



⑨ 中高 理科問題の解答について（注意）

- 1. 解答はすべて、別紙のマークシートに記入すること。
- 2. マークシートは、電算処理するので、折り曲げたり、汚したりしないこと。また、マーク欄はもちろん、余白にも不要なことを書かないこと。
- 3. 記入は、HBまたはBの鉛筆を使って、ていねいに正しく行うこと。（マークシート右上の記入方法を参照）消去は、プラスチック消しゴムで念入りに行うこと。
- 4. 名前の記入 名前を記入すること。
- 5. 教科名の記入 教科名に「理科」と記入すること。
- 6. 受験番号の記入 受験番号欄に5けたの数で記入したのち、それをマークすること。
- 7. 解答の記入
 - ア. 小問の解答番号は1から93までの通し番号になっており、例えば、20番を

20

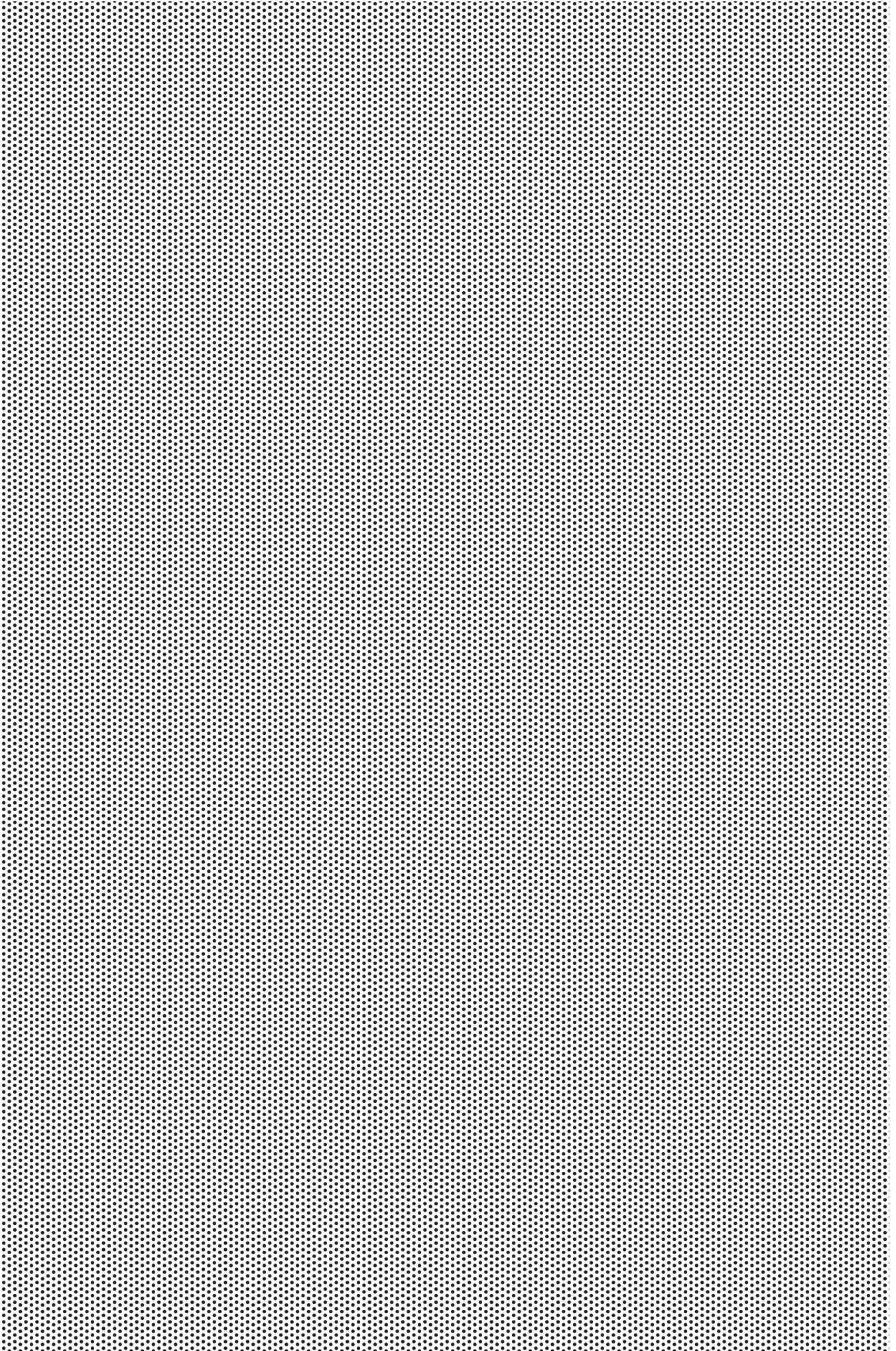
 のように表示してある。
 - イ. マークシートのマーク欄は、すべて1から0まで10通りあるが、各小問の選択肢は必ずしも10通りあるとは限らないので注意すること。
 - ウ. 解答番号に対して一つずつマークすること。
 - エ. 選択問題には、選択肢に①、②、③……の番号がついている。
 - オ. 数値を答える問題は有効数字を考慮して解答欄を設定している。必要に応じて四捨五入して解答すること。

（マークシート記入例）

フリガナ	ユウベクロウ	教科名	理科
名前	神戸太郎		

数字で記入……

受験番号						小問 番号	解答記入欄 1 - 25										小問 番号	解答記入欄 26 - 50										小問 番号	解答 51			
/	2	3	4	0		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	51	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	52	1	2	0	0
0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	28	1	2	0	0	0	0	0	0	0	53	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	2	0	0	0	0	0	0	0	54	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	1	2	0	0	0	0	0	0	0	55	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	31	1	2	0	0	0	0	0	0	0	56	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32	1	2	0	0	0	0	0	0	0	57	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	33	1	2	0	0	0	0	0	0	0	58	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	9	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	1	2	0	0	0	0	0	0	0	59	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	35	1	2	0	0	0	0	0	0	0	60	1	2	0	0	
0	0	0	0	0	0	11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	36	1	2	0	0	0	0	0	0	0	61	1	2	0	0	



【1】 次の問いに答えよ。

(1) 「小学校(中学校)学習指導要領解説 特別の教科 道徳編」(平成29年7月 文部科学省)における「第2章 道徳教育の目標」に関する記述のうち、内容が適切でないものを①～⑤から選び、番号で答えよ。なお、文中に「児童」とあるのは、中学校・特別支援学校中等部では「生徒」に読み替えなさい。

- ① 学校における道徳教育は、児童の発達の段階を踏まえて行われなければならない。その際、多くの児童がその発達の段階に達するとされる年齢は目安として考えられるものであるが、児童一人一人は違う個性をもった個人であるため、それぞれ能力・適性、興味・関心、性格等の特性等は異なっていることにも意を用いる必要がある。
- ② 特別活動における学級や学校生活における集団活動や体験的な活動は、日常生活における道徳的な実践の指導を行う重要な機会と場であり、道徳教育において果たす役割は大きい。
- ③ 道徳科の中で道徳的価値の理解のための指導を行う際には、特定の道徳的価値を絶対的なものとして指導したり、本来実感を伴って理解すべき道徳的価値のよさや大切さを観念的に理解させたりする学習に終始することのないように配慮することが大切である。
- ④ 道徳的判断力は、道徳的価値の大切さを感じ取り、善を行うことを喜び、悪を憎む感情のことである。人間としてのよりよい生き方や善を志向する感情であるとも言える。的確な道徳的判断力をもつことによって、それぞれの場面において機に応じた道徳的行為が可能になる。
- ⑤ 道徳性の諸様相には、特に序列や段階があるということではない。一人一人の児童が道徳的価値を自覚し、自己の生き方についての考えを深め(*中学校では「人間としての生き方について深く考え」)、日常生活や今後出会うであろう様々な場面、状況において、道徳的価値を実現するための適切な行為を主体的に選択し、実践することができるような内面的資質を意味している。

- (2) 次の文は、「小学校（中学校）学習指導要領解説 特別の教科 道徳編」（平成29年7月 文部科学省）における「第5章 道徳科の評価」に関する記述の一部である。（ア）～（ウ）にあてはまる適切な語句の組合せを①～⑤から選び、番号で答えよ。なお、文中に「児童」とあるのは、中学校・特別支援学校中等部では「生徒」に読み替えなさい。

学校の教育活動全体を通じて行う道徳教育における評価については、教師が児童一人一人の人間的な成長を（ ア ），児童自身の自己のよりよい生き方を求めている（ イ ）を評価し、それを勇気付ける働きをもつようにすることが求められる。そして、それは教師と児童の温かな（ ウ ）な触れ合いに基づいて、共感的に理解されるべきものである。

- ① ア 見守り イ 努力 ウ 人格的
- ② ア 見守り イ 態度 ウ 情緒的
- ③ ア 支援し イ 態度 ウ 人格的
- ④ ア 支援し イ 努力 ウ 人格的
- ⑤ ア 支援し イ 努力 ウ 情緒的

- (3) 次の文は、「小学校（中学校）学習指導要領解説 特別の教科 道徳編」（平成29年7月 文部科学省）における「第3章 道徳科の内容」に関する記述の一部である。（ア）～（エ）にあてはまる適切な語句の組合せを①～⑤から選び、番号で答えよ。

[小学校]

[友情, 信頼]

[第1学年及び第2学年]

友達と仲よくし, (ア) こと。

[第3学年及び第4学年]

友達と互いに (イ), 信頼し, (ア) こと。

[第5学年及び第6学年]

友達と互いに信頼し, 学び合って友情を深め, 異性についても (イ) ながら, (ウ) を築いていくこと。

[中学校]

[友情, 信頼]

友情の尊さを理解して心から信頼できる友達をもち, 互いに励まし合い, 高め合うとともに, 異性についての理解を深め, 悩みや (エ) も経験しながら (ウ) を深めていくこと。

- | | | | | | | | | |
|---|---|------|---|------|---|------|---|----|
| ① | ア | 助け合う | イ | 話し合い | ウ | 人間関係 | エ | 対立 |
| ② | ア | 助け合う | イ | 理解し | ウ | 人間関係 | エ | 葛藤 |
| ③ | ア | 助け合う | イ | 話し合い | ウ | 友人関係 | エ | 葛藤 |
| ④ | ア | 協力する | イ | 理解し | ウ | 友人関係 | エ | 対立 |
| ⑤ | ア | 協力する | イ | 話し合い | ウ | 人間関係 | エ | 対立 |

【2】 次の問いに答えよ。

(1) 「中学校学習指導要領解説 理科編」(平成29年7月 文部科学省)における「第1章 総説 3 理科改訂の要点」に関する記述として適切でないものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 今回の改訂では、「見方・考え方」は、資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として全教科を通して整理された。
- ② 学習内容の改善として、資質・能力の育成を図る学習活動が効果的に行われることが重要である。
- ③ 生徒の「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を図り、中学校の3年間を通じて理科で育成を目指す資質・能力の育成を図る。
- ④ 理科の学習における、「見方・考え方」は、まず「見方」があつて、次に「考え方」があるというように順序性がある。
- ⑤ 理科における「考え方」については、比較したり、関係づけたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えることとして整理することができる。

4

(2) 「中学校学習指導要領解説 理科編」(平成29年7月 文部科学省)における「第1章 総説 3 理科改訂の要点 (2)目標の改善の要点」に関する記述として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 中学校理科では、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、問題を見いだし見通しをもって観察・実験を行うなど、自ら学ぶ意欲を重視している。
- ② 教科の目標は、「探究する能力の基礎」という表現を維持することで、高等学校理科との接続を考慮している。
- ③ 第1分野・第2分野の目標は、「知識及び技能」と「思考力・判断力・表現力等」の2本柱で示されている。
- ④ 教科の目標は、小学校から高校までの理科の目標を個別に考慮して示している。
- ⑤ 中学校理科では、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度や生命の尊重、自然環境の保全に寄与する態度を育て、自然を単独で見ることができるようにすることの重要性を述べている。

5

(3)「中学校学習指導要領解説 理科編」(平成29年7月 文部科学省)における「第3章 指導計画の作成と内容の取扱い」に関する記述として適切でないものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

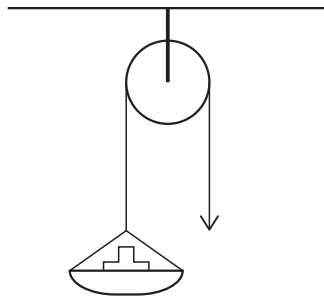
- ① 単元など内容や時間のまとまりを見通して、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。
- ② 各学年における各分野の授業数については、年間を通じて、各分野間及び各項目間の関連を十分考慮しつつも、柔軟に授業時数を配当すること。
- ③ 日常生活や他教科等との関連を図ること。
- ④ 障害のある生徒に対しては、困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。
- ⑤ 学校や生徒の実態に応じ、十分な観察や実験の時間、課題解決のために探究する時間などを設けるようにすること。

【3】

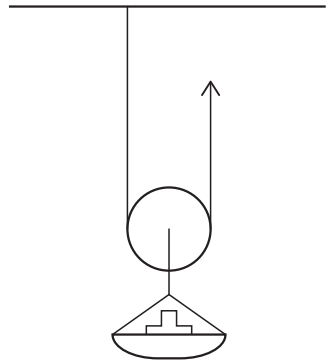
① 定滑車と動滑車で物体を持ち上げるのにどのような違いがあるかを調べるため、滑車を用いた実験を行った。装置内の糸と動滑車の重さや摩擦は無視できるものとして、下の問いに答えよ。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。

(1) 実験1、2のような装置を作って、物体（100 gの皿に、300 gのおもりを乗せたもの）をひもで引いた。物体を持ち上げるために必要な力の大きさは、実験1では ア . イ N、実験2では ウ . エ Nである。

実験1



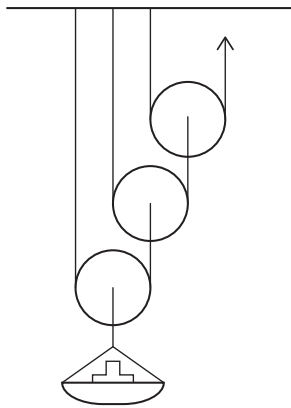
実験2



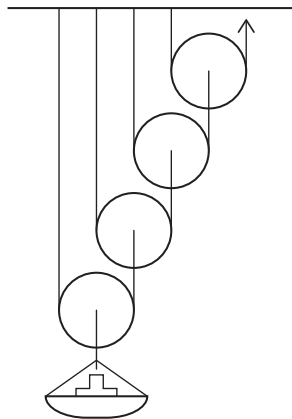
ア	イ	ウ	エ
7	8	9	10

(2) 滑車をつなげて実験3、4のような装置を作って、物体（(1)と同じもの）をそれぞれ真上に0.10m持ち上げるときに糸をそれぞれ、実験3では オ . カ キ m、実験4では ク . ケ m引く必要がある。

実験3



実験4



オ	カ	キ	ク	ケ
11	12	13	14	15

(3) (2) のとき実験3の仕事量は実験4の仕事量の

コ
16

 .

サ
17

 倍である。

コ	サ
16	17

(4) (2) のとき的工作を実験3では5.0秒間で、実験4では10秒間で行った。実験3の仕事率は実験4の仕事率の

シ
18

 .

ス
19

 倍である。

シ	ス
18	19

(5) 実験1～4の結果からわかることについて述べた次の文ア、イについて、その正誤の組合せとして適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。

ア 同じおもりを持ち上げる場合、動滑車の数と物体を持ち上げるのに必要な力の大きさは比例関係になる。

イ 物体を一定の速さで持ち上げる場合、動滑車の数と糸を引く速さは比例関係にある。

	ア	イ
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

20

- 〔2〕 金属線の長さ、太さと電気抵抗の関係を調べるため、材質が同じで長さと断面積が異なる 3 種類の抵抗 A、B、C を準備した。それぞれの抵抗は、図 1 のような特性をもっている。抵抗 B は抵抗 A に比べて断面積は等しく長さが 2 倍であり、抵抗 C は抵抗 A に比べて長さは等しく断面積が 2 倍である。下の問いに答えよ。

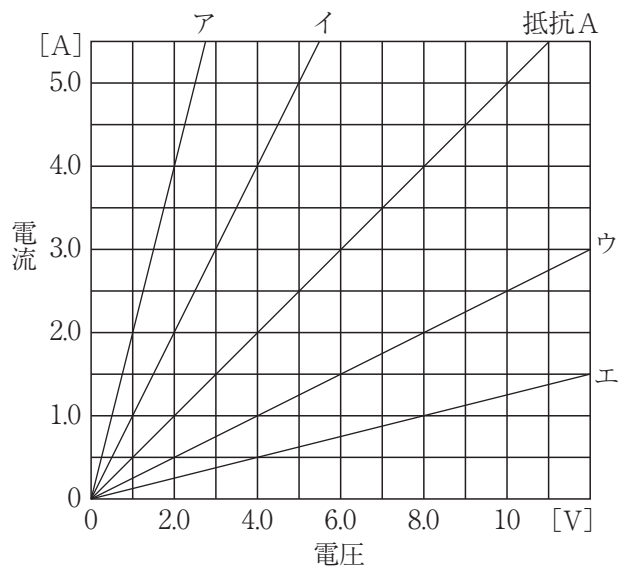


図 1

- (1) 抵抗 A の大きさは . Ω である。

セ	ソ
21	22

- (2) 図 1 で抵抗 B、C を表しているものはア～エのどれか。ア～エの組合せとして適切なものを①～⑥から選び、番号で答えよ。

	B	C
①	ア	イ
②	イ	ウ
③	ウ	エ
④	ウ	イ
⑤	エ	ア
⑥	エ	イ

23

次に、抵抗を組み合わせるとどのように電流が流れるかを調べるため、3つの抵抗を5.6Vの直流電源とともに図2のように接続した。図2の回路について下の問いに答えよ。

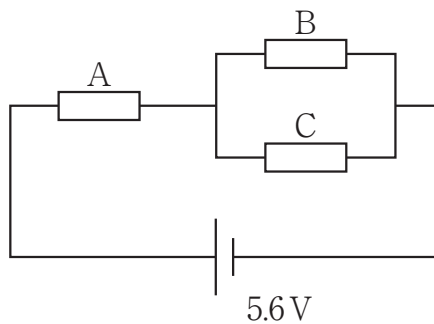


図2

(3) 抵抗Aに加わる電圧の大きさは、抵抗Bに加わる電圧の大きさの タ . チ 倍である。

タ	チ
24	25

(4) 抵抗Cに流れる電流の大きさは ツ . テ Aである。

ツ	テ
26	27

(5) 抵抗Cでの消費電力は ト . ナ Wである。

ト	ナ
28	29

【4】

- ① 翔太さん、真弓さん、健一さんの班では、ものの溶け方についての研究を行っている。今日の話題は、4種類の白色の粉①～④を水に溶かしたときの溶け方の違いについてである。図1の物質A～Dは粉①～④のいずれかである。次の会話を読んで、下の問いに答えよ。

翔太：お湯に溶かしてから冷やすと、再結晶するものとしがないものがあるね。

真弓：ものには水に溶ける限界があるって聞いたけど、限界のときの濃度って100%なのかな。

健一：翔太さんがいうように、温度を下げると結晶が出てくるけど、その量は決まっているのかな。

先生：水の温度と100gの水に溶ける4種類の物質A～Dの質量との関係のグラフを見てみましょう（図1）。このグラフから白い粉①～④がそれぞれどの物質か求めることができます。

翔太：このグラフから考えると、再結晶が最も難しいのは（ ）ですね。

真弓：40℃で100gの水に粉②を限界まで溶かしたら40.0g溶けました。だから粉②は物質Bであることがわかりました。物質Bの飽和水溶液の質量パーセント濃度は アイウ %ということもわかりますね。

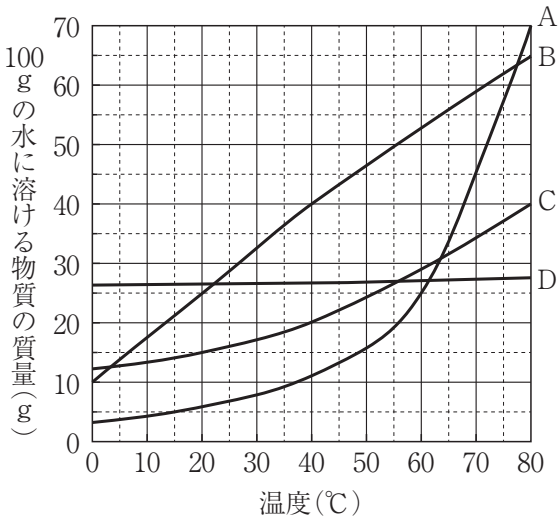


図1

健一：80℃の水150gに粉③を37.5g溶かした水溶液を冷却していくと、析出し始めた温度は エオ℃だから粉③は物質Aになるね。

翔太：40℃で粉⑤の飽和水溶液を200g作りました。この水溶液を20℃に冷却したとき、結晶が カキクg生じました。このことからこの粉⑤は物質Cであることがわかります。

真弓：粉⑥を40℃の水200gに限界まで溶かしたら、52.0g溶けたことから、粉⑥は物質Dであることがわかりました。また、この水溶液の体積を調べると、200cm³であったので、この水溶液の密度は ケコサ g/cm³になります。

(1) 会話文中の（ ）に入る物質として適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。

- ① 物質A ② 物質B ③ 物質C ④ 物質D

30

(2) 40℃における物質Bの飽和水溶液の質量パーセント濃度は アイウ %である。

ア	イ	ウ
31	32	33

(3) 粉㊦が析出し始める温度は 工オ℃である。

工	オ
34	35

(4) 40℃の物質Cの飽和水溶液200 gを20℃に冷却したとき、物質Cの結晶は カ . キク g 生じる。

カ	キ	ク
36	37	38

(5) 粉㊦を40℃の水200gに限界まで溶かした水溶液の密度は ケ . コサ g/cm³である。

ケ	コ	サ
39	40	41

- ② 理科の授業で、「金属の質量と、金属と結びつく酸素の質量には一定の割合がある」ことを学んだ。この授業を受けて、金属と酸素の割合以外にも、物質が結びつく割合に決まりがあるのかを考えることになった。そこで、中学校1年生のときに行った、金属を酸の中に入れると気体が発生する実験を思い出し、気体の正体を明らかにし、金属と塩酸が反応する量には何か決まりがあるのか調べた。

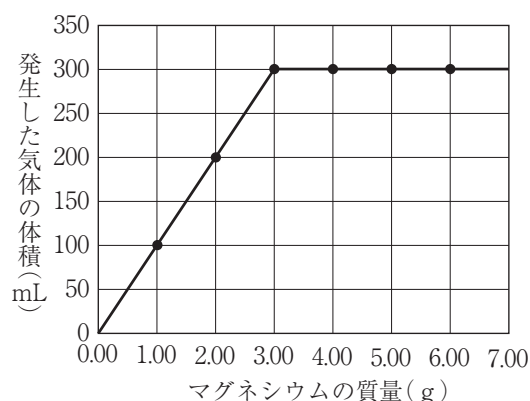


図 2

【実験】濃度不明の塩酸を200cm³ずつ入れた三角フラスコを6個用意し、この中に純粋なマグネシウムを1.00g～6.00gまで加えた。

その結果、気体が発生した。発生した気体の体積と加えたマグネシウムの質量の関係をグラフにすると図2のようになった。ただし、気体の体積は20℃、1気圧での測定結果であり、実験に使用した塩酸の密度は1.04g/cm³であった。

この実験結果を基に、以下の話し合いを行い、各班ごとに課題を見いだして解決していった。探究の過程をたどり、次の問いに答えよ。

- (1) 発生した気体の性質として、適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 物質を燃やすはたらきをした。
- ② よく燃えた。
- ③ 水に溶けて赤色リトマス紙を青色に変えた。
- ④ 水に少し溶けて、水溶液は酸性を示した。
- ⑤ 空気より重く、下方置換法で捕集する必要があった。

42

- (2) 塩酸に2.00gのマグネシウムを加えた後、反応後の三角フラスコに残った液体の質量を測ると209.98gだった。このとき発生した気体の質量は、シ.スセgであった。

シ	ス	セ
43	44	45

(3) 発生した気体の密度は . g/Lであった。

ソ	タ	チ
46	47	48

(4) A班は、マグネシウム5.00 g に、実験で用いた塩酸に水を足して濃度を1/3に薄めた塩酸を用いて、完全にマグネシウム5.00 gを反応させるためには、何cm³の薄めた塩酸を加える必要があるのか調べた。

A班の発表

完全にマグネシウム5.00 gを反応させるためには、薄めた塩酸を . ×10³cm³加える必要がある。

この結果は、計算と一致し、マグネシウムと塩酸が反応する量には決まりがあると考えられる。

ツ	テ	ト
49	50	51

(5) B班では、純粋なマグネシウムではなく、塩酸とは反応しない不純物を含むマグネシウム混合物を塩酸に入れて実験を行い、マグネシウム混合物の純度を求めた。

B班の発表

マグネシウム混合物2.50 gを、塩酸200cm³に入れたところ、気体が150mL発生した。

計算の結果、マグネシウム純度は . %であると考えられる。

ナ	ニ	ヌ
52	53	54

【5】

- ① 次の文は、芳江さん、由香子さん、先生の植物観察中の会話である。この会話文を読んで、下の問いに答えよ。

会話

先生 : 今回の野外観察では、植物のようすを詳しく観察するために、ルーペを持ってきました。
芳江 : では、ルーペを使って、そこに生えているツツジの花を観察してもいいですか。
先生 : もちろんいいです。aルーペを正しく使って観察してください。ルーペを使って細かいところを観察するだけでなく、花や葉のつくりなども肉眼でじっくり観察すると、いろいろなことがわかると思います。
芳江 : わかりました。このツツジは、b花卉が一つにくっついています。
由香子 : ツツジの葉の裏にも気孔があるのでしょうか。
先生 : あります。気孔は、c水蒸気の出口、d酸素や二酸化炭素の出入り口としての役割を果たしています。

- (1) 会話の下線部aについて、観察するものが動かせるときのルーペの正しい使い方を説明した文として適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。

- ① ルーペと観察するものを、両方とも前後に動かして、ピントを合わせる。
- ② ルーペを観察するものに近づけて持ち、観察するものを動かさずに、ルーペを前後に動かして、ピントを合わせる。
- ③ ルーペを目から遠ざけて持ち、ルーペを動かさずに、観察するものを前後に動かしてピントを合わせる。
- ④ ルーペを目に近づけて持ち、ルーペを動かさずに、観察するものを前後に動かしてピントを合わせる。

55

- (2) 会話の下線部bについて、ツツジのように、花卉が一つにくっついている植物の組合せとして適切なものを次の①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① タンポポ、エンドウ ② タンポポ、アサガオ ③ アブラナ、アサガオ
- ④ エンドウ、サクラ ⑤ サクラ、アブラナ

56

(3) 会話の下線部cについて、植物の根から吸い上げられた水は、植物の体の表面から水蒸気として出ていく。この現象を蒸散とよぶ。蒸散について述べた文として適切でないものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 多くの植物では、光があたると気孔が開き、蒸散がさかんに起こる。
- ② 蒸散が原動力となって根から吸水された水は、茎を通して葉に到達する。
- ③ 蒸散量は気孔の開閉によって調節される。
- ④ ツツジの葉の表側と裏側の気孔の数を比べると、単位面積あたりの気孔の数は葉の表側が多い。
- ⑤ 蒸散は植物体の温度の上昇を防ぐはたらきがある。

- (4) 植物は、葉で光を受けて光合成を行っている。会話の下線部dについて、芳江さんたちは、光合成に伴う二酸化炭素の出入りについて調べるために、次の実験を行った。下の問いに答えよ。

実験

- 【操作1】 無色透明なポリエチレンの袋A～Cを用意し、袋Aと袋Bには、新鮮なコマツナの葉を同量入れておき、袋Cには、コマツナの葉を入れないで置く。
- 【操作2】 袋A～Cに、ストローで息を十分にふきこみ、袋の中の二酸化炭素の割合を気体検知管で調べた後、密閉する。
- 【操作3】 袋Aと袋Cは、十分に強い光の当たる場所に置き、袋Bは光の当たらない暗い場所に置く。
- 【操作4】 数時間後、再び、袋A～袋Cの二酸化炭素の割合を気体検知管で調べる。

表1は、実験の結果等をまとめたものである。

表1

		袋A	袋B	袋C
条件	新鮮なコマツナの葉	入れる	入れる	入れない
	息	ふきこむ	ふきこむ	ふきこむ
	光	当てる	当てない	当てる
結果	数時間後の二酸化炭素の割合の変化	減少した	増加した	変化しなかった

- (i) この実験について述べた文として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 操作1で、無色透明なポリエチレンの袋を用意したのは、コマツナの呼吸速度を一定にするためである。
- ② 操作2で、袋A～Cに、十分に息をふきこむのは、袋内の酸素の割合を大きくするためである。
- ③ 袋Bの実験に対して、袋Cの実験は、結果のちがいが、コマツナの葉にあたる光の有無によることを明らかにする対照実験である。
- ④ 袋Aの実験に対して、袋Cの実験は、結果のちがいが、コマツナの葉のはたらきによることを明らかにする対照実験である。
- ⑤ 袋Aで二酸化炭素の割合が減少したのは、光が当たったことでコマツナが呼吸をやめ、光合成のみを行ったからである。

(ii) コマツナの葉で行われる光合成と呼吸について述べた文として適切なものを①～⑥から選び、番号で答えよ。

- ① 袋Aのコマツナの葉では、光合成だけが行われ、呼吸は行われていない。
- ② 袋Aのコマツナの葉では、光合成と呼吸の両方が行われている。
- ③ 袋Aのコマツナの葉では、光合成も呼吸も行われていない。
- ④ 袋Bのコマツナの葉では、光合成だけが行われ、呼吸は行われていない。
- ⑤ 袋Bのコマツナの葉では、光合成と呼吸の両方が行われている。
- ⑥ 袋Bのコマツナの葉では、光合成も呼吸も行われていない。

- ② 刺激に対する反応のしくみについて、優さんと久美子さんが話し合った次の会話文を読んで、下の問いに答えよ。

会話

優 : 授業で習ったa瞳の大きさの変化について、家で実際に確かめてみたら、本当に変化したよ。

久美子 : 瞳の大きさの変化のように、b刺激に対して無意識に起こる、生まれつきもっている反応は反射といわれることを学習したね。

優 : 刺激に対する反応には神経が関わっているよね。

久美子 : ヒトの神経系は、アで構成されていたね。

優 : 反射だけではなく、意識して起こる反応にも神経が関わっているはずだから、それについて調べてみよう。

- (1) 下線部 a に関して、明るいところから暗いところへ移動したときの変化について述べた文として適切なものを①～⑥から選び、番号で答えよ。

- ① 虹彩のはたらきにより、瞳の大きさが小さくなる。
- ② 虹彩のはたらきにより、瞳の大きさが大きくなる。
- ③ 角膜のはたらきにより、瞳の大きさが小さくなる。
- ④ 角膜のはたらきにより、瞳の大きさが大きくなる。
- ⑤ レンズのはたらきにより、瞳の大きさが小さくなる。
- ⑥ レンズのはたらきにより、瞳の大きさが大きくなる。

60

- (2) 下線部 b の例として適切でないものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 食べ物を口に入れると唾液がでる。
- ② 膝の下をたたくと足がはねあがる。
- ③ 目の前に急に虫が飛んできて、思わず目を閉じた。
- ④ 熱いやかんを触って、手をひっこめた。
- ⑤ 短距離走で笛の音を聞いて、走り出した。

61

(3)

ア

に入る語句として適切なものを①～⑥から選び、番号で答えよ。

- ① 脳や脊髄からなる中枢神経と、そこから枝分かれした末梢神経
- ② 脳や脊髄からなる末梢神経と、そこから枝分かれした中枢神経
- ③ 脳や脊髄からなる中枢神経と、そこから枝分かれした自律神経
- ④ 脳や脊髄からなる自律神経と、そこから枝分かれした中枢神経
- ⑤ 脳や脊髄からなる中枢神経と、そこから枝分かれした交感神経
- ⑥ 脳や脊髄からなる交感神経と、そこから枝分かれした中枢神経

62

(4) 優さんたちは、反応について調べるために、次のような実験を行い、結果をまとめた(表2)。下の(i)、(ii)の問いに答えよ。

【実験】

- 1 11人で背中合わせに手をつないで輪になる。
- 2 ストップウォッチを持った人が右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、左手でとなりの人の右手をにぎり、その後ストップウォッチは右どなりの人の左手に受け渡す。右手をにぎられた人は、さらにとなりの人の右手を左手でにぎり、次々ににぎっていく。
- 3 ストップウォッチを受けとった人は、自分の右手がにぎられたら左手でストップウォッチを止める。
- 4 計測した時間を、刺激や命令の信号が伝わる時間として記録した。
- 5 1～4を3回行い、平均値を求めた。

表2

回数 [回]	1	2	3	平均値
時間 [秒]	2.82	2.68	2.60	2.70

(i) 実験において、刺激を受けてから反応を起こすまで、信号はどのような経路で伝わるか。図1のア～カのうち伝わる経路を左から順に並べた組合せとして適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

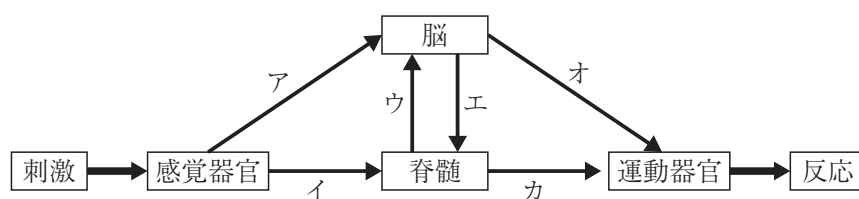


図1

- ① ア→オ
- ② ア→エ→カ
- ③ イ→ウ→エ→カ
- ④ イ→ウ→オ
- ⑤ イ→カ

- (ii) 1 人の人の右手から左手まで信号が伝わる経路の距離を1.50mとしたとき、右手から左手まで信号が伝わる平均の速さは表の平均値をもとに求めると m/s になる。なお、最初の人、スタートと同時にとなりの人の手をにぎるものとする。

イ	ウ	エ
64	65	66

【6】

1 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

^a第四紀には、氷河の消長に伴って、海面の上昇と低下が繰り返し起こった。海面が低下する時期には河川は浸食力を増し、下流部では、最終的には低下した海面の位置まで谷が刻まれる。^b海面が上昇する時期には、そのような谷に海水が浸入しやがて堆積物による埋め立てがすすんで、埋没谷となる。そして、最終的には、上昇した海面の位置まで埋め立てられる。海岸平野にみられる台地や低地の地形と地下構造は、このような過程の繰り返しによって形成されたものである。

図1は、多くのボーリング資料などで明らかにされたある海岸平野の地下断面を示している。この図の中で段丘面、埋没段丘面などの位置や埋没谷の底の位置は、ほぼ、海面上昇期または低下期の海面の高さを示している。過去の海面の高さを、現在の海面の高さを基準にして復元したものが図2である。図1と図2をもとにしてこの海岸平野の形成史を、段階を追って説明すると、次のようになる。

- A) まず、海面が現在よりも20m高かった10万年前に、段丘面Aが形成された。
- B) 10万年前から、海面が現在よりも60m低かった6万年前にかけて、埋没谷Cが形成された。
- C) 6万年前から、海面が現在よりも20m低かった4万年前にかけて、地層Xが堆積し、埋没段丘面Bが形成された。
- D) 4万年前から、海面が現在よりも80m低かった2万年前にかけて、埋没谷Dが形成された。
- E) 2万年前から現在にいたる海面上昇期に、地層Yが堆積し、この堆積作用は現在も進行中である。

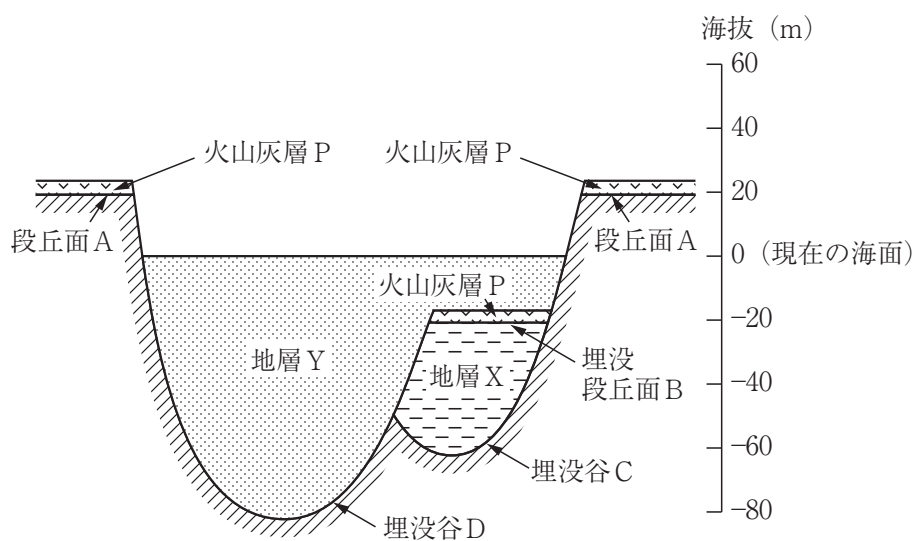


図1

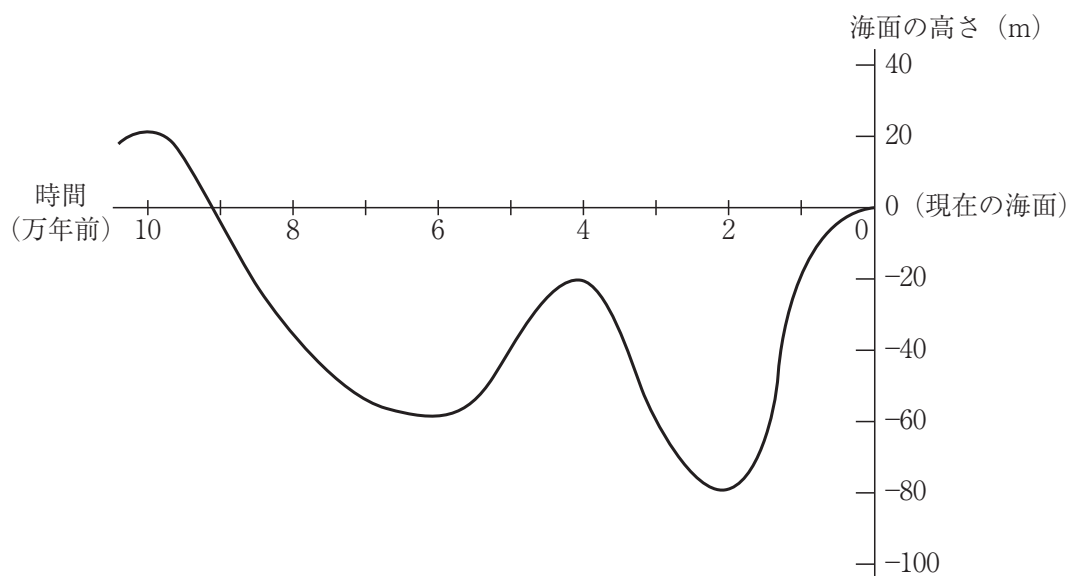


図 2

(1) 下線部 a に関して、過去10万年間で海面が低下した回数として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 1 回
- ② 2 回
- ③ 3 回
- ④ 4 回
- ⑤ 5 回

67

(2) 下線部 b の現象と関連した地形として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 扇状地
- ② リアス海岸
- ③ 大陸棚
- ④ 三角州
- ⑤ V字谷

68

(3) 図1に示すように、段丘面Aと埋没段丘面Bとは火山灰層Pにおおわれている。火山灰層Pの堆積時代として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 10万年より前
- ② 10万年前から6万年前までの間
- ③ 6万年前から4万年前までの間
- ④ 4万年前から現在までの間
- ⑤ 2万年前から現在までの間

69

(4) この海岸平野で地下鉄工事を行った際に、地層Xから哺乳動物の化石が発見された。この化石として適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。

- ① デスモスチルス
- ② アウストラロピテクス（猿人）
- ③ ホモ・エレクトス（原人）
- ④ ナウマンゾウ

70

(5) 段丘の成因について、以下の文章の **ア** と **イ** にあてはまる語句の組合せとして適切なものを①～⑥から選び、番号で答えよ。

「段丘面は、地盤の隆起または海面変動が断続的に繰り返される場合に形成される。水平に堆積した地層が地殻変動によって傾斜・隆起した後に上部が削られ、さらにその後再び海底面下に沈み、新たに別の地層が **ア** したことを示している。このとき2つの地層は **イ** の関係が生まれる。」

	ア	イ
①	侵食	しゅう曲
②	侵食	整合
③	侵食	不整合
④	堆積	しゅう曲
⑤	堆積	整合
⑥	堆積	不整合

71

② 地球の運動と季節の変化について、次の問いに答えよ。

図3は、ある年の8月1日午前0時に、新潟県のある場所でAさんが北の空のようすを観察し、こぐま座をスケッチしたものであり、図4は、同じ日時に、同じ場所でBさんが南の空のようすを観察し、やぎ座と火星をスケッチしたものである。また図5は、この日の太陽、地球および主な星座の位置関係を模式的に表したものである。

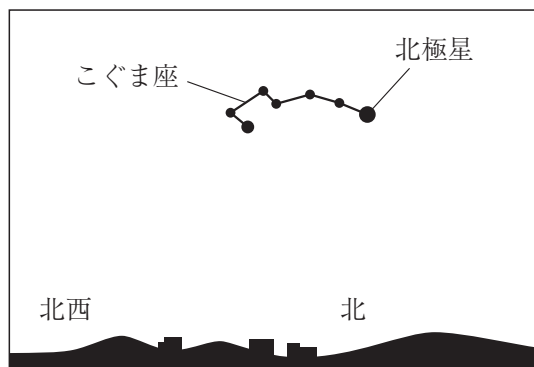


図3

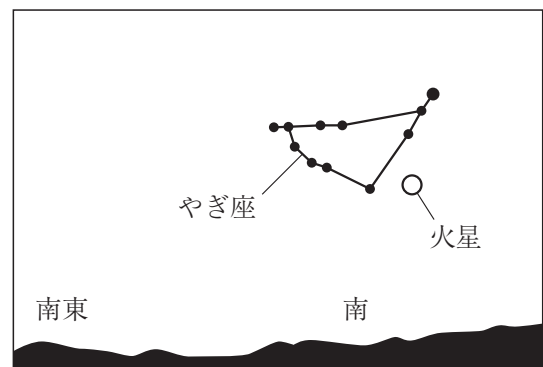


図4

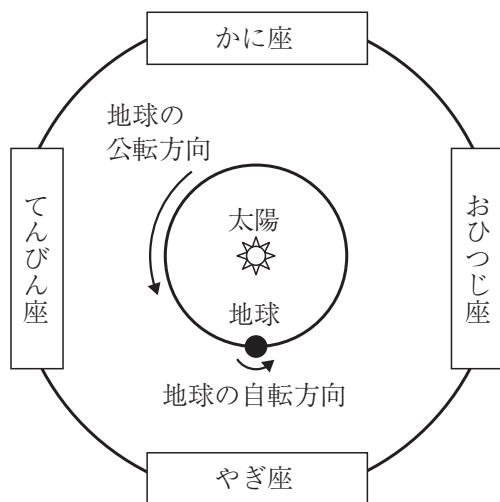
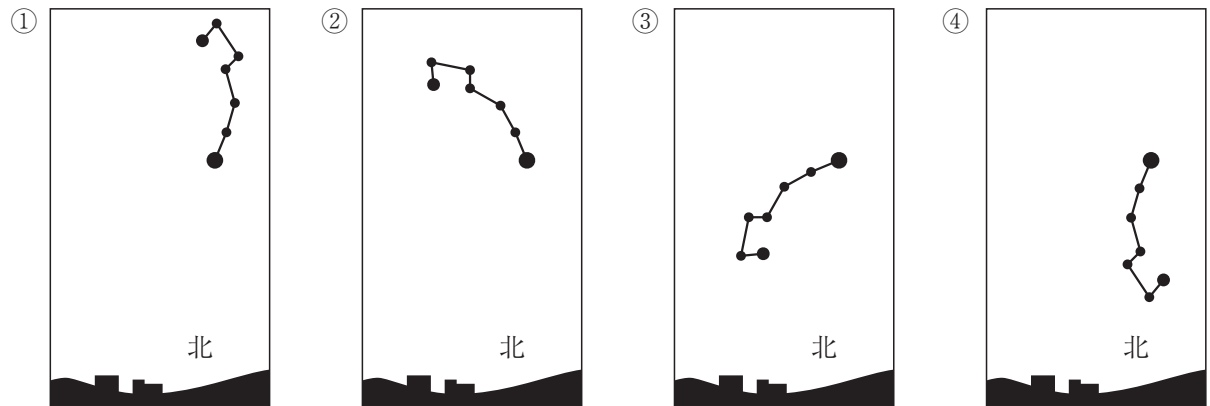


図5

- (1) Aさんがこぐま座をスケッチしてから3時間後に、同じ場所で、北の空ではこぐま座はどのように見られるか。適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。



72

- (2) 図5について、この日の日没後まもない時刻にスケッチし、同じ場所で南の空に見られる星座として適切なものを①～④から選び、番号で答えよ。

- ① やぎ座
- ② おひつじ座
- ③ かに座
- ④ てんびん座

73

- (3) 図4、図5について、スケッチした年の8月15日から16日にかけて、同じ場所で、南の空を観察するとき、やぎ座が図4と同じ位置に見られる日時として、適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。

- ① 8月15日午後10時頃
- ② 8月15日午後11時頃
- ③ 8月16日午前0時頃
- ④ 8月16日午前1時頃
- ⑤ 8月16日午前2時頃

74

③ 宇宙に関して、次の問いに答えよ。

(1) 次の文中の (ア) ～ (オ) にあてはまる語句の適切な組合せを①～⑥から選び、番号で答えよ。

望遠鏡で太陽像を白紙に投影すると、中心部が最も明るく、周縁部にいくにしたがって暗くなっている。これは、太陽がある厚さをもった大気層からなることを示している。太陽表面として見えている大気層を (ア) という。(ア) の表面に現れる (イ) は、まわりにくらべて温度が低い。(ア) の外側には特定の波長の光で観測される薄い大気層 (ウ) が存在し、さらには、皆既日食の際に広がって見える (エ) がある。(ウ) から立ち上がる炎状の構造で、太陽の表面の外側に長く伸びるものを (オ) という。また、(ウ) が急激に明るく輝く現象をフレアという。

語群

a	太陽風	b	粒状斑
c	彩層	d	黒点
e	プロミネンス	f	光球
g	コロナ	h	白斑

選択肢

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	f	d	c	g	e
②	f	e	h	a	g
③	c	b	a	h	f
④	c	d	h	g	e
⑤	d	e	c	a	g
⑥	d	b	a	h	f

(2) 惑星について述べた次の文のうち、適切なものの組合せを①～⑥から選び、番号で答えよ。

(ア) 火星の大気の主成分は窒素である。

(イ) 金星は真夜中に地球から見るができる。

(ウ) 水星は太陽系で最小の惑星である。

(エ) 木星の表面に見える縞模様は大気の流れによってできた雲の模様である。

(オ) 金星の地表の温度は、大気の温室効果により460℃に達する。

(カ) 土星のリング（環）は、1枚の板のようなものではなく、氷のかけらや岩片の集合と考えられる。

①	(ア)、(イ)、(ウ)、(エ)
②	(ア)、(イ)、(ウ)、(オ)
③	(ア)、(イ)、(オ)、(カ)
④	(ア)、(ウ)、(エ)、(カ)
⑤	(イ)、(エ)、(オ)、(カ)
⑥	(ウ)、(エ)、(オ)、(カ)

【7】 次の問いに答えよ。

- ① 廃棄したプラスチックを再び利用できれば、原料の消費を減らし、地球環境の保全に貢献できる。そうした発想のもと、PETやポリ塩化ビニルのリサイクルが進められている。その説明として適切でないものを①～④から選び、番号で答えよ。

① PETのリサイクルでは、廃棄したPETボトルを洗浄し、細かく砕く。それを原料として、卵のパックや繊維状にしてポリエステル繊維として衣類の原料などにしている。

② 廃プラスチックを燃やし、その熱を利用すれば、化石燃料の節約になるため、リサイクルの一種と考えることもできる。

③ 右のマークは、リサイクルを1回行ったPETボトルに付けられるリサイクルマークである。



④ 廃棄したプラスチックを再び利用できれば、原料の消費を減らすことができる。

77

- ② 自然環境の変化や国際的な取り組みに関して述べた文として適切でないものを①～④から選び、番号で答えよ。

① 「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」は、通称「バーゼル条約」と呼ばれる。

② 地球は46億年前に誕生し、これまで突然の大規模な気候変更などで多くの種が絶滅したが、現在の絶滅には人間の活動が密接に関わっている。

③ 生物種の減少には、二酸化炭素などの温室効果ガスの増加や森林の伐採などが関係している。

④ 人間による環境の持続的な利用の例として、里山がある。

78

- ③ 図1のように、なめらかな水平面上に、質量3.0kgの物体Aと質量2.0kgの物体Bが接するように置いてある。物体Aに大きさ10Nの右向きの力を加え続け、AとBを運動させる。

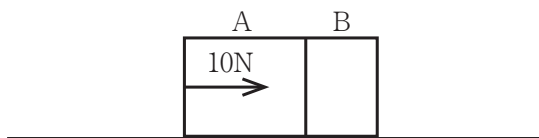


図1

このとき、A、Bに生じる加速度の大きさは . m/s²、AとBの間でおよぼしあう力の大きさは . Nである。

ア	イ	ウ	エ
79	80	81	82

- ④ 図2のように水深1.00mのプールの底をほぼ真上から見ると、水深は . mに見えた。空気の屈折率を1.00、水の屈折率を $\frac{4}{3}$ とする。ただし、角 θ が極めて小さいとき、 $\sin \theta \doteq \tan \theta$ が成り立つとする。

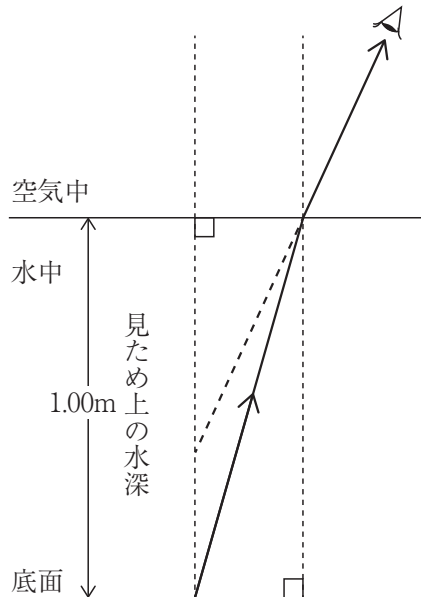


図2

オ	カ	キ
83	84	85

- 〔5〕 表1は、中和滴定で使用する器具についてまとめたものである。表中の（ア）～（エ）にあてはまる語句の適切な組合せを、①～⑤から選び、番号で答えよ。

表1

名称	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
用途	正確な濃度の溶液をつくる。	滴定用容器	一定体積の溶液を正しく測りとる。	滴下した溶液の体積を正確に測る。
洗浄後の使用	純水で濡れたまま使用できる。		使用する溶液で共洗して使用する。	

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	メスフラスコ	コニカルビーカー	ホールピペット	ビュレット
②	メスフラスコ	ホールピペット	コニカルビーカー	ビュレット
③	ホールピペット	コニカルビーカー	メスフラスコ	ビュレット
④	ホールピペット	メスフラスコ	ビュレット	コニカルビーカー
⑤	メスフラスコ	ビュレット	ホールピペット	コニカルビーカー

- 〔6〕 ある金属に、他の金属や炭素などの非金属を混ぜ、融解してつくられるものを合金という。合金には、非常にさびにくいなど、単体の金属にはなかった性質を示すものがある。表2および次の文は、主な合金の成分や特徴と合金の用途などについてまとめたものである。(ア)～(オ)にあてはまる語句の適切な組合せを、①～⑤から選び、番号で答えよ。

表2

合金	ステンレス鋼	(ア)	(イ)	(ウ)
主な成分	Fe、Cr、Ni	Ni、Cr	Cu、Zn	Cu、Sn
密度	$7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	$8.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	$8.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	$8.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
電気抵抗率(0℃)	$72 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$	$107.3 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$	$6.3 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$	$13.6 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$
熱伝導率(0℃)	15W/mK	13W/mK	106W/mK	53W/mK

※電気抵抗率と熱伝導率は、0℃のものである。

各合金の特徴や用途をまとめたところ、次のようになった。

ステンレス鋼は、表面に(エ)の酸化物の被膜が生じることで内部が保護され、耐食性に優れており、台所用品や工具などに使用されている。

(ア)は、比較的電気抵抗が(オ)、線状にした合金に電流を流すと線内の電子と原子が激しくぶつかり合って発熱するため、ドライヤーや電熱器などに利用されている。

(イ)は、黄色の光沢を示し、さびにくく、展性に富むため、金管楽器などに利用されている。

(ウ)は、加工しやすく耐食性に優れるため、屋外に設置する銅像や釣り鐘に利用されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
①	黄銅	青銅	ニクロム	Ni	小さく
②	黄銅	青銅	ニクロム	Ni	大きく
③	ニクロム	黄銅	青銅	Ni	大きく
④	ニクロム	黄銅	青銅	Cr	小さく
⑤	ニクロム	黄銅	青銅	Cr	大きく

- 7 大気中（または血液中）の酸素濃度と酸素ヘモグロビンの割合（全ヘモグロビンのうち酸素と結合しているものの割合）の関係は図3の酸素解離曲線として表せる。下の問いに答えよ。なお、肺胞および組織における濃度は表3のとおりである。

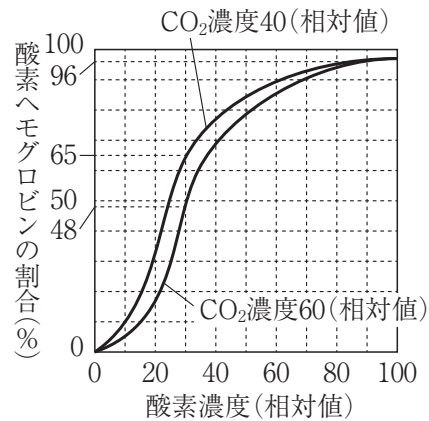


図3

表3

肺および組織における濃度

	酸素濃度（相対値）	二酸化炭素濃度（相対値）
肺胞	100	40
組織	30	60

- (1) 肺胞での酸素ヘモグロビンのうち %が組織で解離する。

ク	ケ
88	89

- (2) 100mLの血液が組織に渡すことができる酸素の量は、 mLである。ただし、血液100mL中のヘモグロビンのすべてが酸素と結合したとき、その酸素の量は21mLである。

コ	サ
90	91

- 8 次の文章は様々なエネルギー資源に関して説明したものである。(ア) ～ (オ) にあてはまる語句の適切な組合せを①～⑤から選び、番号で答えよ。

私たちの生活を支える重要な資源として、石油、天然ガス、石炭などの(ア)がある。近年では、これらの大量消費による資源の枯渇や(イ)など、多国間にまたがる様々な問題点が指摘されている。

(ウ) エネルギーを利用した原子力発電は、放射線の管理や放射性廃棄物の処理に関する課題が解決できていない。天然の主要な燃料である(エ)も有限な地下資源である。

また、持続的に利用できる(オ)エネルギーを利用した、水力発電、風力発電、太陽光発電、地熱発電などの開発も進められている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
①	化石燃料	大気汚染	核	プルトニウム	持続可能
②	核燃料	水質汚濁	光	ウラン	持続可能
③	バイオ燃料	水質汚濁	光	プルトニウム	再生可能
④	化石燃料	大気汚染	核	ウラン	再生可能
⑤	バイオ燃料	水質汚濁	核	プルトニウム	持続可能

92

- 9 地震発生時に震源近傍のゆれの記録に基づいて発信される緊急地震速報は、警報がその地点におけるS波の到達時刻に間に合わない場合もある。ある地震について、震源距離が70kmの地震観測点AにおいてP波が観測された瞬間に緊急地震速報が発信された。それによると、速報の発表時点から15秒後に別の地点BにS波が到着するという。震源はほぼ地表にあったものとして、地点Bの震源距離として適切なものを①～⑤から選び、番号で答えよ。ただし、P波の速度を7.0km/s、S波の速度を4.0km/sとする。

- ① 80 km
- ② 90 km
- ③ 100 km
- ④ 110 km
- ⑤ 120 km

93

