

2023 年

理 科 (A)

(時間 30 分)

＜解答を記入するときの注意＞

1. 試験開始のあいずがあるまで開かないこと。
2. 受験番号は解答用紙の定められたところに記入すること。
3. 解答は解答用紙の定められたところに記入すること。
4. 文字はていねいに書くこと。
5. 答案ができあがっても終了のあいずがあるまで着席し、指示にしたがって提出すること。

高 輪 中 学 校

- 1 ^{かつ}滑車に関する次の各問いに答えなさい。ただし、ひもの重さや、滑車の^{まさつ}摩擦は考えないこととします。

- (1) 図1のように、定滑車を用いて、ひもでおもりを持ち上げます。①の向きにひもを引き、おもりを支えている状態から、ひもを引く向きを②の向きに変えました。ひもを引く力はどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない

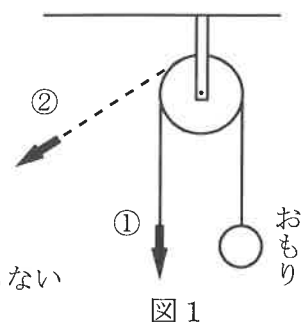


図1

- (2) 図1のように、定滑車1つで物を引き上げることもありますが、図2のように、動滑車もあわせて使うこともあります。図1と同じおもりを同じ高さだけ図2で引き上げたとき、図1の①の向きにひもを引いたときと比べて、図2の③の向きにひもを引く力とひもを引く長さはどうなっていますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、動滑車の重さは考えないものとします。

ア 大きな力で、短く引いている
イ 大きな力で、長く引いている
ウ 小さな力で、短く引いている
エ 小さな力で、長く引いている

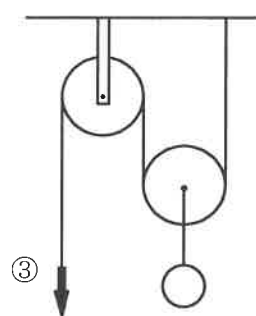


図2

- (3) 図3のような、定滑車と重さ100gの動滑車を使った装置があります。400gのおもりを支えるには、矢印の向きに何gの力で引けばいいですか。

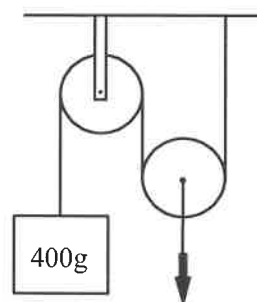


図3

- (4) 図4のような、定滑車と重さ100gの動滑車2つを使った装置があります。矢印の向きにひもを引き、全体を静止させるとき、おもりAの重さとひもを引く力の関係をグラフに表しなさい。ただし、おもりAの重さが0g、100g、200gのときの3点をそれぞれ●印で表し、直線で結びなさい。

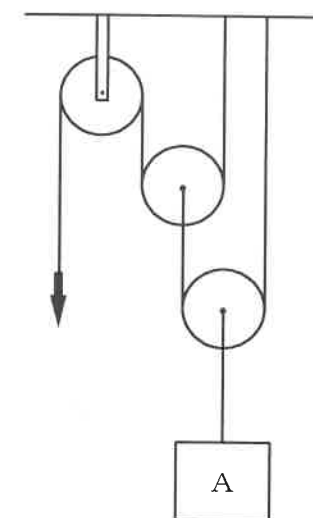


図4

- (5) 半径の異なる輪を組み合わせたものを輪軸^{りんく}といいます。図5、図6のような、重さ50gの輪軸を使った装置に、おもりをつけたところ、全体が静止しました。おもりBとCはそれぞれ何gですか。ただし、輪軸の半径比はDとFが2:1、Eが5:2とします。

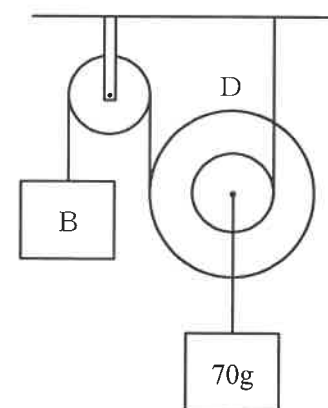


図5

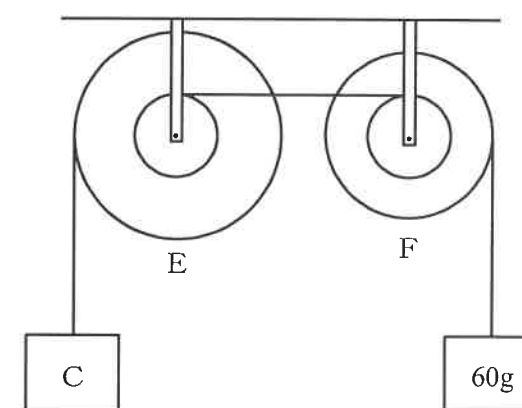


図6

- (6) 図6の60gのおもりを10cm引き下げると、おもりCは何cm上がりますか。

- 2 ある濃度の塩酸 50cm^3 を A ～ G の 7 個のビーカーにとり、そこにそれぞれ異なる量の水酸化ナトリウム水溶液を加えました。その後、ビーカーを加熱して水を蒸発させ、ビーカーの底に残った固体の重さを測りました。下の表はその結果です。

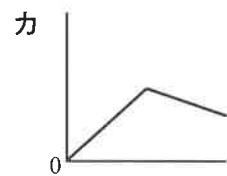
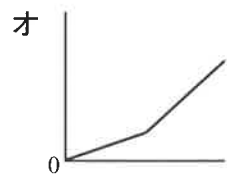
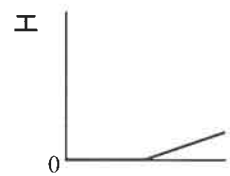
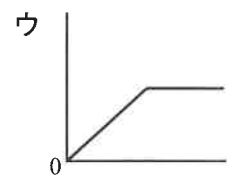
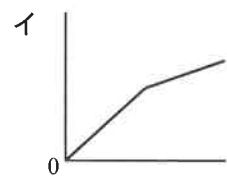
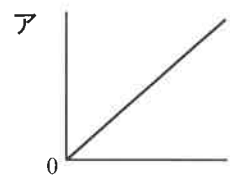
ビーカー	A	B	C	D	E	F	G
水酸化ナトリウム水溶液 [cm^3]	15	30	45	60	75	90	105
固体 [g]	0.087	0.174	0.261	0.321	0.381	0.441	0.501

- (1) この実験に用いた水酸化ナトリウム水溶液は、固体の水酸化ナトリウム 4g を水にとかし、全体の体積を 1L (リットル) にした水溶液です。この水溶液 10cm^3 には何 g の水酸化ナトリウムがとけていますか。
- (2) 水を蒸発させる前のビーカー A および G の液性を調べたところ、A は酸性、G はアルカリ性を示しました。ビーカー A および G の中にはどのような物質がとけていますか。次のア～ウの中から正しいものを、それぞれすべて選び、記号で答えなさい。

ア 塩化水素 イ 水酸化ナトリウム ウ 塩化ナトリウム

- (3) この塩酸 50cm^3 に加える水酸化ナトリウム水溶液の体積と、次の①、②の関係として正しいグラフの形を、次のア～カの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、横軸を加える水酸化ナトリウム水溶液の体積、縦軸を①、②の重さとします。

- ① 水を蒸発させた後に残る固体にふくまれる塩化ナトリウムの重さ
 ② 水を蒸発させた後に残る固体にふくまれる水酸化ナトリウムの重さ



- (4) この実験において、塩酸 50cm^3 を完全に中和するのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 cm^3 になりますか。
- (5) この実験で用いた塩酸 100cm^3 に、水酸化ナトリウム水溶液を 150cm^3 入れたとき、水を蒸発させた後に残る固体の重さは何 g になりますか。
- (6) 水を蒸発させる前の A ～ G の 7 個のビーカーの中から 3 つを選び、すべて混ぜ合わせることで、完全に中和させようと思います。どのビーカーを選べばいいですか。組み合わせを 3 通り答えなさい。

- 3 図1は、日本の小学校などで見られる百葉箱です。これについて、次の各問いに答えなさい。

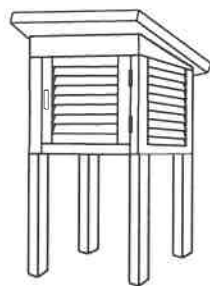


図1

- (1) 百葉箱について書かれた文のうち、間違っているものを、次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 全体が白くぬられているのは、日光を反射するためである
 イ 外側がよろい戸（平行なすき間の多い戸）になっているのは、直射日光や雨が入るのを防ぎ、風通しをよくするためである
 ウ 気温を正確にはかるために、とびらは必ず南向きになっている
 エ 気温を正確にはかるために、風通しのよい場所に設置されている
 オ 風雨にさらされるので、痛みやすい木製ではなく、金属製である
 カ 箱の中の温度計は地上 1.2 ～ 1.5m の高さになるように設置されている

百葉箱の中には図2のような乾球温度計と湿球温度計が設置されています。乾球温度計の示度は気温を示します。一方、湿球温度計は、球部がぬれたガーゼで包まれているので、水が蒸発するときの気化熱によって乾球温度計より低い値を示します。これら2つの値を用いることで空気の湿度を測定することができます。もし、乾球温度計の示度が 21.0℃、湿球温度計の示度が 20.0℃なら、示度の差は 1.0℃なので、表1の湿度表より湿度は 91%とわかります。

表1 湿度表

乾球温度計の示度 [℃]	乾球温度計と湿球温度計の示度の差 [℃]					
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
23	100	96	91	87	83	79
22	100	95	91	87	82	78
21	100	95	91	86	82	77
20	100	95	91	86	81	77
19	100	95	90	85	81	76
18	100	95	90	85	80	75
17	100	95	90	85	80	75

湿度 [%]

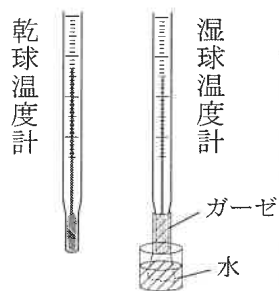


図2

晴れの日午前9時に、ある地点の百葉箱の中の温度計を見ると図3のようになっていました。

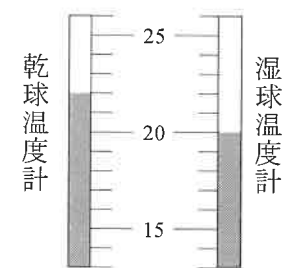


図3

- (2) この地点での湿度を答えなさい。
- (3) 別の地点では気温が 19.0℃で、湿度が 85%でした。このとき湿球温度計は何℃を示していますか。
- (4) 表1を見ると、湿度が 100%のとき、どの気温でも乾球温度計と湿球温度計の示度の差が 0℃とわかります。示度の差が 0℃となる理由を答えなさい。

ある温度の空気 1m³ に最大限ふくむことのできる水蒸気量を飽和水蒸気量といいます。表2は各気温ごとの飽和水蒸気量を表したものです。また湿度は、そのときの気温の飽和水蒸気量に対して、実際に空気中にふくまれている水蒸気量の割合で表します。例えば気温が 30.0℃のときに、空気 1m³ 中に 15.2g の水蒸気がふくまれているときの湿度は 50%となります。

表2

気温 [℃]	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0
空気1m ³ にふくむことのできる水蒸気量 [g]	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4	33.8	37.6

- (5) 気温 26.0℃の空気 1m³ 中に、水蒸気が 17.6g ふくまれているとき、湿度は約何%になりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 59% イ 68% ウ 72% エ 87%

- (6) 気温 32.0℃、湿度 82%の空気 1m³ には水蒸気が何g ふくまれていますか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (7) 床面積が 10m²、天井の高さが 2.5m の密閉された部屋があります。この部屋の気温が 20.0℃で湿度が 40%のとき、湿度を 60%に上げるためには、何gの水を部屋の中で蒸発させればよいですか。ただし、気温は変化しないものとします。

- 4 T君は夏合宿の夜間観察でヘイケボタルを見つけました。その時のことを父親と話しています。次の会話文を読み、以下の各問いに答えなさい。

T君：合宿先で、ホタルが光っているのを見たんだよ。

父親：すごいね。見たかったな。最近はホタルも数が減っているみたいだしね。

T君：つかまえすぎたからかな？

父親：それもあるかもしれないし、生息している場所の環境が変わったというものもあるかもしれないね。ホタルがどうやって成虫になるか考えてごらん。

T君：A幼虫は水の中で成長して、陸に上がって土の中でさなぎになるね。その後、羽化して成虫となるよ。

父親：そうだね。幼虫が過ごす水中、さなぎや成虫が過ごす陸上が生育に適していて、水と陸を行き来できる環境がないと生きていけないということになるよね。

T君：生き残れる環境があるから、今もホタルが見られるんだね。

父親：うん。そしてホタルの幼虫のエサとなる巻貝などもあるということだね。

T君：ということは、巻貝などのエサもあるということか。生き物はB食べる食べられるの関係でつながっているんだね。

父親：そうだね。その関係の中で生き物の数はバランスがとれているんだね。それと、食べる食べられるという関係だけでなく、生き物どうしはお互い影響を与え合っていたりもするよ。例えば、Cアリとアブラムシのようにね。

T君：なるほど、生き物っておもしろいね。今後はもっと多くのホタルが見られるといいな。

父親：そうだね。そのためにはどうしたらいいのだろう。

T君：つかまえたホタルをたくさん増やして、その場所に放すのはどうかな。

父親：うーん、Dそれだけではホタルの数は増えていかないような気がするな。

- (1) ホタルは昆虫です。昆虫の特ちょうとして間違っているものを、次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A 体は頭部、胸部、腹部の3つに分かれている
- I 成虫は肺で呼吸をしている
- U 胸部に6本の足がついている
- E はねが4枚のものや2枚のもの、はねがないものがある

- (2) 下線部Aについて、ホタルのようにさなぎの時期がある育ち方を何といいますか。漢字で答えなさい。

- (3) 下線部Aについて、ホタルと同じように陸に上がってさなぎになる育ち方をする昆虫を、次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

A オニヤンマ I ゲンゴロウ U アメンボ E カ

- (4) 下線部Bについて、次の図は、湖の中で、矢印の左のものが右のものに食べられるという「食べる食べられるの関係」を示しています。また、I～IIIは、大形の魚、植物プランクトン、動物プランクトンのいずれかです。

(I) → (II) → 小形の魚 → (III)

- ① 「食べる食べられるの関係」のことを何といいますか。

- ② 図に関する文として正しいものを、次のA～Uの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A Iはナマズのような大形の魚である
- I IIはミジンコのような動物プランクトンである
- U IIIはケイソウのような植物プランクトンである

- ③ 何らかの原因で小形の魚の数が突然減少したとき、IとIIIの数は一時的に変化し、やがて元のような数に落ち着きました。一時的にIとIIIの数はどうなったと考えられますか。次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A Iは増えて、IIIも増える I Iは増えて、IIIは減る
- U Iは減って、IIIも減る E Iは減って、IIIは増える

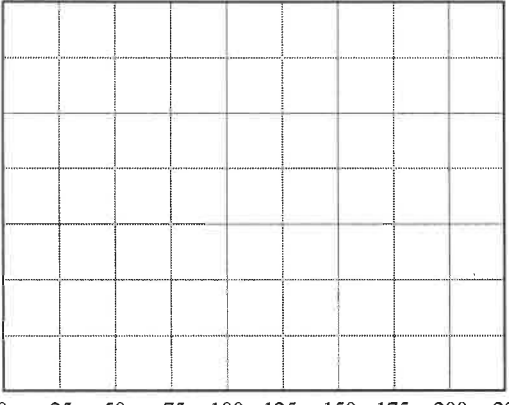
- (5) 下線部Cについて、アリとアブラムシの関係として正しいものを、次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A アリはテントウムシからアブラムシを守り、アブラムシからみつをもらうという共生の関係
- I アブラムシはテントウムシからアリを守り、アリからみつをもらうという共生の関係
- U アリはアブラムシからみつをうばうという寄生の関係
- E アブラムシはアリからみつをうばうという寄生の関係

- (6) 下線部Dについて、増やしたホタルを放してもホタルが増えていかないかもしれないのはなぜだと思いますか。会話文を参考にして答えなさい。

2023 年 理 科 解 答 用 紙 (A)

1

(1)		(2)		(3)		g
(4)	ひもを引く力 [g]			(5)	おもり B	おもり C
				(6)		cm

※

2

(1)		g	(2)	ビーカー A	ビーカー G	(3)	①	②
(4)		cm ³	(5)		g			
(6)	(	と	と	)	(	と	と	)

※

3

(1)	と	(2)	%	(3)	℃
(4)					
(5)		(6)	g	(7)	g

※

4

(1)		(2)		(3)	
(4)	①	②	③	(5)	
(6)					

※

※

点