

平成20年度 第1回中学校入学考査問題 (理科)

(注意) 答えは、すべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。

1. 滑車に関する文章を読み、以下の問いに答えなさい。計算結果に小数第二位以下がある場合には、四捨五入して小数第一位まで答えなさい。

何か物を引き上げたり支えたりするとき、滑車を利用することがあります。図1のように、ロープの一方の端におもりを取り付け、他方の端を天井に固定した定滑車に通して、引くことにします。

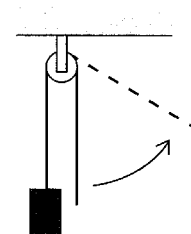


図1

- 問1 まず、おもりを支えるのに必要な力の大きさを考えることにします。図1の矢印のようにロープを傾けて引く方向を変えていったとき、傾けた角度を横軸に、引く力の大きさを縦軸にとってグラフに表すと、どのようになりますか。最もふさわしいものを次のア～キの中から選び、記号で答えなさい。

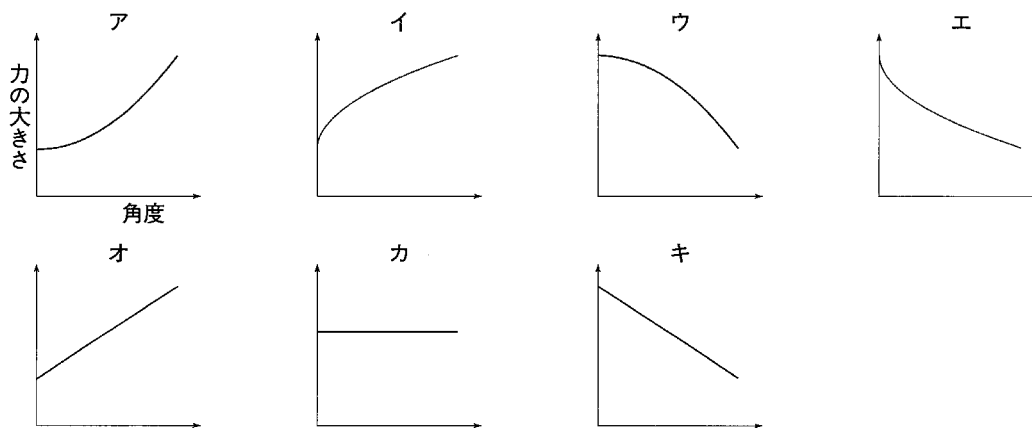


図1のように、定滑車を利用して引き上げることもありますが、図2のように、動滑車もあわせて利用することもあります。

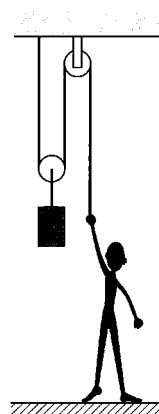


図2

- 問2 図1の真下に引き下げる場合に比べて、図2の場合の有利な点と不利な点を、それぞれ1つずつ簡単に説明しなさい。

定滑車や動滑車を利用して、物をつり上げることにします。ロープの重さは考えず、また、定滑車、動滑車ともに重さは4 kgで、滑らかに回転するものとして摩擦は考えないことにします。

まず、図3のように、定滑車と動滑車を使って重さが8 kgのおもりを支えることにします。

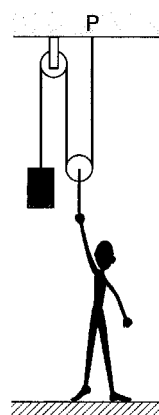


図3

- 問3 人が支えるのに必要な力の大きさは何 kg ですか。
- 問4 このときPで天井がロープを支えている力は何 kg ですか。
- 問5 おもりを1 m 引き上げるには、ロープを何 m 引き下げる必要がありますか。

図4のように、動滑車と定滑車を組み合わせて、重さが10 kgの板を静止させることにしました。動滑車2つには、おもりをつり下げられる軽い棒が取り付けられています。棒は軽く、重さは考えなくてよいものとします。

問6 図4の組み合わせで板を止めておくためには、棒に何kgのおもりをつり下げる必要があるでしょうか。

最後に、図5のように、図4で組み合わせた板の上に体重30 kgの人が乗り、棒をつかんで静止させました。

問7 Qで天井が真ん中の定滑車を支えている力の大きさは何kgですか。

問8 人が棒を引っ張っている力の大きさは何kgですか。

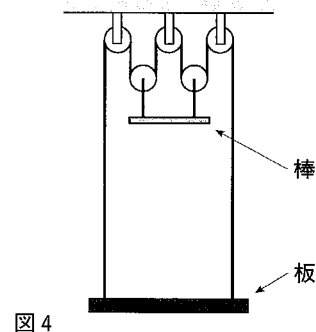


図4

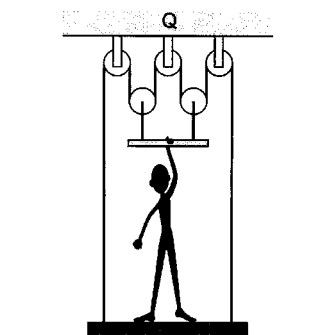


図5

2. 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

燃える気体にはいろいろなものがあります。例えば、水素とメタンはいずれも燃えやすい気体で、水素は燃やすと水のみを生じるので、空気を汚さないクリーンな燃料になります。一方、メタンは地下深くに存在する天然ガスに含まれる気体で、都市ガスとして調理やお風呂を沸かすのに使われています。また、①燃やすと水以外に二酸化炭素を生じます。

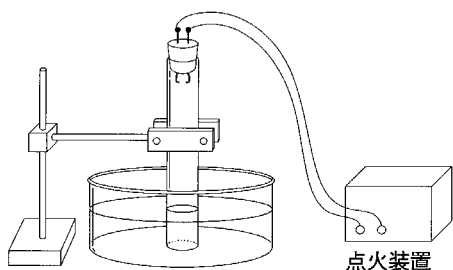


図1

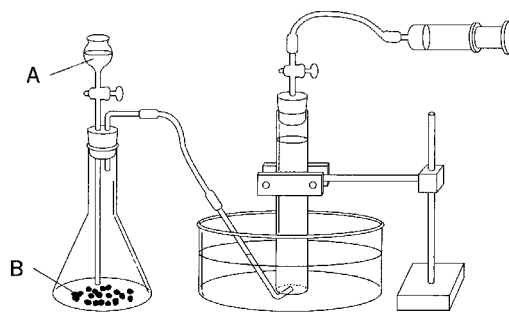


図2

図1の装置は、水素やメタンをそれぞれ酸素と混ぜて円筒形の容器に入れ、火花で点火して燃やす装置です。この装置を使って、燃やす前と燃やした後の容器内の水面の高さの変化から、気体の体積の変化を調べる実験を行いました。

まず、水素と酸素を混ぜて燃やす実験をしました。2つの気体は図2の気体発生装置でつくりました。水素は、Aに X, Bに Y を入れて発生させました。酸素は、②Aに過酸化水素水、Bに二酸化マンガンの粒を入れて発生させました。発生した気体はすぐに集めずに、装置内の空気が発生した気体で置き換わるまでしばらく待ってから、水上置換法で集めました。集めた気体は注射器で取り出して、図1の円筒形の容器に下から入れ、水素と酸素を合わせて150 mlにしました。

その後、火花で点火し、燃やした後の気体の体積を調べました。このとき、十分気体を冷却してから測定しました。この実験を、初めに入れる水素と酸素の体積を変えて、何度かおこなったところ、結果は表のようになりました。ただし、燃やす前の水素と酸素の体積の合計はつねに 150 ml としておこないました。表より、水素と酸素は体積比で 2 : 1 のとき、ちょうど反応していることがわかりました。

水素の体積 [ml]	60	80	100	120	140
酸素の体積 [ml]	90	70	50	30	10
燃やした後の気体の体積 [ml]	60	30	0	60	120

次に、③水素の代わりにメタンを用いて同様の実験を行いました。その際、メタンと酸素を合わせて 150 ml にしました。その結果、メタンと酸素は体積比で 1 : 2 のとき、ちょうど反応することがわかりました。また、燃やした後に生じた二酸化炭素の体積は、反応したメタンの体積と等しくなることがわかりました。

問1 下線部①において、二酸化炭素を生じたことを調べる方法を簡単に答えなさい。

問2 文章中の  ,  に当てはまる物質の名称をそれぞれ1つずつ答えなさい。

問3 下線部②において、ある体積の過酸化水素水を一度にBに流し入れ、酸素を発生させました。このとき、横軸を時間、縦軸を発生した酸素の体積にしてグラフをかくと、図3のアの曲線になりました。酸素を発生させる方法を、次の(1)、(2)のように変えたときの曲線を図3のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし、変化しないときはアと答えなさい。

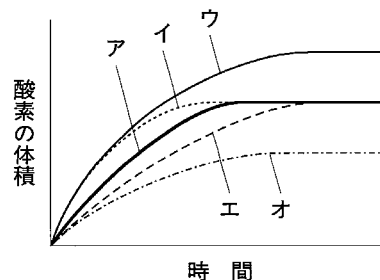


図3

- (1) 同じ体積の濃い過酸化水素水を使う
- (2) 二酸化マンガンの粒の数を減らす

問4 下線部③において、メタン 30 ml と酸素 120 ml を混ぜて燃やした後の気体の体積は何 ml になりますか。

問5 表より、横軸を水素の体積、縦軸を燃やした後の気体の体積としてグラフをつくると、図4のようになりました。同じように、横軸をメタンの体積、縦軸を燃やした後の気体の体積として下線部③のグラフをつくると、どのようになると考えられますか。解答欄にグラフをかきなさい。

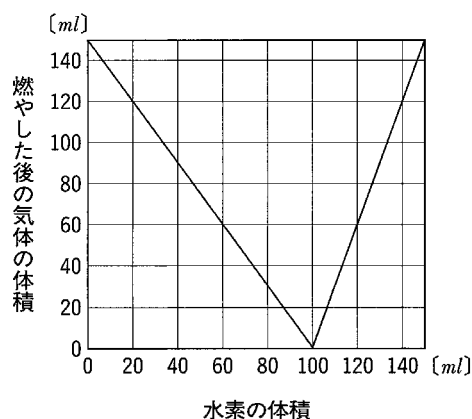
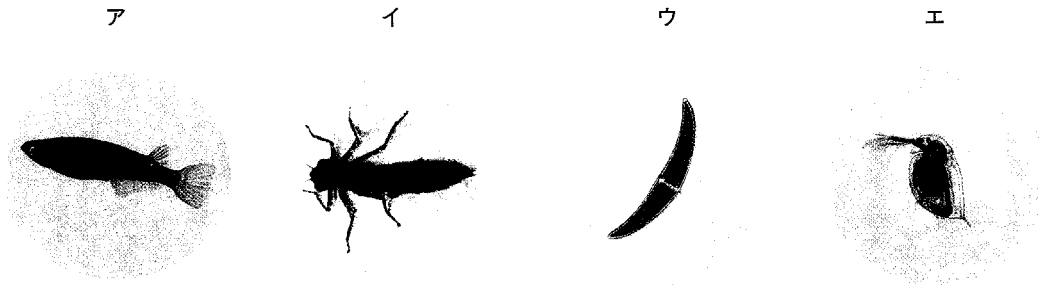


図4

3. 以下の問いに答えなさい。

問1 生物は、ほかの生物を食べたり、ほかの生物に食べられたりする関係（食う食われるの関係）でつながっています。このつながりを何といいますか。

問2 下のア～エに示す水中生物を、問1の「食う食われるの関係」でまとめると、どのようになりますか。「オ→カ→キ→ク」のように記号と矢印を使って関係を示しなさい。ただし、矢印は次の意味を表すこととします。「食われる生物→食う生物」



問3 問1の「食う食われるの関係」では、食われる生物は、その数が減り続けるように思われますが、自然界では、そのようなことはなく、つり合いがとれています。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ビーカーの中に、ゾウリムシとゾウリムシのエサとなる細菌を入れて飼育し、その後、ゾウリムシをエサとするミズケムシを入れました（図1）。しばらくすると、ゾウリムシとミズケムシどちらも絶滅してしまいました。図2は、このときのゾウリムシの個体数の変化を表しています。解答欄の図に、ミズケムシの個体数の変化を表すグラフをかき加え、なぜそのようになるのか、簡単に説明しなさい。



図1 ゾウリムシを捕食するミズケムシ

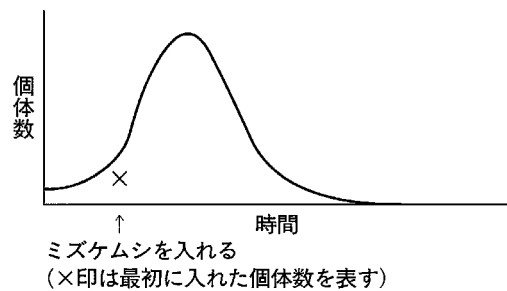


図2

(2) (1)では、ゾウリムシもミズケムシも絶滅してしまいましたが、自然界では、どちらの生物も絶滅することなく生活しています。その理由として考えられることを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 細菌によってミズケムシの個体数が変化するから
- イ 自然界ではゾウリムシは集団で行動し、ミズケムシから身を守るから
- ウ ゾウリムシの隠れ場所があるから
- エ ゾウリムシが増えすぎるとミズケムシの個体数は減っていくから
- オ ミズケムシはゾウリムシだけでなく他のものも食べるから

問4 図3は、モンシロチョウの集団が、卵から成虫になるまでの個体数の減り方を、発育段階ごとに表したグラフです。次の(1)~(3)に答えなさい。

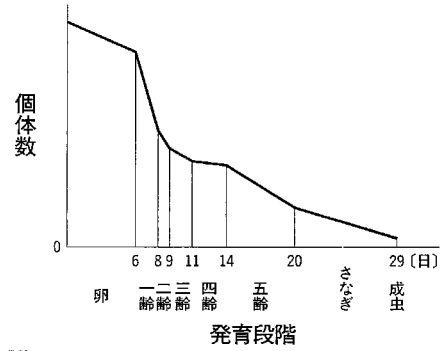


図3

(1) モンシロチョウの個体数が減る主な原因は、クモ、アリ、アシナガバチなどの肉食の動物に捕まって、食べられてしまうからです(捕食という)。このように、生物の個体数を減らす働きをしている生物を一般に何といいますか。

(2) 若い幼虫では、クモ、アリ、アシナガバチなどの捕食によって、個体数が減っていきませんが、五齢幼虫では、鳥やアシナガバチなどの捕食の他に、アオムシコマユバチという昆虫が、捕食とは異なった方法で個体数を減少させています。その捕食とは異なった方法を簡単に答えなさい。

(3) ミツバチは、モンシロチョウの場合とは異なり、幼虫の段階で個体数をあまり減らさず、大部分が成虫になります。その理由を簡単に説明しなさい。

4. 次のたろう君とお父さんとの対話文を読み、以下の問いに答えなさい。

夏休みのある日、たろう君は、お父さんと一しょに鍾乳洞へ出かけました。

たろう君：「うわ、鍾乳洞の中は涼しいね。」

お父さん：「ほら、ここに温度計があるよ。ちょうど10°Cだね。」

たろう君：「そういえば、田舎の家にある井戸水も夏は冷たいね。同じなのかな？」

お父さん：「そう。同じことだよ。鍾乳洞も、まわりを流れている地下水も夏は冷たいよ。」

たろう君：「それにしても、大きな鍾乳洞だね。どうして、こんな空間ができるんだろう？」

お父さん：「岩石をよく見てごらん。白っぽいこの岩石は、たい積岩に分類される  という岩石だよ。」

は、二酸化炭素を含んだ地下水に溶けやすいから、少しずつ溶かされて、こんなに大きな穴が地下にできたんだよ。」

たろう君：「へえ、すごいね。①あれ、この  には、たまご形のはん点がたくさん見えるよ。」

お父さん：「ああ、それはこの地層がたい積した時代の化石だよ。」

たろう君：「そういえば、聞いたことがある。確か  代の生き物だよな？」

お父さん：「そうそう。だから、この鍾乳洞をつくっている  は、 代にできたということだね。こういう化石は、②示準化石といって、地層がいつできたかわかる重要な手がかりになっているんだよ。」

たろう君：「ふーん、そうかあ。鍾乳洞は長い年月をかけて、自然がつくり出したものなんだね。実際に見ることができて今日はとても楽しかったよ。」

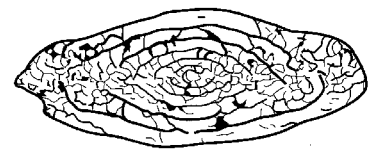
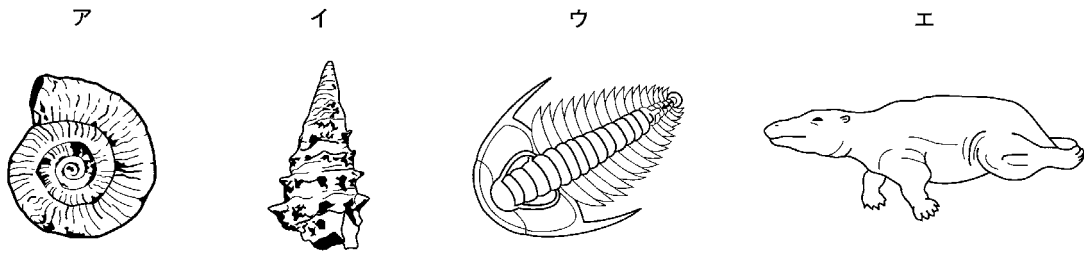


図1 たろう君が下線部①で見た化石の断面(拡大図)

問1 対話文中の A , B に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部①について、鍾乳洞に見られた図1の化石の名称を答え、同じ時代の地層から見つかる化石を、次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。



問3 下線部②の化石として適している古生物にはどのような特徴がありますか。簡潔に答えなさい。

問4 たろう君は、鍾乳洞での経験から、ある夏の日に、実際に気温と地温の変化を調べました。次の(1), (2)に答えなさい。

(1) たろう君は、図2のようにして地温を測ろうとしたところ、お父さんに間違いを指摘されました。地温の測り方として、誤っている部分を答えなさい。

(2) 図3は、たろう君が調べた①深さ10cmの地温と②50cmの地温、③気温の1日の変化を表しています。それぞれの調べた項目(波線部①～③)を表しているものを、図3のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。

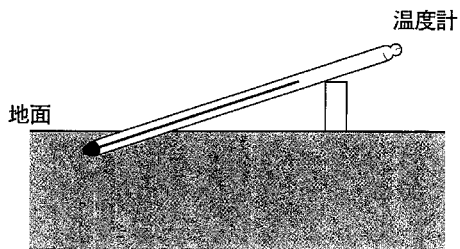


図2 たろう君の地温の測り方

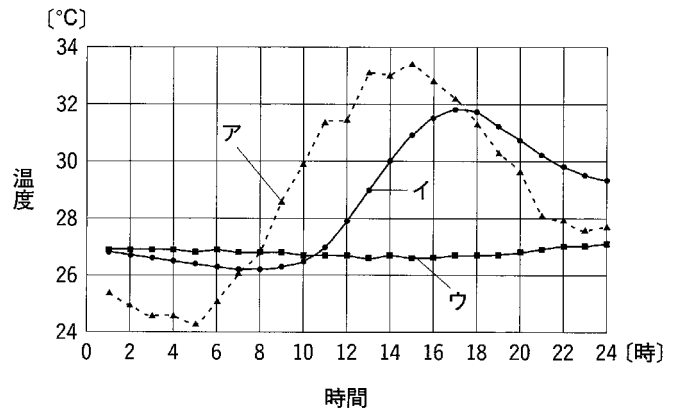


図3

問5 問4と図3のグラフから考えて、鍾乳洞の中のように、夏の地下の温度が、外の気温よりも低くなるのはなぜか、簡単に説明しなさい。

問6 図4は1年間の月平均地温の変化を示している、破線(---)は深さ10cmの地温の変化を表しています。図4のア～エから深さ50cmの地温を表したグラフを選び、記号で答えなさい。

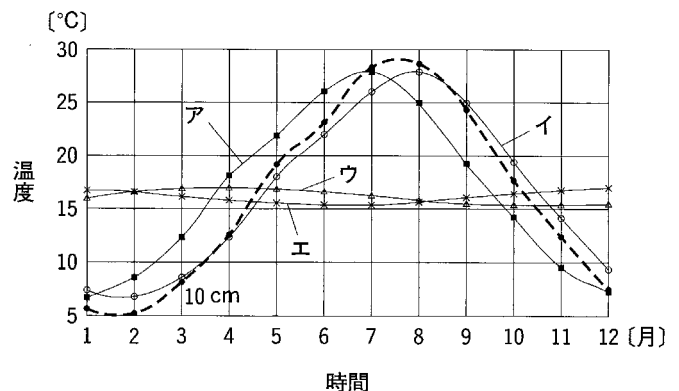


図4

平成20年度 第1回中学校入学考査解答用紙 (理科)

1.

問1		問2	有利な点
			不利な点
問3	kg	問4	kg
問5	m	問6	kg
問7	kg	問8	kg

2.

問1			問5	
問2	X	Y		
問3	(1)	(2)		

3.

問1		問2	→ → →
問3	(1) グラフ	(1) 説明	
問4	(1)	(2)	
	(3)		

4.

問1	A	B	問2	名称	記号
問3					
問4	(1)				
	(2) ㉠ 10 cm 地温	(2) ㉡ 50 cm 地温	(2) ㉢ 気温		
問5					
問6					

考査番号		氏名	
------	--	----	--

合計
----