

受験番号		氏 名		クラス		出席番号	
------	--	-----	--	-----	--	------	--

試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2012年度 全統センター試験プレテスト問題

理 科 (2 科目 200点 120分
1 科目 100点 60分)

〔理科総合 A 理科総合 B〕

2012年11月実施

この問題冊子には、「理科総合 A」「理科総合 B」の 2 科目を掲載しています。
解答する科目を間違えないよう選択しなさい。

注 意 事 項

- 1 解答用紙は、「理科(第 1 解答科目)」と「理科(第 2 解答科目)」の 2 種類があります。1 科目のみを選択する場合は、理科(第 1 解答科目)解答用紙に解答しなさい。

解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。必要事項欄及びマーク欄に正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。

① 受験番号欄

受験票が発行されている場合のみ、必ず受験番号(数字及び英字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。

② 氏名欄、高校名欄、クラス・出席番号欄

氏名・フリガナ、高校名・フリガナ及びクラス・出席番号を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、マーク欄にマークしなさい。

マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0 点となることがあります。

解答科目については、間違いのないよう十分に注意し、マークしなさい。

- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
理科総合 A	4～27	左の 2 科目、〔物理 I 化学 I〕(別冊子) の 2 科目及び〔生物 I 地学 I〕(別冊子) の 2 科目のうちから、1 科目又は 2 科目を選択し、解答しなさい。
理科総合 B	28～58	

なお、第 1 解答科目を指定している大学については、第 1 解答科目の成績を用いて合格可能性評価を行うので、注意して選択しなさい。

- 3 この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

河 合 塾

理科総合 A

(解答番号 ~)

第 1 問 ゆで卵に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。

(配点 26)

A リカ子さんが友人と「ゆで卵の殻ってなかなか上手にむけないね。」と話をしていたら、そばにいた先生が「台所に置いてあるもので、ゆで卵だけでなく生^{なま}卵^{たまご}の殻だって上手にむけるよ。」と教えてくれた。そこで、リカ子さんは家に帰って先生に教えられたとおりに、小さな鍋にある調味料を入れてそこに生卵を浸し、ふたをして翌朝まで放置した。そして、あくる日の朝、鍋をのぞくと、きれいに殻がむけていた。いったいどうなったのかと、学校に行って先生にたずねた。先生は、「ある調味料が卵の殻の成分を溶かしてしまったからだよ。」と、教えてくれた。

そこでリカ子さんは、学校の実験室で先生に手伝ってもらって、改めてある調味料で卵の殻を溶かす実験を行った。図 1 のように、ある調味料と卵の殻を一方の試験管に入れ、そこから発生する気体を、もう一方の試験管に入れた石灰水に通じた。時間をかけて観察したところ、卵の殻は少しずつ溶けていき、このとき発生した気体によって、石灰水は白濁した。最後には、卵の殻はすべて溶けてしまった。

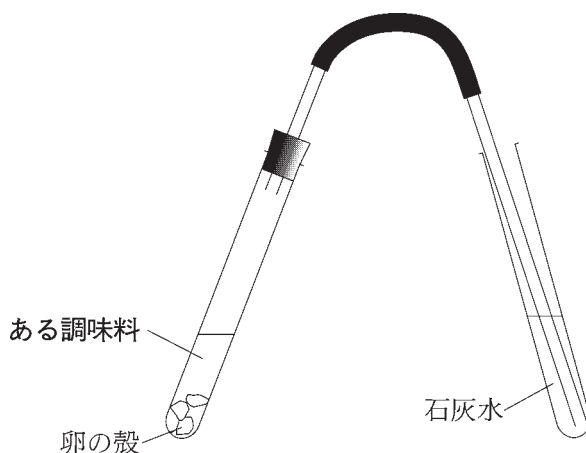


図 1

問1 石灰水が白濁したことから、卵の殻の成分に含まれる陰イオンが判明した。また、殻がすべて溶けた後の調味料の液を白金線につけ、ガスバーナーの無色の炎にかざすと、炎が橙赤色になった。この炎色反応から、卵の殻の成分に含まれる陽イオンが判明した。卵の殻の成分として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1

① Na_2SO_4 ② CaSO_4 ③ Na_2CO_3 ④ CaCO_3

理科総合 A

問 2 文章中のある調味料として考えられるものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 砂糖水 ② 食塩水 ③ 酢 ④ みりん

問 3 ある調味料と卵の殻を入れた試験管中で起こった変化の説明として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① ある調味料に含まれる酸が卵の殻の成分と反応して気体が発生した。
② ある調味料に含まれる塩基が卵の殻の成分と反応して気体が発生した。
③ ある調味料に含まれる成分と卵の殻の成分が酸化還元反応を起こして気体が発生した。
④ このとき起こった変化は物理変化のみで，化学変化は起こっていない。

B 鍋に卵を入れ、水を注いでふたをし、十分加熱するとゆで卵をつくることができる。このとき、あらかじめ卵に小さな穴をあけておくと白身があふれ出ず、また、ゆで卵の殻もむきやすい。卵は多種の栄養素を含んでいるが、摂りすぎると生活習慣病(成人病)の原因にもなると言われている。

問 4 次の文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** にあてはまる語の組合せとして最も適切なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 **4**

卵には、殻の内側に薄い皮(卵殻膜)があり、さらにその内側に気室と白身(卵白)と卵黄がある。卵を熱すると、気室内の水蒸気の量が **ア** して、圧力が **イ** くなるため、皮が殻にくっつき、その結果、ゆで卵の殻がむきにくくなる。場合によっては、殻が破れ、白身があふれ出すこともある。あらかじめ卵に小さな穴をあけておくと皮の中の圧力の **ウ** を抑えることができる。

	ア	イ	ウ
①	減少	高	上昇
②	減少	低	上昇
③	減少	高	低下
④	減少	低	低下
⑤	増加	高	上昇
⑥	増加	低	上昇
⑦	増加	高	低下
⑧	増加	低	低下

理科総合 A

問 5 生卵からゆで卵への変化は、加熱によって生卵の成分であるタンパク質が化学変化することによって起こる。これと同様の変化が起こるものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① たき火で焼き芋をつくる。
- ② コンロで焼き魚をつくる。
- ③ 窯で焼物をつくる。
- ④ 包丁を加熱して焼きを入れる。

問 6 卵 100 g を食べることににより得られるエネルギーは約 600 kJ である。また、卵 100 g 中に含まれるコレステロールは約 420 mg である。一方、男女の違いはあるが、平均して成人が 1 日あたり必要なエネルギーは約 10,000 kJ であり、また、生活習慣病予防の観点から、1 日あたりのコレステロール摂取量は平均 300 mg 未満が望ましいとされている。これに関する下の問い(a・b)に答えよ。

a 年間 500 個の卵(1 個 60 g)を食べる人は、必要なエネルギーのうち何%を卵から得ていることになるか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6 %

- ① 0.05 ② 0.1 ③ 0.5 ④ 1 ⑤ 5

b 3 日間で摂取するコレステロールの量を基準値(1 日平均 300 mg)の 30%以下に抑えるためには、3 日間に食べる卵(1 個 60 g)は平均何個以下に抑えておく必要があるか。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 7 個

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

(下 書 き 用 紙)

理科総合 A の試験問題は次に続く。

理科総合 A

第 2 問 重力とエネルギーに関する次の文章(A～C)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。(配点 26)

A 太郎は、落下物体の運動について調べてみようと思い立った。太郎が地面から 1.6 m の高さの位置から静かに石を落として、それを花子がホームビデオで動画撮影して分析したところ、地面に衝突するまでに 0.57 秒かかっていた。このことから、落下の間の石の平均の速さは 2.8 m/s となることがわかる。

問 1 落下中の石の加速度を一定とすると、石を手放してからの時間を横軸に、石の速さを縦軸にとったときのグラフは図 1 のように表せる。このとき、地面に衝突する直前の石の速さを表す v として最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 $v =$ 8 m/s

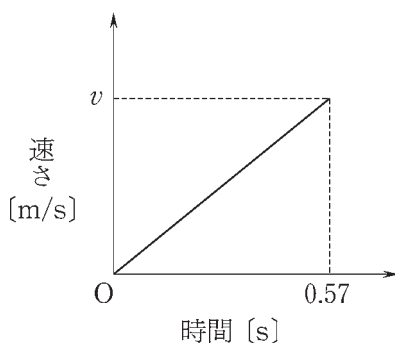
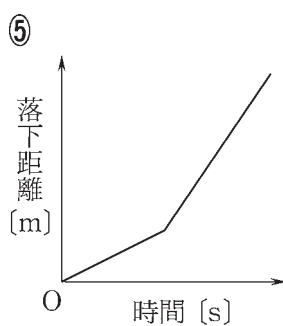
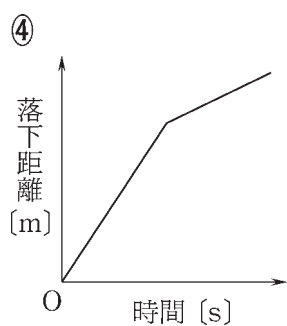
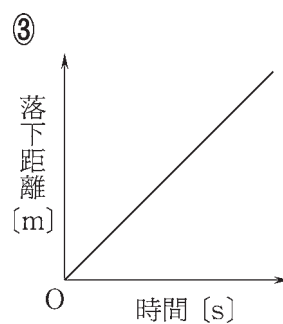
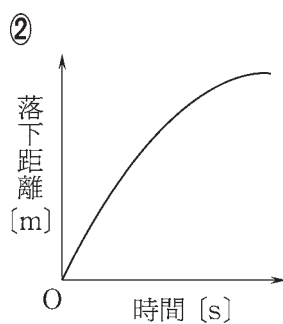
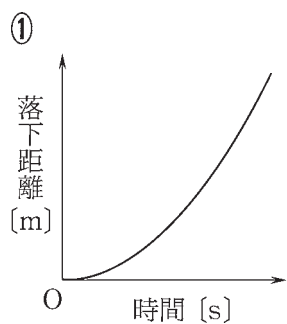


図 1

- ① 1.4 ② 2.8 ③ 4.2 ④ 5.6 ⑤ 8.4

問2 石を手放してからの時間を横軸に、落下距離を縦軸にとったときのグラフはどのようなになるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9



理科総合 A

B 太郎と花子は空間に投げ出された物体のエネルギーについて考えた。ただし、空気抵抗は無視できるものとする。

問 3 次の文章中の空欄 **ア**・**イ** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **10**

図 2 のように、空間の点 P から物体をある速さで鉛直上向きに投げ出した。物体が地面に達したときの物体の運動エネルギーは、点 P で投げ出したときの物体の運動エネルギーに **ア**，また、地面に達したときの物体の運動エネルギーは、点 P での物体の重力による位置エネルギーに **イ**。ただし、位置エネルギーの基準は地面にとるものとする。

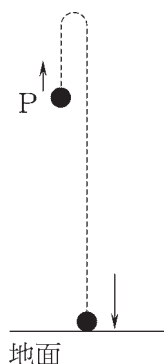


図 2

	ア	イ
①	比べて大きく	比べて大きい
②	比べて大きく	比べて小さい
③	比べて大きく	等しい
④	等しく	比べて大きい
⑤	等しく	比べて小さい
⑥	等しく	等しい

問 4 次の文章中の空欄 11 ・ 12 に入る数値として最も適当なものを、
下のそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。 11 m/s, 12 m

太郎：地面から 1 m の高さの点から物体を初速 0 で自由落下させたとき、
地面に達したときの物体の速さはどれくらいだろう？

花子：重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とすると、力学的エネルギー保存則を
用いて 11 m/s となるわ。

太郎：なるほど。落下速度は力学的エネルギー保存則から求めることができるんだね。ところで、月や火星では物体が地球上よりゆっくり落下するって聞いたことがあるけど、月や火星では地球上と違って力学的エネルギー保存則が成り立たないのかな。

花子：いいえ。月や火星でも力学的エネルギー保存則は成り立つわ。

太郎：それならどうしてゆっくり落下するのかな。

花子：それは重力加速度の大きさが月や火星では地球と異なるからよ。

太郎：火星での重力加速度の大きさってどれくらいなの。

花子：火星での重力加速度の大きさは地球での約 $\frac{1}{2.7}$ 倍なの。だから、火星
上で物体を初速 0 で自由落下させたとき、地面に達したときの速さが
11 m/s となるためには、地面から高さ 12 m の点から落下
させないといけないことになるわね。

11 の解答群

- ① 3.2 ② 4.5 ③ 5.0 ④ 10 ⑤ 20

12 の解答群

- ① 0.14 ② 0.37 ③ 1.0 ④ 2.7 ⑤ 7.3

理科総合 A

C 太郎と火星の話をした花子は、火星では摩擦力はどうなるのか気になって、一人で考えてみた。

問5 図3のように、摩擦がはたらく粗い斜面上を滑り降りる物体にはどのような力がはたらいているか。物体にはたらく力を示す矢印として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、空気抵抗は無視できるものとし、また見やすくなるように力の作用点は実際の位置とはずらしてある。

13

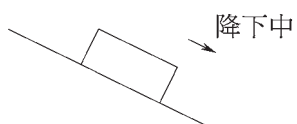
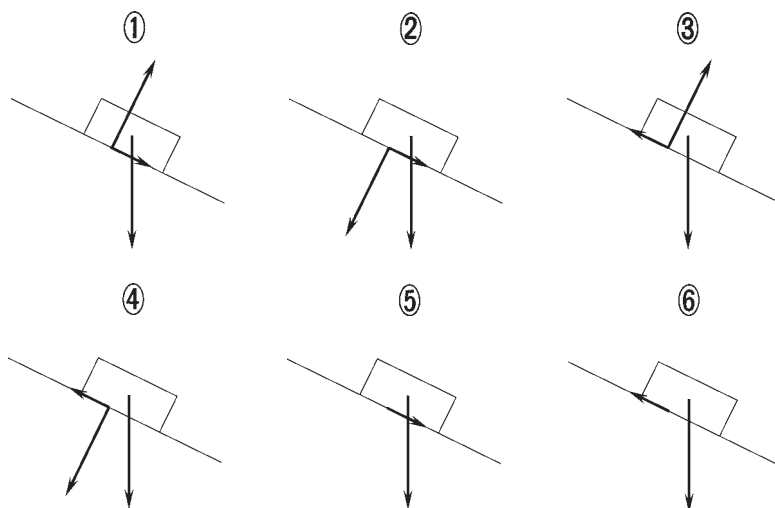


図 3



問 6 次の文章中の空欄 **ウ**・**エ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、水平面上を滑る物体にはたらく動摩擦力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさを用いて、

$$(\text{動摩擦力の大きさ}) = (\text{動摩擦係数}) \times (\text{重力の大きさ})$$

と表され、動摩擦係数は惑星によらず一定であるものとする。また、火星での重力加速度の大きさが地球での大きさよりも小さいことに留意せよ。

14

図 4 のように、地球上の水平な机の上で物体を初速 v_0 で滑らせたところ、物体は距離 x だけ滑って静止した。このとき、物体にはたらく動摩擦力がした仕事により物体は運動エネルギーを失う。もし、火星上で同じ水平な机の上で同じ物体を同じ初速 v_0 で滑らせたならば、物体が静止するまでに滑る距離は x に比べて **ウ** なる。また、物体が失った運動エネルギーがすべて熱エネルギーになるとすると、火星上で滑らせた場合に発生する熱エネルギーは、地球上で滑らせた場合に発生する熱エネルギーに **エ** なる。

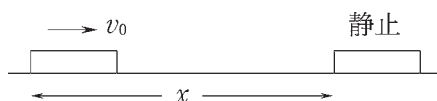


図 4

	ウ	エ
①	大きく	比べて大きく
②	大きく	比べて小さく
③	大きく	等しく
④	小さく	比べて大きく
⑤	小さく	比べて小さく
⑥	小さく	等しく

第 3 問 食物と衣料に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。(配点 24)

A 私たちは、植物や他の動物を(a)食物としてとり入れ、それらを使って、体に必要な物質を合成したり、生命活動に必要なエネルギーを得ている。生体内の複雑な反応は、(b)酵素のはたらきによって、おだやかな条件のもとで効率よく進む。

問 1 下線部(a)の食物に関する記述として、下線部に誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

15

- ① 葉緑素をもつ植物は、太陽エネルギーと二酸化炭素と水からグルコースをつくり、これをもとに多くの有機物をつくっている。
- ② 動物は、植物や他の動物を食物として利用しているが、動物は光合成を行うことができないので、私たちの食物はもともとは植物の光合成によってつくられたものといえる。
- ③ 光合成を行って有機物をつくる生物を生産者、生産者のつくった有機物を直接または間接的に利用する生物を消費者という。草木、藻類、植物性プランクトン、動物性プランクトン、小魚、大魚の 6 つのうち、生産者であるのは 2 つである。
- ④ 動物は、植物が生産した有機物を食物として摂り入れ、生命活動を行っている。したがって、生物が生命活動に必要なエネルギーは、すべて、太陽エネルギーから変換された化学エネルギーを利用しているといえる。

問2 下線部(b)の酵素に関する次の文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** にあてはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

16

酵素の主要なはたらきの1つは、食物の消化を助けることである。例えば、アミラーゼはデンプンの消化を助け、**ア** はタンパク質の消化を助ける。また、酵素は **イ** を主体とした物質であり、**ウ** で最もよくはたらく。

	ア	イ	ウ
①	マルターゼ	炭水化物	体温付近
②	マルターゼ	炭水化物	70℃前後の温度
③	マルターゼ	タンパク質	体温付近
④	マルターゼ	タンパク質	70℃前後の温度
⑤	ペプシン	炭水化物	体温付近
⑥	ペプシン	炭水化物	70℃前後の温度
⑦	ペプシン	タンパク質	体温付近
⑧	ペプシン	タンパク質	70℃前後の温度

理科総合 A

問 3 かつて農薬として用いられていた DDT は、食物連鎖にともなう生物濃縮によって人体や環境に悪影響を及ぼすことが明らかになり、現在日本では使用が禁止されている。散布した DDT は河川や海洋に流入して、その水を吸ったプランクトンの体内で 800 倍に濃縮され、そのプランクトンを食べたハマグリの体内でさらに 10 倍に濃縮される。ハマグリの体内での DDT 濃度が 4.0×10^{-7} g/L であるとする、プランクトンが吸った水に含まれていた DDT 濃度 [g/L] はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17 g/L

- ① 5×10^{-10} ② 5×10^{-11} ③ 5×10^{-12} ④ 5×10^{-13}
⑤ 5×10^{-14}

B 私たちは、生物を食用として利用するだけでなく、衣料にも利用している。また、衣料には、石油からつくられるナイロンなどの化学繊維もある。

問 4 生物から得られる天然繊維には、植物繊維と動物繊維がある。天然繊維に関する記述として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 18

- ① 植物繊維である木綿の成分はデンプンである。
- ② 植物繊維である麻の成分はセルロースである。
- ③ 動物繊維である絹は、成分がヒトの髪の毛の成分であるタンパク質と全く同じタンパク質であり、燃やすとくさい臭いがする。
- ④ 動物繊維である羊毛は、成分がタンパク質であり、燃やしても臭いはしない。

問 5 生物から得られる天然繊維に対して、人工的に合成してつくられる繊維を化学繊維という。代表的な化学繊維にはナイロンや PET などがある。ナイロンは、外観や手触りがどの天然繊維に類似しているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 19

- ① 木綿 ② 麻 ③ 羊毛 ④ 絹

理科総合 A

問 6 プラスチックに関する次の記述(a・b)中の空欄 20 , 21 にあてはまる語として最も適当なものを、それぞれ下の①～③のうちから一つずつ選べ。 20 ・ 21

a ポリエチレン，ポリ塩化ビニル，フェノール樹脂のうち，完全燃焼したときの生成物が他の2つと異なるものは 20 である。

- ① ポリエチレン ② ポリ塩化ビニル ③ フェノール樹脂

b ナイロン，PET，メラミン樹脂のうち，熱的性質が他の2つと異なるものは 21 である。

- ① ナイロン ② PET ③ メラミン樹脂

(下 書 き 用 紙)

理科総合 A の試験問題は次に続く。

理科総合 A

第 4 問 電気エネルギーの性質やその利用法などに関する次の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。(配点 24)

問 1 携帯電話には充電式の電池によって電流が流れている。携帯電話内部の導線中を電流として実際に動いているものは何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 22

- ① 水素イオン ② 電子 ③ リチウムイオン ④ マイクロ波

問 2 同じ抵抗値をもつ 5 つの抵抗を用いて、図 1 のように、3 つの回路 a, b, c を作った。これらの端子 A と B の間に等しい大きさの電圧をかけたとき、AB 間を流れる電流と、回路全体での消費電力はどうなるだろうか。それぞれが最大となるものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 23

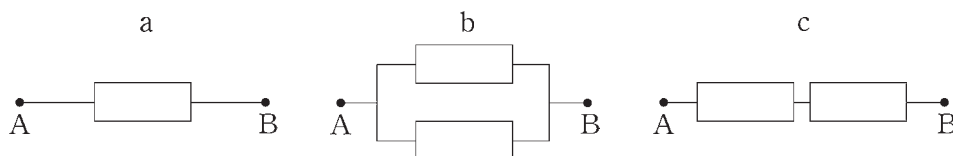


図 1

	AB 間を流れる 電流が最大	回路全体での 消費電力が最大
①	a	a
②	a	b
③	a	c
④	b	a
⑤	b	b
⑥	b	c
⑦	c	a
⑧	c	b
⑨	c	c

問3 次の文章中の空欄 24 ・ 25 に入る数値・語句として最も適当なものを，下のそれぞれの解答群から一つずつ選べ。 24 A， 25

電熱線に電流を流すことによって熱を発生する電気コンロがある。このコンロの定格は [100 V 600 W] である。つまり，100 V の電圧をかけたときの消費電力が 600 W ということなので，流れる電流の大きさは 24 アンペア (A) である。この消費電力 600 W のほとんどは電熱線の抵抗の 25 熱になるが，電熱線が赤く輝くようになることからわかるように，一部は光のエネルギーにもなる。

24 の解答群

- ① 6 ② $\frac{1}{6}$ ③ 60000 ④ 6000000 ⑤ 36000000

25 の解答群

- ① オーム ② ジュール ③ ファラデー ④ ワット

理科総合 A

問 4 抵抗に交流電圧をかけた。このとき、電流 I を縦軸に、時刻 t を横軸にとると、流れる電流は最大値を I_0 として図 2 のようになった。交流に対してもオームの法則とジュールの法則が成り立っており、また電流が負というのは、正のときと逆向きに電流が流れていることを示している。このとき、次の記述 (a ~ c) について、その正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

26

- a 時刻 $t = \frac{1}{4}T$, $\frac{3}{4}T$ において、抵抗にかかっている電圧の大きさが最大になっている。
- b 時刻 $t = 0$ から T までの一周期にわたる消費電力の平均値は 0 である。
- c 時刻 $t = 0$ から $\frac{1}{8}T$ までの消費電力量と、時刻 $\frac{1}{8}T$ から $\frac{1}{4}T$ までの消費電力量は等しい。

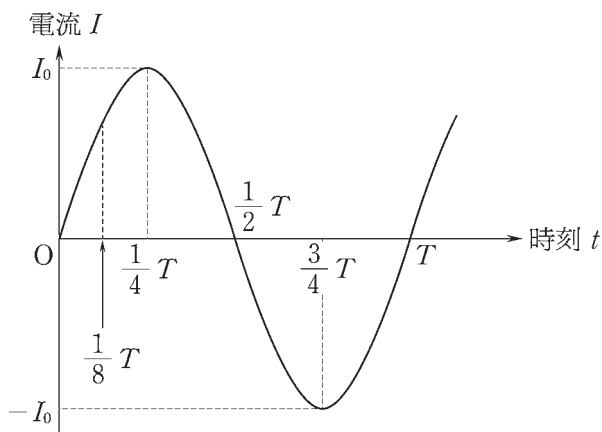


図 2

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問 5 私たちが利用している様々な発電方法を，**a** (実線の枠) と **b** (破線の枠) の 2 つの特徴によって分類したら図 3 のようになった。**a** と **b** の特徴とは何か。最も適当なものを，下の①～⑤のうちから一つずつ選べ。

a ・ b

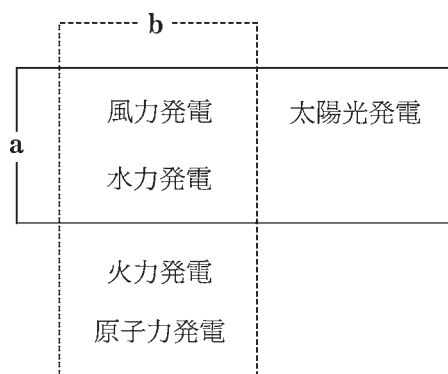


図 3

- ① 非蓄積型エネルギーを用いている。
- ② 化石燃料を用いている。
- ③ 発電の際に二酸化炭素を排出しない。
- ④ 気体や液体が羽根車(タービン)を回すことによって発電する。
- ⑤ 天候の影響を受けない。

理科総合 A

問 6 最近実用化された電池に燃料電池がある。燃料電池自体での発電に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 29

- ① 石油を燃やして発電する。
- ② 発電時に大量の二酸化炭素が発生する。
- ③ 小型化することができないので，地面や床に据え置いて使用する。
- ④ 水素と酸素が反応して，化学エネルギーが電気エネルギーに変換される。

(下書き用紙)

理科総合 B

(解答番号 1 ~ 29)

第1問 フミさんとケントさんは島の地層の野外調査と外来生物のアライグマに関する自由研究を行った。この自由研究に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。(配点 25)

A 秋分の日、二人は、二つの小山があるひょうたん島の野外調査を行った。

ひょうたん島は標高 63 m の西山と標高 45 m の東山からなる島で、海岸沿いに島を一周する道路があり、4 か所から二つの山に登る道がついていた。二人は、事前に地図で全体の地形を確認し、船で島に渡って、島の地層や断層などの調査を行った。図1は、ひょうたん島の地形図で、図2は島のP点～S点の崖^{がけ}に現れた露頭のスケッチである。

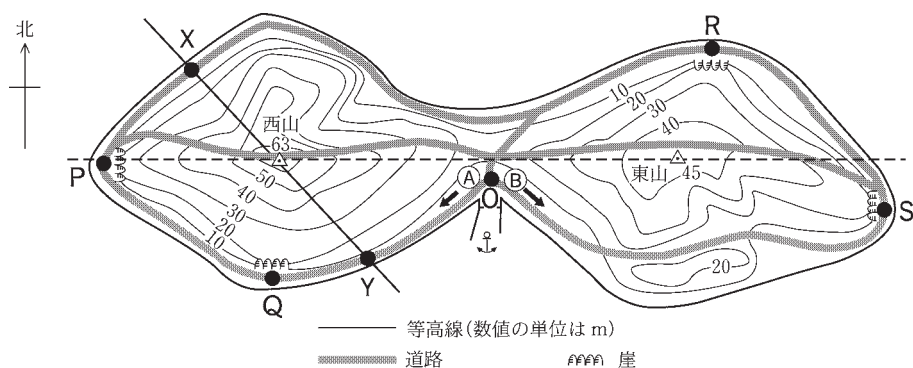


図 1

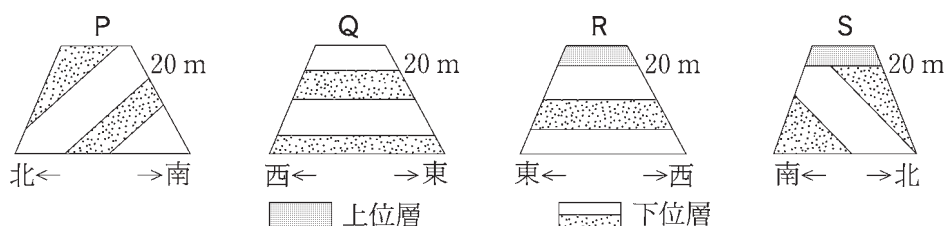


図 2

問 1 2 万 5 千分の 1 の地形図で見ると、島の東端から西端までの距離が約 16 cm であった。実際の島の東端から西端までの水平距離はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 km

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.8 ④ 2 ⑤ 4 ⑥ 8

問 2 船が港の O 点に着いたのは午前 9 時で、二人は、まず島の周囲を調査することにした。歩き始めたとき、太陽は左上方に見られたが、島の周囲を観察しながら歩いていくと、正午には、太陽が右上方に見られた。二人が歩き始めた方向は図 1 中の①、②のどちらか。また、正午に歩いていた地点は P 点～ S 点のうちどの地点か。最も適当な組合せを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

	歩き始めた方向	正午の位置
①	①	P
②	①	Q
③	①	R
④	①	S
⑤	②	P
⑥	②	Q
⑦	②	R
⑧	②	S

理科総合B

問3 二人は島について調べたことをもとに話し合いをした。図1・図2と会話について、下の問い(a・b)に答えよ。

フ ミ：この島では、砂岩と礫岩^{れき}とからなる上位層と、砂岩と泥岩の互層からなる下位層が見られたわね。

ケント：上位層に突起がある巻貝が含まれていたから調べてみたら、ビカリアという化石だったよ。ビカリアは新生代の **ア** 化石だから上位層は新生代の地層だね。

フ ミ：下位層の泥岩中の化石を調べてみたら中生代の **ア** 化石で、アンモナイトだったわ。

ケント：露頭のスケッチを見ると、上位層の地層はどの露頭でも水平に現れていたね。

フ ミ：そうね、それに対して、下位層の地層は水平に現れているところと傾斜が見られるところがあったわ。

ケント：上位層と下位層の地層は堆積^{たいせき}した時代が違っていて、傾斜の方向も明らかに異なるから、この二つの地層の境界面は **イ** 面ということになるね。

フ ミ：海岸沿いの道路沿いでは、X点とY点には、断層が現れていたわ。

ケント：同じ断層が西山の頂上にも現れていたよ。地図で確かめてみたら、X点、西山頂上、Y点は一直線上にあるね。

フ ミ：断層の西側では上位層が標高40m以上に水平に現れていたけど、断層の東側では標高20mより上が上位層だったから、断層XYでずれたことがわかるわね。

- a 会話文中の

ア

・

イ

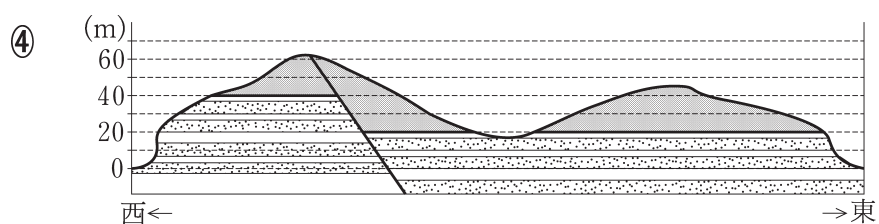
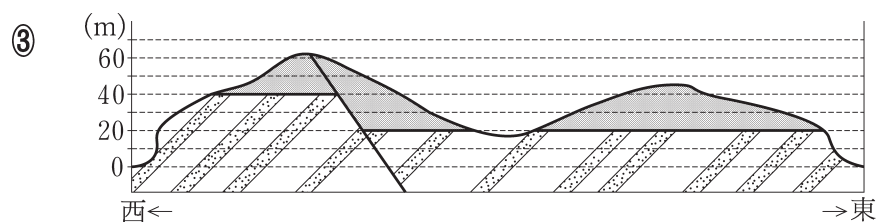
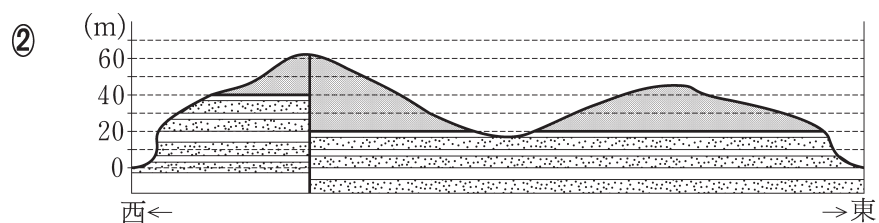
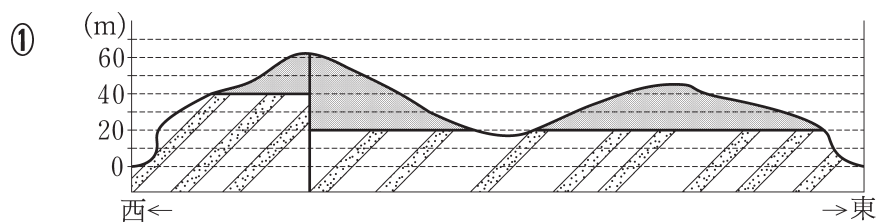
 に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

3

	ア	イ
①	示 相	整 合
②	示 相	不整合
③	示 準	整 合
④	示 準	不整合

理科総合B

- b 二人は調べたことをもとに，島の東西の断面図(図1の破線)を予想した。
その断面図として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，図中の東西と高度の縮尺は異なっている。 4



B 明治時代以降に、海外から日本に持ち込まれ、日本に定着して繁殖した生物を外来生物という。古くから日本に生息する在来生物に近縁な外来生物が侵入した場合、在来生物との間に雑種が生じて、遺伝的に純粋な在来生物が少なくなる **ウ** が起こることがある。また、外来生物の中には、在来生物に比べ捕食効率や生息場所の確保などに優れているものがあり、これらは在来生物との **エ** に有利となり、生態系のバランスを崩すことが問題となっている。

フミさんとケントさんが住むK市では、近年、外来生物であるアライグマが急速に増えており、1998年と2008年のアライグマの分布状況は図3のようであった。図3ではK市を5km四方の区画に区切り、区画の色で市街地・農耕地と森林を区分している。また、アライグマが目撃された区画を●で示してある。

二人は、図3に関して以下のような話し合いを行った。

フミ：私たちの住むK市では、1998年から2008年までの10年間で、アライグマの分布がかなり広がっていることがわかるわね。

ケント：オ 調査期間の10年間で、アライグマは市街地・農耕地よりも森林へより多く進出しているようだね。

フミ：さらに詳しく見ると、カ 1998年に市街地・農耕地であった区画と、1998年から2008年までの間に森林から市街地・農耕地になった区画では違いが見られるようね。

ケント：これらの可能性について、データを整理して、検討してみよう。

理科総合B

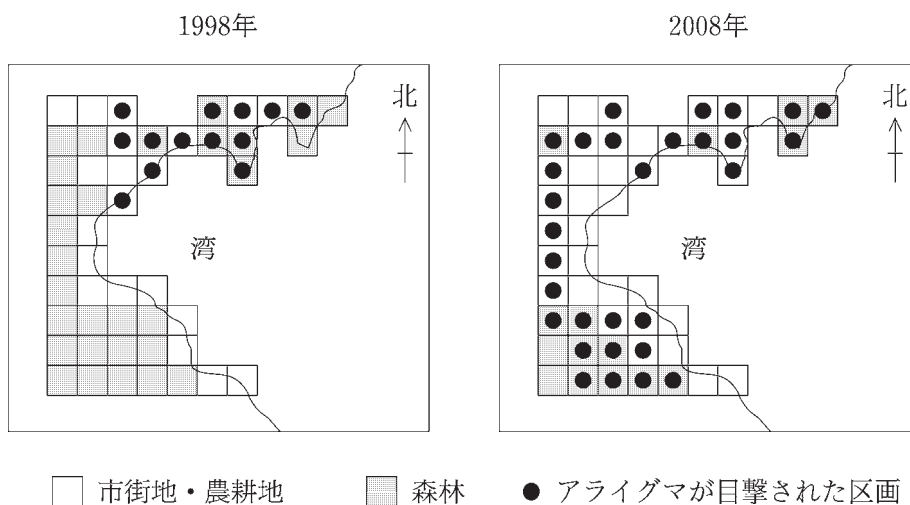


図3 1998年と2008年のアライグマの分布

問4 文章中の空欄 **ウ**・**エ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

	ウ	エ
①	遺伝子汚染	遷 移
②	遺伝子汚染	共 生
③	遺伝子汚染	競 争
④	突然変異	遷 移
⑤	突然変異	共 生
⑥	突然変異	競 争

問 5 下線部オと下線部力について、次の文章中の空欄 **キ** ～ **ケ** に入る数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

6

1998年から2008年までの間にアライグマが新たに進出した区画のうち、2008年に市街地・農耕地であった区画の割合は **キ** %であり、この市街地・農耕地のうち、1998年から市街地・農耕地だったのは **ク** 区画である。また、1998年から2008年の10年間でアライグマが見られなくなったのは **ケ** 区画である。

	キ	ク	ケ
①	30	0	3
②	30	0	5
③	30	3	3
④	30	3	5
⑤	45	0	3
⑥	45	0	5
⑦	45	3	3
⑧	45	3	5

問 6 外来生物の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

7

- | | |
|---------------|----------------|
| ① シマヘビ，カミツキガメ | ② ウシガエル，タガメ |
| ③ タガメ，オオクチバス | ④ カミツキガメ，ウシガエル |
| ⑤ シマヘビ，タガメ | ⑥ オオクチバス，シマヘビ |

第2問 地球と生物の陸上進出に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～7)に答えよ。(配点 25)

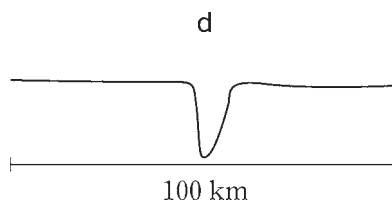
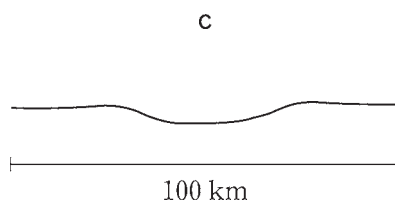
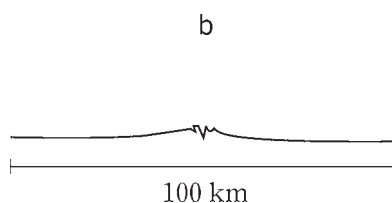
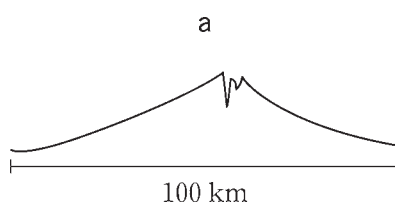
A 固体地球表面には様々な地形が見られるが、広がりの規模が大きいものとしては、造山帯の大山脈、海嶺^{かいれい}、海溝、トランスフォーム断層などがあげられる。このような大地形の形成にはプレート運動が深くかかわっている。

プレート境界には次の3種類がある。

- I 離れる境界
- II 近づく境界
- III すれ違う境界

問1 ほとんどの海嶺や海溝は海面下に存在するため、これらの地形を直接目にすることはできないが、海嶺と海溝のスケールから考えて、次のa～dのうち、二つの地形の組合せとして最も適当なものを、次ページの①～④のうちから一つ選べ。ただし、図の縦横の縮尺は同一であり、横のスケールは約100 km とする。

8



	海 嶺	海 溝
①	a	c
②	a	d
③	b	c
④	b	d

問2 プレートとその下のアセノスフェアとの違いについて述べた文として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 9

- ① プレートの方がより硬い。
- ② プレートとアセノスフェアの境界では岩質が異なる。
- ③ プレートの方が変形しやすい。
- ④ プレートの方が温度が高い。

問3 トランスフォーム断層に関する文として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 多くは，海嶺にほぼ平行に分布し，断層を境にして地形に段差はない。
- ② 多くは，海嶺に直交するように分布し，断層を境にして地形に段差がある。
- ③ 多くは，海溝にほぼ平行に分布し，断層を境にして地形に段差はない。
- ④ 多くは，海溝に直交するように分布し，断層を境にして地形に段差はない。
- ⑤ 海嶺や海溝とは全く離れて分布する。

理科総合B

問4 本文中の3種類のプレート境界Ⅰ～Ⅲのうち、地震と火山活動の両方が活発であるのはどのプレート境界か。また、造山帯の大山脈が形成されるのはどのプレート境界か。その組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

11

	地震と火山活動の両方が活発	大山脈が形成される
①	Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ	Ⅰ，Ⅱ
②	Ⅰ，Ⅱ	Ⅱ
③	Ⅱ，Ⅲ	Ⅱ
④	Ⅱ	Ⅰ，Ⅲ

B 生物は、今から約40億年前に海で誕生したと考えられている。最初の生物は光合成を行うことはできなかったが、やがて光合成により **ア** と水から有機物を合成するラン藻(シアノバクテリア)類が出現した。この時期にラン藻類が出現したことは、ラン藻類が分泌する粘液によって泥などの微粒子が沈着してできる **イ** が化石として地層から産出することからわかっている。光合成によってつくられた酸素はしだいに大気中に蓄積していき、酸素濃度が増加するとオゾン層が形成されるようになった。オゾン層は、太陽光のうち生物にとって有害な **ウ** を吸収するので、オゾン層が発達することで地表面に到達する **ウ** 量が減少し、生物の陸上進出が可能となった。

問5 文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **12**

	ア	イ	ウ
①	窒素	^{しま} 縞状鉄鉱層	紫外線
②	窒素	縞状鉄鉱層	赤外線
③	窒素	ストロマトライト	紫外線
④	二酸化炭素	縞状鉄鉱層	赤外線
⑤	二酸化炭素	ストロマトライト	紫外線
⑥	二酸化炭素	ストロマトライト	赤外線

理科総合B

問6 陸上に進出した植物と脊椎動物の陸上の環境への適応に関する次の文Ⅰ～Ⅲの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

13

- Ⅰ 植物では、地下部から地上部に水を輸送する維管束をもつものが出現した。
 Ⅱ 植物では、植物体外で受精を行うことで、受精に水を必要としないものが出現した。
 Ⅲ 動物では、胚を乾燥から守るために硬い殻^{から}をもつ卵を産むものが出現した。

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

- 問7 図1は、地質時代の区分と、約10億年前から現在までの大気中の酸素濃度の変化を、現在の濃度を1とした相対値で示したものである。植物および脊椎動物の陸上進出の時期と、大気中の酸素濃度の増加率が最も大きい時期の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

14

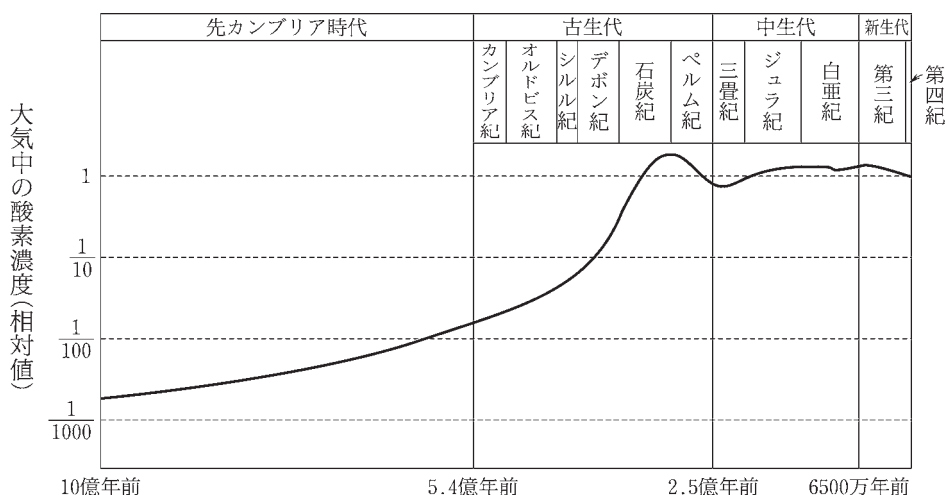


図 1

	植物の 陸上進出の時期	脊椎動物の 陸上進出の時期	酸素濃度の増加率が 最も大きい時期
①	シルル紀	カンブリア紀	デボン紀から石炭紀
②	シルル紀	カンブリア紀	ジュラ紀から白亜紀
③	シルル紀	デボン紀	デボン紀から石炭紀
④	シルル紀	デボン紀	ジュラ紀から白亜紀
⑤	白亜紀	カンブリア紀	デボン紀から石炭紀
⑥	白亜紀	カンブリア紀	ジュラ紀から白亜紀
⑦	白亜紀	デボン紀	デボン紀から石炭紀
⑧	白亜紀	デボン紀	ジュラ紀から白亜紀

第3問 温帯低気圧と生物の環境への適応に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～7)に答えよ。(配点 25)

A 日本列島の気象に影響を及ぼすおもな低気圧には、温帯低気圧と熱帯低気圧の二つがある。このうち温帯低気圧は中緯度で発生し、前線を伴うことが多い。

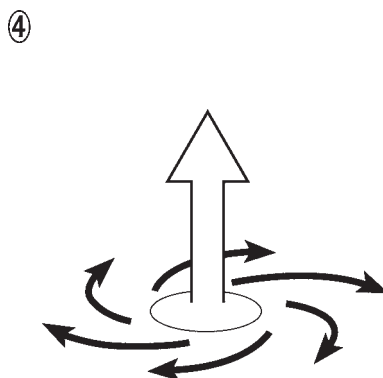
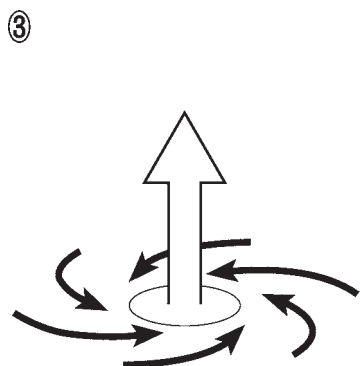
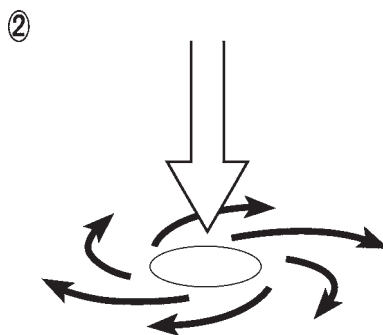
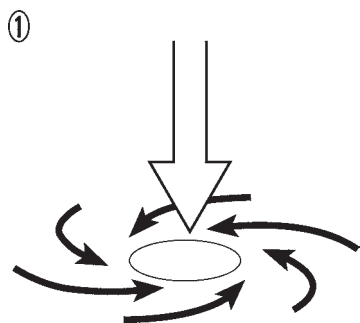
問1 次の文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** に入れる語の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 **15**

温帯低気圧は、おもに **ア** が吹き、大気の南北方向の温度差が **イ** の中緯度で発生する低気圧であり、 **ア** とともに **ウ** への熱輸送の役割を担っている。

	ア	イ	ウ
①	貿易風	大 き	低緯度から高緯度
②	貿易風	大 き	高緯度から低緯度
③	貿易風	小 さ	低緯度から高緯度
④	貿易風	小 さ	高緯度から低緯度
⑤	偏西風	大 き	低緯度から高緯度
⑥	偏西風	大 き	高緯度から低緯度
⑦	偏西風	小 さ	低緯度から高緯度
⑧	偏西風	小 さ	高緯度から低緯度

問2 日本付近での温帯低気圧の中心付近の気流と地上付近での風の吹き方として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、白ぬきの矢印は気流を、黒の矢印は風を表す。

16



理科総合B

問3 図1の低気圧で見られる前線について、下の問い(a・b)に答えよ。

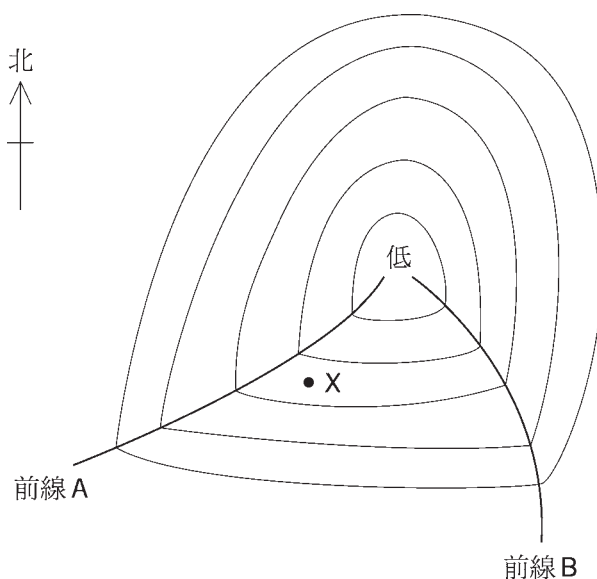


図1 温帯低気圧

a 図1のX地点では、しばらく後に前線Aが通過した。そのときX地点で気象はどのように変化するか。次の文Ⅰ～Ⅲのうち、正しい記述の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。 17

- Ⅰ 気温が下がる。
- Ⅱ 短時間に激しい雨が降る。
- Ⅲ 風向が南寄りから北寄りに変わる。

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| ① Ⅰ | ② Ⅱ | ③ Ⅲ | ④ Ⅰ・Ⅱ |
| ⑤ Ⅰ・Ⅲ | ⑥ Ⅱ・Ⅲ | ⑦ Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ | |

- b 図2は前線Bに伴って発生した雲の様子を表したものである。見られる雲の名称を高度の低いものから順に示したものとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

18

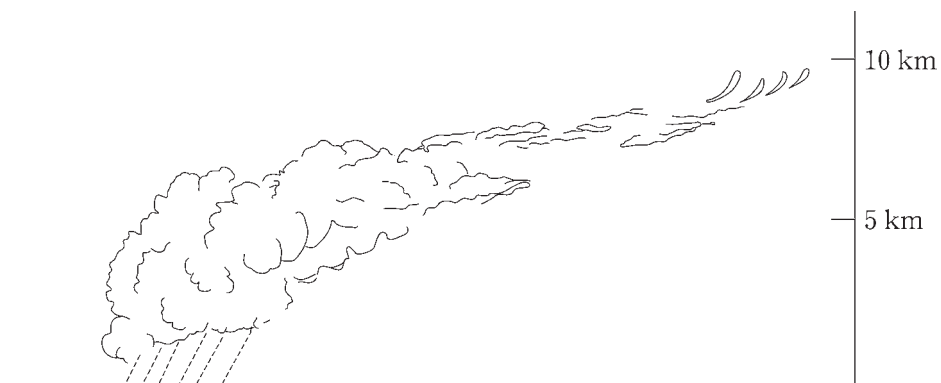


図 2

- ① 乱層雲 → 高層雲 → 巻 雲
- ② 乱層雲 → 巻 雲 → 高層雲
- ③ 高層雲 → 乱層雲 → 巻 雲
- ④ 高層雲 → 巻 雲 → 乱層雲
- ⑤ 積乱雲 → 高積雲 → 巻 雲
- ⑥ 積乱雲 → 巻 雲 → 高積雲

理科総合B

B 現在、地球上には名前がつけられているだけでも約150万種の生物が存在し、実際にはこれよりもはるかに多くの種が生存していると推定されている。多種多様な生物は様々な環境に適応しており、エいくつかのグループに分類することができる。また、オこれらの生物には多くの共通性も見られる。

ガラパゴス諸島には、ダーウィンフィンチと総称される鳥が生息している。このうち、種子を捕食する種(P種)について、くちばしの厚さに関する継続的な調査が行われた。このうち、調査1・2は1976年と1978年に行われたものである。P種は食料として植物の小さくやわらかい種子を捕食しているが、1977年に干ばつが起こり多くの植物が枯死したため、P種が食料として捕食する小さくやわらかい種子は枯渇してしまい、通常は捕食することのない大きな硬い殻^{から}に入ったハマビシの果実が食料となった。

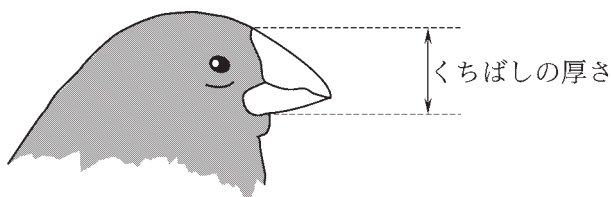


図 3

調査1 1976年に島に生息するP種の成鳥を全個体捕獲し、くちばしの厚さ(図3)を計測した。さらに、これらに標識をつけて個体識別した後に野外に放した。その後、1978年に、標識個体のうち干ばつ後も生存していた個体の数を調べた。結果は図4のようになった。ただし、干ばつ以外の理由で死んだ個体はなかったものとする。

調査2 1976年と干ばつ後の1978年にそれぞれ生まれたP種の全個体に標識をつけて個体識別し、これらが成鳥になった後でくちばしの厚さを計測した。結果は図5のようになった。

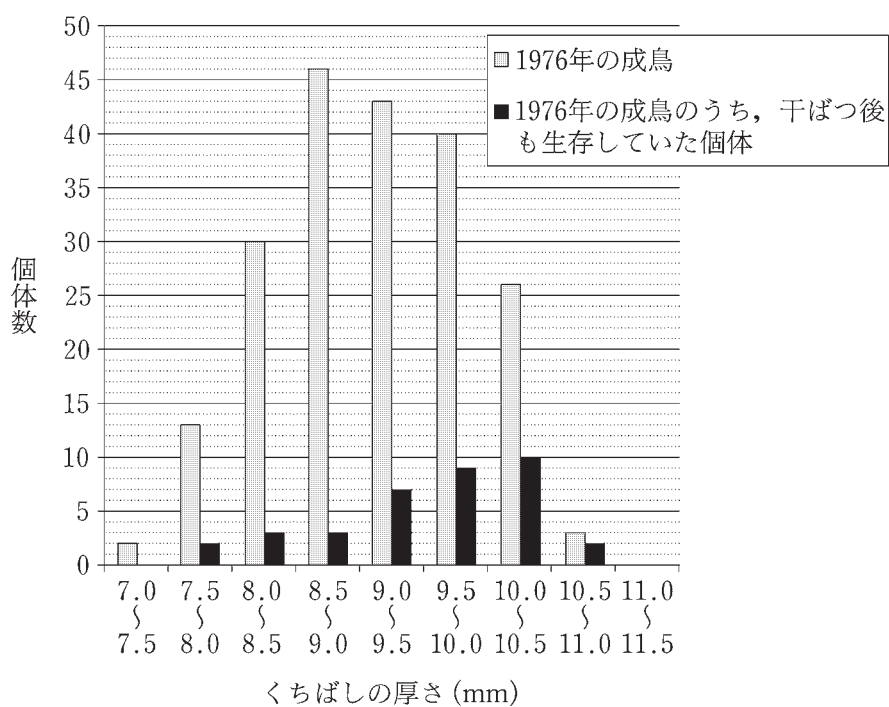


図 4

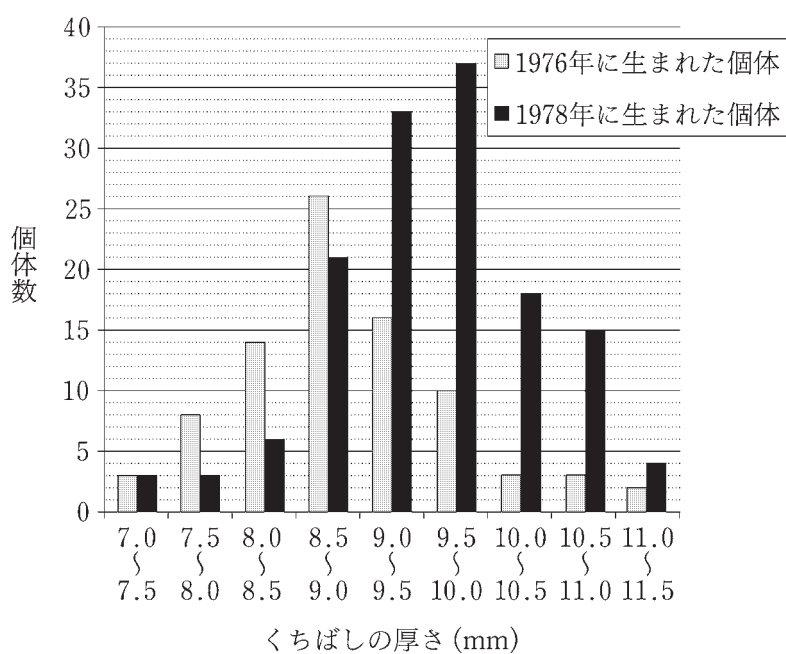


図 5

理科総合B

問4 下線部エについて、生物の分類に関する文として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。 19

- ① 五界説では生物を、原核生物界(モネラ界)、原生生物界、菌界、植物界、動物界の五つの界に分類している。
- ② 生物の分類は、種を基本単位とし、類似性を元にしてさらに上位の分類階級として、属・科・目・綱・門・界が設けられている。
- ③ 陸上植物はシダ植物と種子植物に分けられ、種子植物はさらに裸子植物と被子植物に分けられる。
- ④ 動物は背骨をもたない無脊椎動物と、背骨をもつ脊椎動物に分けられ、脊椎動物はさらに魚類・両生類・は虫類・鳥類・ほ乳類などに分けられる。

問5 下線部オについて、生物の共通性に関する次の文章中の空欄 カ ～ ク に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 20

生物のからだは カ が基本構成単位であり、生命活動は個々の カ のはたらきによって行われている。キ を遺伝子の本体としてもち、ク の分解により生じたエネルギーを生命活動に利用する。また、生殖により新個体を増やす。

	カ	キ	ク
①	細胞	DNA	有機物
②	細胞	DNA	無機物
③	細胞	タンパク質	有機物
④	細胞	タンパク質	無機物
⑤	組織	DNA	有機物
⑥	組織	DNA	無機物
⑦	組織	タンパク質	有機物
⑧	組織	タンパク質	無機物

問 6 調査 1 について，次の文章中の空欄 **ケ**・**コ** に入れる数値の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **21**

1976年に生息していた成鳥のうち，干ばつ後の1978年までの生存率が最も高いのは，くちばしの厚さが **ケ** mm の成鳥であり，その生存率は **コ** %である。

	ケ	コ
①	8.5 ～ 9.0	38
②	8.5 ～ 9.0	67
③	10.0 ～ 10.5	38
④	10.0 ～ 10.5	67
⑤	10.5 ～ 11.0	38
⑥	10.5 ～ 11.0	67

理科総合B

問7 調査1・2について、1976年と1978年の成鳥のくちばしの厚さに関する文Ⅰ～Ⅲの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

22

- Ⅰ 干ばつの前後でくちばしの厚さの平均値が変化したのは、ハマビシの果実を捕食するのに有利な個体が生き残ったからだと考えられる。
- Ⅱ 干ばつ前(1976年)では、親世代と子世代の間でくちばしの厚さの平均値には大きな相違は見られない。
- Ⅲ 干ばつ後(1978年)に生まれた個体は、干ばつ前(1976年)に生まれた個体比べて、くちばしの厚さの平均値は大きくなる。

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

(下 書 き 用 紙)

理科総合 B の試験問題は次に続く。

理科総合B

第4問 自然環境と人間の活動に関する文章(A, B)を読み, 下の問い(問1～7)に答えよ。(配点 25)

A 2010年の世界の森林面積は約 $40.3 \times 10^6 \text{ km}^2$ と推定されており, 1990年の推定値である約 $41.7 \times 10^6 \text{ km}^2$ に比べて減少している。世界の各地域の森林面積は, この間に, 図1のように変化してきたと推定されている。

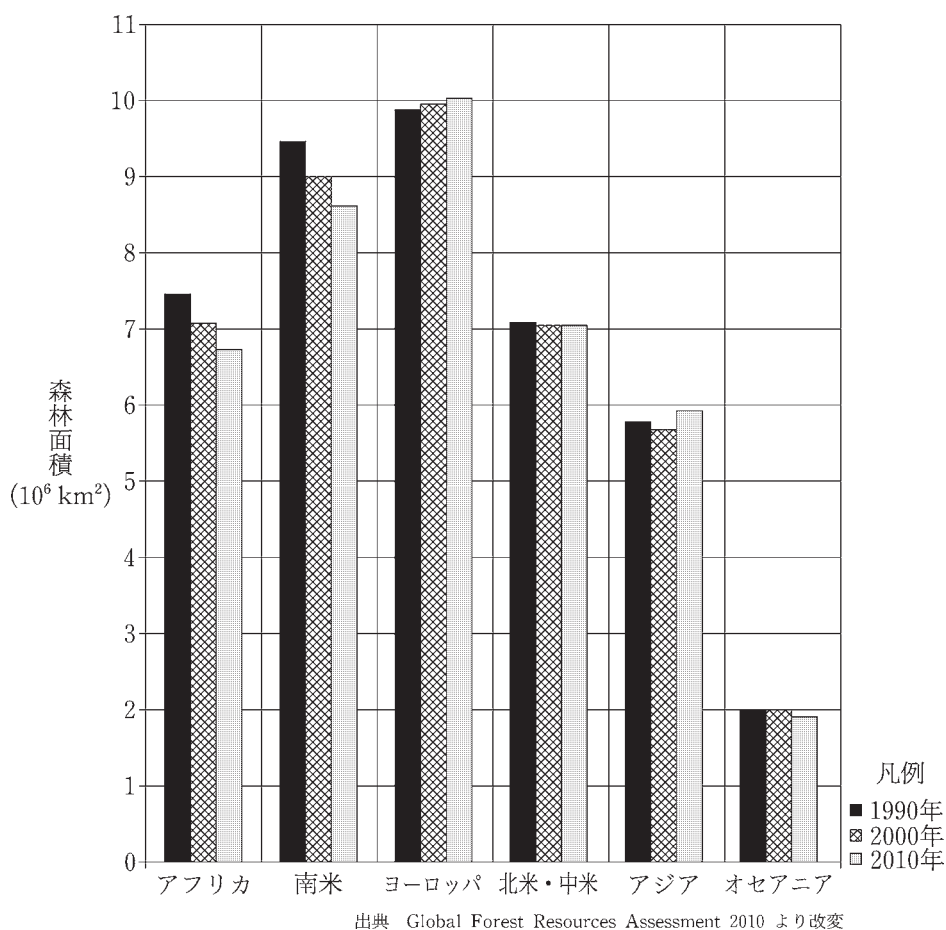


図1 世界の各地域における森林面積の変遷

問 1 1990年と2010年の森林面積とその変化について述べた次の文Ⅰ～Ⅲのうち、
図 1 から読み取れることの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうち
から一つ選べ。 23

Ⅰ 森林面積が最も減少している地域は、アフリカである。

Ⅱ 森林面積の減少率が最も大きい地域は、南米である。

Ⅲ 森林面積の増加率が最も大きい地域は、アジアである。

① Ⅰ ② Ⅱ ③ Ⅲ ④ Ⅰ・Ⅱ ⑤ Ⅰ・Ⅲ ⑥ Ⅱ・Ⅲ

問 2 森林面積が減少する要因として適当でないものを、次の①～④のうちから一
つ選べ。 24

① 厳しい干ばつと森林火災

② フロンガスの増加に伴う気温低下

③ 農地用に転換

④ 燃料用材の過度の採取や商業用材の伐採

理科総合B

問3 次の文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** に入れる語の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 **25**

熱帯多雨林が広がる地域は、年降水量が多く、年平均気温も高い。熱帯の土^ど壌^{じょう}では、**ア** のはたらきによって有機物はすぐに分解され、**イ** に吸収される。そのため、熱帯の土壌は薄く、いったん土壌が流出すると、植物がほとんど生えない裸地となり、なかなか森林は回復しない。熱帯多雨林の消失は、大気中の **ウ** の量を増加させ、地球温暖化の一要因にもなっている。

	ア	イ	ウ
①	生産者	生産者	二酸化炭素
②	生産者	消費者	メタン
③	生産者	分解者	窒素
④	消費者	生産者	二酸化炭素
⑤	消費者	消費者	メタン
⑥	消費者	分解者	窒素
⑦	分解者	生産者	二酸化炭素
⑧	分解者	消費者	メタン
⑨	分解者	分解者	窒素

B ある地域で見られる **エ** と、それを取りまく非生物的環境をあわせて生態系という。生態系では、非生物的環境が生物に様々な影響を与えており、これを **オ** という。それに対し、生物が非生物的環境に影響を与えることを **カ** という。**エ** と非生物的環境は互いに影響を及ぼしながら平衡状態を保っていたが、近代になり、人間活動による生態系の破壊が多く報告されるようになった。その一つに酸性雨がある。

自動車の排気ガスや工場の煤煙には酸性の物質が含まれており、これらの物質が雨水に溶けると酸性雨となる。**キ** 酸性雨は自然界に様々な影響を及ぼすことが知られている。酸性雨が植物の成長に与える影響について調べるため、2種類の植物(植物Pと植物Q)の芽生えを用いて次の**実験**を行った。なお、pHとは溶液の酸性の程度を示す指標で、pH 7.0が中性を示し、値が7.0よりも小さくなるほど酸性度が強くなることを示す。

実験

植物Pと植物Qの芽生えを25個体ずつ用意し、5個体ずつ五つのグループに分けた。次にpHが2.5、3.5、4.5、5.5の希塩酸とpHが7.0の水を用意し、各グループの芽生えに、それぞれpHが異なる等量の液体を、毎日1回ずつ特定の時間に噴霧した。このとき、噴霧した液体が土壌にかからないようにした。2週間後に各グループの芽生えの生重量を測定し、平均値を算出した。結果は表1のようになった。

表1 2週間後の平均生重量

噴霧した液体の pH	2.5	3.5	4.5	5.5	7.0
植物P (g)	1.3	1.4	2.7	2.3	2.4
植物Q (g)	6.9	4.2	4.0	3.9	4.1

理科総合B

問4 文章中の空欄 **エ** ～ **カ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **26**

	エ	オ	カ
①	無機物	遷 移	作 用
②	無機物	遷 移	反作用
③	無機物	食物連鎖	作 用
④	無機物	食物連鎖	反作用
⑤	生物群集	作 用	反作用
⑥	生物群集	作 用	遷 移
⑦	生物群集	反作用	作 用
⑧	生物群集	反作用	食物連鎖

問5 下線部キについて、酸性雨による被害や影響に関する文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **27**

- ① 生物に取り込まれた酸性物質が、食物連鎖を通じて生物濃縮されて、生体内に高濃度に蓄積される。
- ② 湖沼に蓄積した酸性物質によって、湖沼が富栄養化し、植物プランクトンが大量発生する。
- ③ 動物に取り込まれた酸性物質が、内分泌かく乱物質として作用し、巻貝などで雌の雄化現象が起こる。
- ④ 酸性物質が土壌中の金属を全てイオンとして溶かし出し、酸を中和する土壌の能力を失わせる。

問 6 実験に関して、次の文章中の空欄 ク・ケ に入れる語または数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 28

噴霧した液体の酸性度が強くなるほど生重量が小さくなる植物は ク であり、pH 2.5 の液体を噴霧したときの生重量は、pH 7.0 の液体を噴霧したときの生重量の ケ %である。

	ク	ケ
①	植物 P	47
②	植物 P	54
③	植物 P	61
④	植物 P	68
⑤	植物 Q	47
⑥	植物 Q	54
⑦	植物 Q	61
⑧	植物 Q	68

理科総合B

問7 実験は、野外において、実際の酸性雨が植物に与える影響を調べるものとしては不十分であり、いくつかの点を改善する必要がある。実験の改善点に関して述べた次の文Ⅰ～Ⅲの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

29

- Ⅰ 実際の酸性雨には塩酸ではなく硝酸などが含まれるので、塩酸水溶液のかわりに硝酸水溶液を噴霧する。
- Ⅱ 酸性雨は土壌にも浸み込むので、酸性の水溶液を土壌にも噴霧する。
- Ⅲ 酸性雨は長期にわたって見られるので、2週間ではなく長期間にわたって実験を行う。

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

- 4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 解答は，解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば，10 と表示のある問いに対して③と解答する場合は，次の(例)のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

解答番号	解	答	欄
10	①	② ●	④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが，どのページも切り離してはいけません。

問題を解く際は，「問題」冊子にも必ず自分の解答を記録し，試験終了後に配付される「学習の手引き」にそって自己採点し，再確認しなさい。