

※ 解答はすべて4枚目の解答用紙に記入しなさい。

1 [I] 図1はある湖で生活している生物を適当な大きさに拡大したもので、BとDは緑色をしていました。この湖のまわりには1950年ごろから田畑

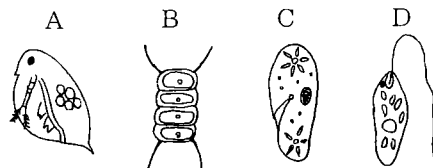


図1

が作られ、その後湖には多くの肥料が流れこみました。

問1 図1のAとDの生物の名前を答えなさい。

問2 図1の中で最も大きな生物を選び記号で答えなさい。

問3 図1のDを用いて、次のような実験をしました。3つのフラスコ(あ)、(い)、(う)に水を同じ量ずつ入れ、フラスコ(あ)、(い)には肥料を多く入れ、フラスコ(う)には肥料を少し入れました。フラスコ(あ)は光が全く当たらないところにおき、フラスコ(い)、(う)は同じ明るさのところにおきました。それぞれのフラスコにDを同じ数ずつ入れ、その数がどのように増えていくか調べました。その結果、Dの数は図2のように変化しました。最初にフラスコに入れたDの数を1とします。

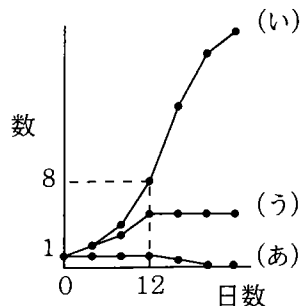


図2

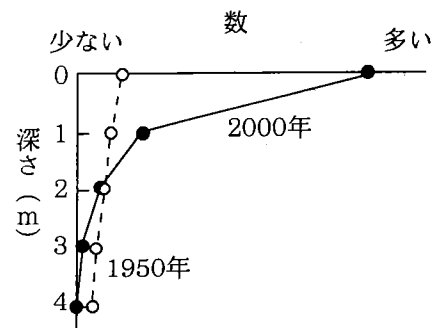


図3

(1) Dはからだが2つに分かれることで増えていきます。フラスコ(い)の12日目まででは、2つに分かれるのに何日かかりますか。

(2) フラスコ(う)では、12日目以後増えなくなりました。その理由を答えなさい。

問4 図3は、この湖の図1のBとDの合計の数を深さごとに示しました。実線は2000年、点線は1950年のものです。

(1) 深さ2mよりも浅いところでは、1950年に比べて、2000年の方が数が多くなっています。その理由を答えなさい。

(2) 深さ2mよりも深いところでは、1950年に比べて、2000年の方が数が少なくなっています。その理由を40字以内で答えなさい。

[II] ある種類の小鳥が、えさ場に集まってえさを食べているようすを観察しました。小鳥は、下を向いてえさを食べているとちゅうでときどき頭を上げてまわりを見わたり、また下を向いてえさを食べるという動作をくりかえしていました。小鳥に近づいてみると、まわりを見わたしていた小鳥がまっさきににげだし、他の小鳥もそれをきっかけににげました。このえさ場に集まってきた小鳥の数と、1羽の小鳥が10分間にまわりを見わたしている時間を測定すると、図4のようになりました。測定をしている10分間の小鳥の数は変化しなかったものとします。また、えさ場に集まってくる小鳥の数は図4の点線で示した数付近になることが多く、それより多くなったり少なくなったりすることはあまりありませんでした。

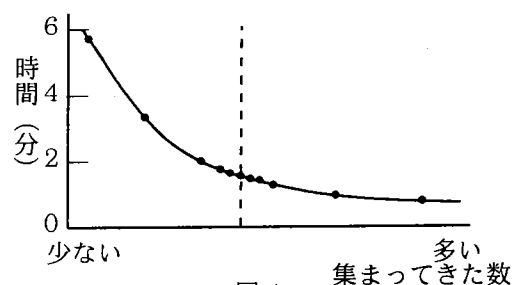


図4

問5 近畿地方で一年中みることができるといわれる鳥を2つ選び記号で答えなさい。

ア. オナガガモ イ. ツバメ ウ. ヒヨドリ エ. メジロ

問6 鳥と同じように体温を一定の温度に保つことができる動物を1つ選び記号で答えなさい。

ア. イモリ イ. イルカ ウ. カメ エ. ワニ

問7 図4の点線より左側で、集まってきた小鳥の数が少なくなるほどまわりを見わたしている時間が長くなるのはなぜですか。

問8 図4の点線で示した小鳥の数にはどのような意味があるのでしょうか。最も適当なものを1つ選び記号で答えなさい。

- ア. まわりを見わたしている時間が最少になる数
イ. 食べることでできるえさの量が最大になる数
ウ. まわりを見わたしている時間がすべての小鳥で等しくなる数
エ. えさを食べる量がすべての小鳥で等しくなる数
オ. えさを取り合って争う時間が最少になる数

2 家庭用燃料として、都市ガスまたはプロパンガスがよく知られています。都市ガスの主成分はメタンという物質です。そこで、メタンとプロパンを用いて次のような実験を行いました。ただし、メタンやプロパンを燃やすと二酸化炭素ができます。同じ体積で重さを比べると、メタンとプロパンの重さの比は4:11でした。

[実験1] メタン10cm³に酸素20cm³を加えて燃やしたところ、メタンと酸素がちょうどなくなり、できた二酸化炭素の体積は10cm³でした。このとき出た熱で100gの水を温めたところ、温度が1.0℃上がりました。

[実験2] プロパン10cm³に酸素50cm³を加えて燃やしたところ、プロパンと酸素がちょうどなくなり、できた二酸化炭素の体積は30cm³でした。このとき出た熱で100gの水を温めたところ、温度が2.4℃上がりました。

[実験3] メタンとプロパンを60cm³になるように混ぜ合わせ、さらに酸素(①)cm³を加えて燃やしたところ、メタンとプロパンと酸素がちょうどなくなり、できた二酸化炭素の体積は100cm³でした。このとき出た熱で(②)gの水を温めたところ、温度が1.0℃上がりました。

問1 二酸化炭素は次のア～カを試薬を混ぜることによっても発生します。どれとどれを混ぜればいいですか。次から選び記号で答えなさい。

ア. 過酸化水素水 イ. 塩酸 ウ. 水酸化ナトリウム水溶液 エ. 鉄 オ. 二酸化マンガン カ. 石灰石

問2 二酸化炭素ができたことは、どのような実験で確認することができますか。実験の方法と結果を答えなさい。

問3 メタンとプロパンをそれぞれ燃やし、100gの水の温度を同じだけ上げました。このとき、次の量はどのようにになりますか。それぞれ下から選び記号で答えなさい。

- (1) 燃やしたメタンとプロパンの体積
(2) 燃やしたメタンとプロパンの重さ
(3) メタンとプロパンを燃やしてできた二酸化炭素の体積

ア. メタンのほうが大きい(多い) イ. プロパンのほうが大きい(多い) ウ. 同じになる

問4 [実験3] 中の(①)、(②)に当てはまる数値を答えなさい。

問5 家庭用燃料として都市ガスを使用している家があります。この家では、ガスもれ検知器が設置されている場所は部屋の天井付近です。その理由を答えなさい。

理科 (時間は4枚で55分)

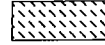
※ 解答はすべて4枚目の解答用紙に記入しなさい。

3 図1は海の近くの地域に見られる地形を示したものです。

問1 図1のa面とd面は波の力で土地がけずられてできた面であり、しかもほぼ同時にできました。a面とd面ができた後、海水面に対して土地全体はどうなりましたか。次から選び記号で答えなさい。

ア. しずんだ イ. 上がった ウ. 動かなかった

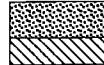
問2 図2は図1のf面、図3は図1のe面の地層のようすを示したものです。図2のP、図3のQの層を次から選び記号で答えなさい。

ア.  イ.  ウ.  エ.  オ. 

問3 図2のPの層では図4の化石が見つかりました。この化石の生物の名前を答えなさい。

問4 図3のRの層は陸地で作られた地層で、とがったガラスのかげらのようなつぶが数多く見られました。Rはどのようにしてできたと考えられますか。

問5 図1のc面の地層のようすはどのようになると考えられますか。次から選び記号で答えなさい。

ア.  イ.  ウ.  エ. 

問6 図1のa～cの各面はどんな順にできたと考えられますか。次から選び記号で答えなさい。

ア. a, b, cの順にできた。 イ. b, a, cの順にできた。
ウ. aが先にでき、bとcが同時に後でできた。 エ. cが先にでき、aとbが同時に後でできた。
オ. aとbが同時に先にでき、cが後でできた。 カ. bとcが同時に先にでき、aが後でできた。

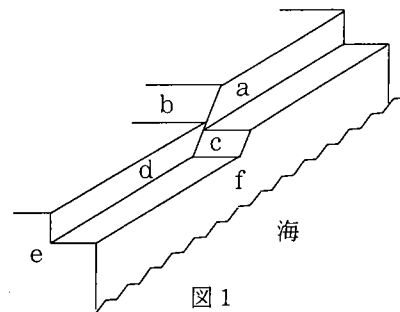


図1

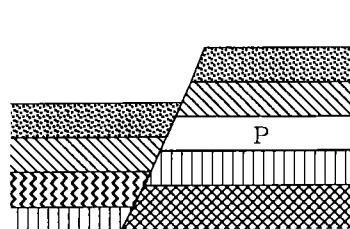


図2

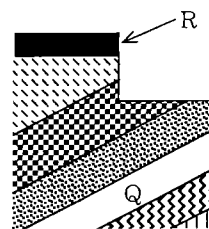


図3



図4

4 図1のような太陽電池パネルがあり、その中は3枚のセルが直列につながっています。これに豆電球をつないで光を当てると電圧が発生し、回路に電流が流れます。ここで、「電圧×電流」の値を「電力」といい、電気機器のパワーを表しています。電圧が1Vで電流が1Aのときの電力を1W(ワット)といいます。室内の照明のもとでは、この太陽電池パネル全体で発生する電圧は1.5V、流れる電流は0.24Aでした。

問1 1枚のセルに発生する電圧、流れる電流はそれぞれいくらか。

問2 図2のように、太陽電池パネルに豆電球、電子オルゴール、発光ダイオードを順につなぎ、右から黒い紙でおおい、その面積を徐々に増やしてパネルの半分までをおおいました。その間、豆電球は徐々に暗くなっていきましたが、電子オルゴールはそのままの音量で鳴り続けました。発光ダイオードの明るさはどうなりますか。次から選び記号で答えなさい。

ア. そのままの明るさで光り続ける。 イ. 徐々に暗くなっていく。 ウ. おおい始めたところで消える。

問3 図3のように、太陽電池パネルの中央のセルを黒い紙でおおったとき、豆電球は光りませんでした。このことから何がわかりますか。

問4 図1の太陽電池パネル全体の面積は60cm²です。このパネルを何枚か用いてソーラーカーを作りました。このソーラーカーを走らせるには18Wの電力が必要です。ソーラーカーに、この太陽電池パネルは何枚必要ですか。ただし、太陽電池パネルの電力は面積に比例します。

屋外で太陽電池パネルを使うと、1日のうちでは太陽の高さが変化するので、太陽電池パネルで得られる電力も変化します。右のグラフは、1日の時刻と太陽電池パネル100cm²あたり得られる電力の関係を表したものです。

問5 (1) 問4の太陽電池パネルを付けたソーラーカーが太陽光を受けて走ることができるのは1日のうちで何時間ですか。

(2) このソーラーカーに、太陽電池パネルで得られた電力をたくわえる電池を積みこみました。ソーラーカーを止めておいて1日の間太陽光を受けると、太陽電池パネルがパネル面積100cm²あたり1Wの電力を6時間供給する量を、この電池がたくわえました。次に、太陽光を受けずにソーラーカーを走らせたとき、電池がたくわえた電力で何時間走らせることができますか。

問6 太陽電池による発電が、火力による発電に比べて都合がよい点と、都合が悪い点をそれぞれ1つずつ書きなさい。

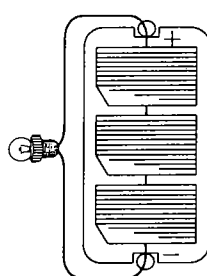


図1

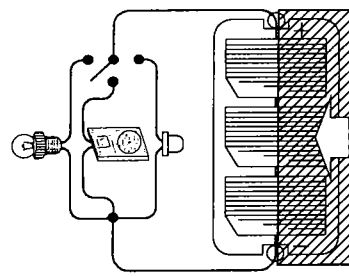


図2

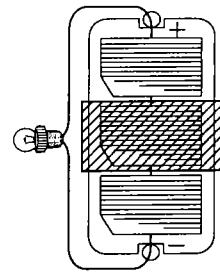
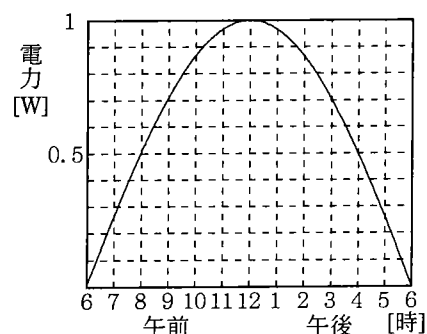


図3



理科 (時間は4枚で55分)

※ 解答はすべて4枚目の解答用紙に記入しなさい。

5 つるつる、ざらざらの2種類の板を用意して、図のように2つの斜面と水平な床を作り、その上での物体の運動を調べました。斜面のかたむきは右も左も同じです。物体を右の斜面の高さ90cmのところにおいて、そっと手を放すと物体は両方の斜面を行き来します。次の3種類の実験をし、物体が左右の斜面のどこまで登るかを調べました。そのうち最初の1往復半を記録したものが表1です。

〔図1の実験〕 水平な床はつるつるで、斜面は右、左の両方ともつるつるである。

〔図2の実験〕 水平な床はつるつるで、斜面は右はつるつる、左はざらざらである。

〔図3の実験〕 水平な床はつるつるで、斜面は右はざらざら、左はつるつるである。

問1 物体はまず右側の斜面を下って水平な床を運動した後、左側の斜面を1回目に登ります。その高さを表1から読み取ると、次のような性質がわかります。(あ)、(い)に、最も簡単な分数を答えなさい。

〔性質1〕 つるつるの斜面だけをすべるときには、もとの高さまで登ることができる。

〔性質2〕 ざらざらの斜面を1回登ると、登る高さは前の(あ)倍になってしまう。

〔性質3〕 ざらざらの斜面を1回下ると、次に登る高さは(い)倍になってしまう。

問2 表1の空らん①、②に数値を答えなさい。

問3 図3の実験で登る高さが、はじめて1cmよりも低くなるのは、何回目どちら側の斜面に登るときですか。

図4のように、ざらざらの水平な床を、図1と同じつるつるの2つの斜面の間につけて、右側の斜面から物体をすべらせる実験を行いました。手を放す高さや床の長さをいろいろに変えて、手を放したあと最初の1往復半を記録したものが表2です。

問4 床の長さを35cmにし、手を放す高さも35cmにしました。1回目に左側の斜面に登る高さは何cmですか。また、1回目に右側の斜面に登る高さは何cmですか。

問5 手を放す高さを35cmにしました。物体が止まるまでに、左側の斜面に登る回数がちょうど3回となるようにするには、水平な床の長さを何cm以上何cm未満にすればよいですか。

問6 手を放す高さを35cmにしました。物体が止まるまでに、左側の斜面に登る回数がちょうど3回となるようにして、最後に物体が止まる場所が水平な床のちょうど真ん中になるようにするには、水平な床の長さを何cmにすればよいですか。すべて答えなさい。答えが割り切れないときは分数で答えなさい。

問7 図3の実験と図4の実験を比べたときに、2回目に左側の斜面に登るときの高さが等しくなり、さらに、3回目に左側の斜面に登るときの高さも等しくなるようにするには、図4の実験で床の長さを何cmで、手を放す高さを何cmにすればよいですか。

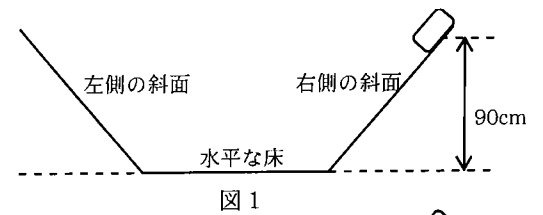


図1

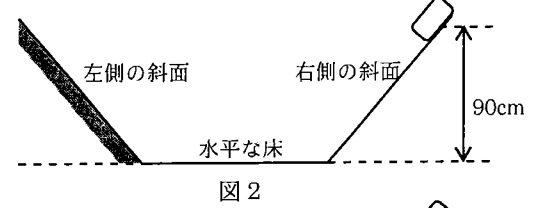


図2

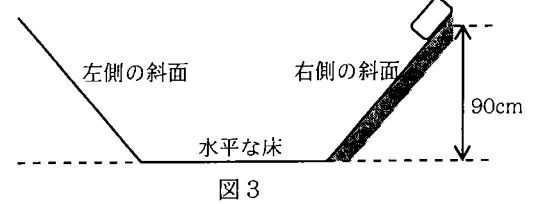


図3

斜面の種類	右側の斜面で手を放す高さ(cm)	1回目に左側の斜面に登る高さ(cm)	1回目に右側の斜面に登る高さ(cm)	2回目に左側の斜面に登る高さ(cm)
図1	90	90	90	90
図2	90	60	①	20
図3	90	45	②	15

表1

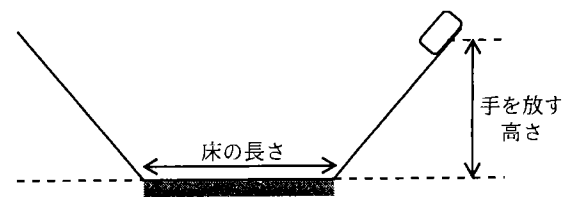


図4

床の長さ(cm)	右側の斜面で手を放す高さ(cm)	1回目に左側の斜面に登る高さ(cm)	1回目に右側の斜面に登る高さ(cm)	2回目に左側の斜面に登る高さ(cm)
25	90	85	80	75
25	70	65	60	55
25	50	45	40	35
50	90	80	70	60

表2

6 アルミニウムは水酸化ナトリウム水溶液にも塩酸にも気体を発生しながらとけます。アルミニウム1gと水酸化ナトリウム水溶液を過不足なく反応させた後の水溶液から水を蒸発させると、固体Aが3g残ります。また、アルミニウム1gと塩酸を過不足なく反応させた後の水溶液から水を蒸発させると、固体Aとは異なる固体が5g残ります。どちらの場合も、発生する気体の体積は同じです。いま、水酸化ナトリウム水溶液を100cm³ずついくつかのビーカーにとり、それらに塩酸を加えて反応させた後、アルミニウムを3g加えて反応させ、反応後の水溶液から水を完全に蒸発させて、後に残った固体の重さを量りました。その結果を右の表に示します。ただし、水酸化ナトリウム水溶液も塩酸もそれぞれ一定の濃さの水溶液を用いました。

問1 下線の気体の名前を答えなさい。

問2 実験①～③のうち、残った固体の中にアルミニウムをふくまない実験の番号を答えなさい。ふくまない実験がなければ「ない」と答えなさい。

問3 水酸化ナトリウム水溶液100cm³と過不足なく反応する塩酸は何cm³ですか。また、このときできる食塩の重さは何gですか。

問4 実験①～③の「残った固体の重さ」のうち、食塩の重さはそれぞれ何gですか。

問5 実験①で「残った固体の重さ」のうち、固体Aの重さは何gですか。

問6 アルミニウム3gを水酸化ナトリウム水溶液だけで完全にとかすには、何cm³必要ですか。

問7 アルミニウム3gを塩酸だけで完全にとかすには、何cm³必要ですか。

問8 表のXの値を、小数第1位まで答えなさい。

実験番号	①	②	③
水酸化ナトリウム水溶液の体積(cm ³)	100	100	100
塩酸の体積(cm ³)	20	60	100
発生した気体の体積(ℓ)	2.16	0.72	0.24
残った固体の重さ(g)	7.2	7.6	X

※ 解答はすべてこの解答用紙に記入しなさい。

考査番号

1	問 1	A		D		問 2		問 3	(1)	(2)		
								日				
4	問	(1)										
	4	(2)										
5	問 5			問 6		問 7					問 8	

2	問 1	と		問 2	方 法			結 果		
	問 3	(1)	(2)	(3)		問 4	(1)	(2)	問 5	

3	問 1		問 2	図2のP	図3のQ	問 3				
	問 4						問 5		問 6	

4	問 1	電圧 V	電流 A	問 2	問 3	
	問 4	枚	(1)	(2)		
	問 5		時間	時間		
	問 6	都合がよい点				都合が悪い点

5	問 1	(あ)	(い)	問 2	①	②	問 3	回目に	側 4	左側	右側
								cm	cm		
問 5	cm以上			問 6	cm未満			問 7	床の長さ	手を放す高さ	
									cm	cm	

6	問 1	問 2	問 3	問 4	①	②	③
			cm ³	g	g	g	g
	問 5	問 6	問 7	問 8			
		g	cm ³	cm ³			