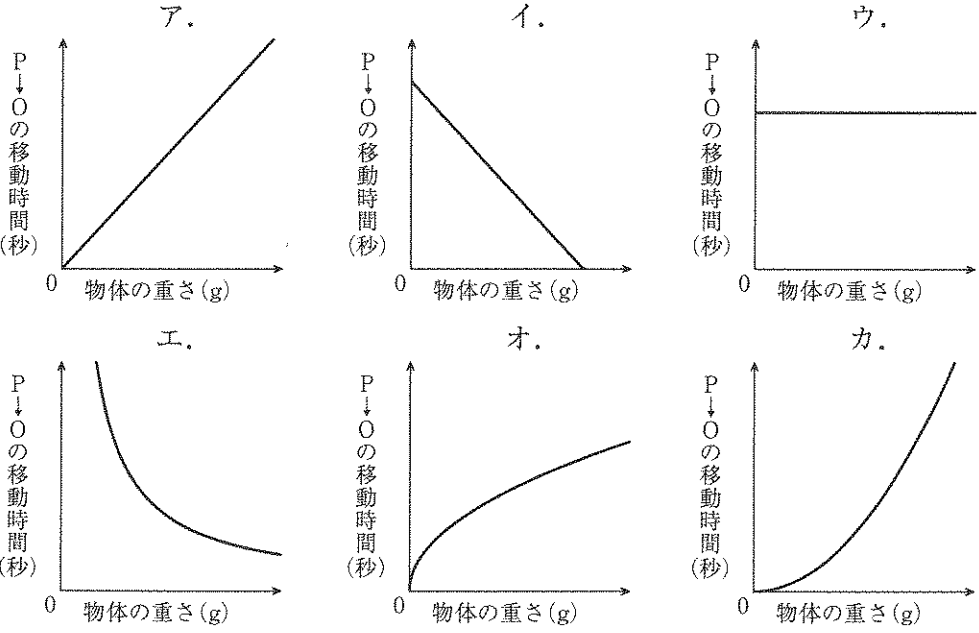
物体の重さ (g)	2.5	10	40	160
P→Oの移動時間 (秒)	0.1	0.2	0.4	0.8

問4 [実験2]の結果をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問5 [実験2]において、OP間の距離を30cmとしたとき、P→Oの移動時間は何秒になりますか。

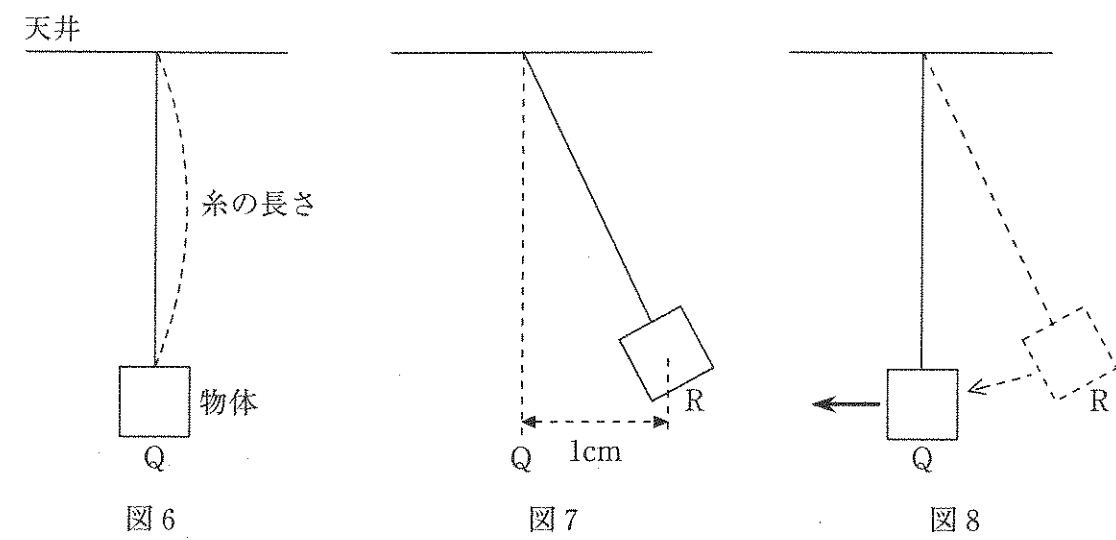
問6 [実験3]の結果をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問7 [実験3]において、物体の重さを640gとしたとき、P→Oの移動時間は何秒になりますか。

問8 OP間の距離を40cm、物体の重さを10gとしたとき、P→Oの移動時間は何秒になりますか。

Ⅲ 図6のように、天井に糸の端を固定して、もう一方の端に物体を取り付けました。物体が静止したときの位置を点Qとします。その後、図7のように、物体を水平方向に1cm離れたところまで動かし、このときの物体の位置を点Rとします。物体を点Rの位置から静かにはなすと、物体は図の左に向かって動き出し、図8のように点Qを通過しました。この図7→図8の運動において「物体の重さ (g)」と「糸の長さ (cm)」と「R→Qの移動時間 (秒)」の関係を調べるために、[実験4]、[実験5]を行いました。



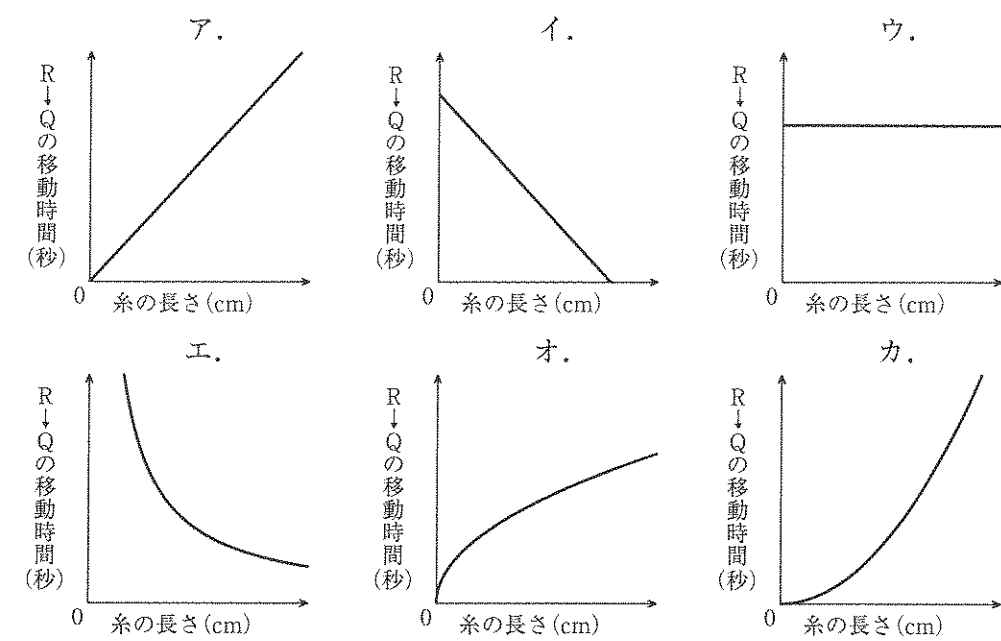
[実験4] 物体の重さを40gとし、図7→図8の運動において「糸の長さ (cm)」と「R→Qの移動時間 (秒)」の関係を調べたら、下の表のようになりました。

糸の長さ (cm)	5	20	80	320
R→Qの移動時間 (秒)	0.11	0.22	0.44	0.88

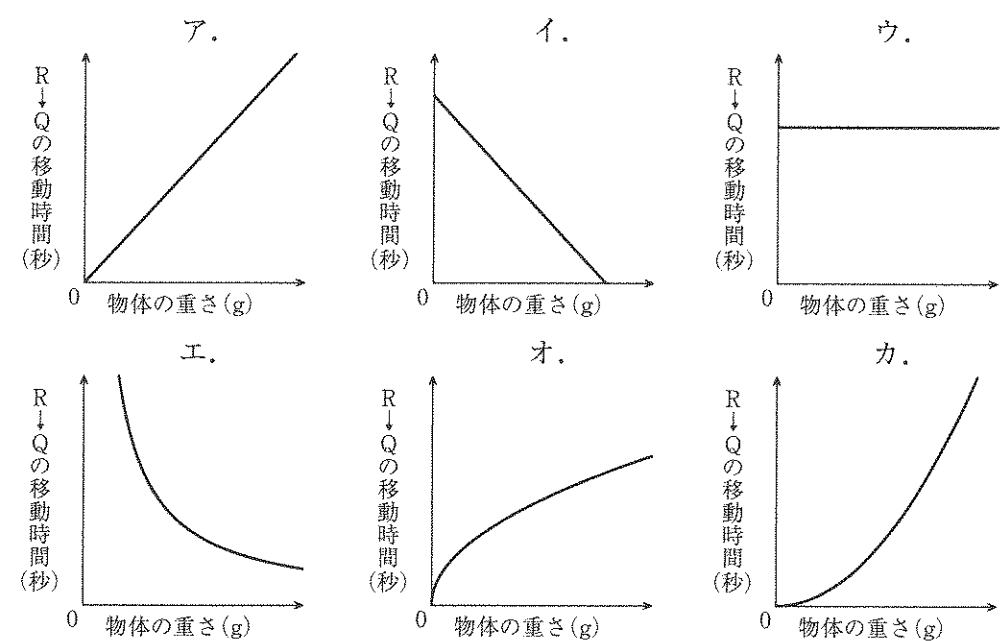
[実験5] 糸の長さを20cmとし、図7→図8の運動において「物体の重さ (g)」と「R→Qの移動時間 (秒)」の関係を調べたら、下の表のようになりました。

物体の重さ (g)	10	20	40	80
R→Qの移動時間 (秒)	0.22	0.22	0.22	0.22

問9 [実験4]の結果をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問10 [実験5]の結果をグラフに表すとどのようになりますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問11 [実験5]において、物体の重さを160gとしたとき、R→Qの移動時間は何秒になりますか。

Ⅳ Ⅱの〔実験2〕〔実験3〕とⅢの〔実験4〕〔実験5〕で得た結果から、ばねによる物体の運動と、糸による物体の振り子運動を比較します。

問12 以下の文章の（ ）に入る語句の組み合わせを、下の選択肢ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

Ⅱの図4→図5の運動において、「P→Oの移動時間（秒）」は（ ① ）によって変化するが、（ ② ）は無関係である。

Ⅲの図7→図8の運動において、「R→Qの移動時間（秒）」は（ ③ ）によって変化するが、（ ④ ）は無関係である。

	①	②	③	④
ア	OP間の距離	物体の重さ	糸の長さ	物体の重さ
イ	OP間の距離	物体の重さ	物体の重さ	糸の長さ
ウ	物体の重さ	OP間の距離	糸の長さ	物体の重さ
エ	物体の重さ	OP間の距離	物体の重さ	糸の長さ

1

問1	①	②	問2					問3									
問4	と				問5												
問6	①				②				問7								
問8	→				→				→				問9	と			

小計
※

3

問1		問2	名前				範囲				
問3					問4			問5	もっとも大きい		もっとも小さい
問6			問7	A		B		C		D	

小計
※

2

問1		問2					問3	記号				cm ³
問4	①		②		問5	10 cm ³		30 cm ³		50 cm ³		
問6					問7					水酸化ナトリウム 水溶液の体積 (cm³)		
問8	g				問9					%		

小計
※

4

問1		問2	cm		問3	g		
問4			問5	秒		問6		
問7	秒		問8	秒		問9		
問10			問11	秒		問12		

小計
※

受験番号		ふりがな	
		氏名	

合計得点
※